

Michael Kunst | Martin Bartelheim |
Roland Gauß (eds.)

FROM THE OBJECT TO THE
MINE. PAPERS FROM THE PRO-
JECT AND CONFERENCE »PRE-
HISTORIC COPPER METALLURGY
IN ZAMBUJAL (PORTUGAL)«

IBERIA ARCHAEOLOGICA 15, 2

DEUTSCHES ARCHÄOLOGISCHES INSTITUT
Madrid

IBERIA

ARCHAEOLOGICA

BAND 15

**FRÜHER BERGBAU UND
METALLURGIE AUF DER
IBERISCHEN HALBINSEL**

DEUTSCHES ARCHÄOLOGISCHES INSTITUT
Madrid

Michael Kunst | Martin Bartelheim | Roland Gauß (eds.)

**FASZIKEL 2:
FROM THE OBJECT
TO THE MINE. PAPERS
FROM THE PROJECT
AND CONFERENCE
»PREHISTORIC
COPPER METALLURGY
IN ZAMBUJAL
(PORTUGAL)«**

REICHERT VERLAG

XXI, 406 Seiten mit 272 Abbildungen

Library of Congress Cataloging-in-Publication Data

A CIP catalog record for this book has been applied for at the Library of Congress.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <https://dnb.de> abrufbar.

Verantwortliche Redaktion: Redaktion Madrid des Deutschen Archäologischen Instituts

Umschlagfoto: The mine of Mocissos (Portugal) with pioneer plants, 25 April 2005. In the background the river Guadiana, the border between Portugal (left) and Spain (right), photograph: Michael Kunst.

Die Mine von Mocissos (Portugal) mit Pionierpflanzen, 25.4.2005. Im Hintergrund der Guadiana, die Grenze zwischen Portugal (links) und Spanien (rechts), Foto: Michael Kunst.

Buchgestaltung und Coverkonzeption: hawemannundmosch, Berlin

Prepress: le-tex publishing services GmbH, Leipzig

© 2022 Deutsches Archäologisches Institut

Dr. Ludwig Reichert Verlag Wiesbaden · www.reichert-verlag.de

ISBN 978-3-7520-0016-0

Gedruckt auf säurefreiem und alterungsbeständigem Papier

Printed in Germany

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.

Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Deutschen Archäologischen Instituts und des Verlags unzulässig und strafbar.

Das gilt auch für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Speicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Widmung

Mit herzlichem Glückwunsch
Herrn Prof. Dr. Dres. h. c. Hermanfrid Schubart
zu seinem 90. Geburtstag am 1. Dezember 2020



Hermanfrid Schubart, im Hintergrund der Puig Llorença – Cumbre del Sol, Benitachell, Comunidad Valenciana, Spanien
(Foto: Annie Schubart, April 2004).

Hermanfrid Schubart, no background Puig Llorença – Cumbre del Sol, Benitachell, Comunidad Valenciana, Espanha
(Foto: Annie Schubart, Abril 2004).

Die archäometallurgischen Untersuchungen, die im Zentrum dieses Bandes stehen, gingen von den Ausgrabungsergebnissen in Zambujal aus. Zambujal gehört zu den besonders intensiv erforschten kupferzeitlichen befestigten Siedlungen der Iberischen Halbinsel. Das verdanken wir Hermanfrid Schubart, der 1963 von Seiten der Madrider Abteilung des Deutschen Archäologischen Instituts die Untersuchungen in Zambujal begann und zusammen mit Edward Sangmeister und Leonel Trindade sowie einem großen, internationalen Team von 1964 bis 1973 sechs umfangreiche Ausgrabungen in dieser prähistorischen Siedlungsanlage durchführte. Ohne seine Initiative wären die interdisziplinären und internationalen Forschungen, die inzwischen schon sechs Monographien gefüllt haben, nicht möglich gewesen. Auch dieser Band wäre gar nicht zustande gekommen. Die Grabungskampagnen von 1964-1973 in Zambujal und ihre Veröffentlichung in Band 5, 1 der Madrider Beiträge markieren einen Wendepunkt in der Erforschung der Kupferzeit der Iberischen Halbinsel! Vor allem hat Hermanfrid Schubart aber einen wichtigen Grundstein zu gegenseitigem Vertrauen und zu intensiven wissenschaftlichen wie freundschaftlichen Kontakten zwischen den deutschen Wissenschaftlern und denen der Iberischen Halbinsel gelegt, Kontakte, die sich schließlich auch in der vorliegenden Veröffentlichung widerspiegeln.

