

Andrea Schaer, Porrentruy

## Der prähistorische Kupferbergbau im Oberhalbstein<sup>1</sup>

### Zusammenfassung

Im Oberhalbstein ist der urgeschichtliche Abbau von Kupfererz, das zum Typ sulfidische Erze (Chalkopyrit,  $\text{CuFeS}_2$ ) gehört, nachgewiesen. Es sind mindestens 24 Lagerstätten von Kupfererzen bekannt, wovon mindestens vier nicht jüngeren Bergbauepochen zugewiesen werden können: Val Starschagns, Cotschens, im Bereich der Staumauer Marmorera und im Ried südlich von Gruba. Die Kupferverhüttung ist durch 59 Fundorte von Schlacken dokumentiert. 22 Fundstellen zeigen keinen ersichtlichen Zusammenhang mit einer Schlackenschicht. 23 lieferten grössere Mengen Schlacken, so in Stierva-Tiragn. Drei Fundstellen zeigen steinerne Konstruktionen: Riom, Marmorera Pardeala, Mündung Natonsbach-Julia. Bei zehn Fundstellen wurde weiteres Material gefunden, insbesondere Tondüsenfragmente.

Die Datierung kann nur über die Radiokarbonaten ( $\text{C}^{14}$ -Datierung) erfolgen. Es liegen 12 Ergebnisse von 10 Fundstellen vor: eine Datierung der Mittel/Spätbronzezeit (14./13. Jahrhundert v. Chr.), eine der frühen Spätbronzezeit (13./12. Jahrhundert v. Chr.), drei der späten Bronzezeit (11.–9. Jahrhundert v. Chr.), sechs der älteren Eisenzeit 800–450 und eine der jüngeren Eisenzeit (2./1. Jahrhundert v. Chr.). (UPS)

### Résumé

#### Les mines de cuivre préhistoriques de l'Oberhalbstein

Une exploitation préhistorique est prouvée pour les gîtes de minerai de cuivre de l'Oberhalbstein, de type sulfuré (chalcopryrite,  $\text{CuFeS}_2$ ). On connaît au moins 24 occurrences de minerai de cuivre, dont quatre au moins ne peuvent être rattachées à des activités minières plus récentes: Val Starschagns, Cotschens, la zone autour du barrage de Marmorera et le Ried au sud de Gruba. 59 sites à scories documentent la fonte des minerais de cuivre. 22 de ces sites ne montrent que des scories éparses, mais 23 autres en ont donné des couches notables, comme par exemple le Stierva-Tiragn. Sur trois sites on retrouve des vestiges de constructions en pierre: Riom, Marmorera Pardeala et la confluence entre le ruisseau du Natons et la Julia. Dix sites ont livré un matériel autre, tel que des fragments de tuyères en terre cuite.

Pour la datation on n'a pu s'appuyer que sur des dosages de carbone 14. 12 échantillons prélevés sur 10 sites donnent les résultats suivants: une datation entre le Bronze moyen et celui final (XIV/XIIIe siècle av. J.C.), une pour le haut Bronze final (XIII/XIIe s. av. J.C.), trois au Bronze final (XI-IXe s. av. J.C.), six pour le haut âge du Fer (800-450) et une pour le Fer récent (2-1er s. av. J.C.). (HS)

## Riassunto

### L'attività mineraria preistorica di estrazione del rame nell'Oberhalbstein

Nell'Oberhalbstein è dimostrata l'attività preistorica di estrazione di solfuri di rame (calcopirite,  $\text{CuFeS}_2$ ). Ci sono almeno 24 giacimenti di minerale di rame conosciuti, di cui 4 senza indizi di sfruttamento recente: Val Starschagns, Cotschens, nella zona della diga di Marmorera e a sud di Gruba. La lavorazione del rame è documentata attraverso il ritrovamento di 59 siti con scorie. 22 ritrovamenti non mostrano relazioni con uno strati di scorie. 23 siti contengono grosse quantità di scorie, come a Stierva-Tiragn. In 3 siti sono stati ritrovati resti di costruzioni in pietra: Riom, Marmorera Pardeala, Mündung Natonsbach-Julia. In 10 siti sono stati trovati altri reperti, in particolare frammenti di soffierie in argilla. La datazione con il metodo del radiocarbonio (datazione  $\text{C}^{14}$ ) ha fornito 12 risultati in 10 ritrovamenti: una datazione della media / tarda età del Bronzo (14/13° secolo a.C.), una data della prima parte della tarda Età del Bronzo (13/12° secolo a.C.), tre età della tarda Età del Bronzo (11–9° secolo a.C.), sei della prima età del Ferro (800–450) e una della tarda Età del Ferro (2/1° secolo a.C.). (PO)

## Einleitung\*

Das Oberhalbstein ist bislang das einzige Gebiet in den Schweizer Alpen, in welchem ein urgeschichtlicher Bergbau nachgewiesen werden konnte.<sup>2</sup> Hier wurde offenbar in beachtlichem Umfang das lokal anstehende Kupfererz, insbesondere das zum Typ der sulfidischen Erze gehörende Kupferkies (Chalkopyrit,  $\text{CuFeS}_2$ ) abgebaut und verarbeitet. Hinweise auf einen prähistorischen Eisenbergbau, der aufgrund der geologisch-mineralogischen Voraussetzungen im Oberhalbstein durchaus möglich wäre, liegen hingegen bislang keine vor.<sup>3</sup>

Vermutlich haben die im Oberhalbstein anstehenden Kupfererze und der Bergbau massgeblich zur Besiedlung des Tales in der Bronzezeit beigetragen. Eine Verbindung des lokalen Bergbaus mit den bedeutenden prähistorischen Siedlungen von Savognin-Padnal [23]<sup>4</sup>, Salouf-Motta Vallac [4], Savognin-Rudnal [24] und Cunter-Caschligns [6] ist naheliegend: wurden doch überall deutliche Spuren der sekundären Kupfermetallurgie (Raffination?, Guss) festgestellt.<sup>5</sup> Wie diese Beziehung konkret ausgesehen hat, ist noch unbekannt. Sicher ausgeschlossen ist, dass in den erwähnten Siedlungen selber Erz verhüttet wurde.<sup>6</sup>

\* Sämtliche in eckigen Klammern angegebene Fundstellennummern und -bezeichnungen sowie die Nummern und Bezeichnungen in den Abb. 1, 4 und 6 beziehen sich auf die entsprechenden Kataloge in Schaer (im Druck). Aus Platzgründen wurden die Kataloge im vorliegenden Aufsatz nicht abgedruckt.

