

# Über bergbauliche Feuersetzungen im Raum Imst/Tirol

Von Peter Gstrein

## Allgemeines:

Schon seit man bergbauliche Geschichtsforschung betreibt, stellt sich bei einem Stollen oder ganzen Revier zuallererst die Frage, wann hier erstmals ein Bergmann „sein Eisen angesetzt hat“, inzwischen müsste man z. T. fragen: „Wann wurde hier erstmals ein Abbaufeuер (einer Feuersetzung) entzündet?“

Über die Feuersetztechnik im Bereich alpiner Kupferkieslagerstätten wurde, soweit es die Bergbaue am Mitterberg und Umgebung (Land Salzburg) betrifft, schon im frühen 20. Jahrhundert viel berichtet (z. B. KYRLE, 1916). Als erster vorgeschiedlicher Kupferkiesbergbau Tirols konnte jener auf der Kelchalm durch reichlich Fundgut belegt werden (PITTIONI, 1968). Dass auch die Fahlerze (nicht nur im Schwazer Dolomit) bereits lange vor der Zeitenwende ein bergbauliches Ziel dargestellt haben, wurde von vielen Autoren schon früh vermutet, der erste Beweis durch Bodenfunde im Abaugebiet selbst gelang 1963 und 1975 dem Autor (GSTREIN, 1981). Einen weiteren Beweis erbrachte eine Grabung durch P. Gstrein & R. Krauss 1992 in einem feuergesetzten Tagbau am Eiblschrofen (GSTREIN, 2003; KRAUSS, 2003). Auch erfolgten zwischenzeitlich seitens des Autors mehrere Veröffentlichungen, die von Feuersetzungen in diesem Raum berichten (z. B. GSTREIN, 1986, 1988). Eine gut zusammenfassende Arbeit wurde von RIESER & SCHRATTENTHALER (2002) herausgebracht.

Die Methode der Feuersetzung hinterlässt ganz typische und normalerweise leicht als solche identifizierbare Streckenprofile und Abbauformen: Es sind auffallend glatte, einem Kugel- bis Ellipsoidabschnitt entsprechende Flächen der Ulme („Seitenwände“) und Firste („Decke“) der Abbaue und Strecken. Die Durchmesser der „Nischen“ bzw. „Kuppeln“ können zwischen 0,5 m und (sehr selten über) 8 m variiieren, meist liegen sie um 1,5–4 m.

## Feuersetzungen auch in den Nördlichen Kalkalpen?

Als der Autor in den Jahren 1979 bis 1982 gemeinsam mit G. Heißel im Auftrag der BBU (Bleiberger Bergwerk Union) die Triasgesteine zwischen Wörgl und der Heiterwand/Lechtaler Alpen bezüglich der Möglichkeit des Vorhandenseins noch bauwürdiger Bleiglanz-, Zinkblende- und Fluoritlagerstätten zu kartieren und zu bewerten hatte, konnte noch eine größere Zahl alter Stollen gefunden und – soweit noch zugänglich und ausreichend sicher – befahren und aufgenommen werden. Dabei zeigten sich wie erwartet die klassischen und allgemein bekannten Vortriebs- und Abbautechniken: Einerseits der Vortrieb mit Schlägel und Eisen, wodurch die in ihrem Profil so typischen Schrämmstollen entstanden sind. Etwa ab 1670 vollzog sich allmählich der Übergang zur revolutionären Innovation des Schießens, des Anwendens von Explosivstoffen – anfangs „drückende“ (Schwarzpulver), etwa ab 1900 die „schlagenden“, hochbrisanten Varietäten – womit größer- und rundprofilige Auffahrungen geschaffen wurden.

Bereits im Rahmen der Grubenbefahrungen von 1982 fielen dem Autor bei Stollen-/Tagbauen um Imst merkwürdige Uml- und Firstformen auf, die er aber damals nicht zu deuten wusste. Markant war die Formengleichheit zu mehreren Gruben im Schwazer Dolomit, wo von ihm 1982 durch Vergleiche mit Bildmaterial aus dem Harz und dem Sächsischen Erzgebirge herausgefunden wurde, dass es sich dabei um mittels Feuersetzung geschaffene Gruben(teile) handelt, wobei damals aus der umfangreichen Literatur über den vorgeschiedlichen Bergbau Mitterberg (Land Salzburg) sowie der selbst gefundenen Keramik vom Burgstall auf einen recht bedeutenden Kupfer-, besser: Fahlerzbergbau geschlossen wurde. Nun liegen dort die Sachverhalte insofern klar, als man eben (nicht nur!) in der Kupfer- und Bronzezeit sowie Urnenfelder-

zeit auch in Tirol hinter Kupfererzen „her war“.

Hier im Raum Imst sieht aber die metallurgische Grundvoraussetzung gänzlich anders aus! Wir haben es mit Blei-Zink-Lagerstätten im Wettersteinkalk bzw. dolomitisierten Wettersteinkalk („Wettersteindolomit“) zu tun. Also keine Spur von Kupfer!

Vor ein paar Jahren ist dem Autor der einzige bisher gefundene literarische Hinweis auf Feuerzezungen um Imst untergekommen: „Man findet die Gebirge stellenweise wie einen Badeschwamm durchhöhlt und an manchen Orten kann man tiefe Schächte u. riesig lange Stollen verfolgen, bei welchen jede Arbeitserleichterung bis ins äußerste ausgenutzt worden ist und welche durchaus zu erkennen geben, daß sie mit Schlegel und Eisen gearbeitet sind: nicht selten findet man in so tiefen Bauten Spuren von Feuerzezungen, um den Stein mürbe zu machen.“ (Zitat aus DALLA TORRE, 1913, S. 159).

