

9. ZUSAMMENFASSUNG

Der vorliegende Band „Montanarchäologie in den Eisenerzer Alpen. Archäologische und naturwissenschaftliche Untersuchungen zum prähistorischen Kupferbergbau in der Eisenerzer Ramsau“ stellt einen Teil der Ergebnisse des mehrjährigen Projektes „Perspektiven zur Gestaltung und Nutzung von Bergbaufolgelandschaften“ (1996–2000) des österreichweiten Forschungsschwerpunktes „Kulturlandschaftsforschung“ dar. Das Forschungsvorhaben wurde vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kunst und der Abteilung Wissenschaft und Forschung des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung beauftragt und gefördert. Grundlegender Gedanke des Forschungsschwerpunktes war, dass die Erforschung der vom Menschen geprägten Landschaft einen Beitrag zur nachhaltigen Landschaftsentwicklung leisten sollte.

Die Eisenerzer Alpen und vor allem die Region Eisenerz wurden seit Jahrtausenden vom Bergbau (Kupfer- und Eisenerz) und von dessen Einflüssen auf die Landschaft und die dort lebenden Menschen geprägt. Der Bergbau, die Verhüttung der Erze und die mit dem Bergbau in Zusammenhang stehenden Wirtschaftszweige, insbesondere die Holzwirtschaft, die Land- und Viehwirtschaft wie auch die Almwirtschaft führten zu massiven Veränderungen der Landschaft und der natürlichen Gegebenheiten. So kam es auch zu starken Beeinflussungen der Bodenqualität durch Waldrodungen für den Bergbau und die Landwirtschaft. Gleichmaßen veränderten die Ablagerungen des Bergbaus (Bergbauhalden) und der Erzverhüttung (Schlackenhalden) die Bodenqualität beträchtlich.

Am Beispiel der Region Eisenerz sollte im Rahmen des Projektes die seit Jahrtausenden anthropogen geprägte und veränderte *Bergbaufolgelandschaft* und mögliche Nutzungsoptionen dieser speziellen Kulturlandschaft in der Zukunft, wie zum Beispiel Bauprojekte (Hotelkomplexe, Infrastruk-

turbauten), Freizeitmöglichkeiten (Langlaufloipen, Schipisten, Golfplätze), intensivierete Nutzung durch neue Wanderwege oder Mountainbikestrecken, untersucht werden. Besondere Aktualität hatte das Projekt insofern, als die wirtschaftliche Situation der Region Eisenerz äußerst schwierig war und ist und die Möglichkeit einer Stilllegung des seit über 1000 Jahren nachweisbaren Bergbaus am Steirischen Erzberg im Gespräch war.

Die hohe Komplexität des Themas und der interdisziplinäre Zugang erforderten ein Projektteam aus Vertretern mehrerer Fachdisziplinen wie der Archäologie, Geologie, Montangeschichte, Ökologie, Soziale Ökologie, Sozioökonomie, Volkskunde und Kunstgeschichte. Dieses Projektteam stellte sich die Aufgabe, ein interdisziplinäres Bewertungsmodell zu entwickeln, das dazu dienen soll, mögliche Auswirkungen zukünftiger Nutzungen der Kulturlandschaft auf Kultur- und Naturgüter und die ansässige Bevölkerung zu bewerten, Risiken und Chancen abzuwägen und damit eine Entscheidungshilfe zu geben. Unentbehrliche Grundlagen waren die regionale Umfeldanalyse und die fachspezifischen Potentialerhebungen für die Bewertung von Kriterien, die sich aus den regionalen Gegebenheiten ergaben. Die Ergebnisse der regionalen Umfeldanalyse der Forschungsfelder Archäologie, Geologie, Ökologie und Vegetationsgeschichte werden nun in diesem Buch vorgestellt.

Die Voraussetzung, die montanarchäologische Forschung in den bundesweiten Forschungsschwerpunkt „Kulturlandschaftsforschung“ einzubeziehen, bildeten die umfassenden Forschungsergebnisse zur Montanarchäologie der letzten Jahrzehnte in den Eisenerzer Alpen und neueste Prospektionsergebnisse zum prähistorischen Kupferbergbau in der Eisenerzer Ramsau. Seit mehr als 20 Jahren widmen der Archäologe Clemens Eibner, die Metallurgen Hubert Preßlinger und Gerhard Sperl und der Geophysiker Georg

Walach umfassende Forschungen der prähistorischen Kupfer- und der mittelalterlichen Eisengewinnung in den Eisenerzer Alpen. Die völlig neuen und ausgezeichneten Prospektionsergebnisse zum prähistorischen Kupferbergbau in der Eisenerzer Ramsau aus den Jahren 1991–1994 des Bergbauingenieurs Horst Weinek und des Markscheiders Johann Resch waren schließlich ausschlaggebend.

