

1.1 SFB HiMAT – Die Geschichte des Bergbaus in Tirol und seinen angrenzenden Gebieten: Auswirkungen auf Umwelt und menschliche Gesellschaften

Klaus Oeggel, Peter Anreiter, Gert Goldenberg, Klaus Hanke, Rüdiger Krause, Walter Leitner, Franz Mathis, Johann Moser, Kurt Nicolussi, Ernst Pernicka, Jörg Schibler, Ingo Schneider, Thomas Stöllner, Gerhard Tomedi & Peter Tropper

Stichworte: Bergbau, Archäologie, Geschichte, Archäometrie, interdisziplinäre Forschung, Alpen
Keywords: Mining, Archaeology, History, Archaeometry, Interdisciplinary Research, Alps

Einleitung

Die Beschaffung und Verwertung von mineralischen Rohstoffen durch Bergbau und Metallurgie spielen in der Kulturgeschichte der Menschheit eine bedeutende Rolle.

Dieser Produktionszweig beeinflusste mitunter maßgeblich technik-, wirtschafts- und sozialgeschichtliche Entwicklungen. So führte die Einführung der Metallurgie in Europa zu substantiellen Veränderungen der Kulturen sowie der Umwelt. Im Rahmen des im Jahr 2007 an der Universität Innsbruck eingerichteten Spezialforschungsbereiches „HiMAT“ (History of Mining Activities in the Tyrol and Adjacent Areas – Impact on Environment and Human Societies) werden die wesentlichen Charakterzüge einer Montanlandschaft am Beispiel einer alpinen Montanregion diachron und interdisziplinär erforscht.

Diese Aufgabe stellt seit langem ein Desiderat der Forschung dar. An dem Forschungsprogramm sind auch Institute der Universitäten Basel, Frankfurt, Tübingen/Mannheim und Bochum sowie das Deutsche Bergbaumuseum in Bochum beteiligt.

Der SFB HiMAT wird vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung in Österreich gefördert und von den Ländern Salzburg, Tirol und Vorarlberg, der Autonomen Provinz Bozen, der Stadt Schwaz, den Gemeinden Bartholomäberg und Silbertal, dem Stand Montafon, der Industriellenvereinigung Tirol, dem Entwicklungs- und Transferzentrum transIT der Universität Innsbruck sowie der Wilhelm-Mommerts-Stiftung Bochum finanziell unterstützt.

Zentrales Anliegen des SFBs ist eine wissenschaftlich fundierte Rekonstruktion des inneralpinen Montanwesens mit seinen technologischen, sozialen und wirtschaftlichen Aspekten, seinen Wechselwirkungen zwischen Naturraum und Besiedlungsdynamik sowie seinen Auswirkungen auf

Landschaftsgenese, Mensch und Umwelt. Hierzu werden exemplarisch Schlüsselgebiete ausgewählt und bearbeitet, die in Nordtirol, Salzburg, Vorarlberg und Südtirol liegen.

Archäologische Ausgrabungen über und unter Tage liefern das für die archäometrischen Analysen benötigte Material in Form von Bodenbefunden und Artefakten, mit deren Untersuchung die Lebens- und Arbeitswelt ehemaliger Bergbaugesellschaften rekonstruiert werden kann.

Die naturwissenschaftlichen Projektpartner analysieren die Materialien mit dem Ziel, technische Prozesse bei der Metallproduktion, die Provenienz von Rohstoffen und Metallen (Archäometrie, Mineralogie, Geochemie) sowie die Subsistenzwirtschaft (Archäobotanik, Archäozoologie) zu rekonstruieren, wobei auch die Auswertung von Pollenprofilen, die Auskunft über die vom Menschen beeinflusste Landschaftsentwicklung geben, eine bedeutende Rolle spielt. Dendrochronologische Analysen in Kombination mit ¹⁴C-Analysen erlauben, neben klimageschichtlichen Aussagen, eine jahrgenaue Datierung von Einzelbefunden und liefern somit eine hohe zeitliche Auflösung als Basis für alle weiteren Interpretationen.

Die Geodäsie (Vermessung und Geoinformation) ermöglicht mit dem Einsatz modernster Vermessungs- und Dokumentationsmethoden (Airborne Laserscanning, 3D-Laserscanning etc.) eine genaue Verortung und Dokumentation der Befunde im Gelände und entwickelt und betreut eine HiMAT-Datenbank. Die historischen Zeiträume (spätes Mittelalter, frühe Neuzeit und Moderne) werden im Rahmen archäologischer, historischer, sprachkundlicher und ethnologischer Teilprojekte behandelt, wobei die volkskundlichen Untersuchungen zur Erinnerungskultur bzw. zur heutigen Bedeutung des vergangenen Bergbaus das zeitliche Spektrum des Forschungsgegenstandes bis in die Gegenwart führen.