Wann hat man hier was abgebaut? – Das ist hier die Kernfrage, die es zu beantworten gilt. Doch vorher noch weitere Befunderhebungen:

#### *Die Technik des Feuerzezens:*

Immer wieder wurde über Feuerzezungen im alpenländischen Raum geschrieben, die ältesten Untersuchungen dieser Art erfolgten am Bergbau Mitterberg bei Bischofshofen (Land Salzburg). Besonders bei neueren Arbeiten vergisst man vielfach, dass etwa im Harz und Sächsischen Erzgebirge in den sehr harten Graniten bis Porphyren die Feuerzezung sowohl der Schrämm- als auch der Schießtechnik mit Schwarzpulver deutlich überlegen war und deshalb etwa bis 1900 Verwendung fand. Hier wurden umfangreiche Erfahrungen mit der Feuerzezung „auf dem neuesten Stand“ gemacht und dokumentiert. Das kann alles leicht nachgelesen werden. Das Grundprinzip ist wie folgt: Wird ein Gestein erhitzt – und man erreicht doch einige hundert Grad –, dehnen sich die Mineralkörper aus. Besteht das Gestein aus unterschiedlichen Mineralen, werden sie sich entsprechend unterschiedlich ausdehnen und so im Gestein bereits von Korn zu Korn Spannungen aufbauen, die in Summe zum Entstehen von Rissen und zuletzt dem Herunterfall-

len eines Teiles der erhitzen Gesteine führen. Diese Methode funktioniert aber offensichtlich auch in „monomineralischen“ Gesteinen wie Kalken und Dolomitgesteinen recht gut, wobei hier möglicherweise die deutliche Anisotropie dieser Minerale sich günstig auswirkt.

In mehreren alpinen Schaubergwerken (auch in solchen, wo sie nie zur Anwendung kam) wird an Orten mit Schrämm- und/oder Bohrspuren die Feuerzezung imitiert, wobei dann normalerweise daneben eine Figur mit einem Wassereimer in der Hand steht. Man glaubt, wenn man damit den Fels „abschreckt“, dass man ihn noch gebrächer machen kann. Ernst zu nehmende Fachliteratur wie auch die Logik sagen, dass das etwas tiefer im Berg drinnen ob der großen Hitze sowie der schlechten Wetter nicht geht. Und wenn man lange genug wartet, hat sich das Gestein bereits zu sehr abgekühlt. Es hat sich auch gezeigt, dass dieser Effekt an sich wenig bringt, da die bereits leicht gelösten Gesteinsschalen den Abkühlungseffekt nicht auf den darunter liegenden Fels übertragen. Allerdings wurden einige Zeit nach dem Brand die angelockerten Gesteinspartien mit Schlägeln abgeklopft, um nur teilweise abgelöste Gesteinsstücke abzuwerfen.

#### *Die Vererzungen und Minerale im Raum Imst:*

Die Vererzungen um Imst – Nassereith liegen in den Gesteinen der Nördlichen Kalkalpen, dem oberostalpinen Kalkalpin, und zwar im höchsten der tektonischen Stockwerke – der Inntaldecke (lassen wir die nahe Krabachjochdecke unberachtet). In jenem Teil des Raumes Imst, mit dem wir uns hier befassen, treffen wir Erze fast nur in den stratigraphisch höheren, lagunär gebildeten Teilen des Wettersteinkalks (-dolomits) an.

1998 wurden die gegenständlichen Gebiete von M. Brewel im Auftrag des Vereins IRI (Initiative Regionalentwicklung und Raumordnung im Bezirk Imst) neu beprobt und bezüglich des Mineralbestandes auf den neuesten Stand gebracht. Dabei konnten einige interessante und wichtige Erstfunde für diesen Raum getätigter werden. An den Haupterzen hat sich aber nichts geändert, es ist eine Blei-Zink-Lagerstätte im klassischen Sinn geblieben.

Vom Tschirgant wird immer wieder über das (angeblich recht reichliche) Auftreten von Fahlerzen im sog. Silbertal berichtet (z. B. MUTSCHLECHNER, 1954, GASSER, 1913), das sich südwestlich des Gipfels südlich unterhalb der Plattebaue befunden haben soll. Eigene Begehung haben keine Hinweise in diese Richtung ergeben. Sicherlich handelt es sich um den Bergbau Silbertal jenseits des Arlberg, der zum Berggericht Imst gehörte (frdl. Mttlg. seitens Herrn Heinz Mersdorf, Innsbruck, der sich viel mit diesen Bergbauen befasst). Einen Zusammenhang mit einem vorgeschichtlichen Kupferbergbau gibt es um Imst also sicherlich nicht.

Welche häufigeren Minerale finden sich hier also? – Zuerst wird man an den Bleiglanz (Galemit, PbS) denken, denn Blei war bereits zur Zeit der Römer ein gesuchtes Metall, dessen Gewinnung gut möglich war. Dieses Mineral liegt (nicht nur hier) nicht als chemisch reines Bleisulfid vor, es enthält auch einen nicht unbedeutenden Anteil an Silber – mit im Schnitt 200 g/t Erzkonzentrat (maximal 300 g/t, EXEL, 1982); – also deutlich weniger als in den Fahlerzen. Das Darstellen des Silbers aus dem Bleiglanz dürfte den Römern (und Ihren Nachfolgern) bekannt gewesen sein, waren doch diese metallurgischen Prozesse bereits vor über 2500 Jahren etwa in Griechenland bekannt. Und für dieses Edelmetall hatte man sicherlich stets eine gute Verwendung!

Als häufigstes Oxidationsprodukt findet sich der Cerussit (Weißbleierz,  $PbCO_3$ ) und aus ihm lässt sich Blei recht einfach herstellen. Die vorkommenden Mengen waren aber für eine sinnvolle Bleigewinnung wahrscheinlich zu gering.

