



### Befund der Altkärntner Bergbaugemeinde Bad Bleiberg

1993 hat Bad Bleiberg die tief greifenden Auswirkungen der Globalisierung verspürt. Der letzte Hunt wurde gefördert und der in der Vergangenheit vom Bergbau profitierende Ort sah sich so dem schwärzesten Tag seiner Geschichte gegenüber. Hand in Hand ging eine wirtschaftliche und soziale Depression einher. Bestehende und bewährte Infrastrukturen des Bergbaues erwiesen sich auf einmal als störend. Trotzdem blieb – verbunden mit der Zähigkeit eines Bergmannes – ein restliches Wollen, aus den vorhandenen Ressourcen der Mutter Erde, die sich durch den Bergbau geöffnet hatten - aus Thermalwasser und Mikroheilklima der Stollen - ein neues Kapitel aufzuschlagen.

Die Kommune konnte durch Ideen, die noch von der BBU-Führung ausgegangen waren, gemeinsam mit der Landespolitik ihre Ausgangsbedingungen aufstellen. Das Wissen über die zu bergenden untertägigen Schätze stellte besondere Herausforderungen und Chancen des Strukturwandels für die Gemeinde Bad Bleiberg dar.

War mit dem Namen „Bleibergerhof“ bereits ein kulinarischer Schwerpunkt gesetzt, so folgte das Bergbaumuseum der besonderen Art, die „Terra Mystica“. Das Anbot einer unterirdischen Felsspielhalle „Perscha Zeche“ gemeinsam mit der Öffnung des ersten Heilklimastollens „Friederich“ erfuhr seine Krönung in der Errichtung des Kurzentrums Bad Bleiberg, wo Ober- und Untertag in diesem Hause eine Symbiose der Heileinrichtungen stattgefunden hat. Der Heilklimastollen „Thomas“ ist von den Therapieanlagen im Hause direkt durch einen Aufzug verbunden.

Auch die Bemühungen zur Errichtung einer neuen Therme spiegeln den Bezug zur Tradition Bergbau und seine Architektur im Ideenwettbewerb wider.

Die Gemeinde verfolgt mit starkem Interesse, welches Projekt zum Zug kommt.

Viel wurde erreicht, noch mehr ist zu tun. Von unseren Bürgern ist zu erwarten, dass sie in bester Tradition Bad Bleiberg auf eine andere Art zum Erblühen bringen.

Mag. Gunnar Illing  
Bürgermeister der Marktgemeinde Bad Bleiberg

# res montanarum 39/2006

Dezember 2006

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>Gunnar Illing</b> , Bad Bleiberg: Geleitwort .....	1
<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	2
<b>Oskar Schulz</b> , Innsbruck: Die Entstehung der Bleiberger Lagerstätte .....	3
<b>Gerhard Niedermayr</b> , Wien: Mineralschätze Bleibergs .....	12
<b>Gerhard Sperl</b> , Leoben: Die Urgeschichte des Bleies .....	18
<b>Peter Paschen</b> , Graz: Blei als Hilfsmittel bei der Edelmetallerzeugung .....	22
<b>Hans Jörg Köstler</b> , Fohnsdorf: Blei- und/oder Zinkhütten in Österreich seit Beginn des 19. Jahrhunderts .....	26
<b>Thomas Zelo</b> , Klagenfurt: Die Bleiberger Bergwerks Union und Bleiberg im Spannungsfeld der wirtschaftlichen, sozialen und politischen Entwicklung .....	37
<b>Erwin Eckhart</b> , Bad Bleiberg: Das Ende der BBU-Bergbaue .....	51
<b>Kyriakos Petridis</b> , Leoben: Rechtliche Probleme bei der Schließung von Bergbauen .....	57
<b>Hans Wulz</b> , Bad Bleiberg: Der letzte Hunt und Der traurige Bergmann .....	60
<b>Michael Grafenauer</b> , Bleiberg-Kreuth: Vom Bergbau zum Tourismus – Bad Bleiberg als Beispiel für einen gelungenen Strukturwandel .....	61
<b>Peter Simon</b> , Nassereith, und <b>Armin Hanneberg</b> , Haar: Zur Geschichte des Blei-Zink-Bergbaus bei Nassereith in Tirol .....	66
<b>Peter Gstrein</b> , Innsbruck: 3500 Jahre Schwazer Bergbau .....	84
<b>Friedrich Hans Ucik</b> †. 2. Mai 1942 – 5. November 2005 (Nachruf) .....	91
<b>Montanhistorische Publikationen von Friedrich Hans Ucik</b> .....	92
<b>Ferdinand Prugger</b> , Villach-Landskron: Das Überleben eines alpinen Kleinsterzbergbaues im weltweiten Wettbewerb am Beispiel Waldenstein, Kärnten .....	93
<b>Gernot Kuglitsch</b> , Feistritz a. d. Gail (Kärnten): Religion und Bergbau – Kulturhistorische Beispiele im Kärntner Raum .....	97
<b>MISZELLEN:</b>	
<b>Karl Herbert Kassl</b> , St. Georgen i. G. (Kärnten): Raša – ein historischer Kohlebergbau in Istrien .....	102
<b>Robert Konopasek</b> , Leoben: Kupfer und Bronze im vorkolumbischen Amerika – Ein Nachtrag zum Artikel in res montanarum 37/2006, S. 37-51 .....	104
<b>Bertraud Hable</b> , Stadl. a. d. Mur: Die Hämmer am Laßnitzbach bei Murau (Steiermark) .....	104
<b>Anschriften der Autoren</b> .....	106
<b>Dank für Spenden</b> .....	107

# Die Entstehung der Bleiberger Lagerstätte

Oskar Schulz, Innsbruck

Beschreibende geologische Merkmale, betreffend die Form, Lage und Verbreitung nutzbarer geologischer Körper waren wohl schon seit 1000en von Jahren eine Grundlage für eine erfolgreiche Gewinnung, ... was man von den Kenntnissen über die Entstehung von Lagerstätten nicht unbedingt behaupten kann. Auch Sie wissen ja aus Erfahrung, dass die Meinungen hierüber häufig umstritten sind.

Aber bemerkenswerterweise wagte vor 200 Jahren (1807) der durch die mineralogische Härteskala bekannt gewordene deutsche Mineraloge Friedrich MOHS eine so klare und verglichen mit unseren heutigen Kenntnissen so richtige beschreibende Darstellung der damals bekannten Erzkörper in Bleiberg mit folgerichtiger genetischer Aussage, dass diese in die Zeit nach 1950 passen würde.

Seit den 30er Jahren des abgelaufenen Jahrhunderts verdient auch ein Kärntner Geologe mit wichtigen Erkenntnissen über die Bleiberger Lagerstätte erwähnt zu werden: Der bei der BBU bekannte Montangeologe und spätere Bergdirektor Herbert HOLLER. Er war 1936 mit seinen Ergebnissen über den feinstratigraphischen Schichtenaufbau des Lagerstättengebirges und das Schema der erzhöflichen Schichten und Gänge seiner Zeit voraus und lieferte damals Musterbeispiele für den wirtschaftlichen Nutzen der geologischen Kenntnisse in der Bergbaupraxis.

Wie kann man sich nun heute die Entstehung der einst enormen Erzanreicherungen im Bleiberger Hochtal und im Bleiberger Erzberg, mit ca. 10 km E-W-Länge und bis zu 1 km S-N-Ausdehnung, sowie an die 800 m in die Tiefe vorstellen? (Abb. 1).

Unsere Lagerstätte liegt inmitten von Kalk- und Dolomitgesteinen, den Hauptfelsbildnern der Gailtaler Alpen. Dieses Gebirge hat sein wesentliches tektonisches Ge-

prägen im Zuge der Alpenfaltung ab der Mittleren Kreidezeit (etwa ab 94 Mio. J. vor heute) erhalten, mit Fortsetzung in der Jungtertiärzeit (etwa vor 40 –15 Mio. J.). Versuchen wir, zunächst die Spuren der Entstehung der Metallanreicherungen erdgeschichtlich zu entdecken und zu verfolgen.

## Milieu der Erzträgergesteine

Ältester Erzträger ist der Wettersteindolomit (WD) und -kalk (WK), deren Ursprung in der Mittleren Triaszeit (Langobard, Cordevol, vor rund 220 Mio. J.) datiert ist. Und dazu kommen noch die darüberliegenden Raibler („Cardita“-) Schichten (Jul). Damals herrschte ein, etwa von der heutigen Lage S-Europas und N-Afrikas (früher Gondwana-Kontinent) gürtelförmig sich nach Osten verbreiterndes Schelf-Flachmeer, welches mit Vertiefung als Ozean bis in den fernen ostasiatischen Raum reichte. Es war ein großer Ozean, „Tethys“ genannt, dessen kleiner Rest als heutiges östliches Mittelmeer noch übrig blieb.

Ein besonderes Kennzeichen dieses Meeres war ein so langsames Absinken des Meeresbodens, dass bei fortlaufender Sedimentation für lange Zeiten ein Flachmeer erhalten blieb. So wurden schließlich auch dort Sedimentmächtigkeiten von vielen 100 m erreicht. Unsere erzführenden Kalk (K)-Dolomit (D)-Gesteine sind ursprünglich aus K-D-Schlamm entstanden, mm für mm übereinander, durch chemische, biochemische Ausfällung und Schalendetritus. Es hatten nämlich auch Lebewesen daran Anteil: Algen, Korallen, Schwämme, Muscheln, Schnecken, Brachiopoden und Kleinstlebewesen wie z. B. Foraminiferen.

Übrigens sollten wir in unserem lokalen marinen Ablagerungsraum noch eine fazielle Unterteilung treffen. Von S nach N kann man nämlich unterscheiden einen



Abb.1: Blick durch das Bleiberger Hochtal nach Osten. Die alpidische Gebirgsbildung verursachte durch Faltungen und Verwerfungen ein beträchtliches Berg- und Tal-Relief mit Schollenbildung. (Aus SCHULZ 1984).

Riffbereich (Dobratsch-Riff) mit Korallen und Schwämmen als Riffbildner, einen Lagunenbereich (Lagunenfazies) verbreitet in den Gesteinen unter dem Bleiberger Talboden und im Erzberg, und noch weiter nach N in Richtung Drautal die Kellerberg-Fazies, deren Gesteine Anzeichen eines etwas tieferen Milieus aufweisen.

### Fremdminerale

Nun fehlen uns aber noch die Hauptdarsteller aus dem Mineralreich, also die Nutz- und Begleitminerale der Lagerstätte: Als Erzminerale die beiden Sulfide Bleiglanz  $PbS$  und Zinkblende  $ZnS$ , dazu die Fe-Bisulfide Pyrit  $FeS_2$ , Markasit  $FeS_2$ , und die Begleiter: Calcit  $CaCO_3$  und Dolomit  $CaMg(CO_3)_2$ , Quarz  $SiO_2$ , Fluorit  $CaF_2$  und Baryt  $BaSO_4$ . Für Mineraliensammler wäre freilich noch eine große Anzahl von Sekundärmineralen aus der Oxidationszone erwähnenswert, darunter der berühmt gewordene Wulfenit  $PbMoO_4$ . Dieses Pb-Molybdat hatte in Kriegszeiten wirtschaftliche und strategische Bedeutung als Molybdän-Träger. Bemerkenswert ist auch, dass die Bleiberger Zinkblenden Cd und Ge als Spurenelemente eingebaut enthalten: Nebenmetalle, die in der Hütte Arnoldstein gewonnen bzw. angereichert wurden.

### Sedimentäre Erzanreicherung im älteren Wettersteindolomit

(WD, Alter: Langobard/Cordevol)

Um die für die natürlichen Erzanreicherungen wichtigen Stationen kennenzulernen, betrachten wir den Schichtenaufbau der K-D-Gesteine in einem Säulenprofil von unten nach oben (Abb. 2). Wir blenden uns ein in den Meeresbodenabschnitt in 260 – 190 m Tiefe im WD. Dort sind im grauweißen Dolomitgestein auf 70 m Sedimentmächtigkeit einerseits 5 auffällige grüne Mergelzwischen-schichten entwickelt, andererseits 4 – 6 Erzlager, also Erzanreicherungen in bestimmten stratigraphischen Lagen. Mitunter sind auch kleine Hohlräume und rinnenförmige Erosionsformen von Erz erfüllt. Die grünen Mergel wurden aufgrund einiger kennzeichnender Minerale (Perowskit u. a.) als Tuffite bezeichnet, also als marines Sediment, gemischt mit vulkanogenem Material.

Die schichtparallele Anreicherung des Erzes mit mikroskopisch nachweisbarem reliktem Erzschlamm innerhalb der grobkris-

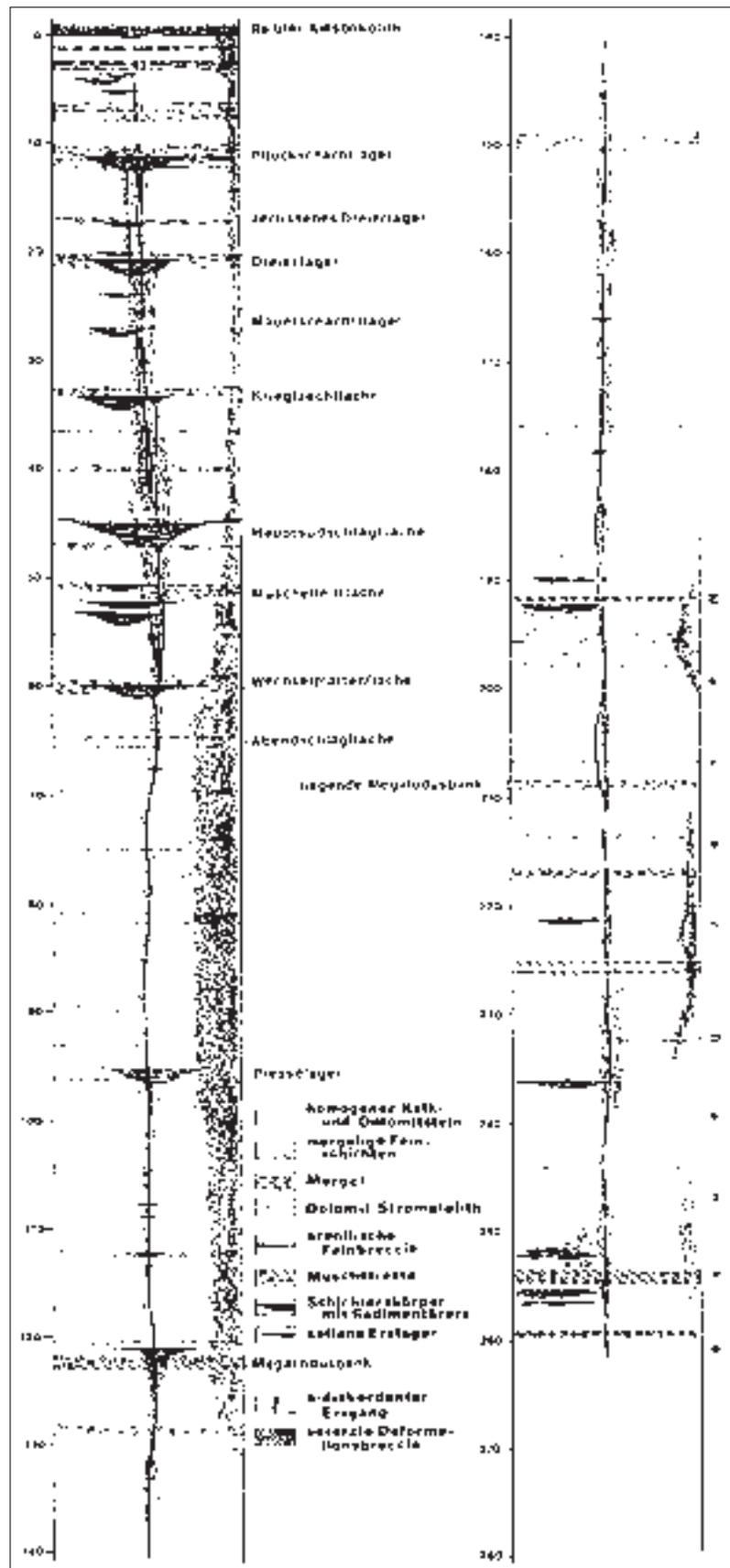


Abb. 2: Die oberen 280 m der „Wettersteingruppe“ (WD, WK) mit Zwischenschichten samt Erzlagern sowie mit den z. T. von Erzgangspalten und Netzwerkvererzungen durchsetzten Bereichen. Säulenprofil: mit idealisierter Schichtfolge (nach HOLLER 1936, SCHULZ 1968, 1985). m-Markierung von 0 (= Grenze Wettersteinkalk - Raibler Schichten) ins Liegende. Räumlich z. T. getrennte Erzkörpertypen sind zusammengezeichnet.

tallisierten Erzlager sowie der Nachweis typisch sedimentärer Anlagerungsgefüge lassen keinen Zweifel aufkommen, dass diese Erzlager zusammen mit dem wachsenden Sediment am freien Meeresboden und intern in Hohlräumen entstanden sind (Abb. 3).

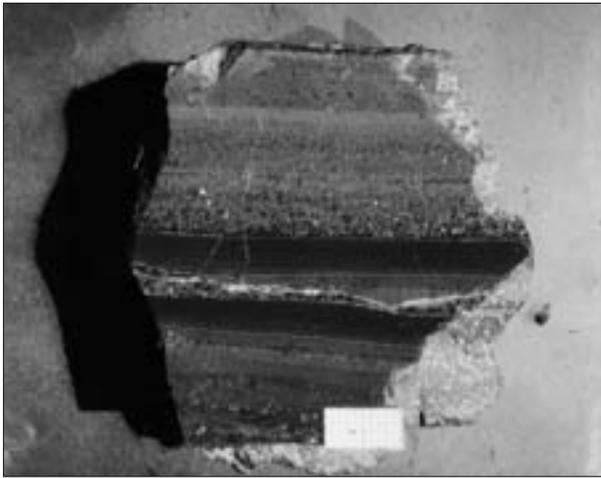


Abb. 3: Sedimentärer Erzschlamm mit feinschichtig wechselnden Anteilen verschiedenkörniger Zinkblende, Quarz, Fluorit, Markasit, Pyrit, Wurtzit, Dolomit, Calcit. In Bildmitte Schichtwiederholung durch subaquatische, fast schichtparallel verlaufende Zergleitung. Aus Erzlager im WD. Marke: 10 x 5 mm.

#### Erzlager im oberen Wettersteinkalk (WK, „Erzkalk“, Alter: Cordevol)

Eine sedimentologisch besondere Gestaltung weist der für die Erzführung sehr bedeutende Abschnitt des obersten WK im Bereich der Lagunenfazies in der stratigraphischen Lage von 120 m – 0 m auf. Insbesondere die Sedimentausbildung von 60 – 0 m (Abschluß des WK) gab Gelegenheit, in mehreren Zwischenschichten eine zyklische Sedimentation durch Wechsel von Seichtwasserbedeckung (10 – 20 m Tiefe), Überflutung im Gezeitenbereich und kurzzeitiger Trockenlegung nachzuweisen.

Und in diesem Milieu gibt es eine schichtige Abfolge von 8 Erzlagern, vor allem mit breit-rinnenförmigem, parallelem Verlauf in der Schichtung. Die Erzlager bestehen auch hier aus überwiegend grobkristallisierten und kolloformen Aggregaten (z. B. Zinkblende als Schalenblende) und zu einem geringeren Teil aus erhärtetem Erzschlamm (Abb. 4). Dieser Erzschlamm bildet oft das Liegende der Derberzlager, oder erscheint als Verdrängungsrelikt im Derberz. Durch die Feinschichtung des Erzschlammes bildet dieses außergewöhnliche Sediment eine Art geologische Wasserwaage (Geopetalgefüge) und erlaubt so die wesentliche Aussage, dass die Erzfeinschichten generell parallel mit der heutigen Schichtneigung des WK liegen (Abb. 5). Diese schichtigen Erzkörper gehören also zum ursächlichen fortschreitenden Schichtenaufbau.

Ein besonderes Beispiel extern-sedimentärer Erzanlage- rung liegt in Form eines geradezu getarnten Erzschlammes vor (Abb. 6): Hellbrauner feinstkörniger Kalkstein

enthält feinschichtig ausgeschiedene Fremdminerale in den dunkleren Laminae. Diese enthalten mikroskopisch identifizierbar Bleiglanz, Zinkblende, Markasit und Pyrit, Quarz, Flußspat und Baryt.



Abb. 4: Schichtparalleler Erzkörper durch mechanische und chemische Erzanreicherung sowie diagenetische Umkristallisation. (Grube Stefanie).

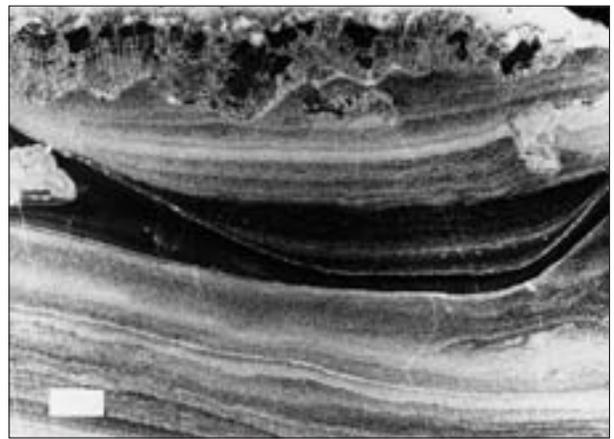


Abb. 5: Erzschlammgestein durch mechanische Anlagerung ausgefüllter Kriställchen. Reliefbildung an Anlagerungsebenen und geopetale Überlagerung. Marke: 10 x 5 mm.



Abb. 6: Im Grubenaufschluss kaum erkennbare synsedimentär-externe laminare Anlagerung von mikrokristallinen „Fremdmineralen“: Zinkblende, Pyrit, Markasit, Quarz, Baryt, Fluorit und spärlich Tonminerale, welche zusammen die dunkle Färbung der Feinschichten im hellen Kalkschlamm-Milieu des obersten WK verursachen. Im Mittelteil der Abfolge eine subaquatische Zergleitung des Erzmineralführenden Schlammes mit Abscherung des Liegendbereiches. Marke 10x2 mm).

## Schichtdiskordante Erzgänge

Während die Erzlager in allen Revieren des ausgedehnten Bergbaues entwickelt sind, gibt es in den östlichen Grubenrevieren (Bereich Bleiberg) auch Scharen von Erzgängen. Es sind Gangspalten, subparallele Zerrklüfte, (denken Sie an Gletscherspalten) welche diskordant, etwa rechtwinklig zur Schichtung verlaufen, und stratigraphisch gesehen häufig bis in 60 m Tiefe des WK-Sedimentes, seltener bis 120 m, und offenbar ausnahmsweise auch bis in 260 m Tiefe reichen.

Und wann sind nun diese Erzgänge entstanden? Aufgrund einiger sedimentpetrographisch-gefügekundlicher Merkmale konnte eine präzise Antwort gefunden werden, nämlich: submarin, u.zw. während der Bildung des oberen WK und WD, in mehreren Phasen, und mit submarin-tektonischer Reaktivierung! Das zeigt sich am schönsten an Schnittflächen der mit Derberz wandständig auskristallisierten Erzgänge mit den Erzlagern, durch Mitwirkung des Erzschlammes. So ist es selbstverständlich, dass gelegentlich in die Gänge hineingestürzte Sedimentärerzstücke als Breccie und sedimentärer Erzschlamm den Gang verstopfen, wobei auch in diesen Fällen die geopetale Erzfeinschichtung bei jeder Neigung des Gesteinspaketes der allgemeinen Schichtung entspricht (Abb. 7).

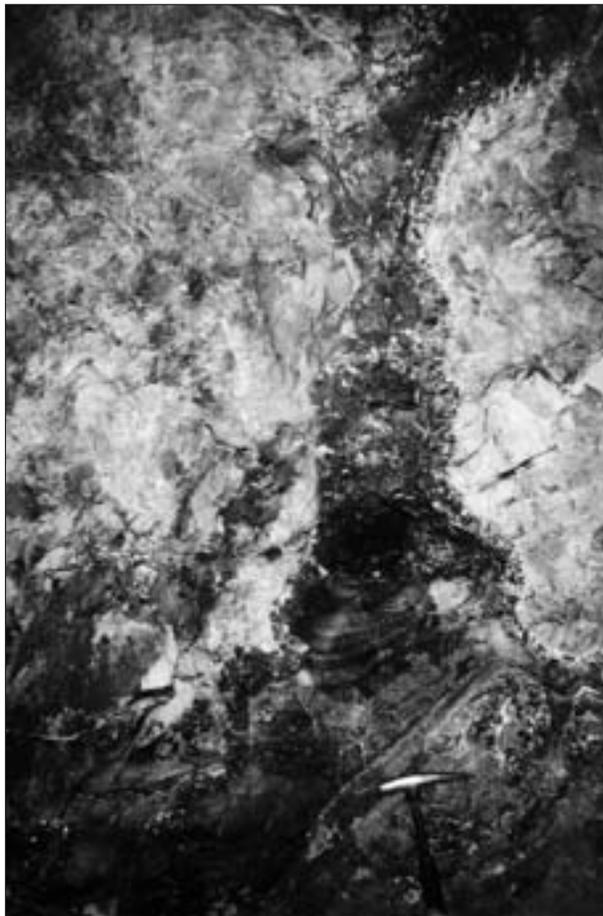


Abb. 7: Schichtdiskordanter Erzgang mit syndiagenetisch-wandständiger, grobkristalliner und kolloformer Erzausscheidung, und mit lokaler Verstopfung durch geopetale feingeschichteten Erzschlamm. Grube Stefanie.

Nun sind wir gedanklich an der Obergrenze des WK angelangt, doch gibt es aus der betrachteten Sedimentabfolge noch weitere, sonderbare Erzanreicherungen anzuführen.