## Der Kupferabbau

Im Oberhalbstein sind mindestens 24 sichere oder vermutete Lagerstätten von Kupfererz bekannt (Abb. 1).<sup>7</sup> Zehn dieser Lagerstätten weisen Spuren eines mehr oder weniger intensiven mittelalterlichen oder neuzeitlich-modernen Bergbaus auf oder es ist ein solcher durch historische Quellen belegt.<sup>8</sup> Hinweise auf prähistorischen

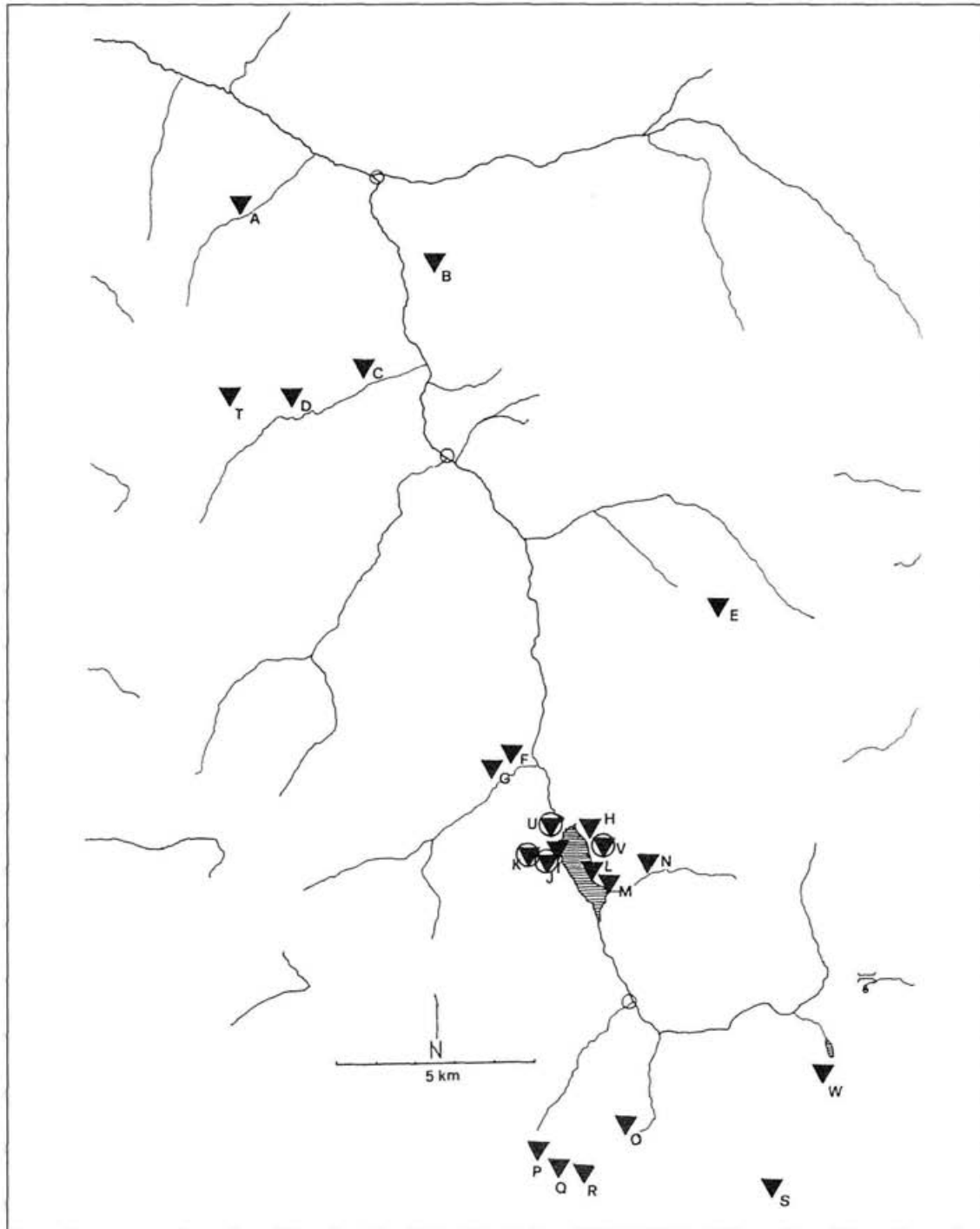


Abb. 1: ▼ Sichere und vermutete Kupfervererzungen im Oberhalbstein. Die möglicherweise prähistorischen Abbaustellen sind eingekreist. Zeichnung: A. Schaer.

Bergbau, das heisst Abbaustellen, welche mangels historischer Quellen und Funde nicht einer der jüngeren Bergbauepochen zugewiesen werden können, liegen an mindestens vier Orten vor:

Im Val Starschagns [J] und auf Cotschens [K] westlich des Lai da Marmorera finden sich eindrückliche Bergbauspuren unbekannter Zeitstellung.<sup>9</sup> Es lassen sich eine unbedeutende, kleine Schürfung im Val Starschagns und zwei grosse Abbauzonen auf Cotschens unterscheiden, wo ausgedehnte Abraumhalden, Reste verschiedener Tagbaue und verstürzte und ersoffene Stollen einen intensiven Bergbau bezeugen (Abb. 2). Weder von Val Starschagns, noch von Cotschens liegen archäologische Funde vor. Es ist folglich keine zuverlässige Datierung der Abbauspuren möglich; dass sie aus prähistorischer Zeit stammen, scheint aber sehr wahrscheinlich.

In einer kleinen Felswand westlich der Staumauer von Marmorera befindet sich der sogenannte «Valsstollen» [U].<sup>10</sup> Diese wohl natürliche Kluft wurde möglicherweise durch menschliche Aktivitäten zu einem 30 Meter tiefen, bis zu 6 Meter hohen und 3 Meter breiten Stollen erweitert. In ihrem Innern finden sich Spuren einer oxidischen Eisenvererzung sowie viele oxidische Kupferminerale. Ein prähistorischer Bergbau (auf allerdings noch unbekannte Erze) ist vorstellbar.

Im Ried südlich von Gruba kann ein ca. 250 Meter langer Pingenzug aus insgesamt zehn unterschiedlich grossen und zwischen 1,5 bis 5 Meter tiefen Pingen beobachtet werden [V] (Abb. 3).<sup>11</sup> Solche Pingen, trichterförmige Vertiefungen, wie sie entwe-



Abb. 2: Marmorera, Cotschens [K]. Hauptabbau. Der Felskopf im Bereich der stärksten Vererzung zeigt deutliche Abbauspuren. Foto: A. Schaer.

der durch den Erzabbau mit Tagbauen und in Schächten oder über verstürzten Stollen entstehen, sind auch von anderen prähistorischen Bergbaugebieten bekannt. Der Vergleich der Befunde von Ried südlich Gruba mit prähistorischen Pingen am Mitterberg (Österreich) lässt auch hier eine urgeschichtliche Datierung durchaus möglich erscheinen.<sup>12</sup>

Dass auch andernorts im Oberhalbstein vom (prähistorischen?) Bergbau herrührende Pingen vorhanden sind, ist nicht auszuschliessen.