As pesquisas arqueo-metalúrgicas, que constituem o tema central deste volume, partiram dos resultados das escavações de Zambujal. Zambujal apresenta-se como um dos povoados calcolíticos fortificados da Península Ibérica com investigação mais intensa. Tal devemos a Hermanfrid Schubart, que iniciou em 1963, com o Instituto Arqueológico Alemão, as investigações em Zambujal, e realizou, em conjunto com Edward Sangmeister e Leonel Trindade com uma equipa grande e internacional, seis campanhas de escavação entre 1964 e 1973 nesse povoado pré-histórico. Sem a sua iniciativa, as investigações interdisciplinares e internacionais, que, entretanto, produziram seis monografias, não teriam sido possíveis. Também este volume não se teria realizado. As campanhas de escavação de 1964 a 1973 em Zambujal e a sua publicação em volume 5,1 da série Madrider Beiträge marcam um ponto decisivo na investigação da Idade do Cobre na Península Ibérica! Sobretudo, Hermanfrid Schubart preparou um fundamento importante para a confiança mútua e para contatos intensivos científicos e amigáveis entre os científicos alemães e da Península Ibérica, contatos que, finalmente, são também refletidos nesta publicação.

Inhaltsverzeichnis / Índice / Table of Contents

Widmung	V
Vorwort / Preâmbulo / Foreword	XI
<i>Dirce Marzoli</i>	
Vorwort / Prefácio / Prefacio / Preface	XV
<i>Martin Bartelheim – Roland Gauß – Michael Kunst</i>	
Die Kupferzeitliche Metallurgie in Zambujal und im Südwesten der Iberischen Halbinsel	1
<i>Martin Bartelheim – Roland Gauß – Michael Kunst</i>	
Copper Age Metallurgy at Zambujal and the Southwest Iberian Peninsula / A metalurgia calcólica no Zambujal e no Sudoeste da Península Ibérica	11
<i>Martin Bartelheim – Roland Gauß – Michael Kunst</i>	
Zambujal and Copper Age Settlement in Estremadura (Portugal) / Zambujal und die kupferzeitliche Besiedlung der portugiesischen Estremadura / Zambujal e o povoamento da Idade do Cobre na Estremadura (Portugal)	27
<i>Michael Kunst</i>	
Metallographic Analyses of Copper-Based Objects Excavated at Zambujal, Portugal / Metallographische Analyse von Kupferobjekten aus Zambujal, Portugal / Análise metalográfica de objetos em cobre do Zambujal, Portugal	65
<i>Quanyu Wang – Barbara S. Ottaway</i>	
Metallographic and Experimental Contributions to Copper Objects from Zambujal / Metallographische und experimentelle Untersuchungen zu Kupferobjekten aus Zambujal / Estudos metalográficos e experimentais de objetos em cobre do Zambujal	91
<i>Marcus Schreiner</i>	
Experimental Smelting of Copper Ores and Their Relation to Chalcolithic Smelting Activities in the Portuguese Estremadura / Experimente zum Verhütten von Kupfererz und die kupferzeitlichen Befunde aus der portugiesischen Estremadura / Experiências no âmbito da fundição de minério de cobre e os achados calcólicos da Estremadura portuguesa	109
<i>Erica Hanning – Gert Goldenberg</i>	

