

ken, Verankerungen usw.) werden alle Anwendungsgebiete erläutert. In einem Abschnitt werden die verhüttungstechnischen Voraussetzungen für die Gewinnung des Metalls aus seinen Erzen diskutiert.

Den mechanischen, formgebenden Aspekten der Bleiver- und -bearbeitung ist ein Analytenkapitel angefügt, das über die Reinheit und eventuelle Zusätze des Werkstoffs informiert. Kurz: Der Leser erfährt nahezu alles, was zum Werkstoff Blei wissenswert ist. Er ist zudem gleichsam Gast in einer „Bleischmiede“, in der alle mechanischen Eigenschaften des Werkstoffs ausgeschöpft werden.

Das Museum von Lyon beherbergt Bleiartefakte von über 40 000 kg Gewicht. Das Metall Blei ist zwar schwer, aber ein Fundus von 40 t Gewicht ist einmalig. Der Bestand erfährt im Rahmen eines Katalogs eine exakte Erfassung. Die Funde werden in folgenden Kategorien ausführlich einzeln dargestellt: Rohre, Urnen in verschiedenen Formen, Sarkophage (elf Exemplare kann allein das Museum präsentieren) und verschiedene kleinere und nicht näher definierbare Objekte, wie Keile, Blechstücke und Fragmente. Jedes Fundstück ist in seinen Dimensionen und seinem Gewicht beschrieben, ergänzt durch Zeichnungen bzw. Fotos. Besondere Aufmerksamkeit ist Beschriftungen und Kartuschen gewidmet, die oft Hersteller und Provenienz bezeugen.

Diese umfassende Darstellung römischer Bleifunde wird sich bei der Auffindung neuer Objekte, wie z. B. der Rohrstücke in einer „*villa urbana*“ in Mainz im Sommer 2002, als hilfreich und nützlich erweisen.

Der Inhalt und die Ausführungen des Buches halten genau das, was sie im Untertitel versprechen: „Herstellungstechniken und Produkte“. Der regionale Bezug zu Gallien darf nicht als Beschränkung gesehen werden. Mit zeitlicher Gewichtung auf das *Imperium Romanum* ist dem Leser eine Blei-Werkstoff-Monographie in die Hand gegeben worden, die mehr als die bloße Bestandsaufnahme eines Museums ist.

Hans-Gert Bachmann

ALFRED HAFNER/HAUKE JÖNS/JOACHIM REICHSTEIN (Hrsg.), Frühe Eisengewinnung in Joldelund, Kr. Nordfriesland. Ein Beitrag zur Siedlungs- und Technikgeschichte Schleswig-Holsteins. Teil 2: Naturwissenschaftliche Untersuchungen zur Metallurgie- und Vegetationsgeschichte. Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie, Band 59. Dr. Rudolf Habelt GmbH, Bonn 2000. 31,70 €. ISBN 3-7749-2981-5. 281 Seiten mit zahlreichen Abbildungen und Tabellen.

Mit dem vorliegenden Band sind die Untersuchungen dieses Forschungsprojektes „genau zehn Jahre nach dem Beginn des Vorhabens vollständig veröffentlicht“, stellen die Projektleiter Alfred Haffner und Joachim Reichstein im Vorwort klar. Dafür ist allen Beteiligten schon vorab Dank zu sagen. Den 1997 erschienenen Teil 1 hatte Rez. bereits besprochen (*Germania* 77, 1999, 446–449). Gewisse Wiederholungen sind in einem zweibändigen Werk angesichts der Vielzahl der beteiligten Mitarbeiter und Disziplinen ganz sicher unvermeidlich und ent-

schuldbar. Verständlich ist auch das Streben nach rascher Veröffentlichung der Ergebnisse, da dies sowohl den Autoren als auch den Lesern nutzen kann. Gelegentlich stellt sich bei der Lektüre jedoch die Frage, ob es vielleicht richtiger gewesen wäre, entweder beide Bände gleichzeitig und gleichberechtigt bei identischem Wissensstand zu veröffentlichen oder eine strengere thematische Trennung der Bände vorzunehmen.