So erschien es sinnvoll, den derzeitigen Stand der archäologischen Forschung in den Eisenerzer Alpen zusammenzufassen und die Eisenerzer Ramsau als Testgebiet zur detaillierten Darstellung einer Bergbaufolgelandschaft auszuwählen. Der geografische Raum der Eisenerzer Alpen wird im Norden durch die engen Täler der Enns (Gesäuse) und des Erzbaches, im Süden durch die weiten Täler der Palten und der Liesing begrenzt und erstreckt sich über Teile der Verwaltungsbezirke Leoben (Westteil) und Liezen (Ostteil) des Bundeslandes Steiermark. Im Westen begrenzen die Gemeindegebiete von Admont und Rottenmann, im Osten die Gemeindegebiete von Kammern und Vordernberg das Untersuchungsgebiet. Das Testgebiet – die Eisenerzer Ramsau – liegt im nordöstlichen Teil der Eisenerzer Alpen. Die höchsten Berggipfel der Eisenerzer Alpen erreichen eine Höhe von 2000 bis über 2300 m über NN. Die an Kupfer- und Eisenerzlagertstätten reiche Grauwackenzone durchzieht die gesamten Eisenerzer Alpen.

Insgesamt wurden bisher 306 archäologische Fundstellen auf 259 Fundpunkten in den Eisenerzer Alpen dokumentiert, dies bedeutet, dass sich auf zahlreichen Fundpunkten zwei oder mehrere Fundstellen, meist aus unterschiedlichen Zeitstufen, befinden. Eine Liste mit einer Kurzbeschreibung der Fundstellen und ausführlicher Bibliographie befindet sich in den Kapiteln 3–5. Bei vier Fundpunkten aus dem Gemeindegebiet von Johnsbach liegt keine archäologische Fundstelle vor. Der hohen Anzahl von 201 Produktionsstätten oder montanarchäologischen Fundstellen und von 84 Einzelfunden stehen die äußerst geringen Zahlen von vier Bestattungsplätzen und 17 Siedlungsfunden gegenüber. Depotfunde gibt es derzeit noch keine im Untersuchungsgebiet.

Das Verbreitungsbild der archäologischen Fundstellen spiegelt sehr deutlich den Forschungsstand wider, da sich die Forschung in den letzten Jahrzehnten auf die Montanarchäologie konzentrierte. Von den 201 Produktionsstätten oder montanarchäologischen Fundstellen in den Eisenerzer Alpen wurden 32 Bergbaue (allgemein, Cu, Fe), 20 Kohlplätze und 149 Schlackenfundplätze (allgemein, Cu, Fe) der Erzverhüttung archäologisch dokumentiert. Auf den Verbreitungskarten konnten mangels ausreichender Daten nicht alle dieser Fundstellen kartiert werden; es handelt sich bei

den fehlenden Fundstellen vor allem um Einzelfunde und Schlackenfundplätze. Zahlreiche Einzelfunde und Siedlungsfunde wurden in der Talandschaft des Palten-/Liesingtales dokumentiert. Die wenigen prähistorischen Siedlungsfunde befinden sich an den Talrändern, wie zum Beispiel die einzige archäologisch untersuchte Höhensiedlung am Kaiserköpferl (KG Bärndorf, Gem. Rottenmann). Die montanarchäologischen Fundstellen liegen nur zu einem geringen Teil in diesem breiten Tal beziehungsweise in den höher gelegenen Randgebieten in einer Höhe von 710–1600 m über NN. Die Mehrheit der bekannten montanarchäologischen Fundstellen liegt vielmehr in den von den Bergen nahezu eingeschlossenen Tälern von Johnsbach, Radmer und der Eisenerzer Ramsau und im Raum Eisenerz/Vordernberg in vergleichbarer Höhe.

Die ältesten Fundstellen in den Eisenerzer Alpen gehören dem Neolithikum an, insbesondere dem Spätneolithikum. Auch wenn die Spuren für zahlreiche Zeitstufen, wie die frühe Bronzezeit, die ältere und jüngere Eisenzeit oder das frühe Mittelalter, fehlen oder noch sehr dürftig sind, dürfen wir wohl von einer kontinuierlichen und auch dichten Besiedlung des Palten-/Liesingtales ausgehen, wie die wenigen bisher bekannten Funde und Funde in den benachbarten Gebieten nahelegen. Die Gewinnung von Rohstoffen war sicherlich der Beweggrund für die intensive Begehung und Besiedlung der Eisenerzer Alpen. In prähistorischer Zeit erfolgte die Erschließung des Gebirgszuges aller Wahrscheinlichkeit nach vom Palten-/Liesingtal aus, doch weisen Einzelfunde auch eine Begehung des Vordernberger Tales und des Präbichls im östlichen Teil der Eisenerzer Alpen in der mittleren Bronzezeit nach. Für eine Erschließung von Norden her in prähistorischer Zeit gibt es derzeit keine Hinweise.