Es ist nicht bekannt, ob in den im Mittelalter oder der Neuzeit betriebenen Oberhalbsteiner Erzgruben Spuren älteren Bergbaus («Alter Mann», Funde) festgestellt wurden und falls ja, wie diese aussahen.

### **(Keine) Spuren der Erzaufbereitung**

Da die prähistorischen Hüttenleute auch im Oberhalbstein bestrebt waren, möglichst reines Erz zu verhütten, musste das abgebaute Gestein zuerst nach erzhaltigem und taubem Material getrennt und ersteres konzentriert (angereichert) werden. Bereits in prähistorischer Zeit wurden für die Erzanreicherung hoch entwickelte Methoden angewendet, wie wiederum Funde und Befunde vom Mitterberg belegen.<sup>13</sup>



Abb. 3: Marmorera, Ried südlich Gruba [V]. Blick in den Pingenzug.  
Foto: A. Schaer.



Aus dem Oberhalbstein sind bis heute keine Funde oder Befunde bekannt, welche zweifelsfrei von der Aufbereitung und der Anreicherung des erzhaltigen Materials herrühren oder auf diese hinweisen könnten. Doch sind gewiss auch hier, am ehesten in der näheren Umgebung der Abbaustellen, entsprechende Einrichtungen und Befunde zu erwarten.

### **Zeugen der prähistorischen Kupferverhüttung**

Die Kupferverhüttung, das oxidierende Rösten des Erzes auf dem Röstbett und das nachfolgende mehrmalige reduzierende Schmelzen im Ofen, ist im Oberhalbstein durch archäologische Funde und Befunde am besten dokumentiert.

Seit dem Beginn des 20. Jahrhunderts wurden hier an 59 Fundorten einzelne Schlacken oder grössere Schlackenkonzentrationen und Gebläsedüsenfragmente geborgen (Abb. 4). Da diese Funde keinerlei Ähnlichkeit mit den aus den neuzeitlichen und modernen Verhüttungsanlagen bekannten Schlacken aufweisen, wurde schon früh vermutet, dass sie aus urgeschichtlicher Zeit stammen könnten.<sup>14</sup>

### **Die Befunde**

An 22 Schlackenfundstellen kamen Schlackenfundstücke ohne ersichtlichen Zusammenhang mit einer Schlackenschicht oder einer sonstigen archäologischen Struktur zu Tage. Diese Funde deuten auf einen sich in der näheren Umgebung befindlichen Verhüttungsplatz hin.

23 Fundstellen lieferten grosse bis sehr grosse Mengen Schlacken, und es konnten zusätzlich eine oder mehrere, oftmals mit rötlich-brandigem und/oder aschig-grauem Material durchsetzte Schlacken- und Holzkohleschichten festgestellt werden. Am eindrucklichsten zeigte sich ein solcher stratigrafischer Aufbau in Stierva-Tiragn [2].<sup>15</sup> Schlackendeponien finden sich typischerweise unmittelbar unterhalb eines Schmelzofens.

An neun Fundstellen konnten zusätzlich zu Schlacken- und Holzkohleschichten auch mit diesen zusammenhängende Gruben bzw. grubenähnliche Befunde oder Steinkonstruktionen festgestellt werden.

Die an acht Fundstellen beobachteten Gruben wiesen sehr unterschiedliche Tiefen und Durchmesser auf und waren mit kohligem Material und Schlacken verfüllt. In der Verfüllung von sieben Gruben liessen sich rötlich-brandige und aschenhaltige Straten feststellen, die auf eine Funktion als Schmelzgrube hinweisen.

An drei Fundstellen konnten zudem steinerne Konstruktionen untersucht werden: In Riom (Nördlich Riom/Cadra Nord; Grabung 1974) [9]) wurde eine annähernd halbrunde, noch ca. 50-60 Zentimeter mächtige und deutlich Brandrötung aufweisende Steinkonstruktion dokumentiert.<sup>16</sup> Eine ofenähnliche Funktion dieser Anlage ist anzunehmen. In der Umgebung der Anlage wurden auch grössere Mengen von Schlacken gefunden.

Eine Steinkonstruktion von 4,5 Meter Länge und 1,5 Meter Breite wurde 1952 in Marmorera Pardeala [40] freigelegt.<sup>17</sup> Es handelte sich um eine Reihe hochkant gestellter Steine, die beidseitig von einer Steinpackung in Position gehalten mit rot gebrannter Erde bedeckt waren. Diese Steinkonstruktion kann als Röstbett oder als

