© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Prähistorischer Bergbau am Burgstall bei Schwaz (Tirol)

von P. Gstrein

Einleitung

Wiederum über den Schwazer Bergbau, wenngleich diesmal mehr geschichtlich orientiert, schreiben zu dürfen, freut mich ganz besonders, da meine Untersuchungen in diesem Gebiet schon seit 1961 erfolgen.

Ich möchte versuchen, in dieser kleinen Abhandlung einige – vielleicht etwas ungewöhnliche und für den Historiker vermutlich neue – Gedankenmodelle und Daten vorzulegen, die sich aus meinen mehrjährigen, bevorzugt jedoch lagerstättenkundlich-genetischen, Bearbeitungen dieses berühmten Bergbaubezirkes ergaben.

Die von mir neu erarbeiteten Erkenntnisse über Stollenvortriebsmethoden, sowie die Techniken der Erzsuche, des Abbaues und der Förderung im spätmittelalterlichen bis neuzeitlichen Bergbau um Schwaz möchte ich, wegen des bedeutenden Umfanges, einer späteren Veröffentlichung noch vorenthalten.

Damit für den Leser ein abgerundetes Bild über das Teilrevier Burgstall und auch dessen Umgebung, sowie die hier erfolgten Untersuchungen entstehe, sei dem geschichtlichen Teil noch ein Abschnitt über die Geologie dieses Raumes vorangestellt. Zudem wird auch noch auf mineralogisch-lagerstättenkundliche Details eingegangen.

Summary:

The discovery of prehistoric ceramic fragments directly at a place of solid ore, at a height of 1300 metres above sea-level, is certainly a clear reference to the fact that prehistoric mining was done there. Moreover, this proves that Tyrolese prehistoric people did not only search for Chalcopyrites but also for *Fahlore*. But searching for Fahlores was not enough for these people because they also mined and propably smelted them.

Geologisch-lagerstättenkundlicher Abschnitt

Die Geologie im Bereiche des Schwazer Bergrevieres:

Der fahlerzführende Schwazer Dolomit gehört dem westlichsten Abschnitt der Nördlichen Grauwackenzone an, die bei Schwaz an der Inntallinie tektonisch abgeschnitten wird. Diese Großeinheit wird tektonisch dem Oberostalpin zugeordnet, wobei in dem hier beschriebenen Raum noch permotriadische Gesteine z. T. sedimentär auflagern (»Schwazer Trias«, aufgebaut aus Hochfilzener Schichten[1], Buntsandstein, Reichenhaller Schichten, Alpinem Muschelkalk und Partnachschichten). Diese zeigen an ein paar Stellen Vererzungen, die vorwiegend in den höchsten Abschnitten des Alpinen Muschelkalkes (hornsteinführende Knollenkalke) am Nordabhang der Terrasse von Gallzein auftreten und mit meist winzigen Stollen beschürft wurden. Der sedimentäre Verband zwischen dem Schwazer Dolomit und der Permo-

1 Im Sinne von TOLLMANN (1976).

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

trias ist im hier behandelten Revier Burgstall nur selten gewahrt (z. B. im Raum Voglsang, im Buchergraben und etwas NE-lich davon). Meist schieben sich Wildschönauer Schiefer dazwischen, wobei das Abreißen immer zwischen den Hochfilzener Schichten und dem Schwazer Dolomit erfolgte.

Das Alter des Schwazer Dolomits wurde in früherer Zeit nur vermutet; P i r k l (1961) gelang erstmals der diesbezügliche Nachweis durch das Auffinden bestimmbarer Korallen und Crinoiden, die eine Einstufung der stratigraphisch tieferen Abschnitte dieses Karbonatgesteines in das Unterdevon erlauben. Die einstige Mächtigkeit dieses durchschnittlich eher feinkörnigen Dolomitmarmors läßt sich nicht mehr genau feststellen, da die stratigraphisch höchsten Teile im Verlaufe der variszischen Orogenese in nicht unbedeutendem Maße erodiert wurden. Auch schon während der Sedimentation, die anfangs in einem etwas tieferen Wasser, jedoch schon bald in einem lagunären Seichtwasserbereich erfolgte, kam es mehrfach zu kürzerzeitigen Heraushebungen (Trockenlegungen) die ebenso eine Reduktion der Gesamtmächtigkeit zur Folge hatten (G s t r e i n 1978, 1979).

Der Schwazer Dolomit ist im Gegensatz zu den umliegenden Wildschönauer Schiefern oder auch dem Buntsandstein relativ vegetationsfeindlich: Die Humusdecke ist durchwegs gering, die Feuchtigkeit wird relativ schnell nach der Tiefe abgeleitet, sodaß fruchtbare Almböden fehlen. Von einer richtiggehenden Verkarstung der Dolomite kann aber nicht gesprochen werden. Die Wässer durcheilen jedoch dieses Karbonatgestein relativ rasch, da die zahlreichen Scherflächen ein Absinken in die Tiefe beschleunigen und sich zudem die weitreichenden Stollen wie ein Drainagesystem auswirken.

Wenn wir von den sedimentären Gefügen ausgehen, so liegt oft eine Diskordanz dieser zur Morphologie (diese etwa parallel zum Verlauf des Inntales) vor. Die Schichtflächen zeigen meist steileres Einfallen und wechselnde Streichrichtungen, die – im Mittelwert betrachtet – westlich des Bucherbaches mit NW-SE angegeben werden können.

Der Dolomitkörper wurde nach mindestens zwei Verfaltungsplänen verformt, wobei die beiden am deutlichsten auftretenden B-Achsen stets einen Winkel zwischen 60° und 70° einschließen (L u k a s , 1971 und G s t r e i n , 1978).

In späteren Bewegungsakten kam es zu einem Zerbrechen der Dolomitplattform in z. T. sehr kleine Schollen (z. B. im Neuen Krummörterrevier im Wilhelm-Erbstollen, Bergrevier Falkenstein) die extern rotiert wurden, sodaß sich Verdrehungen der sedimentären Gefüge von einer Scholle zur anderen von bis 90° ergeben.

Die Karbonate liegen nun vorwiegend in überkippter bis inverser Position vor.

Die südlich anschließenden Wildschönauer Schiefer zeigen in der näheren Umgebung nur an ganz wenigen Stellen Vererzungen, die bevorzugt auf Fe-Mineralisationen beschränkt bleiben[2]. Diese Gesteine finden sich auch nördlich zwischen den Hochfilzener Schichten und dem Schwazer Dolomit eingespießt.

2 1980 gelang es mir, den von ISSER (1905) etwas ausführlicher beschriebenen Bergbau »Tenn bei Rodaun«, auch »Tennenbau« genannt, zu lokalisieren. Der bei anderen Autoren, z. B. DALLA TORRE (1913) und KLEBELSBERG (1939), meist mit nur wenigen Worten erwähnte Grubenkomplex liegt in den Wildschönauer Schiefern und soll nach ISSER neben viel Siderit auch reichlich Kupferkies und Fahlerz geführt haben. Die Untersuchungen meinerseits sind noch im Gange.

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Tiefer angeschlagene Baue mußten zwar mehrfach diese Gesteine durchqueren, andererseits erfolgte aber auch der Vortrieb der Strecken gerne an der Grenze Schwazer Dolomit – Wildschönauer Schiefer, da man so, trotz nicht unbedeutender Umwege, die Lagerstätte wegen des bedeutend rascheren Streckenvortriebes viel früher zu erreichen vermochte.
Gegen Süden wird die Nördliche Grauwackenzone von Gesteinen des Mittelostalpin[3], den sog. »Kellerjochgneisen« begrenzt, die die scharfen Grate und Gipfelfluren dieses herrlichen Aussichtsberges aufbauen und an mehreren Stellen reiche Vererzungen führten, die von gänzlich anderem Charakter sind, als jene im Schwazer Dolomit (vgl. L u k a s 1971). Es sind Sideritlagerstätten, die stellenweise viel Kupferkies, Fahlerz, Bleiglanz, Zinkblende und reiche Silbererze[4] führten, besonders im Raume SW-lich von Schwaz (Reviere »Alte Zeche«, »Zapfenschuh«, »Bruderwald« usw.).
Gegen Süden folgt auf diese aus vorwiegend höher metamorphen Gesteinen aufgebauten Schollen der Innsbrucker Quarzphyllit. Er gehört – in seiner tektonischen Stellung – der Serie der unterostalpinen Gesteine an und zeigt mehrfach kleinere Lagerstätten auf Siderit, sowie Cu-, Sb- und As-Minerale.

Allgemeines über das Bergrevier Ringenwechsel:

Das Revier Ringenwechsel (vgl. Abb. 1) entfachte, im Gegensatz zum westlich anschließenden Falkensteinrevier, bei den meisten Bearbeitern ein wahrlich kümmerliches Interesse, was sich besonders in der äußerst spärlich vorhandenen Literatur deutlich abzeichnet. Eigentlich befaßten sich nur I s s e r (1905), D a u s c h (1926) und P i r k l (1961) näher mit diesem Abschnitt des Schwazer Bergreviers.
Gerade dieses Bergbaugebiet, von dem E g g & A t z l (1951, p. 143) schreiben: »Hier waren wohl auch Erzfunde, aber nur kurze Erzadern im Dolomit, die das Unternehmen weniger ergiebig und sehr kostspielig machten. Die vielen Gruben zeugen nicht so sehr für Ergiebigkeit, dazu haben sie viel zu kleine Halden, sondern eher für verzweifelte Versuche, die Ausbeute zu steigern«, stellt ein besonders interessantes Forschungsgebiet dar. Wer sich der nicht immer geringen Mühe unterzieht, dieses einsame Gebiet zu begehen, der wird rasch von vielen, bedeutende Kubaturen zeigenden, Halden überrascht werden. Daß hier die Größe der Halden jener am Falkenstein zumindest z. T. etwas nachsteht, ergibt sich zwanglos aus folgenden Fakten: Die Lagerstätten wurden einerseits schon nach meist kurzer Strecke erreicht, andererseits waren hier wegen der gut verfolgbaren horizontgebundenen Vererzungen keine aufwendigeren Hoffnungsbaue notwendig, um die jeweilige Fortsetzung der Lagerstätte zu finden.
Besonders im Bereiche des Burgstalles konnte der Autor – die Mineralisationstypen und die damalige Bergbautechnik betreffend – gute Einblicke gewinnen wie auch ein für diesen Raum neues genetisches Modell für den Vererzungsablauf erarbeiten.