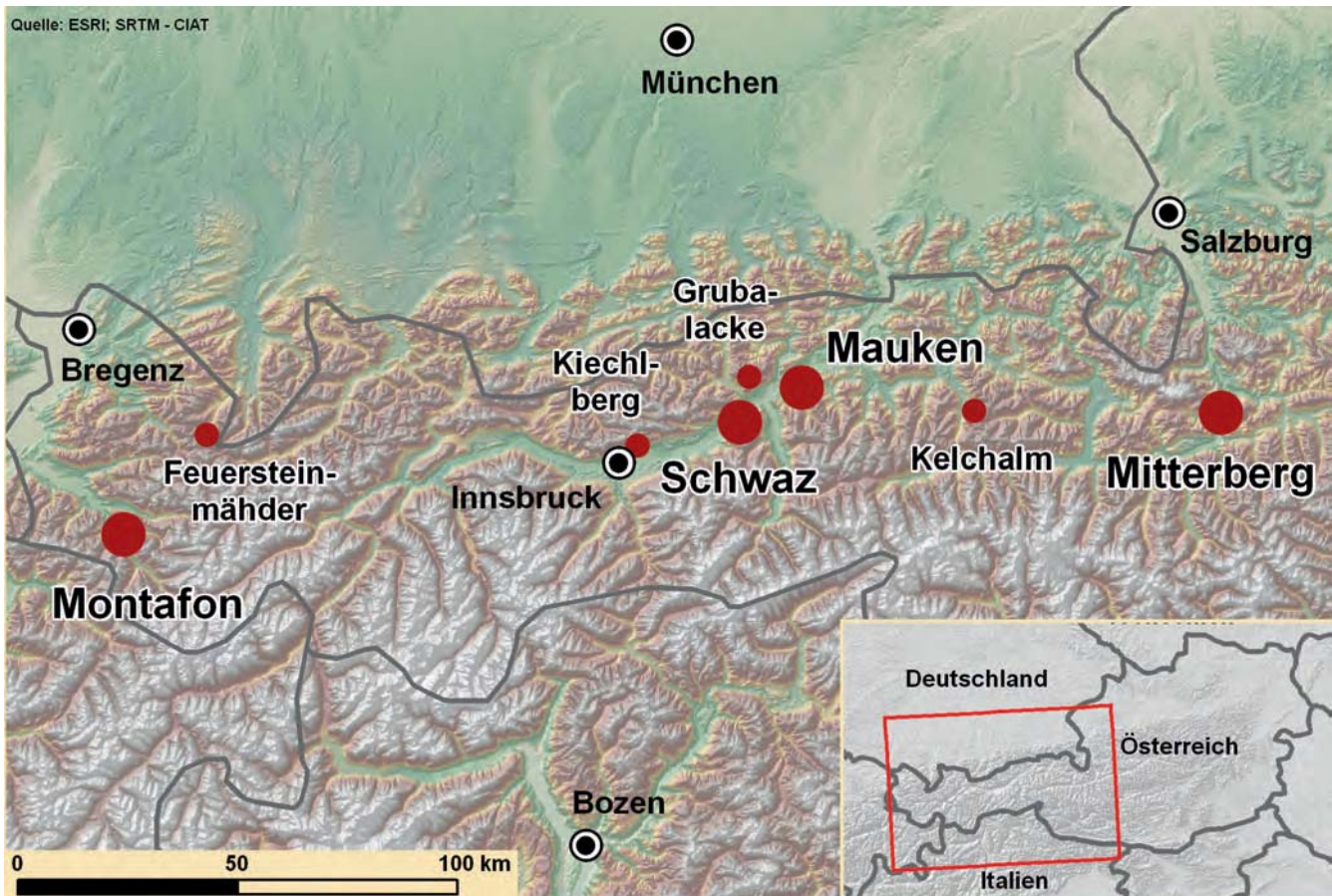


Abb. 1: Lage der Untersuchungsgebiete des SFBs HiMAT mit Schwerpunkten in bedeutenden Bergbauregionen: Mitterberg in Salzburg, Kelchalm/Kitzbühel und Schwaz-Brixlegg (Mauken) in Tirol, Montafon in Vorarlberg (Quelle: G. Hiebel, IGB Innsbruck; ESRI; SRTM-CIAT).

Nachdem eine erste Phase der Metallverwendung im alpinen Raum im frühen und mittleren 4. Jahrtausend v. Chr. zunächst noch ohne größere Konsequenzen für die Kulturentwicklung blieb, wurden vor allem während der Bronzezeit metallurgische Kenntnisse aus einer südosteuropäischen Technologie-Tradition gespeist und verbreitet. Dies hatte einen umfangreichen Kupfererzbergbau auf zahlreichen alpinen Lagerstätten zur Folge. So entstanden in den Ostalpen im 2. und frühen 1. Jahrtausend v. Chr. lokal und überregional bedeutende Erzeugerlandschaften für das Metall Kupfer. Eine vergleichbare Blütezeit erlebte der Kupfer- und Silberbergbau erst wieder ab dem Hochmittelalter und bis in die frühe Neuzeit (12. bis 16. Jahrhundert n. Chr.).

Die Entwicklung des Montanwesens und seine Auswirkungen zeigen in der prähistorischen und historischen Epoche vergleichbare Muster und Strukturen. Das fortgeschrittene montantechnische Wissen induzierte jeweils die Entwicklung eines großräumigen Technologiekomplexes, der in diesem Fall von der Obersteiermark bis Graubünden und im Süden bis ins Trentino reichte. Nachdem sich die extraktive Metallgewinnung in diesem Gebiet in vielen technologischen Schritten gleicht, lässt sich ein über einzelne Tal-schaften hinausgehender eigener Kommunikations- und Wirtschaftsraum erkennen, der im Rahmen logistischer

Konzepte und/oder durch Austausch von Spezialisten etc. zusammengewirkt hat. Darüber hinaus hat auch die lang andauernde, mit Bergbau und Metallgewinnung verbundene Siedlungsentwicklung wahrscheinlich Wirtschaftsweisen generiert, die sich über weite Strecken ähnlicher Subsistenzstrategien bedient haben.

Aufgrund der unterschiedlichen Quellenlage, bezogen auf die einzelnen Montanreviere, lassen sich die verschiedenen Aspekte in den Kleinregionen unterschiedlich gut untersuchen und darstellen. Eine grundlegende Bedeutung hatte die variable Erzbasis, die – vereinfacht ausgedrückt – zu Rohstoffverbänden geführt hat, die in der Urgeschichte wechselweise Fahlerz und Kupferkies als dominierendes Ausgangsmaterial für die Kupfergewinnung verwendet haben. Dabei zeichnen sich aufgrund vorliegender Metallanalysen und Provenienzstudien deutlich differenzierbare zeitliche Schwerpunkte bei der Kupferproduktion aus Fahlerzen bzw. Kupferkies ab. Die Gründe hierfür können weniger in einer Bevorzugung von bestimmten Metallsorten als in internen Entwicklungen innerhalb der einzelnen Montanreviere gesucht werden.

