

<b>Zeitschrift:</b>	Zeitschrift für schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte = Revue suisse d'art et d'archéologie = Rivista svizzera d'arte e d'archeologia = Journal of Swiss archeology and art history
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerisches Nationalmuseum
<b>Band:</b>	50 (1993)
<b>Heft:</b>	3
<b>Artikel:</b>	Prähistorische Kupfererzgewinnung in den Schweizer Alpen
<b>Autor:</b>	Wyss, René
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-169285">https://doi.org/10.5169/seals-169285</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 10.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Prähistorische Kupfererzgewinnung in den Schweizer Alpen

von RENÉ WYSS

## *Forschungsgeschichtlicher Rückblick*

Die Geschichte der prähistorischen Kupfererzgewinnung in den Schweizer Alpen ist verhältnismässig jung, und entsprechende Äusserungen in einem Vortrag über «Technik, Wirtschaft und Handel» in der Bronzezeit<sup>1</sup>, anlässlich eines Kurses der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte an der Universität in Zürich, wurden 1970 in Fachkreisen als unhaltbar und der herkömmlichen Auffassung widersprechend zurückgewiesen. Diese ablehnende Haltung war gleichsam eine Aufforderung, die vorgetragenen Hinweise auf einheimischen Bergbau zu verdichten und der umstrittenen Frage durch gezielte Grabungen und Forschungen im Gelände nachzugehen. Das entsprach auch einem während der langjährigen Untersuchungen auf der Hügelsiedlung Cresta bei Cazis im Domleschg erwachsenen Wunsch nach Klärung der Beweggründe und der wirtschaftlichen Grundlagen von Bevölkerungsgemeinschaften, die ganz im Innern des Alpenraumes Dauersiedlungen errichtet hatten. In einem anderen Beitrag über «Siedlungswesen und Verkehrswege» wurde an der gleichen Veranstaltung die Prospektion nach Kupfererzen als nicht zu unterschätzender Anreiz für den Aufbruch ins Gebirge angeführt<sup>2</sup> und daran erinnert, dass dieser Wirtschaftszweig auf alle Fälle eine viel gewichtigere Rolle gespielt habe, als dies durch entsprechende Funde zum Ausdruck komme. Die enge Verflechtung wirtschaftlicher Faktoren wie Hochweidenutzung, Erzgewinnung und Passverkehr mit dem alpinen Siedlungswesen wurde wenig später in Würdigung der Verdienste von Emil Vogt für die prähistorische Forschung in einer «Die Eroberung der Alpen durch den Bronzezeitmenschen» betitelten Zusammenfassung beleuchtet<sup>3</sup>, gewissermassen als Einstimmung für die nachfolgenden Grabungen im Oberhalbstein. Doch bevor wir uns damit befassen, soll kurz die Auffassung älterer Autoren zum Problem der einheimischen Kupfererzgewinnung in vorgeschichtlicher Zeit dargelegt werden. Bereits nach der Mitte des vorigen Jahrhunderts hatte sich L. R. von Fellenberg<sup>4</sup> aufgrund von Analysen an Gegenständen antiker Bronzen Gedanken zur Herkunft des Rohstoffes gemacht und folgende Schlussfolgerung gezogen: «Aus den Resultaten vorstehender Analysen scheint mir hervorzugehen, dass der Nickel- und Kobaltgehalt der Bronze, namentlich der im Wallis aufgefundenen Antiquitäten darauf hindeutet, dass das in denselben enthaltene Kupfer aus Walliser Kupfererzen, welche bekanntlich im

Einfischtale ganz in der Nähe von Nickel- und Kobalterzen vorkommen, dargestellt worden sei, und dass die von Stäffis kommenden Gegenstände auch wahrscheinlich aus dem Wallis stammen ... Ob die Geschichts- und Altertumsforscher mit dem hier Angedeuteten einverstanden sein werden, weiss ich nicht, wünsche aber durch vorliegende Arbeit zur Erforschung der Wahrheit mein Schärflein beigetragen zu haben ...» Überlegungen dieser Art waren dem damaligen Kenntnisstand der Archäologen weit voraus und ohne Widerhall geblieben. Erst in den späten dreissiger Jahren wurden ähnliche Gedankengänge durch O. Tschumi<sup>5</sup> und W. Burkart<sup>6</sup> angestellt. O. Tschumi scheint vor allem durch die Forschungen R. Pittionis<sup>7</sup> beeinflusst gewesen zu sein. Ausgehend von einem 12 Pfund Kupferbrocken umfassenden Fund aus der Nähe von Bad Heustrich auf der linken Seite des ausgehenden Frutigtales stellte er Betrachtungen zu Giessereien, einheimischer Kupfererzgewinnung und damit verbundenen weitflächigen Rodungen von Talsohlen an. Ferner verwies er auf die Analysenergebnisse L. R. von Fellenbergs (vgl. Anm. 4, S. 78/79), der in den erwähnten Brucherzstücken von Gusskuchen einmal mehr das für die Herkunft aus dem Wallis (Val d'Anniviers) charakteristische Nickel nachgewiesen hatte. Eine Aufzählung von Kupfervorkommen, die in historischer Zeit mit Erfolg ausgebeutet worden sind, beschliesst O. Tschumi mit der Feststellung: «Das erlaubt zur Not den Rückschluss auf urzeitlichen Abbau ...» (Anm. 5, S. 170). Wenige Jahre später hat er von der Auffassung autochthoner Kupfererzgewinnung in prähistorischer Zeit Abstand genommen.<sup>8</sup>

Anders W. Burkart, der im östlichen Alpengebiet Siedlungsforschung betrieben hatte. In einer Zusammenschau über 12 Jahre Urgeschichtsforschung spricht er von ersten Anfängen eines «Bergbaues durch Ausschmelzen von Kupfer» (vgl. Anm. 6, S. 39); mehr zu dieser lapidaren Feststellung erfährt man in der von ihm verfassten Monographie über die Hügelsiedlung Crestaulta im Lugnez.<sup>9</sup> Zunächst gelang ihm über verschiedene Gussstücke und Bronzetröpfchen der Nachweis siedlungseigener Metallverarbeitung. Sodann liess er einige «grünlichbekrustete Gesteinsmuster mit angekitteten Kohlenteilen» an der Eidgenössischen Technischen Hochschule auf ihre Bedeutung analysieren (Professor Dr. E. Niggli). Bei einigen von ihnen lautete das Ergebnis auf Schlacken, aus deren Zusammensetzung geschlossen werden dürfe, dass mit Erfolg versucht wurde, Kupfer zu gewinnen. Die nächsten Vorkommen von



Abb. 1 Blick vom Piz Toissa (2656 m) in südöstlicher Richtung auf bronzezeitliche Siedlungen, prähistorische Erzabbaugebiete und Schlackenhalden im Oberhalbstein. 1: Motta Vallac (Salouf), nicht sichtbar; 2/3: Caschlags und Glinnia (Cunter); 4: Padnal (Savognin); 5: Rudnal (Savognin); 6: Parnoz (Savognin); 7: Tigignas Sot (Parsonz); 8/9: Parseiras und Sogn Martegn (Savognin); 10: Furnatschs/ Parnoz (Tinizong); 11: Avagna, Colm da Bovs am Piz d'Err (Tinizong); 12: Alp Flix (Sur). Signaturen: ▽ Siedlung, gewerbliche Anlage, «Pitino»-Ort; ◊ Schlackenhalde.

Kupfer finden sich am Aroser Rothorn, bei Filisur und bei Cresta (vgl. Anm. 9, S. 41). Auf dieses Gutachten stützte sich seine Auffassung über bronzezeitlichen Kupferbergbau. Nicht bekannt war W. Burkart der Verwendungszweck von fünf Rillenhämmern (auch Rillenschlägel), die ebenfalls zum Vorschein gekommen waren und nur im Bergbau gebraucht worden sind. Der Rillenschlägel war das Gerät des Prospektors und der Bergleute, aber auch der Metallurgen in Siedlungen. – Schwer verständlich erscheint die Angabe der Erzvorkommen, die sich in 40 bis 50 Kilometer Entfernung befinden, während schon damals diejenigen der näheren Umgebung wie Alp Nadels sowie im Raum zwischen Affeier und Rueun<sup>10</sup> im Umkreis von 10 bis 15 Kilometern bekannt waren, was aber die Nutzung noch leichter zugänglicher Rohstoffquellen durchaus offen lässt.

Von einer für die prähistorische Bergbauforschung wichtigen Entdeckung berichtete W. Burkart 1946 aufgrund einer Sondiergrabung in Guinia in Cunter im Oberhalbstein (Landeskarte 1:236: Glinnia), die zur teilweisen Freilegung einer Schlackenhalde geführt hatte.<sup>11</sup> Die chemische

Analyse ergab Eisenschlacken, und der Ausgräber schloss auf Eisenverhüttung. In nur etwa 300 Meter Entfernung, aber 200 Meter höher auf Caschlags, befindet sich die ebenfalls von W. Burkart ausgegrabene bronzezeitliche «Kultstätte», ein massiver Steinbau, der in mancher Beziehung grosse Ähnlichkeit mit dem noch zu behandelnden, gute zwei Kilometer weiter südlich gelegenen Rudnal aufweist. In ersterem kamen u. a. eine zweiteilige Gussform aus Bronze und ein Bergbauhammer zum Vorschein<sup>12</sup>, und in der Steinschüttung kann man jetzt noch vereinzelte Plattenschlacken finden. Aus heutiger Sicht dürften wohl metallurgische Tätigkeiten für die Deutung von Caschlags zutreffender sein. Eine Neubeurteilung der Befunde sollte jedenfalls nicht losgelöst von der oben erwähnten Schlackenhalde erfolgen und das Augenmerk vielmehr auf einen direkten Zusammenhang und die Kupferverhüttung gerichtet werden (Abb. 1, Nr. 2/3).

Vor der Überflutung der Talschaft von Marmorera und Umwandlung in einen Stausee untersuchte B. Frei 1952 stellvertretend für W. Burkart mehrere Schlackenhalden



Abb. 2 Motta Vallac (Salouf), Grabung 1976. Südwestliches Spornende mit neun eingetieften, zum Teil sich überschneidenden Feuergruben von unterschiedlicher Grösse; im Hintergrund mittelalterlicher Befestigungswall und diagonal darauf zulaufende Reihe von Pfostenlöchern einer Palisade (um 1300 n. Chr.).

(Abb. 6, Nr. 1 und 7/8) und Verhüttungsanlagen hauptsächlich westlich der Julia, gegenüber der Einmündung des Natonsbaches (Landeskarte 1256: 768. 700/151.750) auf der Flur Bardèla<sup>13</sup> (heute weiter östlich als Pardeala erscheinend). Seine Vermutung, es handle sich um Zeugen latènezeitlicher Erzgewinnung, wurde auch von späteren Autoren geteilt und zeitlich sogar noch in die ausgehende ältere Eisenzeit erstreckt (Taminser Horizont).<sup>14</sup> Dieser Befund ist von ganz besonderem Interesse in Hinsicht auf montane Aktivitäten in der Landschaft von Marmorera, deren Ursprung höchstwahrscheinlich in die Bronzezeit zurückreicht. Im umschriebenen Raum spielten später auch die im 12. Jahrhundert urkundlich erwähnten und schon 1338 in einem Bergwerksvertrag<sup>15</sup> erscheinenden Ritter von Marmels eine sehr wichtige Rolle bei der Erzgewinnung. Berücksichtigt man ferner den Fund von Eisen-gusskuchen und Schmelzstücken, die bei Tgesa Brüscheda (brusiare: glühen, brennen, schmelzen<sup>16</sup>), unweit der Einmündung des Val d'Agnel ins Tal der Julia, zum Vorschein gekommen waren und von denen sich noch mehrere

Zentner im Boden befinden sollen<sup>17</sup>, dann ergibt sich für den Raum von Mulegns bis hinauf zur toponomastisch erschlossenen «Schmelzhütte» Tgesa Brüscheda eine Vielfalt an Belegen und Hinweisen, die von der Bronzezeit (?) bis in die Mitte des 16. Jahrhunderts reichen.