Die häufig vorkommende Zinkblende (Sphalerit,  $ZnS$ ) ist wohl heute eines der wichtigsten Zinkerze, bis um 1900 war sie für den Bergmann wertlos, da es nicht möglich war, das Zink aus ihr zu gewinnen. Sie wurde einst auf die Taubhalde geworfen oder im Berg belassen. Allerdings war sie ein wichtiges Indikationsmineral auf der Suche nach Bleierzen.

Wo die Zinkblende mit sauerstoff- und kohlenstoffreichen Wässern in Kontakt kam, ist ihre Oxidation die Folge. Das Zink bindet sich an  $CO_2$  wie auch die (OH)-Gruppe, und es entstehen Minerale, die man landläufig als Galmeie bezeich-

net. Die häufigsten hier vorkommenden sind der Hydrozinkit ( $Zn_5[(OH)_6/CO_3]_2$ ) und der Zinkspat (Smithsonit,  $Zn[CO_3]$ ). Bereits um die Zeitenwende beherrschte man die Technologie, direkt aus Kupfer durch die Zugabe von Galmeien Messing herzustellen.

Eine solche Hütte befand sich um 1614 bei Nassereith, wobei das notwendige Kupfer vorwiegend aus den Fahlerzen vom Wanneck (Gruben Haverstock und Hochwacht) bezogen wurde. Zudem gab es gebaute Kupfererzvorkommen im vordersten Ötztal. Zudem finden sich um Imst auch noch Minerale von Cadmium, Molybdän und (selten) Arsen und Vanadium. Germaniumminerale müssten theoretisch auch noch zu finden sein. Jedenfalls kannte man zur Zeit des Mittelalters und der früheren Neuzeit diese Metalle (außer Arsen) nicht bzw. hatte für sie keine Verwendung. Auch nicht für den möglicherweise im Umfeld vorkommenden Schwerspat (Baryt,  $BaSO_4$ ).

Sehr häufig tritt der einst nicht von bergbaulichem Interesse gewesene Flussspat (Fluorit,  $CaF_2$ ) auf, und man kann noch größere Mengen anstehend ober und unter Tag finden. In unserer Zeit als technisches Mineral gesucht, dürfte er vor Jahrhunderten nicht verwendbar gewesen sein. Auch kommt er nicht in der Form schöner Kristalle oder in seiner sonst auffallenden Farbenpracht vor. Dass der Fluorit als Anzeigminal für die Nähe von Blei-Zink-Erzen erkannt wurde bzw. gedient hat, ist aber sehr wahrscheinlich.

Das sehr schöne, auffallend mittel- bis dunkelgelbe und von den Mineraliensammlern sehr begehrte Erzmineral Wulfenit (Gelbbleierz,  $Pb[MoO_4]$ ) wurde erst im 20. Jahrhundert interessant, besonders zu Kriegszeiten, da man das Molybdän zur Stahleveredelung benötigte. Abgebaut wurde es in den Revieren Dirltentritt und Frauenbrunnen. Vermutliches Indikatormineral.

Kupferminerale konnten im Rahmen dieser Neuaufnahme nicht entdeckt werden! Bei Eigenuntersuchungen an Descloiziten aus dem Karwendelgebirge (ebenso oberster Wettersteinkalk) konnte kein Kupfergehalt nachgewiesen werden. Die einzelnen Minerale können der nachfolgenden Auflistung entnommen werden. Die „selteneren“ Minerale sind meist nur sehr

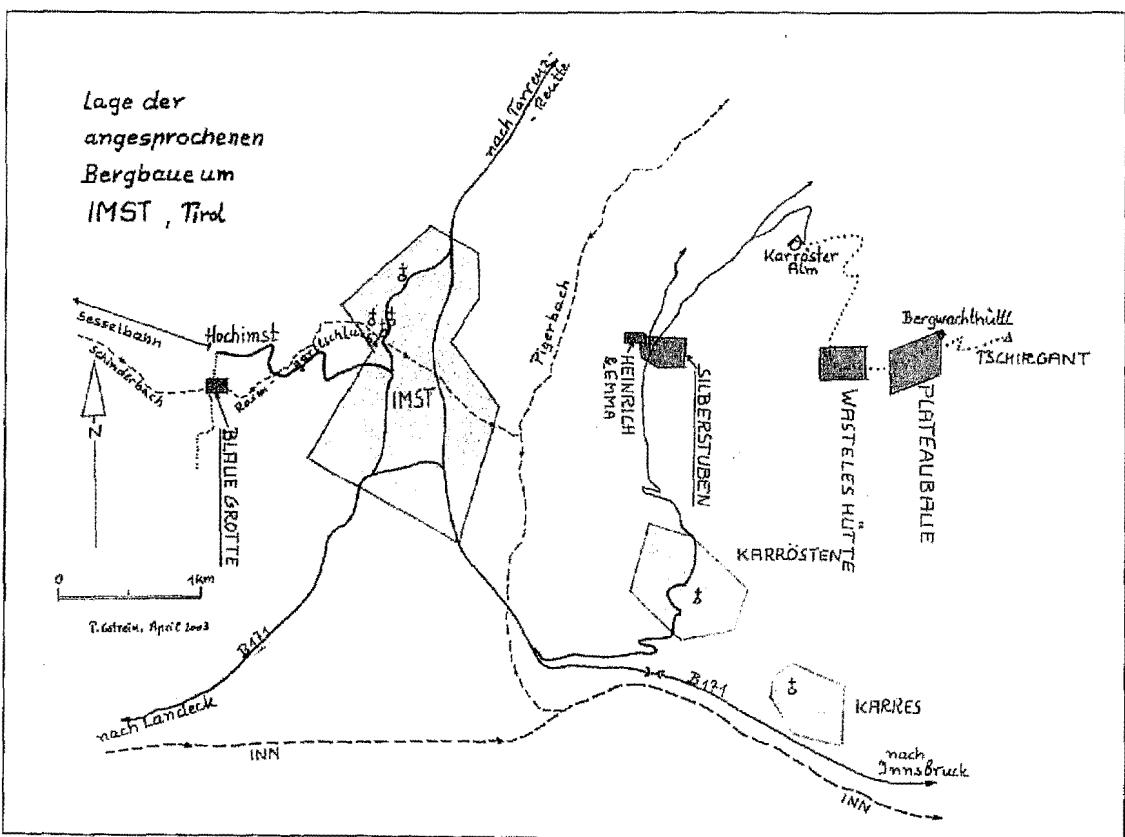
klein, oft nur unter der Lupe erkennbar und sollen deshalb hier nicht näher besprochen werden. Die Beprobung und Mineralbestimmung in der Blauen Grotte hat weniger Minerale, nämlich nur 14, ergeben.

