

Abbau und Verhüttung von Eisenerzen im Vorland der mittleren Schwäbischen Alb. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, Band 86. Kommissionsverlag Konrad Theiss Verlag, Stuttgart 2003. 42, – €. ISBN 3-8062-1692-4. 278 Seiten mit 199 Abbildungen.

„Das Eisenerz findet sich in vielen verschiedenen Arten, und es wird, je nach seiner Art und nach dem Wissen und Können der Meister auf verschiedene Weise gereinigt. Unter den Meistern gibt es große Unterschiede. Aus dem gleichen Erz gewinnt der eine mehr Eisen und dabei weicheres und dehnbareres als der andere.“ (Pirotechnia: li diece libri della pirotechnia, composta per Vannuccio Biringoccio, Veneto 1558).

Von technologischen Innovationen gehen meist entscheidende Impulse aus für die ökonomische Entwicklung größerer kultureller Einheiten. Die Entwicklung des mittelalterlichen Handwerks und die rasante Gründung von Städten wäre ohne einen enormen Anstieg der lokalen Eisenproduktionen in dieser Form in Mitteleuropa nicht möglich gewesen. Es gibt viele Erzreviere in Deutschland, in denen sich ein deutlicher Produktionszuwachs zum Hoch- und Spätmittelalter hin fassen lässt, der nicht nur mit einer Intensivierung der Erzgewinnung zusammenfällt, sondern auch mit einer technologischen Entwicklung hin zu größeren Verhüttungsanlagen und schließlich zu einer Verlagerung der Standorte in die Tallagen, wo sich die Wasserkraft zur Erzaufbereitung und für den Betrieb von Blasebälgen und Hämmern nutzen ließ.

Im Vorland der mittleren Schwäbischen Alb lässt sich ein Ausschnitt am Beginn dieser Entwicklungsreihe fassen, der von den dortigen Anfängen am Übergang vom 6. zum 7. Jahrhundert bis ins Hochmittelalter (11.–13. Jahrhundert) reicht und wesentliche Neuerungen in der Prozessführung umspannt. Es wird noch zu diskutieren sein, welche Entwicklung die Hüttentechnik am Übergang vom so genannten direkten Verhüttungsverfahren zur indirekten Eisenherstellung in dieser Region genommen hat. Beim direkten Verfahren entsteht ein schmiedbares Produkt, das indirekte Verfahren liefert hingegen hoch aufgekohltes Roheisen, das ohne ein nachgeschaltetes Frischverfahren nicht mechanisch weiter verarbeitet werden kann.

Bereits durch die Arbeiten des Geologen L. Szöke Anfang der 1960er Jahre war im Bereich des mittleren Albvorlandes ein Eisenerzrevier im unteren Dogger intensiv auf Bergbauspuren und Verhüttungsplätze untersucht worden, wobei der Schwerpunkt in einem Waldgebiet bei Frickenhausen lag (L. SZÖKE, Schlackenhalde und Schürfgruben im Braunen Jura zwischen Reutlingen und Weilheim an der Teck. Fundber. Baden-Württemberg 15, 1990, 353 ff). Diese Vorarbeiten wurden durch die Archäologische Abteilung des ehemaligen Landesdenkmalamtes zusammen mit naturwissenschaftlichen Partnern in einem von der Stiftung Volkswagenwerk geförderten Forschungsvorhaben 1993–94 wieder aufgegriffen und in einem interdisziplinären Ansatz sehr erfolgreich fortgeführt, worüber in dem zu besprechenden Band ausführlich berichtet wird.