## Rezente Beispiele

Um die Vorstellung über sedimentäre Erzanreicherungen zu verbessern, lenke ich Ihre Aufmerksamkeit für einige Augenblicke auf zwei gegenwärtige Lokalitäten

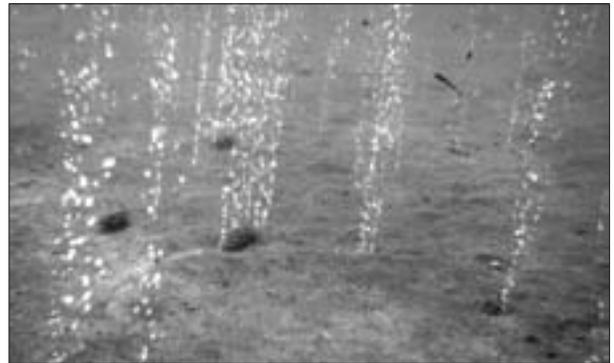


Abb. 8: Rezentes Beispiel: Im Seichtwasserbereich der Insel Vulcano besteht nach der Wegsamkeit eines Kluftsystems Thermen- und Gaszufuhr in das Meerwasser. In der Folge bildet sich am Meeresboden ein Niederschlag von kolloidalem Schwefel sowie im S- und Fe-Bakterien-reichen Milieu Pyrit am Felsrelief und im Sanddetritus. (Unterwasseraufnahme).

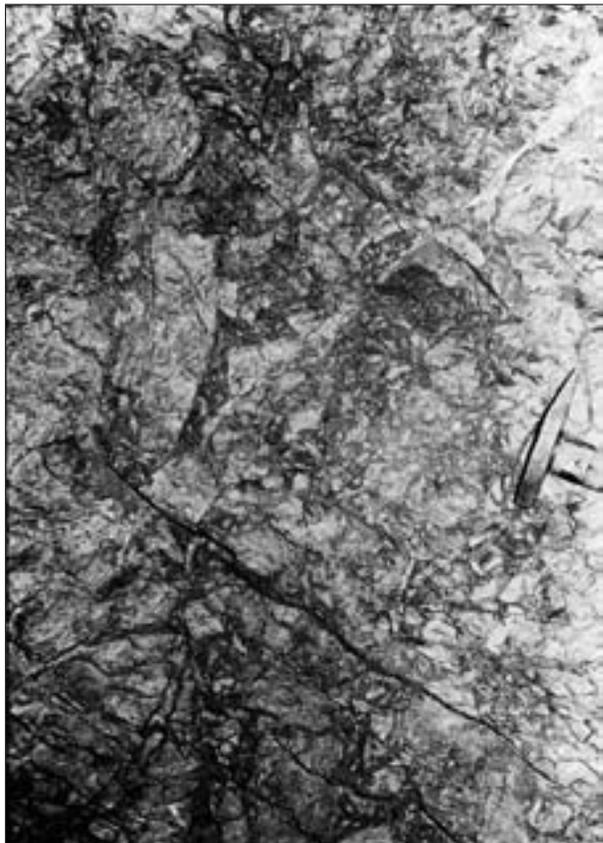


Abb. 9: Rezentes Beispiel: Thermen- und Gaszufuhr in das Meerwasser der Vulkanküste von Nea Kameni, Santorin, bewirkt Ausflockung und Anlagerung von kolloidalem S (weiß) und Fe-Hydroxid (grau, schwarz) sowie Siderit- und Pyritkristallisation. Unten: Fels und Blockwerk, oben: Wasserspiegel. (Unterwasseraufnahme).

mit Erzmineral-Ausfällungen. Machen Sie doch mit mir zwei kurze Tauchgänge zur Besichtigung von submariner Fe- und S-Zufuhr in rezente Sedimente: zuerst auf der sizilianischen Insel Vulcano (**Abb. 8**), mit Pyritausfällung in einem Milieu mit reichlich Fe- und S-Bakterien ... und dann auf Nea Kameni in der Inselgruppe Santorin im Ägäischen Meer (**Abb. 9**) mit Ausscheidung von Fe-Hydroxid, Siderit und Pyrit.

### Vererzte WD-Deformationsbreccie

Zur Fortsetzung der Bleiberger Lagerstätten-situation bleiben wir vorerst noch im Niveau des WK und WD. Die bergtechnische Entwicklung der Abbaumethoden in neuerer Zeit brachte es mit sich, dass sich Bergleute und Geologen einem weniger auffallenden Vererzungstyp annahmen, der Jahrhunderte lang wegen der räumlichen Streuung der Erz- und Metallgehalte für die Gewinnung nicht in Frage kam. Der Befund: Im Dolomitgestein eines stratigraphisch etwas tiefer liegenden mächtigen Schichtpaketes im westlichen Lagerstättenareal von Kreuth, welches gesteinskundlich-stratigraphisch keine markanten Kennzeichen bietet, sind kleine bis große, unregelmäßig umgrenzte Bereiche in ein Netzwerk von feinen Klüftchen zerbrochen; nämlich unabhängig von der Schichtung; und dieses feine Netzwerk von Haarrissen und Spalten bildete sichtlich eine Wegsamkeit für Metalllösungen und intern für chemische Erzanlagerungen (**Abb. 10**), und ... zusätzlich fanden, ausgehend vom



**Abb. 10:** ZnS-reiche Erzausscheidung (grau) im Fugennetz einer monomikten WD-Deformationsbreccie (weißgrau): Netzwerkvererzung in Großraumerkörper der Grube Kreuth-West.

Fugennetz metasomatische Verdrängungen des Dolomitgesteins statt, mit der Wirkung, dass durch diesen chemischen ionaren Platztausch z. T. regelrechte Erzfel-sen (vor allem Zinkblendefelsen) entstanden sind. Es handelt sich nach diesen Merkmalen um „vererzte Dolomit-Deformationsbreccien“. Die rupturrellen Deformationen dürften durch Erschütterungen, vielleicht z. T. auch lokal in Phasen von Trockenlegungen ausgelöst worden sein.

Wann haben solche anscheinend außergewöhnliche, z. T. enorme Vererzungen stattgefunden und um welche stratigraphische Gesteinszonen handelt es sich?

Im Zuge der Aufschließungen konnten selten in den feinen Zerrspalten des zerbrochenen Gesteins zufällig auch Erzschlämme gefunden werden. Und ein noch besserer Befund zeigte feingeschichteten Erzschlamm in einem flachen Lösungshohlraum im Erzkörper mit der Querschnittfläche 1,50 m x 15 cm. Die Feinschichtung im Hohlraum und die Gesteinsschichtung im tektonisch geneigten Erzkörper lagen parallel: Daher die eindeutige Aussage: ein submarines Deformationsereignis im Meeresboden mit chemischer Internkristallisation in Spalten und Hohlräumen, begleitet von metasomatischer Platzergreifung, sowie geringfügig mit mechanischer Internanlagerung von ausgefälltem feinkristallinem Erzschlamm, der mikroskopisch feinschichtig-raumrhythmische Anordnung von Zinkblende-, Markasit- und Dolomit-Kriställchen zeigt.

Die stratigraphische Position dieser Art von Großraumerkörpern, unregelmäßig diffus bis intensiv vererzt, liegt stratigraphisch besonders zwischen ca. 50 m und 120 m tief im WK/WD; Und man könnte entfernte Zusammenhänge mit dem Aufreißen der Erzzerrspalten im östlichen Lagerstättenraum Bleiberg vermuten. Nachdem dieser Vererzungstyp „Deformationsbreccie“ selten sogar stratigraphisch bis in die klassischen Lagunensedimente des obersten WK hinaufreicht, wäre die jüngste Deformations- und Vererzungsphase in der oberen „WK-Zeit“ anzunehmen. Demnach entspräche die Zerrspalten-Gangvererzung in den östlichen Revieren Bleibergs zeitlich betrachtet der Netzwerkvererzung in den Arealen der westlichen Reviere von Kreuth. Die heutige Endgestalt solcher Erzkörper, mit Ausmaßen bis zu 2 – 3 Mio. m<sup>3</sup> mit durchschnittlich etwa 4% Pb-Zn-Metall, ist aber zusätzlich durch die viel später einsetzenden alpidischen tektonischen Verformungen wesentlich komplizierter geworden.

### Dolomit-Resedimentbreccien

Eine weitere geologische Besonderheit stellen lokale Blockwerkshalden (in den oberen 150 m des WK/WD) dar, die als Zwischenschaltungen in der sonst normalen Sedimentation der WD-Schichtenfolge gefunden wurden. Es handelt sich in diesem Fall um submarine „Dolomit-Resedimentbreccien“ (d. h. um eine Wiederanlagerung von Kalk-Dolomit-Bruchstücken während der fortlaufenden Sedimentation), z. T. sogar mit bereits

vererzten Komponenten! Der Befund lenkt zur Vorstellung, dass die eckigen Block- und Schottermassen aus einer tektonisch zerrütteten Sedimentwand oder einem Abhang stammen, dessen ruptuell beschädigtes Gestein ein Vorstadium der Blockwerksbreccien gewesen sein dürfte. Nachdem die Blockwerkschüttung mehrmals von dünnen Sedimentlagen mit feinen Dolomit-Algenüberzügen unterbrochen ist, muss zumindest zeitweise Wasserbedeckung geherrscht haben. Damit schließe ich die Beschreibung von Erzkörpern im WK und WD ab.

#### **Erzlager der Raibler Schichten (Alter: Jul)**

Nach Ablagerung des obersten WK („Erzkalk“, Cordevol) beginnt ein gesteinsmäßig merklich veränderter Sedimentationszyklus. Die darüber folgenden Raibler Schichten („Cardita-Schichten“) mit rund 260 m Mächtigkeit bestehen aus drei, etwa 20 m mächtigen Lagern aus schwarzem Schieferthon mit Sandstein, reich an Pyrit und Fossilien, und drei dazwischen- bzw. darüberliegenden schwach tonigen und bituminösen, häufig geschichteten graubraunen Dolomit- und K-D-Gesteinsserien mit je rund 60 m Mächtigkeit. Der 1. Zwischendolomit führt vor allem im westlichen Lagerstättenareal Kreuth abbauwürdige Erzlager mit allseitig schichtiger Ausdehnung bis zu mehreren 100 m. Ihre primäre Mächtigkeit betrug bis zu 6 m (Abb. 11).

Diese stratiformen Erzlager standen in den Jahren 1956 – 1960 im Mittelpunkt der neueren Forschungen. Sie brachten vom Grubenaufschluss bis zum mikroskopischen Präparat aufgrund hervorragender Merkmale für syngenetisch-sedimentäre Erzanreicherungen (Abb. 12), einschließlich syndiagenetischer Um- und Neukristallisationen innerhalb des triassischen Meeresbodens, einen durchgreifenden wissenschaftlichen Erfolg mit bergwirtschaftlichen Aussagen für die Aufschließung vor allem der Kreuther Teilbereiche. Die extrusiv-hydrothermal-sedimentäre Erklärung der Lagerstätte war also bereits damals für Bleiberg-Kreuth bewiesen.

Die „Cardita-Erzlager“ waren im Bereich von Kreuth bereits im Mittelalter den Fuggern bekannt. Die Abbaue im sog. Fuggertal erinnern daran. Und die Carditaerze

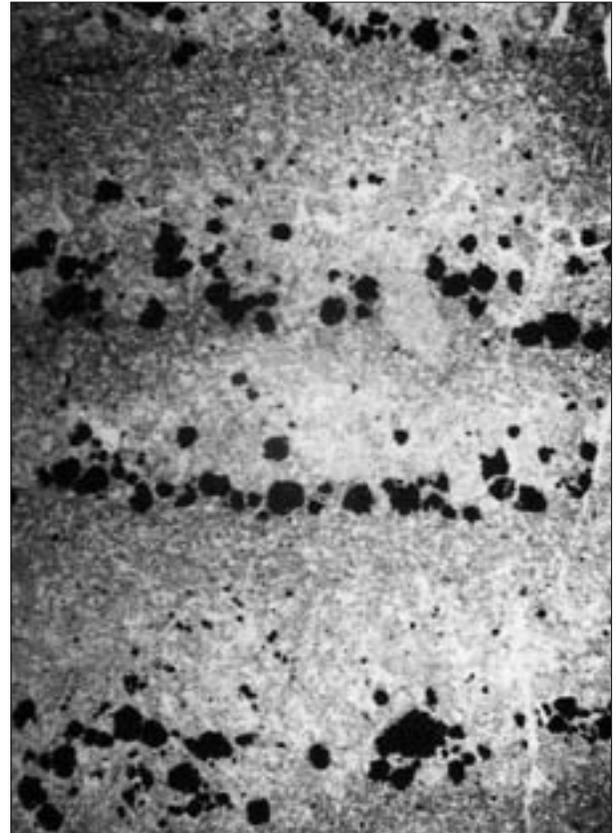


**Abb. 11:** ZnS-reicher Schichterkörper (unten) im Dolomit der Raibler Schichten mit Zinkblendefeinschichtung (Mitte) und feinschichtigem Übergang in den überlagernden Dolomit (oben). (Grube Max, Kreuth).

waren auch noch in der zweiten Hälfte des abgelaufenen Jahrhunderts eine sichere Stütze des Bergbaues bis in die letzten Betriebstage.

#### **Teilweise erzführende Resedimentbreccien der Raibler Schichten**

Auch die erzführende 1. Dolomitabfolge der Raibler Schichten wurde im Zusammenhang mit untermeerischen Bodenunruhen durch Niveauverstellungen des



**Abb. 12:** Die raumrhythmische mm-Feinschichtung im Erz der Raibler Schichten im Mikrobild: Kriställchen von Zinkblende (schwarz), Quarz und Fluorit (weiß), umkristallisierter Dolomit mit Tonmineralen (grau). (Dünnschliff, 1 Nicol, natürl. Größe 3,7x2,5 mm).



**Abb. 13:** Polymikte Resedimentbreccie als Erzkörper der Raibler Schichten mit z.T. bereits Sedimentärerz-führenden Raiblerdolomit-Fragmenten (verschieden grau), WD-Fragmenten (weiß), und bereichsweise tonigem Bindemittel (schwarz) aus Raibler Schieferthon.

Meeresbodens von Gesteinsabstürzen betroffen, was zur Bildung von Breccienhalden in diesem stratigraphischen Niveau führte. Hier handelt es sich z. T. auch um „Erzbreccien“, also um zerbrochenes, bereits sedimentiert gewesenes Erz (Abb. 13).

Aus der petrographischen Zusammensetzung ergibt sich außerdem als Besonderheit bereichsweise auch eine verschiedene stratigraphische Herkunft der polymikten Fragmente (Abb. 13). Und daraus ist abzuleiten, dass durch submarine Tektonik wahrscheinlich stufenweise Bodenverstellungen mit bis über 100 m H.U. mit Freilegung sogar des WD-Niveaus stattgefunden haben müssen (Abb. 14).

Übrigens: Schichtige Erzführung wurde auch in den jüngeren Dolomitgesteinen der Raibler Serie aufgeschlossen, doch erwies sich diese als nicht abbauwürdig. Damit sind wir mit der Betrachtung der erzführenden Gesteinstabfolgen der Lagerstätte Bleiberg-Kreuth am Ende, verlassen jetzt die Triaszeit ... und machen einen großen zeitlichen Sprung in die jüngere Erdgeschichte, ... nämlich in die obere Kreidezeit und Tertiärzeit, um zu



Abb. 14: Submarin-tektonische Niveauperstellung führte zu mechanischer Erosion eines WD-Abschnittes (weiß) und späterer Überlagerung des Reliefs mit Schieferton und Mergel der Raibler Schichten (grauschwarz). (Grube Erlach, Kreuth-West).

erkunden, welche Veränderungen im Zuge der Alpenfaltung in der Lagerstätte eingetreten sind. Den Ausgangszustand bilden also die Sedimente der Triaszeit mit über 3.000 m Mächtigkeit, samt dem Inventar an zeitlich und geometrisch verschiedenen Erzkörpern. Diese sind im Sedimentabschnitt von 260 m WK/WD und 200 m der Raibler Schichten enthalten.

### Alpidische Gebirgsbildungen

Im Großraum sind durch einen beträchtlichen tangentialen NE-Schub der Erdkruste die marinen Sedimente des Mesozoikums samt ihrem metamorphen Untergrund zunächst im Zuge älterer Faltungen mit der Hauptachse NW-SE erfaßt worden. Jüngere Verformungsereignisse mit S-N-Einengung prägten E-W-Faltenachsenlagen. Diese hatten natürlich überprägenden Einfluss auf die schon vorliegenden Falten- und Kluftsysteme. Besonders wirksam waren klufttektonische Felszergleitungen (Abb. 15). An Tal-parallelen Scherklüften sind Niveauperstellungen durch vertikale Verwürfe bis über 1.000 m nachgewiesen (z. B. Bleiberger Bruch); und an diagonal durch das Bleiberger Tal verlaufenden Klüften betragen horizontale Verschiebungsbeträge bis zu mehreren 100 m. Solche jüngere Verformungen wirkten sich im Gefügerelief der Landschaft mit der Heraushebung von Bergrücken (z. B. Dobratsch) und Talbildungen (Bleiberger Hochtal) besonders stark aus. Und schließlich verursachten solche Zerschneidungen des Felsverbandes in Einzelfällen auch eine intensive tektonische Durchmischung bis Mylonitisierung verschieden alter Gesteinsschichten mit ihren, an verschiedenen Lokalitäten entstandenen Erzkörpern. Solche Beispiele gibt es vor allem im Kreuther Westen in den Großraum-Erzkörpern.

Nachdem die Faltungs- und Kluftsysteme in allen Größenordnungen, oft bis in Kleinbereiche der Felsbaue wirksam waren, können Sie sich vorstellen, welchen Sorgen mitunter der Bleiberger Bergbau seit alten Zeiten bergmännischer Tätigkeit bis in die letzte Betriebsphase ausgesetzt war.

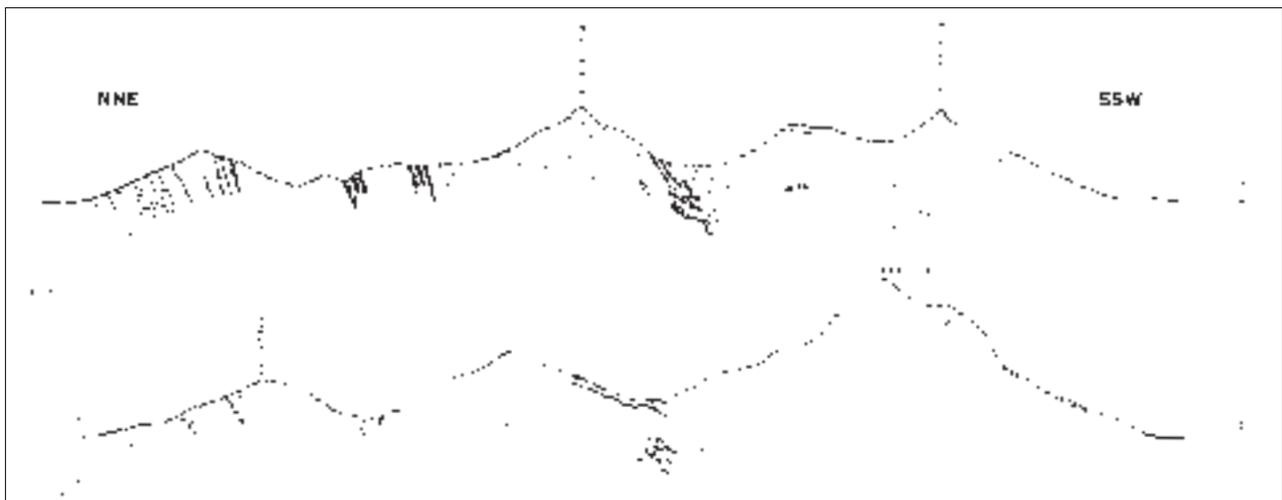


Abb. 15: Tektonische Profile NNE – SSW durch Erzberg – Bleiberger Tal – Dobratschmassiv – Gailtal mit WD, WK, R.-Dolomit und R.-Schiefer. (Aus SCHULZ 1984).

## Geochemische Forschung

Auf der Grundlage dieser Kenntnisse (aus Geologie, Stratigraphie, Tektonik, Petrographie, Mineralogie, Lagerstätten- und Gefügekunde) war seit 1956 zunehmend eine definierte Probenauswahl für die geochemische Forschung eine günstige Voraussetzung. In diesem Zusammenhang ist Kollege Erich Schroll (Universität Wien) mit Mitarbeitern recht erfolgreich gewesen. Er war auch Jahrzehnte lang mit dabei, wenn es um angewandte Geochemie für den Bergbau ging. Ich entnehme einige seiner Ergebnisse aus der letzten Zeit.

Isotopenmessungen an Gesteins- und Erzblei, die sich unterscheiden, lassen für das homogene Bleiberger Erzblei auf mehrere Herkunftsquellen schließen und bestätigen die bisherigen geowissenschaftlichen Ergebnisse über extrusive Metallzufuhr in mehreren zeitlichen Phasen. Das Erzblei-Alter ist höher als das stratigraphische Alter der Triasgesteine. Sehr wahrscheinlich stammen das Pb und demnach auch die anderen Fremdelemente der Lagerstätte aus dem metamorphen Grundgebirge. Sie dürften aus gesteinsbildenden Mineralen und alten Lagerstätten mobilisiert worden sein.

Die mineralisierenden Wässer sind als schwach temperiert mit unter 150° C anzunehmen. Und es liegt nahe, dass es sich um eine Mischung von Meerwasser und extrusiven Metall-Sole-Thermen gehandelt hat.

Die Isotopenverhältnisse des Sulfidschwefels bestätigen die Existenz verschiedener Ablagerungsmilieus der Sedimente mit dem Erz. Und der kürzliche Nachweis von Resten fossiler Bakterien in Zinkblenden lässt auf bakterielle Aktivitäten der Schwefelreduktion im Ablagerungsmilieu schließen. Die Bakterien reduzierten das Meerwassersulfat zu Schwefelwasserstoff und bewirkten zumindest teilweise die Ausfällung der Sulfidminerale.

Nachdem es in Miež-Mežica, Raibl-Cave del Predil und Sallafossa (bei Sappada) gleichaltrige Pb-Zn-Erzlagerstätten gibt, die alle nahe am Periadriatischen Lineament, an der großen alpidischen Verschiebungsfäche liegen, die entlang des Gailtals verläuft, wurde eine schon voralpidische Bedeutung dieser tektonischen Schwächezone für Lösungszuführen diskutiert.

Wir können also rund 15 Jahre nach Schließung des Bergbaues auf eine sehr lange vielseitige Forschung seit etwa 1953 zurückblicken. Wenn nun den neueren Ergebnissen auch keine praktische Bedeutung mehr zukommt, so sind doch die noch laufenden Grundlagenforschungen zum Thema „submarine Erzagerstätten“ international immer noch von Interesse.

Wir werden davon hören lassen!

## Literatur

Soweit es sich um veröffentlichte Ergebnisse handelt, geben folgende ausgewählte Arbeiten mit ihren weiteren Literaturhinweisen Auskunft.