#### *Newe Erkenntnisse zur Theorie einheimischer Kupfererzgewinnung*

Einen neuen Abschnitt in der Geschichte der prähistorischen Kupfererzgewinnung leiteten die Grabungen J. Rageths vom Archäologischen Dienst des Kantons Graubünden auf dem Padnal<sup>18</sup> bei Savognin (1971–1983) sowie des Schweizerischen Landesmuseums auf Motta Vallac<sup>19</sup> bei Salouf (1972–1974, 1976–1977 und 1979) und anschliessend auf dem Rudnal<sup>20</sup> über Savognin (1977, 1979 und 1981–1983) ein (Abb. 1, Nr. 1 und 4/5). – Ein Jahr vor Grabungsbeginn führten mehrere Exkursionen zu bereits bekannten Siedlungen in den Hauptdurchtalungen Grau-

bündens zwecks Klärung von Untersuchungsmöglichkeiten und Erfolgsaussichten in einer der drei wegen Kupfererzvorkommen in die engere Wahl gezogenen Regionen: Vorderrheintal, Schams und Oberhalbstein. Die auf einem Höhenzug gelegene Motta Vallac schien den gestellten Anforderungen am ehesten zu entsprechen, ganz abgesehen von einer geplanten Grossüberbauung, die damals den Wohnplatz bedrohte. Als erschwerender Umstand für die Erforschung der bronzezeitlichen Horizonte erwies sich die wiederholte Besiedlung dieses aussichtsreichen, das Oberhalbstein gegen Norden abschliessenden Querriegels in späteren Epochen.

Im folgenden sei auf einige Funde und Befunde hingewiesen, die den Rahmen einer rein bäuerlichen Siedlungsgemeinschaft sprengen und auf metallurgische Aktivitäten schliessen lassen. Das betrifft vor allem eine ganze Anzahl runder und ovaler, in den anstehenden Lehm eingetiefter Herdgruben im südwestlichen Teil des Hügelplateaus (Abb. 2). Anfänglich für eine besondere Art von zu Wohnhäusern gehörenden Herden betrachtet, die üblicherweise durch ebenerdig verlegte Platten gekennzeichnet und in dieser Form auf Motta Vallac ebenfalls vertreten sind, mehrten sich im weiteren Verlauf der Grabung die Anzeichen, die eine gewerbliche Nutzung der Feuergruben indizierten. Sie waren von unterschiedlicher Grösse und Eintiefung und durchwegs durch sehr grosse Hitzeeinwirkung gekennzeichnet, ersichtlich an der starken Verziegelung von Wand und Boden derselben. Kleinere Gruben bis zu 1,3 Meter Durchmesser waren gefüllt mit einer rötlichen feinkrümeligen Erde, die vermutlich von einer Ummantelung stammte; grössere Gruben von 1,8 bis 2 Meter Durchmesser enthielten Asche und Holzkohlen, aber auch ziegelfarbigen Grus. Auch eine Doppelgrube stellte sich ein und ferner eine ovale, 50 Zentimeter tiefe Grube mit einem Längsmesser von 3 Metern. Unweit dieser Ansammlung von Gruben kamen zwei durch aneinander gereihte und auf dem anstehenden Fels aufliegende Steine gebildete Kammern zum Vorschein, die mit Holzkohle angefüllt waren. Je nach Grösse dürften diese Gruben bei der Erzgewinnung und -weiterverarbeitung eine Rolle gespielt haben. In ihrer Umgebung fanden sich auch Tröpfchen und Klümpchen von Bronze. Sie deuten, gestützt auf eine im Schweizerischen Landesmuseum von A. Voûte vorgenommene Röntgenfluoreszenzanalyse, auf Giessereireste hin, da das Kupfer bereits mit 12 Prozent Zinn legiert war.<sup>21</sup> Bislang waren einheimische Zinnvorkommen nie ein Thema unter Prähistorikern; daher sollte man einen diesbezüglichen Hinweis von Bundesstatthalter J. A. Peterelli in der «Beschreibung des Hochgerichts Oberhalbstein nebst Stalla»<sup>22</sup> auf einen «etwas Silber- und Zinnstufen» führenden Aufschluss bei Ziteil zur Kenntnis nehmen (Abb. 5, Fig. 1). Die Fundstelle ist höchstwahrscheinlich identisch mit einer auf etwa 2370 Metern gelegenen Abbauhalde bei der Furcetta, zwischen Piz Toissa und dem nördlichen Gratausläufer des Piz Curvêr. Die Entfernung zur Motta Vallac beträgt nur gute fünf Kilometer, erfordert aber die Überwindung von über 1000 Höhen-

metern. Das für Höhensiedlungen im allgemeinen kärgliche Fundmaterial umfasste ferner Plattenschlacken aus Eisensilikat, die für die frühe Kupferverhüttung charakteristisch sind. Schliesslich ist noch ein Rillenhammer zu verzeichnen. Für einige der metallurgischen Zwecken dienenden Feuergruben liegen Radiocarbondaten vor. Eine in einem Wallschnitt erfasste Grube datiert um 1830 v. Chr. (B-2980: 1836 BC; 2029–1672, 95% Wahrscheinlichkeit). Ein weiteres kalibriertes Datum aus einer Anlage ganz am Spornende, beim 50. Metermesspunkt, fügt sich mit 1569 v. Chr. (B-2983: 1569 BC; 1730–1430, 95% Wahrscheinlichkeit) ebenfalls in die Reihe von Gruben aus dem älteren und mittleren Abschnitt der Bronzezeit. Mit einer Feuergrube kurz vor Beginn der Spätbronzezeit hat man es bei einem weiteren, in unmittelbarer Nähe des genannten Messpunktes gelegenen Objekt mit der Zeitangabe um 1340 zu tun (B-3696: 1341 BC; 1546–1071, 95% Wahrscheinlichkeit). – Neue Erkenntnisse zur Thematik der Kupfererzgewinnung erhofften wir uns von einer Anschlussgrabung auf dem Rudnal über Savognin (Abb. 1, Nr. 5), einem künstlich angelegten Hügel am Rand einer Hangterrasse, mit Blick auf den rund 250 Meter tiefer gelegenen Padnal. Ausschlaggebend waren die überraschende Ähnlichkeit mit dem 2,3 Kilometer weiter talaus, aber auf gleicher Höhe gelegenen Caschigns über Cunter sowie verschlackte, an der Oberfläche liegende Gesteinsreste. Sie stammten aus einer Rettungsgrabung von B. Platz<sup>23</sup> auf dem Rudnal, dessen Basis 1957 vom Bau einer Alpstrasse und durch die Entnahme von Steinmaterial aus dem Gebäudeinnern zu Schotterzwecken berührt worden ist.

Zu den wichtigsten Grabungsergebnissen zählte die Freilegung eines rechteckigen, im Hügel verborgenen Bauwerkes von 8,5 auf annähernd 20 Meter. Die einhäuptigen Mauerzüge waren stellenweise noch bis auf eine Höhe von 2 Metern erhalten. Die talseitige Trockenmauer war aussen und abschnittsweise auch auf der Innenseite durch starke Hitzeeinwirkung gezeichnet und ebenso eine mit krümelig rotem Belag in der Art der Grubenfüllungen von Motta Vallac überdeckte und vorgebaute Terrasse. Den Innenraum füllten über einer Aschenschicht aus der Gründungszeit um 1600 v. Chr. (B-4194: 1611 BC; 1810–1457, 95% Wahrscheinlichkeit) Gerölle und bei sehr hoher Temperatur geschmolzenes Gestein. Im südlichen Teil des Gebäudes war 1957 eine auf dem gewachsenen Boden verlegte und mit Steinen umstellte Feuerstelle (1,5 auf 1,8 Meter) zum Vorschein gekommen und neben der Talmauer ein Mörser. Aus einer spätbronzezeitlichen Schicht liegt ein Gussabfall in Form eines Klümpchens vor mit bemerkenswert hohem Zinnanteil von 20 bis 25 Prozent<sup>24</sup>, und als wichtigster Beleg für metallurgische Tätigkeit auf dem Rudnal sei ein 180 Gramm schwerer Kupferstein aus dem untersten Horizont erwähnt, der durch einen Reduktionsprozess erst noch in Schwarzkupfer, das heisst mehr oder weniger reines Kupfer, weiterverarbeitet werden musste (Abb. 4, Fig. 4). Aus den jüngeren Schichten stammen auch Plattenschlacken der Kupferverhüttung (?)<sup>25</sup>, die nichts Gemeinsames mit den Gesteinsschlacken haben. Ferner

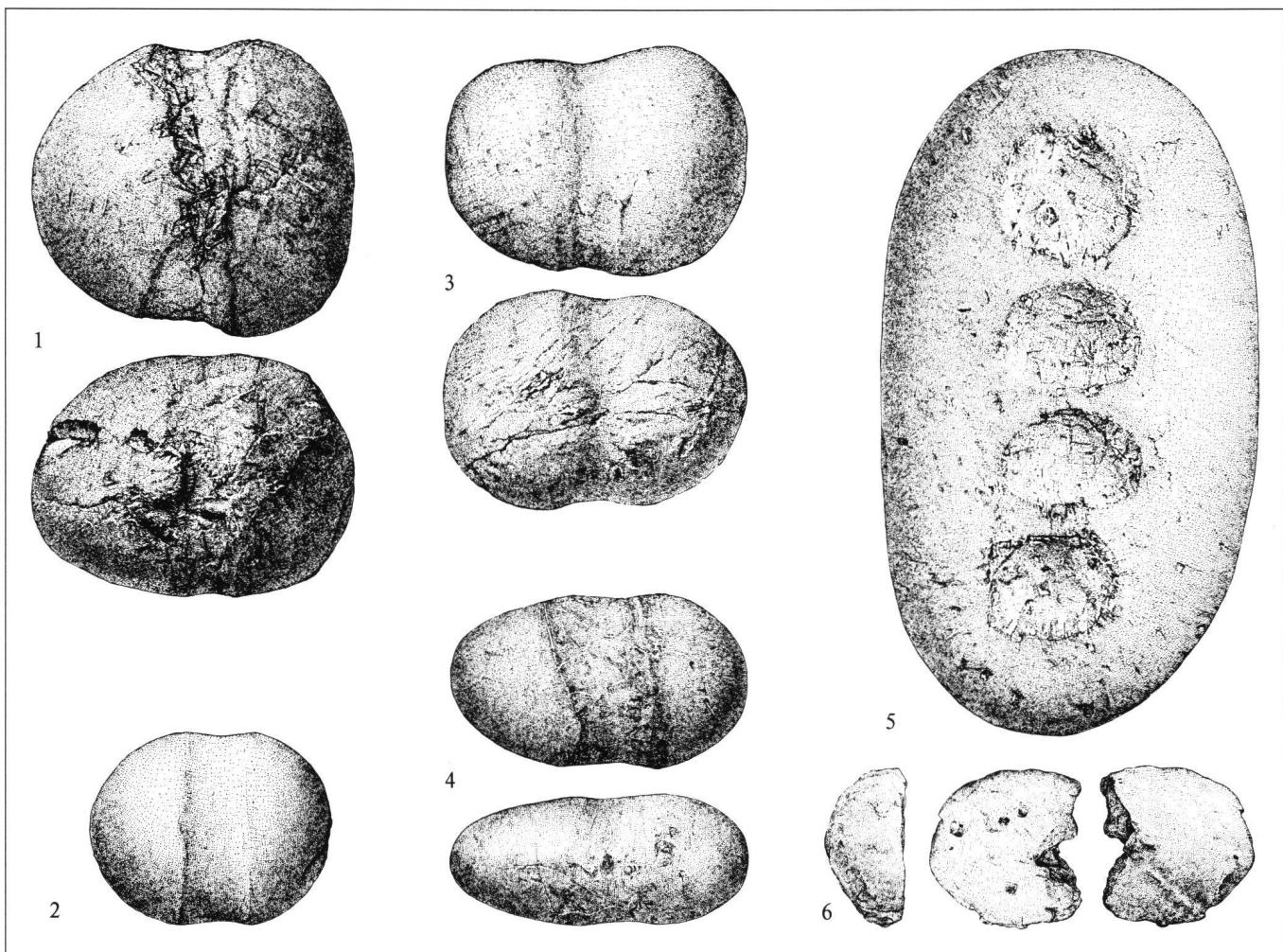


Abb. 3 Belege zur Kupfererzgewinnung aus der Hügelsiedlung Cresta bei Cazis, im Domleschg. 1-4: Bergbauhammer/Rillenhämmer; 5: Steinplatte mit je vier Mörserschalen auf beiden Flächen; 6: Hälfte eines Gusskuchens (Querschnitt, Ober- und Unterseite) aus «einheimischer Bronzelegierung». Zusammensetzung: Kupfer 79,3%; Blei 7%; Antimon 6,6%; Zinn 6,3%; Arsen 0,5%; Silber, Nickel, Eisen je 0,1%. M 1:2. (Zeichnungen L. Neidhart, Schweizerisches Landesmuseum.)