Neben den Spuren des Bergbaus und der Verhüttung von Kupfer- und Eisenerz wandte sich die neueste archäologische Forschung im Untersuchungsgebiet auch den Spuren der Köhlerei, eines nicht vom Bergbau, der Erzverhüttung und der Metallverarbeitung wegzudenkenden Wirtschaftszweiges zu. Transportwege rückten gleichfalls in das Blickfeld der Forschung. So zeigt sich die Bergbaufolgelandschaft der Eisenerzer Alpen als sehr vielfältig. Vor mehr als 100 Jahren, im Jahr 1888, begann die montanarchäologische Erforschung im Untersuchungsgebiet, als erstmals eine Schlackenhalde der Eisenerzverhüttung auf dem Fundplatz Feisterwiese am Steirischen Erzberg untersucht wurde. 1929 folgte eine umfassende Ausgrabung auf dieser Fundstelle. Die anfängliche Datierung in die Römische Kaiserzeit wurde mittlerweile richtiggestellt, da der Eisenschmelzplatz in das späte Mittelalter, ev. auch noch in die frühe Neuzeit datiert. Für den Abbau und die Verhüttung von Eisenerz

vor dem Mittelalter gibt es noch keinen Nachweis. In dem einzigen besser bekannten hallstattzeitlichen Gräberfeld in der Obersteiermark – Leoben-Hinterberg – östlich des Untersuchungsgebietes gibt es eine größere Anzahl von Eisenfibeln in den Brandgräbern, die auf eine lokale Eisengewinnung hindeuten mögen. Auch die pollenanalytischen Untersuchungen weisen auf eine deutliche Siedlungsphase im Raum Eisenerz in der Hallstattzeit, der späten Latènezeit und der frühen Römischen Kaiserzeit hin. Ob dies ein Hinweis auf eine (wieder einsetzende) Kupfer- oder frühe Eisengewinnung oder auf beides ist, kann mangels eindeutiger Funde noch nicht gesagt werden. Archäologisch und historisch gesichert ist die Eisenverhüttung für das Hoch- und Spätmittelalter und die Neuzeit in den Eisenerzer Alpen, nur durch Archivalien belegt ist der Eisenbergbau am Steirischen Erzberg im frühen Mittelalter. Die Mehrheit der zahlreichen Eisenschlackenfundplätze im Gebiet von Eisenerz und Vordernberg können allerdings noch nicht datiert werden, auch wenn eine Zeitstellung in das Mittelalter bei vielen dieser Fundstellen durchaus in Betracht kommt. Der einzige heute noch aktive Eisenbergbau im Untersuchungsgebiet befindet sich am Steirischen Erzberg.

Kupfererz wurde nachweislich spätestens seit der mittleren Bronzezeit bergmännisch gewonnen und verhüttet. Ein Schwerpunkt der Kupfergewinnung wird, nun unterstützt durch die pollenanalytischen Untersuchungen von R. Drescher-Schneider (Kap. 8), in der mittleren Bronzezeit (BZ C, hineinreichend in die Stufe BZ D) gewesen sein. Eine Datierung der prähistorischen Kupferschlackenfundplätze pauschal in die Urnenfelderzeit, wie sie bisher erfolgte, ist nach neuen Forschungen nicht mehr haltbar. Auch im Mittelalter und in der Neuzeit wurde in den Eisenerzer Alpen Kupfer gewonnen. Sämtliche Kupferbergbaue wurden jedoch mittlerweile stillgelegt.

Das größte Forschungsinteresse seitens der Archäologie lag beim prähistorischen Kupferbergbau und insbesondere der Kupfererzverhüttung. C. Eibner konnte durch Ausgrabungen 1979/1980 in der Gemeinde Trieben auf dem Fundplatz „Versunkene Kirche“ erstmals die Bauweise der bronzezeitlichen Kupferhütten in den Ostalpen nachweisen, die durch zahlreiche weitere Untersuchungen in den Eisenerzer Alpen, in den Gemeinden Gaishorn am See, Mautern, Johnsbach und Eisenerz sowie anderen Gebieten der Ostalpen bestätigt wurde. Die Ausgrabungen des Kupferschmelzplatzes S 1 in der Eisenerzer Ramsau (1992–2000) durch die Verfasserin bestätigte nicht nur wiederholt die charakteristische Anordnung der Doppelofenanlagen und Röstbetten, sondern brachten eine Vielzahl von neuen Einzelbefunden zu Tage.