Construtores e metalurgistas. Faseamento e cronologia pelo radiocarbono da ocupação calcolítica do São Pedro (Redondo, Alentejo Central) / Baumeister und Metallurgen. Relative Chronologie und Radiokarbondatierungen der kupferzeitlichen Besiedlung von São Pedro (Redondo, Alentejo Central) / Builders and Metal Workers: Chronological Phases and Radiocarbon Dates from the Chalcolithic Fortification of São Pedro (Redondo, Central Alentejo) 139

Rui Mataloto – Roland Gauß

Copper Age Metallurgy in the Upper Alentejo: Metallurgical Remains from São Pedro and Fonte Ferrenha / Kupferzeitliche Metallurgie im oberen Alentejo: Metallurgische Funde und Befunde aus São Pedro und Fonte Ferrenha / Metalurgia calcolítica no Alto Alentejo: Achados e vestígios metalúrgicos em São Pedro e Fonte Ferrenha 165

Roland Gauß – Rui Mataloto – Manuel Calado

O povoamento da Idade do Bronze no sul de Portugal / Die Besiedlung Südportugals zur Bronzezeit / The Bronze Age Settlement in South Portugal 185

António M. Monge Soares

La producción metalúrgica del III milenio a.C. en el Suroeste de Extremadura / Die Metallproduktion im 3. Jt. BC in der südwestlichen Extremadura / Metallurgical Production in the 3rd. Millennium BC. in the Southwest of Extremadura 215

Mark A. Hunt Ortiz – Víctor Hurtado Pérez

Estructuras de fuego relacionadas con la temprana metalurgia del cobre: una revisión / Feuerstellen der frühen Kupfermetallurgie: eine Revision / Fire Structures Related to Early Copper Metallurgy: A review 233

Salvador Rovira

Mining Archaeological Prospection for Prehistoric Copper Ore Mining Activities in Portugal (Alentejo and Algarve, 2004–2007) / Montanarchäologische Prospektion nach Spuren des prähistorischen Kupfererzbergbaus in Portugal (Alentejo und Algarve 2004–2007) / Prospeção arqueometalúrgica com base nos indícios da produção pré-histórica de cobre em Portugal (Alentejo e Algarve 2004–2007) 251

Gert Goldenberg – Erica Hanning

Copper Ore Resources and Prehistoric Exploitation in Southwestern Spain / Kupfererzvorkommen und der prähistorische Bergbau in Südwestspanien / Recursos minerales de cobre y minería prehistórica en el suroeste de España ... 281

Juan Aurelio Pérez Macías

Arqueologia Mineira – »Montanarchäologie« – Arqueologia da Economia.
 Características básicas de um sistema descritivo sistematizado para a mineração
 e metalurgia na Pré-História, na Antiguidade Clássica e na História Antiga /
 Bergbauarchäologie – »Montanarchäologie« – Wirtschaftsarchäologie.
 Grundzüge des Bergbaus und der Metallurgie in der Ur- und Frühgeschichte
 und im klassischen Altertum / Mining Archaeology – »Montanarchäologie« –
 Economic Archaeology. Basic Features of Systematics for Prehistoric, Ancient,
 and Early Historic Mining and Metallurgy 303

Thomas Stöllner – Gerd Weisgerber (†)

Glossary 359

Thomas Stöllner – Gerd Weisgerber (†) – António M. Monge Soares – Salvador Rovira

General Index 367

Geographical Index 378

Personal Name Index 391

Vorwort / Preâmbulo / Foreword

Dirce Marzoli

Die Ergebnisse aus dem Projekt und der mit ihm verbundenen Tagung »Prähistorische Kupfermetallurgie in Zambujal (Portugal) – Von der Erzlagerstätte zum Fertigprodukt« (Alqueva-Staudamm 29.-30.10.2005) erscheinen in der von der Madrider Abteilung des Deutschen Archäologischen Instituts eigens für Kongress-/Tagungsberichte und akademische Abschlussarbeiten gegründeten Reihe *Iberia Archaeologica*, und zwar als zweiter Faszikel des 15. Bandes, der für Studien zum Thema »Früher Bergbau und Metallurgie auf der Iberischen Halbinsel« reserviert wurde.