hat die Analyse einer bräunlichen Schlacke sowie eines erzhaltigen Gesteins als Hauptbestandteil Eisen (geringe Spur Zinn) ergeben.<sup>26</sup> Noch ungelöst ist die Bedeutung der geschmolzenen und teilweise «zusammengeschweissten» Mauersteine, die laut einem vorläufigen Bericht erst bei 1210 Grad Celsius zu fliessen begannen. Verbindliche Erklärungen für diesen Befund stehen noch aus; sie reichen von Gebäudebrand bis zur Mantelschlacke eines Schmelzofens oder Verdämmung des Innern eines Ausheizherdes<sup>27</sup>, wobei die Verschiedenartigkeit der untersuchten Proben betont werden muss.

Beim Vergleich der Hinweise auf metallurgische Tätigkeiten in den drei Siedlungen Motta Vallac, Rudnal und Padnal ergeben sich in mancher Beziehung Übereinstimmungen. An allen drei Orten, wie übrigens auch in Caschigns, kann Bronzeguss beziehungsweise Metallverarbeitung mit Sicherheit nachgewiesen werden, sei es durch Gussabfälle oder durch Formen. Vom Padnal liegen nicht

weniger als deren acht vor, mitunter eine mit dem Negativ zweier Doppelflügelnadeln, durch welche der Handwerkszweig des Giessers für das Oberhalbstein bereits für die frühe Bronzezeit bezeugt ist.<sup>28</sup> Gewerbliche Feuergruben (für Konzentrationsprozesse von Kupferstein?) sind vor allem für Motta Vallac charakteristisch, kommen aber ebenfalls, wie auch die Doppelgrube, auf dem Padnal vor, wo außerdem eine Art Röstplatz Erwähnung findet.<sup>29</sup> Mit Ausnahme des Rudnals haben ferner alle angeführten Stationen einen oder mehrere Rillenhämmer ergeben. Auf dem Padnal waren es fünf Exemplare und in der Hügelsiedlung Cresta bei Cazis im Domleschg gar deren elf, vergleichsweise die grösste bisher in einer alpinen Siedlung der Schweiz angetroffene Zahl (Gewichte: um 200 Gramm zwei Exemplare, zwischen 400 und 650 Gramm neun Exemplare). Ferner verbinden verschiedene Arten von Schlacken, besonders auch die Plattenschlacken, sämtliche Siedlungsstellen. Eine Besonderheit bilden ein Guss-

kuchen und eine brotlaibförmige Steinplatte aus Cazis mit je einer Reihe gepickerter Schälchen auf beiden Flächen (Abb. 3, Fig. 1-6), die offenbar der Zerkleinerung von Erz dienten, wie übrigens auch die zahlreichen Bergkristalle mit zertrümmerter Spitze. Letztere konnten von den Bewohnern praktisch im Umfeld ihres Dorfes aus den Felsklüften des Hügelzuges Cresta gewonnen werden. Das Oberhalbstein dagegen entbehrt dieses Reichtums an Bergkristall.

### *Prähistorische Schlackenhalden*

Alle bisher angeführten Beobachtungen an Baubefunden und Funden insgesamt liessen kaum mehr Raum für Zweifel an einheimischem Bergbau zur Bronzezeit. Noch aber fehlten die Schlackenhalden mit den zugehörigen Schmelzöfen sowie Abbauzonen, Schächte und Höhlen in der näheren oder weiteren Umgebung. Während der Grabungen auf Motta Vallac und dem Rudnal bahnten sich Kontakte zu E. Brun an, Vertreter des Vereins der Freunde des Bergbaus für die Region des Oberhalbsteins. Gemeinsam besuchten wir verschiedene Schlackenhalden, die für Zeugnisse des historischen Bergbaus gehalten wurden (Abb. 6, Nr. 2-4). Es folgten zahlreiche Einzelaktionen im ganzen Oberhalbstein (während der Grabungswochenenden und des anschliessenden Ferienurlaubs im gleichen Gebiet), die nicht nur auf die Entdeckung von Schlackenhalden, sondern auch von Abaugebieten angelegt waren. Als wertvolle Grundlagen für die Vorbereitung der Exkursionen dienten ältere Arbeiten zum Bergbau, die E. Brun<sup>30</sup> in einer unlängst erschienenen und übersichtlich gestalteten Zusammenschau vollumfänglich berücksichtigt, kommentiert und durch eigene Forschungstätigkeit ergänzt hat, ferner die mineralogisch-petrographischen Untersuchungsergebnisse von V. Dietrich<sup>15</sup> sowie das Rätische Namenbuch A. Schortas<sup>16</sup> in Verbindung mit den Landeskarten der anvisierten Bergbauregionen. Die meisten Schlackenhalden liegen im Einzugsgebiet der von V. Dietrich behandelten Fundstellen (1-15), in den Talschaften von Savognin, Tinizong-Val d'Err und Marmorera. Dazu kommen Schlackenhalden, die ausserhalb der bisher bekannten Vererzungszonen liegen, wie beispielsweise auf Alp Flix und Alp Natons (nicht zu verwechseln mit einem Aufschluss gegenüber Alp Ses in der oberen Val Natons), über welch letztere ein «trutg» (Pfad) als Höhenweg nach Bivio führt (Abb. 5, Fig. 5/6 sowie Abb. 6, Nr. 6). Zu diesen müssten die kupfererzhaltigen Serpentinite in der näheren Umgebung erst noch ausfindig gemacht werden. Zu ähnlichen Überlegungen führt die Beschäftigung mit den «Eisenschlacken» auf Caschigns und dem Rudnal (Val da Burvagn? Val Bunga?). Das Beispiel der Schlackenhalden im Raum von Sogn Martegn und Parseiras (Abb. 1, Nr. 9 und 8) auf der Westseite der Julia gegenüber dem Rudnal macht deutlich, wie alte Erzaufschlüsse in Vergessenheit geraten oder verschwinden können; fest steht allein, dass sich im vorderen Teil der Val Nandro oder im parallel dazu verlauf-

fenden Bachgraben durch Schischen erzführendes Gestein befunden haben muss. In einem Überblick zur archäologischen Erforschung des Oberhalbsteins wurde bereits 1977, noch vor Beginn der Grabungen auf dem Rudnal, auf einen diesem auffallend ähnlichen Hügel bei Tigignas Sot<sup>31</sup>, auf der gegenüberliegenden Talseite, am Rand der durch den Schletg tief eingefressenen Val Nandro aufmerksam gemacht, wo wenige Jahre später ebenfalls «Eisenschlackenreste» zum Vorschein gekommen sind (Abb. 1, Nr. 7). Auf eine heute nicht mehr existente Grube (auch Herd), die sich etwa 1,3 Kilometer oberhalb von Tigignas Sot als möglicher Erzaufschluss befunden haben darf, weist der Flurname Fugna (fodina) hin. Auch bei den Plattenschlacken von Motta Vallac stellt sich die Frage nach den nächstgelegenen Erzvorkommen in Verbindung mit Schlackenhalden; ein solches könnte sich oberhalb des Dorfes Salouf befinden haben, wo V. Dietrich auf Serpentinitlinsen gestossen ist, die mit Chalkopyrit imprägniert waren (vgl. Anm. 15, S. 23). Für Überraschung sorgte eine auf Umwegen über Bern und Zürich während der Grabung von 1982 auf dem Rudnal eingetroffene Schlacke aus Stierva, mit der Frage nach deren Bedeutung. Am darauffolgenden Samstag konnte der Landeigentümer, auf dessen Gelände die Plattenschlacke 1975 bei der Anlage eines Entwässerungsgrabens zum Vorschein gekommen war, ausfindig gemacht werden. Aus der Darstellung des Befundes durch den Bergbauern Chr. Thöni konnte auf eine bisher unbekannte Schlackenhalde geschlossen werden. Eine anschliessende Besichtigung der beim Maiensäss Tiragn auf 1620 Metern gelegenen Stelle ergab vereinzelte Schlacken und bestätigte die gehegte Vermutung (Abb. 5, Fig. 2/3). Der Landeigentümer begegnete dem Wunsch nach Anlage eines Sondierschnittes mit grossem Verständnis, und nach Grabungsabschluss auf dem Rudnal konnten wir das Vorhaben bei Schneetreiben verwirklichen (8. September 1982). Der Suchschnitt von 70 auf 130 Zentimeter wurde quer zum unterirdischen Wasserlauf, zwischen zwei Schachtdeckeln, angelegt. Unter einer dünnen Humusdecke stellte sich eine 75 Zentimeter mächtige Schlackenschicht, vermischt mit Kohlen, ein. Sie umfasste hauptsächlich groblasige Gusskuchen von 20 bis 25 Zentimeter Durchmesser und viele Bruchstücke von solchen, zapfenförmige Fliessgebilde und zu etwa einem Fünftel Plattenschlacken. – Nur ungefähr 500 Meter südlich der Schlackenhalde befindet sich zwischen zwei von der Alp da Stierva talwärts fliessenden, stark erodierten Gewässern eine Geländerippe aus Serpentinit mit dem Maiensäss Plang digl Bistgat. Hier dürfte sich gemäss alten Aufzeichnungen eine Grube mit Chalkopyrit (Chalkos bedeutet griechisch Kupfer) befunden haben, die heute jedoch nicht mehr offen liegt. Auch in diesem Fall könnten der Erzaufschluss von Bistgat und die Schlackenhalde von Tiragn in direkter Beziehung zueinander gestanden haben und als Belege des historischen Bergbaus vor 1600 (vgl. Anm. 15, S. 22)<sup>22</sup> gewertet werden. Deshalb waren wir bestrebt, das Problem der Datierung von Schlackenhalden durch die Entnahme von Holzkohlenproben und Altersbestimmung derselben durch das Physikalische Institut der

Universität Bern zu lösen.<sup>32</sup> Die Ergebnisse waren höchst aufschlussreich und insofern überraschend, als die erhaltenen Messwerte durchwegs Daten prähistorischer Zeitstellung lieferten, wie aus der folgenden Zusammenstellung hervorgeht (S. 202).