Von 149 Schlackenfundplätzen (allgemein, Cu, Fe) in den Eisenerzer Alpen werden 107 der Kupfererzverhüttung zugeschrieben, 74 von diesen allgemein der prähistorischen Kupfergewinnung, vier sind verlässlich in die mittlere bis späte Bronzezeit datiert, einer wird der Hallstattzeit zugeordnet, vier gehören der Neuzeit an. Die restlichen (24) sind mangels ausreichender Daten den Fundstellen unbekannter Zeitstellung zuzuweisen und mehrheitlich wohl gleichfalls prähistorisch. Im Testgebiet in der Eisenerzer Ramsau befinden sich ungefähr 20 % aller Kupferschlackenfundplätze der Eisenerzer Alpen.

Diese verhältnismäßig große Zahl an Schlackenfundplätzen neben einer Reihe weiterer montanarchäologischer Fundstellen, die 1991–1994 von H. Weinek und J. Resch in einem eng begrenzten Gebiet in der Eisenerzer Ramsau entdeckt und erstmals dokumentiert wurden, waren Anlass, gerade dieses Gebiet für die Beschreibung einer *Bergbaufolgelandschaft* im Rahmen des Kulturlandschaftsforschungsprojektes heranzuziehen. Nur diese Fundstellenunterart konnte ohne übermäßig großen Aufwand interdisziplinär untersucht werden und somit als Parameter für ein Bewertungskriterium des interdisziplinären Bewertungsmodells dienen. Für die Wahl dieses Gebietes sprach aber nicht nur die große Zahl bereits bekannter Fundstellen, sondern vor allem die Tatsache, dass es keine bedeutenden Eingriffe baulicher Art, mit Ausnahme einiger Forststraßen, in jüngster Zeit gab und daher auch entsprechende Ergebnisse aus der archäologischen Landesaufnahme zu erwarten waren. Auch boten sich die zahlreichen Schlackenfundplätze für umfassende ökologische Untersuchungen an, da sie ohne Ausnahme der prähistorischen Kupferverhüttung zuzuordnen waren und die leichte Zugänglichkeit für eine Probennahme ohne massive Bodeneingriffe und damit teilweise Zerstörung der Fundstellen gewährleistet war. Überdies erschien und erscheint dieses Gebiet der Eisenerzer Ramsau geeignet für unterschiedliche Nutzungsoptionen.

Das ca. 6,4 Quadratkilometer große Testgebiet liegt an der südlichen Talseite im Talschluss der Eisenerzer Ramsau, eines Hochtales südlich beziehungsweise südwestlich der Stadt Eisenerz. Auf 45 Fundpunkten in der Eisenerzer Ramsau (vgl. Kap. 4) liegen insgesamt 50 Fundstellen, 46 von diesen sind montanarchäologische Fundstellen, die restlichen sind Einzelfunde (2) und potentielle Siedlungsfundstellen (2). Neben 22 Schlackenfundplätzen (Cu) gibt es 13 Bergbaue und 11 Kohlplätze. Eine Reihe von Wegen, darunter mehrere Altwege, wurden in Zusammenhang mit einzelnen Fundstellen aufgenommen, allerdings nicht systematisch verfolgt.

Die jüngeren Einzelfunde und die potentiellen Siedlungsfundstellen stehen nicht in Zusammenhang mit dem prähistorischen Bergbau sondern mit einer späteren Nutzung des Gebietes. Die Spuren der Köhlerei wurden erstmals in den Ostalpen so umfassend dokumentiert. Alle drei Typen von Kohlenmeilern wurden nachgewiesen. So zeichnen sich die Kohlplätze nicht nur durch die starke Anreicherung von Holzkohle im Humus oder holzkohlenreiche Bodenschichten ab, sondern sind oberflächlich durch rundliche Mulden wie beim Typ des Grubenmeilers, langovale Erhebungen wie beim Typ der Langmeiler oder liegenden Meiler und runde Erhebungen wie beim Typ der Rundmeiler oder stehenden Meiler erkennbar. Mit Ausnahme des Grubenmeilers auf dem Kupferschmelzplatz S 1, der in das Mittelalter datiert, gehören die Kohlplätze der Neuzeit an.

Die entdeckten Bergbauspuren zeigen sich obertägig als Einschnitte oder Vertiefungen unterschiedlicher Form und sind als Einstürze von Grubenbauen oder als überwachsene Tagebaue zu betrachten. Die Pingen oder Röschen in der Eisenerzer Ramsau zeigen unterschiedliche Größe. Kein einziger Bergbau oder potentieller Bergbau kann verlässlich datiert werden. Ein Zusammenhang mit den prähistorischen Schlackenfundplätzen darf jedoch zumindest bei einem Teil dieser Fundstellen angenommen werden.