BRIGO, L., KOSTELKA, L., OMENETTO, P., SCHNEIDER, H.J., SCHROLL, E., SCHULZ, O. & STRUCL, I.: Comparative Reflections on Four Alpine Pb-Zn Deposits. – Time- and Strata-Bound Ore Deposits. – (Eds.: D.D. KLEMM & H.J. SCHNEIDER), 273-293. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 1977

BECHSTÄDT, T.: Lead-zinc Ores Dependent on Cyclic Sedimentation (Wetterstein-Limestone of Bleiberg-Kreuth, Carinthia, Austria). – Mineral. Deposita, 10, 234-248. Berlin 1975

CERNY, I.: Fazies und Pb-Zn-Vererzungen in den Hangenden Raibler Schichten der Draukalkalpen. – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., 28, 109-120, Wien 1982

CERNY, I.: Die karbonatgebundenen Blei-Zink-Lagerstätten des alpinen und außeralpinen Mesozoikums. Die Bedeutung ihrer Geologie, Stratigraphie und Faziesgebundenheit für Prospektion und Bewertung. – Arch. f. Lagerst.forsch. Geol. B.-A., 11, 5-125, Wien 1989

HEGEMANN, F.: Die Entstehung der kalkalpinen Blei-Zink-Erzlagerstätten. – N.Jb. Min., Mh.7/8, 170-185, Stuttgart 1960

HOLLER, H.: Die Tektonik der Bleiberger Lagerstätte. – Carinthia II, Sh.7, 82 S., Klagenfurt 1936

HOLLER, H.: Der Blei-Zinkerzbergbau Bleiberg, seine Entwicklung, Geologie und Tektonik. – Carinthia II, 143/1. 35-46. Klagenfurt 1953

KANAKI, F.: Die Minerale Bleibergs (Kärnten). – Carinthia II, 82. bzw.162, 7-84. Klagenfurt 1972

KÖPPEL, V. & SCHROLL, E.: Herkunft des Pb der triassischen Pb-Zn-Vererzungen in den Ost- und Südalpen. Resultate bleiisotopengeochemischer Untersuchungen. – Arch. f. Lagerst.forsch. Geol. B.-A., Bd. 6, 215-222, Wien 1985

KOSTELKA, L.: Beiträge zur Geologie der Bleiberger Vererzung und ihrer Umgebung. – Carinthia II, Sh. 28, 283-289, Klagenfurt 1971

KOSTELKA, L. & SCHULZ, O.: Die Tektonik des Blei- und Zink-Erzreviers Rubland (Östliche Gailtaler Alpen). – Berg- u. Hüttenm. Mh., 114, 440-445, Wien 1969

KOSTELKA, L. & SIEGL, W.: Der triadische Geosynklinalvulkanismus und die Blei-Zinkvererzung in den Drau-Kalkalpen. – Atti del Symposium Internazionale sui giacimenti minerali delle Alpi 1966 Trento-Mendola, Vol.1, 127-134, Artigrafiche „Saturnia“, Trento

KUCHA, H., SCHROLL, E. & STUMPFL, E.F.: Bacteriogenic zinc-lead mineralisation in the Bleiberg deposit. – Geochim. Cosmochim. Acta. Spec.Suppl.. Abstracts of the 13<sup>th</sup> Annual V.M. Goldschmidt Conference, A 192, Oxford (2004)

MAUCHER, A.: Die Deutung des primären Stoffbestandes der kalkalpinen Pb-Zn-Lagerstätten als syngenetisch-sedimentäre Bildung. – In: „Entstehung von Blei-Zink-Erzlagerstätten in Karbonatgesteinen.“ Diskussionstagung München 1956. Berg- u. Hüttenm. Mh.102, 226-229; und Diskussionsbeitrag: 234. Wien 1957

MOHS, F.: Die Villacher Alpe, und die dieselbe zunächst umgebenden Gegenden; eine Geognostische Skizze. – Efemeriden Berg- u. Hüttenkunde 3, 161-228 (Hsg. C.M. von Moll). Nürnberg 1807

NIEDERMAYR, G.: Bleiberg in Kärnten/Österreich. Bergbau. Geologie. Mineralien. – Emscher Hefte-Galerie, 48 S. Verlag Doris Bode, Haltern 1985

- PUCHELT, H., SCHOCK, H. H. & SCHROLL, E.: Rezent marine Eisenerze auf Santorin, Griechenland. I. Geochemie, Entstehung, Mineralogie. II. HANERT, H.: Bakterogenese von Eisenhydroxidsedimenten. – Geol. Rundsch., 62, 786-812, Stuttgart 1973
- RAINER, H.: Diskussionsbeitrag zu „Zonare Anordnung, Sonderfazies und Anlagerungsgefüge.“ –: „Entstehung von Blei-Zinklagerstätten in Karbonatgesteinen“ Diskussions-tagung München 1956. – Berg- u. Hüttenm. Mh., 102, 235-237, Wien 1957
- SCHNEIDER, H. J.: Neue Ergebnisse zur Stoffkonzentration und Stoffwanderung in Blei-Zink-Lagerstätten der nördlichen Kalkalpen. – Fortschr. Mineral. 32, 26-30, Verlag Schweizerbart Stuttgart 1953
- SCHNEIDER, H. J.: Faciesdifferentiation and controlling factors for the depositional lead-zinc concentration in the Ladinian geosyncline of the eastern Alps. – In: Developments in Sedimentology, Vol. 2: G.C.Amstutz (Editor): Sedimentology and Ore Genesis, 29-45, ElsevierPubl.Comp., Amsterdam ec. 1964
- SCHROLL, E.: Über Minerale und Spurenelemente, Vererzung und Entstehung der Blei-Zink-Lagerstätte Bleiberg-Kreuth/Kärnten in Österreich. – Mitt. Österr. Min. Ges. Sh.2, 67 S., Wien 1953
- SCHROLL, E.: Contribution to the mineralogy of the iron-rich mud sediments of Santorini, Greece. – Thera and the Aegean World I, 333-342, London 1978
- SCHROLL, E.: Lead-Zinc Deposits hosted by sedimentary rocks in the Alps in the view of Lead isotopes. – Mitt. Österr. Miner. Ges., 148, Wien 2003
- SCHROLL, E.: Alpine type Pb-Zn-deposits (APT) hosted by Triassic carbonates. – Mao J. and F. P. Bierlein (Eds.): Mineral Deposit Research. Meeting in the Global Challenge, Vol. 1, 175-178. Springer-Verlag Berlin-Heidelberg-New York 2005
- SCHROLL, E.: Sulfur isotope pattern in the Bleiberg deposit (Eastern Alps) and its implication for genetically affiliated Pb-Zn deposits. – Mineral Exploration and Sustainable Development, Eliopoulos et al. (eds), Millpress, Rotterdam 2003
- SCHROLL, E., STUMPFL, E., KUCHA, H. & RANTITSCH, G.: Wann und wie entstand die Pb-Zn-Lagerstätte Bleiberg? – Rohstoffe im Dienste der Gesellschaft. Komm. f. Grundlagen d. Mineralrohstoffforschung der Österr. Akad. d. Wissensch., Symposium 7.11.2003, 1 S., Wien 2003
- SCHULZ, O.: Beiträge zur Kenntnis der RaiblerDolomit-Vererzung, Grube Max in Kreuth. – Österr. Akad. d., Wissensch., Anz. math.-nat. Kl., 15, 181-185, Wien 1956
- SCHULZ, O.: Beispiele für synsedimentäre Vererzungen und paradiagenetische Formungen im älteren Wettersteindolomit von Bleiberg-Kreuth. – Berg- u. Hüttenm. Mh. 1-11, Wien 1960a
- SCHULZ, O.: Die Pb-Zn-Vererzung der Raibler Schichten im Bergbau Bleiberg-Kreuth (Grube Max) als Beispiel submariner Lagerstättenbildung. – Carinthia II, Sh. 22, 93 S., Klagenfurt 1960b
- SCHULZ, O.: Lead-zinc deposits in the Calcareous Alps as an example of submarine-hydrothermal formation of mineral deposits. – In: Developments in Sedimentology, Vol.2: G.C.Amstutz (Editor): Sedimentology and Ore Genesis, 47-52, Elsevier Publ.Comp., Amsterdam ec. 1964
- SCHULZ, O.: Die diskordanten Erzgänge vom „Typus Bleiberg“ syndiagenetische Bildungen. – Atti del Symposium Internazionale sui giacimenti minerari delle Alpi: Trento-Mendola 1966. Vol. 1, 149-162, Arti grafiche „Saturnia“, Trento 1966
- SCHULZ, O.: Die synsedimentäre Mineralparagenese im oberen Wettersteinkalk der Pb-Zn-Lagerstätte Bleiberg-Kreuth (Kärnten). – Tscherm. Min. Petr. Mitt., 12, 230-289, Wien 1968
- SCHULZ, O.: Unterwasserbeobachtungen im sublitoralen Solfatarenfeld von Vulcano (Äolische Inseln, Italien). – Mineralium Deposita, 5, 315-319. Springer-Verlag, Berlin 1970
- SCHULZ, O.: Wirtschaftlich bedeutende Zinkanreicherung in syndiagenetischer submariner Deformationsbreccie in Kreuth (Kärnten). – Tscherm. Mineral.- u. Petrogr. Mitt., 20, 280-295, Springer-Verl., Wien 1973
- SCHULZ, O.: Resedimentbreccien und ihre möglichen Zusammenhänge mit Zn-Pb-Konzentrationen in mitteltriadischen Sedimenten der Gailtaler Alpen (Kärnten). – Tscherm. Mineral. u. Petrogr. Mitt., 22, 130-157. Springer-Verl., Wien 1975
- SCHULZ, O.: Erdwissenschaftliche Forschung im Dienste des Bergbaues Bleiberg. – Berg- u. Hüttenm. Mh., 120, 10, 463-465, Springer-Verl., Wien 1975
- SCHULZ, O.: Tektonische Gefügeanalyse der Pb-Zn-Lagerstätte Bleiberg-Kreuth (Kärnten). – Carinthia II, 34. Sh., 71 S, Klagenfurt 1978
- SCHULZ, O.: 30 Jahre Pb-Zn-Forschung in den triadischen Karbonatgesteinen der Ostalpen. – Österr. Akad. d. Wissensch., Sitzungsber. Math.-naturw. Kl., Abt. I, 192, 239-266. Wien 1983
- SCHULZ, O.: Tektonische Gefügeanalyse des Rahmens der Bleiberger Lagerstätte (Östliche Gailtaler Alpen, Kärnten, Österreich). – Jb. Geol. B.-A. 126, 369-416, Wien 1984
- SCHULZ, O.: Ausgewählte Gefügebefunde in der kalkalpinen Pb-Zn-Lagerstätte Bleiberg-Kreuth (Gailtaler Alpen, Kärnten). – Archiv f. Lagerst.forsch. Geol. B.-A., 6, 91-99, Wien 1985
- SCHULZ, O. & SCHROLL, E.: Die Pb-Zn-Lagerstätte Bleiberg-Kreuth. Stand der geowissenschaftlichen Forschung 1976. – Verh. Geol. B.-A., 3, 375-386, Wien 1977
- SIEGL, W.: Zur Vererzung der Pb-Zn-Lagerstätten von Bleiberg. – Berg- u. Hüttenm. Mh., 101, 108-111, Wien 1956
- SIEGL, W.: Die Oberkarnische Blei-Zinkvererzung der Raibler Schichten im Rublandverbindungsstollen nördlich von Kreuth. – Berg- u. Hüttenm. Mh., 120, 471-474, Wien 1975
- TAUPITZ, K.-Chr.: Erze sedimentärer Entstehung auf alpinen Lagerstätten des Typs „Bleiberg“. – Zeitschr. f. Erzbergbau u. Metallhüttenw., 8, 1-7, Stuttgart 1954

# Mineralschätze Bleibergs

Gerhard Niedermayr, Wien

Mit der 1993 erfolgten Schließung des Bergbaues von Bleiberg-Kreuth ging die mehrere hundert Jahre währende Bergbautradition im Bleiberger Hochtal zu Ende. Nach damaligen Zeitungsberichten verließ am 30. September 1993 der letzte Hunt mit Erz die Bleiberger Stollen. Der Kurbetrieb der Bleiberger Therme, deren heilkräftiges Wasser 1951 im Zuge von bergmännischen Aufschließungsarbeiten angefahren wurde, wird allerdings hoffentlich noch lange Zeugnis des ehemaligen Bergsegens des Bleiberger Erzberges ablegen. Aber auch die im Bergbau angetroffenen Mineralien, in vielen in- und ausländischen privaten und öffentlichen Sammlungen dokumentiert, werden an die Bergbautradition in diesem Teil Kärntens erinnern. Für die Mineralien Hydrozinkit, Ilsemannit und Wulfenit kann Bleiberg sogar als Typlokalität gelten, d. h. diese Mineralien wurden von hier erstmals beschrieben. Bleiberg hat also im Reich der Mineralien für allezeit seinen festen Platz. Und die Vererzung von Bleiberg-Kreuth hat auch im wissenschaftlichen Schrifttum reichlichen Diskussionsstoff geliefert. War doch der Vererzungsmechanismus jahrzehntelang heiß umstritten, stand einer epigenetischen, als Folge der alpidischen gebirgsbildenden Prozesse gedeuteten Vererzung, eine syngenetische, mehr oder weniger gleichzeitig mit der Bildung der Sedimente einhergehende Erzanlieferung gegenüber. Heute kann man davon ausgehen, dass eine primäre, schichtgebundene, mit der Sedimentation erfolgende Erzanlieferung von einer späteren, durch metamorphogene Mobilisation bedingten, gangförmigen Vererzung mit jüngeren Oxidationsmineralisationen gefolgt wird (vgl. SCHROLL & RANTITSCH 2005, SCHROLL et al. 2006). Der relative Mineralreichtum der Bleiberger Lagerstätte steht somit in gewissem Gegensatz zu einer artenarmen primären Vererzung.

## Die Mineralien der primären Vererzung

In **Tabelle 1** sind die bisher von Bleiberg bekannt gewordenen Mineralien angeführt (übernommen aus NIEDERMAYR 1985, mit Ergänzungen). Mit rund 50 Mineralspezies kann Bleiberg als eine der an Mineralien reichsten Lagerstätten Kärntens gelten! Seit Schließung des aktiven Bergbaubetriebes ist es betreffend neue Mineralfunde aus dem Bereich von Bad Bleiberg allerdings ziemlich still geworden. Trotzdem konnten in den letzten Jahren an altem Sammlungsmaterial mit der Beschreibung des wasserhaltigen Pb-Al-Karbonates Dundasit (TAUCHER et al. 1993) und des Ca-Chromates Chromatit (PUTTNER 1997) noch zwei für die Lagerstätte neue Mineralien beschrieben werden. Dazu kommt noch Jarosit – der als Haldenfund dem Autor vor einigen Jahren von einem deutschen Sammler zur Bestimmung übergeben worden ist. Ein angeblicher Fund

**Tabelle 1: Übersicht der in Bleiberg-Kreuth gefundenen Mineralien**

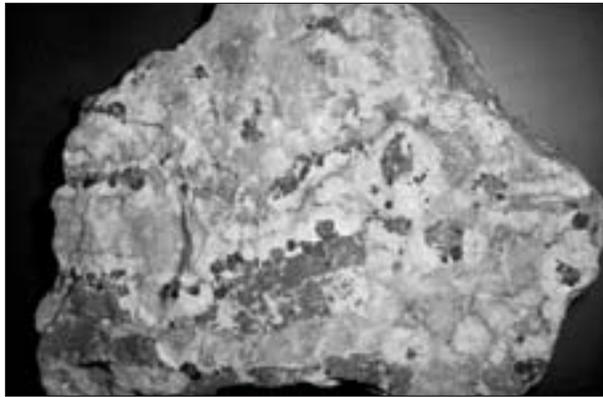
<b>Haupterze</b>	<b>Karbonate</b>
Galenit (Bleiglanz)	Aragonit
Sphalerit	Calcit
	Dolomit
<b>Wichtigste Oxidationsmineralien</b>	Dundasit
Cerussit	Leadhillit
Hemimorphit	Loseyit
Hydrozinkit	(„Plumbocalcit“)
Wulfenit	Smithsonit
	Strontianit
	Calciostrontianit
<b>Übrige Mineralphasen</b>	
<b>Elemente</b>	<b>Sulfate</b>
Schwefel	Anglesit
	Anhydrit
	Baryt
<b>Sulfide</b>	(„Barytoanglesit“)
Greenockit	Bianchit
Jordisit	Coelestin
Markasit	Epsomit
Molybdänit	Gips
Pyrit	Goslarit
Wurtzit	Jarosit
	Melanterit
	Rozenit
<b>Halogenide</b>	<b>Chromate, Molybdate</b>
Fluorit	Chromatit
	Ferrimolybdit (?)
<b>Oxide und Hydroxide</b>	
(„Chalkophanit“)	<b>Vanadate</b>
Goethit	Descloizit
Groutit	Vanadinit
Ilsemannit	
Lepidokrokit	<b>Silikate</b>
Manganomelan	Fraipontit
Psilomelan	Palygorskit
Pyrolusit	
Quarz	
Todorokit (?)	
Woodruffit	
(„Zn-Todorokit“)	

des Pb-Chromates Krokoid stellte sich – mit Silikon auf typische Bleiberger Galeniterz-Matrix aufmontiert – dagegen als plumpe Fälschung heraus.

Als die wichtigsten Erzminerale sind **Galenit** (**Abb. 1** auf Umschlagseite 3) und **Sphalerit** (**Abb. 2**) anzusehen. In den westlichen Revierteilen (Grube Max) war zusätzlich Fluorit im Derberz sehr weit verbreitet. Im



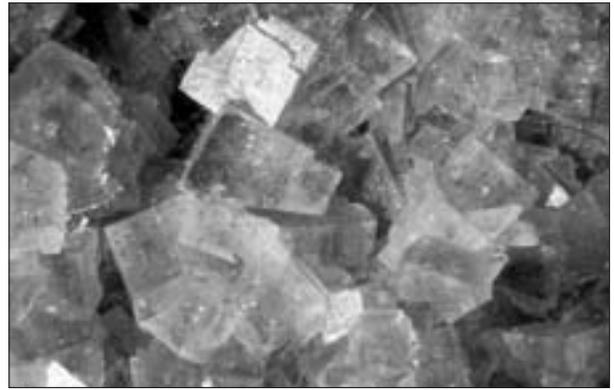
*Abb. 2: Massive, primäre Sphalerit-Erzmasse mit deutlich ausgebildetem, sedimentärem (?) Anlagerungsgefüge, in hellem Dolomit aus der Grube Max in Kreuth. Sammlung: NHM-Wien (Inv.-Nr. L 2384); Foto: G. Niedermayr.*



*Abb. 3: Blauer Anhydrit, von Baryt, Galenit und Sphalerit durchwachsen. Himmelfahrter Zug, Grube Rudolf. Sammlung: NHM-Wien (Inv.-Nr. K 821); Foto: G. Niedermayr.*

östlichen Revierbereich (Mittewald) ist offenbar Smithsonit sehr stark vertreten, wie neueste Beobachtungen von Helmut Prasník, St. Magdalen bei Villach, belegen (NIEDERMAYR et al. 2005). Schöne Kristalle und damit auch optisch ansprechende Stufen sind aber eigentlich nur von Galenit bekannt geworden. Galenit tritt in Oktaedern auf, die bis etwa 3 cm Größe erreichen können. Sphalerit bildet dagegen nur Rasen kleiner, wenige Millimeter großer Kriställchen. Zur primären Mineralisation muss man u. a. aber auch noch massiven, blauen Anhydrit (**Abb. 3**), Gips, Fluorit und bis zu einem gewissen Grad auch Karbonate (Calcit und Dolomit) rechnen.

Derber **Fluorit** ist im Lagerstättenbereich zum Teil recht häufig, vor allem in den westlich gelegenen Grubenrevieren. Er tritt hier in eher unscheinbaren derben, grobkristallinen Massen, üblicherweise mit Sphalerit vergesellschaftet, auf. In den östlichen Grubenrevieren bildet der Fluorit aber auch dichte Rasen farbloser, würfelliger Kriställchen von unter 1 mm (**Abb. 4**). In Ausnahmefällen sind aber auch bis 20 mm Kantenlänge messende Kristalle beobachtet worden (Burg bei Rubland).



*Abb. 4: Rasen von bis 4 mm großer Fluoritwürfel aus Bleiberg. Grube Rudolf? Sammlung: NHM-Wien (Inv.-Nr. A. a. 7292); Foto: G. Niedermayr.*

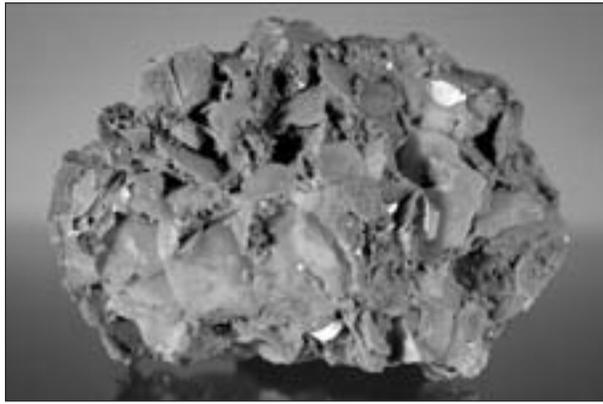
**Anhydrit** tritt in Bleiberg in hellblauen bis grauen, dichten bis grobspätig-körnigen Massen, oft durchsetzt von Galenit- und Sphalerit-Brocken sowie von Brocken karbonatischer Matrix, auf. Gelegentlich wurden die blauen Anhydrit-Partien auch für die Herstellung von Anhängern und kleineren kunstgewerblichen Gegenständen verwendet. In Hohlräumen frei auskristallisiert ist Anhydrit nicht bekannt. Häufig säumen schmale Ränder von **Gips** die Anhydrit-Massen. Auch mehr oder weniger grobkristalline Gipsnester können im Kalk eingelagert beobachtet werden. Im tieferen Teil der Bleiberger Schichtfolge tritt Gips auch in zum Teil boudinierten Lagen in gebankten Kalken und Dolomiten auf. Durch Einlagerung feinsten Hämatitschüppchen ist er hier teils intensiver rötlich gefärbt. Sowohl Gips als auch Anhydrit sind im Lagerstättenbereich als Belege einer Salinarphase anzusehen. Der blaue Anhydrit von Bleiberg wird allerdings als diagenetische Bildung interpretiert; die bisher bekannten Schwefelisotopen-Daten (Sulfatschwefel von Gips und Anhydrit) können aber recht plausibel auch als Hinweis auf mitteltriadisches Meerwasser-Sulfat gedeutet werden (vgl. WEBER 1997).

### Oxidationsmineralien

Berühmt ist die Lagerstätte von Bad Bleiberg für die vielen schönen Stufen mit Wulfenit und Hemimorphit, die hier gefunden worden sind. Und Calcit tritt ebenfalls in vielfältigsten Formenkombinationen auf, ist aber im strengen Sinn nicht zu den Oxidationsmineralien zu rechnen, wenn er auch mit diesen oft vergesellschaftet ist. Nachstehend eine Auswahl:

### Wulfenit

Der Wulfenit (**Abb. 5** auf Umschlagseite 3),  $\text{PbMoO}_4$ , ist das bekannteste Mineral der Oxidationszone in Bleiberg. Er bildet bis etwa 5 cm große, tafelige Kristalle von hellgelber, dunkelgelber bis rotoranger Farbe; aber auch grünliche Tönungen sind bekannt geworden. Die so unterschiedlichen Farbvarianten der Bleiberger Wulfenite werden auf den variierenden spurenhafte Einbau von  $\text{Cr}^{3+}$  in das Kristallgitter dieses Minerals gedeutet.



**Abb. 6:** Dicht verwachsene Masse dünntafeliger Wulfenite. Größe der Stufe 13 x 8 cm. Sammlung: NHM-Wien (Inv.-Nr. A. n. 143); Foto: G. Niedermayr.



**Abb. 7:** Gelegentlich bildet der Wulfenit in Bleiberg auch pseudowürfelige Kristalle, hier mit bis 1,2 cm Kantenlänge. Vergleichbare Stufen sind auch in Franz Xaver Wulfens Werk abgebildet. Größe des Stückes ca. 9 x 6 cm. Sammlung: NHM-Wien (Inv.-Nr. A. d. 103); Foto: G. Niedermayr.



**Abb. 8:** Die feinnadeligen, bis 1 cm langen Wulfenite wurden von den Bleiberger Bergleuten seinerzeit sehr treffend als „Rossmist“ bezeichnet. Nadeliger Wulfenit ist hier auf limonitisch eingefärbtem Calcitrasen aufgestreut. Grube Rudolf, 4. Lauf, „Maschinkluftgang“. Sammlung: NHM-Wien (Inv.-Nr. K 976); Foto: G. Niedermayr.

Durch Einlagerung von feinsten Galenit-Partikelchen ist er gelegentlich sogar schwarz. Dünn- (**Abb. 6**) und dicktafelige Kristalle treten bevorzugt auf, doch kennt man auch beinahe würfelige (**Abb. 7**) bis tonnenförmige und sogar bis 1 cm lange nadelige Kristalle (diese wurden von den Bleiberger Bergleuten bisweilen als „Rossmist“ bezeichnet, **Abb. 8**). Wulfenit ist eines jener drei Mineralien, für die Bleiberg Typlokalität ist. Zwar hat Ignaz von BORN (1772) „PLUMBUM SPATOSUM flavo rubrum pellucidum, ex Annaberg Aust.“ Von der Pb-Zn-Lagerstätte Annaberg bei Türritz/Niederösterreich beschrieben, doch nennt er in der gleichen Arbeit eine Zeile darüber auch „PLUMBUM SPATOSUM flavescens effervescens“ aus „Carinthiae“, was sich mit Sicherheit auf Bleiberger Wulfenite bezieht, die wenig später Franz Xaver Freiherr von Wulfen in seiner prächtigen Monographie über die Bleiberger „Bleyspate“ beschrieben hat (WULFEN 1785). Wulfen bezieht sich übrigens auf die Beschreibung von BORN (1772) über das Bleiberger Vorkommen! – dies wurde offenbar lange Zeit hindurch von vielen Autoren, die sich mit der Frage nach der Typlokalität von Wulfenit auseinandersetzen, übersehen. Es war dann der erste Direktor der k. k. Geologischen Reichs-Anstalt in Wien, Wilhelm Haidinger, der das bis dahin unter verschiedensten Namen in der Literatur dokumentierte Mineral (z. B. gelbes Bleierz, Gelbbleierz, Xanthinspath, pyramidaler Bleibaryt) in Würdigung der Verdienste Wulfens nach diesem Kärntner Naturforscher benannte (HAIDINGER 1845). Und an Bleiberger Wulfeniten wurden auch praktisch alle übrigen zur Charakterisierung eines neuen Minerals wichtigen Daten ermittelt (wie etwa Chemismus, Kristallographie und Kristallstruktur, vgl. SCHROLL 1986). Bleiberg kann daher durchaus zu Recht als Typlokalität dieses Minerals angesehen werden.

### Fraipontit

Dieses weltweit anscheinend nicht allzu häufige, zur Kaolinit-Serpentin-Gruppe gehörende, wasserhaltige Zink-Aluminium-Silikat wurde in Bleiberg erst relativ spät als gar nicht so seltenes Oxidationsmineral vom 13. Lauf der Grube Stefanie erkannt. Es sind feinschuppige, hellrosa gefärbte Massen, die Stufen mit Wulfenit und Cerussit auf zellig-poröser Galenit-Derberzmatrix überziehen.

### Hemimorphit

Die dünn- bis dicktafeligen, prismatischen Hemimorphit-Kristalle können bis 2 cm Größe erreichen. Sie bilden meist dichte Rasen auf Galenit und Nebengestein. Die schönsten Stufen wurden gegen Ende des aktiven Bergbaubetriebes auf den tiefen Sohlen der Grube Stefanie geborgen.

### Hydrozinkit

Hydrozinkit ist neben Wulfenit und Ilsemannit das dritte von Bleiberg als neue Mineralart bekannt gewordene Mineral (**Abb. 9**). SMITHSON (1803) erkannte schalige Krusten und weiche Beläge über anderen Oxidationsmi-

neralien aus der Lagerstätte von Bleiberg als neue Mineralart, für die er den Namen „Calamin“ vorschlug. Wenig später berichtet KARSTEN (1808) über ähnliche Bildungen auch aus Raibl und spricht dabei von „Zinkblüte“. Der heute allgemein anerkannte Name Hydrozinkit wurde dann von KENNGOTT (1853) geprägt. Hydrozinkit ist eine sehr junge Bildung und kommt daher meist in sinterartigen Belägen, schaligen Krusten und tropfsteinartigen Formen vor; auch Höhlenperlen vergleichbare Bildungen aus Hydrozinkit wurden beobachtet.