Eine detaillierte Erforschung der charakteristischen Merkmale einer alpinen Montanlandschaft erfordert eine regional gegliederte, diachrone Annäherung in zwei Hauptaspekten: (1) einen räumlichen Aspekt mit einer Klassifizierung

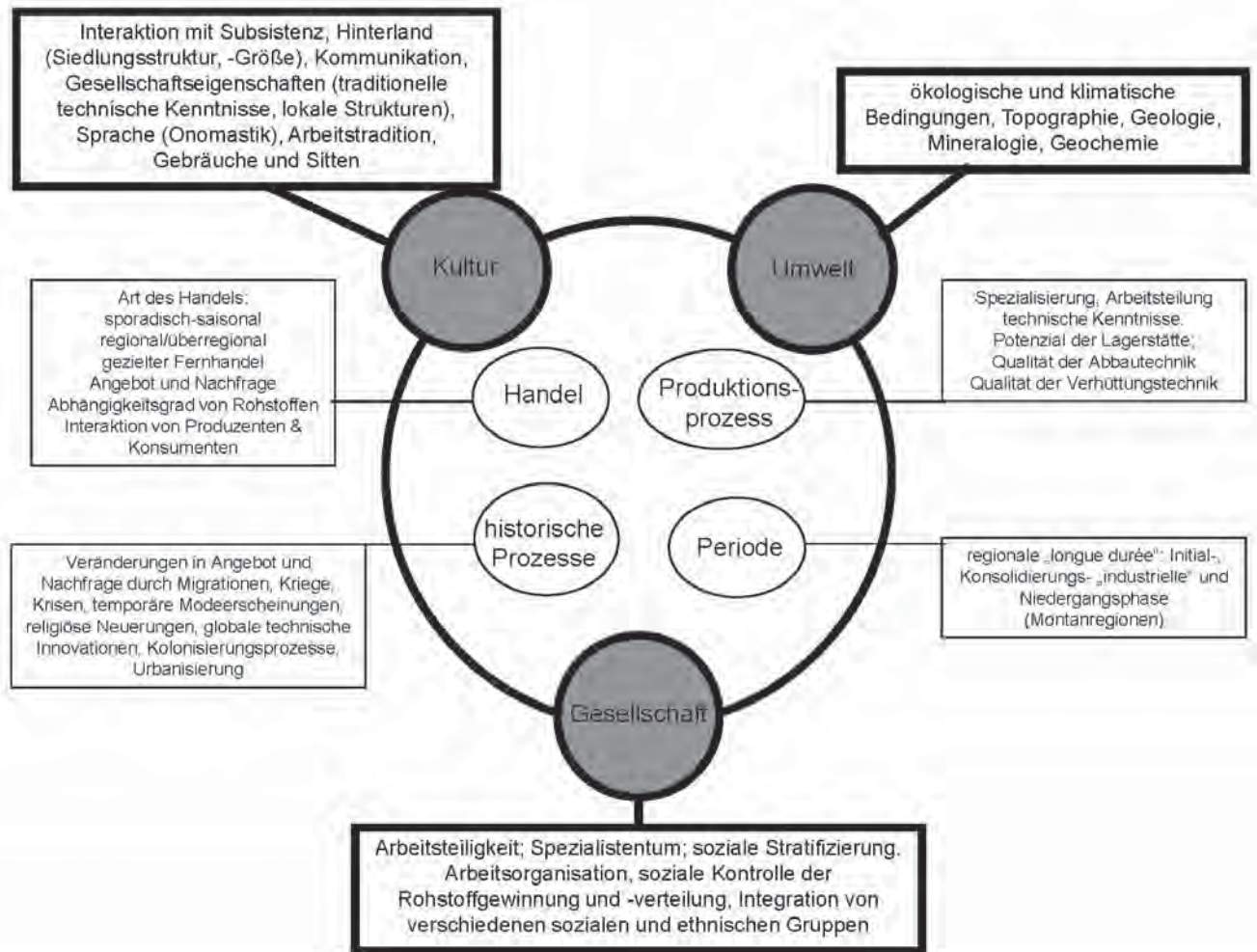


Abb. 2: Die Faktoren der Wirtschafts-, Sozial- und Umweltentwicklung in einem Bergbaurevier als Basis für das interdisziplinäre Forschungsnetzwerk des SFBs HiMAT mit 13 Projektteilen (Quelle: verändert nach Stöllner 2003).

in Bergbauensemble, Bergbau- bzw. Montandistrikt und Montanlandschaft und (2) einen zeitlichen Aspekt, aufgliedert in sporadische, saisonale und ganzjährige Erzgewinnung und Metallproduktion. Darüber hinaus ist die Implementierung der technologischen und ökonomischen Konzepte von den naturräumlichen, verkehrstopographischen und lagerstättenspezifischen Gegebenheiten abhängig. Bis jetzt sind nur einige dieser Wesenszüge in wenigen Gebieten der Ostalpen untersucht und der Kenntnisstand zur Struktur und zur Organisation der Bergbaulandschaften in Raum und Zeit ist noch gering. Das wiederum ist zu einem großen Maß auf den Mangel an interdisziplinären Forschungen zurückzuführen, die essentielle Erkenntnisse über den Umsatz im „internationalen Handel“, über den Einfluss des Bergbaus auf die Umwelt und über die Ausbeutung der verfügbaren Ressourcen liefern.

