

Wo lagen die prähistorischen Bergbaue in Johnsbach?

Josef Hasitschka, Admont

1 Zur Topographie des prähistorischen Bergbaues in Johnsbach

Preuschen und Pittioni haben sich mit der „Topographie des prähistorischen Bergbaues auf Kupfererz in den österreichischen Alpen“ auseinandergesetzt (siehe unten). Die Fragestellung ist alt, gelöst wurde sie aber noch nicht. Die Produktionskette von Abbau, Anreicherung und Verhüttung in den Eisenerzer Alpen ist bisher kaum geklärt.

Die nachstehende Abhandlung soll eingeteilt werden in:

- 1) die Beschreibung der systematisch gesuchten Spuren nach Kupferverarbeitung, eine analytische Spurensuche, und
- 2) den Zusammenhang der Produktionskette, wobei der Zusammenhang von Abbau und Anreicherung und den Schmelzplätzen zum Teil spekulativ sein muss.

Die systematische Verortung

Erste Aufnahmen von Schlackenplätzen begannen bereits vor 60 Jahren.¹ Im Jahre 1976 begann die montanhistorische Arbeitsgemeinschaft Johnsbach, Schlackenplätze und Kohlplätze zu skizzieren. Aber die Untersuchungen stützten sich auf Meldungen von Einheimischen über Schlackenwürfe. Um ca. 1980 wurden Schmelzstätten archäologisch untersucht. Erst um die Jahrtausendwende begann man damit, systematisch aufzunehmen. Für das Untersuchungsgebiet des Johnsbachkessels wurden „Fundstellenkataloge“ erstellt (über die Definition von „Fund“ siehe weiter unten):

Susanne Klemm hat 2003 in ihrem Werk „Montanarchäologie in den Eisenerzer Alpen“ in mühevoller Arbeit alle Hinweise auf Zunderflecken und Schlackenfunde, auch Einzelschlacken oder jene in Bachbetten, erfasst.² Die Realprobe ab 2008 sollte allerdings zeigen, dass von den genannten 35 Fundstellen lediglich 23 als prähistorische Schlackenplätze gelten können.

Georg und Georg Karl Walach haben in ihrem Artikel „Frühes Berg- und Hüttenwesen zwischen Palten-, Liesing-, Johnsbachtal und Admont“³ 2004 ein Fundstättenverzeichnis verfasst. Im Johnsbachtal scheinen 36 „Bodendenkmale“ auf (zur Begriffserklärung weiter unten), wovon einige – ähnlich wie bei Klemm – ohne genaue Oberflächenuntersuchung als tradierte, aber nicht näher untersuchte Stätten auszuscheiden sind (z.B. jene auf dem Zinödl).

Bei Walach wurde zu Recht beklagt, dass in Johnsbach eine systematische Feldforschung noch ausständig sei. Ganze Talandschaften wie die Sebring seien noch nicht erfasst.

Umgekehrt ist die Dichte von Schlackenwürfen so groß wie nirgendwo in den Eisenerzer Alpen und deren Talschaften.

Begriffsunterscheidungen

Aus gegebenem Anlass (Anzeige durch das Bundesdenkmalamt wegen angeblich unbefugter Grabung auf der Zosseghalde) soll der Unterschied zwischen naturwissenschaftlicher Bodenkunde (z.B. Haldenuntersuchung) und archäologischer Grabung geklärt werden. Immerhin hat der Anlass während der Tagung zu intensiven Diskussionen und danach zu einer Resolution des Montanhistorischen Vereines für freies Forschen auf Bergbauhalde geführt.

Unter **Untersuchung** versteht der Autor eine systematische Geländebegehung ohne jegliche Grabung und auch ohne oberflächliche Probenentnahme. Sie könnte dem Begriff „Prospektion“, also geologische Begehung zum Zweck, geologische, mineralogische Besonderheiten in der Bergbaulandschaft zu finden, entsprechen. Die Ergebnisse sind in einem Kataster niedergelegt.

