

Befund niederschlagen. Ein Wannnofen kann nur einmal verwendet werden, danach muss er zur Entnahme des Rohglases wenigstens teilweise abgebaut werden; ein Neuaufbau des Wannenteiles dürfte jedoch möglich sein. Ein Ausschöpfen der Glasschmelze aus der Wanne ist wegen der hohen Viskosität nicht denkbar. Ein Hinweis auf die Notwendigkeit, die Rundöfen als „Arbeitsöfen“ bei zwei verschiedenen Temperaturen zu betreiben (hohe Temperatur wie beschrieben zum Niederschmelzen des Gemenges und eine abgesenkte Temperatur zum Glasblasen) fehlt.

An vielen Abbildungen ist zu bemängeln, dass sie keinen Nordpfeil zeigen. Ein Hinweis in der Bildunterschrift wie „Norden ist unten rechts“ (z. B. bei S. 32 Abb. 14) ist kaum akzeptabel.

Interessant ist der Fund eines Tonkegels, wie er – allerdings größer – auch aus dem Hambacher Forst bei Niederzier, Kr. Düren, bekannt ist. Die Interpretation als Verschluss für eine Öffnung erscheint vernünftig. Die „Einbuchtung“ bzw. die sieben Einstiche im Hambacher Kegel sollten sicher sein einwandfreies, verzugsfreies Brennen ermöglichen.

Den Gedanken einer Beheizung der Wannöfen von ihrer Unterseite aus sollte man endgültig aufgeben. Er entstand offenbar in Analogie zu den Hypokaustheizungen, verkennt aber völlig die anderen und viel schwereren Betriebsbedingungen bei Wannöfen: hohe mechanische Belastung bei viel höherer Temperatur, ungünstiger Wärmeübergang zum Gemenge, auch ein chemischer Angriff durch die Glasschmelze. Es gibt keinen archäologischen Befund, der den Gedanken stützt. Auch moderne Glaswannöfen werden von oben beheizt. Gegen den chemischen Angriff auf die Wannwandung wird sie übrigens – entsprechend einem Gedanken von Friedrich Siemens 1870 – gekühlt, wodurch sich an ihr eine schützende Glasschicht ausbildet. Die Bemerkung über „Heizkanäle um die Wanne herum“ (S. 88) muss in diesem Lichte sicher neu überdacht werden.

Den Schluss der Arbeit bilden Betrachtungen über soziologische Fragen, Betrachtungen zur Lage der Werkstätten und zu Szenen an den Öfen mit Rekonstruktionszeichnungen. Ein Katalog der Funde einschließlich der Münzen schließt sich an.

Erfreulicherweise untersucht die Arbeit einen bisher nur wenig bearbeiteten Ausschnitt der antiken Stadt näher. Es ist festzustellen, dass die archäologische Aufarbeitung der beiden Altgrabungen sehr gewissenhaft und genau erfolgte, soweit es die vorhandenen Dokumentationen erlaubten. Das alte Rätsel der Interpretation der Rechtecköfen („Wannenöfen und / oder Kühlöfen“) konnte leider auch hier wegen des schlechten und unvollständigen Erhaltungszustandes der Öfen nicht gelöst werden. Die archäometrische Aufarbeitung der Befunde und Funde dagegen lässt viele Wünsche offen; viele Fehler in der Arbeit wären bei Hinzuziehung eines Archäochemikers zu vermeiden gewesen. Es war sicher gut, professionelle Glasbläser einzubeziehen, aber die vollständige wissenschaftliche Bearbeitung eines solchen technologischen Komplexes erfordert eine interdisziplinäre Zusammenarbeit.

D-71116 Gärtringen  
Grabenstr. 6a  
E-Mail: kurzmann@kabelbw.de

Peter Kurzmann

**CLAUDE DOMERGUE, Les Mines Antiques.** La production des métaux aux époques grecque et romaine. Éditions A. et J. Picard, Paris 2008. 53,- €. ISBN: 978-2-7084-0800-5. 240 Seiten mit 126 Abbildungen, 5 Karten, 14 Tabellen und 14 Farbtafeln.

Schon auf dem denkwürdigen, internationalen Kolloquium über die Geschichte des Bergbaus, das 1970 im nordspanischen León stattfand, hat Claude Domergue über den römischen Goldbergbau im Nordosten der iberischen Halbinsel einen fundierten, vielbeachteten Vortrag gehalten. Die Ini-

tiative für die Ausrichtung dieser Veranstaltung ging von spanischen und portugiesischen Archäologen aus. Begriffe wie Montanarchäologie und Archäometallurgie waren damals noch unbekannt.