### Ilsemannit

Das seltene, wasserhaltige Mo-Oxid Ilsemannit (**Abb. 10**) wurde von HÖFER (1871) aus der Bleiberger Lagerstätte beschrieben. Es sind tief tintenblau gefärbte, erdige, aber an sich wasserlösliche Massen, die als Oxidationsprodukt des in Bleiberg sehr selten zu beobachtenden Mo-Sulfides Jordisit aufgefasst werden. HÖFER (1871) ehrte mit dem Namen den Clausthaler Bergbaubeamten und Ratsapotheker J. C. Ilsemann, der sich um die Kenntnisse natürlicher Molybdänverbindungen verdient gemacht hatte.

### Anglesit, Cerussit, Descloizit, Leadhillit und Vanadinit

Cerussit, Descloizit und Vanadinit sind weitere, häufigere Phasen der Oxidationszone der Bleiberger Lagerstätte. Zu den eher selteneren Bildungen dieser Lagerstätte gehören dagegen u. a. Ilsemannit, Leadhillit und Anglesit.

Das Blei-Sulfat Anglesit tritt gegenüber dem Pb-Karbonat Cerussit in der Lagerstätte von Bleiberg deutlich zurück und konnte nur in den frühen Bauen der östlichen Grubenreviere vereinzelt beobachtet werden. Neben nach (211) dipyramidalen, meist durch winzige Galenitkriställchen bleigrau gefärbten Kristallen konnte Anglesit auch in bis 3 cm großen, nach (001) tafeligen Individuen (**Abb. 11**) festgestellt werden. Cerussit ist dagegen wesentlich häufiger in Bleiberg in bis maximal 2 cm großen Individuen, oft aber in viel kleineren Kriställchen, beobachtet worden. Verschiedene Trachtvarianten und Zwillingsbildungen sind beschrieben worden. Üblicherweise ist Cerussit mit Wulfenit, Hydrozinkit und Hemimorphit vergesellschaftet.

Das Vorkommen von Leadhillit –  $\text{Pb}[(\text{OH})_2/\text{SO}_4/\text{CO}_3]_2$  – in Bleiberg wurde lange Zeit angezweifelt. Leadhillit ist aber in bis 1 cm großen, charakteristisch perlmuttglänzenden, tafeligen Kristallen aus dem Lagerstättenbereich (Grube „Stefanie“, 6. Lauf) in mehreren Stücken nachgewiesen und röntgenographisch überprüft (NIEDERMAJR 1974).

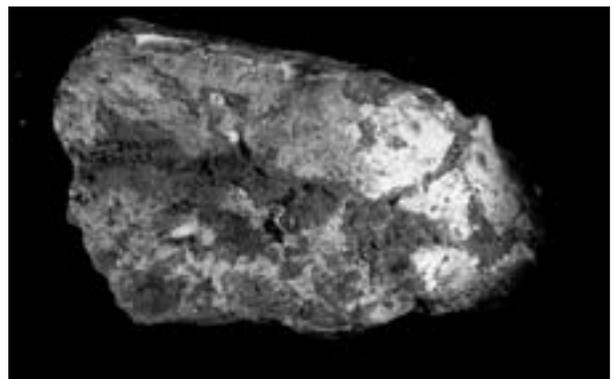
Zusätzlich soll hier noch Greenockit (**Abb. 12**) erwähnt werden, dessen Bildung auf einen gewissen Cd-Gehalt des primären Sphalerits zurückzuführen ist.

### Calcit

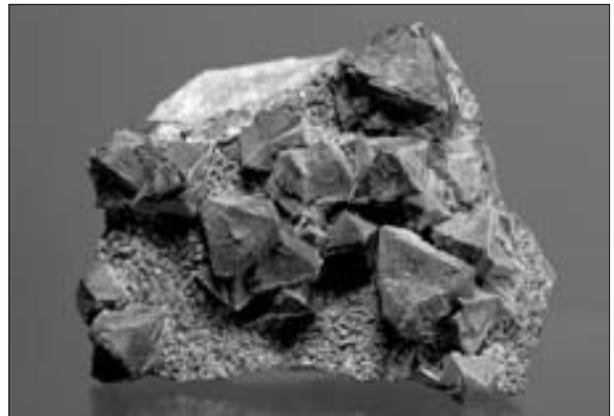
Ein charakteristisches Mineral für Bleiberg ist Calcit (**Abb. 13** auf Umschlagseite 3). Er tritt in zum Teil be-



*Abb. 9: Krusten und sinterartige Massen aus Hydrozinkit sind ebenfalls eine typische Bildung der Bleiberger Oxidationszone. Der attraktive Sintervorhang aus Hydrozinkit aus dem Kreuther Revier ist 21 cm lang. Sammlung: NHM-Wien (Inv.-Nr. J 7844); Foto: G. Niedermayr.*



*Abb. 10: Ilsemannit ist eines jener Mineralien, die aus der Bleiberger Lagerstätte als weltweit neue Mineralarten beschrieben worden sind. Bildbreite ca. 10 cm. Sammlung: NHM-Wien (Inv.-Nr. A. a. 6361); Foto: G. Niedermayr.*

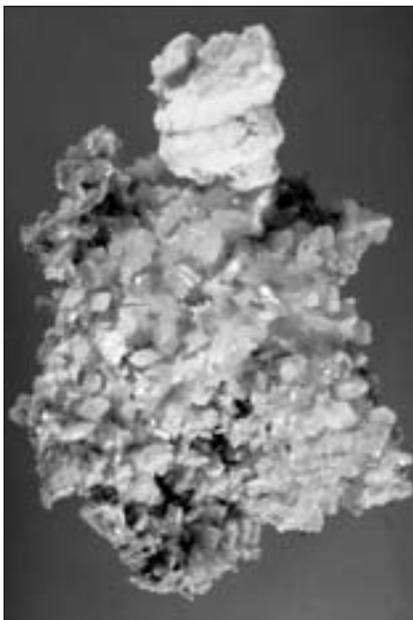


*Abb. 11: Bis 2 cm große Galenit-Octaeder mit feinkristallinem Cerussit überkrustet, als typische sekundäre Erzmobilisation. Sammlung: NHM-Wien (Inv.-Nr. A. a. 6361); Foto: G. Niedermayr.*

achtlich großen Kristallen auf – so sind sklenoedrische Kristalle bis zu 10 cm Größe und mehr bekannt. Verschiedenste Trachtvarianten sind beschrieben worden. Sklenoedrische, rhomboedrische und dick-prismatische Kristalle können unterschiedlichen Generationen zugeordnet werden. Die wandbildenden Rasen dickprismatischer Individuen („Kanonenspat“) wurden von den



**Abb. 12:** Der Cd-Gehalt des primären Sphalerits bedingt vor allem auf alten Halden und in der Oxidationszone der Bleiberger Lagerstätte die Neubildung von Greenockit, wie hier aus dem Nepomukstollen in Bleiberg. Größe des Stückes ca. 8 x 5 cm. Sammlung: NHM-Wien (Inv.-Nr. D 7860); Foto: G. Niedermayr.



**Abb. 14:** 3 cm großes Schneckengehäuse in angewittertem Wettersteinkalk, mit Rasen von wenige Millimeter großen Hemimorphit-Kristallen bedeckt. Größe des Stückes ca. 8 x 6 cm. Bleiberg, Grube Stefanie, Konradi, 13 Lauf. Sammlung: Helmut Prasnik, St. Magdalen; Foto: G. Niedermayr.

Bergleuten als Hinweis auf in der Nähe liegende Vererzungen, somit als „Erzanzeiger“, angesehen.

Auch verschiedenste Zwillingsgesetze wurden beobachtet. Die Calcite sind meist milchig-trüb und grau, seltener farblos und gut transparent; auch orange gefärbte, isometrisch entwickelte Calcite sind auf den tiefen Sohlen der Grube Stefanie gesammelt worden.

### **Der Bleiberger „Muschelmarmor“ – F. X. Wulfens „kärnthenscher pfauenschweifiger Helmintholith“**

Kein Mineral, aber neben Wulfenit wohl eines der interessantesten und sicher auch bekanntesten Materialien aus der Bleiberger Lagerstätte, ist der sogenannte „Bleiberger Muschelmarmor“ (**Abb. 15** auf Umschlag-

seite 3). Es war wieder Franz Xaver Freiherr von Wulfen, der 1793 seinen informativen Bericht über dieses neue und seiner Meinung nach oft missbräuchlich verwendete Schmuckmaterial veröffentlichte (WULFEN 1793). So war dieser in allen Farben schillernde „Muschelmarmor“ – eigentlich eine Lumachelle bzw. ein Muschelkalk oder eine Muschelbrekzie – aus dem 1. Raibler Schiefer aus dem Raum von Bleiberg schon bald nach seiner 1780 erfolgten Auffindung im St. Oswaldi-Stollen, E Bad Bleiberg, ein beliebtes Material für die Herstellung von allerlei Schmuck und kunstgewerblichen Gegenständen und wurde zu hohen Preisen gehandelt (**Abb. 16** und **17** auf Umschlagseite 3).

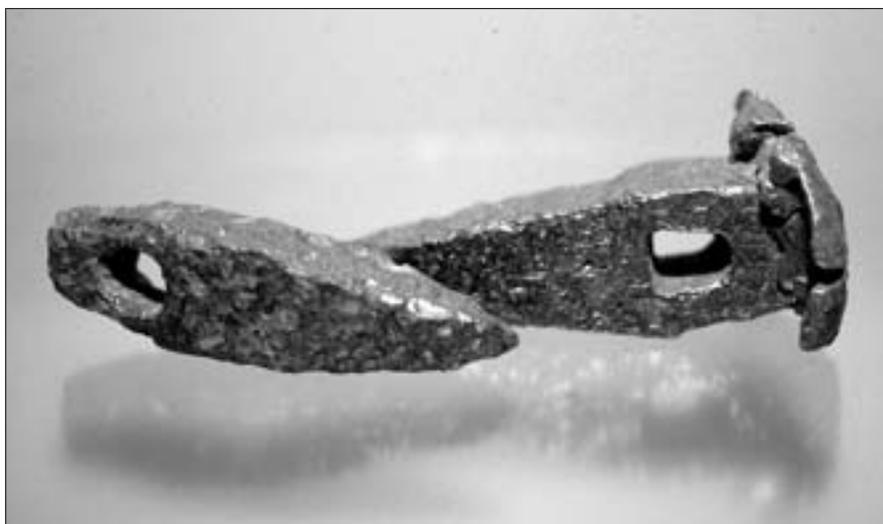
Es sind die Schalenreste eines Ammoniten aus dem Karn, und zwar von *Carnites floridus*, dessen ehemalige Perlmuttschicht aus in mehreren Schichten übereinander liegenden, streng parallel senkrecht zur Schalenoberfläche orientierten Aragonitkristalliten aufgebaut ist. Das bunte Farbenspiel ergibt sich aus Interferenzerscheinungen des sichtbaren Lichtes an diesen Schalenresten und ist somit eine Strukturfarbe. Die übrigen Muschel- und Schneckenschalen, die diese Muschelbrekzie aufbauen, zeigen das Farbenspiel dagegen nicht und bestehen darüber hinaus aus Calcit. Von den seinerzeit offenbar reichlich angefertigten Schmuckobjekten und kunstgewerblichen Gegenständen hat sich bis heute scheinbar nur wenig erhalten, doch sind immerhin einige aus diesem Material gefertigte Dosen bekannt geworden. Weitere, aber nicht so bedeutende Fundstellen für diesen farbenspielenden „Muschelmarmor“ wurden in Österreich vom „Gereit in Bleyberg“ (ZIRKL 1988), aus dem „Gschniergraben nächst dem Lafatscherjoch“ und aus dem Kunetgraben am Obir (vgl. NIEDERMAYR 2005) bekannt gemacht.

Ein modernes Pendant zum Bleiberger „Muschelmarmor“ stellt das auf dem heutigen Markt relativ reichlich verfügbare und mit dem Handelsnamen „Ammolite“ (oder „Korite“) ausgewiesene Schalenmaterial eines kreidezeitlichen, und damit bedeutend jüngeren, Ammoniten aus Alberta in Kanada dar. Es ist heute im Schmuckhandel nicht allzu selten, ist aber in der Qualität dem Bleiberger Material nicht ebenbürtig. Die Ammoniten und deren farbenspielenden Schalenreste sind größtenteils in eine Toneisenstein-Matrix eingebettet. Die Schalen sind sehr dünn und zerbrechlich. Um sie für Schmuckzwecke verwenden zu können, müssen diese meist mit Kunstharz getränkt und gehärtet werden. In vielen Fällen werden die so behandelten Schalen dann noch zusätzlich in Form von Cabochons mit farblosem Kunstharz, Bergkristall oder Glas überschichtet. Der Bleiberger Muschelmarmor hingegen ist eine typische Muschelbrekzie und die Ammoniten-Schalen sind hier mit den übrigen Schalenresten, mit Intraklasten und mit karbonatischem Detritus fest verbacken. Das Material wurde unbehandelt zu Schmuckstücken verarbeitet. Allerdings, gelegentlich häufigere Einschlüsse von Sulfiden, meist Pyrit, aber auch Markasit, scheinen an dem Umstand wesentlich beteiligt zu sein, dass sich nur sehr

wenig dessen, was seinerzeit für Schmuckzwecke verarbeitet worden ist, bis heute erhalten hat. Zum Teil dürfte aber auch die Unkenntnis der späteren Besitzer solcher Gegenstände, um welches Material es sich hier tatsächlich handelt und welche Wertschätzung ihm in früheren Zeiten entgegengebracht worden ist, an der Vernichtung dieses Kulturgutes nicht ganz unbeteiligt sein. Wie auch immer, die Lagerstätte von Bleiberg hat mit herrlichen Calciten, mit wunderschönen Wulfeniten und mit dem seinerzeit so faszinierenden Bleiberg Muschelmarmor tatsächlich sowohl mineralogisch als auch kulturhistorisch gesehen Schätze hervorgebracht! Nach dem Niedergang des Bergbaus im Bleiberg Hochtal wird Bad Bleiberg allerdings wohl kaum noch für mineralogische Schlagzeilen sorgen, der Mineralbestand der Lagerstätte ist aber mittlerweile als klassisch zu bezeichnen und es sind auch einige naturkundlich relevante Schätze darunter!

### Literatur:

- BORN, I. v. (1772): Lithophylacium Bornianum. – Prag: W. Gerle, 162 S.
- HADINGER, W. v. (1845): Handbuch der bestimmenden Mineralogie, enthaltend die Terminologie, Systematik, Nomenklatur und Charakteristik der Naturgeschichte des Mineralreiches. – Wien: Braumüller & Seidel, 630 S.
- HÖFER, H. (1871): Die Minerale des Herzogthumes Kärnten. – Klagenfurt: F. v. Kleinmayr, 84 S.
- KARSTEN, D. L. G. (1808): Mineralogische Tabellen mit Rücksicht auf die neuesten Entdeckungen ausgearbeitet und mit erläuternden Anmerkungen versehen. – Berlin: H. A. Rottmann, 105 S.
- KENNGOTT, A. (1853): Das MOHS'sche Mineralsystem, dem gegenwärtigen Standpunkt der Wissenschaft gemäß bearbeitet. – Wien: C. Gerold & Sohn, 164 S.
- NIEDERMAYR, G. (1974): Über neue Mineralfunde aus Österreich 1972 – 1973. – Mitt. Österr. Min. Ges. 124, 17 – 24.
- NIEDERMAYR, G. (1985): Der Bergbau und die Mineralien von „Bleiberg-Kreuth“ in Kärnten, Österreich. – Emser Hefte 6, 3, 9 – 48.
- NIEDERMAYR, G. (1989): Der Bleiberg „Muschelmarmor“ – F. X. Wulfens „kärnthenscher pfauenschweifiger Helmintholith“. – Carinthia II, 178./99., 47-57.
- NIEDERMAYR G. (2005): Beitrag über einige kulthistorisch interessante erdwissenschaftliche Objekte aus Kärnten. – Rudolfinum (Jahrbuch des Landesmuseums Kärnten 2004), 439 – 445.
- NIEDERMAYR, G., AUER, Ch., BERNHARD, F., BOJAR, H.-P., BRANDSTÄTTER, F., ERTL, A., ETTINGER, K., HAMMER, V. M. F., LEIKAUF, B., POSTL, W., SABOR, M., SCHUSTER, R., SEEMANN, R. & WALTER, F. (2005): Neue Mineralfunde aus Österreich LIV. – Carinthia II, 195./115., 277 – 315.
- PUTTNER, M. (1997): Chromatit-Kristalle auf Bleiberg Wulfenit – ein natürliches Vorkommen von CaCrO<sub>4</sub>. – Carinthia II, 187./107., 61 – 65.
- SCHROLL, E. & RANTITSCH, G. (2005): Late stage mineralization in the lead-zinc deposit Bleiberg. – Mitt. Österr. Miner. Ges. 151, 108.
- SCHROLL, E., KÖPPEL, V. & CERNY, I. (2006): Pb and Sr isotope and geochemical data from the Pb-Zn-deposit Bleiberg (Austria): Constraints on the age of mineralization. – Mineralogy and Petrology 86, 129 – 156.
- SMITHSON., J. (1803): A Chemical Analysis of some Calamines. – Phil. Trans. Royal Soc., London I, 12 – 28.
- TAUCHER, J., WALTER, F. & ETTINGER, K. (1993): Dundasit, sowie ein Vorbericht über ein vermutlich neues Zn-Al-Mineral aus der Grube Johann-Nepomuk, Bleiberg – Mittewald, Kärnten, Österreich. – MATRIX 2, 2, 9 – 13.
- WEBER, L. (Hsg.) (1997): Handbuch der Lagerstätten der Erze, Industriemineralien und Energierohstoffe Österreichs. – Arch. f. Lagerst.forsch. Geol. B. – A. Wien 19, 607 S.
- WULFEN, F. X. v. (1785): Abhandlung vom kärnthnerischen Bleyspate. – Wien: J. P. Krauß, 150 S. (21 Taf.).
- WULFEN, F. X. v. (1793): Abhandlung vom kärnthenschen pfauenschweifigen Helmintholith oder dem sogenannten opalisierenden Muschelmarmor. – Erlangen: J. J. Palm, 124 S.
- ZIRKL, E. J. (1988): Bleiberg – Kreuth. Die berühmte Wulfenit-Fundstelle in Kärnten. – Lapis 13, 7/8, 19 – 65.



**Abb. 18:** Kulturhistorisch besonders wertvoll sind die vom Kärntner Sammler Helmut Prasnik in bewundernswerter Eigeninitiative zusammengetragenen Gezähe und anderes Bergbaugerät aus Kärntner Bergbauen. Sammlung: Helmut Prasnik, St. Magdalen bei Villach; Foto: G. Niedermayr.

# Die Urgeschichte des Bleies

Gerhard Sperl, Leoben

## 1. Vorbemerkung

Blei findet sich in der Erdkruste relativ selten, nur mit 15 ppm (1), weit hinter Exoten wie Rubidium oder Cer; dennoch ist es, dank seiner Bindungsfreudigkeit zum Schwefel (chalkophil) relativ häufig an der Erdoberfläche anzutreffen. Die Besonderheit des Bleierzes PbS, neben einem typischen Silbergehalt, ist seine lagerstättenabhängige **Isotopenverteilung**, die heute für die Herkunftsbestimmung metallischer Objekte häufig untersucht wird.

Sein metallischer Glanz hat wie der des Bleiglanzes (Galenit, PbS) früh zu seiner Verwendung im Schmuckbereich (2) geführt, während das Element, mit einer Brinellhärte von 3-5 kp/mm<sup>2</sup> für Werkzeuge und Waffen nur untergeordnet zum Einsatz kam. Früh wurde es als **Legierungszusatz** für Kupfer verwendet.

Der Überfluss an Bleimetall als Nebenprodukt der **Silbergewinnung** brachte schon in der Antike manch sonderbare Verwendung, wie zum Vergießen der Eisenklammern in griechischen Tempeln oder als Metall für Anker römischer Schiffe. Die Verwendung für Bleirohre zur Wasserversorgung gab Anlass für manche Spekulation zur Volksgesundheit in der römischen Antike. Die zahllosen Bleietiketten vom Magdalensberg zeigen eine andere Nutzungsart des weichen, aber chemisch beständigen Metalles.

Die **metallurgische Herstellung** aus dem häufigsten Erz, dem Bleiglanz, ist im offenen Feldfeuer mit einiger Geschicklichkeit leicht möglich, und der Schmelzpunkt mit 323°C erleichtert die Trennung von Metall und Gangart ohne Schlackenbildung. Auf diesem Wege wird auch gefunden worden sein, dass Blei häufig Silber enthält. Die Erfindung der **Treibarbeit (cupellation)** wird im Vorderen Orient und dort im 3. Jahrtausend angesetzt, wie Bleigehalte in frühem Silber beweisen. Auch das „verbleiende“ Schmelzen von edelmetallhaltigen Erzen ist schon in der Antike, spätestens in der römischen Kaiserzeit (nach Christi Geburt) bekannt und geübt worden. Die Griechen nannten das Metall *molybdos*, die Römer nach Plinius *plumbum nigrum*; der deutsche Name ist urgermanisch im Bedeutungsfeld von „blau“, mit blio, bli im Althochdeutschen, im Mittelalter oft mit *pley* geschrieben. In der frühen Chemie des Mittelalters, der Alchemie, wird dem Blei wie dem Quecksilber eine wichtige Rolle zugeschrieben, die im Einsatz in der Edelmetall-Metallurgie ihre realen Wurzeln hatte.

Die **Bleifiguren von Frög** (Hallstattzeit) sind ein frühes typisches Beispiel der Verwendung des Metalles im Alpenraum; bis in jüngste Zeit wurden Motivfiguren und



*Abb. 1: Unter dem Titel „Heiliges Blei“ hat Franz Kirnbauer (1900-1978), einer der Pioniere der Montangeschichte Österreichs, vor fünfzig Jahren eine zusammenfassende Darstellung der Bleiverwendung aus der Sicht des Volkskundlers zusammengestellt (14), die später durch W. Krysko (7) eine Ergänzung fand. Die Umschlagseite hat der Leobener Künstler Friedrich Mayer-Beck mit dem alchemistischen Zeichen für Blei gestaltet.*

Andenken in Blei gegossen, heute durch härtere Metalle wie Zinn und Zink verdrängt (**Abb. 1**).

Eine späte, aber markante Verwendung als **Gussmetall in der Kunst** sind die Arbeiten des Georg Raphael Donner (geb. 1693 in Esslingen, NÖ, gest. 1741 in Wien), so die Pietà im Dom von Gurk und andere Werke seiner Schule im Raume Wien-Preßburg.

## 2. Das Metall und seine Isotopenverteilung

Das Metall Blei (lead, plomb) hat im Periodensystem der Elemente die Ordnungszahl 82 und ein mittleres Atomgewicht von 207,21; seine Isotopenverteilung ist komplex (3): Neben vier stabilen Isotopen wurden noch vier instabile Isotope (210, 211, 212, 214) festgestellt; die Verteilung der stabilen Isotope ist im Mittel:

$^{204}\text{Pb}$  1,5%,  $^{206}\text{Pb}$  23,6%,  $^{207}\text{Pb}$  22,6%,  $^{208}\text{Pb}$  52,3%;

Abweichungen von diesen Isotopenverhältnissen werden heute dazu benutzt, die Lagerstätte zu charakterisieren; sie dienen damit der Herkunftszuweisung metallischer Objekte, vor allem von historischen Objekten aus Kupfer- und Silberlegierungen. Mit der Dichte von 11,51 (bei 400°C 11,54) g/ml gehört es zu den Schwermetallen; seine Lagerstätten werden durch das Sulfid Bleiglanz (Galenit) PbS beherrscht, das häufig deutliche

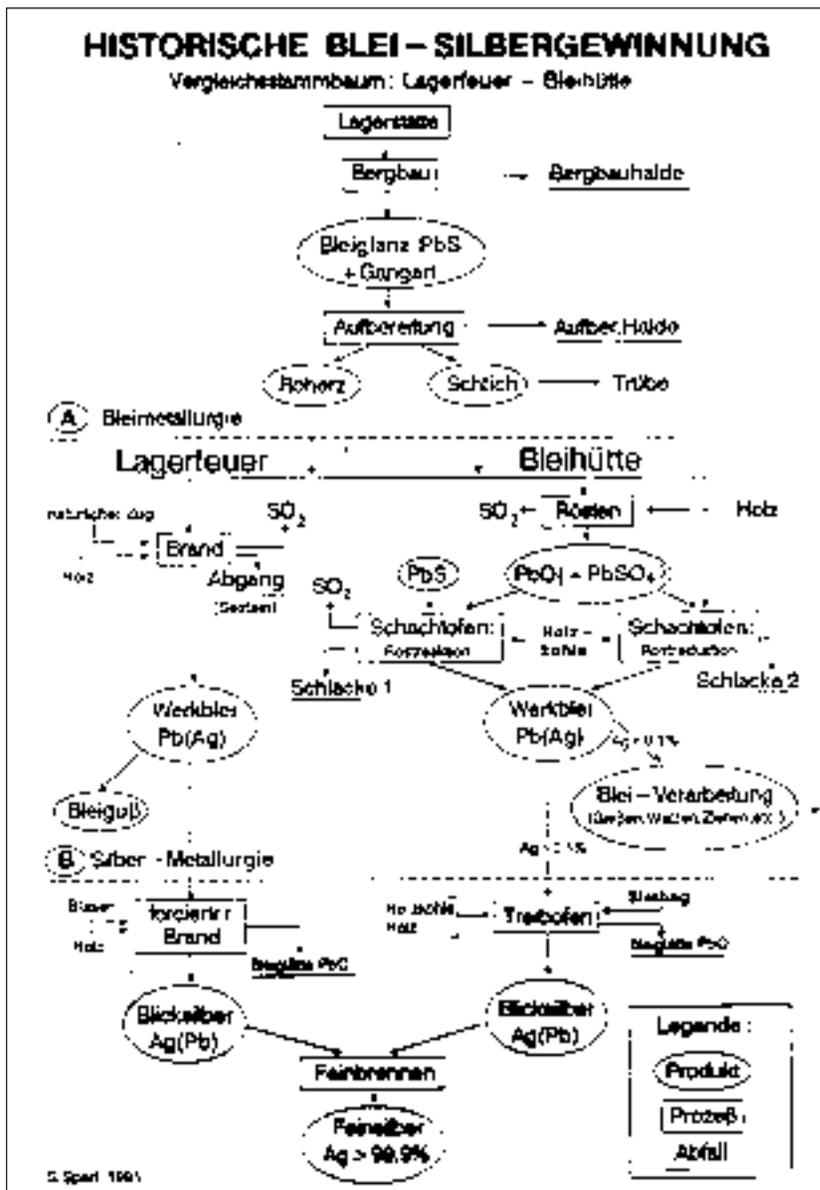


Abb. 2: Schematische Darstellung der Silbergewinnung auf urzeitlichem Weg (Lagerfeuer) und nach neuzeitlichem Prozessablauf (Bleihütte).