Ein **Fund** ist im Sinne des Bundesdenkmalgesetzes klar definiert. Es sind vom Menschen erzeugte Gegenstände. Nicht jedoch lässt sich eine vom Men-

schen veränderte Bodenschicht als Fund bezeichnen, sofern – wie unter Haldenuntersuchung gezeigt – diese veränderten Schichten keine Funde aufweisen. Diese veränderten Schichten sind nicht archäologisch, sondern naturwissenschaftlich im Sinne der Bodenkunde zu untersuchen. Nahezu jeder Boden von Nutzflächen ist vom Menschen durchgeackert, mit organischem und anorganischem Material gedüngt und stark verändert worden, angeglichen, Schicht auf Schicht geworfen. Besonders in den weiträumigen Haldenzonen in den Bergbaulandschaften Österreichs ist im Laufe der Montangeschichte immer wieder „gekuttet“ worden, Material ist verlagert worden, erzeiche Halden wurden nachgenutzt, der Boden wurde vielerorts mit Schwermetallen – vom Menschen weggeworfener Haldenabfall - kontaminiert. Veränderte Bodenschichten ohne eingelagerte Fundstücke fallen nicht unter archäologische Funde, sondern unter naturwissenschaftliche Bodenuntersuchung.

Bodendenkmal als archäologischer Begriff ist gemäß Bundesdenkmalenschutzgesetz ein historisches Fundstück wie ein Bronzebeil oder Keramik, ein Schmelzofen, oder aber ein Objekt, das „Spuren menschlicher Gestaltung“ aufweist. Dies mag bei Schlackenplätzen auf Röstofen und Schmelzofen zutreffen.

Montanarchäologie

Die Archäologie beschäftigt sich mit den angeführten Bodenfunden und Bodendenkmalen. Der größere Teil der montanhistorischen Forschungen fällt jedoch in den Bereich der Naturwissenschaften.

Haldenuntersuchung

Die Universität für Bodenkultur (BOKU), andere Universitäten und staatliche Stellen verwenden den Begriff „Bodenuntersuchung“. Ein Teil davon ist eine naturwissenschaftliche „Haldenuntersuchung“ in Form eines Profilschnittes, welcher beprobt wird. Auch wenn anthropogen verursachte Horizonte darin zu sehen sind, so ist Haldenuntersuchung seit Jahrzehnten Sache der Naturwissenschaft und erfolgt frei ohne Einflussnahme durch das Bundesdenkmalamt.

Schlackenwürfe, Schmelzplätze

Hier ist wiederum klarzustellen, dass in der Nähe von örtlich eng begrenzten Schlackenwürfen Schmelzplätze (in Form von Röstbetten und Schmelzöfen) möglich sind, dass jedoch mit Aus-

nahme von drei archäologischen Grabungen (Preuschen 1966 am Griesmoaranger⁴, Eibner/Preßlinger 1983 auf der Schröckalm und am Kölbl-Kohlinger⁵) in Johnsbach nie gegraben wurde. Im vorderen Johnsbachtal in den Zwischenmäuern ist eine Prallwand des Johnsbaches mit Röstbetten im Profil vom Bundesdenkmalamt (BDA) untersucht, aber nicht ergraben worden. Clemens Eibner konkretisiert, dass Schlackenwürfe „schon eher einen Standort“ bezeugen, aber erst Röstbetten oder gar Ofenreste könnten eine Verhüttung bezeugen.⁶ Zudem könnten Schlacken als Abfallprodukte, als „Überbleibsel“ gewertet werden, aber nicht als „echte Überreste“.⁷ Somit sind Johnsbacher „Schmelzplätze“ nicht im archäologischen Sinne als Funde anzusehen, sondern als Örtlichkeiten, an welchen in prähistorischer Zeit mutmaßlich verhüttet wurde. Einzelfunde im konkreten Sinne (z.B. in der Nomenklatur des Bundesdenkmalgesetzes) wurden, ausgenommen von Tondüsen und Keramik, in der Griesmaier-Grabung in Johnsbach keine gemacht.⁸ Der nächstgelegene Fundort ist Hinterradmer mit einem Lappenbeil.

Die Verortung von Erzausbissen in Johnsbach

Das Untersuchungsgebiet besteht aus etwa 50 km² Fläche im Einzugsgebiet des Johnsbaches, umrahmt vom Hochtortzug im Norden und von den Eisenerzer Alpen im Süden, mit dem Sattel des Treffnerhalses im Westen und dem Neuburgsattel im Osten. Die Geologie ist durch Redlich, Hießleitner und Ampferer gut erforscht und kartiert (vgl. Anm. 9 und 10). Der Autor hat allerdings einige noch nicht kartierte Erzausbisse gefunden und im Kataster „Johnsbach montan“ eingetragen.