Methodologie

Die Forschungsziele erfordern eine regionale Annäherung, die die archäologischen und historischen Quellen nach einem chronologischen Zeitrahmen vom Neolithikum bis in die Moderne analysiert. Von einer langfristigen Perspektive

aus betrachtet lässt sich die Entwicklung des Bergbaus durch Expansions-, Konsolidierungs- sowie Regressionsphasen charakterisieren. Dieses Muster wird in einem gemeinsamen interdisziplinären Netzwerk im Rahmen von konzertierten Aktionen in vier spezifischen Schlüsselgebieten evaluiert und analysiert (Abb. 1). Dabei sieht die Forschungsstrategie des SFBs HiMAT sowohl Zeit-vertikale Studien vor, die sich mit der Langzeitentwicklung befassen, als auch Zeit-horizontale Studien, die sich mit ausgewählten, besonders wichtigen Bergbauperioden auseinandersetzen. Dieses integrale Projekt konzentriert sich auf die Reviere Schwaz-Brixlegg in Tirol und Mitterberg in Salzburg und verbindet alle Projektteile durch das gemeinsame interdisziplinäre Netzwerk von Forscherinnen und Forschern aus den Fachbereichen Archäologie, Archäometallurgie, Mineralogie, Geochemie, Paläoökologie, Archäozoologie, Dendrologie, Geodäsie, Historik, Linguistik und Ethnologie. Konkrete Schnittstellen sind die Archäologie und Paläoökologie des Bergbaus, die Siedlungsentwicklung von Bergbaugebieten, der Vergleich von technologischen Standards sowie archäometallurgische Analysen und Provenienzstudien. Die gemeinsame Vernetzung der einzelnen Disziplinen ermöglicht die Evaluierung der sozio-ökonomischen und

ökologischen Bedingungen, die das Werden und Vergehen von Bergbaugebieten und -landschaften fördern.

Während der ersten Phase des ursprünglich auf zehn Jahre angelegten SFBs HiMAT (2007 bis 2011) wurden vier Montanreviere nördlich des Alpenhauptkammes schwerpunktmäßig untersucht. Diese vier Schlüsselgebiete (Abb. 1) liefern exzellente Voraussetzungen, um die wesentlichen Faktoren der Produktionsdomänen (Abb. 2) zu evaluieren und diese nach chronologischen und funktionalen Kriterien zu definieren.

Um das Wesen dieser komplexen Wechselbeziehungen im prähistorischen Montanwesen zu verstehen, werden vergleichende Untersuchungen zwischen diesen Bergbaugebieten durchgeführt. Die übergeordneten Themen, die in den einzelnen Montanrevieren konzertiert abgehandelt werden, sind:

- (1) Initial- bzw. Aufbauphase der Rohstoffgewinnung und insbesondere der Kupfermetallurgie.
- (2) Kupferproduktion der mittleren und späten Bronzezeit als „industrielle Phase“ und ihr Nachklang in der Eisenzeit.
- (3) Gesellschaftliche, kulturelle, ökonomische und technologische Veränderungen von den ersten Anfängen des Bergbaus in der Kupferzeit bis in das 20. Jahrhundert.
- (4) Veränderungen der Umwelt sowie Umweltbelastung durch den Bergbau.
- (5) Einfluss des Klimas auf Siedlungsprozesse im Zusammenhang mit Bergbau.

In der nächsten Phase sollen diese Studien auch auf Bergbaugebiete südlich des Alpenhauptkamms ausgeweitet werden. Auf diese Weise kann ein repräsentativer Raum bearbeitet werden, der auch die Sicht auf großräumige Probleme sozio-ökonomischer Natur (Handelsbeziehungen, Subsistenzstrategien) sowie die Umwelt betreffend (Mensch-Klima-Interaktionen, Limitierung der natürlichen Ressourcen) ermöglicht.

Schließlich gilt es in einem weiteren Schritt auch, die durch Bergbau verursachten Langzeit-Veränderungen zu untersuchen. Die dabei zugrunde liegenden Kausalitäten werden mit Hilfe des Datensatzes, der in den vorangegangenen Projektphasen akquiriert wurde, analysiert, um Zyklen und ihre kausalen Prozesse (sozio-ökonomischer Einfluss, Klima-Einfluss) in der Wechselbeziehung von Mensch und Umwelt zu evaluieren.

Das interdisziplinär und international zusammengesetzte Forschungsteam garantiert dabei eine essentielle Vertiefung der Forschung an ausgewählten montanarchäologisch und historisch relevanten Denkmälern, um mit Hilfe moderner naturwissenschaftlicher und historischer Methoden Produktionsbereiche besser zu verstehen und nach zeitlichen und funktionalen Kriterien zu bestimmen.

Summary

SFB HiMAT – the History of Mining Activities in the Tyrol and Adjacent Areas: Impact on Environment and Human Societies

In 2007 the University of Innsbruck established the Special Research Program SFB HiMAT: The History of Mining Activities in the Tyrol and Adjacent Areas – Impact on Environment & Human Societies. The aim of this research program is to investigate the history of mining in the Alpine region ranging from the beginnings in the Mesolithic/Neolithic to Modern Times, on an interdisciplinary and diachronic basis, using the examples of specific key areas. Various disciplines of the Universities of Innsbruck, Basel, Bochum, Frankfurt and Tübingen/Mannheim, from the humanities and the natural and engineering sciences, as well as the German Mining Museum in Bochum participate with 14 subprojects in this international research cooperation.

The SFB is funded by the Austrian Science Fund (FWF), the University of Innsbruck, the provinces of Tyrol, Salzburg and Vorarlberg as well as by the Autonomous Province of Bolzano, the city of Schwaz, the municipalities of Bartholomäberg and Silbertal, the Stand Montafon union and the Industrialists' Association of Tyrol. The support of young academics is of particular concern to the project. With this research program, the University of Innsbruck aims at developing archaeological, historical and archaeometric competencies with the main focus on mining and settlement history in the Alpine area. During the first phase of the SFB HiMAT (2007 to 2011), four mining districts north of the main Alpine ridge have been studied. These key areas provide excellent preconditions to evaluate crucial factors of the production domains and opportunities to define these along chronological and functional criteria. In order to understand the nature of the compound interdependence of prehistoric miners and their environment, comparative studies between these mining areas are conducted.

