

Die vom Verfasser durchgeführte gründliche und komplexe Analyse der Gegenstände zivilen Charakters, die auf dem Fundplatz im Illerup Ådal deponiert waren, ermöglicht es die Gebiete zu ermitteln, zu denen die skandinavischen Krieger gelangten (Kap. 18, S. 147–153). Diese Raubzüge galten der Insel Bornholm, dem östlichen Holstein und dem Gebiet der Ansiedlung der Bevölkerung der Wielbark-Kultur. Eine wesentliche Rolle spielte dabei vor allem Bornholm – als Verbindungspunkt zwischen Skandinavien und Mitteleuropa. Wichtig ist die Beobachtung, dass die im Illerup Ådal gefundenen Gegenstände vor dem Jahr 205 n. Chr., also der Periode der intensivsten Deponierung der Militaria im Illerup-See, auf dem Gebiet Skandinaviens kaum auftreten. Dies stimmt mit den Ergebnissen der Analyse der Münzfunde aus dem hier besprochenen Fundplatz überein (A. BURSCHE, Illerup Ådal 14. Die Münzen [Aarhus 2011]). Die Zeit der Deponierung verschiedener Gegenstände im Illerup Ådal kann ansonsten für eine präzisere Bestimmung der chronologischen Position analoger Funde aus anderen Teilen des Barbaricums von Bedeutung sein. Als neuartig ist die Interpretation einzustufen, nach der die für die weibliche Tracht charakteristischen Gegenstände „zivilen“ Charakters aus ausgeraubten Bestattungen stammen können.

Besonders zu betonen ist der enorme Arbeitsaufwand, den die Analyse des gesammelten Materials, die Zusammenstellung und Auswertung des Vergleichsmaterials, die Aufarbeitung der Fundlisten und des kartographischen Materials von Andrzej Kokowski verlangte. Besondere Beachtung verdienen die auf der Grundlage des gesammelten Materials ausgearbeiteten Schlussfolgerungen. Der hier besprochene Band ist ein wichtiger Teil der epochalen Aufarbeitung der historischen Materialien aus dem Illerup Ådal.

Übersetzt ins Deutsche von Wieńczysław Niemirowski

PL–31-007 Kraków

ul. Gołębia 11

E-Mail: [renata.madyda-legutko@uj.edu.pl](mailto:renata.madyda-legutko@uj.edu.pl)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6210-7450>

Renata Madyda-Legutko

Institut Archeologii UJ

Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

Zakład Archeologii Epoki Żelaza

**ALEX R. FURGER, Antike Schmelztiegel. Archäologie und Archäometrie der Funde aus Augusta Raurica.** Mit Beiträgen von M. Helfert. Beiträge zur Technikgeschichte 1. Librum Publishers & Editors, Basel / Frankfurt a. M. 2018. € 85,-. ISBN 978-3-9524542-3-7 (Hardcover). doi: <http://dx.doi.org/10.19218/3952454237>. 386 Seiten mit 164 Abbildungen und 30 Tafeln.

**ALEX R. FURGER, Antike Stahlerzeugung. Ein Nachweis der Aufkohlung von Eisen aus Augusta Raurica.** Beiträge zur Technikgeschichte 2. Librum Publishers & Editors, Basel / Frankfurt a. M. 2019. € 65,-. ISBN 978-3-906897-28-8 (Hardcover). doi: <http://dx.doi.org/10.19218/3906897288>. 176 Seiten mit 122 Abbildungen.

Alex Furger hat vor einigen Jahren etwas eher Ungewöhnliches und Bemerkenswertes getan, indem er vorzeitig von seiner Leitungsposition als Direktor von *Augusta Raurica* zurückgetreten ist, um sich seinen Forschungsprojekten widmen zu können. Seither erscheinen regelmäßig Bücher aus seiner Feder zu den unterschiedlichsten Themen. Die Manuskripte scheinen allerdings schon seit Jahren in der Schublade gelegen zu haben, weshalb sie nun in kurzer Abfolge erscheinen. Mit den Schmelztiegeln hat er sich, wie er selbst schreibt, einer „unattraktiven“ Fundgattung gewidmet, die genauso wie Schlacken sonst wenig Beachtung findet. In England hatten vor allem Mike Tite und Ian Freestone in den 1980er-Jahren einige wegweisende Publikationen zu technischer Keramik unterschiedlicher Zeitstellungen veröffentlicht (I. A. FREESTONE / M. S. TITE, Refractories in the