Im Mittelpunkt der Untersuchungen stehen die Ergebnisse der archäologischen Forschungen zu den früh- und hochmittelalterlichen Verhüttungsplätzen, die vom Hauptautor M. Kempa ausführlich dargelegt werden. Eine knappe Übersicht über die geologischen Grundlagen geben M. Franz und W. Reiff (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau im Regierungspräsidium Freiburg). Neben den archäologischen Untersuchungen liegt ein weiterer Schwerpunkt in den archäometallurgischen Analysen der früh- und hochmittelalterlichen Verhüttungsrelikte, die von Ü. Yalçın und A. Hauptmann (Deutsches Bergbau-Museum Bochum) durchgeführt wurden. Zudem wurden Holzkohlereste von T. Engel untersucht (bis 1995 Institut für Systematische Botanik und Pflanzengeografie an der Freien Universität Berlin). Schließlich werden noch die Ergebnisse von TL-Datierungen ausführlich dargestellt

von G. A. Wagner, I. B. Wagner und H. Wiggenkorn (Forschungsstelle Archäometrie der Heidelberger Akademie der Wissenschaften am Max-Planck-Institut für Kernphysik).

Im Vorland der Schwäbischen Alb treten im unteren Braunen Jura Eisenerz führende Schichten zu Tage, die besonders im Bereich der mittleren Schwäbischen Alb während des Mittelalters Ziel einer mehrphasigen Bergbau- und Verhüttungstätigkeit waren. Wie seit den Forschungen Szökes bekannt ist, spielten sich die Hauptaktivitäten während des Frühmittelalters besonders auf flachen Höhenrücken in den Wäldern östlich von Frickenhausen ab. Es gibt dort noch zahlreiche Schürffrunden und Verhüttungsrelikte, deren Schlackeninventar von den Archäometallurgen als Typ Frickenhausen angesprochen wird. Der Typ Frickenhausen umfasst gläserne Schlacken mit Eisengehalten zwischen 10 und 35 Gew. % FeO und kristalline Schlacken mit Gehalten zwischen 30 und 50 Gew. % FeO. Die zweite Art passt gut ins Spektrum klassischer Rennfeuerschlacken, aber schon bei der ersten Art deutet sich ein Umbruch an.

Kempa gelang es, aus verschiedenen Schlackenhalde Holzkohlen für ^{14}C -Altersbestimmungen zu gewinnen, die einen Zeitraum vom 6. bis zum 9. Jahrhundert n. Chr. umspannen. Er schlägt eine Dreiperiodizität vor, mit der ältesten Verhüttungsphase am Übergang vom 6. zum 7. Jahrhundert, einer zweiten Phase von der Mitte bis zum Ende des 7. Jahrhunderts und der letzten Phase am Ende des 8. und im 9. Jahrhundert. Die relative zeitliche Abfolge spiegelt sich anscheinend auch im zunehmenden Verhältnis von glasiger zu kristalliner Schlacke und weniger deutlich im Baumaterial der Windformen des Typs Frickenhausen, wobei sich eine Entwicklung zu feuerfesten Materialien andeutet. Zudem soll die produzierte Schlackenmenge im Laufe der Zeit anwachsen. Betriebsperioden und Lücken stellt er in einen direkten Zusammenhang mit historischen Ereignissen wie dem Niedergang des merowingischen Königshauses, den Eroberungszügen Pippins oder dem „Cannstätter Blutgericht“ von 746. Die Eisenproduktion wäre nur auf „ruhige Zeiten“ unter fränkischer Regie beschränkt gewesen.

Meiner Meinung nach sollte man dies vorsichtiger formulieren, da naturwissenschaftliche Daten wie im Übrigen auch die Datierungen mit archäologischen Funden in der Regel keine absoluten Zahlenwerte darstellen. Zudem sind die Wuchszeiten der verkohlten Bäume in keiner Weise berücksichtigt. Produktionszyklen können auch mit Regenerationsphasen für die Wälder zusammenhängen, wie Untersuchungen beispielsweise im Hessischen Bergland ergeben haben (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. Ausstellungskat. [Wiesbaden 1995] 235 ff.).