3 Im Sinne von TOLLMANN (1977).
4 NÖH (1951) führt Silberglanz, Rotgültigerze und Silberblende an, wobei Rotgültigerze von ihm im Lagerstättenbereich des Berta-Stollens als Anflug beobachtet werden konnten.

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

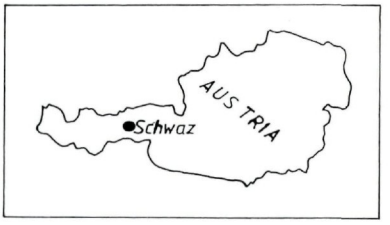
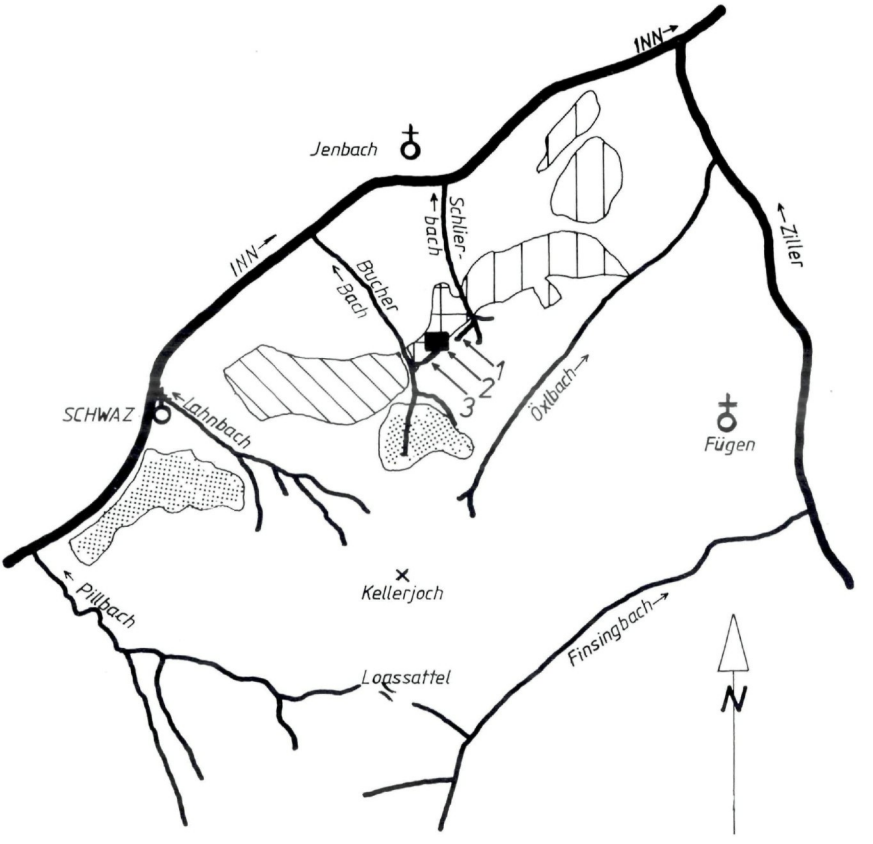
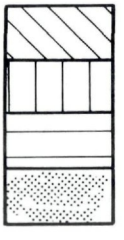


Abb.1: Übersichtskarte





Revier Falkenstein

Revier Ringenwechsel

Teilrevier Burgstall

bedeutendere Reviere im „Kellerjochgneis"

5 Km

1	Trebachgraben
2	Lage von Abb.3
3	Weinstockgraben

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Was die Geologie dieses Revieres betrifft, so möchte ich wieder auf die Arbeit von Pirkl (1961) verweisen.
Zudem liegen im Bereiche des mittleren Teiles des Ringenwechsels[5] noch enorm große, bisher unverritzte Bereiche des Schwazer Dolomits auch oberhalb des Inntalbodens vor, die als Hoffnungsräume für noch vorhandene und nicht abgebaute Vererzungen in Frage kommen.

Das Revier Burgstall:

Topographische Lage: Dieser Abschnitt des Schwazer Bergrevieres, in dem auch die prähistorische Keramik aufgefunden wurde, liegt zwischen dem Schlierbach im Osten und dem Bucherbach im Westen (vgl. Abb. 1).
Die morphologisch hervortretenden Rücken beiderseits des »Gallzeiner Joches« bauen sich aus dem schon erwähnten Schwazer Dolomit auf, wobei östlich gegen den Trebachgraben (auch Kitzstallgraben genannt) und südlich bzw. westlich zum Weinstock- und Buchergraben steile, vegetationsarme Schrofenflanken abfallen.

Geologie: Südlich des Trebach- und des Weinstockgrabens folgen auf den an einer scharfen Störung abgeschnittenen Schwazer Dolomit (die Bäche verlaufen etwa entlang dieser Grenze) die Wildschönauer Schiefer. Sie wurden in früherer Zeit »Südliche Schiefer« genannt.
Am NW-lichen Abhang wird der Dolomitkomplex von stratigraphisch jüngeren Sedimenten permotriadischen Alters unterlagert, wobei sich im östlichen Teil des Revieres geringermächtige Wildschönauer Schiefer (die »Nördlichen Schiefer«) eingeschuppt zeigen.

Tektonik: Die Schichtflächen streichen durchwegs E-W, wobei auch Werte um NW-SE mehrfach erkennbar sind. Nach der Teufe zu wird das Einfallen, das am Tag zwischen 60°S und 90° liegt, zusehends flacher, sodaß söhlige Lagerung und stellenweise auch ganz flache Einfallen gegen Nord die Folge sind. Diese Verbiegung mit ganz flach gegen W einfallender B-Achse stellt, da die Schichtpakete überkippt bzw. invers liegen, eine etwas gestörte Synform dar. Eine zweite Deformation erfolgte nach einer SSW-lich eintauchenden Achse, (70°S bis 30°S) die eine häufige Änderung der Streichrichtung bewirkt.
Die »Großscholle« des Revieres Burgstall – sie setzt sich auch noch SW-lich des Buchergrabens fort – wurde durch eine Reihe alpidisch angelegter Scherbahnen in Teilschollen zerlegt, wobei jedoch in diesem Bereiche die Beträge der Externrotationen nie bedeutend sind. Die nachweisbaren Lateralbewegungen überschreiten nicht Beträge über 200 m. Durch diese Bewegungen kam es auch zu einer entsprechenden Zerstückelung der Lagerstätte in kleinere Abschnitte.

Die Vererzung: Die Mineralisationen des Burgstallrevieres gehören vorwiegend der Gruppe der horizont- und schichtgebundenen Vererzungen an (Gstrein 1978, 1979), wie sie für den Westteil des Revieres Ringenwechsel typisch sind.
Durch die Wiedergewältigung zweier Einbaue am Burgstall war es mir möglich, einen größeren Lagerstättenabschnitt fast lückenlos zu erfassen und so die tektonischen und lagerstätten-

5 So etwa in den Teilrevieren Weittal, Pfaffen und Roggland.

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

kundlich-genetischen Verhältnisse genau in den Griff zu bekommen (Gstrein 1978, 1979). Von dem etwa 10 km umfassenden Strecken- und Abbaunetz wurde ein großer Teil vermessen und kartiert.

Es treten hier 3 subparallel verlaufende Erzlager auf, von denen die beiden stratigraphisch tieferen die weitaus wichtigsten waren.

Die mineralisierten Bereiche fallen somit wegen der Schichtgebundenheit in den topographisch höheren Abschnitten steil nach Süden ein und zeigen erst in der Tiefe ein deutliches Verflachen. Die Mächtigkeit der einstigen Derberzlagen ist schwer rekonstruierbar, da der Berg auf das Sauberste ausgeräumt wurde und nahezu alle Erzmittel mit Mächtigkeiten über 1 mm abgebaut wurden. Wie eine Abbildung (in Isser, 1905) eines Streckenfeldortes im Neubruck-Stollen (im mittleren Teil des Ringenwechsels gelegen) erkennen läßt, liegt beim Kirchmeierlager ein durchwegs 50 cm mächtiger vererzter Bereich vor, in dem mehrere, bis 9 cm mächtige, Derberzlagen mit schwächer mineralisierten Bereichen wechsellagern.

Den noch erkennbaren Hohlformen der Abbaue nach zu schließen waren die mineralisierten Bereiche (nicht Derberz!) zwischen 0,1 m und 10 m mächtig, wobei die größeren der Abbaue jeweils bis über 10.000 t Hauwerk lieferten.

160–180 m (stratigraphisch) über dieser Vererzung befindet sich noch eine weitere lagerförmige Mineralisation, die »Dreier-Vererzung«. Sie ist jedoch nur geringmächtig ausgebildet und die auf sie angesetzten Stollen haben nie Bedeutung erlangt.

Abgesehen von diesem Vererzungstyp können hier auch mehrfach diskordante Erzmittel beobachtet werden, die jüngeren Mobilisaten entsprechen und stets aszendent in stratigraphisch höhere Sedimentlagen eindrangen. Sie treten an jüngere Scherbahnen gebunden auf und zeigen nur selten bauwürdige Anreicherungen. Die Erze selbst treten in sehr feinen Schnürchen und Netzwerken auf, sodaß dadurch die Scheidarbeit noch erschwert wurde.