Zu den besonderen Merkmalen der Madrider Abteilung des DAI gehören seit ihrer Gründung im Jahr 1954 Forschungen, die von einem Fundplatz – wie in diesem Fall Zambujal – oder einer archäologischen Fragestellung – wie in diesem Fall Bergbau und Metallurgie – ausgehen und sich international vernetzen. In der Tradition des DAI-Madrid steht die konsequente Einbeziehung der Geo- und Naturwissenschaften. Sie begann mit Edward Sangmeister, der als erster Prähistoriker von 1954 bis 1956 seine Arbeit als Referent in der Madrider Abteilung ausübte. Er brachte damals das von Siegfried Junghans (Württembergisches Landesmuseum Stuttgart) begründete archäometallurgische Projekt »Studien zu den Anfängen der Metallurgie (SAM)« mit auf die Iberische Halbinsel und führte Ausgrabungen in den kupferzeitlichen Befestigungsanlagen von Los Millares (Spanien) und Vila Nova de São Pedro (Portugal) durch. In Portugal hatte Leonel Trindade Reste einer weiteren solchen Befestigungsanlage, Zambujal bei Torres Vedras, ca. 40 km nördlich von Lissabon, entdeckt und mit Aurélio Ricardo Belo dort drei Ausgrabungskampagnen geleitet. Trindade lernte 1963 durch Vermittlung von Vera Leisner den damaligen Referenten Hermanfrid Schubart (später 2. und 1. Direktor des DAI-Madrid) kennen und lud ihn ein, die dortigen Ausgrabungen weiter zu führen. Es war Schubarts und Sangmeisters Leistung, Zambujal zu einer regelrechten Schule prähistorischer Forschung zu machen, in der viele Nachwuchswissenschaftler ganz unterschiedlicher Provenienz ausgebildet wurden. Zu dieser Gruppe gehörte Michael Kunst. Er hatte bei Sangmeister promoviert und leitete später als Referent für Prähistorie des DAI-Madrid von 1994 bis 2019 die Forschungen in Zambujal, führte die Ausbildung junger Archäologen dort fort und setzte neue Akzente der Kupferzeitforschung. Davon legen auch die hier publizierte Tagung und das ihr zugrundeliegende von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Projekt »Prähistorische Kupfermetallurgie in Zambujal (Portugal) – Von der Erzlagerstätte zum Fertigprodukt« (2004 – 2006) Zeugnis

ab. Kunst ist neben den mit der Iberischen Halbinsel eng verbundenen Kollegen Martin Bartelheim (Tübingen) und Roland Gauß (Alzenau) der Herausgeber des vorliegenden Tagungsbandes. Seit der Tagung sind zwar viele Jahre vergangen, doch sind die Beiträge aktualisiert und durch den besonderen Einsatz der damaligen Referenten immer noch innovativ und für die internationale Forschung von hohem Interesse geblieben. Zambujal und das 3. Jahrtausend v. Chr. stehen im Zentrum der Beiträge, aber die Darstellungen reichen weit über diesen regionalen und chronologischen Rahmen hinaus. Detailbetrachtungen und Überblicke ergeben gemeinsam ein aussagekräftiges Gesamtbild der Bedeutung, Ausbeutung und Nutzung der reichen Kupfervorkommen im Südwesten der Iberischen Halbinsel während des 3. und 2. Jahrtausends v. Chr. Von den archäologischen, archäometrischen und geologischen Grundlagen ausgehend behandeln die Autoren Fragen zu Technologie und Wissenstransfer und berücksichtigen dabei auch wirtschaftliche und soziale Implikationen. Ein viersprachiges Glossar der Fachtermini und ein Register bieten zu den Beiträgen nützliche Ergänzungen.