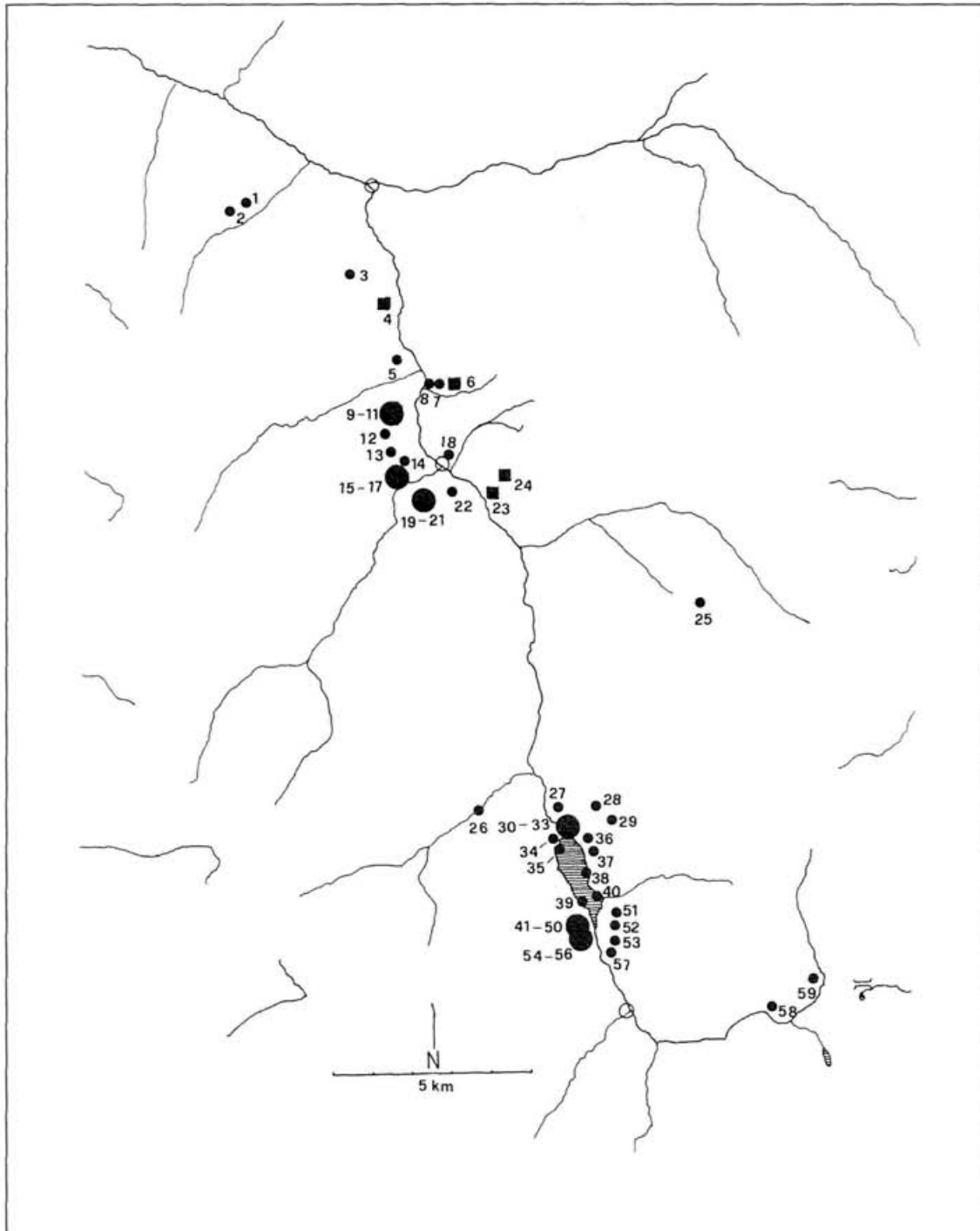


Abb. 4: Die Schlackenfundstellen im Oberhalbstein. ● Schlackenfundstelle, ● Konzentrationen von mehreren Fundstellen nahe beieinander. ■ Prähistorischer Siedlungsplatz mit Schlackenfund. Zeichnung: A. Schaer.

ein Teil eines solchen angesprochen werden. Um die Konstruktion fanden sich Ofenkeramik und grössere Mengen Schlacken und Holzkohle, was zweifellos auf einen bei der Grabung nicht erfassten Ofen hinweist.

Ebenfalls 1952 konnte gegenüber der Einmündung des Natonsbach in die Julia [39] ein zweiter Befund untersucht werden:<sup>18</sup> Neben zwei in eine grosse Steinplatte eingearbeiteten Gruben befanden sich eine dritte, leicht in den Hang eingetiefte, von drei Steinplatten begrenzte Grube und ein Trog aus Lärchenholz. Diese Konstruktionen erinnern an Befunde von den Erzaufbereitungsplätzen am Mitterberg.<sup>19</sup> Da auf der gesamten Grabungsfläche auch grosse Mengen Holzkohle, Schlacken und Reste von Ofenkeramik gefunden wurden, typische Aufbereitungsabfälle und -produkte hingegen fehlen, ist eine Interpretation des Befundes als Verhüttungsplatz wahrscheinlicher.

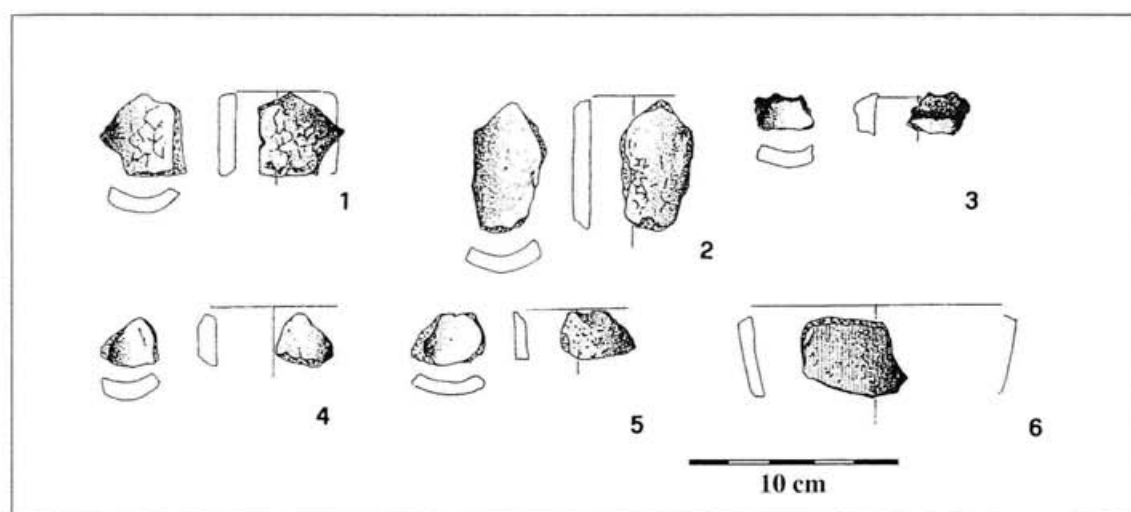


Abb. 5a: Mulegns, Val Faller/Plaz [26]. Ofenkeramik. 1-5 Gebläsedüsenvorderteile. 6 Gebläsedüsenrichter mit feinem Besenstrich. Zeichnung A. Schaer.

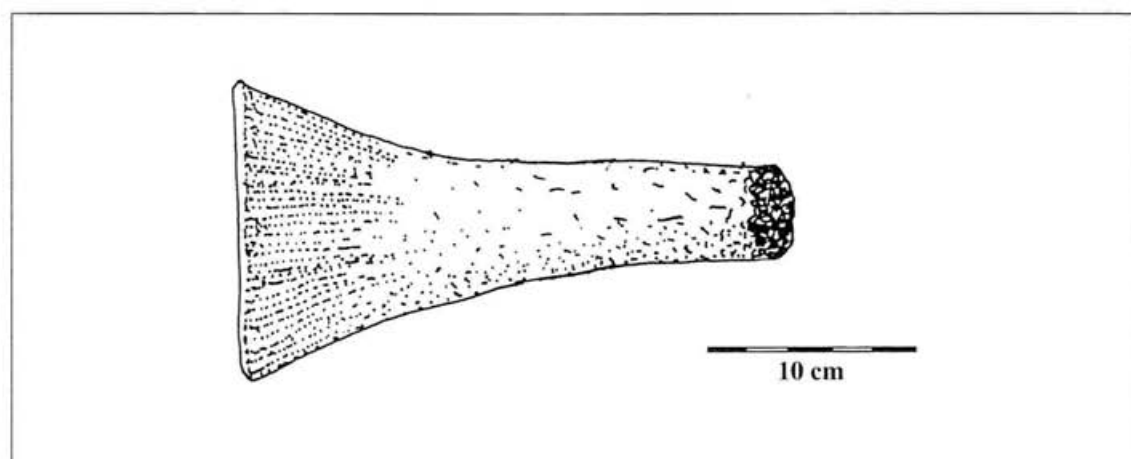


Abb. 5b: Rekonstruktion einer Gebläsedüse. Zeichnung: A. Schaer.