Michael Ganzelewski berichtet auf 100 Seiten, von denen 25 auf Tabellen entfallen, über „Archäometallurgische Untersuchungen zur frühen Verhüttung von Raseneisenerzen am Kamberg bei Joldelund, Kreis Nordfriesland“. Diese Arbeit ist identisch mit der am Institut für Geologie an der Ruhr-Universität Bochum eingereichten Dissertation. Notwendig und informativ sind die zahlreichen Abbildungen. Lediglich Abb. 6 und 11 scheinen thematisch verzichtbar. Hierzu ist anzumerken, dass neuerdings der Beginn des Präboreals gut begründet etwa um 9650 v. Chr. und die eigentliche Eem-Warmzeit auf ca. 125 000–110 000 datiert werden. Von solchen offenkundigen Seitenpfaden zurück zum Hauptziel der Untersuchung, nämlich der „Rekonstruktion der Metallurgiekette des Eisens vom Erz und dessen Verhüttung bis hin zur Verarbeitung des gewonnenen Metalls“: Ganz wichtig ist, dass sich alle Bearbeitungsstadien an diesem Siedlungs- und Verhüttungsplatz nachweisen ließen. Das eingesetzte Raseneisenerz ist hochprozentig, hat einen hohen Phosphoranteil (bis zu 5 %) und besitzt einen H_2O -Gehalt von 11–15 %, so dass eine vorherige Röstung sinnvoll erscheint (s. u.). Stark schwankend sind die SiO_2 -Gehalte (6,5–35 %) in den als „Verhüttungsschlacken“ deklarierten Relikten. Insbesondere der Phosphorgehalt ist geeignet, eine Trennung in Verhüttungs- ($P > 2,5 \%$) und Schmiedeschlacke ($P < 2 \%$) mit einiger Sicherheit vornehmen zu lassen. Relativ gut funktioniert eine Clusterbildung beider Schlackenarten auch im Dreistoffsystem Vanadium (V) – Nickel (Ni) – Chrom (Cr). Über die 600 kompletten Schmiedekalotten erfährt man, dass sie Durchmesser von 6–40 cm aufweisen und 0,1–10 kg wiegen können. Eine statistische Aufbereitung dieser gut erkennbaren Fundgruppe (Abgrenzungsschwierigkeiten zu „Schlackentellern“ oder „Ofensauen“ werden erwähnt) fehlt bedauerlicherweise im metallurgischen wie im archäologischen Teil.

Torf wurde offenbar nicht als Brennstoff eingesetzt, was immerhin denkbar gewesen wäre; und spezielle Zuschläge waren weder nötig noch sind sie nachgewiesen. Die Verhüttung vollzog sich „im wesentlichen bei der indirekten Reduktion durch CO/CO_2 -Gasgemische“. Die Schmelztemperaturen betragen maximal $1200^\circ C$. Insgesamt wurden im spätkaiserzeitlichen Joldelund etwa 7,5 t Luppeneisen erzeugt, aus denen letztendlich Eisenprodukte im Gewicht von lediglich 2 t (vielleicht auch 2,5 t) hervorgegangen sein könnten. Das würde nach Ganzelewski einer jährlichen Produktion von 20 kg bzw. 25 kg entsprechen.

Mit „Ackerbau und Umwelt des spätkaiserzeitlichen Eisengewinnungs- und Siedlungsplatzes am Kamberg bei Joldelund, Kr. Nordfriesland“ setzt sich Julian Wiethold in einem knapp fünfzigseitigen Beitrag auseinander, der fast zur Hälfte Literatur und Tabellen umfasst. Unter Schlackenhalde konservierte Pflugspuren beweisen einmal mehr die Verwendung eines Streichbrettflugs. Die relativ systematische Beprobung zeigt einwandfrei, dass ausschließlich Spelzgerste und Roggen als Getreidearten angebaut wurden. Die anderen nachgewiesenen Getreide – Hafer, Hirse, Emmer – können allerhöchstens (tolerierbare?) Beimengungen gewesen sein. Lein und Leindotter sind nur in wenigen Belegen überliefert. Hülsenfrüchte sowie die Saubohne fehlen ganz. Die Sammeltätigkeit umfasste ein überraschend weites Spektrum an Wildobst.

Auf über 60 Seiten stellt Walter Dörfler „Palynologische Untersuchungen zur Vegetations- und Landschaftsentwicklung von Joldelund, Kr. Nordfriesland“ dar. Besonders bemerkenswert ist ein unter Sanddünen begrabenes Moor aus der „Joldelunder Schweiz“. Die Moor-