Large-scale problems to be studied in the particular mining districts are:

- Initial and/or development phase of copper metallurgy and related exploitation of mineral raw materials.*
- Copper production during the Middle and Late Bronze Age as an “industrial phase” and its influence on the Iron Age.*
- Social, cultural, economic and technological changes from the beginnings of mining in the Mesolithic and Neolithic periods up to the 20th century A.D.*
- Environmental changes and ecological damage due to mining.*
- Influence of climate on settlement processes in relation with mining.*

The central aim of the research program is a scientifically-based reconstruction of inner Alpine mining history with regard to technological, social and economic aspects, the interdependence of natural landscape units and settlement dynamics, as well as its impact on landscape development, man and environment.

Danksagung

Der Spezialforschungsbereich HiMAT wird vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung in Österreich (Projekt-Nr. SFB F31-G02), der Universität Innsbruck, den Ländern Salzburg, Tirol, Vorarlberg, der Autonomen Provinz Bozen, der Stadt Schwaz, den Gemeinden Bartholomäberg und Silbertal, dem Stand Montafon, der Industriellenvereinigung Tirol, dem transidee Transferzentrum der Universität Innsbruck und der Wilhelm-Mommerts-Stiftung finanziell unterstützt.

Acknowledgement

The Special Research Program HiMAT is funded by the Austrian Science Fund (grant-no: SFB F31-G02), the University of Innsbruck, the Austrian Counties of Salzburg, Tyrol and Vorarlberg, the Autonomous Province of Bozen-Südtirol, the City of Schwaz, the Communities of Bartholomäberg and Silbertal, the Industrialists' Association of Tyrol, the Stand Montafon, the transidee Transferzentrum of the University of Innsbruck and the Wilhelm-Mommerts-Stiftung.

Literatur

- M. **Bartelheim**, E. **Pernicka** & R. **Krause** (Hrsg.) 2002: Die Anfänge der Metallurgie in der Alten Welt. Freiburger Forsch. zur Archäometrie u. Kulturgesch. 1, Rahden/Westfalen 2002.
- C. **Bartels**, A. **Bingener** & R. **Slotta** (Hrsg.) 2006: Das Schwazer Bergbuch. Band 1: der Bochumer Entwurf von 1554 (facsimile edition). Bochum 2006.
- B. **Höppner**, M. **Bartelheim**, M. **Huijsmans**, R. **Krauss**, K.-P. **Martinek**, E. **Pernicka** & R. **Schwab** 2005: Prehistoric copper production in the Inn valley (Austria), and the earliest copper in Central Europe. *Archaeometry* 47, 2005, 293–315.
- V. **Rychner** & N. **Kläntschi** 1995: Arsenic, nickel et antimoine: une approche de la métallurgie du Bronze moyen et final en Suisse par l'analyse spectrométrique. *Cahiers d'archéologie romande* 63/4, Lausanne 1995.
- Th. **Stöllner** 2003: Mining and Economy – A Discussion of Spatial Organisations and Structures of Early Raw Material Exploitation. In: Th. Stöllner, G. Körlin, G. Steffens & J. Cierny (Hrsg.), *Man and Mining – Mensch und Bergbau. Studies in Honour of Gerd Weisgerber on Occasion of his 65th Birthday*. Anschnitt, Beih. 16, Bochum 2003, 415–446.
- G. **Weisgerber** & G. **Goldenberg** (Hrsg.) 2004: *Alpenkupfer – Rame delle Alpi*. Anschnitt 17, Bochum 2004.

Spezialforschungsbereich (SFB) HiMAT: Die Geschichte des Bergbaus in Tirol und seinen angrenzenden Gebieten – Auswirkungen auf Umwelt und Gesellschaft (Universität Innsbruck)

Der SFB HiMAT wurde gefördert vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung in Österreich, von der Universität Innsbruck, den Bundesländern Salzburg, Tirol und Vorarlberg, der Autonomen Provinz Bozen, dem Stand Montafon, den Gemeinden Bartholomäberg und Silbertal, dem transidee Transferzentrum der Universität Innsbruck, der Industriellenvereinigung Tirol, der Stadt Schwaz sowie der Wilhelm-Mommerts-Stiftung Bochum.