## Die Funde (ohne Schlacken)

Neben grossen Mengen von Schlacken, denen das folgende Kapitel gewidmet wird, lieferten zehn der untersuchten Fundstellen weiteres Material, insbesondere Fragmente von Gebläsedüsen (Abb. 5a) sowie drei Fragmente prähistorischer Gefässkeramik.

Die Tondüsenfragmente lassen sich in Vorder- und Hinterteile (Trichter) unterscheiden. Die Gebläsedüsenvorderteile sind röhrenförmig und zeigen häufig Spuren von grosser Hitzeeinwirkung oder sind gar verschlackt (Abb. 5a, 3). Die Gebläsedüsenhinterteile sind mehr oder wenig trichterförmig und deutlich feiner gearbeitet als die Vorderteile und sind meist mit Besen- bzw. feinem Kammstrich «verziert» (Abb. 5a, 6).<sup>20</sup>

Die im Oberhalbstein verwendeten Tondüsen können als trompetenförmige, vermutlich mit einem Blasbalg betriebene Objekte rekonstruiert werden (Abb. 5b). Keine Hinweise sind leider zur Anzahl der verwendeten Düsen und deren Position im Ofen vorhanden.

Drei Schlackenfundstellen im Oberhalbstein lieferten je ein Fragment prähistorischer Gefässkeramik, wovon eines, eine Bodenscherbe aus Tiragn [2], inzwischen leider verschollen ist.

In Marmorera-Pardeala [40] wurde eine Randscherbe eines feinen, grauschwarzen Henkelgefässes der Taminser-Keramik gefunden.<sup>21</sup> Es datiert in die Endphase der älteren Eisenzeit (HaD2/3, 6./5. Jahrhundert v. Chr.). Eine Randscherbe eines feinen Schälchens, das entfernt an die im 5. Jahrhundert v. Chr. im Tirol und im Engadin bekannten Sanzeno-Schälchen erinnert, kam in Marmorera-Unterhalb Burgfelsen [35] zum Vorschein.

## Versuch einer Rekonstruktion der Oberhalbsteiner Verhüttungsplätze

Die prähistorischen Schlackendeponien und Verhüttungsplätze im Oberhalbstein liegen üblicherweise in einiger Distanz von den Erzlagerstätten entfernt. Um die Arbeitsabläufe zu vereinfachen, wurden die Verhüttungsplätze meist an einem Abhang oder auf einer Geländeterrasse und immer in der Nähe eines Wasserlaufs eingerichtet.

Über den Aufbau und die Ausstattung der prähistorischen Verhüttungsplätze im Oberhalbstein ist erst sehr wenig bekannt. Röstbetten sind, mit Ausnahme des Befundes von Marmorera-Pardeala [40], keine bekannt. Die wenigen Grubenbefunde und die Ofenkeramikfragmente erlauben kaum Aussagen zu Form und Funktionsweise der Schmelzöfen und folglich auch nicht zur hiesigen Verhüttungstechnik. Wahrscheinlich darf aber nicht mit gemauerten Öfen gerechnet werden, wie sie aus Österreich und Südtirol bekannt sind.<sup>22</sup> Im Oberhalbstein wurden am ehesten einfache, über einer Grube errichtete Schachtöfen verwendet, deren Aufbau, Ausstattung, Funktionsweise und Lebensdauer bislang unbekannt ist.<sup>23</sup>

## Die Schlacken

Die im Oberhalbstein verhütteten sulfidischen Kupfererze mussten mindestens zweimal, allenfalls auch mehrmals, reduzierend geschmolzen werden, um das erwünsch-

te, vom Giesser weiterverarbeitbare Schwarzkupfer zu erhalten. Diese Schmelzgänge, die wohl im selben Schmelzofen stattfanden, hinterliessen charakteristische Schlacken. Während der erste Schmelzgang eher grobe (mehr als 10 Millimeter dicke), heterogene Schlacken liefert, fallen bei dem oder den folgenden Schmelzgängen zunehmend feinere, homogenere Schlacken an, die sog. Plattenschlacken (von 2 bis 10 Millimeter Dicke).<sup>24</sup> Unter den Verhüttungsschlacken aus dem Oberhalbstein lassen sich die entsprechenden Typen sowie knollen- oder schwammartige Schlacken unterscheiden (Abb. 6).

Die Anteile dickerer und dünnerer Schlackentypen variieren von Fundstelle zu Fundstelle stark, wobei sich eine auffällige geografische Verteilung zeigt. Fundstellen mit einem Anteil von über 50 Prozent dünner Schlacken sind für den unteren Talabschnitt des Oberhalbsteins (zwischen Stierva und der Ebene von Rona) typisch, während im oberen Talabschnitt (zwischen Mulegns und der Passhöhe des Julier) Fundkomplexe mit mehr als 50 Prozent dickeren Schlacken das Bild prägen. Wenige Ausnahmen bestätigen die Regel dieser Beobachtung (Abb. 7).

Die unterschiedliche Zusammensetzung der Schlackenfundkomplexe aus den beiden Talabschnitten kann in erster Linie durch die Verschiedenheit des verarbeiteten Erzes erklärt werden. Das Kupfererz aus den Meta-Pillow Laven der Oberhalbsteiner Flyschdecken des unteren Talabschnitts ist viel stärker mit taubem Ganggestein



Abb. 6: Marmorera, Pareis-Clavè d'Mez "Autoausstellplatz/Traxstörung" [42]. Auswahl der Schlackenfunde von der Sondierung 1991. Es dominieren, wie im oberen Teil des Oberhalbsteins üblich, dickere Schlacken. Foto: A. Schaer.

durchwachsen als dasjenige aus den Serpentiniten der Platta Decke im oberen Talabschnitt.<sup>25</sup> Im unteren Teil des Oberhalbsteins wurde also offensichtlich weniger reines Erz mit einer anderen chemisch-mineralogischen Zusammensetzung verhüttet als im oberen Talabschnitt, was den Verhüttungsprozess massgeblich beeinflusste.<sup>26</sup> So waren im unteren Teil des Oberhalbsteins vermutlich mehr reduzierende Schmelzgänge zur Gewinnung von Schwarzkupfer nötig als im oberen Teil des Tales. Möglicherweise wurden im unteren Talabschnitt auch die dickeren Schlacken des ersten