Noch ist die Zahl der radiocarbonatuierten Schlackenhalden, knapp ein Viertel aller bisher bekannten Vorkommen, zu klein, um aus den vorliegenden Resultaten verbindliche Schlüsse zu ziehen. Immerhin fällt auf, dass die drei Halden vom Westhang der Talschaft von Marmorera (Alp La Motta und Pareis) mit dem ausgedehnten Abbaugebiet von Cotschens (Abb. 6) und Platz in der Val Faller (Abb. 6, Nr. 11; Abb. 4, Fig. 1) auf eisenzeitliche Erzgewinnung hinweisen, ganz im Sinn der von B. Platz und B. Frei<sup>13</sup> erzielten früheren Grabungsbefunde kurz vor Überflutung des Tales von Marmorera und deren Beurteilung in heutiger Sicht (Chr. Zindel<sup>14</sup>; J. Rageth<sup>33</sup>). Noch ist leider keine Aussage möglich über die Schlackenhalden auf der gegenüberliegenden Talseite, besonders diejenigen auf Alp Flix (Abb. 1, Nr. 12), von denen in der älteren Literatur nie die Rede war; sie liegen durchwegs an Gewässern. Gruba (Abb. 6, Nr. 10) und Marmorera (Abb. 6, Nr. 7) bilden weitere zum Teil bekannte Fundpunkte, und schliesslich sei noch einmal auf die besonders eindrückliche Fundstelle oberhalb des Tümpels auf Alp Natons hingewiesen, die höchstwahrscheinlich ebenfalls aus prähistorischer Zeit stammt (Abb. 4, Fig. 2 und 5, Fig. 5/6). Im ganzen Gebiet stösst man auf Stollen (Abb. 7, Fig. 1) und Gruben, aber auch Schächte (Pingen), wie beispielsweise im Umgelände der Schlackenhalde auf Alp Motta. Der Zugang zu diesem Schacht ist durch Astwerk und kleinere Baumstämme versperrt. Noch völlig ungeklärt ist die Natur der pingenartigen Züge im steil abfallenden Gelände wenig unterhalb Caschigns, jedoch über der Schlackenhalde von Guinia (Glinnia) bei Cunter, wie auch die der «Erdspalten» im Umfeld des Schmelzplatzes von Tiragn (Abb. 5, Fig. 3). – Aus der Zusammenstellung datierter Abbau- und Schlackenhalden sind auch drei spätbronzezeitliche Vorkommen ersichtlich, dasjenige von Alp Es-cha Dadour<sup>34</sup> im Val d'Es-cha oberhalb von Madulain im Engadin, Tiragn am Nordabfall des Oberhalbsteins ins Albatal und Avagna am Fuss des Castalegns, einem Ausläufer des Piz d'Err (Abb. 7, Fig. 2). Diese Schmelzplätze vergegenwärtigen sehr unterschiedliche Höhenlagen: Tiragn liegt lediglich auf 1620 Metern, Es-cha Dadour auf 1990 Metern und Avagna gar auf 2500 Metern. Dieser abgelegene, durch seine rötliche Farbe unverkennbare Erzaufschluss war von Parsonz aus in der Abendsonne unzählige Male anvisiertes Exkursionsziel (Abb. 1, Nr. 11). Die Besichtigung fand

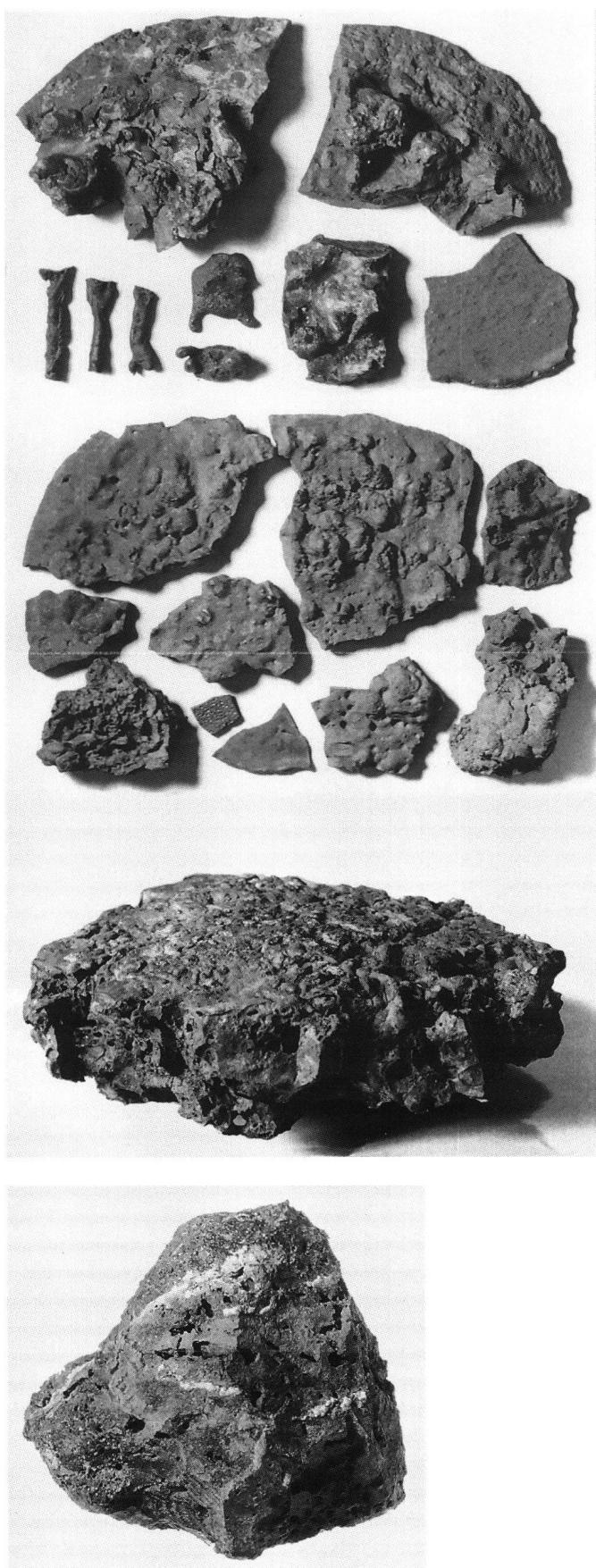


Abb. 4 Belege zur Kupfererzgewinnung. 1: Schlacken von Platz, Val Faller (Mulegns), um 600 v. Chr.; 2: Plattenschlacken von Alp Natons (Marmorera); 3: Schlackenkuchen vom Schmelzplatz in Tiragn (Stierva), um 800 v. Chr.; 4: Kupferstein vom Rudnal (Savognin), um 3081 v. Chr. (3364–2758 v. Chr.). Massstäbe: Fig. 1 bis 3 = 1:4; Fig. 4 = 1:1).

Fundorte von Schlackenhalden	Probe-Nr. des Physikalischen Instituts Bern	B. P.	v. Chr. (kalibriert)
1 Avagna (Tinizong); identisch mit Colm da Bovs/Ochsenberg (LK 1236: 771.850/159.250)	B-4188	2990 ±90	1227 (1432–971)
2 Alp La Motta (Marmorera) (LK 1256: 768.400/151.320)	B-4490	2550 ±70	656 (831–434)
3 Pareis (Marmorera), Wegkehre (LK 1256: ca. 768.850/151.100)	B-4498	2120 ±50	164 (352–33)
4 Tiragn (Stierva), Sondage 1982 (LK 1236: 760.290/169.540)	B-4189	2810 ±40	967 (1083–864)
5 Plaz (Mulegns), vor Brücke über Ava da Faller (LK 1256: 766.080/153.800)	B-4190	2488 ±70	617 (791–417)
6 Sogn Martegn (Savognin), Kabelgraben 1980 (LK 1236: 765.250/162.080)	B-4012	2480 ±90	611 (800–409)
7 Es-cha Dadour (Madulain) (LK 1237: 790.575/163.100)	B-4191	2770 ±40	924 (1016–840)

Bei den Zeitangaben v. Chr. handelt es sich um einen kalibrierten Mittelwert. In Klammern ist eine Zeitspanne vermerkt, innerhalb welcher sich der Mittelwert mit 95% Wahrscheinlichkeit befindet (Two-Sigma-Bereich). Kalibrierung nach Calib ETH, Version 1.5, Th. N. Niklaus, Institut für Mittelenergiephysik, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, 1991. Der Verfasser dankt W. Fasnacht, Schweizerisches Landesmuseum, für die Vermittlung der neuen Kalibrierwerte.

jedoch erst im September 1982 statt. Neben einem ungemörtelten Grundriss eines Gebäudes (Abb. 5, Fig. 4) – V. Dietrich denkt an eine Pochhütte – kam eine blasige Schlacke zum Vorschein und aus einer etwas tieferen Lage Holzkohle, die zur bekanntgegebenen Altersbestimmung führte. Ob in dieser Höhenlage tatsächlich schon Verhüttung stattgefunden hat, müsste erst noch gründlich untersucht werden. Folgende Tatsache jedoch kann nicht übersehen werden: Die Baumgrenze, die heute beim Maiensäss Demat, am Ausgang unseres Seitentales zur Val d'Err, auf rund 1850 Metern liegt, geht auf Kahlschlag im Zusammenhang mit dem Betrieb von Schmelzen zurück und reichte ursprünglich in bedeutend höhere Lagen hinauf. Die Alpenerlen klettern als Waldpioniere bereits heute wieder bis auf 2100 Meter, in Richtung Avagna, das im zweiten Jahrtausend v. Chr. kaum sehr weit von der Waldgrenze entfernt gewesen sein konnte. Auf das Problem der Entwaldung infolge Erzgewinnung hat der Schreibende schon mehrfach hingewiesen, etwa am Beispiel von Alp Flix und Cotschens, ferner der Septimerpasslandschaft südlich von Bivio wie auch dem nach Osten umbiegenden letzten Talabschnitt auf die Julierpasshöhe.<sup>35</sup> Auf die landschaftsverändernden Eingriffe durch Rodungen in Gebieten mit Bergbau ist vor allem in der älteren Literatur wie-

derholt aufmerksam gemacht worden. Doch lässt sich im Einzelfall nicht immer eine klare Abgrenzung gegenüber alpwirtschaftlich begründetem Kahlschlag vornehmen, wie etwa in den dem Oberhalbstein benachbarten Tälern des Avers (Avers, Val Madris und Valle di Lei). In ihnen scheinen beide Wirtschaftszweige am forstlichen Raubbau beteiligt gewesen zu sein.<sup>36</sup> Der spätbronzezeitliche Schmelzplatz von Tiragn erwies sich nach dem Ergebnis des Probeschnittes sowie dem Verlauf des Umgeländes als besonders geeignet für eine Untersuchung. Sowohl die Vertreter des Archäologischen Dienstes Graubünden, Chr. Zindel und J. Rageth, als auch des Deutschen Bergbau-Museums in Bochum, G. Weisgerber und A. Hauptmann, mit denen uns schon seit mehreren Jahren fachliche Kontakte durch Grabungsbesuche und Exkursionen verbunden hatten, waren gegenüber einem Grabungsprojekt sehr aufgeschlossen. Die Kollegen aus Bochum waren bereit, die montanarchäologische Aufgabe zu übernehmen. Im Frühling 1984 führte Chr. Roden vom Bergbau-Museum (Bochum) die geomagnetische Vermessung des Kupferverhüttungsplatzes durch, und im darauffolgenden Sommer fand unter seiner örtlichen Leitung die Grabung statt. Ihr wurde ein System von Sondierschnitten zur Erfassung der ganzen Schlackenhalde zugrunde gelegt. Bei einem mitt-