Die Prospektionen Kempas haben gezeigt, dass seit den Untersuchungen durch Szöke 50 % aller Schlackenhalde durch Überbauung, Anlage von Deponien, landwirtschaftliche Nutzung oder Naturereignisse wie Windwürfe verschwunden sind. Dies unterstreicht die Notwendigkeit zu nachhaltigem Denkmalschutz besonders in den vermeintlich sicheren Waldgebieten. Umso erfreulicher ist es, dass es in dem Projekt trotz des fortschreitenden Substanzverlustes gelang, mit der Entdeckung von hochmittelalterlichen Schürffrundenfeldern und Verhüttungsplätzen die Forschungen unerwartet und sehr erfolgreich in eine neue Richtung zu lenken: den Übergang zu einer modifizierten Verhüttungstechnologie.

Es wird angenommen, dass die frühmittelalterlichen Erzgewinnungs- und Verarbeitungsanlagen konzentriert nur im Raum Frickenhausen anzutreffen sind, wo angeblich die reichsten Erze großflächig auftreten. Soweit dies aus der handkolorierten Karte von Franz und Reiff eruiert ist, handelt es sich bei den Erzen um Toneisensteingeoden im Hangenden der lokalen Vererzungen im unteren Dogger, die der Übersichtlichkeit halber von den Archäometallurgen als Typ I bezeichnet werden. Innerhalb der Vorkommen des Braunen Jura beta gibt es im Liegenden noch weitere Vererzungszonen, vereinfacht von oben nach unten als Typ II-

IV durchnummeriert. Die einzelnen Erzlagen sind relativ geringmächtig, der Eindruck, dass es sich um eine Abfolge von mächtigen Erzbänken wie etwa am Braunenbergr bei Aalen handeln könnte, wäre also ein fataler Irrtum. Im Gegensatz dazu liegen aber die Erzgehalte für Doggererzorkommen relativ hoch. Doggererze sind im Vorland der Schwäbischen Alb weit verbreitet. Ein Teilausschnitt zwischen Weilheim und Metzingen wurde systematischer untersucht und lieferte neben unzähligen Schürfrgruben bis zu 34 neue Verhüttungsplätze aus dem Hochmittelalter, deren erster bereits 1990 in Metzingen „Kurleschau“ ergraben wurde. Sie bildeten den Schwerpunkt der Forschungen von 1993 bis 1994, an ihrer Datierung in die Zeit zwischen dem 11. und 13. Jahrhundert n. Chr. besteht kein Zweifel.

Die von Kempa an den hochmittelalterlichen Verhüttungsplätzen angetroffenen Hinterlassenschaften unterscheiden sich markant von den älteren Relikten aus dem Raum um Frickenhausen. Während um Frickenhausen relativ viele, auf engem Raum verteilte Anlagen kartiert sind, die überschaubare Schlackenmengen von zwei bis maximal acht Tonnen hinterlassen haben, finden sich die hochmittelalterlichen Anlagen lockerer verteilt, dafür aber mit Schlackenhaldden von meist 40 Tonnen Gewicht oder mehr. Die größeren Abstände werden als Folge des höheren Materialdurchsatzes, der ein größeres Einzugsgebiet verlangte, erklärt. Die überwiegende Mehrheit aller Verhüttungsstellen liegt direkt bei den Lagerstätten oder vereinzelt in erznahen Tälern.

Kempa macht als treibende Kraft für die Produktion den Einfluss der Stauer geltend – in deren Stammland sich nebenbei bemerkte ähnliche Erze finden –, tatsächlich sollte aber explizit auf die Rolle der Städte verwiesen werden, deren Abhängigkeit von Rohstoffen gewaltig war. Als Beispiele seien Nürtingen und Reutlingen angeführt, in deren vorstädtischer Phase die nahe gelegenen Eisenerzorkommen nachweislich eine Rolle gespielt haben (G. GASSMANN, *Mittelalterliche Eisenerzverhüttung in und um Reutlingen. Unter Putz und Pflasterstein [Reutlingen 1999] 39 ff.*). Für viele Städte entlang der Erzausbisse im Albvorland und weit darüber hinaus lässt sich Ähnliches vermuten, wenngleich es noch abschließender Beweismittel bedarf. Es erscheint paradox, dass ausgerechnet die im Gelände am deutlichsten ausgeprägten Anlagen erst als letzte in ihrem Wesen erkannt werden konnten. Dies ist nicht zuletzt auf die weit verbreitete Annahme zurück zu führen, dass wir über die relativ jungen Perioden ausreichend durch die schriftlichen Zeugnisse informiert seien und die archäologischen Untersuchungen nichts grundsätzlich Neues erwarten ließen. Kempa weist zu Recht darauf hin, dass das untersuchte Eisenerzrevier keinen Eingang in die schriftliche Überlieferung gefunden hat. Selbst die Flurnamenforschung führt ins Leere, wenn man von mehrdeutigen und daher nicht unumstrittenen Bezeichnungen wie „Eisenwinkel“ oder „Schmidholz“ absieht. Es ist also ein großes Verdienst der archäologischen Forschung, diese Lücke zu schließen.