Von den 22 prähistorischen Schlackenfundplätzen (Cu) kann nur der Kupferschmelzplatz S 1 gesichert in die mittlere Bronzezeit gestellt werden. Die Schlackenfundplätze liegen nahe von Bächen in unterschiedlich steiler Hanglage. Sie zeichnen sich durch eine mehr oder minder ausgeprägte, oberflächlich sichtbare Schlackenstreuung aus, wobei meist kleinere oder auch größere Flächen kaum oder nicht mit Vegetation bedeckt sind. Oberhalb dieser Schlackenhalde findet sich oft eine künstlich eingeebnete Fläche, die sich aus der Notwendigkeit einer Arbeitsplattform für die Errichtung der Schmelzanlage ergibt. Die Ausdehnung der erfassten Fundstellen darf mit Sicherheit als Minimalausdehnung angesehen werden, da oberflächlich in erster Linie nur die Schlackenhalde erkennbar sind. Als Zeigerpflanzen wurden bei den ökologischen Untersuchungen (vgl. Kap. 7) in erster Linie der Gewöhnliche Stern-Steinbrech (*Saxifraga stellaris* ssp. *robusta*) und der Kleiner Sauerrampfer (*Rumex acetosella* ssp. *acetosella*) als besonders kupferresistent erkannt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen zeigen außerdem die hohe Kontamination an Schwermetallen nicht nur im Boden, sondern auch bei der dominierenden Regenwurmart *Dendrobaena attemis*.

Die unterschiedliche Anzahl der einzelnen Fundstellen-(unter)arten im Testgebiet beruht sicher auf der Tatsache, dass bei der archäologischen Landesaufnahme die Halden

von Verhüttungsplätzen und aufgelassene Bergbaue oder die jüngeren Kohlplätze leichter zu finden sind als alte Siedlungen. Man darf daher davon ausgehen, dass die absolute Zahl an archäologischen Fundstellen im Testgebiet höher ist, als die bisher erfasste. Aufgrund der Vielfalt und der außerordentlichen Dichte an montanarchäologischen Fundstellen im Testgebiet kann man von einem Ensemble montanarchäologischer Bodendenkmale und somit von einer intakten Kulturlandschaft – oder *Bergbaufolgelandschaft* – aus archäologischer Sicht sprechen. Ein Vergleich dieser systematisch erzielten Prospektionsergebnisse in der Eisenerzer Ramsau mit der bisher bekannten Fundlandschaft der Eisenerzer Alpen lässt ein ähnliches Ergebnis für das gesamte Gebiet erwarten. Nach wie vor gibt es keine vergleichbaren Funde zum prähistorischen Kupferbergbau in anderen Teilen der Steiermark, so darf das Gebiet der Eisenerzer Alpen als einziges Großrevier des prähistorischen Kupferbergbaus in der Steiermark gelten.

9.1 Summary

The book '*Montanarchäologie in den Eisenerzer Alpen. Archäologische und naturwissenschaftliche Untersuchungen zum prähistorischen Kupferbergbau in der Eisenerzer Ramsau*' ('*The archaeology of mining and metallurgy in the Eisenerzer Alps. An archaeological and natural historical study of prehistoric copper mining in the valley of the Eisenerzer Ramsau*') presents part of the results of the research project 'Perspectives on the Exploitation and Development of Abandoned Mining Areas'. This research was commissioned and funded by the Austrian Federal Ministry of Education, Science and Culture and the Federal State of Styria within the remit of the Austrian research initiative 'Cultural Landscapes'. The focus of the research initiative is to find solutions for current environmental problems as well as practical models for a sustainable relationship between man and environment.

The Eisenerzer Alps and above all the region of Eisenerz have been characterised for millennia by mining (copper and iron ore) and its influence on the landscape and the people living there. Mining, smelting of the ore, forestry, and agriculture led to massive changes in the landscape and environmental conditions. The quality of the soil was strongly influenced by land clearance for farming and mining, but also by the deposits of mining dumps and the waste of metallurgical activities (slag heaps).

The region of Eisenerz was taken as an example since various options of land-use for this very special type of cultural landscape are possible in the future such as building projects (hotel complexes, etc.), leisure facilities (ski slopes, golf courses), intensified use of the landscape with new

hiking paths or mountain bike courses. This research project is timely in so far as the region has had enormous economic and structural problems for years, not least since the operation of the mine at the Styrian Erzberg has been in doubt.