Der **Kataster** enthält sehr viele Erzausbisse, welche zu einem Teil als prähistorische Bergbaue genutzt werden konnten. Durch die bodenkundliche Haldenuntersuchung ist es nun auch möglich, so genannte „Zunderflecken“ als alte Bergbauhalden und sogar Anreicherungsstätten zu definieren. (Der Kataster enthält aber auch eine große Zahl von mittelalterlichen und neuzeitlichen Grubengebäuden und Schürfstellen, zusätzlich Hinweise auf Holzkohlenmeiler und Altwege, welche hier nicht besprochen werden). Aus gegebenem Anlass wird der Kataster mit seinen Nachführungen nur im Montanhistorischen Verein Österreich für spätere Forschungszwe-

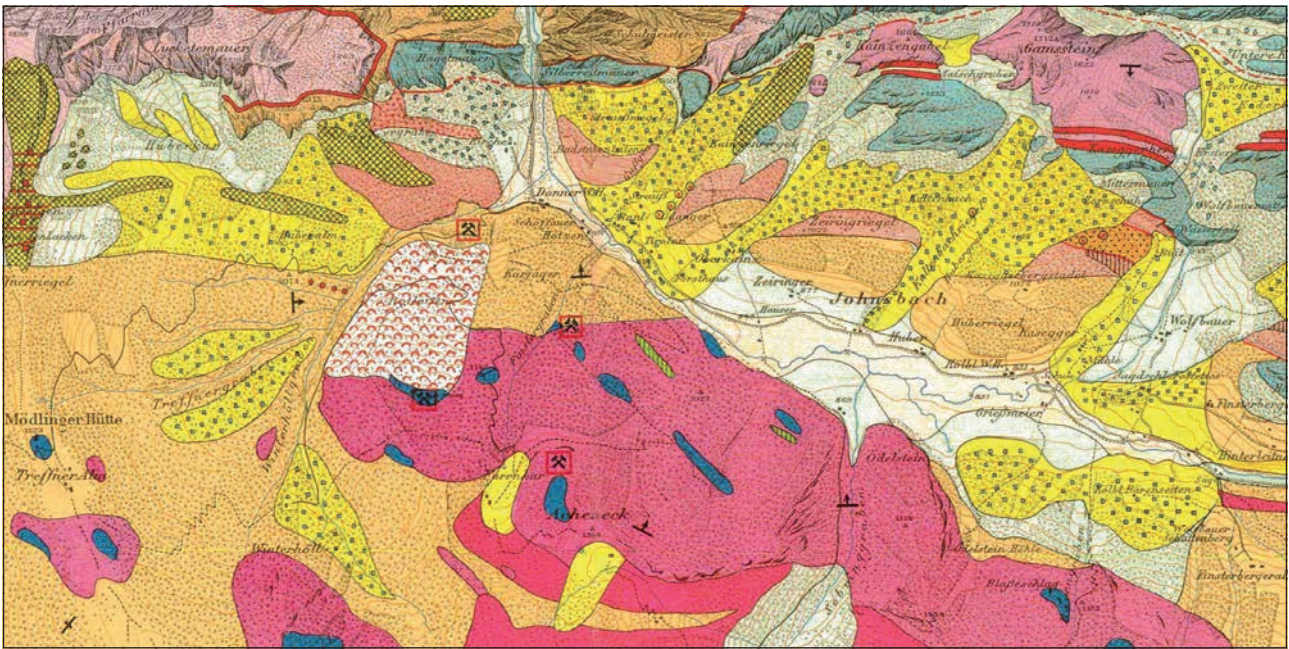


Abb. 1: Geologische Karte des Gesäuses von Otto Ampferer 1935. Der Ausschnitt zeigt braun den Schiefer, violett erzführenden Kalk und dunkelblau Spateisensteinstöcke.

cke deponiert, vielleicht auch im Naturhistorischen Museum Wien. Von einer Publikation der Punkte (wie bisher in anderen Fundstellenkatalogen erfolgt) wird abgesehen.