Silberanteile aufweist. Im Jahre 1991 wurden weltweit 4,5 Millionen Tonnen Blei verarbeitet, vor allem zu Autobatterien, die auch den Großteil im Recycling liefern.

### 3. Metallurgische Herstellung

Blei lässt sich nach Verbrennung des Schwefelanteils im Bleiglanz durch Rösten als Oxid relativ leicht zu Metall reduzieren, mit dem Schmelzpunkt von 327°C (600 K) ist eine Erzeugung im Lagerfeuer möglich und lange erprobt (Abb. 2). Montanhistorisch wichtig ist die Silbergewinnung durch Treiben, d. h. Oxidieren des Bleianteils (Kupellation) und das verbleiende Schmelzen zur Edelmetallextraktion aus Erzen, seit dem Mittelalter vor allem der Seigerhütten-Prozess zur Edelmetallextraktion aus Rohkupfer. Früh wurde Blei auch als Legierungsmetall in Kupferlegierungen eingesetzt. Seine Neigung, mit Quarz ( $\text{SiO}_2$ ) zur Bildung eines Bleiglasses zu reagieren, hat bedeutende Bleiverluste bei metallurgischen Prozes-

sen zur Folge, ermöglicht aber auch die Herstellung hochbrechender Bleigläser für Schmuck und Optik.

### 4. Catal Höyük und des früheste Blei

Für den Beginn der Nutzung gediegen an der Erdoberfläche vorkommenden Metalle, wie Gold, Silber, Kupfer und Meteoreisen, gibt es theoretisch keine obere Zeitgrenze, sie könnten schon in der Altsteinzeit gefunden und durch Klopfen mit Steinwerkzeugen verformt worden sein. Früh ist die Verwendung des gediegen Kupfers in Anatolien belegt, so schon im 7. Jahrtausend v. Chr. in Cayönü Tepe und Catal Höyük (2) (4). Das Schmelzen von Kupfer kommt im 5. Jahrtausend in Gebrauch, wenn auch Spuren von Schmelzvorgängen von Kupfererzen schon um 6500 v. Chr. in Catal Höyük möglich erscheinen (5).

Als Beginn der Verwendung des Bleies wird verschiedentlich die Zeit der Funde von „Bleiperlen“ des 7. Jahrtausends v. Chr. in Catal Höyük (Abb. 3) angenommen, da metallisches Blei sehr selten in der Natur vorkommt. Dieser Fehler bei der Bezeichnung des Werkstoffes von Perlen von Halsketten wurde durch die Untersuchungen an den Funden, die der Ausgräber James Mellart (6) Richard Pittioni in Wien übergab, berichtigt: Eine erste Untersuchung des Fundkomplexes beschäftigte sich vor allem mit den Proben aus gehämmertem Kupfer und möglichen Schlacken (5); während späterer Untersuchungen durch den Autor (2) konnte festgestellt werden, dass die „Bleiperlen“ aus oberflächlich angewittertem Bleiglanz bestehen. Damit ist auch die vor allem bei Krysko (7) zu findende These auf Basis der Funde von Catal Höyük:

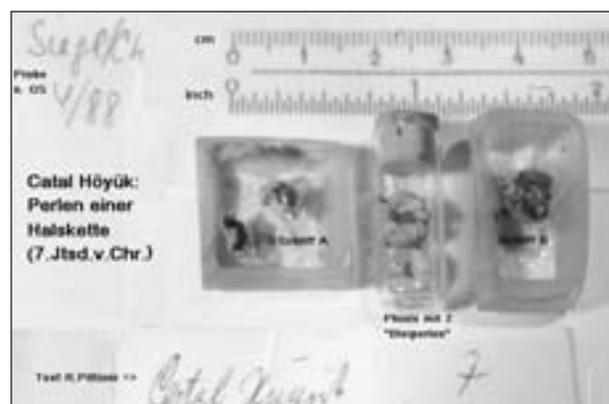


Abb. 3: Die Bleiperlen von Catal Höyük in den von W. Siegl (5) vorbereiteten Einbettungen in Kunststoff.

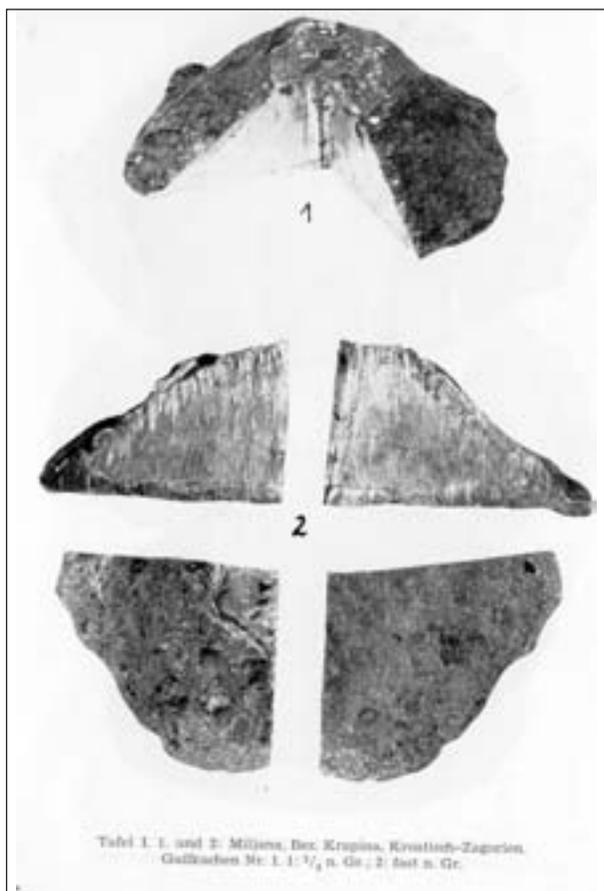
„Blei wurde als erstes aus seinen Erzen erschmolzen und leitete dank dieser Entdeckung das metalltechnologische Zeitalter ein“ nicht stichhältig.

Freilich finden sich etwa 2000 Jahre später, Anfang des 5. Jahrtausends v. Chr., gegossene Objekte im Orient, so ein Armreif (bracelet) in Yarim Tepe in Mesopotamien (8). Krysko (9) beschreibt die älteste gegossene Bleifigur, die in das Ägypten (Abydos) der Zeit um 3800 v. Chr. gehört. In diesem Jahrtausend treten auch im Orient die ersten Silberobjekte im östlichen Mittelmeer auf (10), was zur Annahme führt, dass damals schon der Treibprozess (Kupellation) zur Silbergewinnung aus Bleierzen eingesetzt wurde.

### 5. Blei der Bronzezeit Europas als Legierungselement

Als frühestes legiertes Gussobjekt gilt ein Bronzelöwe aus Uruk, aus der Gamdat-Nasr-Zeit (um 3000 v. Chr.) mit 9 % Blei. Auch im bronzezeitlichen Tepe Hissar (Iran) sind Bleigehalte über 5 % feststellbar, die eine beabsichtigte Legierung nahe legen.

Silber und Blei sind in der Bronzezeit Europas selten, der Fund von Miljana, Bezirk Krapina, Kroatisch Zagorien (11) in diesem Kontext sehr rätselhaft (**Abb. 4**): Man fand 1895 25 Gusskuchen mit äußerlich durch die grüne Korrosionsschicht als aus Kupfer bestehend ge-

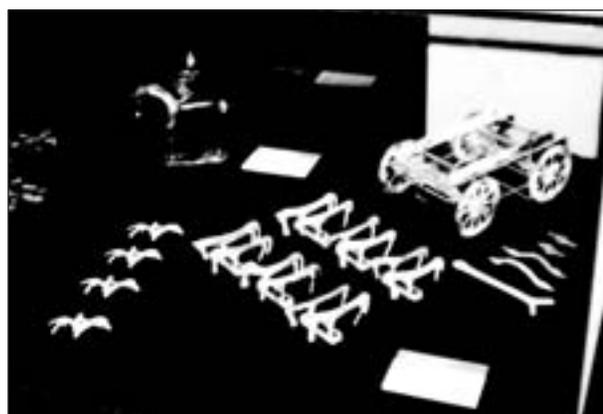


**Abb. 4:** Schnitte durch einen der Kupfer-Bleibarren von Miljana (heute Kroatien) (15): man erkennt deutlich die Trennung des Bleies vom Kupfer in den Randschichten.

deutet, die durch die Befunde in die Hallstattzeit B (Späte Bronzezeit) zu datieren waren. Tatsächlich war hier aber ein Kern aus Blei vorhanden, der in einem etwa kegelförmigen Mantel mit Deckel, beides aus Rohkupfer mit etwa 1 % Blei, eingegossen schien. Das Blei (97,3 %) enthielt neben 2,5 % Antimon und 0,4 % Kupfer noch 0,7 % Silber. Die Analyse schließt durch den Silbergehalt Kärntner Blei aus. Die Struktur ist m. E. nur dadurch zu deuten, dass hier eine (natürliche?) Blei-Kupfer-Legierung in einer kegelförmigen Grube erstarrte, wobei sich wegen der geringen Löslichkeit des Bleis im Kupfer zuerst der Kupfermantel bildete, und später sich noch der auf dem flüssigen Blei schwimmende Deckel bildete. Aus den Flächenanteilen im Bild kann man ein Blei-Kupferverhältnis von 80:20 im Volumen, damit etwa mit 12 % Kupfer im Blei annehmen, was eine entsprechende Erzbasis voraussetzt, metallurgisch aber für die Endbronzezeit kein Problem darstellt. Die Legierung entspricht etwa der Bleiseite der Mischungslücke Kupfer-Blei bei 950° C, kann also auch als Restschmelze bei der Herstellung bleireichen Kupfers angesehen werden.

### 6. Blei der Eisenzeit

Die bekannten Bleifiguren des Nekropole von Frög bei Rosegg nahe Velden (**Abb. 5**) zeigen die Nutzung des Bleis als Metall, da der Silbergehalt der Kärntner Bleierze verschwindend gering ist. Eisenzeitlich sind aber auch die Bleibergwerke der Athener in Laurion auf der Halbinsel Attika, wo noch heute Schlackenberge (wenn auch sekundär umgeschmolzen) an die Blüte der Silbergewinnung erinnern. Etwa gleichzeitig ist auch die Blei-Silber-Metallurgie um die Eisenmetropole der Etrusker, Populonia; bedeutend für die Karthager, später die Römer, sind die Blei-Silber-Bergwerke um Carthago Nova/Cartagena in Spanien. Um Christi Geburt ist bei Rio Tinto, nahe Huelva, das verbleiende Schmelzen der edelmetallhaltigen Erze nachweisbar; das Blei wird als Extraktionsmittel genutzt (12). Der Prozess ist noch über das Mittelalter hinaus in Europa gebräuchlich.



**Abb. 5:** Die Bleifiguren der frühen Eisenzeit von Frög (Kärnten), wohl Votivgaben in den Gräbern, aber auch auf Keramikgefäße appliziert, sind ein frühes Beispiel für die sakrale Verwendung des Bleies.

## 7. Römisches Blei

Bei der Silbergewinnung werden Erze eingesetzt, deren Blei-Silber-Verhältnis bei etwa 100:1 im Gewicht liegt (unter 1 % Silber im Reichblei). Die Silberproduktion hat daher eine bedeutende Bleiproduktion zur Folge. Das dadurch billige Metall wird für die Sicherung der Eisenklammern in Tempeln und anderen Bauwerken verwendet, als Anker und Wurfgeschöß und zahllose kleinere Objekte, wie viele Votivfiguren, die sich leicht durch das niedrig schmelzende Metall herstellen lassen (7, 14).

## 8. Die Bleietiketten vom Magdalensberg

Auch im Handel der Römerzeit wird die leichte Verformbarkeit ausgenutzt: Die Waren, die aus Italien, vor allem vom Hafen Aquileias, auf den Magdalensberg kommen, werden durch angehängte beschriftete Bleistreifen (Etiketten) gekennzeichnet. Die dort nutzlos gewordenen Bleistreifen werden dann offensichtlich eingeschmolzen. Ein Bleibarren (Abb. 6) mit der Aufschrift ABCHARTIS (aus Bleietiketten, cartae plumbeae) wurde gefunden (13); die etwa 1 cm dicken Streifen geben die jeweilige Tages- oder Wochenmenge an Retourblei an. So ist es nicht erstaunlich, dass dieser Barren nicht die chemische Charakteristik der Kärntner Bleierze zeigt.



*Abb. 6: Das Bruchstück eines Bleibarrens in der für die Römerzeit typischen Form im Museum am Magdalensberg. Mit der Inschrift „ABCARTHIS“ ist wohl gemeint, dass man die Bleietiketten auf den Handelswaren des Magdalensberges wieder eingeschmolzen hat; die Linien bedeuten die jeweiligen Schichten.*

## 9. Literatur und Anmerkungen

- (1) V. M. GOLDSCHNIDT, Geochemische Verteilungsgesetze I-IX, Oslo 1923-1937
- (2) G. SPERL, Zur Urgeschichte des Bleies; in: Zeitschrift für Metallkunde, 81 (1990), H. 11, S. 799-801
- (3) Dokumenta Geigy, Wissenschaftliche Tabellen, 6. Auflage, Basel 1960
- (4) MUHLY James D., Cayönü Tepesi and the beginnings of metallurgy in the ancient world, in: Der Anschnitt, Beiheft 7 (1989), S. 1-11
- (5) H. NEUNINGER, R. PITTIONI, W. SIEGL, Frühkeramische Kupfergewinnung in Anatolien; in: Archaeologia Austriaca, 35, Franz Deuticke, Wien (1964), S. 98-110
- (6) J. MELLAART, Catal Hüyük, Stadt aus der Steinzeit, Lübbe Verlag, Bergisch Gladbach (1967), sowie: A Neolithic Town in Anatolia; Thomas and Hudson (1967)
- (7) W. KRYSKO, Lead in History and Art, Blei in Geschichte und Kunst, Riederer Verlag Stuttgart 1979
- (8) N.Y.MERPERT, R.M. MUNCHAEV, The earliest metallurgy in Mesopotamia, Sovetskaya Arheologia 1977, 3, S. 1-36
- (9) W. KRYSKO, Comments on the Oldest Known Lead Figurine; Historical Metallurgy 20 (2) (1986), S. 109-110
- (10) J. D. MUHLY, Early metallurgy in Greece and Cyprus, in: Anatolian Metal II, Der Anschnitt Beih.15/2002, S. 78
- (11) V. C. PIGOTT, S. M. HOWARD, S. M. MATHESON, Pyrotechnology and Culture at Bronze Age Tepe Hissar, in: Early Pyrotechnology, Th. A. Wertime, S. F. Wertime Ed., Smithsonian Institution Press, Washington DC 1982, S. 215-326
- (12) H. G. BACHMANN, Zur frühen Blei- und Silbergewinnung in Europa, in: Montanarchäologie in Europa, Thorbecke Verlag Sigmaringen 1993, S. 29-36
- (13) G. PICCOTTINI, E. SCHROLL, P. SPINDLER, Ein römerzeitlicher Bleibarren vom Magdalensberg, in: Rudolfinum, Jb. d. LM f. Kärnten 2002, Klagenfurt 2003, S. 153-161
- (14) F. KIRNBAUER, Heiliges Blei, Leobener Grüne Hefte, Heft 32, Montanverlag Wien 1958
- (15) G. DÖRFLER, H. NEUNINGER, R. PITTIONI, W. SIEGL, Zur Frage des Bleierzbergbaues während der jüngeren Urnenfelderkultur in den Ostalpen, in: Archaeologia Austriaca 46(1969), S. 68-98

# Blei als Hilfsmittel bei der Edelmetallerzeugung

Peter Paschen, Graz

Die meistgefragten Edelmetalle sind Gold und Silber, gefolgt von Platin sowie den Platingruppenmetallen (PGM), eine Gruppe von chemisch nah miteinander verwandten und gemeinschaftlich vorkommenden Metallen der 8. Gruppe des Periodensystems, nämlich Ruthenium, Rhodium, Palladium, Osmium, Iridium, **Abbildung 1**. Es sind die Schmelzpunkte dieser Metalle eingetragen und ihr Reduktionspotenzial. Letzteres ist überall positiv – ein Charakteristikum der Edelmetalle. Der Ausschnitt aus dem Periodensystem ist nach rechts verlängert bis zum Blei. Blei hat ein negatives Reduktionspotenzial, d. h. es lässt sich leicht oxidieren – eine Grundbedingung für den Titel „Blei als Hilfsmittel bei der Edelmetallerzeugung“.

Silber hat von allen Edelmetallen den höchsten Massenanteil an der Erdkruste (etwa 0,1 ppm) und ist außerdem das mit großem Abstand meistgebrauchte dieser Metalle. Es gibt unter den Erzlagernstätten reine Silbererze wie Silberglanz, Fahlerz, Silberantimonglanz u. a., aus denen das Silber durch Cyanidlaugung gewonnen wird. Blei als metallurgisches Hilfsmittel wird dort eingesetzt, wo es sich um silberhaltige Bleierze handelt: Bleiglianz PbS. Solche Roherze enthalten größenordnungsmäßig etwa 5 % Pb und 100 bis 500 ppm Ag; hier wird als Mittelwert 250 ppm = 0,025 % angenommen. Bei der Erzaufbereitung durch Flotation kommt man auf 70 % Pb im Konzentrat, bei gleichem Verhältnis Pb:Ag wären das 3500 ppm = 0,35 % Ag.

Die Bergwerksstatistiken weisen folgende Zahlen aus: Blei-Bergwerksproduktion, weltweit, im Jahr 2002: 2,8 Mio. t Bleiinhalt. Die entsprechende Silberzahl heißt 18.462 t. Dies ist mehr als dem oben angenommenen Verhältnis von Pb zu Ag in silberhaltigen Bleierzen entspricht, woraus man ersieht, dass Silber auch aus Kupfererzen gewonnen wird.

Blei und Silber sind also in ihren natürlichen Vorkommen eng miteinander ge-

2310	1966	1554	962			
<b>Ru</b>	<b>Rh</b>	<b>Pd</b>	<b>Ag</b>			
+0,455	+0,758	+0,951	+0,800			
3045	2410	1772	1064			327
<b>Os</b>	<b>Ir</b>	<b>Pt</b>	<b>Au</b>	<b>Hg</b>	<b>Tl</b>	<b>Pb</b>
+0,850	+1,156	+1,118	+1,498			-0,126

Abb. 1: Ausschnitt aus dem Periodensystem der Elemente mit Schmelzpunkten (°C) und Reduktionspotenzial.

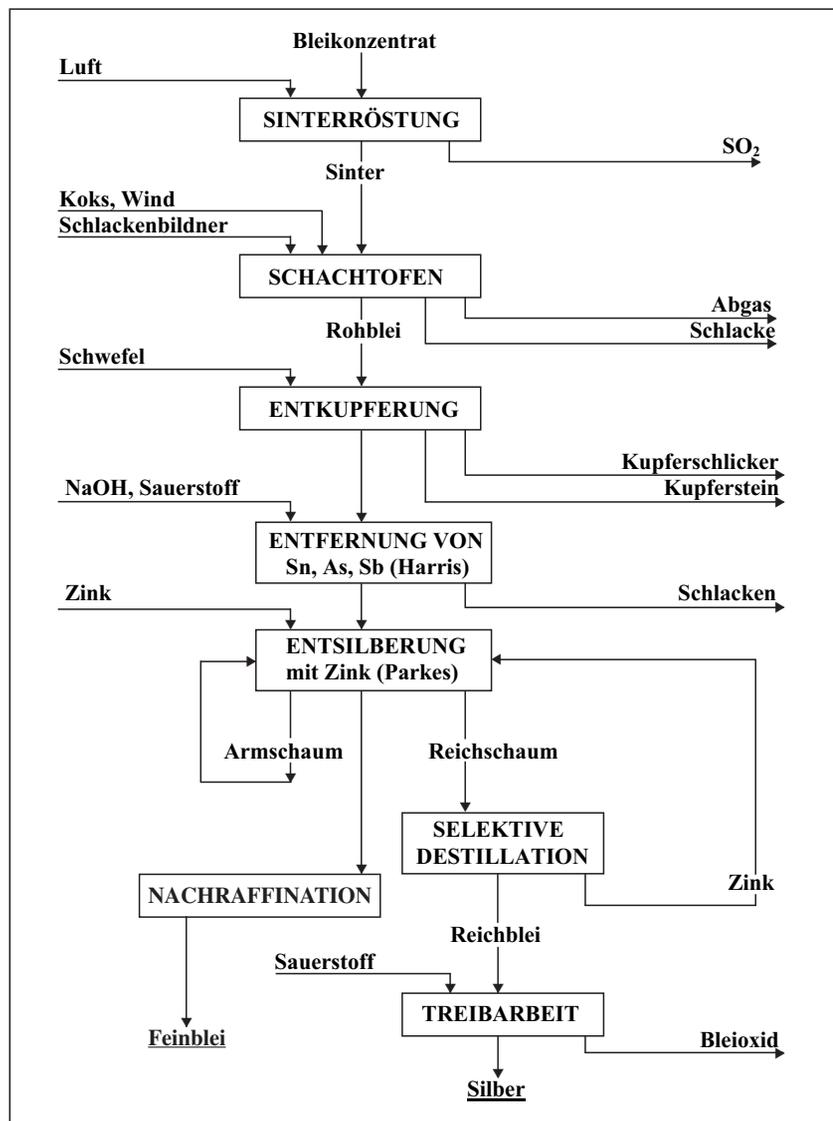


Abb. 2: Stammbaum der Bleiverhüttung

koppelt, was aber nicht a priori bedeutet, dass Blei als Hilfsmittel bei der Silbererzeugung eingesetzt werden soll oder muss. Den Weg des Silbers im Stammbaum der Bleiverhüttung zeigt **Abbildung 2**.

Das Hauptmineral im Bleierz ist Bleiglanz, Galenit, PbS, also ein Sulfid. Dieses Sulfid muss abgeröstet werden, also in Oxid umgewandelt werden, damit es im Bleischachtofen mit Koksstoff zu metallischem Blei reduziert werden kann. Da die Beschickung im Schachtofen als Gegenstromreaktor (Feststoff von oben, Gas von unten) durchgasbar sein muss, muss die Korngröße des feinstkörnigen Flotationskonzentrats erhöht werden. Dies geschieht durch Zusammensintern bei nahezu Schmelztemperatur auf einer Sinteranlage (**Abb. 2** => Sinterröstung).

Dieser Sinter wird dann unter Zusatz von Koks und Schlackenbildnern in den Schachtofen chargiert. Die Gangartbestandteile des Konzentrats müssen verflüssigt werden, um als Schlacke abgestochen zu werden. Koks und Wind bilden bei Temperaturen bis 1200°C das notwendige Reduktionsgas Kohlenmonoxid CO (**Abb. 2** => Schachtofen).

Das Rohblei wird flüssig aus dem Schachtofen abgestochen und enthält alle diejenigen Elemente als Verunreinigungen, die nach den thermodynamisch-metallurgischen Gesetzen bei den im Schachtofen herrschenden Temperaturen im Blei gelöst werden. Das sind Kupfer, Arsen, Zinn, Antimon, Wismut – und Silber. Kupfer wird zuerst entfernt, durch Abkühlenlassen des Bleis von 1200 Grad auf knapp über seinen Schmelzpunkt, was wegen der Löslichkeitsverminderung zum Ausseigern des Kupfers führt, sowie durch Zugabe von Schwefel, der mit dem Kupfer Kupfersulfid bildet. Beide Produkte können von dem flüssigen Blei abgezogen werden (**Abb. 2** => Entkupferung).

Der nächste Schritt ist die mehr oder weniger gleichzeitige Entfernung von Zinn, Arsen und Antimon, die unter oxidierenden Bedingungen in eine Ätznatronschlacke übergeführt werden, nach dem sog. Harris-Verfahren (**Abb. 2** => Entfernung von Sn, As, Sb). Danach hat das Blei – von geringen Mengen Wismut abgesehen – nur noch Silber als Beimengung.

Die Silberentfernung aus Blei ist aus den folgenden Gründen problematisch:

- 1) Silber ist edler als Blei (**Abb. 1**, Reduktionspotenziale) und kann nicht wie Zinn, Arsen, Antimon durch Oxidation mit Luft aus dem Blei herausgeholt werden.
- 2) Eine Ausseigerung durch Abkühlung des flüssigen Bleis (wie bei Kupfer) ist nicht möglich, da sich die Silberlöslichkeit im Blei nicht entsprechend verringert.
- 3) Eine Elektrolyse ist unwirtschaftlich, da sich Blei im billigsten Elektrolyten, in Schwefelsäure, wegen seiner Bleisulfatdeckschicht nicht auflöst.