ancient and preindustrial world. In: W. D. Kingery / E. Lense [Hrsg.], *High-Technology Ceramics: Past, Present, and Future. Ceramics and Civilization III* [Westerville 1986] 35–63). Im deutschsprachigen Raum fand das Thema erst ab den 1990er-Jahren durch die Arbeiten von THILO REHREN (Tiegelmetallurgie – Tiegelprozesse und ihre Stellung in der Archäometallurgie. Habilitationsschrift TU Freiberg [Freiberg 1998]) etwas Beachtung, weshalb dieses Buch „Antike Schmelztiegel“ für die archäologische Forschung sicherlich eine große Bereicherung ist.

Das Buch beginnt mit einem kurzen, jedoch sehr interessanten Kapitel über die Forschungsgeschichte zur Metallverarbeitung in *Augusta Raurica*, in dem auf alle durchgeführten Untersuchungen und publizierten Ergebnisse hingewiesen wird. Mit fast 500 Literaturzitatzen bietet der Band insgesamt eine akribische Zusammenstellung von Veröffentlichungen über römische Tiegel, Tiegel und Keramik im Allgemeinen und über römische Metallverarbeitung. Wer sich erstmals mit diesen Themen beschäftigen möchte, findet hier eine gute Übersicht über die Literatur und damit einen schnellen Einstieg. Die gleiche Akribie zeigt sich vor allem im Hauptkapitel über die Tiegel selbst, die dort anhand ihrer Form und Farbe gruppiert werden und tabellarisch erfasst sind. Bei insgesamt 884 Tiegeln, neun Tiegeldeckeln und vier Reguli, die zusätzlich alle am Ende des Bandes in einem Katalog erfasst sind, ist das eine beträchtliche Arbeitsleistung. Sehr schön ist auch, dass alle Tiegel gezeichnet und teilweise fotografisch dargestellt sind. Dies zeigt eine Wertschätzung, die üblicherweise solch einem Material nicht zukommt und hoffentlich Nachahmer\*innen findet. Der Eifer, die Begeisterung und der Fleiß, die sich überall offenbaren, sind aber nach Ansicht des Rezensenten auch eine der großen Schwachstellen des Buches.

Der Wunsch, alles zu erfassen, zu beschreiben, zu erklären und möglichst Beispiele aus der Literatur anzuführen, macht das Lesen mühsam und kann für jemanden, der nicht mit der Materie technischer Keramik und der Literatur dazu vertraut ist, verwirrend sein. Es wird dabei munter zwischen Vorgeschichte und Neuzeit hin und her gesprungen, um die verschiedensten Angaben aus der Literatur zusammenzutragen, und ohne Kenntnis der zitierten Literatur sind die Zusammenhänge oft nicht erkennbar. Wenn z. B. Brenntemperaturen von Tiegelkeramik zitiert werden, die sich in mehreren hundert Grad unterscheiden, ist es auch erforderlich, den Grund dafür zu nennen. Das Wissen, dass ein prähistorischer Tiegel aus sandgemagertem Blähton zwischen 1300 und 1400 °C üblicherweise nicht mehr stabil ist, während ein neuzeitlicher kaolinitischer Tontiegel bei solch hohen Temperaturen vorgebrannt wurde um stabil zu werden, kann von der Leserschaft eines solchen Buches nicht vorausgesetzt werden und noch weniger, wenn die Information über die unterschiedlichen Tonqualitäten nicht mitgeliefert, sondern nur die Brenntemperaturen aufgelistet werden. Den meist rein phänomenologischen Beschreibungen fehlt die Vermittlung der für das Verständnis notwendigen materialkundlichen Grundlagen und so hetzt man als Leser\*in dem Autor von einer Beschreibung zur nächsten Beobachtung hinterher. Es werden sehr komplexe Sachverhalte angeschnitten, wie z. B. die Unterscheidung zwischen Schmelz- oder Zementationstiegeln für die Messingproduktion, die sich in der Praxis oft schwierig gestaltet und trotz materialkundlicher Untersuchungen nicht immer eindeutig ist. Obwohl sich für diese und andere Fragen mit den analytischen Methoden, die für die Publikation eingesetzt wurden, nicht oder nur bedingt gesicherte Antworten finden lassen, geht der Autor recht leichtfertig und teilweise hemdsärmelig mit seinen Interpretationen und Schlussfolgerungen um. Diese können in einer Rezension nicht alle einzeln besprochen und kommentiert werden, der Rezensent hätte sich jedoch insgesamt etwas mehr Zurückhaltung gewünscht.