Mit Hilfe der gängigen GPS-Geräte können Punkte auf etwa 5 m genau lokalisiert werden. Eine Zuordnung zu Parzellen-Nummern wird für zu ungenau gehalten. Aber gerade diese Daten sollten nicht publiziert werden, um Missbrauch zum Beispiel durch Mineraliensucher abzuwenden.

Vermutete prähistorische Bergbaue

Nur in geringen Spuren sind im Mesozoikum (Trias, Jura) Vererzungen sichtbar (so in einer Kalkschuppe in der Ebnerklamm). In Ton- und Gipslagen auf der Sonnseite konnten keine Erzspuren gefunden werden.

Die angeblichen Schlacken auf dem Zinödl und in der Schafplan erwiesen sich bei mehreren Begehungen als Bohnerzlager auf einer alten tertiären Hochfläche. Eine Untersuchung der Bohnerze am Naturhistorischen Museum in Wien ergab einen hohen Eisengehalt, aber nur minimalen Kupfergehalt, so dass eine prähistorische Kupfererz-Gewinnung auszuschließen ist. Bohnerzlager im Triglav-Gebiet wurden seit der Älteren Eisenzeit bis in das 19. Jahrhundert auf Eisen abgebaut.

Erzausbisse auf Kupfer liegen hauptsächlich in der erzführenden **Grauwackenzone auf der „Schattseite“ von Johnsbach**. Die Geologen beschrieben ein besonders reiches Kupfererzlager im Finstergraben im Johnsbacher Blitzkogel: „Die Erzkalkzone stößt mit tektonischem Kontakt an die Zone alter Schiefer, die möglicherweise gegenüber dem Aufstieg der Erzlösungen eine ähnlich stauende Rolle eingenommen haben als die Werfener Schiefer“.⁹ Ähnlich vermerkten dies Redlich/Schneider: „Auf einem schwarzen Tonschiefer findet sich Ankerit mit einem Fe-Gehalt von 9-11 %. An der Grenze zwischen schwarzem Tonschiefer und diesem Ankerit, aber auch im letzteren, finden wir Quarzgangtrümmer, welche Kupferkies, Fahlerz und Schwefelkies führen. Zahlreiche Durchschnittsanalysen ergaben in den erzführenden Partien einen Cu-Gehalt von 13 %, welche Zahl zeigt, daß wir es mit lokal sehr reichem Erz zu tun haben. Dort wo das Erz ansteht, konnte es bis zu 10-12 cm mächtig gemessen werden“.¹⁰

Kontaktzonen zwischen Spateisenstein – Schiefer sind besonders erzeich

Einige Spateisensteinzonen weisen regelrechte Branden auf, sie liegen besonders oberhalb der Grössingalm in derartigen Grenzzonen zwischen Schiefer und Kalk.

Die schmalen saigeren Erzgänge im Zug des



Abb. 2: Die Bergbaulandschaft der Grauwackenzone südlich des Johnsbaches. Branden in Gipfelnähe sind deutlich zu sehen. Foto Hasitschka

Gschaideggkogels scheinen in prähistorischer Zeit bearbeitet worden zu sein. Sie sind meist nur wenige Meter mächtig und weisen im Schiefer eingebettet Quarz und Spateisenstein auf. Sollten die Abbauplateaus in diesem Zug prähistorisch sein, so lagen sie an der Grenze zwischen Anstehendem und der darunterliegenden Verhüllungzone. Schürffungen sind derzeit an zwei Stellen wahrscheinlich.

Mögliche Pingen

Im Spateisenstein des Gschaideggzuges (am Rötkogel) liegen entlang einer Störung anthropogen bearbeitete Pingen. Diese Pingen sollten genauer unter-



Abb. 3: Erzausbiss (Spateisenstein) im Schiefer der Grauwackenzone. Foto Hasitschka

sucht werden. Eine davon wurde in der Barockzeit als „Gipfelspalte“ auf dem Rötkogel auf Kupfer abgebaut. Längere Vertiefungen sind nach Meinung der Geomorphologen allerdings als natürlich entstandene „Nackentälchen“ anzusehen. Auch der Treffnersee ist eher als ein derartiges Nackentälchen anzusehen, selbst wenn in unmittelbarer Nähe Kupfererz abgebaut wurde.¹¹