- 4) Silber ist viel teurer als Blei (Faktor 400), so dass beim Trennprozess auf geringste Verluste und hohes Ausbringen geachtet werden muss.

Es hilft nur eine Hintereinanderschaltung von zwei Raffinationsprinzipien: Selektive Verbindungsbildung und selektive Verflüchtigung.

Selektive Verbindungsbildung bedeutet, dass als Zusatz zu den beiden Metallen Blei und Silber ein drittes Metall benötigt wird, das mit dem Silber eine Verbindung eingeht, aber nicht mit dem Blei. Diese Verbindung Zusatzmetall + Silber sollte spezifisch leichter sein als Blei und daher nach ihrer Bildung aus dem flüssigen Blei an die Oberfläche des Bades aufsteigen, von wo sie mechanisch entfernt werden kann. Das Zusatzmetall sollte möglichst billig sein und irgendwie auch wieder rückgewinnbar, damit man es für denselben Zweck immer wieder rezyklieren kann.

Dieser Helfer in der Not ist Zink.

Der Zinkentsilberungsprozess wurde von Parkes in England erfunden und heißt deshalb Parkes-Prozess (**Abb. 2** => Entsilberung). In einen z. B. 200 t fassenden Bleiraffinationskessel wird bei etwa 440°C Zink in das flüssige Blei eingerührt. Zink schmilzt bei 419 Grad, so dass es sehr schnell verflüssigt wird. Blei und Zink sind aber bei diesen Temperaturen im flüssigen Zustand nicht ineinander löslich, sie bilden eine sog. Mischungslücke. Wohl aber bildet das Zink mit dem Silber eine Verbindung (deshalb „selektive Verbindungsbildung“), die bei der genannten Temperatur fest ist und spezifisch leichter als Blei. Sie scheidet sich durch Schwerkraftseigerung nach oben aus dem flüssigen Bleibad aus und kann als Schaum von diesem abgezogen werden. Es ist der sog. Reichschaum mit bis zu 10 % Ag, 70 % Zn, Rest Pb. Der ganze Prozess wird zur vollständigen Silberentfernung zweistufig betrieben, der Armschaum wird rezykliert. – Das Blei wird noch nachraffiniert und ergibt dann handelsfähiges Feinblei mit einer Reinheit von 99,99 %.

Damit ist zwar das Blei vom Silber befreit, aber von der eigentlichen Silbergewinnung ist noch keine Rede, denn das Silber hängt nun am Zink im Reichschaum. Diese beiden Metalle können wegen des niedrigen Verdampfungspunkts des Zinks (906°C) durch das Verfahren der „selektiven Verflüchtigung“ getrennt werden. Der Reichschaum wird in einem geschlossenen Raffinationskessel unter Vakuum entzinkt, das dampfförmig aufsteigende Zink kondensiert in fester Form am Deckelinneren des Kessels, kann nach dem diskontinuierlichen Prozess von dort entfernt und wieder verwendet werden (**Abb. 2** => Selektive Destillation).

Im so genannten Reichblei ist jetzt das Silber bis auf etwa 50 % angereichert. Bei dieser hohen Silberkonzentration ist es wirtschaftlich, einen Oxidationsprozess als letzten Trennschritt einzusetzen („selektive Oxidation“). Die flüssige Blei-Silber-Legierung wird bei hohen Temperaturen mit Luft oxidiert, das unedle Blei (Redukti-

onspotenzial!) bildet Bleioxid, das edle Silber wird so lange nicht angegriffen, wie noch metallisches Blei vorhanden ist. Bleioxid ist leichter als das zurück bleibende flüssige Silberblei. Es wird als festes Oxid ständig von der Badoberfläche abgezogen, damit der Luftsauerstoff weiter Zutritt zum flüssigen Metall hat. Wenn das gesamte Blei oxidiert ist, also die Hälfte der Schmelze verbraucht ist, ergibt sich an der Badoberfläche der berühmte „Silberblick“, d. h. flüssiges Silber tritt zutage, der Oxidationsprozess des Bleis ist beendet, das Blei ist „abgetrieben“. Das Bleioxid wird in den Prozess zurückgeführt und muss im Schachtofen wieder reduziert werden; es geht aber nicht verloren (Abb. 2 => Treibarbeit).

Der ganze Prozess ist hochintelligent ausgedacht, und die Erfinder müssen ein erstaunliches Maß an theoretischem Wissen und an praktischer Erfahrung gehabt haben. Schließlich ist der Prozess über 150 Jahre alt. Die großartige Vernetzung von Grundlagenwissen soll im Folgenden kurz aufgezeigt werden.

Unabhängig von Konjunkturschwankungen und kurzfristigen Veränderungen im Verhältnis Angebot zu Nachfrage kann man von der Größenordnung her die Aussage treffen, dass der Wert von Blei und Silber in einem Bleikonzentrat in etwa gleich ist. Das bedeutet für den Trennprozess, dass man beiden Metallen die gleiche Aufmerksamkeit schenken muss. Als drittes Metall kommt Zink hinzu, das etwa doppelt so teuer ist wie Blei. Es wird zwar fast vollständig im Kreis geführt, gehört aber zum Umlaufvermögen der Hütte und belastet so die Bilanz. Im Übrigen ist die notwendige Verdampfung energieintensiv und damit teuer.

**Abbildung 3** zeigt das binäre System Blei-Silber. Blei vermag bei „seinen“ Temperaturen von 400 bis 500°C Silbergehalte von rund 10 % zu lösen (Gebiet „L“ = liquid). Es braucht eines dritten Metalls, um hier eine Trennung zu ermöglichen. **Abbildung 4** zeigt im System Silber-Zink die verschiedenen intermetallischen Phasen  $\beta$ ,  $\gamma$  und  $\epsilon$ . Diese Phasen bilden sich beim Zusatz von Zink zu silber-

häftigem, flüssigem Blei, selektive Verbindungsbildung. Diese Phasen haben Schmelzpunkte über 600°C, sind also fest bei den genannten Temperaturen (400 bis 500°C), sind leichter und saigern nach oben aus.

Eine Voraussetzung für diesen Trennprozess ist, dass Blei und Zink keine Verbindung miteinander eingehen. Das zeigt **Abbildung 5**, eine riesige Mischungslücke zwischen beiden flüssigen Phasen ( $L_1$  und  $L_2$ ). Sie verhalten sich etwa wie Öl und Wasser, nach der Dichte übereinander geschichtet, die Voraussetzung dafür, dass das Zink nicht ins Blei geht.

Die Trennung von Blei/Zink/Silber im Reichschaum folgt dann dem Prinzip der selektiven Verflüchtigung,

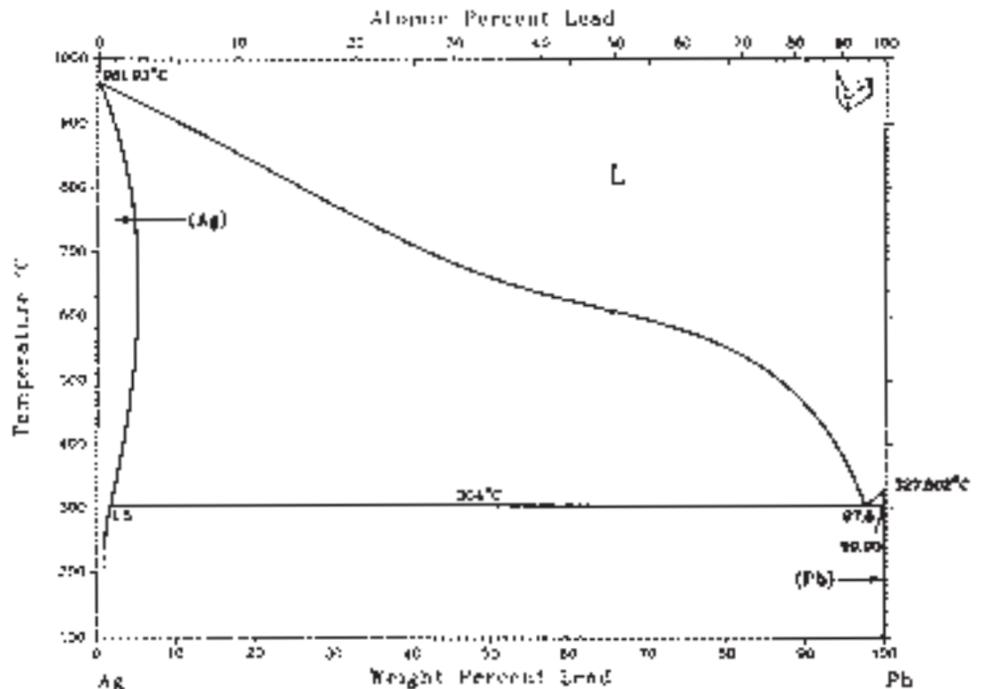


Abb. 3: Zweistoffsystem Silber-Blei

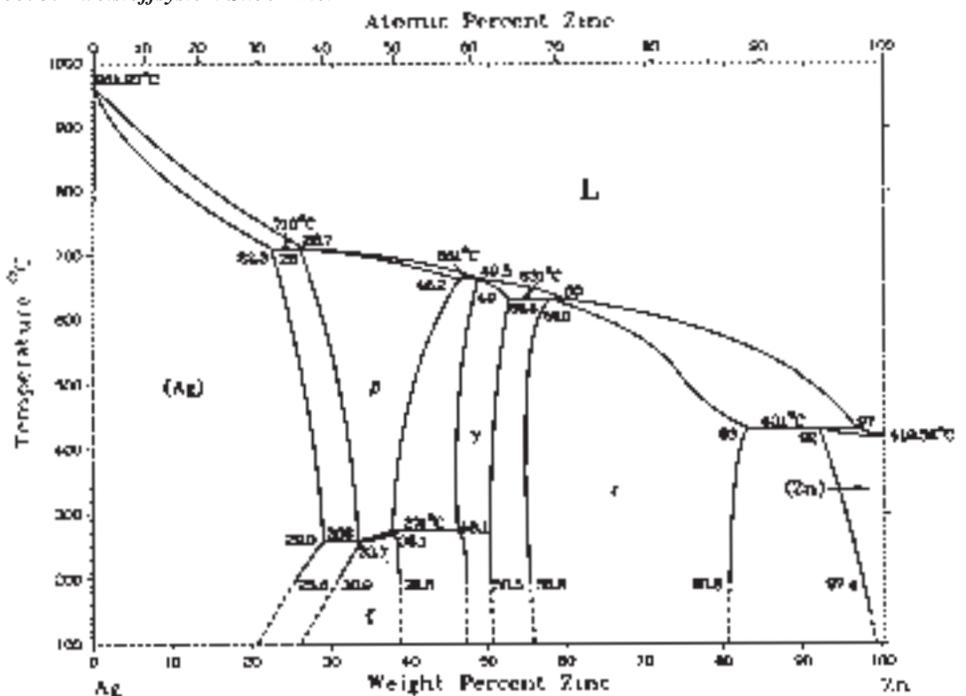


Abb. 4: Zweistoffsystem Silber-Zink

**Abb. 5.** Zink hat die niedrigste Verdampfungstemperatur (906°C). Aus der Siedekurve ist ersichtlich, dass diese Temperatur sich aber mit langsam abnehmendem Zinkgehalt zu immer höheren Werten verschiebt. Um dies zu vermeiden, arbeitet man unter vermindertem Druck, in einem Vakuumkessel, bei 600°C.

Wenn das Zink abdestilliert ist, bleibt das „Reichblei“ zurück, etwa hälftig Blei:Silber. Es könnte die Frage gestellt werden, was der ganze Prozess eigentlich bewirkt hat, denn nun ist das Silber wieder im Blei: Das Entscheidende ist die Anreicherung. Vor der ganzen Prozedur hatte das Blei deutlich weniger als 1 % Ag, jetzt 50 (bis 80) %. Jetzt lohnt es sich, das Blei „abzutreiben“, wie der hüttenmännische Ausdruck für die selektive Oxidation heißt. Blei wird in Bleioxid PbO überführt, das Silber bleibt zurück. Es hat eine Reinheit von etwa 99,9 %.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Rolle des Bleis in der Silbermetallurgie, ausgehend vom gemeinsamen Vorkommen in den mineralischen Rohstoffen,

zunächst die des gemeinsamen Röstens, Reduzierens und Raffinierens ist, dass dann das Dreistoffsystem Blei-Silber-Zink seine Rolle bekommt, um das Silber, an Zink gebunden, aus dem Blei herauszulösen, dass danach über den Reichschaum und das Wiederabdestillieren des Zinks die entscheidende Anreicherung des Silbers im Blei erfolgt und dann letztlich die höhere Sauerstoffaffinität des Bleis zur oxidativen Abtrennung als Bleioxid führt.

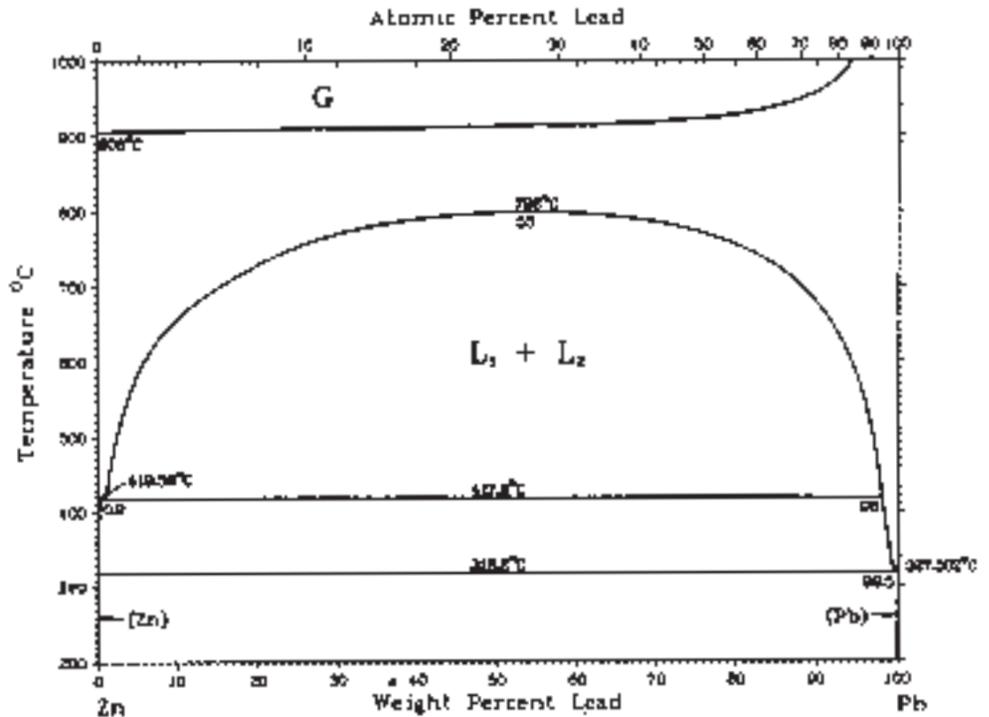


Abb. 5: Zweistoffsystem Zink-Blei

\*\*\*



Pfarrkirche hl. Florian in Bad Bleiberg: Grabinschriften für die Bleigewerken Paul Mühlbacher (1778 – 1833) und dessen Ehefrau Maria Susana(n) sowie Paul Spiridion Mühlbacher (1838 – 1920). Beide Platten tragen Schlägel und Eisen mit einem „Spieß“ als Symbol des Metallhüttenwesens. Aufnahme: H. J. Köstler, Mai 1996.

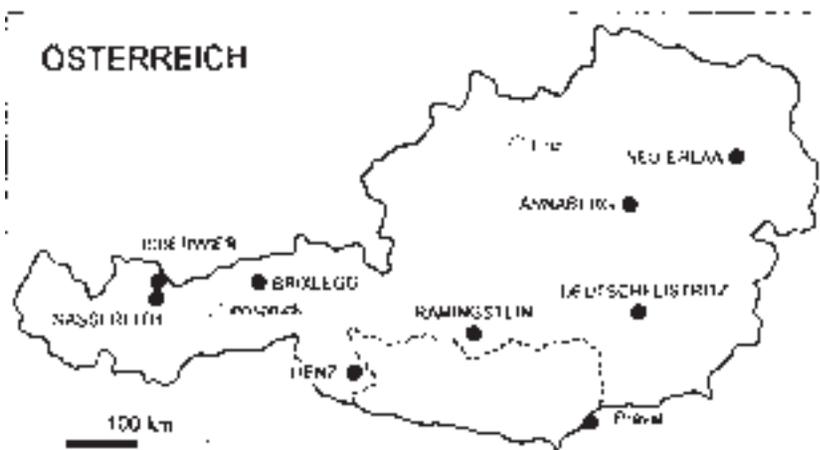
# Blei- und/oder Zinkhütten in Österreich seit Beginn des 19. Jahrhunderts

Hans Jörg Köstler, Fohnsdorf

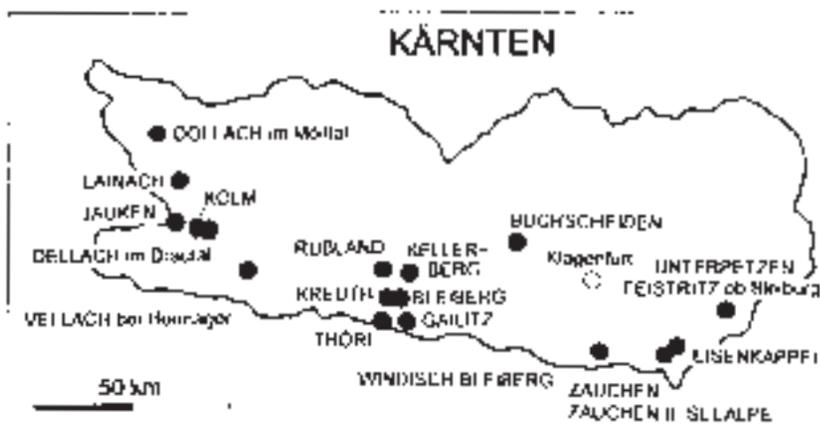
Die Auswertung aller Österreichischen Montan-Handbücher, einiger Unterlagen in den ehemaligen Berghauptmannschaften Leoben, Klagenfurt und Graz sowie einschlägiger Publikationen ergab die in **Abb. 1** und **Abb. 2** eingetragenen Standorte jener seit Beginn des 19. Jahrhunderts für Österreich nachweisbaren Blei- bzw. Zinkhütten, deren Wirkung über einen engst begrenzten Raum hinausreichte. Unter Österreich wird dabei die Republik Österreich verstanden; somit haben die früher namhaften Blei- oder Zinkhütten von Raibl (Cave del Predil) und Kaltwasser (Riofreddo) sowie die im jetzt slowenischen Großraum Meiß (Mežica) und in

Storé (Store bei Cilli/Celje) keine Berücksichtigung gefunden. Nur die kurzlebige Zinkhütte in Prävali (Prevalje) im ehemals kärntnerischen Mießtal wird knapp erwähnt.

Der Vergleich beider Graphiken veranschaulicht den Schwerpunkt der 1993 erloschenen Blei- und Zinkproduktion aus Erz in Österreich, nämlich das heutige Bundesland Kärnten mit den Gebieten um Petzen und Hochobir im Südosten, mit der Region um Bleiberg im südlichen Mittelkärnten und – zumindest für einige Jahre – mit dem westlichen Oberkärnten als Standort dreier Zinkhütten.



**Abb. 1:** Standorte der Blei- und/oder Zinkhütten in Österreich (ohne Kärnten). Bleihütten: Annaberg, Ramingstein und Deutschfeistritz; Blei-Zinkhütten: Nasse-reith und Biberwier; Zinkhütten: Prävali (bis 1918 bei Kärnten), Lienz Messinghütte) und Neu-Erlaa.



**Abb. 2:** Standorte der Blei- und/oder Zinkhütten in Kärnten. Bleihütten: Eisenkappel, Zauchen, Zauchen II, Seetalpe, Unterpetzen, Feistritz ob Bleiburg, Windisch Bleiberg, Buchscheiden, Bleiberg/Kreuth (kurzzeitig auch Zinkhütte), Thörl, Kellerberg, Rubland, Vellach bei Hermagor, Kolm (Drautal) und Jaufen; Blei- und Zinkhütte: Gailitz/Arnoldstein; Zinkhütten: Döllach im Mölltal, Lainach im Mölltal und Dellach im Drautal.

Alle anderen Blei- bzw. Zinkhütten sind mangels größerer Erzlagerstätten hinter den Kärntner Schmelzwerken teils weit zurückgeblieben, wenn man von Revieren um Nassereith und Biberwier (Tirol) absieht. Seit 1912 – kurz vor Beginn des Ersten Weltkrieges – produzierte überhaupt nur noch ein Standort (auch oder nur) aus Erzen, nämlich Gailitz/Arnoldstein bis 1993.

## Bleihütten in Österreich

Von den außerhalb Kärntens situierten Bleihütten in Österreich werden im Folgenden jene in Annaberg (Niederösterreich: ca. 15 km NNE von Mariazell), in Ramingstein (im Salzburger Lungau) und in Deutschfeistritz (ca. 15 km NNW von Graz) kurz beschrieben.

Die Blei- und Silberhütte **Annaberg** (1) war bald nach Mitte des 18. Jahrhunderts entstanden; sie produzierte u. a. Silber und kleinere Mengen an Gold für das k.k. Münzamt in Wien. Eigenes Blei – angeblich „sehr unrein“ – eignete sich für den Treibherdprozess nicht und wurde daher verkauft; nur während der Franzosenkriege, als Kärntner Bleihütten nicht liefern konnten, musste man eigenes Blei verwenden. Zu Anfang des 19. Jahrhunderts ging der Silbergehalt der bei Annaberg und bei Türrnitz gewonnenen Erze rasch zurück, weshalb die Annaberger Hütte 1805 stillgelegt wurde, aber noch einige Jahre als Hilfswerkstätte des k.k. Münzamtes weitergeführt.

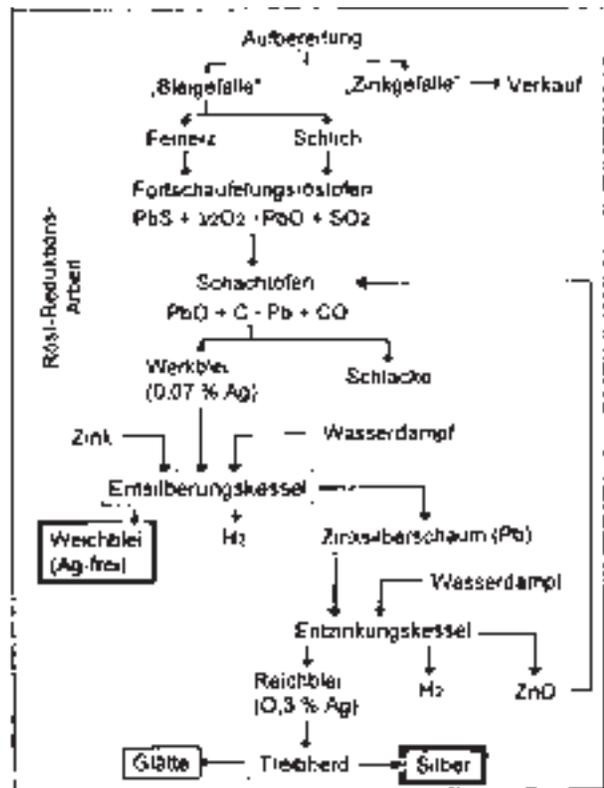
Die Ramingsteiner Bergbaue (2), namentlich jene auf silberhältiges Bleierz betriebenen am Altenberg und am Dürrrain, lieferten ihr Erz zu der im Ort **Ramingstein** gelegenen Schmelzhütte, die 1808 unter dem „Privatgewerken Gottfried Poschinger ... den letzten Silberblick“ erzeugte (3). Zuvor hatte das Schmelzwerk der Gold- und Silberbergbaue bei Schellgaden (Lungau) große Mengen Ramingsteiner Bleis ebenfalls für den Bleitreibprozess bezogen. Nach Übernahme sowohl des Ramingsteiner als auch des Schellgadener Betriebes durch den österreichischen Staat (Ärar) 1816 wurden diese Gruben und Hütten stillgelegt.

Die Bergbaue auf Blei und Zink im Grazer Bergland (nördlich von Graz beiderseits der Mur) (4)(5) sowie die damit verbundene Metallherzeugung hatten ihre bemerkenswerteste Entwicklung bereits hinter sich, als der Arzt Dr. Leopold Heinrich Heipl und der Hafnermeister Dietrich Klotz – beide zunächst in Graz ansässig – „... eine Gewerkschaft (gründeten), die im Raum **Deutschfeistritz** ... Lagerstätten aufschloss“ (6), worauf 1746 eine Schmelzhütte errichtet wurde. Leopold Heinrichs Sohn Johann Nepomuk hatte an der Bergakademie Schemnitz studiert und übernahm 1751 nach dem Tode seines Vaters das montanistische Erbe, das er beträchtlich zu erweitern wusste; aber erst spät, nämlich 1780, erfolgte unter dem erfahrenen Berg- und Hüttenmann der Bau einer neuen Schmelzhütte. Mit Johann Nepomuk Heipls Ableben 1806 begann der Untergang der Heipl'schen Firma, die 1842 infolge Konkurses die Erzeugung aufließ.

Der Ankauf einiger Bergbaue im Raum Deutschfeistritz durch Ludwig Kuschel (Wien) 1864 brachte vorerst neues Leben in diese Gegend, vor allem der Bau einer auch für die Bergbaue Rabenstein und Schrems (7) arbeitenden Erzaufbereitung (1866) sowie der „Ludwigshütte“ (Blei und Silber, 1869) in Deutschfeistritz (8). 1889 erwarb der Märkisch-Westphälische Bergwerksverein das Kuschel'sche Montanunternehmen. 1899 wurde die Ludwigshütte stillgelegt, schon zwei Jahre später folgten die Deutschfeistritzer Bergbaue und 1927 der Bergbau Rabenstein.