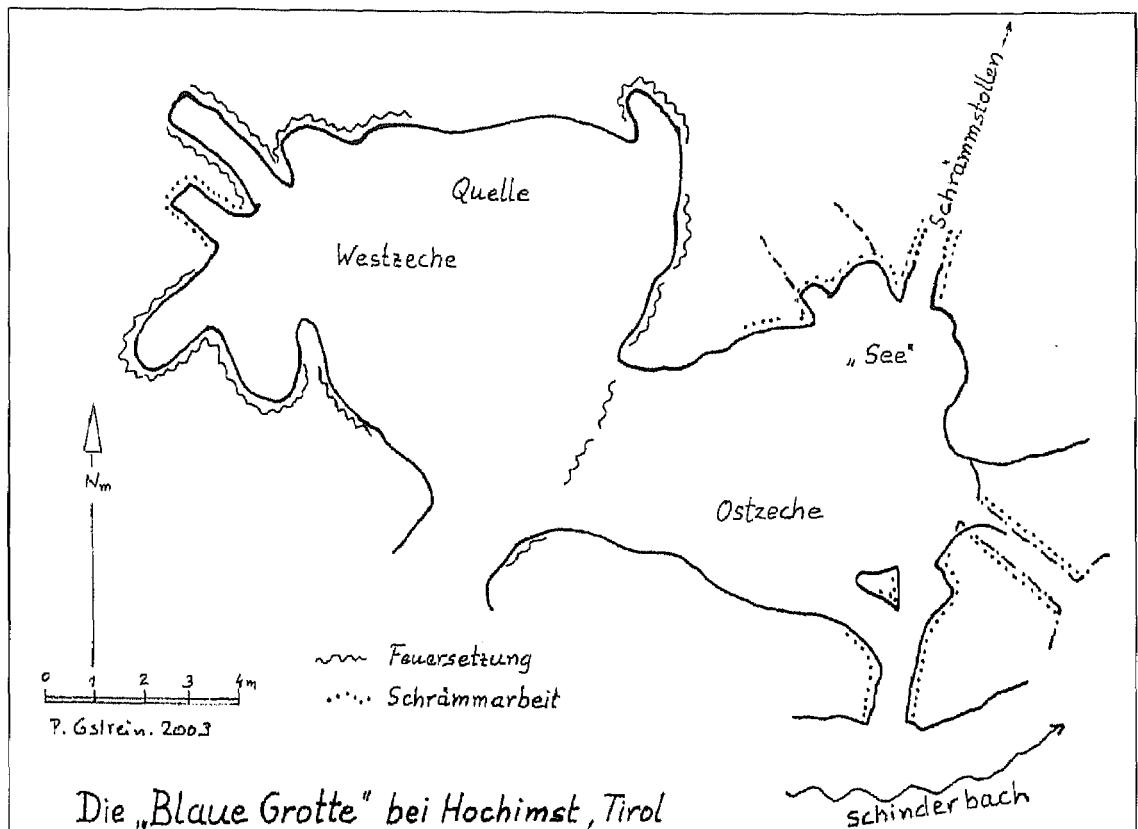
Für den Mineraliensammler sind diese Gebiete, sieht man von eher seltenen Wulfenitfunden ab, wenig interessant. Es finden sich fast nur Derberze.

*Wo bisher vom Autor Feuersetzungen gefunden worden sind:*

**Westlich von Imst:** Hier wurde bisher nur ein einziger Abbau dieser Art gefunden. Es handelt sich um die westliche Zeche der „Blauen Grotte“. Diese findet sich an der orographisch linken Seite des Schinderbaches, dort wo dieser damit begonnen hat, sich z. T. klammartig in den Wettersteinkalk (-dolomit) einzuschneiden, also am

oberen Ende der wunderschönen, in die Stadtmitte von Imst ausmündenden Rosengartenschlucht. Diesen kleinen Bergbau kann man also (länger, schöner) durch diese Klamm und über den Jagersteig oder in etwa 5 Minuten vom großen Parkplatz in Hochimst erreichen. Bevor der von dort nach Gunglgrün führende Weg den Schinderbach quert, steigt man ein kurzes Stück zu diesem Stollen ab. Die Blaue Grotte besteht aus zwei zusammenhängenden, flächenmäßig etwa gleich großen (je ca. 45 m<sup>2</sup>) Tagbauen. Der östliche, etwas tiefer liegende wurde mit Schlägel und Eisen geschaffen (zwei kurze Schrämmstrecken vom Bach her). Im Nordosten setzt ein schöner, etwa 30 m langer Schrämmstollen (Hoffnungsbau) an, an dessen Beginn – wie auch der umliegenden Zechensohle – normalerweise Wasser steht und eine Befahrung erschwert. Dies ist die eigentliche „Blaue“ Grotte. In diesem Abbau sind keine Spuren der Feuersetzung zu erkennen. Es konnte noch nicht festgestellt wer-