Die Mineralführung im Bereiche des Revieres Burgstall:

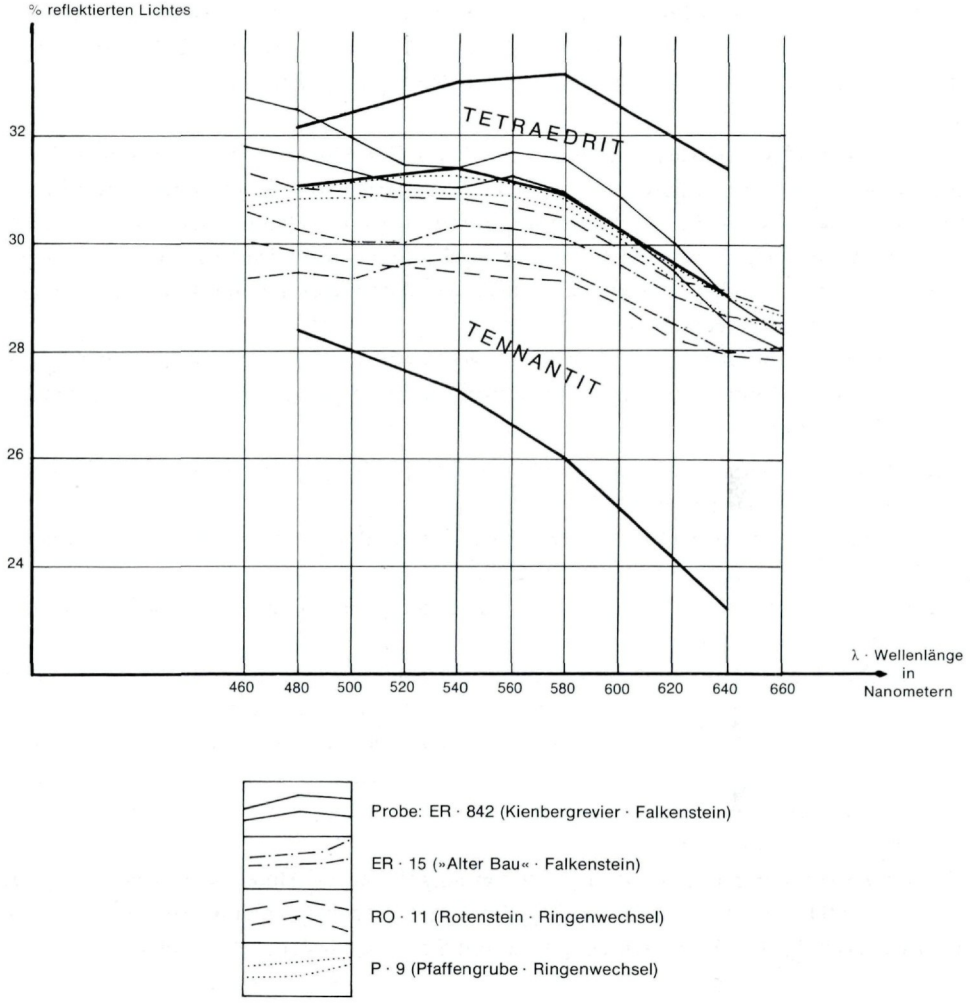
Wie in den benachbarten Revieren liegt auch hier eine nahezu monomineralische Fahlerzvererzung[6a] vor. Dabei handelt es sich um Schwazit (± Hg-reicher Tetraedrit), der in verschiedensten räumlichen Lagen im Dolomitgestein auftritt.

Wie Messungen der Reflexionsintensität an polierten Anschliffen von Fahlerzen über das gesamte Spektrum hinweg ergaben (Gstrein, 1978, p. 122ff.), zeigte sich der Chemismus bereits von Korn zu Korn etwas verschieden. Wenngleich reine Tennantite weder auflichtmikroskopisch noch röntgenographisch erkannt werden konnten, so zeigen sich doch mehrfach deutliche Tendenzen, die As-reichere Fahlerzkörner vermuten lassen (verschobene Peaks[6b] bei der Röntgendiffraktometeranalyse, stärkere As-Peaks – relativ zu Sb – bei der Röntgenfluoreszenzanalyse, Änderungen in der Reflexionsintensität) besonders bei einer Untersuchung im gesamten optischen Spektrum (siehe auch Abb. 2). Das allgemein etwas niedrigere

6a Das Fahlerz aus dem Schwazer Dolomit zeigt etwa folgende Zusammensetzung: Cu: 37,5%, As: 6,2%, Zn: 5,4%, Sb: 18,6%, Ag: 0,5%, Hg: 1,6%, Fe: 2,6%.

6b »Peaks« sind Impuls- bzw. Intensitätsmaxima, die in Form von »Spitzen« aufgezeichnet werden; aus ihrer Lage und Größe kann auf Art und Menge der vorhandenen Elemente bzw. Minerale geschlossen werden.

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at



Erläuterung zu Abb. 2

Für Abb. 2 wurden polierte Anschliffe von Fahlerzen aus verschiedenen Gebieten herangezogen. Die Reflexionswerte liegen (Zn- und Hg-Gehalt!) gegen den Tennantit hin verschoben. Sie zeigen im kurzwelligen und langwelligen Bereich ein etwas abnormes Verhalten: zwischen 460 nm und 520 nm kommt es zu einem Ansteigen der Kurven, was eher beim As-Fahlerz als beim Sb-Endglied zu erwarten wäre. Bei vielen der untersuchten Proben erkennen wir ein Verflachen der Kurve im Rotbereich, fallweise kann es sogar zu einem Ansteigen kommen, was ebenfalls dem allgemeinen Verlauf der aus der Literatur (Uytenbogaardt & Burke, 1971) gewonnenen »Hüllkurven« für Tetraedrit nicht entspricht. Diese Erscheinungen dürften eine Besonderheit des Schwazits sein (dieser wird von den soeben zitierten Autoren nicht näher beschrieben), da sich dieser Trend nahezu bei allen Proben abzeichnet.
Jede der vier eingetragenen Proben wird hier (wegen der Variation der chemischen Zusammensetzung), als bandförmiger Bereich dargestellt, wobei die Ober- bzw. die Unterkante des »Bandes« jeweils die höchsten bzw. die niedrigsten Reflexionsintensitätswerte der an der Probe gemessenen Körner darstellt.

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Reflexionsvermögen aller Proben dürfte auf den Quecksilbergehalt und den nicht unbedeutenden Zn-Gehalt zurückzuführen sein. Jedenfalls unterscheiden sich diese Fahlerze deutlich von jenen der Schwazer Trias und dem Karwendelgebirge, die dem Tennantit viel näher stehen.

Andere Erze sind selten. Am häufigsten tritt Pyrit auf. Der seltenere Cuprit sieht dem Fahlerz sehr ähnlich und kann nur durch seine, an feinen Splittern im durchscheinenden Licht beobachtbare dunkelrote Farbe, erkannt werden. Stibioenargit, Covellin und Antimonit konnten in diesem Bereich nur durch auflichtmikroskopische Untersuchungen nachgewiesen werden. Zinnober (Anflüge und ein winziges Kriställchen) konnte bisher nur einmal im Haldenmaterial des Bach-Stollens gefunden werden.

An Oxydationsmineralen sind der grüne Malachit, der blaue Azurit und der dunkelgraubraune Tenorit (Kupferschwärze, treffenderweise vom Bergmann »Fliegenschiß« genannt) am häufigsten zu beobachten.

Tirolit findet sich seltener. Limonitische Umsetzungsprodukte erkennt man im Bereiche der Fahlerzmineralisationen recht häufig.

Auffallend erscheint – gegenüber den Nachbarrevieren – das Fehlen von deutlich ausgebildeten Kristallen der zuvor angeführten Minerale.

Malachit und Azurit dürften im Bereiche des mittleren Burgstallrevieres etwas reichlicher vorgekommen sein.

An häufigen Gangmineralien wären zu nennen: Calcit, Dolomit (vielfach ankeritisch) und Quarz. Aragonit[7] und besonders Strontianit sind seltener zu beleuchten.

Für den Schwazer Dolomit wird von einigen Autoren[7a] auch das Auftreten grüner Fluorite beschrieben. Meine Untersuchungen brachten jedoch den sicheren Nachweis, daß es sich bei allen bisher untersuchten Proben um Helle Glimmer (Muskovit, durch schwachen Cu-Gehalt vermutlich grün gefärbt) handelt.

Die am Falkenstein an mehreren Lokalitäten aufgefundenen Minerale Realgar, Anhydrit (farblos-weiß bis bläulichviolett) und Gips (im Lagerstättenbereich durchwegs aus dem Anhydrit hervorgegangen) konnten noch nicht mit Sicherheit festgestellt werden.

Die Einbaue[8] des mittleren Teiles des Revieres Burgstall, besonders jene in der unmittelbaren Umgebung der Fundstelle der Keramik: (vgl. Abb. 3–5)

Wie auf der Abb. 3 erkennbar, befinden sich diese Stollen ziemlich nahe unterhalb der Kammlinie. Die Vererzung beißt hier über den Grat hinweg aus, was aus dem Verlauf der Pingenrei-

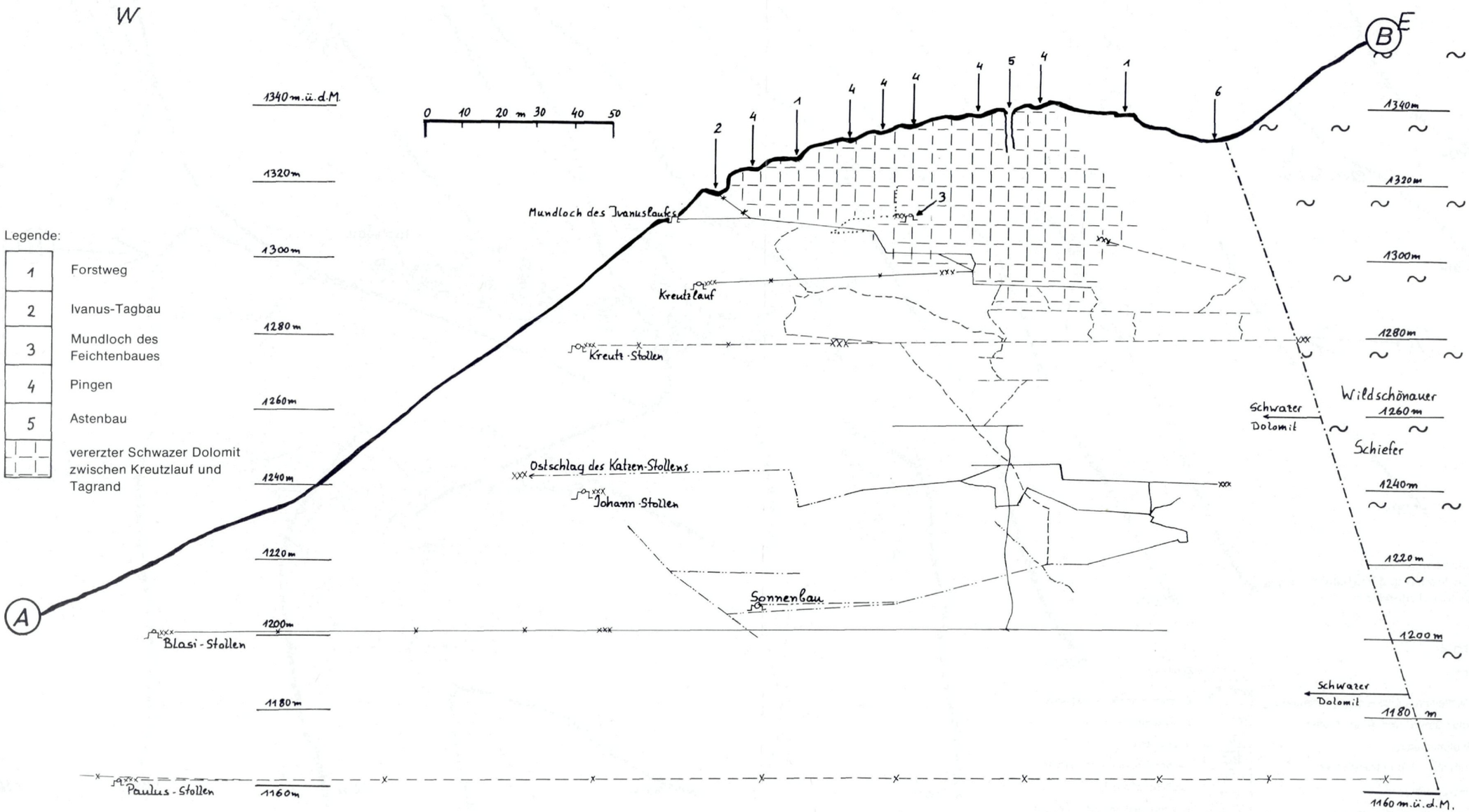
7 Er findet sich jedoch fallweise in größeren Mengen in ganz jungen Reißklüften unmittelbar an der Grenze zu den Schiefern.