bildung setzte hier nach Mitte des 1. Jahrtausends v. Chr. ein und endete um 1300 n. Chr. bzw. kurz davor mit der Sandüberdeckung. Während des gesamten Bestehens dominierte die Besenheide (*Calluna*). Um 150 n. Chr. kam es in diesem stark lokal geprägten Pollenbild zu einer Auflichtung des Waldes und in der Zeit von 380–550 n. Chr. zu einem abrupten Anstieg der Siedlungsanzeiger samt Einbruch bei den Eichen. Noch etwas zur Heidebildung: Erst im Mittelalter wurde der Wald stark zurückgedrängt und „die Heide dominierte die Landschaft in nahezu unendlicher Weite“ (S.175). Im Hörrmoos, der zweiten pollenanalytisch untersuchten Lokalität, begann die Moorbildung wesentlich früher. Im späten Neolithikum, etwa mit der Schnurkeramik (ca. 2600 v. Chr.), zeigen sich erste menschliche Eingriffe. Die Hörrmoos-Pollenspektren lassen ein Bild regionaler Reichweite erkennen. Unvermutet erfährt man hier, dass die Abbaufäche des Raseneisenerzes höchstens 200 m² umfasst haben wird! Der Holzeinschlag bei der Eiche, die Bauholz- und Brennholzlieferant war, lässt sich im Pollendiagramm nachvollziehen. Insgesamt jedoch haben die relativ kurzzeitigen Verhüttungsaktivitäten das regionale Landschaftsbild nicht stärker geprägt als Landwirtschaft und andere Waldnutzungen zuvor. Verdienstvoll, informativ und lesenswert ist Kapitel 7 dieser Abhandlung: „Vergleich mit anderen pollenanalytischen Untersuchungen zu ökologischen Folgen frühgeschichtlicher Eisenproduktion“. Hier lässt sich ein exzellenter Überblick über den diesbezüglichen aktuellen Forschungsstand gewinnen.

Wie bereits im Band 1 der Joldelund-Publikation ist auch den „C-14-Datierungen an Torfmooren bei Joldelund, Schleswig-Holstein“ ein kleiner Beitrag durch Helmut Erlenkeuser gewidmet. Er enthält Details zu den Datierungen der Pollenzonen der beiden zuvor behandelten Moore. Nach wie vor geht man von einem Ende der Verhüttungstätigkeit um 450 n. Chr. aus.

Die Botaniker W. Dörfler und J. Wiethold nahmen sich gemeinsam der „Holzkohlen aus den Herdgruben von Rennfeueröfen und Siedlungsbefunden des spätkaiserzeitlichen Eisengewinnungs- und Siedlungsplatzes am Kamberg bei Joldelund, Kr. Nordfriesland“ an. Eichenkohlen (70 %) bildeten die Basis der Verhüttungstätigkeit, ergänzt von Erlenkohlen (24 %), Hasel-, Eschen- und Birkenkohlen. Die Materialmenge lässt noch weitere Aussagen zu. Es gibt 33 „reine“ Eichenöfen aber nur einen „reinen“ Erlenofen; andere zeigen Mischungen beider Arten oder weisen deutliche Anteile anderer Arten auf. Die Ergebnisse sind im Siedlungsplan entsprechend differenziert wiedergegeben. Die Zugehörigkeit der Kohlen aus Meilern und Erzröstgruben zur spätkaiserzeitlichen Belegungsphase ist unbewiesen und eher unwahrscheinlich – vermutlich sind diese wikingerzeitlich. Rez. hatte sich hierzu bereits kritisch geäußert (a. a. O. 447). Das Problem der Gleichzeitigkeit von gewinnungs- und verhüttungstechnischen Teilbereichen und Befunden, die auf den ersten Blick ohne weiteres gut zueinander passen würden, stellt sich in der montanarchäologischen Feldforschung immer wieder.

Die Schmiedekohlen fallen gegenüber denen aus Verhüttungsöfen statistisch derart stark ab, dass es ein Zufall sein mag, wenn hier Erlenkohlen dominieren. Selbst im Hausbrand herrscht Eiche vor – überwiegend in Form von kleinen Ästen und Zweigen. Hier scheint ein gewisser Unterschied zur Hüttenkohle zu bestehen, die häufig aus dicken Ästen bzw. Stämmen gewonnen wurde. Offenbar fällte man ganze Bäume mit dem Ziel, diese zu vermeilern. Eine Holzbewirtschaftung in Form eines Niederwaldes kann für das spätkaiserzeitliche Joldelund mit Sicherheit ausgeschlossen werden. Für diese und für ältere Zeiten mag auch in Zukunft der Abschlussatz dieser Untersuchungen Bestand haben: „Die Holzentnahme scheint zwar selektiv, aber unregelmäßig in dem durch Waldweide gelichteten Wald erfolgt zu sein“ (S.235).