Domergue ist in den folgenden Jahren stets seiner fachlichen Ausrichtung treu geblieben: kritische und gründliche Beschreibungen des antiken Bergbaus. Die acht Kapitel, in welche der Autor sein Buch gegliedert hat, spiegeln seine Auffassungen, Erfahrungen und Erkenntnisse in eindringlicher Weise wider. Im ersten Kapitel, das als Streifzug durch die Beschreibungen („regards croisés“) antiker und frühneuzeitlicher Autoren angelegt ist, werden ambivalente Auffassungen deutlich. Nicht nur der Bergbau und die Metallgewinnung an sich kommen zur Sprache, auch Aspekte der Moral und Religion werden erwähnt. Der Streifzug reicht von Hephaistos bis zur Terra Mater und Pacha Mama von Potosí, der Silber- (und später Zinn-)Mine in den südamerikanischen Anden. Die Gier Philipps II. von Mazedonien nach Edelmetallen wird von Seneca (*nat. quaest.* 5, 15, 1–4) gegeißelt. Das Eindringen des Menschen in das Innere der Erde auf der Suche nach Metallen und Erzen wird als Frevel angesehen, was die Rache der Götter auslösen kann. Cicero, Plinius der Ältere und andere läßt der Autor zu Wort kommen. Dies ist ein Metier, das ihm als Historiker besonders nahe liegt. Der Sprung in die Neuzeit gelingt ihm mit einer Würdigung des Humanisten Georgius Agricola (1494–1555), dessen Bergbaubücher, insbesondere sein Hauptwerk *De re metallica* zu den Standardquellen für den mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Bergbau und das Hüttenwesen jener Zeit zählen. Die erste deutsche Ausgabe erschien unter dem Titel „Vom Bergkwerck“ 1557 in Basel. Um eine noch gründlichere, kritische Würdigung des antiken Schrifttums zum Thema Berg- und Hüttenwesen zu bekommen, ist deutschen Lesern besonders der 1. Band des fünfbandigen Werkes von Carl Johann Bernhard Karsten (1782–1853) „System der Metallurgie“ (erschienen 1831 / 32) zu empfehlen.

Zur Einstimmung auf das Thema wurden dem Textteil des Buches vierzehn aussagekräftige Bildtafeln in Buntdruck und fünf Karten vorangestellt. Die Karten illustrieren den derzeitigen Kenntnisstand zur geographischen Lage der erforschten Bergwerke in der Alten Welt, chronologisch gegliedert in Chalkolithikum und Bronzezeit. Die Karten zur griechischen Antike und dem römischen Reich sind zusätzlich in die Metallerze unterteilt, die in antiken Minen abgebaut und gewonnen wurden. Die Karten 4 und 5 beziehen sich auf Spanien und Frankreich und die dort erkannten und lokalisierten Lagerstätten für Gold, Silber, Blei, Kupfer, Zinn und Eisen. Zum Verständnis des Textes sind die Karten äußerst hilfreich. Sie stellen nicht nur die geographische Lage der jeweils behandelten Vorkommen dar, sondern lassen zugleich deren Größe und wirtschaftliche Bedeutung erkennen.

In zwei Kapiteln werden bekannte Bergbaureviere, wie die Goldminen der Insel Thasos, die Silbervorkommen von Laurion auf der griechischen Halbinsel Attika und die schon von den Phöniziern abgebauten Silber-Kupfervorkommen von Rio Tinto in Südwestspanien angesprochen. Die einmalige, römische Bergbaudokumentation über die Reviere Portugals auf den Bronzetafeln von Vipasca sind ebenso Diskussionsthema wie die Bedeutung der Goldminen in Dazien (Balkan). Auf die Geologie und Typologie der ausgebeuteten Metall-Lagerstätten wird nach heutiger Kenntnislage eingegangen. Eine detaillierte Tabelle erleichtert die Übersicht.

Das dritte Kapitel beschreibt die geographische Lage und die Chronologie der antiken Gruben. Auch hier kommen antike Autoren wieder ausführlich zu Wort. Mit einer Beschreibung der Methode der Bleiisotopenbestimmung zur Altersbestimmung früher Bergbauaktivitäten finden moderne, analytische Verfahren Eingang in Domergues Buch. Auch in diesem Kapitel unterstützen Tabellen das Verständnis. In ihnen werden sowohl die Lokalitäten wie der zeitliche Beginn der Metallgewinnung und des Erzabbaus auf Gold, Silber, Blei, Kupfer, Zinn und Eisen aufgeführt. Die in den Tabellen zitierten Datierungen reichen zurück bis 500 / 600 v. Chr.; d. h. in den Zeitraum der Antike, wie im Buchtitel angegeben. Frühere Bergbauaktivitäten, z. B. im Chalkolithikum, werden beiläufig erwähnt. Sie gehören nicht in den abgesteckten Rahmen des Buchvorhabens; sie sind jedoch in den eingangs erwähnten Karten eingetragen.