7a Z. B. bei SCHMIDEGG (1951, p. 43).

8 Im Revier Burgstall konnten bisher über 45 Stollen (die Tagbaue nicht mitgezählt) erfaßt werden, die jedoch zum allergrößten Teil verbrochen sind. Oftmals liegen nur wenige Meter lange Schrämstrecken vor, die noch lange vor dem Erreichen der Lagerstätte wieder verlassen wurden.

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 4: Profilschnitt zu Abb. 3



© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

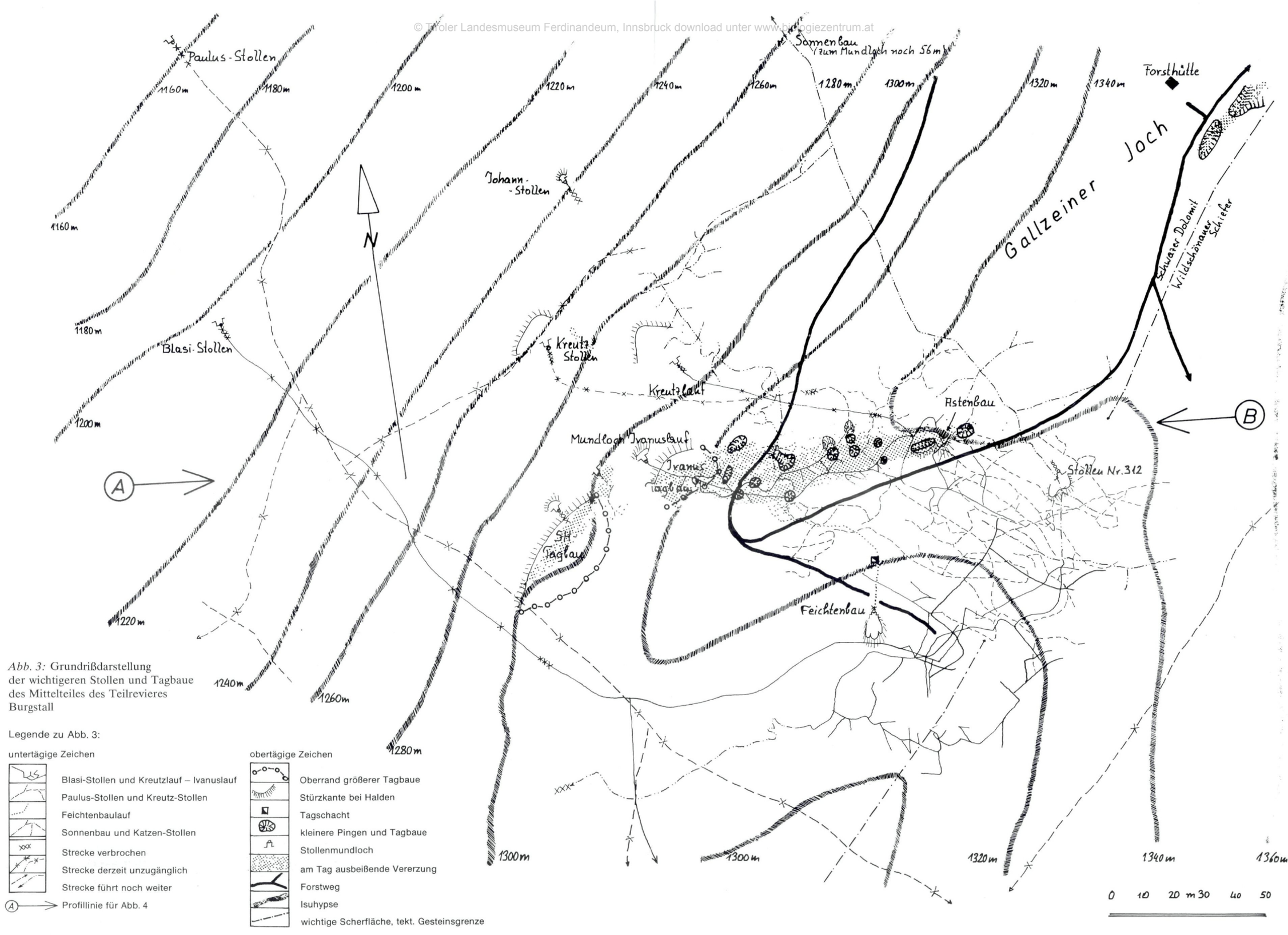


Abb. 3: Grundrißdarstellung der wichtigeren Stollen und Tagbaue des Mittelteiles des Teilrevieres Burgstall

Legende zu Abb. 3:

untertägige Zeichen

- Blasi-Stollen und Kreutzlauf – Ivanuslauf
- Paulus-Stollen und Kreutz-Stollen
- Feichtenbaulauf
- Sonnenbau und Katzen-Stollen
- Strecke verbrochen
- Strecke derzeit unzugänglich
- Strecke führt noch weiter
- (A) → Profillinie für Abb. 4

obertägige Zeichen

- Oberrand größerer Tagbaue
- Stürzkante bei Halden
- Tagschacht
- kleinere Pingen und Tagbaue
- Stollenmundloch
- am Tag ausbeißende Vererzung
- Forstweg
- Isuhypse
- wichtige Scherfläche, tekt. Gesteinsgrenze

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

hen deutlich zu erkennen ist. 50 m östlich des Astenbaues*[9] biegen die Schichtflächen schärfer nach ESE um und treffen nahezu rechtwinkelig auf die Schiefergrenze. Die Reihe der Tagbaue und Pingen folgt dem Schichtstreichen, wobei im vererzten Bereich die Werte für die Schichtflächen mit 110°/65°S–85°S angegeben werden können.

Weiter westlich werden die Vererzungen wieder mächtiger, nachdem sie an einer ostfallenden Störung etwas gegen Süden versetzt wurden. Hier finden wir bedeutende Tagbaue und Pingen. Diese Reihe läßt sich gegen WSW und W bzw. später – wegen des Schnitteffektes – gegen SW über einige, tektonisch bedingte, Unterbrechungen hinweg bis zum Bucherbach hinab verfolgen.

Östlich des Astenbaues erkennen wir drei, z. T. größere und zeitweise mit Wasser gefüllte Tagbaue knapp SE-lich und östlich der Forsthütte direkt an der Grenze zu den Schiefern. Weiter gegen NE folgt auf ca. 150 m am Tag unvererzter Dolomit dann setzen im Nordgehänge erneut große Tagbaue ein, die über den Grat hinweg in den Trebachgraben ziehen.

So wie vielfach im alpinen Bergbau kam es im Bereiche der Tagausbisse zu den ersten Schurftätigkeiten. Erst mit der zunehmenden Tiefe dieser Abbaue kamen die üblichen Probleme der schwierigeren Förderung, der Wasserhaltung und der Bewetterung hinzu. So wurden nach und nach Unterbaustollen, die mit zunehmender Tiefenlage auch immer mehr taube Sedimente zu durchfahren hatten, angeschlagen.

Die Mundlöcher der bedeutenden Einbaue Blasi-Stollen (Nr. 316 bei P i r k l [10]) und besonders Paulus-Stollen (Hauptstollen dieses Revierteiles, Nr. 308 bei P i r k l) sind völlig verbrochen. Sie haben wohl in ihren Morgenfeldern versucht, die Fortsetzung der Vererzung des Kreutz-Stollens zu finden, durchörterten aber nur taube Dolomite, da schon höher droben die Mineralisation verflacht. Nur im höchsten Teil des Blasi-Ostfeldes wurden – wenngleich nicht allzu reiche – Erze hereingewonnen.

*Sonnenbau** (Nr. 311 bei P i r k l):

Dieser Einbau führte in SSE-licher Richtung ca. 250 m tief in den Berg. Die ersten 25 m sind, in Wildschönauer Schiefern stehend, gänzlich verbrochen. Im hintersten Grubenteil wurde er mit dem Blasi-Stollen durchschlägig. Die von ihm durchfahrenen Mineralisationen waren unbedeutend. Er diente jedoch der günstigeren Lage wegen als Förderstrecke für einen Teil der Ostfeld-Baue des Blasi-Stollens bzw. der Sohlbaue des Johann- und des Kreutz-Stollens.

Der *Johann-Stollen* (Nr. 315 bei P i r k l) liegt ca. 90 m nördlich des Ivanus-Laufes und ist auf

---

9 Von den zuletzt noch in Betrieb gestandenen Einbauen sind die Stollennamen aus dem Kartenmaterial meist zu entnehmen. Die älteren Gruben und Tagzechen, deren Namen nicht mehr feststellbar war, wurden mit – soweit vorhanden – gängigen Lokalnamen versehen. Bei ein paar Stollen haben sich Namen eingebürgert (mit »« bezeichnet), die während der Vermessungs- und Kartierungsarbeiten entstanden sind und nun allgemein verwendet werden. Alle Namen dieser Art, die nicht auch bei PIRKL (1961) aufscheinen, sind in keiner anderen Literatur, außer der eigenen, zu finden.

10 In der vorzüglichen Arbeit von H. PIRKL (1961) wurden die Stollenmundlöcher der jeweiligen Bergreviere durchnummeriert. Um Vergleiche mit seinen Einbauen (Tafel 1) zu ermöglichen, werden hier die jeweiligen Nummern mit angegeben.

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

ein paar Meter offen, dann aber gänzlich verbrochen. Nähere Angaben sind mir derzeit nicht möglich.

Kreutz-Stollen (Nr. 314 bei P i r k l): Sein Mundloch liegt 50 Meter NW-lich des Ivanus-Laufes. Die geschüttete Menge an Bergen ist sehr bedeutend: seine Halde zieht bis zum Paulus-Stollen hinab und erreicht dort bis 20 m Mächtigkeit.