Die bereits erwähnte Grabung in Metzingen „Kurleschau“, zwei weitere Grabungen in Grafenberg „Kurleschau“ und in Metzingen-Neuhausen „Äußerer Wald“ sowie ein paar Suchschnitte an anderen Orten boten interessante Einblicke in die Reste der hochmittelalterlichen Produktionsanlagen. Neben den Ofenstandorten fanden sich umfangreiche Schlackenhaldden, aber auch Depots und Anlagen zur Erzvorbereitung mittels Verwitterung und Röstung sowie Holzkohledepots. Darüber hinaus werden wiederholt Ambosssteine erwähnt, ohne dass geklärt wurde, zu welchem Zweck sie angebracht waren. Wenigstens bei der Grabung in Grafenberg „Kurleschau“ ist an einen Schmiedeplatz vor dem Ofen zur mechanischen Bearbeitung des produzierten Metalls zu denken. Leider wurden aber keine Proben von Schmiedeabfällen aus dem Nahbereich des Steines genommen, die zur Klärung hätten beitragen können. Mit Erstaunen wird auch das Fehlen der sonst obligatorischen Magnetogramme zur Kenntnis genommen.

Soweit es sich aus den erhaltenen Ofenresten ablesen lässt, werden diese durch den Ausgräber als von der Form her groß dimensionierte frei stehende Rennöfen mit flacher Sohle charakterisiert. Die Basis der Brennkammern wies demnach einen Innendurchmesser von ca. einem Meter auf, der Ofenaufbau dürfte aus lokalem Lehm ausgeführt worden sein, wie die basalen Wandungsreste andeuten. Die Wandstärke lag bei 30 cm, wobei die Wand des Befundes aus Metzingen-Neuhausen „Äußerer Wald“ nach der Abbildung auch doppelschalig ausgeführt sein könnte. Jeweils an der zur Schlackenhalde überleitenden Vorderfront fanden sich die Spuren gewaltsamer Fraktionierung, die mit einer Öffnung der Ofenbrust zum Ausräumen der Brennkammern erklärt wird. Kempa meint, dass hier eine Art Sollbruchstelle vorhanden war, die also vermutlich nach jedem Ofengang aufgebrochen und erneuert wurde. Das heißt aber auch, dass der Ofen nach jeder Schmelze ausgeräumt wurde, also nicht kontinuierlich betrieben werden konnte und zwingend entleert werden musste – zur Entnahme wovon? Nach der Lage vieler Windformfragmente im Frontbereich dürfte dort auch die hauptsächlich Windzufuhr erfolgt sein. Die Innendurchmesser der Windformen von ca. 6 cm scheinen den Bearbeitern große Rätsel aufzugeben, mehrfach wird an den Einsatz von wasserkraftbetriebenen Blasebalgen gedacht, was dann aber postwendend wegen des Fehlens geeigneter Wasserführung wieder aufgegeben wird. In der Tat ist es schwierig, sich vorzustellen, wie ein Luftstrom durch solch große Öffnungen mit handgetriebenen Bälgen gezwungen werden soll. Warum wird nicht an natürlichen Luftzug gedacht, wie es schon vor langer Zeit für die ähnlich dimensionierten Luftdurchlässe der Siegerländer Kuppelrennöfen aus der Latènezeit zu Recht postuliert wurde? (H. BEHAGHEL, Eine latènezeitliche Eisenverhüttungsanlage in der Minnerbach bei Siegen. *Germania* 23, 1939, 228 ff.; J. W. GILLES, Neue Ofenfunde im Siegerland. *Stahl und Eisen* 78, 1958, 1200 f.).