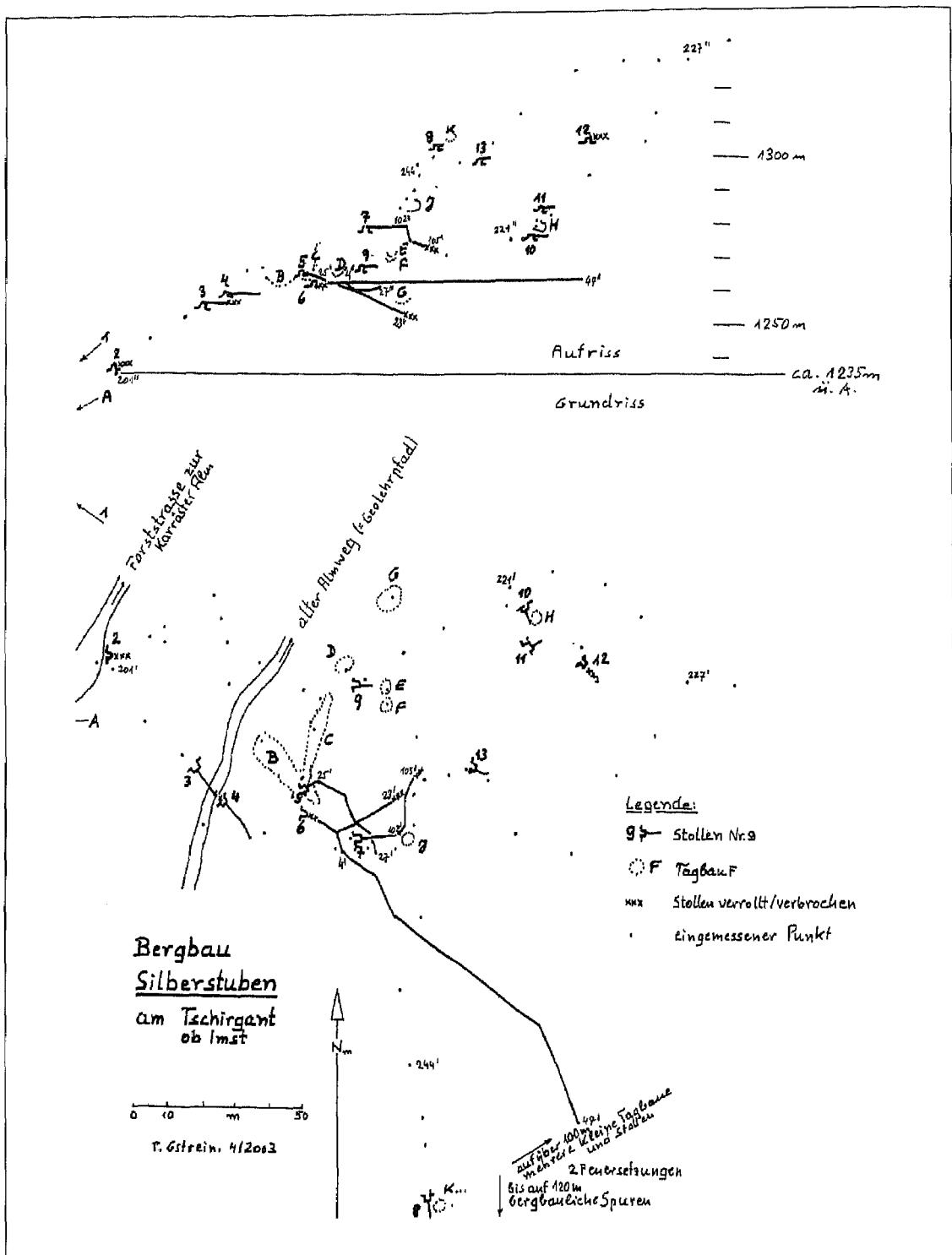
Die „Blaue Grotte“ bei Hochimst, Tirol

den, ob diese Umlformen einer jüngeren Abbautätigkeit zum Opfer gefallen sind. Der westliche, etwas höher gelegene Abbau hingegen weist fast nur die muldenförmigen Laibungen dieser alten Abbaumethode auf. Besonders schön sind diese ganz typischen Formen im Nordost-, Nordwest- und Westbereich zu sehen. Die Firste des Abbaues hat eine große Tagöffnung. Nordseitig tritt hier aus dem Firstbereich eine nicht kleine Quelle aus einer Scherfläche aus, die – soweit beobachtet – ganzjährig relativ konstant schüttet. An der Westseite wurde zwischen den Feuersetzungen eine kurze Schrämmstrecke angesetzt. Die Orte von feuergesetzten Strecken können ein unbedeutendes, kleinräumiges Nacharbeiten mit Schlägel und Eisen zeigen.

**Östlich von Imst:** Vom Gipfel des Tschirgant („Tschirget“, 2370 m) zieht ein mäßig steil abfallender Rücken gegen Imst bzw. das Gurgltal

(hier etwa 750 m ü. A.) herab. Auf seiner gesamten Länge treffen wir, unterschiedlich dicht besetzt, auf Bergbaue. Vom Pigerbach bis auf etwa 1200 m hinauf reicht das Teilrevier *Frauenbrunnen*, das vorwiegend um 1900 betrieben wurde. Die obersten Gruben sind älter und z. T. vor 1650 gebaut. Nordwestlich oberhalb liegen die Stollen Emma und Heinrich, die ebenfalls recht jung sind und lt. MUTSCHLECHNER (1954) auf 1150 bzw. 1170 m liegen (Schießtechnik). Bergauf schließen die angeblich recht reich gebauten Gruben der Silberstube zwischen 1180 m und 1330 m an.

Nun scheinen bis 1850 m hinauf keine eindeutigen Bergbauspuren auf, dann stößt man wieder auf ein Gebiet mit z. T. etwas wichtigeren Einbauen, jenen um und oberhalb von „Wasteles Hütte“, die oberhalb 2100 m in die „Plateaubäue“ (der Rücken ist hier auffallend flach verlaufend) übergehen. In dem gegen Süden zum Teil steil abbrechenden felsigen Gelände wurde



mehrernorts geschürft. Knapp westlich des Hauptgipfels findet sich der am höchsten gelegene Tagbau.