*Kreutzlauf** (fehlt bei P i r k l): Er liegt im NW-Gehänge etwa 30 m NNE-lich des Ivanus-Laufes und ist völlig verbrochen. Vom Feichtenbau aus konnte der innerste Teil dieses Stollens z. T. noch befahren werden, da die Abbaue einer höheren Sohle mit diesem durchschlägig wurden.

Der *Stollen Nr. 312* (Nr. 312 bei P i r k l): besitzt eine relativ kleinere Halde und ist verbrochen. Vom Feichtenbau aus war es nicht möglich, diesen Stollen zu erreichen, da die entsprechende Durchfahrt in der sogenannten Grauzeche* völlig verrollt ist.

*Der Feichtenbau** (Nr. 313 bei P i r k l):
Er war noch bis zum Frühjahr 1979 offen, wurde aber im Rahmen eines Forstwegbaues 6 m mit Dolomitschotter überschüttet und ist damit völlig unzugänglich.
Dieser Stollen führt mit fallender Sohle bergein, wobei die ersten 15 m relativ flach verlaufen. Von hier an ist ein durchschnittliches Gefälle von 3° bis 5° zu beobachten. Bei Meter 15 mündet an der Firste ein sehr enger, länglich-oval ausgeschlagener Schrägschacht, der an den Tag zurückführte. Die Verbindung zur Strecke ist verrollt. Bei Stollenmeter 43 setzte man eine tonnlägige Strecke an, die man auf 6 m Länge unter 36° in die Tiefe schlug, wo sie auch die Vererzung erreichte.
Dieser Stollen diente sicherlich auch zur Förderung aus diesen Abbauen (der Transport erfolgte also nicht ausschließlich über die Tagverbindungen, da die Kubatur des Haldenmaterials vor dem Mundloch die Ausbruchsmenge aus dem Stollen selbst deutlich übersteigt.
Auffallend an diesem Stollen sind auch der ziemlich kleine Querschnitt von z. T. unter 0,6 m² sowie das Auftreten recht massiver Stalaktiten (nicht das Auftreten der sonst in diesen Stollen sehr häufigen »Makkaronitropfsteine«) was möglicherweise auf ein höheres Alter dieser Strecke hinweisen könnte.
Die Position und Anlage des Grubengebäudes dürften meines Erachtens für einen schon sehr frühzeitig erfolgten Vortrieb sprechen[11]. Die fallende Sohle könnte ein Hinweis auf die Verwendung von Feuersetzung für den Vortrieb sein, da so der Rauch (warme Luft) an der Firste nach oben abziehen und das Feuer nicht »ersticken« kann. Die Tagverbindung bei Stollenmeter 15 könnte, da hier – soweit feststellbar – keine Erze anstanden, nur als Wetterschacht angelegt worden sein, um noch schneller frische Luft zuführen bzw. den Rauch ableiten zu können.
Auch der etwas »rundliche« Querschnitt der Strecke – im Gegensatz zu den sonst relativ rechteckigen Profilen – könnte ein Hinweis auf Feuersetzung sein.

---

11 Jedenfalls dürfte er zeitlich sicher vor Kreutzlauf, Kreutz-Stollen, Johann-Stollen usw. zu datieren sein.

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Der *Ivanuslauf** (fehlt bei P i r k l): Er stellte lediglich eine günstigere Förderstrecke von den Ivanuszechen* an den Tag dar. Er war die höchste Fördersohle des Kreutzlaufes und wurde vom Berginneren an den Tag (fallend wegen der Förderung!) geschlagen. Daß man vom NW-Ende der Abbaue weg nicht den kürzesten Weg an den Tag vorzog, kann in der Richtung, die jener der Vererzung entspricht, begründet werden: Man schuf eine zwar etwas längere Förderstrecke hatte aber die Möglichkeit, weitere Vererzungen anzutreffen.
Die Abbaue am Ivanuslauf sind relativ weit verzweigt (trotz geringer räumlicher Ausdehnung) und in zwei »Stockwerken« angelegt. An zwei Stellen im NW-Bereich der Verhaue zeigen Erdverbrüche die Nähe des Tages an.

Geschichtlicher Abschnitt:

Gleich vorweg würde ich gerne zu einem gängigen Ausspruch[11a] Stellung nehmen, demzufolge Schwaz vielfach als »Mutter aller Bergwerke« bezeichnet wird.
Dies mag vielleicht insoferne berechtigt sein, als so mancher Bergmann des mitteleuropäischen Raumes nach Schwaz kam, um eine sehr solide Ausbildung in der »Kunst des Bergbaues« zu erfahren, die ihm dann in seiner Heimat zugute kam.
Andererseits muß jedoch betont werden, daß der Bergbau bei Schwaz in keiner Weise der erste bedeutendere Bergbau des Mittelalters war!
Lagerstätten in der Steiermark wie z. B. Oberzeiring und im Raume um den Steirischen Erzberg sowie in unserem Bereich nach S r b i k (1929, p. 138) die Bergbaue um Trient, im Vintschgau und am Nonsberg (11. Jh.), der Villanderer Bergbau, die Gruben von Prettau (12. Jh.), die reichen Schürfe am Schneeberg (13. Jh.) und viele meist etwas kleinere Bergbaue in Nordtirol im 14. Jh. bestanden demnach bereits vor dem Bergbau in Schwaz. Wir können also deshalb hier keineswegs den Ursprung des tirolischen Bergbaues annehmen, sondern müssen vielmehr (literaturmäßig) – die Cu- und Fe-Bergbaue betreffend – einen scheinbar etwas »verspäteten« Höhepunkt im Cu-Ag-Bergbau in unseren Gebieten erkennen.

Bisherige Ansichten über den vorgeschichtlichen Bergbau im Schwazer Bergrevier:

Bezüglich des allerersten Beginnes der bergbaulichen Tätigkeit im Raume Schwaz gehen die Meinungen der Autoren z. T. weit auseinander.
Während wir etwa über den prähistorischen Bergbau im Bereiche der Cu-Lagerstätte Mitterberg oder den um Kitzbühel relativ gut informiert sind, liegen die Verhältnisse im Bereiche um Schwaz noch nicht klar vor uns. S r b i k (1929) vermerkt in seiner Kartenskizze (p. 120–121) im Raum um Schwaz »prähistorischer Bergbau nachweisbar« und schreibt, daß das Metall der in der Tischofer Höhle im Kaisergebirge (p. 129) gefundenen Schlacken, Gußformen usw. Schwazer, nicht aber Kitzbühler Herkunft sei. Ein Beweis dafür wird allerdings nicht angetreten.

11a Erstmals wurde er vermutlich im »Tiroler Landreim« (ROESCH, 1558) zitiert.

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Nöh (1948) meint, daß schon zur Zeit der Illyrer in Schwaz am Eiblschrofen-Mehrerkopf Bergbau auf Kupfer und Silber betrieben worden sei, der später in Vergessenheit geriet. Dies gelte vielleicht auch für den »Schwazer Eisenstein« (Arzberg).
Neuninger, Pittioni und Preuschen (1960) kommen durch den Vergleich der »impurities pattern« der in Tirol und Vorarlberg aufgefundenen Bronzen und Gußkuchen aus Kupfer mit den Erzen der Lagerstätten um Kitzbühel und Schwaz zu dem Schluß, daß der größte Teil des für die »Legierung« verwendeten Kupfers vom Bergbau Alte Zeche SW-lich von Schwaz stammt, während die Fahlerze aus dem devonischen Schwazer Dolomit zufolge der Analysen vom vorgeschichtlichen Bergmann nicht angetastet wurden.
Kaltenhauser (1965) vermutet einen Zusammenhang zwischen dem Urnenfriedhof am Pirchanger (WSW-licher Bereich von Schwaz) und einem Bergbau in der näheren Umgebung. Auch in einer anderen Arbeit (Kaltenhauser, 1974) hegt er starke Vermutungen, daß Schwazer Erze bereits in prähistorischer Zeit gebrochen wurden, wobei derartige Aktivitäten auch für den Bereich der paläozoischen Dolomitgesteine angenommen werden.

Bisherige Meinungen über den historischen Bergbau:

So viele Nachrichten aus der neuzeitlichen Betriebsepoche des Schwazer Bergbaues trotz des Verlustes des größten Teiles des Bergarchives vorliegen, so spärlich finden wir schriftliche Mitteilungen aus der ersten Hälfte des 15. Jhs. und früher.
Zwar liegen aus der Zeit vor 1400 mehrfach Zeugnisse bergbaulicher Tätigkeiten aus Südtirol (Villanderer Bergbau, Schneeberg) und Nordtirol (z. B. oberstes Inntal, Halltal, Wattental) vor, solche von Schwaz scheinen aber zu fehlen.
Der überwiegende Teil der früheren Autoren[12] greift auf die Chronisten Burglechner und Mohr zurück, die den Beginn der »zweiten« Bergbauepoche mit dem Jahre 1409 festsetzen, andererseits wird 1427[13] als das urkundlich belegte Jahr für den sicher vorhandenen und bereits geregelten Bergbau angegeben.
Worms (1904) zieht u. a. zeitliche Rückschlüsse aus dem »Bilderkodex« (oftmals auch Ettenhardtsches Bergbuch genannt und vermutlich vom Berggerichtsschreiber L. Läßl 1556 verfaßt) und findet, daß 1446 der Bergbau in Betrieb stand. Für den Beginn nimmt er die Zeit zwischen 1428 und 1439 an.
Ein gänzlich anderes Datum finden wir bei Senger (1806). Auf p. 113f. steht geschrieben: »In dem öfters angeführten alten Bergbuch vom Jahr 1600 wird sich auf einige, von einem Liebhaber der Bergbaukunde im Jahre 1425 zusammengetragenen bergmännischen Bedenken bezogen, vermög welcher die erste Grube am Falkenstein nächst Schwaz, dem in der Folge in Absicht der reichen Ausbeute so berühmt gewordenen Bergwerke schon vor 120 Jahren, folglich um das Jahr 1305, empfangen worden sein soll . . .« An dieser Stelle wird auch erwähnt, daß der Bergbau schon lange vor 1448 in Betrieb stand.

---

12 So etwa ISSER (1905), KNAPP (1929), NÖH (1948), SPERGES (1765), SRBIK (1929) und WOLFSKRON (1903).
13 Nach einer von LADURNER (1864) aufgefundenen Urkunde.