Erstaunlich ist die Zusammensetzung der jeweils angetroffenen Verhüttungsschlacken, die von den Archäometallurgen als Typ Metzingen zusammengefasst werden. Jeweils deutlich über 90 % der Schlacken sind glasig erstarrt und weisen Gehalte von weniger als 10 Gew. % FeO auf. Solche Schlacken entstehen nicht bei Prozessen, die gemeinhin der Rennofentechnologie zugerechnet werden. Ihre Zusammensetzung ähnelt viel mehr modernen Hochofenschlacken. Eine so vollständige Trennung von Schlacke und Metall kann nur durch Entmischung im flüssigen Aggregatzustand erfolgt sein. Diese Beobachtungen von Yalçın und Hauptmann lassen keinen anderen Schluss zu, als dass im Albvorland während des Hochmittelalters flüssiges Roheisen produziert werden konnte. Das bisher gefundene aufgekohlte Eisen zeigt auch eindeutige Merkmale der Erstarrung aus einem flüssigen Zustand. Sicher handelt es sich bei diesem Roheisen um das zuletzt aus der Schlacke abgesonderte Metall, das aber aus zunächst unerfindlichen Gründen verworfen wurde. Wie die archäometallurgischen Untersuchungen ergeben haben, ist es wegen hoher Phosphor- und Schwefelgehalte kaum verwendbar gewesen.

Yalçın und Hauptmann kommen nach ihren eingehenden Materialuntersuchungen zu dem Schluss, dass auch das übrige produzierte Metall den Verhüttungsöfen in Form von flüssigem Roheisen verlassen haben muss. Offenbar ist der Archäologe mit dieser Interpretation aber nicht ganz einverstanden. Zunächst charakterisiert er das bisher analysierte Metall mit dem Hinweis dass es weder Fleisch noch Fisch sei, will heißen, dass man es weder schmieden noch gießen konnte, dass es also vollkommen unbrauchbar war. Offensichtlich war die Eisenproduktion im mittleren Albvorland aber doch das tägliche Brot, sonst hätte man sie nicht so intensiv betrieben. Zu Recht weist Kempa aber darauf hin, dass Metallguss erst im ausgehenden Mittelalter in Mode kommt und für das Hochmittelalter noch nirgends nachgewiesen ist. Darüber hinaus sagt er in aller Deutlichkeit, dass die von ihm ausgegrabenen Öfen

von ihrem Äußeren nicht im Entferntesten mit den Floß- oder gar Hochöfen zur gezielten Produktion von Roheisen vergleichbar sind, dass an einen Einsatz von Wasserkraft ebenso wenig zu denken ist wie an einen Dauerbetrieb. Zuletzt schließt er sogar einen separaten Abstich des flüssigen Roheisens an seinen Befunden ausdrücklich aus. Erinnert sei an dieser Stelle an seine Beobachtung der wiederholt aufgebrochenen Ofenbrust zur Materialentnahme. Bei einem vollständigen Schlacken- und Metallabstich würde dieser Schritt eine unnötige Zerstörung bedeuten. Die Beobachtung spricht vielmehr für eine gezielte Entnahme des Verhüttungsproduktes aus dem Reaktor am Ende jeden Ofenganges. Weiterhin unterblieb bisher eine Diskussion der Ambossfunde, die für die Verarbeitung eines schmiedbaren Verhüttungsproduktes in Ofennähe durchaus in Frage kämen.