Autorenverzeichnis

- Ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Peter **Anreiter**, Universität Innsbruck, Institut für Sprachen und Literaturen, Bereich Sprachwissenschaft, Innrain 52, A-6020 Innsbruck, *Email: Peter.Anreiter@uibk.ac.at*
- Mag. Thomas **Bachnetzer**, Universität Innsbruck, Institut für Archäologien, Langer Weg 11, A-6020 Innsbruck, *Email: Thomas.Bachnetzer@uibk.ac.at*
- Mag. Daniel **Bechter**, Universität Innsbruck, Institut für Mineralogie und Petrographie, Innrain 50, A-6020 Innsbruck, *Email: Daniel.Bechter@student.uibk.ac.at*
- Mag. Reinhard **Bodner**, Universität Innsbruck, Institut für Geschichtswissenschaften und Europäische Ethnologie, Innrain 52, A-6020 Innsbruck, *Email: Reinhard.Bodner@uibk.ac.at*
- Mag. Michael **Brandl**, Österreichische Akademie der Wissenschaften, Prähistorische Kommission, Fleischmarkt 22, A-1010 Wien, *Email: michael.brandl@aon.at*
- Mag. Elisabeth **Breitenlechner**, Universität Innsbruck, Institut für Botanik, Sternwartestraße 15, A-6020 Innsbruck, *Email: elisabeth.breitenlechner@uibk.ac.at*
- Dr. Sabine **Deschler-Erb**, Universität Basel, Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie (IPNA), Spalenring 145, CH-4055 Basel, *Email: Sabine.Deschler@unibas.ch*
- Em. Prof. Dr. Clemens **Eibner**, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Institut für Ur- und Frühgeschichte und Vorderasiatische Archäologie, Marstallhof 4, D-69117 Heidelberg, *Email: xandi_eibner@yahoo.de*
- Ass.-Prof. Dr. Gert **Goldenberg**, Universität Innsbruck, Institut für Archäologien, Langer Weg 11, A-6020 Innsbruck, *Email: Gert.Goldenberg@uibk.ac.at*
- Univ.-Prof. Dr. Klaus **Hanke**, Universität Innsbruck, Institut für Grundlagen der Bauingenieurwissenschaften, AB Vermessung und Geoinformation, Technikerstraße 13, A-6020 Innsbruck, *Email: Klaus.Hanke@uibk.ac.at*
- Prof. Dr. Rainer **Herd**, Brandenburgische Technische Universität Cottbus, Lehrstuhl Rohstoff- und Ressourcenwirtschaft, Konrad-Wachsmann-Allee 1, D-03046 Cottbus, *Email: herd@tu-cottbus.de*
- Mag. Dr. Gerald **Hiebel**, Universität Innsbruck, Institut für Grundlagen der Bauingenieurwissenschaften, AB Vermessung und Geoinformation, Technikerstraße 13, A-6020 Innsbruck, *Email: Gerald.Hiebel@uibk.ac.at*
- Dr. Marina **Hilber**, Universität Innsbruck, Institut für Geschichtswissenschaften und Europäische Ethnologie, Innrain 52, A-6020 Innsbruck, *Email: Marina.Hilber@uibk.ac.at*
- Dr. Heide **Hüster-Plogmann**, Universität Basel, Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie (IPNA), Spalenring 145, CH-4055 Basel, *Email: heide.huester-plogmann@unibas.ch*
- Mag. Simon **Hye**, Universität Innsbruck, Institut für Archäologien, Langer Weg 11, A-6020 Innsbruck, *Email: Simon.Hye@uibk.ac.at*
- Mag. Dr. Yvonne **Kathrein**, Universität Innsbruck, Institut für Germanistik, Innrain 52, A-6020 Innsbruck, *Email: Yvonne.Kathrein@uibk.ac.at*
- Prof. Dr. Tobias F. **Kienlin**, Ruhr-Universität Bochum, Institut für Archäologische Wissenschaften, Fach Ur- und Frühgeschichte, Universitätsstraße 150, D-44780 Bochum, *Email: tobias.kienlin@rub.de*
- Mag. Michael **Klaunzer**, Deutsches Bergbau-Museum Bochum, Forschungsbereich Montanarchäologie, Forschungsstelle Archäologie und Materialwissenschaften, Herner Straße 45, D-44787 Bochum, *Email: michael.klaunzer@bergbaumuseum.de*
- Dipl. Geograf Kristóf **Kovács**, Universität Innsbruck, Institut für Grundlagen der Bauingenieurwissenschaften, AB Vermessung und Geoinformation, Technikerstraße 13, A-6020 Innsbruck, *Email: Kristof.Kovacs@uibk.ac.at*
- Prof. Dr. Rüdiger **Krause**, Johann-Wolfgang-von-Goethe-Universität Frankfurt am Main, Institut für Archäologische Wissenschaften, Abteilung III Vor- und Frühgeschichte, Grüneburgplatz 1, D-60323 Frankfurt am Main, *Email: R.Krause@em.uni-frankfurt.de*
- Ass.-Prof. Mag. Dr. Alexandra **Krenn-Leeb**, Universität Wien, Institut für Ur- und Frühgeschichte, Franz-Klein-Gasse 1, A-1190 Wien, *Email: Alexandra.Krenn-Leeb@univie.ac.at*
- Dr. Matthias **Krismer**, Universität Innsbruck, Institut für Mineralogie and Petrographie, Innrain 52, A-6020 Innsbruck, *Email: Matthias.Krismer@uibk.ac.at*
- Mag. Sarah **Leib**, Universität Innsbruck, Institut für Archäologien, Langer Weg 11, A-6020 Innsbruck, *Email: Sarah.Leib@uibk.ac.at*
- Ao. Univ.-Prof. Dr. Walter **Leitner**, Universität Innsbruck, Institut für Archäologien, Langer Weg 11, A-6020 Innsbruck, *Email: Walter.Leitner@uibk.ac.at*
- Dr. Joachim **Lutz**, Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie gGmbH, Zeughaus D6/3, D-68159 Mannheim, *Email: joachim.lutz@cez-archaeometrie.de*
- Dr. Alexander **Maass**, Deutsches Bergbau-Museum Bochum, Forschungsbereich Montanarchäologie, Forschungsstelle Archäologie und Materialwissenschaften, Herner Straße 45, D-44787 Bochum, *Email: alexander.maass@bergbaumuseum.de*
- Em. Univ.-Prof. Dr. Franz **Mathis**, Universität Innsbruck, Institut für Geschichtswissenschaften und Europäische Ethnologie, Innrain 52, A-6020 Innsbruck, *Email: Franz.Mathis@uibk.ac.at*
- Em. Univ.-Prof. Dr. Johann **Moser**, Universität Innsbruck, Institut für Germanistik, Innrain 52, A-6020 Innsbruck, *Email: H.Moser@uibk.ac.at*
- DI Michael **Moser**, Universität Innsbruck, Institut für Grundlagen der Bauingenieurwissenschaften, AB Vermessung und Geoinformation, Technikerstraße 13, A-6020 Innsbruck, *Email: Michael.Moser@uibk.ac.at*