Abb. 4: Eine mögliche Pingge am Gschaideggkogel. Foto Hasitschka

Abbauhalden und Anreicherungshalden

Sehr spät ist dem Bindeglied zwischen Abbau und Verhüttung Aufmerksamkeit zuteil geworden. Zwar hat bereits Preuschen eine rezente Abbauhalde im Johnsbachtal veröffentlicht, doch dürfte gerade diese Halde eher als natürliche Rutschung anzusehen sein.¹² Wir kennen zahlreiche Blockhalden unterhalb von Spateisensteinstöcken, welche wohl nicht als Bergbauhalden anzusehen sind. Dagegen sind bei genauerer Felduntersuchung zahlreiche Bergbauhalden in Johnsbach zu finden: Sie alle weisen anthropogene Bearbeitung (gewisse Korngröße, Quarzstücke neben Erzstücken und taubem Material, sekundäre Vererzung) auf.

Zunderflecken als Hinweis auf Anreicherungshalden (Scheidehalden)

Vegetationsarme Stellen, welche wie Brandstätten aussehen, sind bereits seit langem bekannt. Sie sind alle stark von Metallen kontaminiert (nach erster Auswertung von Proben hat besonders der Kupfergehalt mit den daraus entstandenen Kupferlösungen die Vergiftung des Bodens verursacht). Vermutlich ist nicht allein der Schwermetallgehalt, sondern



Abb. 5: Das Profil einer Bodenuntersuchung auf der Zosseghalde zeigt Feinkornschichten. Die Proben ergaben hohe Kontamination. Foto Häsitschka

vielmehr die Metallverbindung in wässrigen Lösungen für die sog. Haldenflora verantwortlich.

Zunderflecken sind bei einigen Schlackenplätzen, bei Bergbauhalden und besonders bei Anreicherungshalden zu finden. Letztere weisen nach der Analyse erster Proben besonders hohe Konzentration von Eisen, aber auch von Kupfer auf. Darüber ist im Beitrag über Aufbereitung mehr zu erfahren.

Bisher wurde nur eine Anreicherungshalde in Johnsbach untersucht, nämlich der Mittelteil der Zosseghalde. Aber aus der physikalischen Analyse des Profils kann bereits jetzt auf Merkmale der Anreicherungshalden geschlossen werden.

Die Untersuchung von Anreicherungsstellen steht erst am Anfang. Clemens Eibner bringt seine langjährige Er-

fahrung mit Anreicherungsstellen auf der Kelchalm/Tirol und Mühlbach am Hochkönig dazu ein, sein Artikel über Anreicherung in diesem Heft ist grundlegend in der Montangeschichte und wird die weitere Erforschung von Halden in Johnsbach begleiten.

Vermutete Schmelzplätze

Die Literatur über Schlacken und Schlackenhalde ist zahlreich, aber diese sind topographisch zu weit gefasst. Für eine Verortung von zu vermutenden Schmelzplätzen ist wesentlich, dass die Schlackwürfe in situ liegen und nicht durch Transport in Bächen abgerundet sind. Auch eine Vertragung durch Forststraßenbau ist möglich, dann sind eben Schlackenstücke im Straßenschotter zu finden. Einzelschlackenfunde wurden nicht berücksichtigt, sie dienen immerhin dazu, zu möglichen Schmelzplätzen bachaufwärts oder hangaufwärts geleitet zu werden. So sind denn auch zahlreiche Schlackwürfe in der Nähe von Quellaustritten und nahe bei Wasserläufen zu finden. Wasser und Lehm waren zum Ofenbau nötig.

Geologische oder geomorphologische Auffälligkeiten sind bei Johnsbacher Schmelzplätzen nicht zu bemerken. Auch wenn Horst Weinek¹³ einen Zusammenhang von erzführenden Schichten (sogar das Haselgebirge wird als erzführend angegeben) mit unmittelbar daneben liegenden Schmelzplätzen sehen will: Realproben müssen diese Annahme ent-



Abb. 6: Die erste Grabung in Johnsbach unter Preuschen im Jahr 1966

kräften. Vielmehr liegen vermutete Schmelzplätze meist in von Hangschutt, Talschutt oder Resten von eiszeitlichen Lokalglaciers verhüllten ebenen oder leicht geneigten Flächen, besonders auf Almböden. Geologisch zuzuordnen sind derartige Flächen sowohl der Trias/Jura auf der „Sonnseite“, als auch dem Paläozoikum in der „Schattseite“, also in der Grauwackenzone, übrigens egal, ob im karbonatischen oder im Schiefergestein.