Sehr schön ist der Vergleich der Augster Tiegelformen mit Tiegeln von anderen Fundorten, die jeweils in den Abbildungen zusammengestellt sind. Das ist sehr hilfreich und könnte, wie ein Handbuch für Tiegelbestimmung benutzt werden, wenn Form und Funktion stets eindeutig in Zusammenhang gebracht werden könnten. Das ist leider auch hier nicht gelungen und konnte

vermutlich durch die gewählte Vorgehensweise auch nicht erreicht werden. Andererseits wurde technische Keramik oft mehrfach verwendet, so dass sich Relikte aus unterschiedlichen Prozessen finden lassen. Wenig benutzerfreundlich ist die Vorgehensweise bei dem Tafel- und Abbildungsnachweis, in welchem auf die in den Fußnoten zitierten Publikationen verwiesen wird, die man dann wiederum aus dem Literaturverzeichnis heraussuchen muss. Man ist dadurch gezwungen ständig zwischen den einzelnen Verzeichnissen hin und her zu blättern.

Der Band enthält auch einen Beitrag von Markus Helfert, der Tiegelkeramik und lokale Tonvorkommen mit einem portablen Röntgenspektrometer (pRFA) untersucht hat. Leser\*innen ist dabei zu raten, sich parallel auch die Dissertation von Daniela K. KÖNIG (Roman Metallurgical Ceramics. An Archaeometrical Approach. GeoFocus 36 [Freiburg i. d. Schweiz 2014] <https://folia.unifr.ch/unifr/documents/304221> [letzter Zugriff: 02.05.2022]) über römische Schmelztiegel anzusehen, auf die auch im Buch von A. Furger Bezug genommen wird, da auch Tiegel aus *Augusta Raurica* untersucht wurden. Portable Röntgenspektrometer sind seit den 1960er-Jahren in der Archäometrie im Einsatz, haben jedoch erst mit der Entwicklung der Mikrochips, Wafer-Detektoren und kleinen, leistungsstarken Röntgenröhren breitere Anwendung erfahren, weil sie kleiner, kostengünstiger und einfacher zu handhaben sind. Es ist hier nicht der Ort, diese Entwicklung und die Anwendung der pRFA allgemein zu kommentieren, nichtsdestotrotz erfordert die Vorgehensweise im vorliegenden Beispiel ein paar grundlegende Anmerkungen. Grundsätzlich ist bei Provenienzbestimmungen immer nur ein negatives Ergebnis eindeutig, während bei einer positiven Übereinstimmung eine weitere positive Übereinstimmung mit einer anderen Lagerstätte nicht ausgeschlossen werden kann. Im vorliegenden Fall hat man diese Grundvoraussetzung auszuhebeln versucht, indem anfänglich postuliert wurde, dass alle Tone lokalen Ursprungs sind, und dass es ein feuerfester Spezialton sein müsse. Da die Tiegelkeramik jedoch im direkten Vergleich mit lokaler Gebrauchskeramik und Ziegeln keine Übereinstimmung aufweist, wurden auch weit entfernte Lagerstätten beprobt und verglichen. Der auf diese Weise vorgenommene Vergleich zwischen Gebrauchskeramik und Tiegelkeramik ist zulässig und sinnvoll, während der direkte Vergleich zwischen Tiegelkeramik und Tonlagerstätten fragwürdig ist. D. König hat in ihrer Arbeit festgestellt, dass alle Tiegel mit Sand gemagert sind, wie dies bei Tiegeln üblich ist, was aber zu einer Veränderung der chemischen Zusammensetzung führt. Durch die Magerung mit Quarz und Feldspäten können u. a. sogenannte geochemisch inkompatible Spurenelemente wie Rubidium oder Strontium eingebracht werden, die auch bei der chemischen Klassifizierung der Tiegel herangezogen werden. Diesen Zusammenhang kann man allerdings nur bei einer geringen Anzahl der Tiegel erkennen, während die Mehrheit der Tiegel niedrige Rubidium- und Strontium-Gehalte aufweisen, obwohl die Quarzanteile hoch sind. Dennoch muss die durch einfache bivariate lineare Darstellungen gewonnene positive Korrelation des Großteils der Tiegel mit dem sogenannten Weißen Hupperlehm von Châtelat (CH) in Frage gestellt werden, zumal dies im Wesentlichen auf der Übereinstimmung von Rubidium- und Strontium-Gehalten beruht. Ein wesentliches Argument für den Einsatz der pRFA ist die schnelle und kostengünstige Analyse großer Probenmengen. Dafür hat man vor Ort die frisch erzeugten Bruchkanten an den Scherben analysiert, wodurch allerdings Abschattungs- und Streueffekte auftreten, die die Röntgenfluoreszenzintensität beeinflussen. Die Ergebnisse wurden teilweise mit fünf signifikanten Nachkommastellen angegeben, was eine Präzision vortäuscht, die mit dieser Methode im Allgemeinen und unter diesen Messparametern im Speziellen nicht erreicht werden kann. Möchte man den Datensatz mit anderen Daten vergleichen, so kann man diese kostenfrei auf der Webseite des Verlags herunterladen, muss sie jedoch zuvor selbst filtern und auf die richtige Stelle runden.