Feuersetzungen finden sich reichlich in der Silberstube, konnten aber auch oberhalb Wastesles Hütte beobachtet werden. Laut eigener Erinnerung könnte auch das „Wasserloch“ bei der Bergwachthütte teilweise feuergesetzt sein. Die Gruben der Silberstube sind leicht erreichbar, und man trifft auf sie, wenn man den Geolehrpfad von Karrösten zur gleichnamigen Alm hinaufwandert.

Eine winzige Feuersetzung mit nur einem Ort findet sich unterhalb des unteren Forstweges nördlich der Verzweigung auf 1210 m ü. A. (Tagbau A in der Karte).

Weiter nördlich, zwischen den Forstwegen trifft man auf den schlecht kenntlichen, verbrochenen Stollen 1. Unterhalb von ihm, schon gegen die Gruben Heinrich und Emma, stößt man auf etwa 1185 m (oberhalb des Heinrichstollens) auf kleinere Tagbaue, die teilweise Feuersetzungen zeigen (nicht in die Karte aufgenommen).

Direkt am „Parkplatz“ an der Forststraße dürfte ein bedeutenderer Stollen angesetzt gewesen sein (Nr. 2, verbrochen). Steigt man, sich schräg rechts haltend, zum alten Almweg hinauf, trifft man kurz unter diesem den Stollen 3, der offensichtlich auf eine steil stehende Mineralisation ausgerichtet war (geschrämt, tiefere Teile verrollt). Auf diesen „Gang“ war auch der am Weg bergseitig ansetzende ca. 16 m lange Einbau (Stollen Nr. 4) ausgerichtet. Er wurde mittels Feuersetzung vorgetrieben und zeigt im vordersten Teil einen „Kamin“ (Tagöffnung nach oben). Er ist auf die gesamte Länge befahrbar.

20 m nordöstlich fällt eine größere Gelände-eindellung auf, der Tagbau B, von dem aus man kurz zur oberhalb zu sehenden Felswand aufsteigen kann, die den nicht unbedeutenden Tagbau C bergseitig umrahmt.

Folgt man der Wand gegen Süden, gelangt man zum Mundloch des Stollens 5, das man besser als in die Tiefe ziehenden Tagbau bezeichnen sollte. Der hier anstehende Fels besteht zu einem nicht unbedeutenden Teil aus weißem Flussspat (Fluorit). Vom Mundlochbereich bis zu Punkt 27 finden sich immer wieder unterschiedlich deutlich Feuersetzungen, wobei

die kleine Zeche bei Pkt. 27 stark verrußt ist. Das tiefste Feuer wurde also etwa 30 m ab Mundloch gebrannt. Durch den nach unten geführten Abbau waren die Bewetterungsverhältnisse bis auf den grubentiefsten Teil recht günstig. Im Mittelteil wurde hier später nachgearbeitet, der Fels ist nahezu unverwittert und die alten Abbauformen fehlen deshalb. Die zum Punkt 23 hinabführende Zeche ist im tiefsten Teil verrollt und wurde mittels Schlägel und Eisen sowie Schießarbeit geschaffen. Dies gilt auch für den zum Stollen Nr. 6 hinaufführenden Aufbruch. Im mundlochnahen Bereich von Stollen 5 können alle drei Vortriebs- und Abbautechniken direkt nebeneinander bewundert werden. Aus Gründen der Sicherheit wurde der tiefere Teil des Stollens 5 mittels eines Gitters verschlossen.

Stollen 6 ist am Tag verbrochen, eine Befahrung dieses mustergültigen Schrämmstollens ist über Stollen 5 möglich. Vom Verbruch bis Pkt. 4 sind nicht sehr deutliche Feuersetzformen zu beobachten.

Stollen 7 liegt etwa 15 m oberhalb, sein halb verschüttetes Mundloch wurde ausgeräumt und am Beginn des nach der Sohle geschlagenen Abbaues (Pkt. 104) eine Absturzsicherung angebracht. Der Stollen ist im tauben Karbonatgestein bis zum Erreichen der Lagerstätte auf 12 m Länge in mustergültiger Feuersetzung vorgetrieben worden; am Abbaubeginn ist rechts noch eine sehr schöne Feuersetznische zu beleuchten. Der Abbau selbst ist geschrämt.

Stollen 8 liegt weiter südlich, höher droben und ist nur ganz kurz. Auf die hier gegen Süden noch anzutreffenden Abbauspuren war wahrscheinlich Stollen 6 als Unterbau angesetzt, er schloss jedoch nur Erzspuren auf. Es gibt mehrere kleine Tagbaue, einer ist feuergesetzt. Nordöstlich von Tagbau C wurde ein kurzer Schrämmstollen (Nr. 8) angesetzt, der offensichtlich kein edles Gebirge erreichte. Der Stollen 10 zeigt in der oberen Auffahrung schöne Feuersetzung, unterhalb jüngere Schrämmarbeit, weiter oberhalb wurde ein kurzer Stollen (Nr. 11) vorgetrieben, der keine bauwürdige Vererzung auffinden konnte. Stollen 12 ist verbrochen/verrollt. Er war wahrscheinlich nicht bedeutend. Oberhalb von Stollen 7 besteht noch ein ganz kurzer Schurfbau (Nr. 13, Schrämmar-

beit). Die Tagbaue D-H waren unbedeutend und sind klein und verwachsen. Tagbau J besteht aus einer einzigen, schönen Feuersetzkuppel. Oberhalb von diesem bzw. nordöstlich des Stollens 8 trifft man auf unbedeutende Minitagbaue und verrollte Stollen, an einer Stelle Reste einer Feuersetzung.