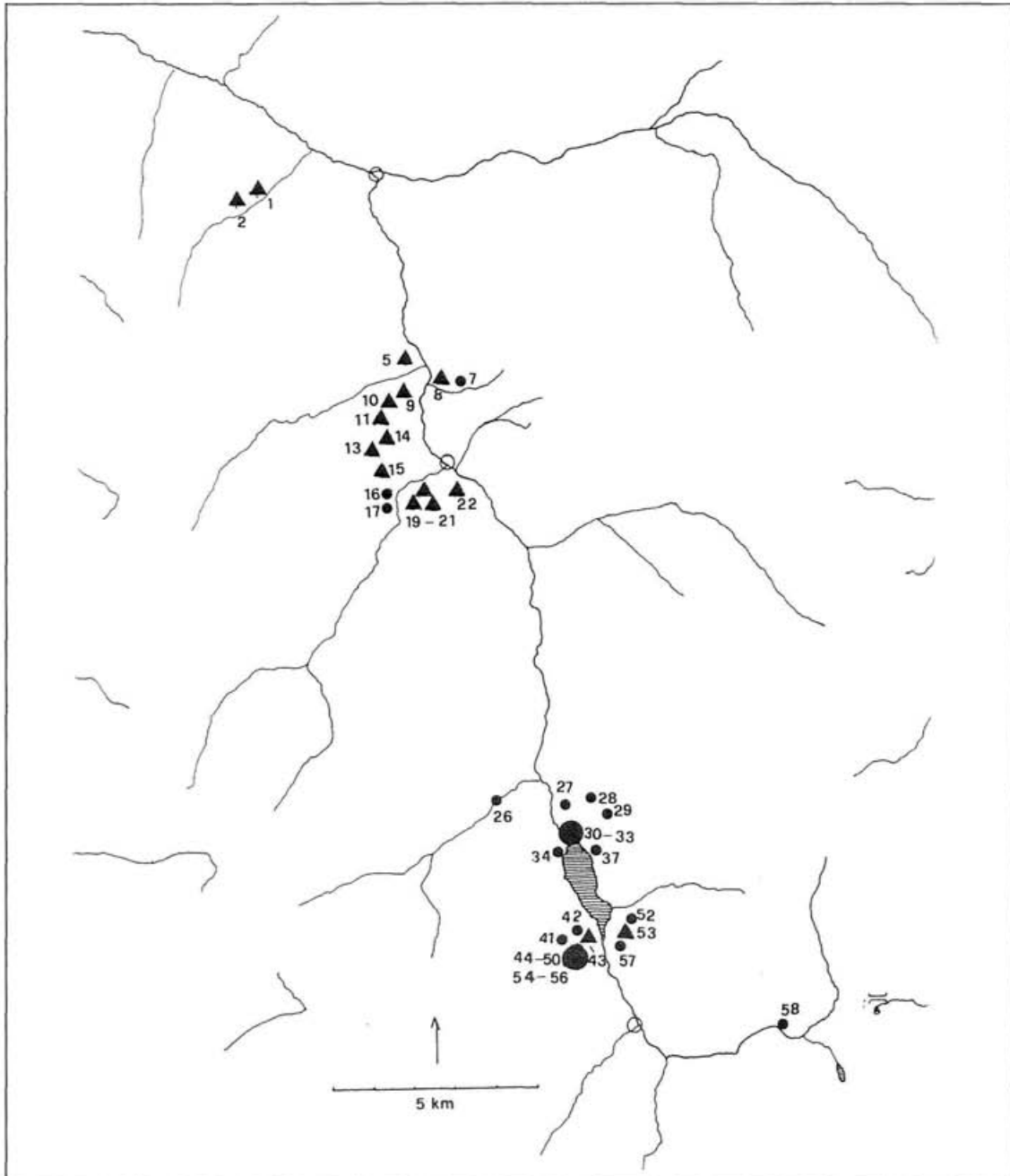


Abb. 7: Verbreitungskarte der verschiedenen Schlackenfundkomplexe. ▲ Fundkomplexe mit 50% und mehr dünnen Schlacken. ● Fundkomplexe mit mehr als 50% dicken Schlacken. Nicht aussagekräftige Fundkomplexe wurden nicht kartiert. Zeichnung: A. Schaer.