Den Abschluss bildet ein experimenteller Teil, der sehr gut veranschaulicht, welchen Spannungen solche Tiegel im Feuer ausgesetzt waren und was alles dabei schiefgehen kann. Wie schon im Textteil ist nach Meinung des Rezensenten auch hier der Bogen teilweise überspannt worden, indem alle an den Tiegeln gemachten Beobachtungen auch experimentell nachzustellen versucht wurde, statt

sich ausführlicher und statistisch relevant mit einzelnen Phänomenen zu beschäftigen. Ungeachtet dieser Einschränkung ist es ein sehr anschauliches Kapitel, mit dem das Buch abgerundet wird.

Insgesamt ist es ein gelungenes Buch und wird hoffentlich dazu anregen die metallurgischen Relikte einzelner Fundorte ebenso gewissenhaft zusammenzustellen, auch wenn die Präsentation teilweise Schwachstellen aufweist. Alex Furger wäre gut beraten gewesen, sich an einigen Stellen etwas auszubremsten und sich stattdessen ausführlicher auf einige wenige Details zu stürzen. Weniger ist bekanntlich oftmals mehr.

Der zweite Band über „Antike Stahlerzeugung“ ist dagegen ein wahrhaft schwieriges Buch. Der Aufhänger sind mehrere Lehmformen unbekannter Funktion aus *Augusta Raurica*, die von A. Furger als Lehmumhüllungen für das Aufkohlen von Eisenbarren interpretiert werden. Das ist normalerweise eine interessante These für einen Zeitschriftenaufsatz, aber der Autor hat daraus ein fast zweihundertseitiges Buch gemacht, das den Leser\*innen von der Eisen- und Stahlgewinnung im Rennofen, über die neuzeitliche Tiegelstahlerzeugung in Zentralasien und Europa, nach Afrika und Nepal, zu den Eisenbarrenformen von der Vorgeschichte bis ins Frühmittelalter, zu den Lehmformen selbst sowie der experimentellen Nachstellung der These, hin zu einem irritierenden Fazit führt. Entgegen der Überzeugung des Autors erschließt sich nicht, wofür die Formen tatsächlich verwendet worden sind. Alle Lehmformen haben unterschiedliche Durchmesser und Querschnitte, wobei kein Querschnitt einer bekannten römischen Barrenform entspricht. Betrachtet man die oftmals stereotypen Formen römischer Handelsbarren, deren Materialqualität bereits durch die unterschiedlichen Formen mitgeteilt wird (s. G. PAGÈS et al., A study of the Roman iron bars of Saintes-Maries-de-la-Mer [Bouches-du-Rhône, France]. A proposal for a comprehensive metallographic approach. *Journal Arch. Science* 38,6, 2011, 1234–1252. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jas.2010.12.017>), so kann man mit ziemlicher Sicherheit ausschließen, dass die in Augst gefundenen Lehmformen mit solchen Barren in Verbindung stehen. Der Autor führt stattdessen ein Eisenstück aus dem 6. Jahrhundert v. Chr. aus Griechenland an, das in Form und Größe den Lehmformen entsprechen würde, was aber mit keiner bekannten römischen Barrenform kompatibel ist und zudem die Funktion dieser Lehmformen nicht erklärt, weil dieses Stück gar nicht aufgekohlt ist. Es wäre einfacher und zielführender gewesen petrographische oder strukturelle Untersuchungen an den Lehmformen selbst durchführen zu lassen, die zeigen könnten, inwieweit der Lehm überhaupt größerer Hitze ausgesetzt war oder nicht. Die rein äußerliche optische Beurteilung dazu durch den Autor fällt widersprüchlich aus, da einerseits von „leichten Versinterungen“, andererseits vom Fehlen von „Spuren starker Hitze einwirkung“ berichtet wird (S. 88–93). Eine geeignete naturwissenschaftliche Untersuchung wäre dabei hilfreicher gewesen.