Aus diesem Dilemma gibt es vielleicht Auswege. Einerseits haben nicht zuletzt die vielen Untersuchungen am Deutschen Bergbau-Museum gezeigt, dass es fließende Übergänge zwischen dem Rennverfahren und dem so genannten Hochofenprozess gibt, dass sogar im Rennfeuer regelmäßig aufgekohlter Stahl und bisweilen Roheisen entsteht (Ü. YALÇIN, Zur Technologie der frühen Eisenverhüttung. Arbeits- u. Forschungsber. Sächs. Bodendenkmalpfl. 42, 2000, 307 ff.). Im Umkehrschluss ist unter gewissen Umständen auch damit zu rechnen, dass im Hochofen als Zwischenschritt festes Eisen anfallen kann, weil im Rennfeuer dieselben Reaktionen ablaufen wie im Hochofen, nur dass sich in der Regel die Betriebstemperaturen unterscheiden. Durch die Versuche von H. Straube wissen wir, dass sich in seinen Versuchöfen, die von den Maßen her mit den hochmittelalterlichen Schmelzöfen aus Grafenberg und Metzingen vergleichbar sind, problemlos flüssiges Roheisen bildete, das aber nicht die Ofensohle erreichte, sondern spätestens vor den Winddüsen durch einen sozusagen natürlichen Frischprozess zu einem großen Teil in schmiedbaren Stahl umgewandelt wurde (H. STRAUBE, Ferrum Noricum und die Stadt auf dem Magdalensberg [Wien, New York 1996]). Dieses Modell lässt sich problemlos auf die Befunde vom Altvorland übertragen. Selbst wenn die Schlacken mit einer Temperatur von 1400 Grad nach unten abgeflossen sind, kann sich in diesem Temperaturbereich plastisch reagierendes entkohltes Metall an geeigneten Positionen anreichern. Es ist also theoretisch neben einer Roheisenbildung durchaus gleichzeitig mit festen Metallphasen zu rechnen, was in der Zusammenfassung von Yalçin und Hauptmann ausdrücklich nicht ausgeschlossen wird. Wahrscheinlich ließen sich die Prozesse sogar gezielt in diese gewünschte Richtung steuern.

Der Vorteil der ausschließlichen Roheisenproduktion entfaltet sich – falls das Ergebnis kein Gusseisen sein soll – erst beim Dauerbetrieb, in dem eben auch das Metall ohne Unterbrechung des Prozesses vollständig aus dem Reaktor geholt werden kann, ohne diesen aufzubrechen. Dennoch wurden sogar die zur Roheisenproduktion bestens geeigneten Floßöfen meistens zur Herstellung von direkt verarbeitbarem Masseisen und nur untergeordnet auf Roheisen betrieben, weil der erforderliche nachzuschaltende Frischprozess für ein schmiedbares Endprodukt einen erheblichen Mehraufwand an Energie bedeutete (F. MÜNICHSDORFER, Geschichtliche Entwicklung der Roheisenproduktion in Kärnten [Klagenfurt 1873]).

Meiner Meinung nach bestand die geniale Leistung der mittelalterlichen Schmelzer im mittleren Altvorland darin, ein gegenüber der üblichen, mit saurer Schlackenführung operierenden Schmelztechnik wesentlich effizienteres Verfahren entwickelt zu haben, das mittels basischer Schlackenführung die Ausbeutung eisenärmerer Erze ermöglichte. Wie man das neue Verfahren nennen will, ist dabei von sekundärer Bedeutung. Um einen Rennprozess im herkömmlichen Sinne kann es sich nicht handeln, aber auch der Begriff der Roheisentechnik könnte bei vielen Lesern zu Missverständnissen führen, da er eine direkte Assoziation zu den modernen Hochöfen hervorruft, die aber nach den vorgestellten archäologischen Befunden

noch problematisch erscheint. Es zeichnet sich ein nicht unerheblicher Klärungsbedarf zwischen den beteiligten Disziplinen ab, der mit Spannung erwartet wird. Übrigens sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass es sich bei der Abbildung auf dem Umschlag durchaus nicht um einen Dünnschliff durch eisenerzhaltige Mineralien handelt, sondern um den Anschlag eines Metalls, wie sich an den hell glänzenden Abdrücken eines pyramidalen Eindringkörpers zur Härtemessung unschwer erkennen lässt.