Die Plätze liegen alle **unterhalb der heutigen Waldgrenze** (wobei angenommen wird, dass diese in den letzten 3000 Jahren zwar schwankte, sich aber nicht wesentlich verändert hat) (vgl. Hasitschka, Gesäusewälder)¹⁴. Die angeblichen Fundstellen auf dem Zinödl in über 2000 m Seehöhe sind keine Schmelzplätze, sondern Bohnerzlager. Vgl. auch weiter unten die Interpretation des Transportes von (angereichertem) Erz zur Holzkohle und nicht umgekehrt. Die bei den Schmelzplätzen manchmal erkenntlichen Holzkohlenmeiler wurden nicht untersucht und auch nicht aufgenommen.

Etwas Lehm findet sich in den meisten Bächen, sogar im schotterreichen Dolomit des unteren Johnsbaches nahe der Ennsmündung.

2 Die Produktionskette – der Versuch einer topographischen Verknüpfung

Schmelzplätze hängen vom Bergbau ab, können jedoch wegen der topographischen Struktur nur selten eng nebeneinander liegen. Bisher ist nur ein solcher Ort bekannt:

Unterhalb der Schürfstelle im Bärengraben in 1.030 m Seehöhe liegen ca. 200 m schräg nordöstlich die Schmelzplätze im Kölbl-Kohlanger. Die Anreicherungsstelle dürfte unmittelbar neben den Schmelzöfen gewesen sein, die beiden beim Kölblwirt liegenden Reibplatten deuten darauf hin.

Der seltene Fall, dass beinahe in Talnähe Erz ausbeißt und die leicht geneigten Verhüllungsflächen darunter begünstigen diese äußerst kurze Produktionskette.

Schürfstellen in Talnähe sind durch Bergbau vom Mittelalter bis zur letzten großen Campagne der VAE Eisenerz von 1869 völlig überformt, angenommen jene im Bärengraben. Dies erschwert die Suche nach prähistorischen Schürfstellen ungemessen. Wenn überhaupt, lassen sie sich in höhergelegenen Gebirgskämmen nachweisen.

Am **Rötkogel, Zosseg und Gschaidegg** ist prähistorischer Bergbau höchst wahrscheinlich und wird