Anhand der Publikationen (7)(8)(9) lässt sich der metallurgische Ablauf der Blei- und der Silberherzeugung in der Ludwigshütte gut rekonstruieren (10); der betreffende Stofffluss ist in **Abb. 3** skizziert. Das von der Aufbereitung kommende „Bleigefälle“ (zink- und silberhaltiger Bleiglanz) wurde in einem Fortschaufelungs-ofen geröstet und sodann im Schachtofen zu Werkblei reduziert. Daran schlossen sich Entsilberung und Entzinkung mittels Wasserdampfes zu den Endprodukten Weichblei, Glätte und Silber; die Erzeugung erreichte z. B. 1880 rund 203 t Weichblei, 52,5 t Glätte und 178 kg Silber sowie 989 t aufbereitete (nicht in Deutschfeistritz verarbeitete) Zinkblende („Zinkgefälle“).

Die Gewerkschaft Silberleithe/Biberwier und die Gewerkschaft Feigenstein/Nassereith produzierten in ihren Hütten Blei und Zink, hatten aber zeit ihres Bestehens



**Abb. 3:** Stofffluss-Schema für die Blei-, Silber- und Glätteherzeugung in der Ludwigshütte in Deutschfeistritz während der 1880er Jahre (7)(8)(9).

mit finanziellen Problemen zu kämpfen. Wenige Jahre nach Verkauf aller Anlagen an ein deutsches Konsortium 1879 wurden Bergbau und Hütten aufgelassen (11).

Zu den bedeutendsten „Bleirevierern“ Kärntens zählten der Ost- und der Nordabhang der Petzen, wovon hier nur der letztgenannte Bereich in Frage kommt, da das Mießtal nicht mehr zu Kärnten gehört. Erwähnt sei die Bleihütte in **Feistritz ob Bleiburg** (Ruttach-Schmelz), die Mitte der 1850er Jahre mit drei Flammöfen und einem neuen Schachtofen (Halbhochofen oder Stichofen) ausgestattet war. Von diesem Ofen blieben nicht nur ein mit 25. März 1853 datierter Bauplan (**Abb. 4**), sondern auch wesentliche Teile des Ofenkörpers (**Abb. 5**) erhalten. Nach seiner Restaurierung zählt der Ruttacher Blei-ofen zu den wenigen, daher wertvollen Denkmälern des Metallhüttenwesens in Österreich. 1875 gehörte die Hütte Ruttach dem Großhandlungshaus J. Rainer (Klagenfurt) und drei Privatgewerken (12); 1893 erwarb die Bleiberger Bergwerks Union (BBU) das bereits unrentable Werk und legte es sofort still.

Die Bleihütten beim **Hochobir** (Eisenkappel/Rechberg, Zauchen und Seealpe) waren ursprünglich Eigentum der Gewerken Koller, Komposch, Gustav Graf Egger (13), Freiherren v. Herbert u. a. sowie des Großhandlungshauses J. Rainer (14). Als letzte Hütte in diesem Gebiet schloss die BBU 1912 die nach Viktor Rainer v. Harbach (Klagenfurt) benannte Viktorhütte bei **Eisenkappel**. Das Bleischmelzwerk in **Windisch Bleiberg** hatte unter der BBU – seit 1873 Eigentümerin der veralteten Hütte – ein ähnliches Schicksal erfahren, denn nach be-

helfsmäßiger Instandsetzung stellte man 1905 das nicht mehr lebensfähige und auch nicht mehr gebrauchte Werk samt Bergbau ein.

Im 1892 stillgelegten Stahl- und Walzwerk in **Buchscheiden** bei Feldkirchen richtete der in Raibl tätige Gewerke Cajetan Schnablegger 1893 eine Bleihütte ein. Wohl nicht unbegründete Streitigkeiten mit der Nachbarschaft wegen „giftiger Abgase“ veranlassten Schnablegger schon 1895 zur Auflassung der mit drei Flammöfen (Torfgasfeuerung) ausgestatteten Hütte, die ihr Erz von Raibl beziehen musste.

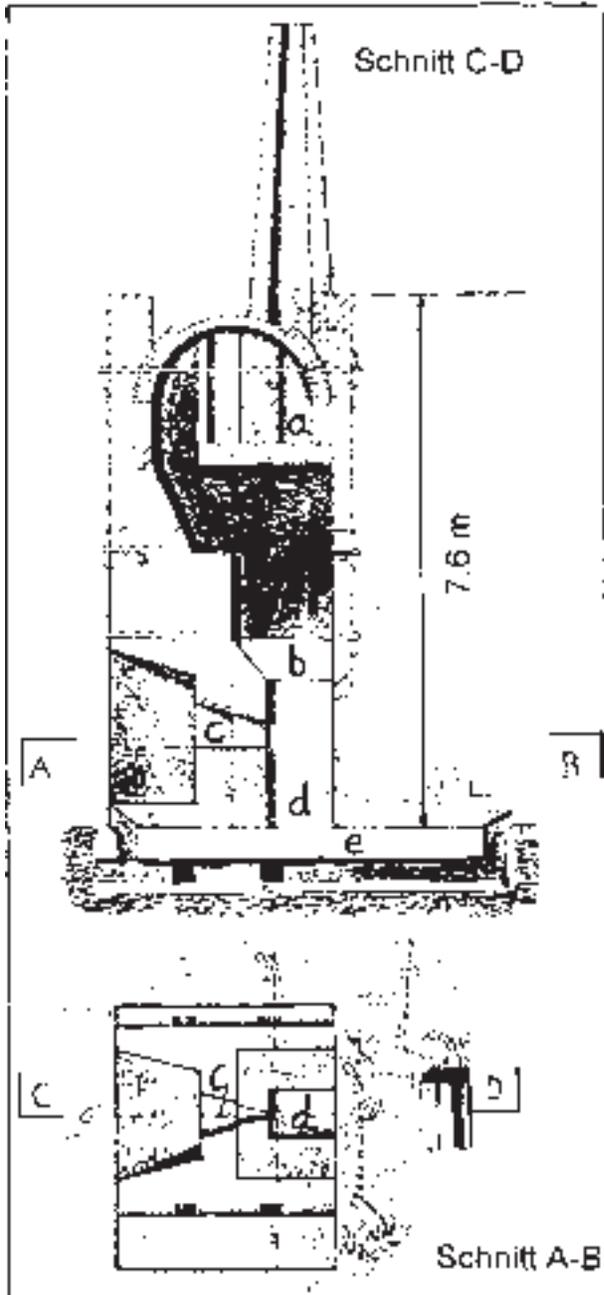


Abb. 4: Mit 25. März 1853 datierter Bauplan für den Bleihalbhochofen (Stichofen) in Feistritz ob Bleiburg (Ruttach-Schmelz). Bundesdenkmalamt, Landeskonservatorat in Klagenfurt.

a ... Gicht, b ... Reduktions- und Schmelzraum, c ... Öffnung für die Blasform, d ... Sumpf für flüssiges Blei, e ... Stich (Kanal)



Abb. 5: Bleischmelzofen (Halbhochofen) in Feistritz ob Bleiburg (Ruttach-Schmelz) während der Restaurierung. Aufnahme: K. H. Kassl, 1998.

Wie in allen anderen Bleihütten verwendete man auch in **Bleiberg** noch im ersten Drittel des 18. Jahrhunderts für die Erschmelzung des Bleis sogenannte Rostöfen, die Carl v. Ployer 1783 in seiner Darstellung des „uralten Bleybergwerks im dortigen Bleyberg“ beschrieben hat (15): Auf einem zweigeteilten Herd („Rost“) wurde je eine Schicht grünes Holz und trockenes Holz gelegt, darauf geröstetes und gepochtes Bleierz geschüttet sowie nochmals eine Schicht trockenes Holz geschichtet. Die Feuerung begann an der obersten Schicht, und „... immer so, wie das Holz nach und nach verbrannte, wurde neues nachgeworfen“; geschmolzenes Blei fiel in den unteren Ofenraum, dem es im festen Zustand entnommen wurde. Trotz geringer Leistung und enormen spezifischen Holzverbrauches „... war diese Schmelzmanipulation seit undenklichen Zeiten im Gebrauch; bis vor beyläufig 45 Jahren ein Bleybergischer Gewerke mit Namen Mathias Tanzer den ersten Flammofen in seinem eigenen Haus errichtete, und durch Einführung dieses Ofens der Gewerkschaft einen außerordentlichen Nutzen und sich selbst ein unsterbliches Andenken verschaffen hat“ (16). **Abb. 6** zeigt einen um 1737 eingeführten Tanzer'schen Bleiflammofen, wie er die Rostöfen namentlich in Bleiberg rasch verdrängt hat.

Aus dem Tanzer'schen Ofen entwickelte sich im ersten Drittel des 19. Jahrhunderts die in **Abb. 7** wiedergegebene Konstruktion, die ihrerseits nun bald allgemeine Verbreitung fand (17). Dieser Flammofen zeichnete sich gleichfalls durch eine vergleichsweise hohe Schmelzleistung und geringeren spezifischen Brennstoffverbrauch aus.

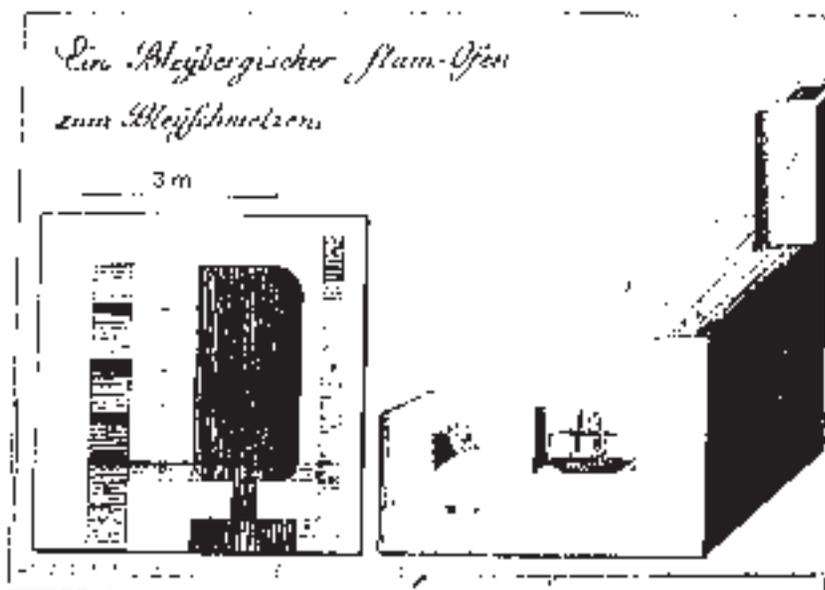


Abb. 6: Ein von Mathias Tanzer um 1737 erbauter und von Carl v. Ployer 1783 beschriebener „Bleybergischer Flam-Ofen zum Bleyerschmelzen“. Aus Ployer, *Histor.-mineralog. Beschreibung ... Anm. 15, Tafel*.

Links waagrechter Schnitt, rechts Gesamtansicht. Im linken Ofenteil Feuerung, rechts nach vorne geneigter Herd, von dem flüssiges Blei in eine Pfanne (rechts im rechten Bild) abfließt.

Die bedeutende US-amerikanische Bleimetallurgie bzw.- industrie hatte sich inzwischen vom Flammofen zumindest teilweise abgewandt und arbeitete nun auch mit dem Rossie-Herd (Abb. 8) (18). Dieser relativ kleine „Ofen“ (Gebläseherd!) bestand aus einem vorne offene

nen Schmelzraum (Herdraum) A, durch dessen Wände B der kühlende bzw. zu erwärmende Wind (Luft) strömte (Eintritt in den Herdraum A bei c). Flüssiges Blei rann durch die Rinne d in ein beheizbares Becken D. Um 1850/55 wurden die ersten Rossie-Herde in Bleiberg bzw. in Kreuth installiert (19).

Die seit langem angestrebte Vereinigung aller oder zumindest der wichtigeren Bleiberger Gewerke konnte 1867 durch Gründung der Bleiberger Bergwerks Union großteils verwirklicht werden. Unter Hinweis auf Thomas Zeloths hervorragende Publikation über die Geschichte der BBU (20) sei hier nur angemerkt, dass diese Aktiengesellschaft auch auf Einführung und Entwicklung metallurgischer Prozesse größten Einfluss genommen hat; die Errichtung des Produktionsstandortes in Gailitz/Arnoldstein spielte dabei eine entscheidende Rolle.

Schon vor Gründung der BBU hatte man in Bleiberg/Kreuth die Bleierzeugung in sogenannten amerikanischen Herden (übliche Bezeichnung: „Amerikaner“) aufgenommen. Der „Amerikaner“ (21) ist – wie Abb. 9

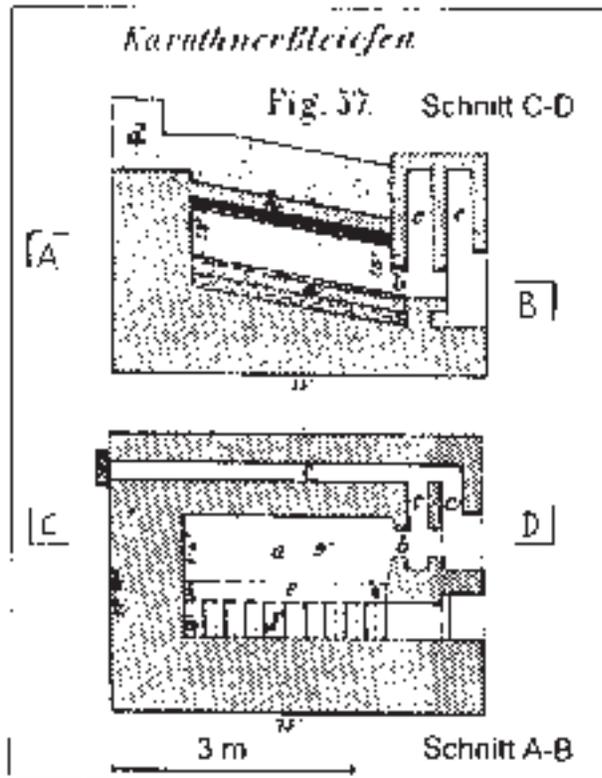


Abb. 7: Verbesserter „Kärnthner Bleiflammofen“ um 1840 (?). Aus Kerl, *Handbuch ... Anm. 17, Bd. I, Tafel IV*.

a ... Herd, b ... Abfließblock für Blei, c ... Abgaskanäle zu d ... Esse, e ... Feuerbrücke, f ... Feuerung

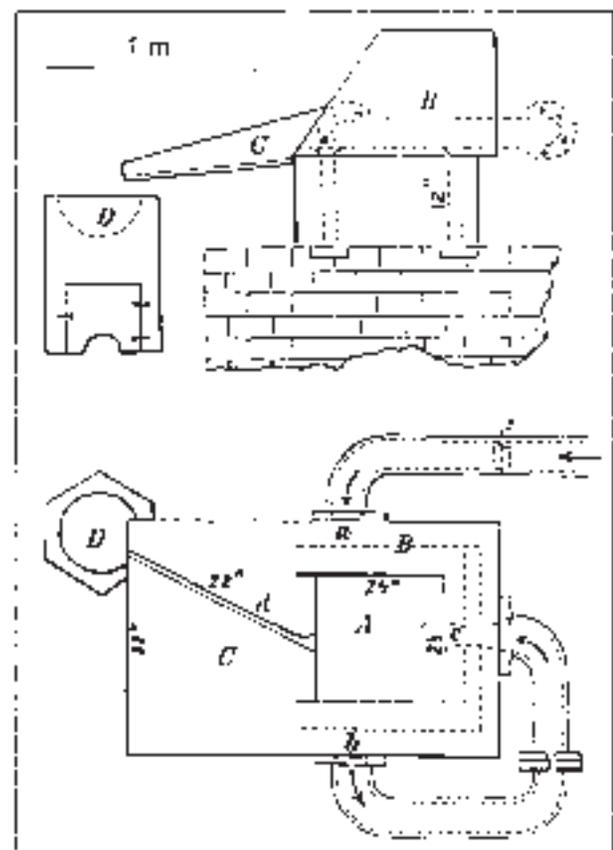


Abb. 8: Rossie-Herd (Gebläseofen) für die Bleierschmelzung, um 1850 in Bleiberg/Kreuth errichtet. Aus Schnabel, *Handbuch ... Anm. 18, S. 432*.

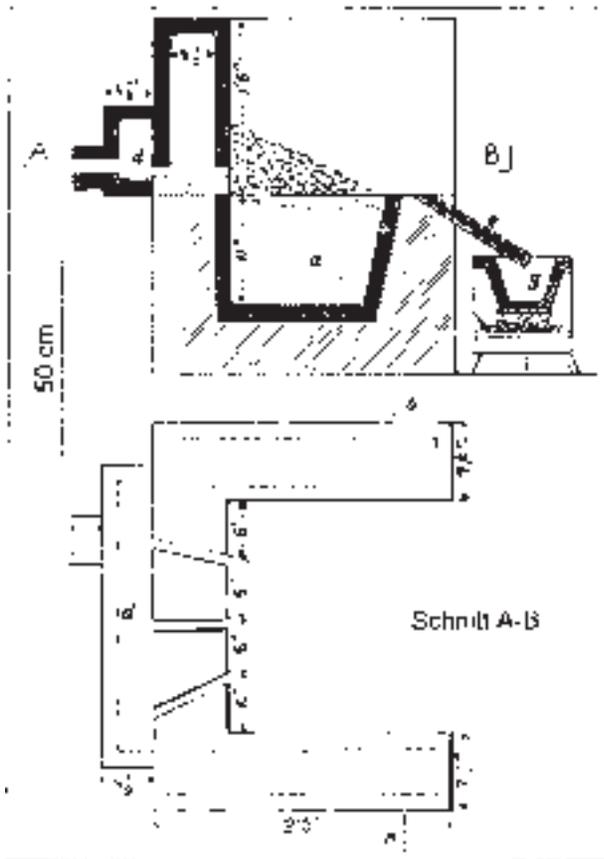


Abb. 9: Amerikanischer Herd („Amerikaner“) für die Bleierschmelzung; nach Bleiberger Vorbild 1881/82 in Gailitz errichtet, Aus Schnabel, Handbuch ... Anm. 18, S. 433.

a ... Gusseisenherd (mit Erz, Schlacke und Kohle beschickt) in einem Mauerwerk, auf dem sich ein Wasserkasten (Kühlung) befindet (b ... Eintritt und c ... Austritt des Wassers), d ... Windkasten, e ... Rinne für abfließendes Blei, g ... Bleisammelbecken

belegt – als Weiterentwicklung des Rossie-Herdes zu betrachten und sollte die Grundlage der Bleiproduktion in der neuen Gailitzer Hütte (Ankauf des Areals 1880, erste Bleierzeugung am 6. Februar 1882 (22)) bilden, wobei man sich auf metallurgische Erfahrungen von Kreuth stützte – dort gab es allerdings keine Abgasreinigung. Gerade die unzureichenden Abgasanlagen in Gailitz brachten die „Amerikaner“ dort nach rund zehn Jahren auf behördlichen Druck zum Scheitern, und die BBU sah sich gezwungen, auf so genannte Belgische Flammöfen und einen Schachtofen (Pilzofen) auszuweichen. Überraschenderweise arbeiteten auch diese Aggregate unbefriedigend, weshalb man 1898 zum „Amerikaner“-Verfahren zurückkehrte – „man kann heute (1982) ohne Übertreibung sagen, dass die Bleihütte und der Amerikaner-Prozeß nunmehr durch 100 Jahre hindurch eine Schicksalsgemeinschaft gebildet haben“ (23). Der erfolgreiche Betrieb der Gailitzer Bleihütte erlaubte die Stilllegung aller „Amerikaner“ in Bleiberg/Kreuth. „Die Bleiindustrie liegt in Kärnten jetzt (1909) aus-

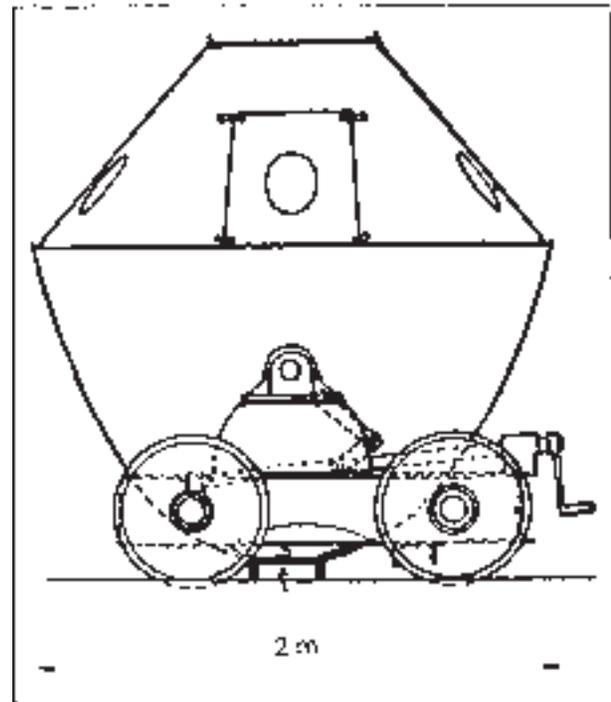


Abb. 10: „Savelsberg-Konverter“ für die Sinterröstung; 1910 Betriebsbeginn in Gailitz. Aus Borchers, Hüttenwesen ... Anm. 25, S. 102.

schließlich in Händen der BBU, welche die in den eigenen Hütten gewonnenen Bleiprodukte in den Fabriken zu Saag (Minium), Gailitz (Glätte und Schrot), Klagenfurt und Wolfsberg (Bleiweiß) weiterverarbeitet“ (von Bleiblocken, -platten usw. oder anderen Formen ist eigenartigerweise nicht die Rede) (24). Bleierzeugung gab es also nur noch in Gailitz und bis 1912 in Eisenkappel (Viktor-Hütte).

Eine Savelsberg-Erzröstanlage (Abb. 10) lief 1910 an, wodurch sich die Bleiverluste merkbar verminderten. Der

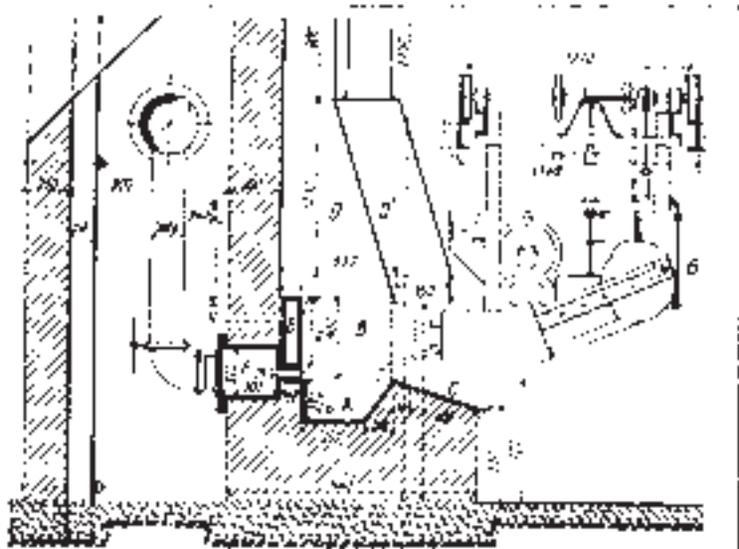


Abb. 11: Newnam-Herd; 1921 Betriebsbeginn in Gailitz. Aus Tafel/Wagenmann, Lehrbuch ... Anm. 26, Tafel IV.

A ... Trog für die Aufnahme geschmolzenen Bleis, darüber Beschickung, C ... Abziehplatte für Rückstände, D und D' ... Abzugshaube für Abgas, F ... Windkasten, G ... maschinelle Rührereinrichtung

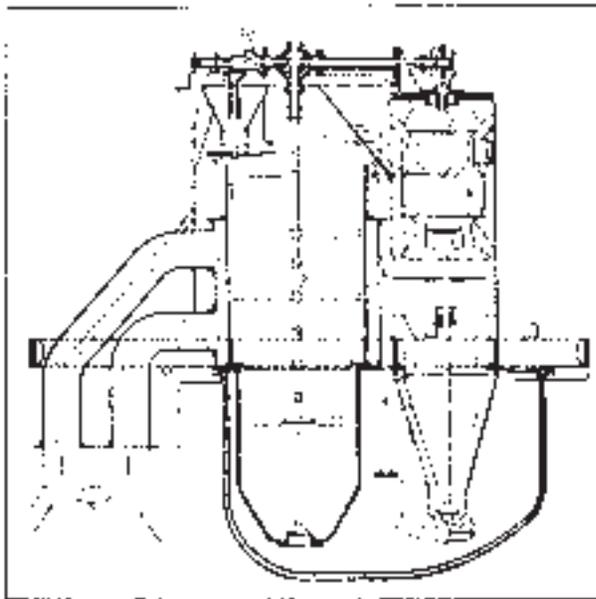


Abb. 12: Harris-Apparatur für die Raffination von Werkblei und die Erzeugung von Natrium-Verbindungen. Aus Tafel/Wagenmann, Lehrbuch ... Anm. 26, S. 158.  
 „Das Eisengerüst 1 trägt den Salzbehälter 2 mit Rühreinrichtung 3, 4 Verteilungsapparat für Salpeter. Blei wird mittels Pumpe 5 durch ein Steigrohr 6 und den Auslauf 7 dem Salzbehälter 2 zugeführt. 8 Antriebsmotor für 3, 4 und 5. Dem Heizmantel 9 werden die Abgase des Kessels durch die Rohre 10 zugeführt. 11 Auslaufventil für Blei.“ Unten beheizbarer Kessel mit geschmolzenem Blei.

„Savelsberg-Konverter für das Sinterrösten“ besteht aus einer gusseisernen Halbkugelschale (Fassungsvermögen 8 t), die über einen Windstutzen bebracht wird; hervorzuheben ist die gleichmäßige Röstung bzw. Sinterung (25). 1917 folgte ein Heberlein-Krählofen (Betrieb bis 1936), 1920 ein Dwight-Lloyd-Rundapparat (Betrieb bis 1962).