Den Herausgebern und Autoren gratuliere ich zu ihrem anregungs- und materialreichen Werk. Außerdem beglückwünsche ich alle, die im Hintergrund geholfen haben. Roland Gauß und Jadranka Verdonkschot (Tübingen) gilt mein bester Dank für die Redaktion der Beiträge, Barbara Sasse-Kunst (Freiburg) für die Endredaktion wie auch für die vorbildliche Koordination der Arbeiten, sowie für wissenschaftlich kompetente Korrekturvorschläge während der letzten Publikationsphase. Mein Dank gilt auch Elisa Puch Ramírez und María Latova González (beide DAI-Madrid) für die schöne graphische und fotografische Überarbeitung. Thomas G. Schattner, Leiter der Redaktion des DAI-Madrid, danke ich für die Betreuung und Peter Baumeister, Leiter der Redaktion der Zentrale des DAI-Berlin, für die Organisation der Publikation und den anonymen Gutachtern für konstruktive Kritik. Ebenso möchte ich den wissenschaftlichen Beirat und die Verwaltung der Madrider Abteilung und der Zentrale in den Dank für stille Unterstützungen einschließen. Für die maßgebliche Förderung dieser Publikation danke ich im Namen aller Beteiligten der Präsidentin des DAI Friederike Fless.

Unser aller Ziel ist es, mit diesem Buch weite Resonanz zu finden, um einen internationalen Dialog sowie neue Studien anzustoßen.

Dirce Marzoli, Madrid Herbst 2020

Os resultados do projeto e do colóquio relacionado »Prehistoric Copper Metallurgy in Zambujal (Portugal) – From Ore Deposit to Finished Product« (Barragem do Alqueva, 29-30/10/2005) foram publicadas na série Iberia Archaeologica, instituída pela Delegação de Madrid do Instituto Arqueológico Alemão (DAI) com o propósito explícito de divulgar atas de congressos ou colóquios, assim como dissertações académicas, integrando neste caso o segundo fascículo do volume XV, dedicado a estudos sobre »mineração e metalurgia antiga da Península Ibérica«.

Desde a sua fundação em 1954, a Delegação de Madrid do DAI tem-se destacado pelas suas investigações, as quais se desenvolvem primeiramente à volta de um sítio, tal como no caso do Zambujal, ou de uma problemática arqueológica, como no caso da mineração e metalurgia, acabando por ser relacionados com o contexto internacional. A tradição científica do DAI em Madrid engloba ainda o envolvimento frequente de especialistas nas áreas das ciências naturais e geográficas. Estas colaborações tiveram início sob a égide de Edward Sangmeister, que se tornou o primeiro especialista em Pré-História a integrar os quadros (1954-1956) da Delegação de Madrid. Durante a sua estadia, trouxe o projeto arqueometalúrgico »Estudos sobre os inícios da metalurgia (SAM)«, iniciado por Siegfried Junghans (Württembergisches Landesmuseum Stuttgart) para a Península Ibérica e realizou escavações nos povoados fortificados do Calcolítico em Los Millares (Espanha) e Vila Nova de São Pedro. Em Portugal, Leonel Trindade havia encontrado restos de um outro povoado fortificado, o do Zambujal (Torres Vedras), situado a aprox. 40 km de Lisboa, tendo aí dirigido três campanhas de escavações em conjunto com Aurélio Ricardo Belo. Por intermédio de Vera Leisner, Trindade viria a conhecer em 1963 o então investigador Hermanfrid Schubart (mais tarde 2º e 1º Diretor do DAI em Madrid), tendo-o convidado a assumir as rédeas dos trabalhos no Zambujal. Graças ao mérito de Schubart e Sangmeister, o Zambujal viria a marcar uma era da investigação pré-histórica, tendo contribuído para formar numerosos cientistas, oriundos de diversas paragens. Entre eles encontra-se Michael Kunst. Após concluir o seu doutoramento sob a orientação de Sangmeister, já na qualidade de investigador responsável pela área da Pré-História do DAI em Madrid, conduziu os trabalhos no Zambujal, dando continuidade à tradição de formar jovens arqueólogos e contribuindo de forma determinante para o avanço da investigação sobre o Calcolítico. As presentes atas do colóquio, bem como o projeto »Metalurgia pré-histórica do cobre no Zambujal - Desde as jazidas de minério até ao produto final« (2004 - 2006), financiado pela Deutsche Forschungsgemeinschaft (Sociedade Alemã para a Investigação), representam um fiel testemunho dessa dedicação. Juntamente com os seus colegas Martin Bar-