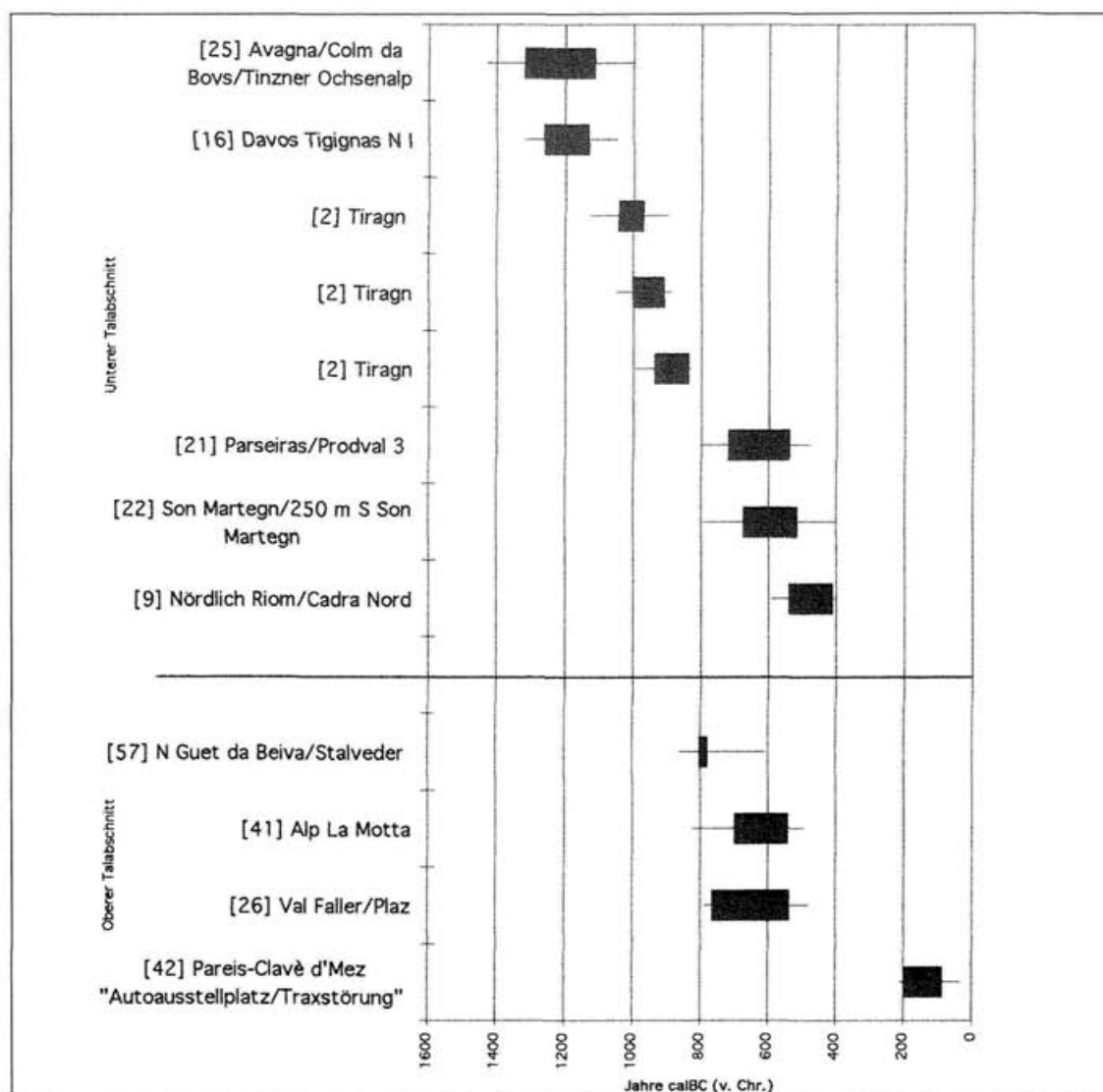


Abb. 8: C<sup>14</sup>-Daten Schlackenfundstellen Oberhalbstein. Grafische Darstellung der vorhandenen Radiokarbonaten. Der dicke Balken gibt den 1s-Bereich, die fette Linie den 2s-Bereich an. Die Kalibration erfolgte nach Stuiver/Reimer (Stuiver, M. und Reimer, P.J., Radiocarbon 35, 1993, 215-230) mit CALIB rev. 4.3 (Version für Mac, 2000).

Schmelzgang als Flussmittel rezykliert und beim zweiten Schmelzgang mitgeschmolzen – oder aber die dünnen Schlacken wurden hier (im Gegensatz zum oberen Talabschnitt?) nicht oder nur beschränkt als Flussmittel verwendet.

Ob in den beiden Teilen des Oberhalbsteins auch verschiedene Schmelzofentypen verwendet wurden, ist leider nicht zu klären.

### Die Datierung des prähistorischen Bergbaus im Oberhalbstein

Da weder von den Erzabbaustellen noch von den Schlackenfundstellen im Oberhalbstein genügend datierbare archäologische Fundobjekte vorliegen, kann eine chro-

nologische Einordnung des prähistorischen Bergbaus im Oberhalbstein nur über die vorhandenen Radiokarbonaten ( $C^{14}$ -Datierung) erfolgen. Es liegen zwölf solcher Datierungen von zehn Fundstellen vor (Abb. 8). Das älteste Datum fällt in den Übergang zwischen der Mittel- und Spätbronzezeit (14./13. Jahrhundert v. Chr.), eines in die frühere Spätbronzezeit (13./12. Jahrhundert v. Chr.) und drei Daten in die späte Spätbronzezeit, zwischen dem 11. und dem 9. Jahrhundert v. Chr. Sechs Daten liegen in der älteren Eisenzeit zwischen ca. 800 und 450 v. Chr. – entsprechen also auch der Datierung der wenigen Gefässkeramik. Ein Datum fällt schliesslich in die zweite Hälfte der jüngeren Eisenzeit (2./1. Jahrhundert v. Chr.).

Die Radiokarbonaten lassen nur wenige verbindliche Aussagen zu Beginn und Ende des prähistorischen Bergbaus im Oberhalbstein zu. Der Anfang liegt noch im Dunkeln. Es ist kaum anzunehmen, dass er sich mit den beiden spätbronzezeitlichen Daten fassen lässt. Die Blütezeit des prähistorischen Bergbaus scheint in der ersten Hälfte des 1. Jahrtausends v. Chr., also zwischen dem Ende der Spätbronze- und in der älteren Eisenzeit (Hallstattzeit) gelegen zu haben. Dass im Oberhalbstein noch im 2. bzw. 1. Jahrhundert v. Chr. Kupfer verhüttet wurde, scheint das jüngste der zwölf Daten zu belegen. Wann der prähistorische Kupferbergbau sein Ende fand oder ob allenfalls mit einer Kontinuität bis in römische oder noch spätere Zeit zu rechnen ist, ist unbekannt.

Die vorhandenen Daten legen die Vermutung nahe, dass in beiden Talabschnitten gleichzeitig Bergbau betrieben wurde. Die unterschiedliche typologische Zusammensetzung der Fundkomplexe aus den beiden Talabschnitten scheint somit nicht oder nur bedingt chronologischen Ursprungs zu sein.

## **Bibliografie**

- Brun, E. (1991)* Der prähistorische Bergbau im Oberhalbstein. *Minaria Helvetica* 11a, 20-33.
- Brun, E. (1987)* Geschichte des Bergbaus im Oberhalbstein. Davos-Platz.
- Burkart, W. (1949)* Prähistorische Eisengewinnung bei Cunter. *Bündner Monatsblätter* 10/1949, 318-321.
- Conradin, E. (1978)* Das späthallstädtische Urnengräberfeld von Tamins-Unterm Dorf. *JbSGUF* 61, 65-155.
- Dietrich, V. (1972)* Die Oberhalbsteiner Serpentine und ihre sulfidischen Vererzungen. Ein Beitrag zur Kenntnis der alpinen Metamorphose und des Gebirgsbaues im südlichen Graubünden. Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie, Lieferung 49. Bern.
- Eibner, C. (1972)* Mitterberg-Grabung 1971. *Der Anschnitt* 24,2, 3-15.
- Eibner, C. (1974)* Mitterberg-Grabung 1972. *Der Anschnitt* 26, 2, 14-22.
- Eibner, C. (1982)* Kupfererzbau in Österreichs Alpen. In: *Südosteuropa zwischen 1600 und 1000 v. Chr., Prähistorische Archäologie in Südosteuropa*. Band 1, 399-408. Berlin.
- Eibner, C. (1995)* Die Pongauer Siedlungskammer und der Kupferbergbau in der Urzeit. In: Günther, W. et al. (Hrsg.) *5000 Jahre Kupferbergbau Mühlbach am Hochkönig-Bischofshofen*, 11-26. Mühlbach am Hochkönig.
- Fasnacht, W. (1991)* Analyses de scories de l'âge du Bronze en Suisse. In: *Archéologie Aujourd'hui*,