- MMag. Georg **Neuhauser**, Universität Innsbruck, Institut für Geschichtswissenschaften und Europäische Ethnologie, Innrain 52, A-6020 Innsbruck, *Email: Georg.Neuhauser@uibk.ac.at*
- Ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Kurt **Nicolussi**, Universität Innsbruck, Institut für Geographie, Innrain 52, A-6020 Innsbruck, *Email: kurt.nicolussi@uibk.ac.at*
- Univ.-Prof. Mag. Dr. Klaus Dieter **Oeggel**, Universität Innsbruck, Institut für Botanik, Sternwartestraße 15, A-6020 Innsbruck, *Email: Klaus.Oeggel@uibk.ac.at*
- Prof. Dr. Ernst **Pernicka**, Universität Tübingen, Institut für Ur- und Frühgeschichte und Archäologie des Mittelalters, Schloss Hohentübingen, D-72070 Tübingen und Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie, D6/3, D-68159 Mannheim, *Email: Ernst.Pernicka@uni-tuebingen.de*
- Mag. Thomas **Pichler**, Universität Innsbruck, Institut für Geographie, Innrain 52, A-6020 Innsbruck, *Email: thomas.pichler@uibk.ac.at*
- Robert **Pils**, Salzburger Straße 50, A-5500 Bischofshofen, *Email: robert.pils@aon.at*
- Dr. Nadja **Pöllath**, Ludwig-Maximilians-Universität München, Institut für Paläoanatomie und Geschichte der Tiermedizin, Kaulbachstraße 27 III/313 D-80539 München, *Email: nadja.poellath@palaeo.vetmed.uni-muenchen.de*
- Dipl. Geograph Klaus **Röttger**, Geo-Archäologische Dienstleistungen, Vorm Eschenbach 8, D-35708 Haiger, *Email: klaus-roettger@web.de*
- Mag. Esther **Scheiber**, Mitterweg 45, A-6020 Innsbruck, *Email: Esther.Scheiber@student.uibk.ac.at*
- Prof. Dr. Jörg **Schibler**, Universität Basel, Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie (IPNA), Spalenring 145, CH-4055 Basel, *Email: Joerg.Schibler@unibas.ch*
- Univ.-Prof. Dr. Ingo **Schneider**, Universität Innsbruck, Institut für Geschichtswissenschaften und Europäische Ethnologie, Innrain 52, A-6020 Innsbruck, *Email: Ingo.Schneider@uibk.ac.at*
- Mag. Anton Stefan **Schwarz**, Universität Innsbruck, Institut für Botanik, Sternwartestraße 15, A-6020 Innsbruck, *Email: Stefan.Schwarz@uibk.ac.at*
- Dr. Baoquan **Song**, Ruhr-Universität Bochum, Institut für Archäologische Wissenschaften, Fach Ur- und Frühgeschichte, Universitätsstraße 150, D-44780 Bochum, *Email: baoquan.song@rub.de*
- Mag. Markus **Staudt**, Universität Innsbruck, Institut für Archäologien, Langer Weg 11, A-6020 Innsbruck, *Email: Markus.Staudt@uibk.ac.at*
- Prof. Dr. Thomas **Stöllner**, Deutsches Bergbau-Museum Bochum, Forschungsbereich Montanarchäologie, Forschungsstelle Archäologie und Materialwissenschaften, Herner Straße 45, D-44787 Bochum, *Email: thomas.stoellner@bergbaumuseum.de* und Ruhr-Universität Bochum, Institut für Archäologische Wissenschaften, Fach Ur- und Frühgeschichte, Universitätsstraße 150, D-44780 Bochum, *Email: thomas.stoellner@rub.de*
- Dr. Barbara **Stopp**, Universität Basel, Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie (IPNA), Spalenring 145, CH-4055 Basel, *Email: Barbara.Stopp@unibas.ch*
- Nadine **Taube**, Brandenburgische Technische Universität Cottbus, Rohstoff- und Ressourcenwirtschaft, Konrad-Wachsmann-Allee 1, D-03046 Cottbus, *Email: herd@tu-cottbus.de*
- Peter **Thomas** M.A., Deutsches Bergbau-Museum Bochum, Forschungsbereich Montanarchäologie, Forschungsstelle Archäologie und Materialwissenschaften, Herner Straße 45, D-44787 Bochum, *Email: peter.thomas@bergbaumuseum.de*
- Mag. Andrea **Thurner**, Universität Innsbruck, Institut für Geographie, Innrain 52, A-6020 Innsbruck, *Email: andrea.thurner@uibk.ac.at*
- Mag. Ulrike **Töchterle**, Universität Innsbruck, Institut für Archäologien, Langer Weg 11, A-6020 Innsbruck, *Email: ulrike.toechterle@uibk.ac.at*
- Ao. Univ.-Prof. Dr. Gerhard **Tomedi**, Universität Innsbruck, Institut für Archäologien, Langer Weg 11, A-6020 Innsbruck, *Email: Gerhard.Tomedi@uibk.ac.at*
- Ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Peter **Tropper**, Universität Innsbruck, Institut für Mineralogie und Petrographie, Innrain 52, A-6020 Innsbruck, *Email: Peter.Tropper@uibk.ac.at*
- Mag. Alois **Unterkircher**, Universität Innsbruck, Institut für Geschichtswissenschaften und Europäische Ethnologie, Innrain 52, A-6020 Innsbruck, *Email: Alois.Unterkircher@uibk.ac.at*
- Ass.-Prof. i. R. Dr. Franz **Vavtar**, Universität Innsbruck, Institut für Mineralogie und Petrographie, Innrain 52, A-6020 Innsbruck, *Email: Franz.Vavtar@uibk.ac.at*
- Ass.-Prof. Dr. Thomas **Weinold**, Universität Innsbruck, Institut für Grundlagen der Bauingenieurwissenschaften, AB Vermessung und Geoinformation, Technikerstraße 13, A-6020 Innsbruck, *Email: Thomas.Weinold@uibk.ac.at*
- Mag. Franziska **Wüffel**, Johann-Wolfgang-von-Goethe-Universität Frankfurt, Institut für Archäologische Wissenschaften Abteilung III, Vor- und Frühgeschichte, Grüneburgplatz 1, D-60323 Frankfurt am Main, *Email: Wuerfel@em.uni-frankfurt.de*