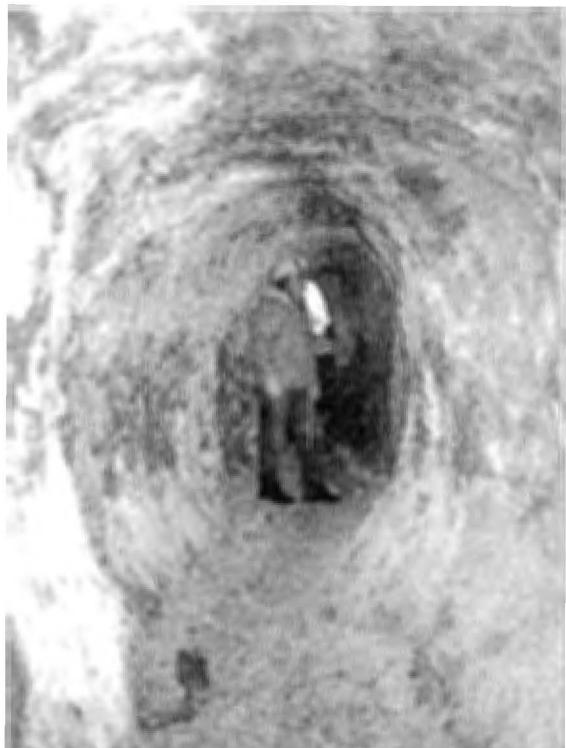
#### Zusammenschau:

Erstmals ist es gelungen, innerhalb der Gesteine der Nördlichen Kalkalpen westlich von Brixlegg Strecken und Abbaue zu finden, die mittels Feuersetzung geschaffen wurden. Die Blei-Zink-Bergbaue im Raum Imst – Nassereith werden nach MUTSCHLECHNER (1954) erstmals um die Zeit von 1457 (Wanneck, Haverstock) bzw. 1446 (Tschirgant) erwähnt, dürften also mindestens ein paar Jahre zuvor in Betrieb

gegangen sein. Ein Erzabbau am Dirstentritt im 12. Jahrhundert ist nicht gesichert. Interessant ist das Auftreten der Feuersetzungen auf einem kleinen Raum um Imst, während sie sonst – zumindest aufgrund des derzeitigen Wissensstandes – fehlen. Es kann also aufgrund der Abbaugeometrie und der Überlagerung der Arbeitsspuren von einer früheren, nur örtlichen Betriebsphase ausgegangen werden, als dies im Raum Nassereith der Fall war. Dass die Feuersetzmethode älter ist als die Schrämmtechnik, ist klar aus der räumlichen Abfolge der Anwendung dieser Techniken zu erkennen. Im tagnahen Bereich treffen wir vorwiegend die „alte Methode“, tiefer im Berg drinnen vollzieht sich der Übergang zu „Schlägel und Eisen“. Wenn innerhalb von „Kachelen“ jüngere Arbeitsspuren auftreten, besagt dies nur, dass man hier noch eine Fortsetzung der einst gebauten Erze vermutete und nicht, dass die Abbauformen jung sind (GSTREIN,



Silberstuben, Tschirgant: feuergesetzter Tagbau H (Foto und Archiv Gstreln)



Silberstuben, Tschirgant, Stollen 7: Vortriebsfeuersetzungen im tauben Karbonatgestein, Blick in Richtung Mundloch, im Bild: M. Brewel (Foto und Archiv Gstreln)



Blaue Grotte, auf Foto 1 zu sehender Stollen: Gesteinstück das eine Abplatzung durch Hitzeeinwirkung zeigt (Größenvergleich: Kugelschreiber, Foto und Probe Archiv Gstrein)

schürft wurde, haben wir es hier mit einer kupferfreien Blei-Zink-Lagerstätte zu tun, wobei aber der deutliche Silbergehalt der Bleiglanze nicht vergessen werden darf. Silber war von jeher ein begehrtes Edelmetall und seine Herstellung aus dem Galenit (Bleiglanz) erfolgte bereits in vorgeschichtlicher Zeit. War es das Blei, das hier den Erzsucher und Bergmann aktiv werden ließ? Oder die Galmeimineralie für eine Herstellung von Messing (die Entfernung zu Kupferlagerstätten ist nicht groß)? Vergessen wir nicht die Via Claudia Augusta, die hier einst nahe an diesen Bergbauen vorbeiführt hat. Zudem interessierten die Römer die Metalle Blei und Silber. Auch Messing verstanden sie herzustellen.

Auch wenn entsprechende, datierbare Bodenfunde aus diesen Gruben noch fehlen, ist die Vorstellung, bei diesen auffallenden Abbauen vor solchen zu stehen, die möglicherweise vor über 1500 Jahren geschaffen wurden, aus Analogieschlüssen heraus denkbar.

Glück auf!

Blaue Grotte, Westzeche, WNW-Ulm: Zwei besonders schöne, übereinander gebrannte Feuersetznischen, links unten ein enger, nach dieser Art vorgetriebener kurzer Stollen (Messmarke = „Zollstab“, 24 cm lang, Foto und Archiv Gstrein)

2003). Ein völlig gleichartiges Bild zeigen die zahlreichen feuergesetzten Abbaue auf Fahlerze im Schwazer Dolomit. Dort ist inzwischen der Abbau als vorgeschichtlich (bronze-urnenfelderzeitlich) z. B. über  $^{14}\text{C}$ - und Keramikdatierungen bewiesen. Aber während dort auf Kupfererze ge-

## MINERALIENÜBERSICHT SILBERSTUBEN

Beprobung und Mineraldiagnostik durch Marianne BREWEL, 1998

### Sulfide:

- |    |                     |   |
|----|---------------------|---|
| -  | Ag-haltige Erze     | - unterschiedliche Zusammensetzung            |
| ja | Ag-haltige Erze     | * Verfärbungen durch silberhaltige Lösungen** |
| 1  | Auripigment         | $\text{As}_2\text{S}_3$                       |
| 2  | Galenit (Bleiglanz) | $\text{PbS}$                                  |

ja	Galénit (Bleiglanz)	* Verfärbungen durch bleihaltige Lösungen**
3	Greenockit	CdS
4	Pyrit (Schwefelkies)	FeS <sub>2</sub>
5	Realgar	AsS
6	Sphalerit (Zinkblende)	(Zn,Fe)S
ja	Sphalerit (Zinkblende)	* Verfärbungen durch zinkhaltige Lösungen**