The complexity of the subject and the interdisciplinary approach required a project team comprising experts from the disciplines of archaeology, geology, history, ecology, social ecology, socio-economics, folklore and art history. The team of experts made it their task to develop an interdisciplinary evaluation model, to evaluate future impacts on the existing cultural and natural treasures and the population of the region and to provide a decision-making tool for authorities, regional planners and project managers.

This book now presents the results of the analysis of the local conditions of archaeological sites, the geological background of the prehistoric mining area and the ecological analysis of prehistoric copper smelting sites in the valley of the Eisenerzer Ramsau and the history of vegetation in the area on the basis of pollen analysis.

Research results on the archaeology of mining and metallurgy (*Montanarchäologie*) of recent decades in the Eisenerzer Alps, Styria, and the results of a most recent survey in the valley of the Eisenerzer Ramsau were the basis for involving archaeology in the Austrian research initiative 'Cultural landscapes'. For more than 20 years the archaeologist Clemens Eibner, the metallurgists Hubert Preßlinger and Gerhard Sperl and the geophysicist Georg Walach have conducted extensive research on prehistoric copper mining and medieval iron mining in the Eisenerzer Alps. The very recent and excellent results of a survey in the prehistoric copper mining area in the valley of the Eisenerzer Ramsau made by the mining engineer Horst Weinek and the surveyor Johann Resch between 1991–1994 were decisive.

Therefore it was essential to review the diverse strands of research in the area of the Eisenerzer Alps. The valley of the Eisenerzer Ramsau was chosen as a test area for a detailed description of the landscape of an abandoned mining area from the archaeological point of view. The geographical area of the Eisenerzer Alps is bordered in the north by the narrow valleys of the rivers Enns (*Gesäuse*) and Erzbach, and in the south by the broad valleys of the rivers Palten and Liesing. The mountainous area of the Eisenerzer Alps covers part of the administrative areas of Leoben (the western part) and Liezen (the eastern part). The highest peaks of the Eisenerzer Alps which form part of the Eastern Alps are about 2000–2369 m above sea-level. The valley of the Eisenerzer Ramsau lies in the north-eastern part of the Eisenerzer Alps. The mountains are mainly part of the

geological zone of the Northern Graywacke Zone which is rich in copper and iron ore deposits.

In the whole area, 306 archaeological sites in 259 locations have been recorded to date, which means that in several locations, two or more sites from different periods were found. A list, with a short description of the sites and finds as well as the relevant publications, is presented in Chapter 3. Four of the locations in the valley of Johnsbach proved not to be archaeological sites. As well as the high number of 201 production sites, related to mining and smelting activities as well as charcoal production, there are 84 single finds, mostly pottery or single metal objects, 4 burial sites, and 17 habitation sites. Hoards have not yet been found.

The distribution maps clearly reflect the present state of research as archaeological research in recent decades has concentrated on the archaeology of mining and metallurgy. Of the 201 production sites in the Eisenerzer Alps, 32 mines (general, Cu, Fe), 20 charcoal production sites and 149 sites of metallurgical activities (general, Cu, Fe) have been recorded by archaeology up to autumn 2001. It has to be said though, that a fair number of the mines of the modern and the medieval period have not yet been recorded by archaeology. Some of the recorded sites could not be shown on the distribution maps, as their exact location is uncertain.

Most sites of the single finds and habitation finds are to be found in the broad valleys of the Liesing and the Palten south of the Eisenerzer Alps. The few known prehistoric settlements are also situated in this valley, as, for example, the only partly excavated hillfort, Kaiserköpferl, near Rottenmann. Only a few of the production sites (mines, sites of metallurgical activities, charcoal production sites) are to be found in the valleys of the Palten and Liesing, more of them are located on the slopes between 710–1600 m above sea-level. The majority of the production sites though are situated in the valleys of Johnsbach, Radmer and the Eisenerzer Ramsau, almost completely surrounded by high mountains, and in the area of Eisenerz and Vordernberg at a similar height.

The oldest archaeological sites belong to the Neolithic period, mainly the Late Neolithic period. Even though finds or sites of various prehistoric periods such as the Early Bronze Age, the Early and Late Iron Age, or the early medieval period, are as yet absent or rare, the whole area especially the valley of the Palten and the Liesing will have been rather densely populated. This is indicated by archaeological finds and a number of sites in the neighbouring areas to the west and east of the Eisenerzer Alps.

Natural resources such as copper and iron ore will have been the reason for populating the mountainous region. In prehistoric times people crossed the mountains starting off from the valleys of the Palten and Liesing in the south, though some single finds of the Middle Bronze Age also prove the use of the Präbichl pass between Eisenerz and Vordernberg in the north-eastern part of the Eisenerzer Alps. There are no archaeological finds recorded up to the medieval period directly north of the Eisenerzer Alps in Styria.