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Interessant erscheint mir auch eine Notiz in der Schwazer Bergwerkschronik über das Jahr 1420 (sie scheint fallweise auch bei den zuvor zitierten Autoren auf):
Bei Mutschlechner (1951, p. 114) steht darüber, daß ». . . die reichen Erzgruben am Falkenstein viel fremdes Bergvolk aus Böhmen, Sachsen und anderen deutschen Landen nach Schwaz bringt. Demnach muß der Schwazer Bergbau weit über die Grenzen des Landes hinaus schon sehr bekannt gewesen sein.«
Dazu noch ein weiterer Hinweis: Stolz (1928) entnehmen wir auf Seite 257: ». . . Saalbuch von Rattenberg (1416) fol. 37: ›Nota, das sind die arzt in dem gericht; in dem Tierpach, in dem Tierberg, in der Lueg, zu Prunn, zu Winchl, in dem Silberberg . . .«. Diese Lokalitäten betreffen durchwegs Fahlerzlagerstätten im Schwazer Dolomit, die letztgenannte liegt in unter- bis mitteltriadischen Sedimenten der »Schwazer Trias« (vgl. auch Pirkl, 1961).
Nöh (1951, p. 127; auch in der Arbeit von 1948 enthalten) weiß zu berichten: »Die Flurbezeichnung Arzberg ist alt, 1273 wird dieser Name urkundlich angeführt, woraus man schließen kann, daß zu dieser Zeit die Erzvorkommen dort schon bekannt waren und auch schon ausgebeutet wurden. Der erste Anfang dieses Bergbaues fällt in eine frühere Zeit als beim Falkenstein, der Bau kam dann wahrscheinlich wieder zur Einstellung, da eine im Jahre 1426 wieder eröffnete alte Grube, abseits Schwaz, die Alte Zeche genannt wurde . . .«.
Wenn wir all diese Befunde, die ich des Umfanges der Arbeit wegen hier nicht vollständig anführen konnte – zusammen betrachten, so scheint doch um die bei Burglechner angegebene Zeit von 1409 der Bergbau schon in Betrieb gestanden zu sein. Bedenken wir aber, daß 1427 bereits ein größerer, geregelter Bergbau bestand, 1416 bereits mehrere Gruben in der selben Gesteinsart im benachbarten Revier Rattenberg in Betrieb standen, so müssen wir doch mit größeren Zeiträumen rechnen, die zwischen den ersten Schurfversuchen und dem aufblühenden Bergbau lagen.
Damit wäre es gut möglich, daß die ersten Erschürfungen unter Umständen sogar schon im 14. Jh. erfolgten und damit die zuvor angeführte Bemerkung von Senger (1806) doch ein wenig realistischer als bisher erscheint. Damit ist jedoch ein Beginn um 1305 in keiner Weise belegbar.
Es sei nochmals darauf verwiesen, daß es im Raume des einstigen Tirol wie auch in den östlich anschließenden Bereichen im 12. bis 14. Jahrhundert zu einer deutlichen Zunahme der bergbaulichen Erschließung kam.
Es würde mich wundern, wenn die spätmittelalterlichen Erzsucher, die die Umgebung von Schwaz sicherlich durchstreiften und die dafür ein ausgezeichnetes »Gefühl« wie auch eine unglaublich gut entwickelte Beobachtungsgabe besaßen, an dieser riesigen Lagerstätte, die zudem am Tage reichlich aufgeschlossen war und eventuell auch noch Spuren einer vorgeschichtlichen Abbauepoche erkennen ließ, vorbeigerannt wären.

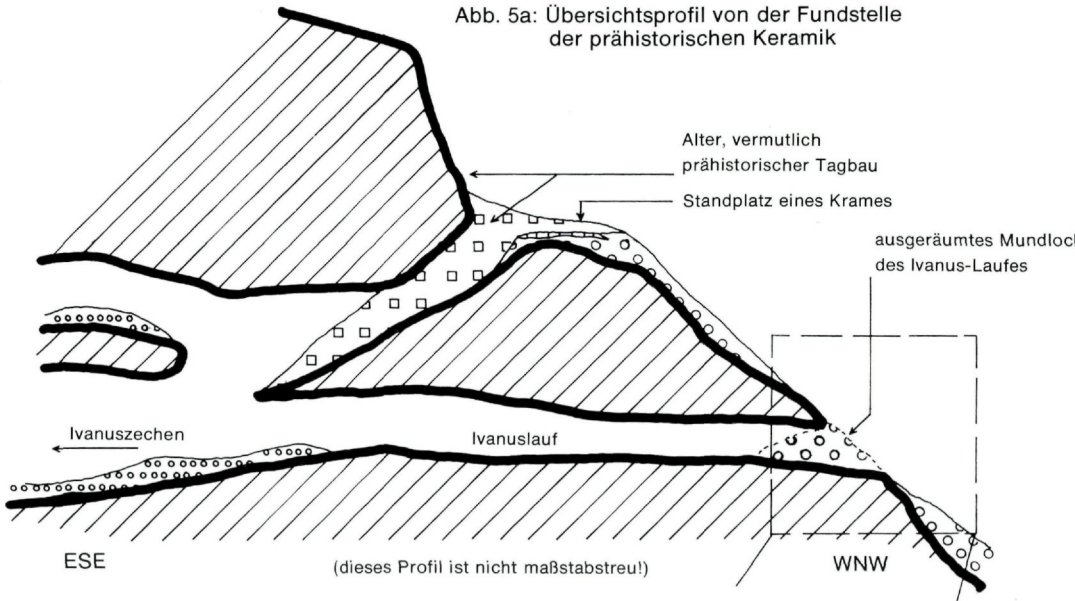
Die vorgeschichtliche Keramik

Der Fundpunkt der Keramik (vgl. dazu Abb. 3–5):

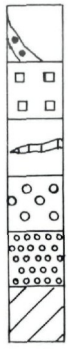
Die Fundstelle liegt am Nordabhang des Gallzeiner Joches im Bereiche eines steileren Jungwaldes, der auf der Schutthalde des Ivanus-Tagbaues gewachsen ist.

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 5a: Übersichtsprofil von der Fundstelle der prähistorischen Keramik



Gemeinsame Signaturen



tonreicher Dolomitschutt mit prähistorischer Keramik

Blockschutt (z. T. erdig), Versturzmaterial von der oberhalb gelegenen Felswand

rötlich-graue Lehmböden

spätmittelalterlicher (und auch jüngerer) Haldenschutt mit lokal viel Keramik aus dieser Zeit

taube Berge im Stollen, z. T. Versatzmaterial

anstehender Schwazer Dolomit

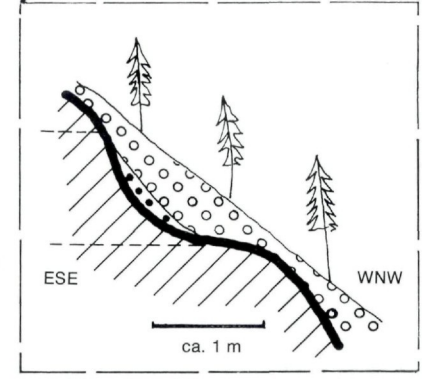


Abb. 5b:
Profil etwa ½ m NNE-lich des Stolleneinganges des Ivanuslaufes

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 6

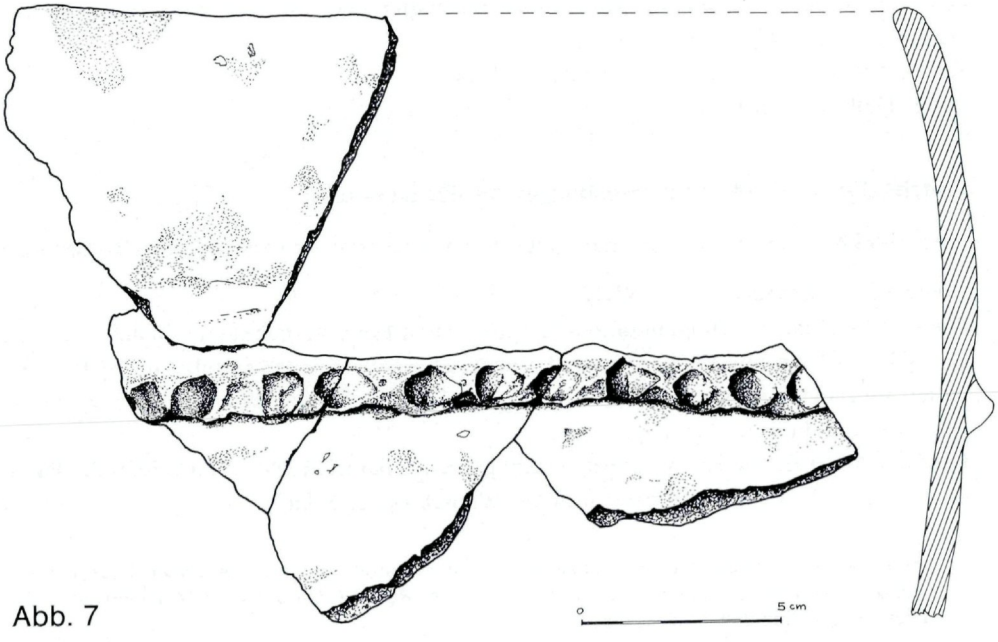


Abb. 7

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Der Eingang des Ivanuslaufes war bis zum Jahre 1963 mit Haldenschutt verrollt und obertags völlig unkenntlich. Das Ausräumen des Mundloches erfolgte von innen her. Nur auf diese Weise konnte die Lage obertags genau festgestellt werden. Im Zuge der weiteren Öffnung des Mundloches wurden lateral, knapp über dem anstehenden Dolomitgestein drei Stücke einer auffallenden Keramik aufgefunden. Sie wurde schon damals freundlicherweise von Frau Dr. Plank (Zemmer) begutachtet und altersmäßig als vorgeschichtlich angesprochen. Während der folgenden Jahre wurde der Stolleneingang durch die nachrutschenden Schuttmassen wieder unzugänglich. 1975 räumte ich im Rahmen meiner Dissertationsarbeit das Mundloch erneut aus, um eine Vermessung und Kartierung des Grubengebäudes durchführen zu können. Bei den diesmal gründlicher durchgeführten Grabungsarbeiten konnten abermals drei Stücke einer alten Keramik aufgefunden werden, die sich in gleicher Position befanden. Die zahlreichen, bei diesen Öffnungsarbeiten aufgelesenen Keramikfragmente meist neuzeitlichen Alters (z. T. auch Glasreste) wurden ebenso aufgesammelt. Die NNE-lich des Einganges des Ivanuslaufes liegenden Schottermassen könnten eventuell weitere vorgeschichtliche Keramikteile enthalten, da sie noch im Schüttungsbereich des Tagbaues liegen.