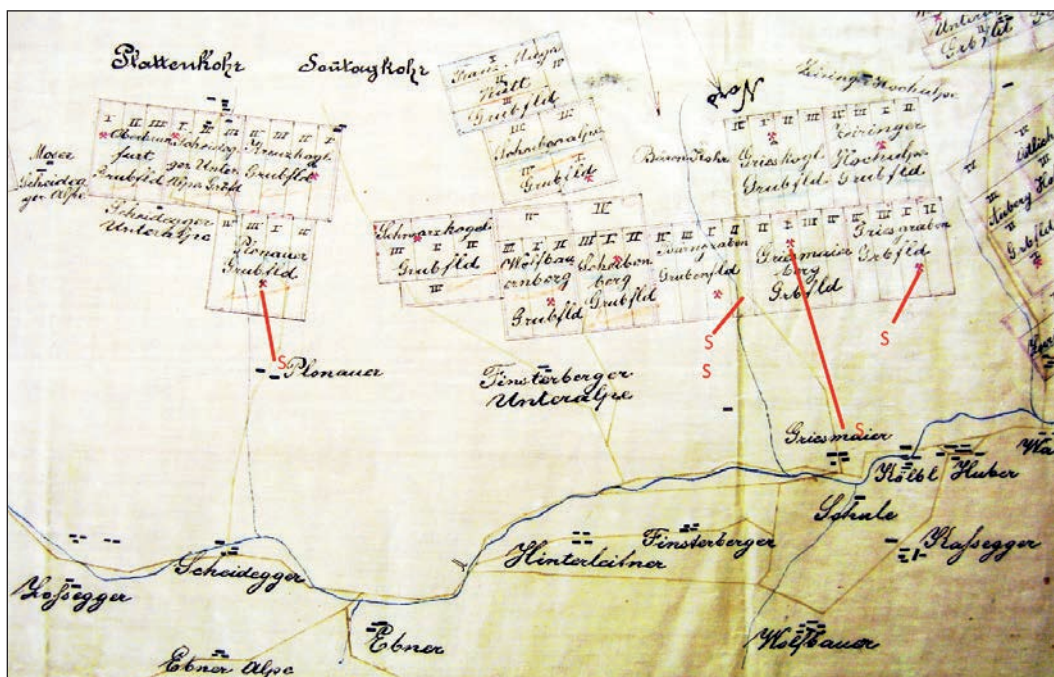


Abb. 7: Die Karte zeigt die Grubenfelder der VAE auf Eisenerz in Johnsbach aus dem Jahre 1874. Die Aufschlagpunkte (rot) sind in den meisten Fällen Erzausbisse im Spät-eisenerz. Sie liegen knapp oberhalb der vermuteten Schmelzplätze Plonauer, Kölbl-Kohlanger und „Mikromounter“.

sich wohl durch Abraumhalden und Scheidehalden nachweisen lassen. Die Spateisensteinstöcke und -gänge der Grenzberge in das Radmertal sind die **Erzberge** für die Schmelzplätze im nordöstlichsten Teil des Untersuchungsgebietes.

Die Schmelzplätze in Sichtweite der Erzberge

Die Neuburgalmen und der Kühgatschboden sind etwa 1,3 km Luftlinie entfernt, die Almböden der Schröck-, Pfarr- und Kölblalm etwas mehr. Der Schmelzplatz auf der Hüpflingeralm nördlich des Überganges des Hüpflingerhalses ist etwa 3 km Luftlinie entfernt. Sie sind die ersten möglichen Verebnungen, auf denen Wasser, Lehm, genügend Arbeitsfläche und genügend Holz zur Verfügung stand. Dass die baumfreien Almflächen auch als Weide für mitgebrachtes Milchvieh dienen konnten, sei nur am Rande bemerkt.

Schmelzplätze entlang von Altwegen

Die Kölblalm ist bereits 3,3 km Luftlinie vom nächsten Erzberg entfernt. Sie liegt auf dem Altweg, der über die Neuburgalm in Richtung Westen geführt hatte.

Schmelzplätze entlang von Altwegen sind in noch viel größerer Entfernung vom Bergbau zu finden als in Johnsbach. Auf das Thema Altwege und Bezug zu Siedlungen im Paltental soll hier nicht näher eingegangen werden. Das Fehlen jeglicher Siedlungsspuren im Johnsbachtal lässt immerhin den Schluss zu, dass der Bergbau und die Verhüttung von Johnsbacher Kupfererz von Paltentaler Bergleuten „transhuman“, also jährlich in den Sommermonaten, erfolgt sein könnte.

Es kann mit großer Wahrscheinlichkeit durch den Vergleich von Erzproben mit Schlackenproben geklärt werden, welche Schmelzplätze im östlichen Teil von Johnsbach von welchen „Erzbergen“ beliefert wurden. Im Mittelteil des Johnsbachtales sind sowohl Schmelzplätze wie auch prähistorische Schürfstellen völlig vom jüngeren Bergbaugeschehen überformt. Im westlichen Teil, im Kessel der Winterhöll, ließe sich der Bezug von Erzausbissen zu den dort liegenden Schmelzplätzen möglicherweise auch herstellen.

Einige Schmelzplätze lassen sich allerdings nur schwer zu Erzausbissen zuordnen. Dies sind jene



Abb. 8: Vermutete Altwege, welche aus dem Kessel des Johnsbachtales ins Paltental und nach Norden in das Ennstal führen. Skizze Hasitschka

auf dem 1. und 2. Koderboden auf dem Weg zur Hesshütte. Eine Vertragung des Erzes über einen Altweg entlang der Südflanke der Stadelfeldschneid ist möglich. Die Vermutung, es könnte Bohnerz vom Zinödl und vom dritten Koderboden hinabgetragen worden sein, erwies sich nach der Beprobung des Bohnerzes als falsch. Vielleicht ist Preuschen 1967 zu folgen, der den Transport der Erzkonzentrate zu den Holzbeständen als Erklärung für die manchmal große Distanz zwischen Bergbau und Verhüttung gab: *„Diese auffällige Entlegenheit der Schmelzplätze erklärt sich vielleicht daraus, daß man bestrebt war, die Holzbestände in der näheren Umgebung der Gruben zu schonen.“*¹⁵

Sehr interessant sind jene Schmelzplätze nahe der Mündung des Johnsbaches in die Enns, weitab von jeglichen Erzen – oder lagen diese als gerollte Erzbrocken gut sichtbar auf den hellen Schotterbänken des Johnsbaches? Kupferhaltige Erzbrocken wurden im Johnsbach gefunden. Eine derartige sekundäre Lagerstätte, quasi in Seifen abgelagertes Erz, wäre eine Besonderheit.