Recently, archaeological research has started to record sites where charcoal was produced. The production of charcoal was an industry very important for mining, metallurgy and metal working throughout the centuries. Ancient roads for the transport of ore and charcoal and so on were also only recently recorded.

The landscape of abandoned mining areas in the Eisenerzer Alps is quite varied. More than a hundred years ago, in 1888, research on mining archaeology began in the region, when the first iron smelting site at the Styrian Erzberg at Eisenerz was found. A major excavation of the same site followed in 1929. First the site was dated to the Roman period, though we now know that the site called 'Feisterwiese' belongs to the late medieval or even the early modern period. There is no proof that iron ore was mined and smelted before the medieval period in the Eisenerzer Alps. An indirect indication though may be the finding of several iron fibulas at the Early Iron Age burial site at Leoben-Hinterberg east of the Eisenerzer Alps. Also, pollen analysis from the Lake Leopoldstein at Eisenerz indicates a settlement phase in the early Hallstatt, in the late Latène and the early Roman period at Eisenerz (Chapter 8). Whether these results from pollen analysis indicate a (new) phase of copper or iron production at Eisenerz cannot be said. Archaeological finds and historical documents show that iron ore was produced since the medieval period up to the modern period in the Eisenerzer Alps, one document says that iron was already produced in the early medieval period at the Styrian Erzberg. The majority of the iron smelting sites at Eisenerz and Vordernberg cannot be dated, though a medieval date seems possible. Today the iron mine of the Styrian Erzberg is the only one still working in the Eisenerzer Alps.

Copper ore was mined and smelted in the Eisenerzer Alps at least as early as the Middle Bronze Age. The climax of copper production in prehistoric times seems to have been in this period: this is also supported by the results of pollen analysis by R. Drescher-Schneider. The general dating of prehistoric copper smelting sites in the region to the Urn-

field period, as was done until now, is no longer tenable. Copper was also produced in the medieval and modern period in the Eisenerzer Alps, but all mines have now closed.

In recent decades the main archaeological interest in the region was in prehistoric copper mining and smelting. C. Eibner's excavation of the site called 'Versunkene Kirche' in Trieben demonstrated for the first time the building structures of Bronze Age copper smelting sites in the Eastern Alps. These have since been confirmed by excavations at Gaishorn am See, Mautern, Johnsbach and Eisenerz in the region of the Eisenerzer Alps, and other sites throughout the Eastern Alps. The excavation of the copper smelting site S 1 at Eisenerz in 1992–2000 by the author confirmed the characteristic structures of double furnaces and roasting beds and also uncovered several other new features.

Of 149 sites of metallurgical activities (general, Cu, Fe) recorded in the Eisenerzer Alps, 107 of these are remains of copper production, 74 of them belong generally to prehistory. Four more sites date to the Middle to Late Bronze Age (BZ C/D), one is supposed to be Hallstatt period, 4 more sites date to the modern period. The remaining 24 sites cannot be dated accurately, though they may also be prehistoric. About 20 % of all copper smelting sites in the Eisenerzer Alps are located in the test area of the Eisenerzer Ramsau.

This high percentage of copper smelting sites in the valley of the Eisenerzer Ramsau as well as a number of further mining and charcoal production sites which had been discovered and recorded for the first time by H. Weinek and J. Resch through systematic prospection in 1991–1994 were the reason for choosing this area for a description of a landscape of an abandoned mining area. The advantage was that the area was not badly disturbed by recent building activities, except for some forest roads, and therefore good results from the archaeological survey could be expected. Another argument was the high number of copper smelting sites which could be easily sampled by the ecologists for analysis without destruction and which could therefore be used as parameters for a criteria of the evaluation model. There was no indication of any iron production in the test area. Also, this area is suitable for different land-use options in the future.

The test area covers about 6.4 square kilometres and is located on the southern side of the valley of the Eisenerzer Ramsau: at the end of this valley to the south and south-west of the town of Eisenerz. 50 sites in 45 locations were recorded, 46 of these are production sites (mining, metallurgical activities, charcoal production), two of them are po-

tential habitation sites and two more are single finds (Chapter 4). There are 22 copper smelting sites, 13 mines and 11 charcoal production sites. Some ancient roads near those sites were also recorded.

The single finds and potential settlement sites are not connected with the prehistoric mining and smelting in the test area but with a later use of the landscape and its resources, as are the charcoal production sites. Three types of charcoal kilns were identified: a medieval pit kiln (lies on top of the copper smelting site S 1), and the later types of the round kiln or standing kiln and the long kiln or lying kiln. The later types belong to the modern period. They are indicated by pits or low and round mounds or by low, long and oval mounds.