Auf die Untertage-Abbaue geht das vierte Kapitel ein. Es werden Funde von Werkzeugen und sonstigen Hinterlassenschaften (Schuhe etc.) aufgeführt. Das Abteufen von Schächten und der Vortrieb von Stollen, die Belüftung und Wasserhaltung mittels Pumpen, Schöpfrädern und Archimedischen Schrauben usw. werden exakt erläutert. Im Anschlusskapitel geht der Autor auf antiken Tagebau in tertiären und quaternären Alluvionen (Sedimentablagerungen) ein. Hier werden an prominenter Stelle die berühmten Mondlandschafts-Formationen von Las Medulas in Nordostspanien genannt, Relikte des dort praktizierten, römischen Spülbergbaus. Zur gleichen Kategorie gehören wohl auch die portugiesischen Goldminen von Trés Minas, für die eine schlüssige Deutung der antiken Abbaumethodik aber noch aussteht.

Dem Erzabbau folgte in der Antike wie in der Neuzeit und Gegenwart die Verhüttung der Erze. Im umfangreichen sechsten Kapitel werden Erklärungen zu Aufbereitung mit Erzmühlen (Trés Minas) und den raffinierten Waschanlagen (Laurion) gegeben. Pyrotechnische, d. h. verhüttungstechnische Verfahren wurden besonders in Laurion erforscht, wo ganze Ofenbatterien ausgegraben werden konnten und die Gewinnung von Silber aus silberhaltigem Reichblei auf Treibherden nachgewiesen worden ist. Für einzelne Reviere werden die vermuteten Prozessabläufe durch Fließschemata illustriert. Am Beispiel der Eisenerzverhüttung wird der Einsatz von Blasebälgen und Düsenrohren zur Luftzufuhr beim Verhüttungsvorgang in Schachtöfen beschrieben.

Auf die Organisation im griechisch-römischen Berg- und Hüttenwesen, wie sie sich aus Dokumenten und Schriften erschließen lässt, geht das siebte Kapitel ein. Als Beispiele dienen Laurion und römische Hüttenbetriebe, wie sie u. a. zur Herstellung von Bleibarren für den Export existiert haben. Interessant sind die Prognosen der mengenmäßigen Erzeugung von Metallen in der griechisch-römischen Antike. Im Abschlusskapitel lässt uns Verf. seine Auffassung über die unterschiedlichen Gründe für das Ende des antiken Bergbaus wissen. Bibliographie, Glossar, Chronologie der bis heute bekannten, antiken Bergbau-Lokalitäten (aufgeteilt in Orient und Okzident), alphabetisches Ortsregister und Autorenverzeichnis beschließen das Buch.

Seit vielen Jahren ist für alle Interessenten antiken Bergbaus das Buch von OLIVER DAVIES, *Roman mines in Europe* (Oxford 1935) ein „Klassiker“. Jetzt können wir mit Domergues Buch auf ein neues, zusätzliches und vom Sujet her erweitertes Werk zurückgreifen. Unsere Kenntnis des Bergbaus im griechisch-römischen Kulturkreis ist immer noch die Basis für die Bestrebungen der neuen Disziplin Montanarchäologie. Sie legt ihre Forschungsschwerpunkte bevorzugt auf frühe und sehr frühe Gruben. Dazu ein Beispiel: Ein Goldbergwerk in Georgien, gelegen in der antiken Landschaft Kolchis (Stichwort: Jason und der Argonautenzug) ist nachweislich in das 3. Jahrtausend v. Chr. zu datieren. Diese vor wenigen Jahren gemachte Entdeckung und Datierung wird vielleicht in Zukunft durch den Nachweis noch älterer Aktivitäten menschlicher Metall- und Mineralausbeutung übertroffen werden. Welches Metall oder Erz war den Menschen als erstes bekannt? War es Kupfer? War es Gold? Wir müssen darauf gefasst sein, dass die Kenntnis von den Schätzen der Erde in graue Vorzeit zurückreicht. Umso verdienstvoller ist ein Resümee, das den Kenntnis- und Wissensstand auf dem Gebiet des Bergbaus in der Antike kompakt und dennoch erschöpfend erfasst. Claude Domergue hat es mit diesem Buch verstanden, uns seine reiche Erfahrung in eindringlich-ansprechender Form und Didaktik zu vermitteln.

D-63457 Hanau  
Wildaustrasse 5  
E-Mail: hgb.hanau@t-online.de

Hans-Gert Bachmann