Stattdessen hat sich der Autor auf die Suche nach Parallelen gemacht und mehrere wikingerzeitliche versinterte Lehmformen aus Skandinavien gefunden. Weiterhin interpretiert er eine 1932 publizierte keramische Anlage als Zementationsofen für Eisen. Dieser in der Tat merkwürdige Befund ist seit seiner Erstpublikation mehrfach unterschiedlich interpretiert worden, wobei tatsächlich auch einmal der Vorschlag für einen Zementationsofen im Raum stand (z. B. R. F. TYLECOTE, *Metallurgy in Archaeology. A Prehistory of Metallurgy in the British Isles* [London 1962] 230–231; R. F. TYLECOTE, *The Prehistory of Metallurgy in the British Isles* [London 1986] 164–165). Die wikingerzeitlichen Lehmformen werden in der angegebenen Literatur (A. SÖDERBERG, *Metallurgical clay packages*. In: H. Clarke / K. Lamm [Hrsg.], *Excavations at Helgö 17* [Stockholm 2008] 1–11) vorwiegend als Lehmumhüllungen für das Hartlöten von kleinen Eisenteilen und nur untergeordnet auch zum Aufkohlen von Eisenteilen interpretiert. Diese Formen sind jedoch im Gegensatz zu den Formen aus Augst eindeutig verglast oder versintert und reduzierend gebrannt.

Letztendlich führt alles, was in diesem Buch akribisch zusammengetragen wurde, zu keiner Beweisführung der zentralen These. Es steht völlig außer Frage, dass Eisen von der Vorgeschichte bis