<http://www.uibk.ac.at/himat/>

Abkürzungsverzeichnis Institutionen

(siehe Quellennachweise in den Abbildungsunterschriften)

BEV Wien	Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien
CEZ Mannheim	Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie gGmbH Mannheim, An-Institut der Universität Tübingen
CIAT	International Center for Tropical Agriculture
DBM Bochum	Deutsches Bergbaumuseum Bochum
ESRI	Environmental Systems Research Institute
IA Innsbruck	Institut für Archäologien, Fachbereich Ur- und Frühgeschichte sowie Mittelalter und Neuzeitarchäologie, Universität Innsbruck
IAW Bochum	Institut für Archäologische Wissenschaften, Fach Ur- und Frühgeschichte, Ruhr-Universität Bochum
IAW Frankfurt	Institut für Archäologische Wissenschaften, Abteilung III, Vor- und Frühgeschichte, Johann-Wolfgang-Goethe-Universität Frankfurt am Main
IB Innsbruck	Institut für Botanik, Universität Innsbruck
IG Innsbruck	Institut für Geographie, Universität Innsbruck
IGB Innsbruck	Institut für Grundlagen der Bauingenieurwissenschaften, Arbeitsbereich Vermessung und Geoinformation, Universität Innsbruck
IGEE Innsbruck	Institut für Geschichtswissenschaften und Europäische Ethnologie, Universität Innsbruck
IGER Innsbruck	Institut für Germanistik, Universität Innsbruck
IMP Innsbruck	Institut für Mineralogie und Petrographie, Universität Innsbruck
IPNA Basel	Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie, Universität Basel
LRR Cottbus	Lehrstuhl Rohstoff- und Ressourcenwirtschaft, Brandenburgische Technische Universität Cottbus
SRTM	Shuttle Radar Topographic Mission
VD München	Veterinärwissenschaftliches Department, Abteilung Paläoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin, Ludwig-Maximilians-Universität München
VERA Wien	Vienna Environmental Research Accelerator, Fakultät für Physik, Isotopenforschung, Universität Wien

Forschungsprogramm

HiMAT

Neues zur Bergbaugeschichte der Ostalpen



Gert Goldenberg, Ulrike Töchterle,
Klaus Oeggel & Alexandra Krenn-Lieb (Hrsg.)

Archäologie Österreichs Spezial 4

2011

Gert Goldenberg, Ulrike Töchterle, Klaus Oeggli & Alexandra Krenn-Leeb
(Hrsg.)

**Forschungsprogramm HiMAT –
Neues zur Bergbaugeschichte der Ostalpen**

Archäologie Österreichs Spezial

Band 4

Gedruckt mit Fördermitteln
des SFBs HiMAT (FWF-Spezialforschungsbereich)
des Vizerektorats für Forschung der Universität Innsbruck
der Gemeinden Thaur und Radfeld
der Firma Rauch Mehl – Anton Rauch GmbH & Co KG Innsbruck
dem Amt der Tiroler Landesregierung
dem Amt der Vorarlberger Landesregierung
und dem Amt der Salzburger Landesregierung
sowie der Österreichischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte



Medieninhaber, Herausgeber, Hersteller und Verleger: Österreichische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte
Schriftleitung Archäologie Österreichs Spezial (Gesamtreihe AÖS): Alexandra Krenn-Leeb

Redaktion AÖS 4: Gert Goldenberg, Ulrike Töchterle & Alexandra Krenn-Leeb
Satz, Layout & Lektorat: Alexandra Krenn-Leeb, Sandra Sabeditsch & Viktoria Pacher
Herausgeber AÖS 4: Gert Goldenberg, Ulrike Töchterle, Klaus Oeggel & Alexandra Krenn-Leeb
Titelbild: Prähistorischer Bergmann in der Fahlerzgrube Mauk E, Bergbaurevier Mauken (Radfeld/Brixlegg, Tirol)
(Quelle: Gert Goldenberg & Michael Klauzner, Institut für Archäologien, Universität Innsbruck)

Verlag: Österreichische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte
c/o Institut für Ur- und Frühgeschichte
Franz-Klein-Gasse 1, A-1190 Wien
Tel.: (+43) 01 4277 40477; Fax: (+43) 01 4277 9404
Email: Alexandra.Krenn-Leeb@univie.ac.at; Homepage: www.oeguf.ac.at

Kein Teil der Publikation darf in irgendeiner Form (Druck, Photokopie, CD-ROM, Internet, Scan oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages Österreichische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Die Autorinnen und Autoren sind für ihre Beiträge selbst verantwortlich.
Druck & Produktion: Druckwerk Krems GmbH, Karl-Eybl-Gasse 1, A-3500 Krems/Stein

ISBN 978-3-902572-03-5

© Wien 2012 Alle Rechte vorbehalten

**Forschungsprogramm HiMAT –
Neues zur Bergbaugeschichte der Ostalpen**

*(Research Program HiMAT –
News from the Mining History of the Eastern Alps)*

**Gert Goldenberg, Ulrike Töchterle,
Klaus Oegg & Alexandra Krenn-Leeb (Hrsg.)**

**Archäologie Österreichs Spezial 4
Wien 2011**