telheim (Tubíngia) e Roland Gauß (Alzenau), também eles especialistas do mundo peninsular, Kunst é ainda editor do presente volume de atas do colóquio. Não obstante já terem passado vários anos desde a realização do colóquio, os artigos mantêm a sua atualidade e a extraordinária contribuição dos oradores continua a pausar-se pelos seus traços inovadores, permanecendo assim do maior interesse para a comunidade científica internacional. O Zambujal e o III milénio a.C. são o tema central dos artigos, mas o alcance dos mesmos estende-se bem para lá do seu contexto regional ou cronológico. As reflexões e descrições, ricas em pormenores, permitem-nos traçar um quadro claro e pertinente sobre o significado, extração e transformação das abundantes jazidas de cobre do Sudoeste ibérico entre o III e o II milénio a.C. Recorrendo aos dados arqueológicos, arqueométricos e geológicos disponíveis, os autores analisam várias questões relacionadas com a tecnologia e transferência de conhecimentos, sem descurar a análise das respetivas implicações económicas e sociais. Estes textos são convenientemente complementados por um glossário dos termos técnicos em quatro línguas, assim como de um índice.

Gostaria de felicitar os editores e autores pela conclusão de uma obra que tem tanto de estimulante, como de vasta no seu conteúdo. Aproveitaria ainda para felicitar todos aqueles que de uma ou outra forma contribuíram para esta publicação. Devo a Roland Gauß e Jadranka Verdonkschot (Tubíngia) um profundo agradecimento pela edição dos artigos, a Barbara Sasse-Kunst (Friburgo) pela edição final, assim como pela formidável organização das tarefas e ainda pela forma competente como formulou as suas sugestões de correção de cariz científico, já na última fase da publicação. Os meus agradecimentos estendem-se a Elisa Puch Ramírez e María Latova González (ambas do DAI em Madrid) pelo seu empenho na parte gráfica e fotográfica. Agradeço a Thomas G. Schattner, Diretor de Publicações do DAI em Madrid, pelo seu apoio e a Peter Baumeister, Diretor de Publicações da Central do DAI em Berlim, pela organização à volta desta obra, assim como a todos os anónimos que nos fizeram chegar a sua crítica construtiva. Não poderia deixar de agradecer também aos funcionários administrativos da Delegação de Madrid e da Central de Berlim e ao Wissenschaftlicher Beirat pelo seu apoio nos bastidores. Pelo crucial apoio financeiro para a concretização desta publicação, gostaria de agradecer em nome de todos os participantes à Presidente do DAI Friedrike Fless.

O nosso objetivo comum assenta agora em que este livro tenha uma vasta divulgação, de forma a estimular um diálogo à escala internacional, assim como novos estudos científicos.

Dirce Marzoli, Madrid no outono de 2020

The results of the project and the connected conference »Prehistoric Copper Metallurgy in Zambujal (Portugal) – From Ore Deposit to Finished Product« (Alqueva Dam, 29–30 Oct. 2005) are published in the series *Iberia Archaeologica*, founded by the Madrid Department of the German Archaeological Institute specifically for congress / conference records and academic papers, and appear as the second fascicle of the 15th volume, which is reserved for studies on early mining and metallurgy on the Iberian Peninsula.