in die Gegenwart zementiert, also aufgekohlt worden ist. Dafür gibt es genügend metallographisch untersuchte Beispiele aus allen Epochen (z. B. S. 30–34) sowie die auch von A. Furger zitierten historischen Überlieferungen. Die meisten dieser historischen Verfahren betreffen jedoch Eisen, das in einem indirekten Verfahren, also über die Herstellung von flüssigem Roheisen in einem Hochofen und anschließender Raffination in einem oxidierenden Frischfeuer hergestellt wurde. Beim Frischen verbrennt der Kohlenstoff und ein Großteil weiterer unerwünschter Bestandteile (Si, P, S, Mn) wird in die Schlacke überführt, so dass gefrischtes Eisen wieder sekundär aufgekohlt werden muss. Wir wissen durch die Untersuchungen an Luppen und Barren jedoch, dass kohlenstoffreicher Stahl bis hin zum flüssigen Roheisen direkt im Rennofen produziert und danach verhandelt worden ist, und wir kennen vor- und frühgeschichtliche Werkzeuge und Waffen, für die primärer Stahl – wenn auch nicht durchgehend – verwendet worden ist (s. R. PLEINER, *Iron in Archaeology. Early European Blacksmiths* [Prag 2006]). Im vorliegenden Buch werden die entsprechenden Untersuchungen neben einer Vielzahl an weiteren Themen angerissen, der Zusammenhang mit dem Kernthema, nämlich dem sekundären Aufkohlen in Lehmformen während der römischen Kaiserzeit, besteht aber nur lose. Es gibt z. B. ein eigenes Kapitel über die Zementation, in dem eine Tabelle über Temperatur, Einsatzdauer und Einsatztiefe aus der Literatur zusammengestellt ist und weitere Angaben in den Fußnoten zitiert werden. Eine gutgemeinte aber wenig sinnvolle Fleißarbeit, weil die Angaben ohne erklärenden Text und einer ansatzweisen Erläuterung der physikalischen Grundlagen für eine unbedarfte Leser\*innenschaft unverständlich sein können, zumal es sich teilweise um völlig unterschiedliche Prozesse handelt. Ein durch das Frischfeuer vollständig entkohlter mehrere Zentimeter dicker Eisenbarren muss, um vollständig aufgekohlt zu werden, bei einer Temperatur über 911 °C mehrere Tage geglüht werden, während ein heterogenes Rennofeneisen mit 0,2 bis 0,4 % Kohlenstoff, der mit einer 2 bis 3 mm dicken Aufkohlungsschicht versehen werden soll, bei einer Temperatur über 800 °C nur einige Stunden geglüht werden muss. Die notwendige Mindesttemperatur hängt hierbei in erster Linie vom Ausgangskohlenstoffgehalt ab und lässt sich problemlos aus dem Zustandsschaubild Eisen-Kohlenstoff ablesen, während sich Einsatztiefe und Dauer durch das parabolische Zeitgesetz und dem Boltzmann-Faktor bzw. mit der Arrhenius-Gleichung errechnen lassen (vgl. R. SCHWAB / M. SENN, *Recycling von Alteisen. Berliner Beitr. Archäometrie* 21, 2008, 206–226). Da die Temperatur exponentiell in die Gleichung eingeht, ist sie der bestimmende Faktor. Das Aufkohlen kann daher mehrere Stunden oder nur Minuten dauern, was dann ja auch in einer gewissen Weise aus Tabelle 1 im Buch entnommen werden kann, die jedoch für einen Leser ohne Vorkenntnisse der physikalischen Zusammenhänge wenig hilfreich ist. Wie schon beim Buch über die Tiegel ist der Band über die „Antike Stahlerzeugung“ von der Ambition geprägt möglichst viele Beispiele aus der Literatur anzuführen, wobei auch hier munter zwischen verschiedenen Prozessen unterschiedlicher Zeiten und Kulturen hin und her gesprungen wird und der Leser mit einer unstrukturierten Informationsflut konfrontiert wird, die hohe Sachkenntnis erfordert, um die wahllos miteinander vermengten Inhalte in den richtigen Kontext setzen zu können. Auch das Glossar ist sehr fehlerhaft. Dieses Buch ist deshalb keinem unbedarften Neueinsteiger zum Thema „Antike Stahlerzeugung“ zu empfehlen, wenngleich das Literaturverzeichnis eine wahre Goldgrube ist. Wer z. B. zum Thema Barren zu forschen beginnen möchte, erhält hier eine gute und aktuelle Übersicht.

Wie schon für das Buch über die Tiegel hat der Autor eigene Experimente mit selbsthergestellten Lehmhüllen und im Lehmtegel durchgeführt. Diese wenig effektiven Versuche werden dabei über 37 Seiten ausgebreitet und lassen erahnen, dass diese umständliche Prozedur in dieser Form kaum ein Standardverfahren gewesen sein kann. Seit Jahrzehnten überprüfen Studierende der Materialwissenschaften häufig in einem Praktikum, neben den Vorlesungen über Diffusion, inwieweit die berechnete Konzentrationskurve von einer experimentellen Kurve abweicht. Dabei wird in der Regel eine handelsübliche unlegierte Weicheisenprobe (ARMCO-Eisen) zusammen mit einem kohlenstoffhaltigen Gemisch geglüht, worauf anschließend die Eindringtiefe ermittelt wird. Dies ist ein