Beschreibung der Keramik: (siehe Abb. 6 und Abb. 7)

Randbruchstück eines weitmündigen eimerförmigen Gefäßes mit leicht gewölbtem Körper. Ca. 9 cm unterhalb des abgerundet auslaufenden geraden Mundsaumes ist eine horizontal umlaufende Zierleiste mit unregelmäßig eingedrückten Dellen aufgesetzt. Der Ton ist grau und mit gröberem Sand und kleinen Steinchen gemagert (siehe nachfolgende Analyse), die unebene Oberfläche trägt nur mehr an der Innenseite des Gefäßes und am Mundsaum Reste eines grauschwarzen Schlickers. Rußpartikelchen haften in den Kerben und auf der Gefäßwandung unterhalb der Zierleiste.
Rekonstruierter mittlerer Durchschnitt ca. 39 cm.
Alter: Hallstattzeitlich.

Durchgeführte Röntgenuntersuchungen an der Keramik:

Keramik IB[14]**:** Untersuchungen durchgeführt an dem nicht zusammenhängenden Bruchstück.

Röntgenfluoreszenzanalyse (= RFA):
Die Untersuchungen erfolgten mittels Au-Röhre und LiF als Analysatorkristall.
Es ergibt sich folgender Elementbestand, wobei zu beachten sei, daß mittels Au/LiF-Kombination nur Elemente mit einer Ordnungszahl über 22 (Ti) halbwegs gut nachweisbar, gute Resultate erst ab Fe (OZ 26) möglich sind:
Die Gehalte an Zr und Rb entsprechen recht gut jenen der triadischen Tonschiefer der Partnach- und Raibler Schichten bzw. auch der Wildschönauer Schiefer.

14 An Keramik IA (den vier zusammenhängenden Teilen) wurden noch keine Analysen durchgeführt. Keramik IB sieht vom Aufbau wie auch dem äußeren Bild her den Scherben IA äußerst ähnlich. Diese zeigen eine dunkle Zierleiste.

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Die Gehalte an Cu (ca. 0,2 %[15]) und Zn (ca. 0,1 %) sind deutlich, ebenso Fe (ca. 5,5 %) und As (ca. 0,1 %).
Diese Metallgehalte könnten möglicherweise von, der Keramik bei der Herstellung beigemengtem, metallhaltigem Material (?Erz) stammen, aber auch damit in Zusammenhang gebracht werden, daß die für die Herstellung verwendeten Gesteine schon primär Erze enthielten.
Der für Fahlerze aus dem Raume Burgstall (bzw. überhaupt aus dem Hauptzuge des Schwazer Dolomits) typische hohe Sb-Gehalt im Derberz bis über 20 % fehlt hier nahezu. Dies könnte einerseits durch die Abtrennung dieses Elementes durch Erhitzung möglich sein. Andererseits wäre es aber auch denkbar, daß es sich bei den ursprünglichen Erzen, um dem Tennentit nahe stehende Fahlerze handelte. Derartige Erze finden sich in bedeutenderen Mengen im Bereiche der »Schwazer Trias«; besonders im Gebiete um Zimmermoos[16], wie etwa in den Bergbaugebieten Hofer Bau, Hofer Tratte, Geyer-Silberberg. Diese Vorkommen finden wir 13 km ENE-lich unserer Lagerstätte am Burgstall.
Wahrscheinlich erscheint auch noch ein spurenhafter Gehalt an Ni und Co zu bestehen. Die entsprechenden Peaks liegen jedoch schon relativ nahe der Nachweisgrenze, sodaß ich erst mittels anderer Analysen versuchen muß, die Gehalte an Ni und Co genau festzulegen. Diese beiden Elemente fehlen in den Fahlerzlagerstätten im Schwazer Dolomit, kommen aber etwas häufiger im Bereiche der »Schwazer Augengneise« – z. B. Bergbau Ulpen, Bergbau Alte Zeche – Zapfenschuh – vor. Aber auch die schon genannte Lagerstätte Geyer im Raume Zimmermoos zeigt eine bedeutende Ni-Co-Erzführung!

Röntgendiffraktometeranalysen (= RDA):

Die Untersuchungen erfolgten mittels Cu-Röhre, gefahren wurde jeweils von 5° bis 56°.
Folgender Mineralbestand kann erkannt werden: Beteiligung von Quarz, außerdem Helle Glimmer (vorwiegend reiner Muskovit, der Illitanteil ist unbedeutend), die schon makroskopisch deutlich auffallen. Nicht unbedeutend sind die Anteile von Feldspäten der Plagioklasreihe, die dem Albit näher zu stehen scheinen, als dem Anorthit.
Es verbleiben noch ein paar wenige Restpeaks, die aber nicht mehr sicher zuordenbar sind.

Keramik II (mit heller Zierleiste):

RFA: Die Werte für Zr und Rb liegen höher, als bei Keramik IB, die Sr-Gehalte sind gleich; Mn, As, Zn und Cu treten in geringerer Intensität auf. Die Fe-Werte sind gleich. Ni und Co liegen unter der Nachweisgrenze.

15 Da für diese Elemente keine günstigen Standards vorhanden waren, wurden die Gehalte aus den Fahlerzanalysen rückgerechnet. Außerdem stimmen diese Werte nur für Sulfide. Im Falle von Oxyden müßten die Werte etwa halbiert werden.
16 Mittelgebirgsterrasse östlich von Brixlegg zwischen Grabner Joch und Inn.

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Element	max. Impulse/sec bei Gain 32 Keramik IB	Keramik II
Sb	? Sp.	Sp.
Zr	880	1.000
Sr	300	320
Rb	800	1.100
As	1.000	680
Pb	–	80
Zn	2.000	1.000
Cu	4.000	3.500
Fe	36.500	36.000
Mn	180	100
Ni	200	? Sp.
Co	30	–
V	–	? Sp.
Ti	–	70

Bei Keramik II zeigt sich ein nur in feinen aber eindeutigen Spuren auftretender Gehalt an Pb, der in keiner Weise aus dem überlagernden und z. T. noch Erzspuren zeigenden Dolomitschutt zu beziehen ist, was ansich für Zn und besonders Cu zutreffen kann.

Röntgendiffraktometeranalyse:

Auch in der Mineralzusammensetzung zeigen sich geringfügige Unterschiede, die jedoch auch mit der Inhomogenität dieser Keramik in Zusammenhang stehen können.
Bei Probenmaterial, das aus herauspräparierten Komponenten bestand, zeigten sich: viel Quarz und deutliche Feldspatführung, wobei großteils Plagioklase vorliegen dürften, aber auch eine geringe Beteiligung von Orthoklasen möglich erscheint. Auch hier nahezu reiner Muskovit und mögliche Spuren von Pyrit.
Bei Probenmaterial, das einem Mittelwert der Keramik entspricht; viel Quarz, deutlicher Feldspatgehalt (albitnahe Plagioklase, Orthoklas liegt bei dieser Probe unter der Nachweisgrenze von 5%), nahezu reiner Muskovit, deutliche Spuren von Chlorit und mögliche Spuren von Calcit. Die wohl zahlreich noch vorhandenen aber winzigen Restpeaks konnten noch nicht zugeordnet werden.

Auflichtmikroskopischer Befund:

Von Keramik II wurde knapp unterhalb der Zierleiste ein kleines Stück sowohl zur Anfertigung eines Dünnschliffes als auch eines polierten Anschliffes abgetrennt.
Die Untersuchung der opaken Körner erbrachte im Anschliff einerseits in einer vorwiegend aus Quarz sowie auch Feldspaten und Hellen Glimmern aufgebauten Komponente ein Auf-

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

treten deutlicher Pyritaggregate (rechteckige und quadratische Querschnitte von 0,2 mm Größe), die zum allergrößten Teil bereits in Goethit umgewandelt vorliegen.
Außer weiteren, meist etwas kleineren Körnern von Pyrit und Goethit z. T. scheint auch Lepidokrokit beteiligt zu sein – ließen sich ein etwas größeres und viele kleine opake Komponenten eines »Erzminerals« erkennen, wobei in einem Fall ein etwa linealförmiges Aggregat zwischen Quarzkörnern verklemmt erscheint. Sie kommen in der Matrix als auch in Komponenten vor, wobei die in diesem Anschliff größten Aggregate bei 0,2 mm Durchmesser liegen, im Mittel aber um 0,075 mm zeigen.
Die bisher beobachteten Aggregate dieser Art bauen sich aus einer Vielzahl kleinster Körner zweier Typen auf. Einerseits liegen ganz schwach rosafarbige Körnchen vor, die neben einem geringen Reflexionspleochroismus deutliche Anisotropieeffekte zeigen. Dazwischen liegen meist kleinere, schwach grünlichgraue Körner, die keinen Reflexionspleochroismus erkennen lassen und nur schwach anisotrop sind. Die Größe der Einzelkörner schwankt zwischen 0,003 und 0,1 mm.
Diese opaken Körner erinnern sehr stark an Fahlerze, die einer höheren Temperatur – jedoch noch unter dem Schmelzpunkt! – ausgesetzt waren (einer Temperatur, die in unserem Falle beim Brennen der Keramik sicher erreicht wurde).
Es zeigt sich bei ihnen der selbe Zerfall; sie entsprechen in ihren Reflexionsfarbe, -pleochroismus und den Anisotropieeffekten genau jenen in der Keramik.
Die Röntgendiffraktometeruntersuchungen an diesem veränderten Fahlerzmaterial ergaben, daß das Material in seinem Gitteraufbau nicht mehr die Identitätsabstände des Fahlerzgitters zeigt, sondern vielmehr die eines künstlichen Produktes, das, aus mineralogischer Sicht, am ehesten einem Mischglied Enargit – Stibioenargit entspricht. Die Abweichungen im Abstand der Netzebenen bzgl. Enargit dürften durch das in bedeutendem Ausmaß in das Gitter eingebaute Zink verursacht sein.

Dünnschliffuntersuchungen:

Die Keramik zeigt ziemlich grobe Komponenten bis 1 mm Größe, die durch eine unter dem Mikroskop bräunlich erscheinende Matrix verbunden sind. Dieses Bindemittel selbst zeigt viele Einzelkörner von Quarz, Feldspat und z. T. auch Muskovitblättchen eingestreut. Außerdem konnten ein größerer Orthoklaskristall (zerbrochen) sowie Unmengen feiner und größerer opaker Körner darin festgestellt werden.
Diese können auf Grund der Umrißformen z. T. als Pyritaggregate angesprochen werden. Sie zeigen randlich oftmals einen feinen rötlichbraunen Saum limonitischen Materials.