A characteristic feature of the Madrid Department of the DAI since it was founded in 1954 is research that focuses on an archaeological site – such as in this case Zambujal – or line of enquiry – as in this case mining and metallurgy – and moreover involves international collaboration. Part of the tradition of the DAI Madrid is the systematic incorporation of the natural sciences and earth sciences. This began with Edward Sangmeister, who worked at the Madrid Department as a research associate and as its first prehistorian from 1954 to 1956. He brought the archaeometallurgical project »Studien zu den Anfängen der Metallurgie (SAM)«, initiated by Siegfried Junghans (Württembergisches Landesmuseum Stuttgart), with him to the Iberian Peninsula and conducted excavations at the Chalcolithic fortified sites of Los Millares (Spain) and Vila Nova de São Pedro (Portugal). In Portugal, Leonel Trindade had discovered the remains of another such fortified site, Zambujal near Torres Vedras, approx. 40 km north of Lisbon, and directed three excavation campaigns there with Aurélio Ricardo Belo. Through Vera Leisner, Trindade got to know Hermanfrid Schubart, then research assistant (later 2nd and 1st Director of the DAI Madrid), in 1963 and invited him to continue the excavations there. It was Schubart's and Sangmeister's achievement that Zambujal became a veritable school of prehistoric research at which many researchers of the younger generation and of very different provenance received training. Among them was Michael Kunst. He had completed his doctoral thesis under Sangmeister; later as a researcher in prehistory at the DAI Madrid from 1994 to 2019 he directed investigations at Zambujal, carried on the training of young archaeologists there, and added new angles to Copper Age research. The conference published here bears witness to this, as does the project on which it draws, »Prähistorische Kupfermetallurgie in Zambujal (Portugal) – Von der Erzlagerstätte zum Fertigprodukt« (2004 – 2006) funded by the DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft, German Re-

search Foundation). Kunst is editor of these conference proceedings along with two colleagues who are closely associated with the Iberian Peninsula, Martin Bartelheim (Tübingen) and Roland Gauß (Alzenau). Though many years have passed since the conference, the papers have been updated and remain innovative and of great relevance to the international research community due to the particular commitment of the then research associates. Zambujal and the 3rd millennium BC are the main focus of the papers, yet the discussions extend far beyond this regional and chronological frame. Detailed examinations and broad surveys together offer an impressively full picture of the significance, exploitation and utilization of the rich copper deposits in the south-west of the Iberian Peninsula during the 3rd and 2nd millennia BC. On the basis of the archaeological, archaeometric and geological data, the authors discuss questions of technology and knowledge transfer while also considering economic and social implications. A quadrilingual glossary of terms and a register serve as useful supplements to the papers.

I congratulate the editors and authors on a work that is as stimulating as it is rich in material. My compliments go to all who helped in the background. In particular I would like to thank Roland Gauß and Jadranka Verdonkschot (Tübingen) for editing the papers, and Barbara Sasse-Kunst (Freiburg) for the final editing, exemplary coordination of the processes, as well as for scientifically pertinent suggestions for improvement during the final publication phase. I am grateful to Elisa Puch Ramírez and María Latova González (both DAI Madrid) for the fine graphic and photographic revisions. My thanks are also due to Thomas G. Schattner, head of the DAI Madrid editorial office, for supervision of the publication, to Peter Baumeister, director of the editorial office at the DAI's Head Office in Berlin, for the organization, and to the anonymous reviewers for constructive criticism. The Wissenschaftlicher Beirat, the administration of the Madrid Department and the Head Office are also to be thanked for quiet background support. Finally, on behalf of everyone involved I wish to express my appreciation for the firm backing received from DAI President Friederike Fless for this publication.

It is the aim of all of us that the book should be well received and thus stimulate international dialogue and further studies.

Dirce Marzoli, Madrid, autumn 2020