**Sulfate:**

7	Anglesit	Pb[SO <sub>4</sub> ]
8	Anhydrit	CaSO <sub>4</sub>
9	Gips	CaSO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O

**Carbonate:**

10	Aragonit	Ca[CO <sub>3</sub> ]
11	Calcit (Kalkspat)	Ca[CO <sub>3</sub> ]
12	Cerussit (Weißbleierz)	Pb[CO <sub>3</sub> ]
13	Hydrocerussit	Pb <sub>6</sub> [OH/CO <sub>3</sub> ] <sub>6</sub>
14	Hydrozinkit (Zinkblüte)	Zn <sub>5</sub> [(OH) <sub>6</sub> /CO <sub>3</sub> ] <sub>2</sub>
15	Otavit	Cd[CO <sub>3</sub> ]
16	„Tarnowitzit“	Aragonit mit Cerussiteinschlüssen

**Oxide und Hydroxide:**

17	Hämatit/ Hydrohämatit	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Turgit (Turjit) Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·nH <sub>2</sub> O
18	Limonit * Goethit/Lepidokrokit	Gemenge aus Eisenhydroxiden * Fe <sup>3+</sup> O(OH)
ja	Limonit	(limonitische) Verfärbungen**
19	Manganoxide	– unterschiedliche Zusammensetzung
20	Minium	Pb <sub>2</sub> <sup>2+</sup> Pb <sup>4+</sup> O <sub>4</sub>
21	Plattnerit	PbO <sub>2</sub>
22	Quarz: Bergkristallchen	* SiO <sub>2</sub>
23	Quarz: Varietät Chalcedon	* SiO <sub>2</sub>
24	Quarz: Varietät Milchquarz	* SiO <sub>2</sub>
25	Zinkit	(Zn,Mn)O
26	Wad	– unterschiedliche Zusammensetzung

**Arsenate:**

27	Mimetesit	Pb <sub>5</sub> [Cl/(AsO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ]
----	-----------	--

**Halogenide:**

28	Fluorit (Flussspat)	CaF <sub>2</sub>
----	---------------------	------------------

**Molybdate:**

29	Wulfenit (Gelbbleierz)	Pb [MoO <sub>4</sub> ]
----	------------------------	------------------------

**Vanadate:**

30	Descloizit	Pb(Zn,Cu)[OH/VO <sub>4</sub> ]
----	------------	--------------------------------

**Silikate:**

31	Hemimorphit (Kieselzinkerz)	Zn <sub>4</sub> [(OH) <sub>2</sub> /Si <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ]H <sub>2</sub> O
----	-----------------------------	--

\*\*: Siehe BREWEL & GSTREIN (1999).

*Literaturverzeichnis:*

- BREWEL, M. und P. GSTREIN (1999): Limonitprospektion – einst und heute. In: Symposiumsband des 4. Erbesymposium in Banská Štiavnica, 7.–11.9.1998, S. 39–46.
- DALLA TORRE, K. W. (1913): Tirol, Vorarlberg und Liechtenstein. Junk's Naturführer, Berlin.
- EXEL, R. (1982): Die Mineralien Tirols. Band 2, Tyrolia-Verlag Innsbruck–Wien.
- GASSER, G. (1913): Die Mineralien Tirols einschließlich Vorarlbergs und der Hohen Tauern. Verlag der Wagner'schen K. K. Universitäts-Buchhandlung, Innsbruck.
- GSTREIN, P. (1981): Prähistorischer Bergbau am Burgstall bei Schwaz (Tirol). Veröffentlichungen des Museum Ferdinandeum, Bd. 61, S. 25–46, Innsbruck.
- GSTREIN, P. (1986): Geologie – Lagerstätten – Bergbautechnik. In: Stadtbuch Schwaz, Natur – Bergbau – Geschichte, Eigenverlag der Stadt Schwaz, S. 9–77.
- GSTREIN, P. (1988): Geologie, Mineralogie und Bergbau des Gebietes um Brixlegg. In: Brixlegg, eine Tiroler Gemeinde im Wandel der Zeiten, Eigenverlag der Marktgemeinde Brixlegg, S. 11–63.
- GSTREIN, P. (2003): Bergbauirrtümer von Schwaz. Band des Internat. Bergbausymposium Schwaz 2002, „Schwazer Silber – vergeudeter Reichtum“, Berenkamp-Verlag Innsbruck, in Druck.
- KRAUSS, R. (2003): Grabungen am Falkenstein. Band des Internat. Bergbausymposium Schwaz 2002, „Schwazer Silber – vergeudeter Reichtum“, Berenkamp-Verlag Innsbruck, in Druck.
- KYRLE, G. (1916): Der prähistorische Bergbaubetrieb in den Salzburger Alpen. Österr. Kunsttopographie, Bd. XVII, Kunsthist. Inst. D. k. k. Zentral-Kommission für Denkmalpflege, Wien.
- MUTSCHLECHNER, G. (1954): Der Erzbergbau in der Umgebung von Imst. In: Imster Buch, Schlern-Schriften, Bd. 110, S. 29–59, Innsbruck.
- PITTIONI, R. (1968): Der urzeitliche Kupfererzbergbau im Gebiete um Kitzbühel. In: Stadtbuch Kitzbühel, Band II, S. 32–102, Eigenverlag der Stadtgemeinde Kitzbühel.
- RIESER, B. und SCHRATTENTHALER, P. (2002): Prähistorischer Bergbau im Raum Schwaz-Brixlegg, Edition Tirol.