Bei den Modellrechnungen (S.231 ff.) ergeben sich zwar andere Zahlen als bei Ganzelewski, doch bewegt man sich durchaus noch in vergleichbaren Größenordnungen, wenn einmal eine Jahresproduktion von 20 kg und ein andermal von 50 kg veranschlagt wird. Ist vielleicht auch

das Gewichtsverhältnis von 1:10 zwischen Erzen und Holzkohlen im eisenzeitlichen Rennbetrieb von allgemeiner Gültigkeit? Der Begriff „Roheisen“ ist in Zusammenhang mit der Rennverhüttung unbedingt zu vermeiden, da er definitionsgemäß allein dem Hochofenprozess bzw. dem dort bei hohen Temperaturen gewonnenen Eisen vorbehalten ist (auf S. 65 ist der Begriff z. B. richtig angewandt).

Im Abschlusskapitel „Die Ergebnisse der interdisziplinären Untersuchungen zur frühgeschichtlichen Eisengewinnung in Joldelund“ verspricht Hauke Jöns „neue Antworten“ auf „alte Fragen“. Festzustellen ist zunächst, dass einige C-14-Datierung aus technischen Anlagen auf die vorrömische Eisenzeit und die Wikingerzeit hinweisen, die auf „im archäologischen Fundmaterial nicht fassbare menschliche Aktivitäten“ zurück zu führen sind (S. 264).

Innerhalb und funktional zur kaiserzeitlichen Siedlung gehörig fanden sich mindestens zwei Schmiede-„Hütten“ mit entsprechenden Abfallhalden. Indizien deuten darauf hin, dass die hier arbeitenden Schmiede innerhalb der Dorfgemeinschaft gleichberechtigt waren und dass es sich nicht etwa um von Großbauern abhängige Handwerker handelte. Im Vergleich mit anderen Fundplätzen ergibt sich noch kein klares Bild. Es deutet sich an, dass Verhüttung und Verarbeitung von Eisen in Norddeutschland zu dieser Zeit „nicht einheitlich organisiert war und stark regionale, vielleicht sogar lokale Züge trägt“ (S. 267).

Ohne Frage fand die „Eisenverhüttung und -verarbeitung innerhalb einer landwirtschaftlich geprägten und strukturierten Siedlung“ statt (S. 269). Rechenmodelle gehen davon aus, dass der natürliche Holzzuwachs den Verlust durch die Kohlegewinnung ausgleichen konnte. Der pollenanalytisch nachgewiesene Rückgang von Eichen(-wald) während der späten Kaiserzeit wird deshalb mit der Normalversorgung (Bauholz, Hausbrand) in Verbindung gebracht. Das scheint dem Rez. wenig schlüssig, da die Eisenverhüttung über die Norm des Holzeinschlags hinausgeht. Auf jeden Fall erreichten die Schädigungen ungeachtet der Eisenindustrie nicht die Ausmaße des Hoch- oder Spätmittelalters, als „das Dorf ‚Hyoldelund‘ aufgrund von Sandverwehungen von seinen Bewohnern verlassen werden musste“ (S. 270).

In der Endbetrachtung erweist sich dann der Zeitraum vor der späten Kaiserzeit als besonders problematisch. Hier bietet Jöns ein interessantes Modell an, dessen Tragfähigkeit sich in Zukunft allerdings noch erweisen muss. Kontinentaleuropa zerfällt demnach gerade auch bezüglich der Eisenproduktion in eine Welt diesseits und jenseits des Limes. Innerhalb dieser Regionen arbeiteten unterschiedliche, voneinander unabhängige Produktions- und Distributionssysteme. Im „römischen“ Gebiet soll – dieser Gedanke ist nicht neu – ein Großteil der Doppelpyramidenbarren das gängige Handelsprodukt gewesen sein, die in erster Linie in wenigen großen Industrievieren produziert wurden. Als Verhüttungsstandard käme der relativ effektive Ofen mit Schlackenabstich in Frage, der archäologisch bislang allerdings erst in wenigen Exemplaren belegt ist. Nördlich und nordöstlich des Limes lagen die Verhüttungszentren des altertümlicheren Rennofens mit eingetieftem Herd hauptsächlich im polnischen Raum, insbesondere in Schlesien. Von dort – so ist die Vorstellung – wurde u. a. Schleswig-Holstein mit Eisen in Luppenform versorgt; vielleicht gab es auch Importe aus Mittelschweden. Erst als dieses Versorgungssystem zusammenbrach, war man gezwungen, in der späten Kaiserzeit verstärkt eigenes Eisen zu produzieren.