- Actes du colloque international Experimentation en Archéologie: „Bilan et Perspectives“ tenu à l'Archéodrome de Beaune. Tome 1 - Le feu: métal et céramique. 156-159.
- Fasnacht, W (1999) Prähistorischer Kupferbergbau im Oberhalbstein und dessen Spuren in der bronzezeitlichen Siedlung Savognin-Padnal (GR). In: DellaCasa, Ph. Prehistoric alpine environment, society and economy. Papers of the international colloquium PAESE '97 Zürich. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie, Band 55, 267-276. Bonn.
- Frei, B. (1952) Prähistorische und frühgeschichtliche Forschung und Funde (Marmoreraebene). Jahrbuch der Historisch-antiquarischen Gesellschaft Graubündens 82.
- Geiger, Th. (1984) Zusammensetzung und Mikrogefüge von Schlackenfundten aus dem Oberhalbstein. Bergknappe 2/8, 2-11.
- Nauli, S. (1977) Eine bronzezeitliche Anlage in Cunter/Caschligns. HA 8/1977-29/30, 25-34.
- Nothdurfter, H. (1993) Zur bronzezeitlichen Kupfergewinnung im Trentino und in Südtirol. In: Steuer, H. und Zimmermann, U.: Montanarchäologie in Europa. Berichte zum Internationalen Kolloquium «Frühe Erzgewinnung und Verhüttung in Europa», Freiburg im Breisgau 4—7. Oktober 1990. Archäologie und Geschichte, Band 4, 67-81. Sigmaringen.
- Rageth, J. (1986) Die wichtigsten Resultate der Ausgrabungen in der bronzezeitlichen Siedlung auf dem Padnal bei Savognin (Oberhalbstein GR). JbSGUF 69, 63-103.
- Rageth, J. (1992) Zeugnisse einer bronze- und eisenzeitlichen Metallverhüttung im Oberhalbstein“, in Archäologie in Graubünden – Funde und Befunde – Festschrift zum 25-jährigen Bestehen des Archäologischen Dienstes Graubünden. 118-122. Chur.
- Schaer, A. (im Druck) Untersuchungen zum prähistorischen Bergbau im Oberhalbstein (Graubünden). JbSGUF 85.
- Schweizer, W. (1982) Der prähistorische Verhüttungsplatz ob Madulain im Oberengadin. Minaria Helvetica 2. 22-23.
- Wyss, R. (1977) Motta Vallac, eine bronzezeitliche Höhengsiedlung im Oberhalbstein. HA 8/1977-29/30, 35-55.
- Wyss, R. (1993) Prähistorische Kupfererzgewinnung in den Schweizer Alpen. ZAK 50/3, 195-212.
- Zindel, Ch. (1977) Prähistorische Eisenverhüttung in der Gegend von Marmorera. HA 8/1977, 29/30, 58-62.

## Textanmerkungen

- 1 Der vorliegende Aufsatz ist eine Zusammenfassung der wichtigsten Resultate aus meiner im Sommer 2000 bei Prof. W. E. Stöckli an der Universität Bern eingereichten Lizentiatsarbeit in Ur- und Frühgeschichte. Eine umfangreichere Publikation erscheint voraussichtlich im Sommer 2002 im Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte (JbSGUF 85).
- 2 Ausserhalb des Oberhalbsteins sind bislang einzig von Escha Dadour (Gemeinde Madulain) im Oberengadin, vergleichbare Schlackenfundte bekannt. Schweizer 1982. In weiteren Regionen der Schweizer Alpen, namentlich im Wallis und im Berner Oberland wird ebenfalls ein prähistorischer Kupferbergbau vermutet, doch fehlen hier eindeutige Fundte und Befunde.
- 3 In der älteren Literatur (Burkart 1949, Zindel 1977) wird wiederholt ein prähistorischer Eisenbergbau im Oberhalbstein kolportiert. Die bislang bekannten Schlacken stammen aber eindeutig von der Kupfermetallurgie. Weisgerber in Rageth 1986, 86. Da viele der ober-

- halbsteiner Kupferverhüttungsschlacken stark eisenhaltig sind (sog. «Eisensilikatschlacken»), wurden sie oft mit Eisenschlacken verwechselt. Fasnacht 1999, 267.
- 4 Sämtliche in eckigen Klammern angegebene Fundstellennummern und -bezeichnungen sowie die Nummern und Bezeichnungen in den Abb. 1, 4 und 6 beziehen sich auf die entsprechenden Kataloge in Schaer (im Druck). Aus Platzgründen wurden die Kataloge im vorliegenden Aufsatz nicht abgedruckt.
  - 5 Padnal: Rageth 1986; Motta Vallac: Wyss 1977 und 1993, 197-199; Rudnal: Wyss 1993, 196, 198-199; Caschligns: Nauli 1977.
  - 6 In den Siedlungen gefundene Verhüttungsschlacken sind vermutlich in den meisten Fällen von ausserhalb eingeschleppt worden und sind folglich kein Hinweis auf eine Verhüttungstätigkeit in der Siedlung selber. Fasnacht 1999, 269.
  - 7 Dietrich 1972; Brun 1987, 41-71.
  - 8 Anm. 6.
  - 9 Dietrich 1972, 29-34; Brun 1987, 65-68; Brun 1991, 30; Wyss 1993, 206, Abb. 6, Nr. 5 und 7/1.
  - 10 Brun 1987, 63-65; Brun 1991, 30.
  - 11 Brun 1987, 61.
  - 12 Zu den Pinggen vom Mitterberg: Zschocke/Preuschen 1932, 3-5; Gstrein/Lippert 1987; Eibner 1995, 16.
  - 13 Eibner 1972; 1974; 1982, 402-404; 1995, 19-20; Gstrein/Lippert 1987.
  - 14 Die erste Erwähnung von prähistorischen Schlackenfunden (fälschlicherweise als «Eisenschlacken» bezeichnet) aus dem Oberhalbstein findet sich in JbSGUF 24, 1932, 119.
  - 15 Die 1984 vom Deutschen Bergbaumuseum Bochum durchgeführte Grabung ist unpubliziert. Einige Ergebnisse werden von Schaer (im Druck) vorgestellt werden.
  - 16 Rageth 1992, 120, Abb. 5.
  - 17 Frei 1952.
  - 18 Anm. 16.
  - 19 Anm. 12.
  - 20 Vergleichbarer «Besenstrich» ist auch für Gefässe der sog. Taminser Keramik typisch. Conradin 1978.
  - 21 Conradin 1978, 110, Abb. 47a, Typ 9a
  - 22 Zu Schmelzöfen aus Österreich und Südtirol: Zschocke/Preuschen 1932, 73-92, Tafeln V-IX und XII-XV (Mitterberg). Nothdurfter 1993 76-79 (Kurtatsch).
  - 23 Möglicherweise vergleichbare – allerdings deutlich älter datierte (Endneolithikum/Frühbronzezeit) – Befunde sind aus dem Trentino bekannt (Nothdurfter 1993, 67-70). Ob diese allerdings mit den Befunden aus dem Oberhalbstein verglichen werden dürfen, ist fraglich.
  - 24 Als Plattenschlacken werden die für die frühe Kupfermetallurgie typischen, relativ dünnen, im Falle des Oberhalbsteins meist zwischen 2 und 30 Millimeter dicken Schlacken bezeichnet. Plattenschlacken entstehen im Schmelzofen und verfestigen sich dort bzw. in der dem Ofen vorgelagerten Schlackenrube.
  - 25 Dietrich 1972.
  - 26 Diesen Sachverhalt belegen auch die vorhandenen chemischen Analysen.. H. U. Guyan (+GF+-Laboratorium Schaffhausen 1974, unpublizierte Liste im Archiv des ADG); Geiger 1984 und Fasnacht 1991, 157 und 1999, 270-271.

Adresse der Autorin: lic. phil. Andrea Schaer  
 La Schliff 6  
 2900 Porrentruy  
 andreaschaer@bluewin.ch