1



4



2



5



3



6

Abb. 5 Abbau- und Schlackenhalde. 1: Blick vom Piz Toissa auf eine heute unbekannte Abbauhalde über der Furletta, zwischen Piz Curvér und Curvér Pintsch, auf ca. 2360 m. Identisch mit dem Zinn- und Silbervorkommen von Ziteil? Dieser Pilgerort ist in der linken Bildmitte sichtbar; 2/3: Schlackenhalde von Tiragn (Stierva) in Blickrichtung Nord auf Lantsch; das bewegte Umgelände des Schmelzplatzes, W-O; 4: Avagna (Tinizong) am Fuss des Piz d'Err, auf 2500 m, Abbauzone und Trockenmauerreste im Vordergrund, S-N; 5/6: Lage der Schlackenhalde von Natons auf 1955 m, südöstlich von Marmorera, sowie Nahansicht des Aufschlusses, SO-NW.

leren Durchmesser von 12 Metern sowie einer maximalen Schichtstärke von 0,9 Metern errechnete der Grabungsleiter ein Schüttungsvolumen von etwa 51 Kubikmetern, und die Gesamtzahl der angetroffenen Gusskuchen (Abb. 4, Fig. 3) schätzte er auf 13 000 Einheiten.<sup>37</sup> Im schon erwähnten Zwischenbericht über Verhüttungsschlacken aus dem Oberhalbstein denkt A. Hauptmann<sup>25</sup> in Tiragn an eine Zwischenstufe in der Kupfererzgewinnung. Die Zusammensetzung der Schlackenkuchen lässt aber noch viele Fragen, so auch verhüttungstechnischer Natur, offen. Noch konnte der Standort des Ofens beziehungsweise der im allgemeinen paarweise angeordneten Schmelzanlagen nicht ausfindig gemacht werden. Man hat sich darunter in Anlehnung an ostalpine Befunde quadratische bis rechteckige Öfen von 40 bis 60 Zentimeter Seitenlänge und einer Höhe bis etwa 1,2 Meter vorzustellen, wie solche in neuerer Zeit in eindrücklichem Erhaltungszustand mit aufgehendem Mauerwerk bis zu 90 Zentimeter bei Trieben in der Obersteiermark und in Fennhals in Südtirol – wie übrigens auch im Trentino – zum Vorschein gekommen sind.<sup>38</sup> Während die Aufdeckung der zur räumlich eng begrenzten Schlackenhalde von Tiragn gehörenden Öfen weitgehend eine Frage der Finanzierung darstellt, sind gegenwärtig noch kaum verbindliche Aussagen über die Bergbaumethoden und zeitliche Einstufung bereits bekannter Stollen, Schächte und Abbauhalden möglich, mit Ausnahme solcher, die durch technische Merkmale (etwa Schrämmsspuren) aus historischer Zeit gekennzeichnet sind. Eigentlich müssten systematische Begehungen von Schutt-halden, deren Entstehung auf prähistorische Erzgewinnung zurückgeht, zur Entdeckung von Rillenhämmern führen, die bisweilen in grosser Zahl gefunden werden können, wie ein Beispiel aus Piesky in Spania Dolina in der Slowakei zeigt, mit gegen 200 Steinschlägeln im Bereich der Abbauhalden.<sup>39</sup>

#### *Bergbau in der Überlieferung von Orts- und Flurnamen*

In einem Vortrag über «Ortsnamen als Zeugen der Geschichte und Vorgeschichte» hat A. Schorta bereits 1937 «auf den tiefgreifenden Einfluss des Bergbaus auch auf die Toponomastik» der von ihm erfassten Gebiete hingewiesen und mit einigen Beispielen von Ortschaften belegt, deren Name auf eine ferraria (lateinisch), ein Eisenbergwerk oder eine Eisenschmelze, zurückgeht (Ferrera im Avers, Schmitten/Ferrera im Albatal, Zervreila im Valsertal und Falera/Fellers im Vorderrheintal und andere mehr).<sup>40</sup> In der Tat bedeuten die vielen Hinweise von Ortsnamen und Flurbezeichnungen auf Bergbau ein wertvolles Hilfsmittel für die Erforschung dieses Wirtschaftszweiges. Das Zurückreichen seiner Wurzeln in prähistorische Zeit lässt sich allein schon aus toponomastischer Sicht erbringen, was von den Paläolinguisten, insbesondere von R. von Planta, schon immer vermutet worden ist. Mit den älteren vorromanischen Namensschichten hat sich vor allem J. U. Hubschmied befasst und besonders auch auf die Bedeutung der veneto-

illyrischen (urnenfelderzeitlichen) Grundform Pitino («Berg», «Hügel», «Höhensiedlung») für die frühe Besiedlung der Alpen aufmerksam gemacht.<sup>41</sup> Daraus leiten sich unter anderem die beiden Namen Padnal und Parnoz ab, die für die archäologischen Belange der Talschaft von Savognin von unmittelbarem Interesse sind. Der bereits erwähnte Padnal stellt eine Talsiedlung dar, deren Gründung noch vor dem Jahr 2000 v. Chr. erfolgt ist. Sie war von zentraler Bedeutung für die ganze Talschaft und dürfte mitunter eine wichtige Rolle im Passverkehr über den Julier und Septimer gespielt haben.<sup>42</sup> Im Gegensatz zum Padnal bezeichnet Parnoz ein Plateau mit einer Gruppe von Maiensässen auf der westlichen Talseite, gegenüber Savognin und dem Rudnal und wie dieser in einer Höhenlage von 1460 Metern (Abb. 1, Nr. 6). Eine Begehung dieser «Phantomhöhensiedlung» führte fürs erste zur Entdeckung einer Felsgravierung in Form konzentrischer Kreise, wie sie auf der gegenüberliegenden Talseite bei Senslas vorkommen. J. U. Hubschmied (vgl. Anm. 41, S. 43) führt unter den von Pitino abgeleiteten Ortsnamen Patnasa bei Brigels im Vorderrheintal an und verweist auf einen dort anstehenden Felsblock mit über 30 Schalen. Etwa 400–500 Meter östlich unseres in Stein gepickten Kreissymbols befinden sich Schlackenhalde, und weitere sind auch südlich der Kirche von Sogn Martegn, jedoch 200 Meter tiefer unten entdeckt worden (Abb. 1, Nr. 8 und 9). Das Gelände trägt die Bezeichnung Las Anganeras, deutsch «Drüsenschwelling»; dazu bemerkt A. Schorta (vgl. Anm. 16, S. 164): «Doch ist es schwer verständlich, wie ein solches Wort einem Flurnamen zugrunde liegen könnte.» Zwischen der nach einem Krankheitsbild bezeichneten Lokalität und der gleichenorts abgewickelten Tätigkeiten für Kupfererzgewinnung (bekannt seit 1980) könnte allenfalls ein unmittelbarer Zusammenhang bestanden haben, insofern als die Giesser giftigen Arsen- und Bleidämpfen ausgesetzt waren, was längerfristig schwere gesundheitliche Schäden, wie Lähmung, zur Folge haben konnte. Das Problem war bereits im Altertum bekannt. In einer neueren Studie hat sich A. Mozsolics mit Sagen und Mythen befasst, die von Gold- und Kupferschmieden handeln und auf das beiden Berufen gemeinsame Gebrechen aufmerksam machen: Schmiede sind Lahm, oder sie hinken.<sup>43</sup> Diese physische Deformation hat auch in der griechischen Vasenmalerei bei der Darstellung von Hephaistos Berücksichtigung gefunden, und gemäß Autorin soll in der Türkei von einem Gehbehinderten noch heute gesagt werden, er hinke wie der Bakardschian (Kupferschmied).

Selbst der Ortsname Savognin scheint über die integrierten Wörter *subtus* und *vena*, etwa in der Bedeutung von «aufsteigende Erzader», auf frühen Bergbau hinzuweisen. Zieht man vom Padnal, einige hundert Meter südlich von Savognin gelegen, bergwärts eine gerade Linie über den Rudnal, stösst man auf rund 2100 Metern in der Tat auf die Flurbezeichnung Vagnas (*vena* heißt *Ader*), und wenig nördlich hiervon ist das steil abfallende Gelände mit Rosnas bezeichnet, was soviel wie Löcher oder Höhlen bezeichnet. Ob sie durch die Suche nach Erzen entstanden



Abb. 6 Blick vom Piz Neir (2909 m) in nordwestlicher Richtung auf die Bergbauregion von Marmorera; im Hintergrund Piz Platta, Piz Förbesch und Piz Arblatsch. 1: Schmelzbetrieb Pardela (unter Wasser); 2-4: Schlackenhalde von Pareis, Clavè d'Mez und Alp La Motta; 5: Stollen und Schächte am oberen Rand von Val Starschagns, darüber der Eisenhut von Cotschens mit weiteren Höhlen; 6: Schlackenhalde von Natons; 7/8: Schlackenhalde von Marmorera und Burgfelsen Marmorera (beide unter Wasser); 9: Schmelzplatz mit Ofenrest bei Scalottas (Marmorera); 10: Gruba (nicht sichtbar), unterhalb Alp Flix, Abbauhalde und noch begehbarer Stollen (Sur); 11: Platz, im nicht sichtbaren Val Fallér (Mulegns).

und überhaupt noch erkennbar sind, müsste erst noch geklärt werden. Von den Schlackenhalden nördlich und oberhalb des Dorfes Cunter und dem toponomastisch eingebundenen bronzezeitlichen Gemäuer von Caschigns (Castellum/Schloss) war bereits die Rede und ebenso von pingenzartigen Eintiefungen im Steilabfall zwischen Caschigns und Val da Burvagn; an sie erinnert die Flurbezeichnung Foppa (aus fovea, Grube), und schliesslich begegnet man zwischen den «Foppas» und der Talstrasse der Bezeichnung Ruantschi (aus Rovina), in der Bedeutung Erdschlif oder Geröllüberschüttung, was sich als unmittelbare Folge eines mutmasslichen Bergbaus in der Foppa niedergeschlagen haben könnte. Auch auf der westlichen Talseite weist fast jede Gemeinde eine foppa (Grube, Einsenkung) oder rosnas (Höhlen, Löcher, Öffnungen) auf. Dass lange nicht alle diese Namen auf Bergbau zurückgehen, ist selbstverständlich. Anderseits können mit einiger Wahrscheinlichkeit in Vergessenheit geratene

Erzaufschlüsse über entsprechende Flurbezeichnungen wieder ausfindig gemacht werden. Gruben in der Umgebung archäologischer Siedlungen oder im Umfeld weiterer Namensbezüge auf Bergbau nehmen naturgemäß ein erhöhtes Interesse für sich in Anspruch. Das ist etwa der Fall bei den heute unbekannten Gruben nördlich von Motta Vallac beziehungsweise westlich des Erzaufschlusses bei Plang Pegg, gegenüber Tgant Ladrung. Bei der Behandlung der Schlackenhalden im Raum von Parnoz erfolgte ein Hinweis auf Tigignas Sot am gegenüberliegenden Rand der Nandró-Schlucht und Fugna (Herdgrube) als mögliche Bezugsquelle. Hinzu kommt noch der wohl jüngere Name des nahegelegenen Maiensäßes Plaz Fra-vesch, entstanden aus fabrica, Schmiedewerkstatt. Eine solche ist historisch nicht überliefert, doch sind auf dem nördlich angrenzenden Wiesland unverkennbare Spuren einer Wüstung, das heisst einer abgegangenen Siedlung, auszumachen. Noch weiter taleinwärts, oberhalb Radons,



Abb. 7 Bergaugebiet. 1: Val Starschagns mit einem der verstopften Stollen am oberen Rand der Abbauzone, von unten nach oben gesehen (Marmorera); 2: Avagna (Tinizong) mit unübersehbaren Veränderungen des Geländes durch Bergbau, darüber Hauptgipfel des Piz d'Err mit Gletscher (3378 m).

trägt ein Felskopf die Bezeichnung Crap Farreras (2225 Meter), und einige hundert Meter südlich davon steht Farreras für ein Eisenbergwerk; die Entfernung von hier bis Plaz Fravesch beträgt drei Kilometer. Diese wenigen toponomastischen Beispiele aus der westlichen Talschaft des Oberhalbsteins mögen genügen; die zeitneutrale Verbindung einzelner Flurnamen dürfte kaum der Wirklichkeit entsprochen haben. Ihre chronologische Aufschlüsselung setzt aber noch sehr viel Forschungsarbeit im Gelände sowie an den inhaltlich unbekannten archäologischen Objekten voraus.