Als Komponenten selbst liegen folgende Aggregate vor:
a) Quarze mit wechselnder Anzahl von Feldspatkörnern, selten ist auch mehr Feldspat als Quarz möglich. Der Anteil an Hellen Glimmern kann ebenfalls schwanken, wobei sich auch Komponenten mit parallel zueinander angeordneten Glimmerlagen finden.
b) Viele Quarzkörner mit wenig oder gar keinen Anteilen von Feldspäten oder Glimmern, dazu aber vielfach opake Körnchen.

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

c) Nahezu reine Muskovitaggregate mit stellenweise zahlreichen opaken Körnern (z. T. Pyrit), seltenem Quarz und ? Rutilen[17].
Es wäre möglich, daß zerkleinerter Buntsandstein wie auch Wildschönauer Schiefer, also in der näheren Umgebung häufig auftretendes Material, bei dieser Keramik Verwendung fanden.

Aus zeitlichen Gründen war es noch nicht möglich, die Mineralphasen innerhalb der Matrix selbst, die durch die Hitzeeinwirkung des Brandes aus den Tonmineralen hervorgegangen sind, näher zu studieren.
Am Innenrand der Keramik zeigt sich eine Reihe einzelner, opaker Körner, die scheinbar einst eine zusammenhängende Schicht bildeten. Diese Minerale konnten nicht bestimmt werden, da die entsprechende Lage vom polierten Anschliff leider nicht erfaßt wurde.

Die Möglichkeit eines prähistorisch erfolgten Abbaues im Revier Burgstall:

Im Bereiche des Ivanus-Tagbaues selbst standen die Erze sicher am Tage an, wobei der Abbau anfangs mehr nach dem Einfallen, tiefer drunten dann mehr dem Streichen der sedimentären Gefüge entlang geführt wurde (Ivanus-Zechen).
Ein Verfolgen der Erze vom Tage an schräg in die Tiefe, wie es sich hier zeigt, war für den Vortrieb mittels Feuersetzen recht günstig. Außerdem finden sich unweit des Tagbaues mehrere Quellaustritte, was insofern von Wichtigkeit ist, da man zum »Abschrecken« des Gesteines größere Mengen an Wasser benötigte.
Der stellenweise etwas höher tektonisch beanspruchte Schwazer Dolomit dieses Bereiches dürfte zudem das Brechen der Gesteine sicherlich erleichtert haben.
Das Problem einer guten Wetterführung dürfte durch die Anlage mehrerer heute als Erdverbrüche und Pingen vorliegenden Tagverbindungen nicht problematisch gewesen sein. Diese konnten vorteilhafterweise im vererzten Gestein selbst angelegt werden.
Es scheint mir unwahrscheinlich, daß man vom Ivanus-Tagbau aus tiefer gegen Osten in den Berg hinein vordrang, da hier Anzeichen einer Feuersetzung gänzlich fehlen.
Vermutlich hielt man sich an die vielfach am Tag anstehenden Erze, die gegen den Astenbau hin weiterziehen. Sie waren technisch viel leichter hereingewinnbar.
Es darf vielleicht auch vermutet werden, daß ein größerer Teil der am Burgstall reichlich vorhandenen Tagausbisse dem prähistorischen Bergmann bereits bekannt waren. Da jedoch entsprechende Hinweise (wie etwa datierbare Keramikfunde) noch ausstehen, kann dies nur eine Vermutung bleiben. Zahlreich sind hingegen – und das in nahezu allen Tagbauen – die deutlichen Spuren der Feuersetzung.

Zusammenfassung:

Das Auffinden hallstattzeitlicher Keramikreste direkt im Bereiche einer anstehenden (und dann auch abgebauten) Vererzung auf einer Höhe von 1.300 m ü. d. M., darf wohl als deutli-

17 Dadurch ließe sich auch der deutliche Gehalt an Ti bei der RFA erklären.

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

cher Hinweis auf einen an dieser Stelle schon in prähistorischer Zeit betriebenen Bergbau angesehen werden.
Damit wäre aber auch erwiesen, daß in vorgeschichtlicher Zeit in Tirol nicht nur Kupferkies sondern auch *Fahlerze* gesucht, abgebaut und vermutlich auch verhüttet wurden.

Dank:

Besonders herzlicher Dank sei Frau Dr. ZEMMER-PLANK für die Datierung der Keramik wie auch die Zeichnung und die Beschreibung ausgesprochen. Außerdem fühle ich mich Herrn Univ. Prof. Dr. F. PURTSCHELLER und Univ. Prof. Dr. O. SCHULZ verpflichtet, die mir die Benützung der vielen technischen Untersuchungseinrichtungen (Röntgenanlagen, Mikroskope usw.) ermöglichten. Dank und Lob auch dem Präparator unseres Institutes, Herr H. SPIEGL, für die prompte und exakte Anfertigung der Dünn- und Anschliffe.

Literatur:

Dalla Torre, W. K. (1913): Tirol, Vorarlberg und Liechtenstein. – Junk's Naturführer. Berlin.

Dausch, H. (1926): Bericht über den gesamten Betrieb des Schwazer Bergwerksvereins. – Maschinschrift in der Verwaltung des Bergbaues Falkenstein (Erbstollen), unveröffentlichtes Gutachten.

Egg, E., *Atzl,* A. (1951): Die Schwazer Bergwerkshalden. – Schlern-Schriften, 85, 136–145.

Gstrein, P. (1978): Neuerkenntnisse über die Genese der Fahlerzlagerstätte Schwaz (Tirol). – Unveröffentlichte Dissertation, natw. Fak. Univ. Innsbruck, 1–380.

Gstrein, P. (1979): Neuerkenntnisse über die Genese der Fahlerzlagerstätte Schwaz (Tirol). – Mineralium Deposita (Berl.), 14, 185–194.

Isser, M. v. (1905): Schwazer Bergwerksgeschichte, eine Monographie über die Schwazer Bergbaue. – Maschinschrift-Vervielfältigung der Handschrift im Geol. Inst. d. Univ. Innsbruck, Vorwort a. d. Jahre 1924.

Kaltenhauser, G. (1965): Neue urnenfelderzeitliche Funde aus Schwaz. – Festschrift Leonhard C. Franz zum 70. Geburtstag. Innsbrucker Beiträge zur Kulturwissenschaft, herausgegeben von der Innsbrucker Gesellschaft zur Pflege der Geisteswissenschaften, 11, 177–185.

Kaltenhauser, G. (1974): Schwaz, die einstige Silberkammer Tirols. – Zeitschrift des Landesfremdenverkehrsamtes Tirol, Sommerheft, 14–18.

Klebelsberg, R. v. (1939): Nutzbare Bodenvorkommnisse in Nordtirol. – Veröffentlichungen des Museum Ferdinandeum, 19, 1–56.

Knapp, L. (1929): Der Beginn des Bergbaues um Schwaz, in Besonderheit des Bergbaues am Falkenstein. – Tiroler Heimatblätter, 41.

Ladurner, J. (1864): Etwas über das Silberbergwerk bei Schwaz und Gossensaß. – Archiv für Geschichte und Altertumsforschung in Tirol, 1, 316–318.

Lukas, W. (1971): Tektonisch-genetische Untersuchungen der Fahlerzlagerstätte am Falkenstein bei Schwaz/Tirol. – N. Jb. d. Geol. Paläont. Mh., 47–63.

Lukas, W. (1971): Die Siderit-Fahlerz-Kupferkies-Lagerstätte des Arzberges bei Schwaz in Tirol. – Veröffentlichungen des Museum Ferdinandeum, 51, 111–118.

Mutschlechner, G. (1951): Vom alten Bergbau am Falkenstein (Schwaz). – Schlern-Schriften, 85, 113–125.

Neuninger, H., *Pittioni,* R., *Preuschen,* E. (1960): Das Kupfer der nordtiroler Urnenfelderkultur. – Archaeologia Austriaca, Beiheft 5, Archiv für vor- und frühgeschichtliche Bergbauforschung, 16, 1–89.

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Nöh, A. (1948): 525 Jahre Schwazer Bergbau. – Maschinschrift in der Berghauptmannschaft Innsbruck, 1–225.

Nöh, A. (1951): Bergbau Alte Zeche und Zapfenschuh. – Schlern-Schriften, 85, 126–135.

Pirkl, H. (1961): Geologie des Triasstreifens und des Schwazer Dolomits südlich des Inn zwischen Schwaz und Wörgl (Tirol). – Jb. d. Geol. Bundesanstalt, 104, 1–150.

Roesch, G. v.: Der Fürstlichen Grafschafft Tyrol. Lanndtreim. Von newem gemert und gebessert/durch G. R. V. G., 1558.

Schmidegg, O. (1951): Die Erzlagerstätten des Schwazer Bergbaugebietes, besonders des Falkenstein. – Schlern-Schriften, 85, 36–58.

Senger, J. v. (1806): Beiträge zur Geschichte des Bergbaues in Tirol. – Sammler, 1, 97–150.

Sperges, J. v. (1765): Tirolische Bergwerksgeschichte. – Wien.

Srbik, R. (1929): Bergbau in Tirol und Vorarlberg in Vergangenheit und Gegenwart. – Ber. d. Naturwiss.-med. Vereins, Innsbruck, 41, 113–279.

Stolz, O. (1928): Die Anfänge des Bergbaues und des Bergrechtes in Tirol. – Zschr. f. Rechtsgeschichte, german. Abt. Weimar, 48, 207–263.

Tollmann, A. (1976): Analyse des klassischen nordalpinen Mesozoikums. – Wien.

Tollmann, A. (1977): Geologie von Österreich. – Bd. 1, Die Zentralalpen, Wien.

Uytenbogaardt, W., *Burke,* E. E. J. (1971): Tables for microscopic identification for ore minerals. – Elsevier publishing company, Amsterdam, London, New York.

Wolfstriegl-Wolfskron, M. R. v. (1903): Die Tiroler Erzbergbaue 1301–1665. – Innsbruck.

Worms, S. (1904): Schwazer Bergbau im 15. Jahrhundert. – Wien.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Peter Gstrein
Institut für Mineralogie und Petrographie
der Universität Innsbruck
Universitätsstraße 4/I
A-6020 Innsbruck

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Veröffentlichungen des Tiroler Landesmuseums Ferdinandeum

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: 61

Autor(en)/Author(s): Gstrein Peter

Artikel/Article: Prähistorischer Bergbau am Burgstall bei Schwaz (Tirol). 25-46