Jeder, der sich mit der Eisenverhüttung lokal, regional oder großräumig beschäftigt, kennt unzählige Detailfragen, die dieses hier verkürzt dargestellte Modell erschüttern können. Insbesondere die Anfänge der Eisenverhüttung liegen nicht nur nördlich der Mittelgebirge im Dunkeln. Wenn man in der Zeit vor Christi Geburt klarer sähe, würde sich wohl manches besser erklären oder herleiten lassen. Der Forschungsstand lässt immer noch Überraschungen zu: Dazu zählt Rez. z. B. die Ergebnisse der Untersuchungen von E. HJÄRTHNER-HOLDAR zu den

Anfängen der bronzezeitlich-hallstattzeitlichen Eisenindustrie aus einem Periphergebiet in Schweden (Järnets och järnmetallurgins introduktion i Sverige. AUN 16 [Uppsala 1993]). Neu ist der Sammelband von H. FRIESINGER/K. PIETA/J. RAJTÁR (Hrsg.), Metallgewinnung und -verarbeitung in der Antike (Schwerpunkt Eisen). Arch. Slovaca Monogr. Commun. 3 (Nitra 2000). Für die Zone nördlich der Mittelgebirge vgl. F. NIKULKA U. A., Zur Genese der Eisenmetallurgie in Nordwestdeutschland. Die Rennfeueröfen von Heek-Nienborg, Kr. Borken. Arch. Mitt. Nordwestdeutschland 23, 2000, 59–105.

Christoph Willms
Archäologisches Museum

RENATE WÖRNER, Das alamannische Ortsgräberfeld von Oberndorf-Beffendorf, Kreis Rottweil. Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg, Heft 44. Landesdenkmalamt Baden-Württemberg. Konrad Theiss Verlag, Stuttgart 1999. 36, — €. ISBN 3-8062-1425-5; ISSN 1430-3442. 244 Seiten mit 11 Abbildungen und 75 Tafeln.

Im östlichen Vorland des mittleren Schwarzwalds, auf der Muschelkalk-Hochfläche des Oberen Gäus westlich des Neckars liegt die zur Stadt Oberndorf a. N. gehörende Ortschaft Beffendorf. Hier wurden ca. 200 m nordöstlich der heutigen Dorfkirche an der Hauptstraße nach Oberndorf beim Wasserleitungsbau 1908 die ersten fünf Gräber eines frühmittelalterlichen Friedhofs aufgedeckt. 1970 kamen sechs weitere Gräber zu Tage, die beim Ausheben einer Baugrube letztlich zerstört, aber von Alfred Danner, einem ehrenamtlichen Mitarbeiter des Landesdenkmalamtes Baden-Württemberg, in einer Rettungsaktion noch beobachtet und notdürftig dokumentiert werden konnten. Nachdem bei Kanalisationsarbeiten drei weitere Bestattungen angeschnitten wurden, darunter eine mit vollständiger Waffenausstattung (Grab 2), führte schließlich das Landesamt für Denkmalpflege Tübingen 1971 eine planmäßige Grabungskampagne durch. Knapp 30 Jahre später hat Renate Wörner als Dissertation den 259 Nummern zählenden Gräberkatalog samt Auswertung in der für die Materialhefte des Landesdenkmalamtes Baden-Württemberg gewohnt vorbildhaften Qualität vorgelegt.

Die insgesamt 264 sicher festgestellten Gräber sind nach bekanntem Brauch West–Ost-orientiert und in mehr oder weniger regelmäßigen Reihen angeordnet. Abgesehen von einem Kammergrab (Grab 210) gibt es in Beffendorf keine Elemente im Grabbau, die besonders hervorzuheben wären: Vorherrschend sind Gruben, in denen die Toten vermutlich in einem Sarg bestattet waren. Allerdings haben sich Holzreste, die dies belegen, nur selten erhalten. Im zentralen Bereich der ergrabenen Fläche wurden zahlreiche Grabüberschneidungen festgestellt. Ob die Hauptstraße nach Oberndorf tatsächlich den Nordrand des Gräberfeldes darstellt, wie Wörner meint, scheint mir trotz des negativen Befundes bei Baumaßnahmen auf der anderen Straßenseite nicht sicher, zumal Danner nach Abschluss der archäologischen Untersuchung noch eine zerbrochene Spatha aus dem Bereich der Straße bergen konnte (Grab 253). Die Ostgrenze der Grabung reicht bis zu dem durch die Baugrube von 1970 gestörten