Bei Tinizong zweigt die langgezogene Val d'Err vom Tal der Julia nach Osten ab, um später nach Erreichen der Ruienstätte von Alp Viglia (2000 Meter) nach Südosten abzuwegen, während ein kleines Seitental nach Nordosten abgeht und die Trümmerhalden zwischen Pizza Grossa und Piz Furnatsch (nur im Gemeindeplan benannt) erschliesst (Abb. 1, Nr. 10). Der Übergang zwischen den beiden Gipfeln

auf 2666 Metern heisst Fuorcla Furnatsch und gibt den Blick frei auf das erhaltige Gestein von Cotschen. Am unteren Ende der Trümmerhalde erinnert die Bezeichnung Furnatschs, auf 2400 Metern, an den Standort von Schmelzöfen, die man vielleicht beim Ursprung des dortigen Gewässers suchen müsste; auf Anhieb jedenfalls waren sie nicht ausfindig zu machen (Abb. 8, Fig. 1/2). Der furnus bezeichnet auch Backofen und Kalkbrennofen, doch sind diese beiden Varianten hier oben gegenstandslos. Die Ausbrüche und Klüfte am Piz Furnatsch sowie die darunterliegende Geröllhalde lassen keine Zweifel an der anthropogenen Natur der Trümmerlandschaft aufkommen. Ein Punkt 2447 liegt neben den Furnatschs und heisst im Gemeindeplan Cotschens, entsprechend dem gegenüberliegenden Cotschna. Wer sich hier um die Gewinnung von Erzen bemühte, ist nicht bekannt. Ein weiterer, bereits in anderem Zusammenhang vorgestellter Flurname ist auch hier gegenwärtig und in chronologischer Hinsicht vielleicht

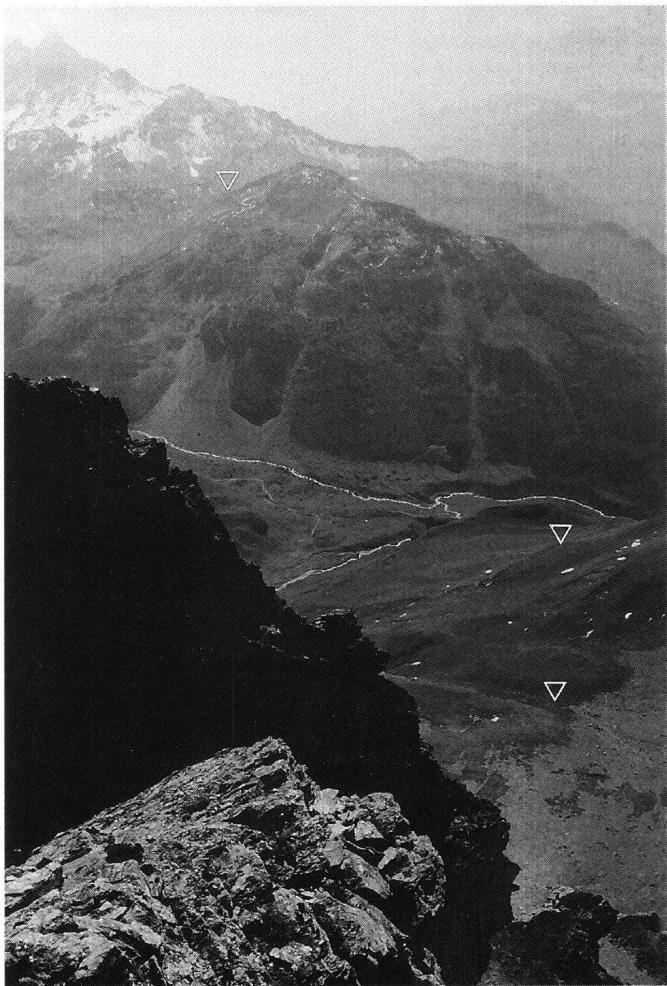


Abb. 8 Bergbauzonen in der Val d'Err. 1: Blick vom Felskopf wenig nördlich von Avagna auf die Abbauhalden zwischen Pizza Grossa und Piz Furnatsch sowie Cotschen, den Erz führenden Verbindungsgrat zum Corn da Tinizong; unterhalb Furnatschs Hinweis auf die ungefähre Lage von Parnoz. In der Bildmitte die weitgehend ausgebeutete Manganerzlagerstätte; 2: Sicht vom Piz Furnatsch (2787 m) in südlicher Richtung auf «Furnatschs» am Ende der Schutthalde sowie Parnoz; am Piz d'Err wird auf Avagna hingewiesen (Standort nebenstehender Aufnahme).

sogar richtungsweisend, nämlich das aus dem veneto-illyrischen Pitino abgeleitete Parnoz (Abb. 8, Fig. 1/2). Die Vergesellschaftung von Parnoz und Furnatschs ist verdächtig; noch fehlen die Schlackenhalden, die indessen von den Öfen nicht wegzudenken sind. Beim gleichnamigen Parnoz gegenüber Savognin kennt man die Lage einiger Schlackenhalden, aber (noch) nicht die zugehörigen Öfen. Schliesslich kommt neben anderen, als drittes Beispiel der Namensvergesellschaftung, ein Parnoz am Furnerberg bei Jenaz in der Bündner Herrschaft (Prättigau) vor. Dazu wird von A. Schorta einschränkend auf die noch nicht abgeklärte feminine Form von furnus aufmerksam gemacht. – Alter Bergbau erscheint auch im vorgelagerten, auf Colm da Bovs führenden Paralleltal in Flurnamen, wie etwa der bronzezeitlichen Fundstelle Avagna (Gemeindeplan: L'Avagna/Erzader), und auf dem westlichen Grat sowie dem nach Rona abfallenden Hang weisen die Foppa Cadieras (nördlich Plaz Beischen), Foppa Crest'Ota, Foppa Stregls

am Felskamm bei Punkt 2227 Meter und die Fopps, hundert Meter über dem Talgrund auf Abbau erzhaltiger Gesteine, wie solche auch durch die Parè Cotschna (bei Punkt 1686) angezeigt werden. Was mit dem danebenstehenden Flurnamen Rons-Panaglia in der Bedeutung von Erdloch/Wasserloch gemeint ist, bleibe dahingestellt; ebenso unklar ist die Bezeichnung Val digl Begl. Sie könnte sich auf die Form des bulium, des Troges, beziehen oder aber direkt auf einen Holztrog zurückgehen, wie er üblicherweise für das Waschen des Erzes mittels Sieb nach der Feinzerkleinerung in einem weiteren Scheidegang verwendet worden ist. Von der Topographie her wäre die an sich geläufigste Namensübertragung von Brunnentrog auf die Umgebung seines Standortes schwer verständlich. Dieser Mutmassung soll gleich ein handfester Beleg angefügt werden.

Reich an Hinweisen für Bergbau ist die Gegend von Mulegns bis ans obere Ende des Marmorerassees in bezug auf sichtbare Spuren montaner Tätigkeiten. Ihre Auf-

zählung würde den vorgegebenen Umfang dieses Beitrages weit überschreiten; so sei auf die Arbeiten E. Bruns verwiesen, der sich in vielen Begehungungen mit ihrem Erscheinungsbild befasst hat, besonders auch unter dem Gesichtspunkt der prähistorischen Kupfererzgewinnung.<sup>44</sup> Erstaunlich kurz dagegen fällt die Liste der uns interessierenden Flurbezeichnungen gemäss Landeskarte aus. Hat das etwas mit der praktizierten Umweltzerstörung und längerfristigen Verödung zu tun? Allerdings erscheint nicht einmal ein aus sterilis (unfruchtbar) abgeleiteter Name, wie Val Sterla am Piz Grisch bei Innerferrera oder am Südabhang des Piz Starlera die Maiensässsiedlung Starlera, über welcher Stgavatsch (excavare/aushöhlen, ausgraben) mit aller Deutlichkeit an Bergbau und dessen zerstörerische Folgen erinnert (Stgavatsch hat bei Rona eine Entsprechung in Stgavitschs; nur im Gemeindeplan). – Die Bezeichnungen Furnatsch bei Sur (Abb. 6, Nr. 9) und Fugnetta südlich des verschwundenen Dorfes Marmorera dürfen als in ihrer Bedeutung bekannt vorausgesetzt werden, nicht jedoch der Name von Alp Flix (fluxus/das Fliessen), der in Flecs, der Saloufer Eisenschmelze an der Julia, eine klärende Parallele hat; ein Zusammenhang mit den Schlackenhalden beziehungsweise den zugehörigen Schmelzen ist offensichtlich. Auf ein verdeutschtes, wohl gleichbedeutendes Flex «uff Flyss» stösst man in der Gemeinde Sur. Ebenfalls deutsche Bezeichnungen sind Loc für Loch (über Cuorts) und Gruba (unterhalb von Salategnas), die beide aus der Zeit der Walser stammen, die sich im 15. Jahrhundert auf Alp Flex angesiedelt und diese in Flix umbenannt haben. Alte Namenssubstanz ist in Starschagns in Verbindung mit Val (und Alp da) Starschagns enthalten, das nach A. Schorta aus stillicidium, «Dachtraufe», Känel, entstanden sein dürfte. Die Val Starschagns (Abb. 6, Nr. 5) führt im oberen Teil Kupfererz, das seiner leuchtend grünen Farbe an der Oberfläche wegen nicht übersehen werden konnte<sup>45</sup>; dass diese über 500 Meter Höhenunterschied von dem am oberen mit Stollen versehenen Rand (Abb. 7, Fig. 1) der Val Starschagns geradlinig in die Tiefe führende Runse mit einem Namen bedacht worden ist, muss seinen triftigen Grund gehabt haben, für den Bergbau eine überzeugende Erklärung liefert. Hinzu kommt die an Ort angestellte Betrachtung einer durchaus möglichen Benutzung des «stillicidium» für den Transport von Erzen. – Wenn nicht alles täuscht, geht auch die Bezeichnung Bajols (aus dem vorrömischen bulium), die bei den Fels-

bändern gegenüber dem ehemaligen Zusammenfluss von Natonsbach und Julia steht, auf alten Bergbau zurück. Danach hätten die «Waschtröge» der Feinscheidung gemörserter Erze (wohl mit Hilfe von Sieben) gedient. In der Tat ist bei der 1952 freigelegten Verhüttungsanlage bei Bajols (Abb. 6, Nr. 1), an der Riva d'Ava, ein eisenzeitliches, aus einem halbierten Lärchenstamm von 40 Zentimeter Durchmesser gehöhltes Bulium zum Vorschein gekommen (nach Plan errechnete Länge 153 Zentimeter).