standardisiertes, praktisches Experiment, das nach der Vermittlung der physikalischen Grundlagen unter kontrollierten Bedingungen durchgeführt wird. Auch die im Buch angeführten historischen Beispiele stammen weitgehend aus frühindustrieller Zeit und setzen ein wenngleich empirisch ermitteltes, aber standardisiertes und reproduzierbares Verfahren voraus, um Schmiedestahl bei gleicher Qualität in möglichst großen Stückzahlen herstellen zu können. Viele der Beispiele aus vor- und frühgeschichtlichem Kontext zeigen hingegen, dass oft sehr schnell und unkontrolliert zementiert wurde und die Objekte deshalb häufig überkohlt wurden (z. B. SCHWAB / SENN 2008). Das gezielte Aufkohlen von Eisen war bekannt und wurde, wenn auch nicht häufig, praktiziert. Es war aber nach heutigem Forschungsstand mit Sicherheit kein standardisiertes Verfahren vor der Einführung des indirekten Verfahrens im Mittelalter und konnte ohne Lehmhüllen oder spezielle Öfen einfach im Schmiedefeuer ausgeführt werden. Die Idee, die gut organisierten römischen Metallurgen könnten ein standardisiertes Verfahren für die Aufkohlung von Stahl entwickelt haben, ist sicherlich eine interessante These, aber das ganze Buch folgt in erster Linie dieser Idee, die sich den Leser\*innen jedoch nicht überzeugend erschließt und für die es keine zwingende Beweisführung liefert. Es bleibt also die Frage wofür diese Lehmformen tatsächlich verwendet worden sind.

DE-68159 Mannheim

D6, 3

E-Mail: roland.schwab@ceza.de

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0593-7746>

Roland Schwab

Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie gGmbH

**ANDREW LAWRENCE, Religion in Vindonissa. Kultorte und Kulte im und um das Legionslager.**

Mit Beiträgen von Örne Akeret, Sabine Deschler-Erb und Simon Kramis. Veröffentlichungen der Gesellschaft Pro Vindonissa Band 24. Kantonsarchäologie Aargau, Brugg 2018. € 55,-. ISBN 978-3-906897-29-5. doi: <https://doi.org/10.19218/3906897295>. Digitale Supplemente: <https://doi.org/10.19218/3906897296> und <https://doi.org/10.19218/3906897297>. 240 Seiten mit zahlreichen Abbildungen.

Das Legionslager in *Vindonissa* und seine Zivilsiedlung, die im Verlauf von 120 Jahren ausgegraben worden sind, liefern zahlreiche und wichtige Zeugnisse über Kultorte und Kulte der römischen Welt. Diese Quellen sind nicht etwa von sensationellem Inhalt, sondern bieten in ihrem archäologischen Zusammenhang mit den Gebäuden viele Informationen zum Thema Religion in einem Legionslager und seiner Umgebung in der Zeit vom 1.–3. Jahrhundert n. Chr. Mit der Aufarbeitung der zahlreichen Funde hat Andrew Lawrence in seiner Dissertation, die von der *Vindonissa*-Professur der Universität Basel betreut und im Januar 2016 abgeschlossen wurde, einen Einblick in die verschiedenen sozialen Zusammenhänge der öffentlichen wie der privaten Kulte während dieser drei Jahrhunderte vermittelt. Dass alle archäologischen Kontexte nicht gleich gut erhalten und ausgegraben sind, ist verständlich, wenn man die über ein Jahrhundert andauernden Ausgrabungen und ihre methodologische Entwicklung in den Blick nimmt.

Die Arbeit von A. Lawrence untersucht die Entwicklung von Kulturn in und um ein römisches Lager sowie in der Zivilsiedlung, die auf das Lager folgt. Die Arbeit ist in drei Teile gegliedert, wobei der erste mit Hilfe von anthropologischen, archäozoologischen und archäobotanischen Untersuchungen die Sakral- und Kultbauten *intra* oder *extra muros* betrachtet, mit dem Ziel Kulthandlungen festzustellen. Der zweite Teil untersucht weitere Manifestationen der rituellen Kommunikation, und das Buch endet, vor einer Synthese, mit der Besprechung weiterer oder vermuteter Orte der rituellen Kommunikation *intra* und *extra muros*. Die Einleitung zum Buch bespricht die Quellenlage und den Forschungsstand sowie den methodischen Zugang zu den epigraphischen