Im Anhang finden sich in gedruckter Form die Beiträge zu einem internationalen Fachkolloquium zum mittelalterlichen Eisen, das 1994 in Schwäbisch Gmünd abgehalten wurde. Es beschäftigte sich mit der Eisenproduktion im frühen und hohen Mittelalter aus archäologischer, metallurgischer und landeskundlicher Sicht. Hierin gibt A. Espelund einen Überblick über die Rennofenanlagen in Norwegen mit zahlreichen Beispielen. K. Bielenin stellt zwei mittelalterliche Rennöfen aus dem Burgenland vor. Auffallend sind dort die einheitlichen Formen der Abstichschlacken, die zungenartig in flachen länglichen Mulden erstarrt sind. J. Tauber stellt eine Gewerbesiedlung aus der Schweiz (Liestal-Rösertal) vor, die sich offensichtlich intensiv mit der Verarbeitung von Eisen beschäftigt hat. V. Serneels schließt mit einer naturwissenschaftlichen Untersuchung der metallurgischen Relikte aus der Siedlung an.

Es folgt ein Vortragsblock zu einem ebenfalls von der Volkswagen-Stiftung geförderten Forschungsvorhaben zur spätmittelalterlich-frühneuzeitlichen Eisenverhüttungstechnik im rechtsrheinischen Schiefergebirge. Ch. Willms stellt einen vorläufigen Grabungsbefund eines mit Wasserkraft betriebenen Floßofens im oberen Wippertal vor. Mit einem sehr schönen Überblick zur Eisenverhüttung im märkischen Sauerland vom Rennfeuer zur Massenhütte befassen sich H. Knau und der mittlerweile verstorbene M. Sönneken. Ihr Beitrag beschäftigt sich unter anderem sehr ausführlich mit einem Floßofen von der Jubachtalsperre. Abgerundet wird der Block durch einen naturwissenschaftlich orientierten Beitrag von dem mittlerweile ebenfalls verstorbenen D. Horstmann zur Eisenverhüttung an Loope und Kaltenbach, der sich unter anderem sehr ausführlich mit den Gefügen von Frischschlacken auseinandersetzt. Ein zum Zeitpunkt der Tagung gerade abgeschlossenes, ebenfalls von der Volkswagen-Stiftung unterstütztes Forschungsprojekt zur frühen Eisenerzverhüttung im Lahn-Dill-Gebiet, das unter Federführung von A. Jockenhövel durchgeführt wurde, rundet mit zwei Beiträgen von D. Lammers zu einem Verhüttungsplatz im Burbachtal und von A. Kronz und I. Keesmann zu generellen Problemen fayalitischer Schmelzen und der Effektivität des metallurgischen Verfahrens mit Seitenhieben auf die Rennfeuer- und Hochofenproblematik ab.

Zwischen den beiden Beiträgen ist noch eine Zusammenstellung latènezeitlicher Ofenbefunde aus dem Siegerland von G. Weisgerber eingeschoben, die ein dringendes Forschungsdesiderat darstellen. Nachdem die Tagung schon sehr lange zurück liegt, ist eine kritische Stellungnahme aus der Retrospektive sicherlich nicht mehr im Interesse der Vortragenden.

Trotz der noch offenen Fragen ist den Autoren ein Standardwerk geglückt, das zum ersten Mal sehr viele Fakten zur mittelalterlichen Eisentechnologie aus verschiedenen Blickwinkeln zusammenstellt und sich für Archäologen und Naturwissenschaftler als Nachschlagewerk empfiehlt. Viele neue Fragen sind durch die Vorlage erst möglich geworden. Das Werk regt zu intensiver Weiterbeschäftigung mit dem Thema an und gehört nicht nur zur Pflichtlektüre der mit der Eisenmetallurgie beschäftigten Fachkollegen, sondern bietet auch vielseitige Anregungen für alle archäologisch und geologisch interessierten Leser.

D-72072 Tübingen
Kastellweg 10
E-Mail: argus.gassmann@t-online.de

Guntram Gassmann