Dieser kurze, längst nicht alle im Oberhalbstein vorkommenden Namen berücksichtigende Überblick, allein zum Themenkreis der Erzgewinnung und -verarbeitung, unterstreicht die Bedeutung von Toponomastik und Etymologie für die archäologische Forschung. Zum gleichen Ergebnis führten entsprechende Studien im Schams zusammen mit seinen Seitentälern im Avers und vergleichsweise auch im Bündner Oberland. Die Erfahrung, wonach Siedlungsabfolgen und Kupfererzvorkommen in enger Beziehung zueinander stehen<sup>46</sup>, kommt schwergewichtig auch in Verbreitungskarten bronzezeitlicher Siedlungs-, Grab- und Einzelfunde<sup>47</sup> zum Ausdruck. An der Vergesellschaftung von Siedlung und Erzlagerstätten haben stets auch auf den Bergbau bezogene Flurnamen Anteil. Doch ist die Offenlegung eines allenfalls prähistorischen Ursprungs noch mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden, aber bei gezieltem Vorgehen nicht ganz aussichtslos; vor allem die Miteinbeziehung weiterer Kategorien von Flur- und Ortsnamen, wie beispielsweise die der Pitino-stämmigen in Talschaften mit Kupfererzvorkommen, könnten sich als weiterführend erweisen. So ist das durch mehrere Saumpfade mit dem Oberhalbstein verbundene Schams bis heute ohne bronzezeitliche Siedlungen geblieben, obwohl an ihrer Existenz keine Zweifel bestehen können. Dafür spricht das Gräberfeld von Donath oder Quell- und weitere Einzelfunde, aber auch zahlreiche mit der Erzgewinnung verknüpfte Flurnamen und ganz besonders die verschiedenenorts anstehenden und wiederholt abgebauten Kupfererze (Alp Taspegn, Alp Ursera, Valle di Lei).<sup>48</sup> Übrigens nur wenige hundert Meter südwestlich des angeführten Gräberfeldes im Valtschielobel, am Hügel von Casti, haftet ein höchst verdächtiger, aus Pitino hervorgegangener Flurname, und bei Donath unterhalb der Nekropole ist eine Ebene mit Plan Padanal bezeichnet, verlockend genug, um die ungelösten Probleme nicht ganz auf sich beruhen zu lassen.

## ANMERKUNGEN

- 1 R. Wyss, *Technik, Wirtschaft und Handel*, in: Ur- und frühgeschichtliche Archäologie der Schweiz, Band 3, Die Bronzezeit, Basel 1971; Rohstoff und Kupferbergbau, S. 130–132.
- 2 R. Wyss, *Siedlungswesen und Verkehrswege*, in: Ur- und frühgeschichtliche Archäologie der Schweiz, Band 3, Die Bronzezeit, Basel 1971; Die Besiedlung des Alpenraumes, S. 111.
- 3 R. Wyss, *Die Eroberung der Alpen durch den Bronzezeitmenschen*, in: Zeitschrift für Schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte, 28, 1971, S. 130–145.
- 4 L.R. von FELLENBERG, *Analysen von antiken Bronzen*, in: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern, 1860, S. 55/56.
- 5 O. TSCHUMI, *Ur- und Frühgeschichte des Amtes Frutigen und der Nachbargebiete*, in: Das Frutigbuch, Heimatkunde für die Landschaft Frutigen, Bern 1938, S. 159–193.
- 6 W. BURKART, *Zwölf Jahre Urgeschichtsforschung in Graubünden*, in: Jahresbericht der Historisch-Antiquarischen Gesellschaft von Graubünden 69, 1939, S. 1–46.
- 7 R. PITTIONI, *Bibliographie zur Urgeschichte des Kupfererzbergbaus in den österreichischen Alpen*, in: E. PREUSCHEN, Urzeitlicher Kupfererzbergbau in den österreichischen Alpen (= Leobener Grüne Hefte 104), Wien 1967, S. 15–17.
- 8 O. TSCHUMI, *Ur- und Frühgeschichte des Amtes Thun*, in: Das Amt Thun, Band I, Aus alter und neuer Zeit, Thun 1943, S. 137–168 (siehe S. 142).
- 9 W. BURKART, *Crestaulta, Eine bronzezeitliche Hügelsiedlung bei Surin im Lugnez* (= Monographien zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz, Band 5), Basel 1946.
- 10 E. KÜNDIG/F. de QUERVAIN, *Fundstellen mineralischer Rohstoffe in der Schweiz*, Bern 1953, S. 133. – Th. STAUB, *Die Fahlerz- und Uranvorkommen bei Affeier (Vorderrheintal, Graubünden)*, in: Beiträge zur Geologie der Schweiz 62, 1983, S. 8.
- 11 W. BURKART, Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte 37, 1946, S. 95/96. – W. BURKART, *Prähistorische Eisengewinnung bei Cunter*, in: Bündnerisches Monatsblatt 1949, S. 318–321.
- 12 S. NAULI, *Eine bronzezeitliche Anlage in Cunter/Caschiligns*, in: Helvetia Archaeologica 29/30, 1977, S. 25–34 (Abb. S. 33/34).
- 13 B. FREI, *Prähistorische und frühgeschichtliche Forschung und Funde*, in: Jahresbericht der Historisch-Antiquarischen Gesellschaft von Graubünden 82, 1952, S. XI/XII. – Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte 43, 1953, S. 90.
- 14 R. Wyss, *Technik, Wirtschaft, Handel und Kriegswesen der Eisenzeit*, in: Ur- und frühgeschichtliche Archäologie der Schweiz, Band 4, Die Eisenzeit, Basel 1974, S. 110/111. – CHR. ZINDEL, *Prähistorische Eisenverhüttung in der Gegend von Marmorera*, in: Helvetia Archaeologica 29/30, 1977, S. 58–62.
- 15 V. DIETRICH, *Die sulfidischen Vererzungen in den Oberhalbsteiner Serpentiniten* (= Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie 49), Zürich 1972, S. 12.
- 16 A. SCHORTA, *Rätisches Namenbuch* (begründet von R. von Planta), Band 2, Etymologien (= Romanica Helvetica 63), Bern 1964, S. 355, ustulare.
- 17 Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte 24, 1932, S. 119.
- 18 J. RAGETH, *Die bronzezeitliche Siedlung auf dem Padnal bei Savognin (Oberhalbstein GR)*, Grabungen 1971 und 1972, in: Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 59, 1976, S. 123–179; Grabung 1973: 60, 1977, S. 43–101; Grabung 1974: 61, 1978, S. 7–63; Grabung 1975: 62, 1979, S. 29–76; Grabung 1976: 63, 1980, S. 21–75; Grabung 1977: 64, 1981, S. 27–71; Grabung 1978: 65, 1982, S. 23–68; Grabung 1979: 66, 1983, S. 105–160; Grabung 1980: 67, 1984, S. 21–60; Grabungen 1981 und 1982: 68, 1985, S. 65–122; Zusammenfassung: 69, 1986, S. 63–103. – J. RAGETH, *Die bronzezeitliche Siedlung auf dem Padnal bei Savognin*, in: Helvetia Archaeologica 29/30, 1977, S. 12–24. – J. RAGETH, *Savognin-Padnal, Entwicklungsgeschichte einer bronzezeitlichen Siedlung*, in: Archäologie in Graubünden, Funde und Befunde, Archäologischer Dienst Graubünden, 1992, S. 50–55.
- 19 R. Wyss, *Ausgrabung in der Höhensiedlung Motta Vallac, Gemeinde Salouf im Oberhalbstein, Kanton Graubünden*, in: Jahresbericht des Schweizerischen Landesmuseums 81, 1972, S. 72–74; 82, 1973, S. 73–76; 83, 1974, S. 71–73; 85, 1976, S. 72 bis 74; 86, 1977, S. 49; 88, 1979, S. 49–51. – R. Wyss, *Motta Vallac, eine bronzezeitliche Höhensiedlung im Oberhalbstein*, in: Helvetia Archaeologica 29/30, 1977, S. 35–55. – R. Wyss, *Die Höhensiedlung Motta Vallac im Oberhalbstein (Salouf GR)*, in: Archäologie der Schweiz 5, 1982, S. 76–81.
- 20 R. Wyss, *Archäologische Untersuchungen, Rudnal, Gemeinde Savognin/GR*, in: Jahresbericht des Schweizerischen Landesmuseums 88, 1979, S. 51–53; Archäologische Untersuchungen, 90, 1981, S. 51/52; 91, 1982, S. 57–59; Archäologische Untersuchungen auf dem Rudnal, 92, 1983, S. 51–54.
- 21 Untersuchungsbericht Chemisch-Physikalisches Laboratorium des Schweizerischen Landesmuseums, Nr. 991 betreffend Klumpen aus Feld 45b/Abstich 3, Grabung 1976: Kupfer Hauptanteil; Zinn 12,05%; Antimon 1,41%; Silber 0,1%; Blei 0,26%; Arsen 0,58%; Nickel 0,04%; Eisen 0,09%; Mangan Spur.
- 22 J.A. von PETERELLI, *Beschreibung des Hochgerichts Oberhalbstein nebst Stalla*, in: Der neue Sammler 2, 1806, S. 428.
- 23 Der Verfasser dankt dem damaligen Kantonsarchäologen Chr. Zindel für die Überlassung einer Kopie des von Lehrer B. Plaz aus Savognin verfassten Fundberichtes; gekürzte Fassung vgl.: B. PLAZ, *Runnad*, in: Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte 47, 1958/59, S. 220/221.
- 24 Untersuchungsbericht von A. Voûte, Chemisch-Physikalisches Laboratorium des Schweizerischen Landesmuseums, Nr. 00901 betreffend Klumpen, Grabung 1981: Kupfer 74–79%; Zinn 20–25%; Eisen 0,25%; Silber 0,04%; Nickel 0,04%; Blei 0,8%.
- 25 A. HAUPTMANN, *Chemische und mineralogische Untersuchungen an Verhüttungsschlacken vom Oberhalbstein*, Zwischenbericht aus dem Deutschen Bergbau-Museum, Bochum (ungedruckt).
- 26 Untersuchungsbericht von A. Voûte, Chemisch-Physikalisches Laboratorium des Schweizerischen Landesmuseums, Nr. 00901, Probe 5.
- 27 A. HAUPTMANN, *Vorläufige Untersuchungen an verschiedenen Schlackenproben vom Rudnal, von Clave d'Mez und Sogn Martegn/Oberhalbstein* (Mitteilung 1981); M. Joos, Seminar für Urgeschichte der Universität Basel, Laboratorium für Urgeschichte; briefliche Mitteilung 1982.
- 28 Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte 46, 1957, S. 104/105 und Tafel 14A. – J. RAGETH, *Padnal*, in: Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 62, 1979, S. 59, Abb. 27; S. 67, Abb. 50; 63, 1980, S. 62, Abb. 52; S. 69, Abb. 58; 64, 1981, S. 64, Abb. 45; 68, 1985, S. 113, Abb. 67.
- 29 J. RAGETH, *Padnal*, in: Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte 62, 1979, S. 39–42 und 76; 69, 1986, S. 87/88.
- 30 E. BRUN, *Geschichte des Bergbaus im Oberhalbstein*, Bergbaumuseum Graubünden, Davos-Platz 1987.