The mining sites are indicated by round or oval pits or long and narrow trenches and are the remains of surface workings or mine workings. The sizes of the sites vary. None of the mines or potential mining sites can be dated, though a prehistoric date for most is presumed. Dumps or spoil mounds of waste material are rare, though some might not have been identified because they are covered by vegetation.

Of the 22 discovered prehistoric copper smelting sites, only the copper smelting site S 1 can be definitely dated to the Middle Bronze Age. This type of archaeological site is mostly situated on slopes near a stream: these slopes can be very steep. Less often sites are located on a more levelled area. The waste from the metallurgical process – the slag – is sometimes spread out over a very vast area, depending on the steepness of the slope. Higher up on the slope there is often found an artificially levelled area which was used for the construction of the double furnaces and the roasting beds. On the detailed plans only the slag heaps were

marked, as the working area with the furnaces and the roasting beds cannot be determined without probing, geophysical survey or excavation. The slag heaps are also characterised by the lack of vegetation. In the most contaminated areas only mosses and lichens exist. Two species of vascular plants *Rumex acetosella* ssp. *acetosella* and *Saxifraga stellaris* ssp. *robusta* show a high resistance to elevated copper concentrations and are growing on several sites. High concentrations of heavy metals in the soils and in the dominant earthworm species *Dendrobaena attemis* were also observed in the various ecological analysis (Chapter 7).

As the archaeological survey in the abandoned mining area of the Eisenerzer Ramsau has shown, (pre)historic mines, sites of metallurgical activities, charcoal production sites as well as habitation sites can be found. The latter are not as easily discovered though it has to be expected that miners and smelters lived near their working areas during production periods. Single finds are not unusual, especially from later periods, as the land was used for forestry for at least the past 400 years. From the archaeological point of view the cultural landscape of the Eisenerzer Ramsau is rather unspoiled and an intact 'landscape of an abandoned mining area' comprising a high number of production sites deriving from mining and related activities.

A comparison of the results from the systematic archaeological survey in the test area with the distribution of archaeological sites in the Eisenerzer Alps leads us to expect a similar result in other parts of this mountainous region. There are no comparable prehistoric copper mining and smelting sites in other parts of Styria, therefore the region of the Eisenerzer Alps remains the single prehistoric centre for copper mining in Styria.

Abbildungsnachweis

Kapitel 2:

Abb. 1: SCHMID 1932, 204 (38), Abb. 27.

Abb. 2: SCHMID 1932, 203 (37), Abb. 26.

Abb. 3: SCHMID 1932, 218 (52), Abb. 40.

Abb. 4: SCHMID 1932, 216 (50), Abb. 38.

Abb. 5: KLOEPFER & RHIEL 1937, 26, Abb. 5.

Abb. 6: KLOEPFER & RHIEL 1937, 26, Abb. 6.

Abb. 7: PREUSCHEN 1968, S. 186, Abb. 36.

Abb. 8: PRESSLINGER & EIBNER 1993, Seite 31, 1. Reihe, links.

Verbreitungskarten 1 und 2: Archäologie & Communication, Dr. Susanne Klemm, Eisenerz

Kapitel 4:

Abb. 1–64: Archäologie & Communication, Dr. Susanne Klemm, Eisenerz, davon Abb. 1, 3–8 S. Klemm, Abb. 2: H. Wörschmül für A & C, Abb. 9–64 A. Rausch für A & C.

Pläne 1–26: Archäologie & Communication, Dr. Susanne Klemm, Eisenerz.

Kapitel 7:

Abb. 1: JÄGER & WERNER 1995, 285.

Abb. 2: JÄGER & WERNER 1995, 128.

Abb. 3: P. Trinkaus, Joanneum Research, Graz.

Kapitel 8:

Abb. 1–3: R. Drescher-Schneider, Kainbach.

Dr. Susanne Klemm

Geboren am 9. Juli 1957 in Wien. 1977 Lehramtsprüfung für Volksschullehrer an der Pädagogischen Akademie des Bundes in Baden, Niederösterreich. Ab 1978 Studium der Fächer Ur- und Frühgeschichte und Geschichte an der Universität Wien. 1992 Promotion zum Doktor der Philosophie in Wien. Seit 1983 freiberufliche Tätigkeit im Bereich der Wissenschafts- und Kulturvermittlung, seit 1992 selbständige Tätigkeit als Archäologin. 1997 Gründung der Firma Archäologie & Communication in Eisenerz, Steiermark. Zahlreiche Auslandsaufenthalte. Grabungen im In- und Ausland. Leitung des Forschungsprojektes „Kupferschmelzplatz S1 in der Eisenerzer Ramsau, Steiermark“. Publikationen zur Urgeschichte Österreichs, zur Mittelalter- und Neuzeitarchäologie, mit Schwerpunkt Montanarchäologie.