Zusammengefasst: Die systematische Felduntersuchung, also die exakte Kartierung von Erzausbissen, Schlackenwürfen und von Halden, verglichen durch naturwissenschaftliche Beprobung, ermöglicht einige Aussagen über den Zusammenhang von Abbau, Anreicherung und Verhüttung von prähistorischem Kupfererz in Johnsbach.

Anmerkungen:

- 1 Ernst PREUSCHEN, Richard PITTIONI, Neue Beiträge zur Topographie des urzeitlichen Bergbaues auf Kupfererz in den österreichischen Alpen. In: *Archaeologia Austriaca* 18 (1955), 55 ff.
- 2 Susanne KLEMM, *Montanarchäologie in den Eisenerzer Alpen (Steiermark), archäologische und naturwissenschaftliche Untersuchungen zum prähistorischen Kupferbergbau in der Eisenerzer Ramsau* (Wien 2003), Katalognummer 170 bis 214.
- 3 Georg u. Georg Karl WALACH, Frühes Berg- und Hüttenwesen zwischen Palten-, Liesing-, Johnsbachtal und Admont – Verzeichnis der Bodendenkmale. In: *res montanarum* 33 (2004), 11-14.
- 4 Ernst PREUSCHEN, *Kupfererzlagerstätten in der Steiermark*. In: *Der Bergmann – Der Hüttenmann. Gestalter der Steiermark. Katalog der Landesausstellung 1968*, 186.
- 5 Hubert PRESSLINGER/Clemens EIBNER, *Der Beginn der Metallzeiten im Bezirk Liezen – eine montanarchäologische Dokumentation*. (Schloß Trautenfels Kleine Schriften 31, Trautenfels 2014), 14f.

- 6 Clemens EIBNER, Kann man aus archäologischen Befunden zum Berg- und Hüttenwesen die damaligen Prozessschritte rekonstruieren? In: *res montanarum* 55 (2016), 6.
- 7 Ebenda.
- 8 Ernst PREUSCHEN, *Kupfererzlagerstätten in der Steiermark*. In: *Der Bergmann – Der Hüttenmann. Gestalter der Steiermark. Katalog der Landesausstellung* (Graz 1968), 185-188.
- 9 Gustav HIESSLEITNER, *Vorläufiger Bericht über Möglichkeiten und Aussichten von Schurfvorhaben in der Eisenerzzone westlich Vorderradmer. Masch.* (Graz 1938).
- 10 Carl A. REDLICH/SCHNEIDER, *Bergmännisches Gutachten, Eisen- erz* 11. Okt. 1920 (Masch.).
- 11 Josef HASITSCHKA/Gerhard LIEB, *Naturkundlicher Führer Johnsbacher Almen. Ein kulturgeschichtlicher Wanderführer*. (Innsbruck 2012).
- 12 PREUSCHEN, *Kupfererzlagerstätten* (wie Anm. 4)
- 13 Horst WEINEK, *Prähistorische Schlackenplätze auf der Sonnseite im Johnsbachtal – wo waren die dazugehörigen Bergbaue?* In: *res montanarum* 37 (2006), 32-36.
- 14 Josef HASITSCHKA, *Gesäusewälder. Eine Forstgeschichte nach Quellen von den Anfängen bis 1900. Schriften des Nationalparks Gesäuse*. (Admont 2005), 11.
- 15 Ernst PREUSCHEN, *Urzeitlicher Kupfererzbergbau in den österreichischen Alpen*. (Leobener Grüne Hefte 104 Wien 1967).

Autor:

OStR Prof. Mag. Dr. Josef Hasitschka

Birkenweg 89

8911 Admont

josef@hasitschka.com