- <sup>31</sup> R. WYSS, *Die archäologische Erforschung des Oberhalbsteins*, in: *Helvetia Archaeologica* 29/30, 1977, S. 3.
- <sup>32</sup> Das Schweizerische Landesmuseum ist Frau T. Riesen vom Physikalischen Institut der Universität Bern zu grossem Dank verpflichtet für die entgegenkommende und speditive Ermittlung sämtlicher Radiocarbondaten aus dem Oberhalbstein sowie aus Cazis.
- <sup>33</sup> J. RAGETH, *Zeugnisse einer bronze- und eisenzeitlichen Metallverhüttung im Oberhalbstein*, in: *Archäologie in Graubünden, Funde und Befunde, Archäologischer Dienst Graubünden* 1992, S. 118–122, insbesondere S. 121.
- <sup>34</sup> Eine Auswahl von Schlacken und Holzkohle hat uns Dr. W. Schweizer, Zuoz, anlässlich eines Besuches im Schweizerischen Landesmuseum freundlicherweise zur Verfügung gestellt. Dieser Aufschluss bildete einen willkommenen Vergleichsfund zu den Schlackenhalden des Oberhalbsteins; W. SCHWEIZER, *Der prähistorische Verhüttungsplatz ob Madulain im Oberengadin*, in: *Minaria Helvetica* 2, 1982, S. 22/23.
- <sup>35</sup> R. WYSS, *Handel und Verkehr über die Alpenpässe*, in: H. JAN-KUHN u. a. Herausgeber, *Untersuchungen zu Handel und Verkehr der vor- und frühgeschichtlichen Zeit in Mittel- und Nordeuropa* (= Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften in Göttingen, Phil.-Hist. Klasse, Dritte Folge Nr. 180, Teil V, Der Verkehr, Verkehrswege, Verkehrsmittel, Organisation), Göttingen 1989, S. 155–173, insbesondere S. 160. – R. WYSS, *Die frühe Besiedlung der Alpen aus archäologischer Sicht*, in: *Siedlungsprozesse an der Höhengrenze der Ökumene. Am Beispiel der Alpen*, Bern/Bonn 1991, S. 69–86, insbesondere S. 82.
- <sup>36</sup> H. ANNAHEIM, *Ein Bergbaufund aus dem Avers*, in: *Bündner Monatsblatt* 1930, S. 277–285.
- <sup>37</sup> CHR. RODEN, *Grabungsbericht über Stierva, Tiragn 1984* (unveröffentlichtes Manuskript, S. 1–30, 3 Beilagen, Bochum 1984). – G.P. THÖNI, *Ena culareia preistorica a Stierva*, in: Igl Noss Sulom, 1984, S. 139–153. – G.P. THÖNI, *Eine prähistorische Verhüttungsanlage in Stierva-Tiragn*, in: *Bergknappe, Zeitschrift über Bergbau in Graubünden und der übrigen Schweiz* 57, 1991, S. 7–18. – E. BRUN, *Eine prähistorische Verhüttungsanlage in Stierva-Tiragn, Auszug aus dem Grabungsbericht des Deutschen Bergbau-Museums Bochum*, in: *Bergknappe* 58, 1991, S. 9–13.
- <sup>38</sup> R. PERINI, *2000 Anni di vita sui Montesi di Serso* (Provincia Autonoma di Trento, Assessorato alle attività culturali), Trento 1978, S. 16–19 und 48/49. – R. PITTONI, *Urzeit*, in: *Geschichte Österreichs*, Band 1, Wien 1980, S. 77–92. – C. EIBNER/H. PRESSLINGER, *Die urzeitliche Wehranlage der Berg- und Hüttenleute von Bärndorf, Gemeinde Rottenmann*, in: *Da Schau Her, Beiträge aus dem Kulturleben des Bezirkes Liezen* 4, 1983, S. 18–20. – L. HAUSER, *Die bronzezeitlichen Kupferschmelzöfen in «Fennhals» über Kurtatsch*, in: *Der Schlern* 60, 1986, S. 75–87. – H. NOTHDURFTER/L. HAUSER, *Bronzezeitliche Kupferschmelzöfen aus Fennhals*, in: *Denkmalpflege in Südtirol* 1986, Bozen 1988, S. 177–190.
- <sup>39</sup> A. TOČIK/H. BUBLOVÁ, *Prispevok k Výskumu zaniknutéj tažby medi na Slovensku*, in: *Študijné Zvesti* 21, 1885, S. 47–135; insbesondere Beitrag zur Untersuchung des stillgelegten Kupferabbaues in der Slowakei, S. 121–127.
- <sup>40</sup> A. SCHORTA, *Ortsnamen als Zeugen der Geschichte und Vorgeschichte*, in: *Bündnerisches Monatsblatt* 1938, S. 65–78. – R. WYSS, *Archäologie der Kupfererz-Gewinnung in den Schweizer Alpen* (Vortrag im Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität Freiburg i. Br., 6. Februar 1986). – R. WYSS, *Bergbau, Handel und Verkehr im Alpengebiet der Schweiz* (Vortrag in der Antiquarischen Gesellschaft Zürich, 4. März 1991).
- <sup>41</sup> J.U. HUBSCHMIED, *Alte Ortsnamen Graubündens*, in: *Bündnerisches Monatsblatt* 1948, S. 33 bis 50, insbesondere S. 39 bis 43.
- <sup>42</sup> J. RAGETH, *Siedlungsprozesse und Siedlungsstrukturen in der Urgeschichte Graubündens*, in: *Siedlungsprozesse an der Höhengrenze der Ökumene. Am Beispiel der Alpen*, Bern/Bonn 1991, S. 87–106, insbesondere S. 98.
- <sup>43</sup> A. MOZSOLICS, *Hephaistos santasaga*, in: *Communicationes de Historia Artis Medicinae* 78/79, 1976, S. 139–147. – M. REITZ, *Warum hinkt der Gott der Schmiede*, in: *Forschung und Technik, Neue Zürcher Zeitung* Nr. 91, 1988, S. 65.
- <sup>44</sup> E. BRUN, *Der prähistorische Kupferbergbau im Oberhalbstein, Graubünden*, in: *Minaria Helvetica* 11a, 1991, S. 21–33. – E. BRUN (vgl. Anm. 30), S. 55–68.
- <sup>45</sup> Im Herbst 1983 schleppten wir 20–30 Kilogramm malachitisch überzogenes, vom anstehenden Fels gelöstes Erzgestein für Experimente und Analysen ins Tal hinunter. V. Rychner aus Neuenburg erhielt einige Brocken zu Studienzwecken sowie zur Vornahme einer Analyse, deren Ergebnis zunächst auf ein Kupfer-Metaborat [ $\text{Cu}(\text{BO}_2)_2$ ] hinzuweisen schien (Mitteilung V. Rychner 1986). A. Hauptmann veranlasste eine Überprüfung von Material der gleichen Probe am Institut des Deutschen Bergbau-Museums in Bochum, mit dem Ergebnis von Magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) und Kupferglanz beziehungsweise Chalkosin ( $\text{Cu}_2\text{S}$ ) als Hauptbestandteile des Erzgesteins. Unter den Mineralien der äusseren, sekundär gebildeten Kruste wird auch Malachit angeführt. A. Hauptmann erwähnt in seinem Schreiben an V. Rychner, ein reiches Kupfererz mit hervorragenden Eigenschaften für die frühe Verhüttung vorgefunden zu haben (Briefkopie vom 31. Januar 1989).
- <sup>46</sup> J. BILL, *Früh- und mittelbronzezeitliche Höhensiedlungen im Alpenrheintal im Lichte der Bronzeproduktion*, in: *Archäologisches Korrespondenzblatt* 10, 1980, S. 17–21.
- <sup>47</sup> A.C. ZÜRCHER, *Urgeschichtliche Fundstellen Graubündens* (= Schriftenreihe des Rätischen Museums Chur 27), Chur 1982, Karte 3, S. 19; für den gesamten Alpenraum vgl. R. VON USLAR, *Vorgeschichtliche Fundkarten der Alpen* (= Römisch-Germanische Forschungen 48), Mainz 1991, Karten 17 bis 48.
- <sup>48</sup> P. FRAVI, *Bergwerke und Bergbau in Graubünden*, in: *Bündner Monatsblatt* 1978, S. 1–25, insbesondere S. 15/16.

## ZUSAMMENFASSUNG

In einem kurzen forschungsgeschichtlichen Rückblick wird der Wandel der Meinungen bezüglich einheimischer Kupfererzgewinnung in prähistorischer Zeit dargestellt. Neue Erkenntnisse zu diesem Thema wurden durch verschiedene Ausgrabungen im Oberhalbstein, über und an der Julierpassroute gewonnen. Schliesslich gelang auch der unmittelbare Nachweis vorgeschichtlicher Kupfererzverhüttung im Gelände durch Radiokarbondatierungen von Schlackenhalden, die bislang mit dem historischen Bergbau in Verbindung gebracht worden sind. Bis jetzt konnten an die dreissig Schmelzplätze ausfindig gemacht werden. In ihrer näheren Umgebung befinden sich die sulfidischen Vererzungen in den serpentinischen Zonen des Oberhalbsteins. Die bisher höchstgelegene, an den Beginn der Spätbronzezeit datierte (um 1227 v. Chr.) Abbauhalde liegt auf 2500 m Höhe. Allgegenwärtig sind auch Begleiterscheinungen des Bergbaus, wie Schächte und Pingen (Grabenzüge). - In einem abschliessenden Kapitel wird auf die Bedeutung von romanischen und vorrömischen Flurnamen für die Erforschung der frühen Erzgewinnung und die damit zusammenhängende bronzezeitliche Besiedlung der Alpentäler aufmerksam gemacht.

## RÉSUMÉ

L'essai présente une brève rétrospective scientifique sur le changement d'avis au sujet de l'extraction du minerai de cuivre à l'époque préhistorique. Nous devons ces nouvelles connaissances à des fouilles entreprises dans le Oberhalbstein, au-dessus et le long de la route du col du Julier. Sur la base de la datation au moyen du radio-carbone de haldes de scories, jusqu'à présent toujours mises en rapport avec l'exploitation historique des mines, il a enfin été possible de fournir des preuves convaincantes pour la fonte préhistorique du minerai de cuivre dans la région. Environ une trentaine de places de fonte ont été découvertes jusqu'à ce jour. Dans leurs proches environs se trouvent les minéralisations sulfuriques des zones serpentines du Oberhalbstein. La halde d'exploitation située le plus haut et datant du début de l'époque du bronze tardive (vers 1227 av. J.-Chr.) se trouve à 2500 m d'altitude. Les phénomènes concomitants de l'exploitation des mines, des puits et des fossés effondrés par exemple, sont omniprésents. Dans le dernier chapitre, l'auteur souligne l'importance des toponymes datant de l'époque romane et préromane pour la recherche scientifique touchant à l'ancienne extraction de minerai et de l'habitat qui y est lié dans les vallées des Alpes à l'époque du bronze.

## RIASSUNTO

In una breve retrospettiva storica viene esposto il mutamento delle opinioni in merito all'estrazione del rame durante l'epoca preistorica. Diversi scavi nell'Oberhalbstein, sopra e lungo la strada del Julierpass hanno permesso di ampliare le nostre conoscenze su questa tematica. La datazione con il radiocarbonio di discariche e di scorie finora associate all'estrazione minerale tradizionale ha infine fornito le prove immediate della riduzione del rame in età preistorica. Sinora sono state identificate trenta fornaci nella cui immediata vicinanza si trovano filoni minerali solfurei nelle zone a roccia serpentina dell'Oberhalbstein. La miniera, che risale agli inizi della tarda età del bronzo (attorno al 1227 a. C.), è ubicata a 2500 m di altitudine ed è quindi la miniera a maggiore altitudine sinora rinvenuta. Omnipresente sono i tratti caratteristici che

accompagnano ogni attività mineraria: gallerie e pozzi, residui dell'estrazione di superficie. Un capitolo conclusivo tratta l'importanza che assume la toponomastica romana e preromana nelle ricerche relative all'estrazione mineraria e, di riflesso, nello studio dei processi d'insediamento nelle valli alpine nell'età del bronzo ad essa collegati.

#### SUMMARY

A brief historical review of past research shows the evolution of opinions regarding the mining of native copper ore in prehistoric times. New findings have been made through various diggings in Oberhalbstein, above and along the route of the Julier Pass. Carbon dating of slag dumps, previously linked with historical mining, clearly provides evidence of copper ore smelting in prehistoric times. Some thirty smelting sites have been found to date. In their vicinity, there are sulfidic ores in the serpentine zones of the Oberhalbstein region. The highest mining slope discovered to date is located at an altitude of 2500 m/8125 ft and dates to the late Bronze Age (ca 1227 B.C.). There is also countless evidence of the effects of mining such as shafts and surface dips. – In the concluding section, attention is drawn to the significance of Roman and pre-Roman field names in studying the early mining of ore and the attendant Bronze Age settlements in the valleys of the Alps.