Zunehmender Bleibedarf nach dem Ersten Weltkrieg erforderte einen Ausbau der Gailitzer Bleihütte. Man blieb beim bewährten „Amerikaner“-Prinzip und installierte

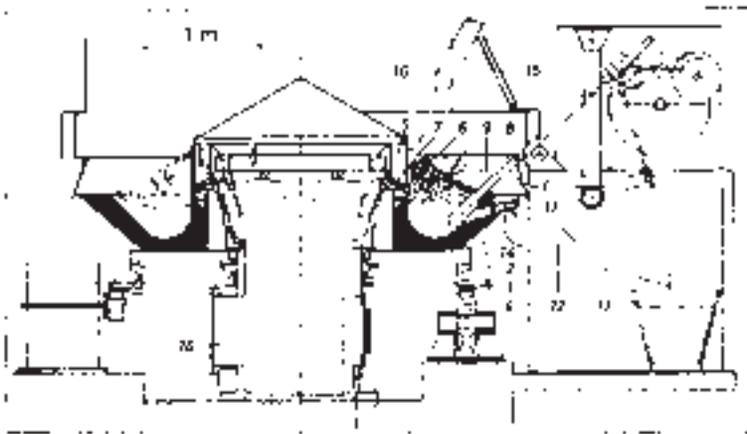


Abb. 13: BBU-Rundherdofen in Gailitz, 1962/63 in Betrieb genommen (Röstreaktionsverfahren und Verarbeitung von Akkumulatorenschrott). Aus Dlaska, Die Verhüttung ... Anm. 28, S. 8.

1 .. Königsbaum, 2 .. Rundherdtiegel, 3 .. Zahnkranz, 4 .. Auflagerollen, 5 .. Kühler, 6 .. Schlitzdüse, 7 .. Düsenzunge, 8 .. Rührstange, 9 .. Rückwerfer, 10 .. Eintragsschurre, 11 .. Stichloch, 12 .. Gießrinne, 13 .. Gießform, 14 .. Bodenstich, 15 .. Ofenhaube, 16 .. Windleitung

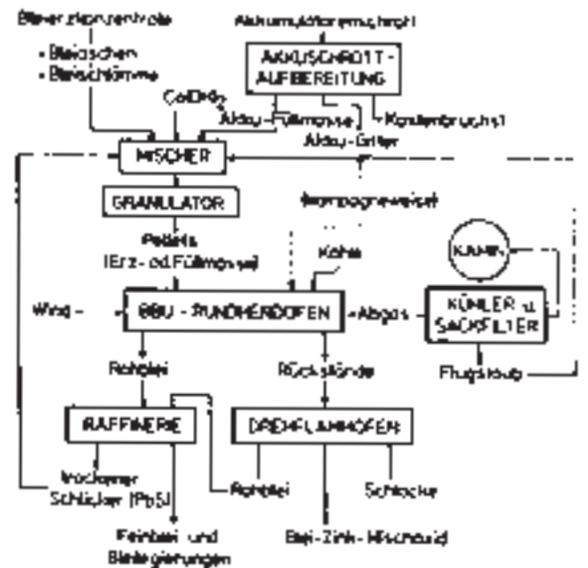


Abb. 14: Verfahrensschema des BBU-Rundherdofenprozesses mit den Ausgangsprodukten Bleierzkonzentrate, Bleiaschen und Bleischlamm sowie Akkumulatorenschrott. Aus Dlaska, Die Verhüttung ... Anm. 28, S. 8.

drei Newnam-Herde (26), wovon jeder einige unmittelbar aneinander gebaute „Amerikaner“ üblicher Konstruktion umfasste, so dass ein einziger Trog entstand, an dem eine maschinelle Rühreinrichtung arbeitete (Abb. 11). Die Newnam-Herde, die neben Schachtofen produzierten, standen bis 1942 in Betrieb; aber schon seit 1935 versuchte man, den Newnam-Trog nach Vorschlägen des deutschen Metallurgen F. Schlippenbach ringförmig zu gestalten. Als dieses trotz Mitarbeit der Firma Lurgi erfolglose Projekt um 1940 aufgegeben worden war, gelang es den Gailitzer Technikern Nötzold und Metzger, den Schlippenbach-Rundherdofen so grundlegend zu verbessern, dass der „BBU-Rundherdofen“ (erster Bauart) schon 1942 die Erzeugung aufnehmen konnte. Öfen dieser Konstruktion und ein Schachtofen schmolzen bis 1962.

Vor weiterer Erörterung des BBU-Rundherdofens muss der 1952 eingeführte Harris-Verfahren zur Raffination von Werkblei kurz beschrieben werden (27); Abb. 12 zeigt die Harris-Apparatur. Darin bilden die im Blei als Verunreinigungen angesehenen Metalle Zinn, Arsen und Antimon bleifreie und daher im Handel gesuchte Alkaliverbindungen (Natrium-Stannat, -Arsenat und -Antimonat); als Endprodukt entsteht ein von Zinn, Arsen und Antimon weitgehend freies Blei.

Erfahrungen mit dem 1942 konzipierten Rundherdofen führten schließlich 1962 zum BBU-Rundherdofen (28), wie ihn Abb. 13 zeigt; nach Inbetriebnahme zweier Öfen dieser Bauart konnte der Schachtofen stillgelegt werden. Das BBU-Rundherdofen-Verfahren (Abb. 14) und die Pelletierung von Flotati-

Jahr	Bleihütte (Tonnen)			Zinkhütte (Tonnen)		
	Weichblei	Harthe	Weichbleierzeugungen	Elektrolysezink	Elektrolysecadmium	Germanium im Konzentrat
1983	4.210	5.800	7.330	23.000	46	5,0
1984	1.757	7.985	8.891	24.000	49	4,8
1985	1.930	7.312	8.281	25.000	52	5,5
1986	1.500	7.000	8.000	24.000	52	4,9
1987	3.400	7.200	8.500	24.300	20	6,7
1988	6.753	7.204	8.447	21.000	28	6,0
<b>1989</b>	<b>9.371</b>	<b>7.526</b>	<b>4.640</b>	<b>26.102</b>	<b>49,3</b>	<b>5,9</b>
1990	5.105	15.934	-	26.041	44	5,0
1991	1.960	18.748	-	18.588	10	-
1992	988	20.073	-	29.118 : Schwefelblei	-	-
<b>1993</b>	<b>1.484</b>	<b>19.355</b>	-	<b>29.118 : Schwefelblei</b>	-	-
1994	-	-	-	-	-	-

*Tabelle 1: Jahreserzeugungen der Blei- und der Zinkhütte in Gailitz (BBU) von 1983 bis 1993. Nach Angaben des jeweiligen Österreichischen Montan-Handbuches*

onskonzentrat wurden durch Patente geschützt. Der Rundherdofen verarbeitete aber nicht nur Bleierzkonzentrate, Bleiaschen und Bleischlämme, sondern auch aufbereiteten Akkumulatorschrott. Naturgemäß führte man bis zur Produktionsauflassung 1993 Verbesserungen, Adaptierungen und Änderungen sowohl beim Ofenprozess als auch bei der Akkumulatorschrott-Aufbereitung durch, z. B. Neubau einer Akkumulatoren-Aufbereitungsanlage. In **Tabelle 1** sind die Jahreserzeugungen der Bleihütte Gailitz 1983-1993 eingetragen.

Im Jahre 1993 endete die Produktion der Gailitzer Bleihütte – seit 1988 als Metall & Recycling GmbH (BMG) firmierend - auf Basis Erz und Schrott wegen Stilllegung des Bergbaues, deren Ursachen und Verlauf auch Th. Zeloth in mehreren Kapiteln dargestellt hat (29); als Begründung der Bergbauschließung wurde und wird „Auserzung“ genannt. In Weiterführung der Bleierzeugung verarbeitet man seither ausschließlich „Bleisekondärmaterial“, vor allem Akkumulatorschrott; ein neuer Kurztrommelofen löste die traditionellen Rundherdöfen ab. Beispielsweise 2003 belief sich die Bleierzeugung in Gailitz auf ca. 22.000 t (30).

Ab 1951 produzierte in **Schwanberg** bei Deutschlandsberg (Weststeiermark) die Bleihütte der Firma MMS Metallverarbeitung und Metallhandel GmbH Raffinadeblei mittels Drehrohrofens und Raffinierkesseln aus Altblei, Bleioxiden und Akkumulatorschrott. Im Mai 2005 stellte das Werk wegen Umweltproblemen die Erzeugung ein. Als Nachfolgebetrieb fungiert die Firma Augusta Metalltechnik GmbH in **Lannach** (Weststeiermark); es handelt sich dabei um die Verarbeitung zuge-

kaufter Zinkblöcke und von Bleiblocken aus Gailitz, die dort aus zur Verfügung gestelltem Altblei hergestellt werden. Im Metallwerk **Blumau-Neuribhof** (Niederösterreich) erzeugt die Firma G. Alt & Co GesmbH aus Altblei raffiniertes Blei (31).

### Zinkhütten in Österreich

In Österreich spielte die Zinkerzeugung bis zur Inbetriebnahme der Zinkhütte (Elektrolyse) in Gailitz durch die BBU im Jahre 1955 eine nur untergeordnete Rolle, darf aber vor allem wegen ihrer volkswirtschaftlich-sozialen Bedeutung in Kärnten zu Beginn des 19. Jahrhunderts keinesfalls übergangen werden. Gründung, Bau und Betrieb je einer Zinkhütte in **Döllach im Mölltal** (Gemeinde Großkirchheim) 1799 und in **Dellach im Drautal** 1801 standen nämlich in engstem Zusammenhang mit der Stilllegung der Gold- und Silberbergbaue in der Goldzeche (Kleine Fleiß) und am Waschgang (zwischen Astental und Zirknitz bzw. Kleiner Zirknitz) im obersten Mölltal in den Jahren 1794 bzw. 1793 (32). Bei Betriebsauflassung war das Ärar (d. h. der österreichische Staat) bereits einige Jahrzehnte Eigentümer von Goldzeche und Waschgang, hatte sich aber infolge defizitärer Edelmetallproduktion bei stets abnehmendem Gold- und Silbergehalt zur Weiterführung der genannten Bergbaue nicht mehr imstande gesehen.

Unter Hinweis auf den Verlust vieler Arbeitsplätze im oberen Mölltal versuchte nun die Klagenfurter Bergbehörde mit allen Mitteln, „Ersatzbetriebe“ in diese äußerst strukturschwache Kärntner Region zu bringen. Als wohl gut gemeinte, letztlich dennoch erfolglose

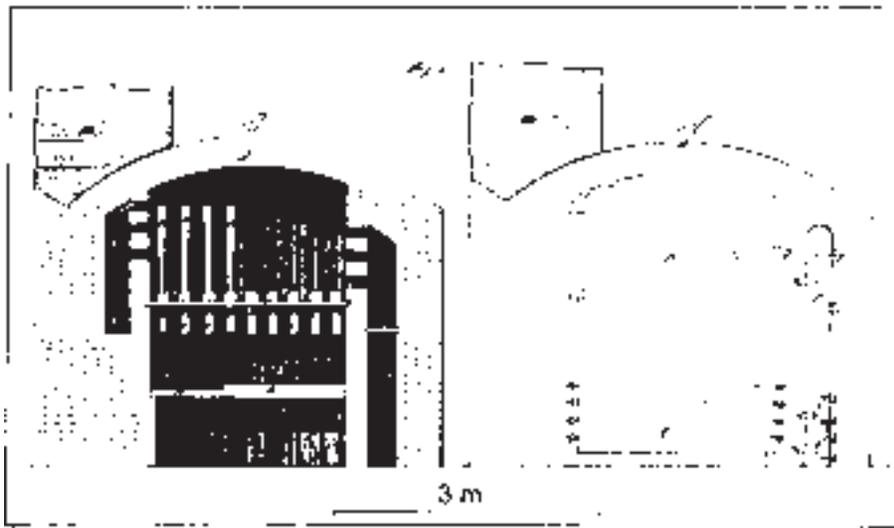


Abb. 15: „Kärnthner Zinkdestillationsofen“ in Dellach im Drautal; Zeichnung aus dem Jahre 1824. Aus Hollunder, Tagebuch ... Anm. 35, Tafel 26.

Links: senkrechter Längsschnitt durch den Ofen; rohrartige Muffeln (Tonrohre), die in Rohren mit quadratischem Ansatz stecken; darunter Tropfplatte für Zink. Rechts: Ofenansicht, rechts Feuerungstüren

Maßnahme wurden an der Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert die oben genannten Zinkhütten erbaut, die Zinkblende und/oder Galmei aus Raibl, Bleiberg und Sterzing (Südtirol) sowie Zinkblende von gekutteten Halden der Goldzeche verarbeiteten. Wie nicht anders zu erwarten, belasteten die langen Transportwege sowohl für Erz als auch für Zink den Hüttenbetrieb sehr stark; mit den gleichen Problemen hatte auch die um 1805 errichtete Privatzinkhütte in Lainach (Mölltal) zu kämpfen. Ähnliches galt für die Messinghütte in Lienz (33), die sich das benötigte Zink allerdings größtenteils selbst erschmolzen hat.

Die montangeschichtlich wertvollen Publikationen von J. A. Schultes (34) und C.F. Hollunder (35) sowie von R. F. Ertl (36) erlauben heute eine nahezu vollständige Darstellung der damaligen Zinkerzeugung, wobei die 1824 von Hollunder über Dellach und die Ausgrabungsergebnisse von Ertl in Döllach (1970er Jahre) kombiniert werden müssen.

Hollunder beginnt die Beschreibung des Dellacher Prozesses, der wohl auch für Döllach und Lainach (?) gilt, mit der bei den Bergbauen durchgeführten Galmei-Röstung, woran sich Pochen und Sieben bei den Hütten schließt. Geröstete Zinkblende musste nach längerer Verwitterung ausgelaugt (Vitriolgewinnung) und nochmals geröstet werden „bis gar kein Schwefeldampf mehr davon geht“. Die Röstprodukte bestehen überwiegend aus Zinkoxid, dessen Reduzierung zu metallischem Zink im „Kärnthner Zinkdestillationsofen“ (Abb. 15) erfolgt. Dazu werden mit Zinkoxid und zerkleinerter Holz-

kohle gefüllte rohrartige Muffeln in einem Flammofen (Destillations- oder Reverbierofen) so eingesetzt, dass flüssiges Zink aus dem Muffeln auf die Tropfplatte tropfen konnte; auf dieser Platte erstarrte das angeblich sehr reine Zink. Jede Muffel steckte in einem kurzen Rohr mit quadratischem Ansatz, wie dies Abb. 16 veranschaulicht. Auf R. F. Ertls wichtige Arbeit zur Geschichte der Zinkmetallurgie sei hier expressis verbis dankbar hingewiesen; die Vernachlässigung der teils erhaltenen Döllacher Zinkhütte sei aber auch erwähnt!

Alle drei Zinkhütten – Döllach, Dellach im Drautal und Lainach (37) – kamen noch vor 1820 wegen Unrentabilität zum Erliegen.

Als „Nachfolgebetrieb“ ist die 1823 von den später bedeutenden Eisenindustriellen Gebr. v. Rosthorn (38) erbaute Zinkhütte im damals kärntnerischen, seit 1918 slowenischen Prävali (Mießtal) anzusehen. Dieser offenbar auch unrentable Betrieb wurde 1833 stillgelegt. Auf die von 1842 bis 1845 in Bleiberg sowie auf die in den 1870er und 1880er Jahren in Brixlegg (39) (dort „im Schatten der Kupfererzeugung“!) produzierenden Zinkhütten sei hier nur hingewiesen wie auf die noch nicht näher erforschte Zinkerzeugung im Raum Nasse-reith-Biberwier (Tirol).

Die kaum nennenswerte Zinkproduktion in Österreich steht in auffallendem Gegensatz zu der als Beispiel gewählten Zinkerzgewinnung in Kärnten (Grenzen vor 1918) von 1879 bis 1886 (Tabelle 2). Daran änderten weder der zunehmende Einfluss der BBU noch der Er-

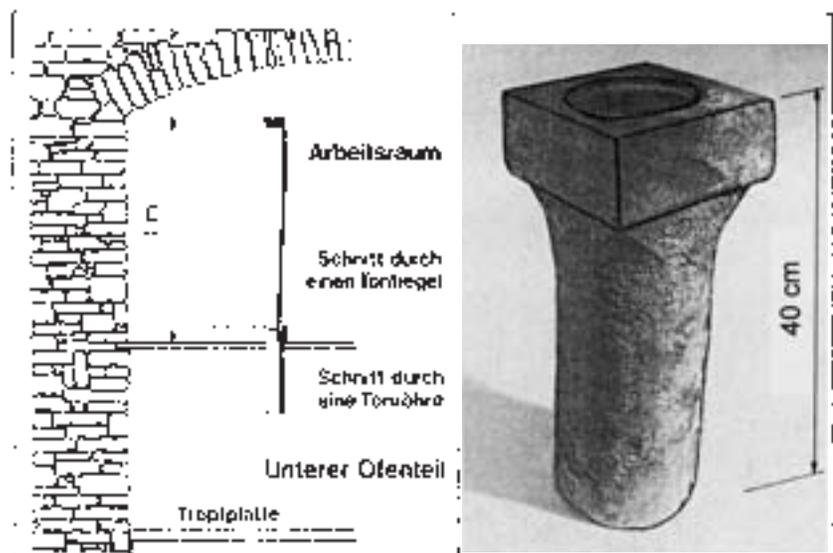


Abb. 16: Teil des Zinkofens in Döllach im Mölltal und Rohr mit quadratischem Ansatz. Aus Ertl, Beitrag ... Anm. 36, S. 132 und S. 135.

Standort	Zinkblende und Galmei (Tonnen)							
	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886
Bleiberg/BBU	2.733	2.657	2.665	1.991	1.643	1.186	1.222	894
Bleiberg/Gewerken	-	-	69	-	-	-	-	-
Raibl/Aerar	660	1.629	2.370	1.734	3.426	4.972	5.048	4.741
Raibl/Struggl	1.360	1.863	3.560	3.295	3.209	2.726	2.536	3.011
Jauken	189	315	319	276	137	-	-	-
Mieß	3	18	15	7	7	3	14	32
Remschenik	-	-	10	102	60	10	-	-
Rudnig-Alpe	-	-	-	-	-	8	-	-
Gesamt	4.945	6.482	9.008	7.405	8.482	8.905	8.802	8.678

Tabelle 2: Jahreserzeugungen an Zinkblende und Galmei der größeren Blei-Zink-Bergbaue in Kärnten von 1879 bis 1886. Aus: Statistischer Bericht über die volkswirtschaftlichen Zustände Kärntens in den Jahren 1879 bis 1887. Klagenfurt 1888, S. 71

werb der Blei-Zink-Bergwerke Raibl II und III (damals in Kärnten) durch die Grafen Henckel v. Donnersmarck 1898, die z. B. 1906 mehr als 12.000 t Zinkerz nach Preußisch-Schlesien zur eigenen Zinkhütte exportierten. Auch die Hütte Storé (bei Cilli, damals in der Steiermark) und das Chemiewerk in Littai (Krain/Slowenien) bezogen Kärntner Zinkerz, während „... ein geringer Rest an Kärntner Farbenfabriken zur Erzeugung von Zinkgrau (Anstrichfarbe) abgegeben (wird)“ (40).

Die Zinkhütte **Neu-Erlaa** war 1923 gegründet worden („Zinkhütte B. Wetzler & Co Ges.m.b.H.“, ab 1937 „Zinkhütte Neu-Erlaa Ges.m.b.H.“) und gelangt Mitte 1938 an die BBU-Tochterfirma Metall und Farben AG. Nach 1955/56 mussten zunächst alle Probleme der USIA-Zeit überwunden werden, worauf die Zinkhütte Neu-Erlaa nicht nur Zinkweiß, sondern auch Recycling-Zink aus Zinkblechabfällen produzierte (41). Seit 1975 gehörte die Hütte wieder zum BBU-Verband.

Der Plan, in der BBU-Bleihütte **Gailitz** eine Zinkerzeugung einzurichten, geht auf das Jahr 1947 zurück (42), und als erste Ausbaustufe dieser wichtigen Betriebserweiterung konnten im Mai 1951 die Rösthütte für Zinkerz und die Schwefelsäurefabrik ihre Produktion aufnehmen. Die Rösthütte – mit der Schwefelsäurefabrik bald ein „Schlüsselbetrieb“ in Gailitz – arbeitete anfangs mit zwei 9-Etagen-Röstöfen (Tageskapazität je 45 t Zinkblende); später kam ein Wirbelschichtrosten dazu, und 1973 liefen zwei neue, leistungsfähige Wirbelschichtrosten an (Baubeginn 1971 (43)) an, weshalb die Etagen-Röstöfen stillgelegt werden konnten.

Als zu Beginn der 1950er Jahre die Zinkerzeugung in ein konkretes Planungsstadium getreten war, musste sich die BBU zwischen einem pyro- und einem hydro-metallurgischen Verfahren entscheiden. Wirtschaftliche und technisch-metallurgische Überlegungen sprachen eindeutig für den zweiten Weg, d. h. für eine Zinkelektrolyse, die mit folgenden Anlagen realisiert wurde: Pumpen für den Röstguttransport von der Rösthütte zur Laugerei, Elektrolysebäder (Zellen) mit Gleichrichtern und einer Umschmelzanlage (Plattenzinkherstellung). Im September 1955 ging die offizielle Inbetriebnahme vor sich, und bald danach richtete man eine „Cadmiumanlage“ und eine Erzeugungsstätte für Germaniumkonzentrat ein.

Die Elektrolyse (**Abb. 17**) arbeitete mit Blei/Silber-Anoden und mit Aluminium-Kathoden; Zinkoxid und Schwefelsäure (Zellensäure) bildeten einen neutralen Elektrolyten (Zinksulfat), aus dem sich bei 3,5 Volt Badspannung und 13.000 Ampère Stromstärke (Strom-



Abb. 17: Zinkelektrolyse in Gailitz. Aus Bouvier et al., Blei und Zink ... Anm. 42, Abb. 25.

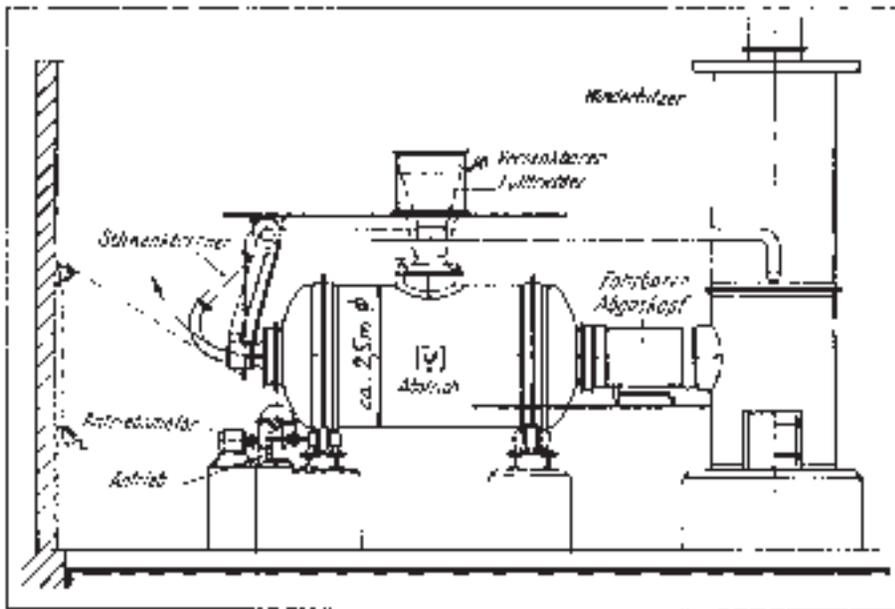


Abb. 18: Dörschelofen für die Rückgewinnung u. a. des Zinks aus Grauschlacke und Rückständen. Aus Tafel/Wagenmann, Lehrbuch ... Anm. 26, S. 645.

dichte 550 Ampère/m<sup>2</sup>) in 14 Zellen metallisches bzw. umzuschmelzendes Zink auf den Kathoden abschied. Üblicherweise produzierte man sogenanntes „Vier-Neuner-Zink“ (99,99 % Zink), bei Einhaltung spezieller Bedingungen auch Metall mit 99,995 % Zink.

Ausbau und damit größere Leistung der Elektrolyse waren von Anfang an vorgesehen gewesen, und so überschritt die Jahreserzeugung bald 10.000 t Zink; in den 1970er Jahren wurden 16.000 t und 1989 sogar 26.102 t Elektrolysezink hergestellt (**Tabelle 1**), nachdem 1974 Neubau und Erweiterung der Zinkelektrolyse beschlossen worden waren. Diese Kapazitätserhöhung brachte große Mengen an Elektrolyseschlamm mit sich; die Aufarbeitung dieser Rückstände und der Grauschlacken (mit ca. 80 % Blei und ca. 20 % Zink) hatte schon 1971/72 einen zweiten Dörschelofen (**Abb. 18**) in der „Rückständeanlage“ der Zinkhütte erfordert (44). (Im Kurztrommelofen nach dem Dörschel-Patent werden Rückstände unterschiedlicher Zusammensetzung verarbeitet, indem man selektiv oxidische Bestandteile mit Koks reduziert, anschließend das Reduktionsprodukt verflüchtigt und sodann oxidiert (45); Zweck: Vermeidung von Zink- und Bleiverlusten sowie die Anreicherung von Cadmium und Germanium.)

Zu Jahresbeginn 1991 erschien ein informativer Bericht über die Neustrukturierung der BBU von 1986 bis 1990. daraus geht u. a. hervor, dass die BBU-Rohstoffgewinnungs-Ges.m.b.H. mit der Muttergesellschaft BBU AG über ein Organschaftsverhältnis verbunden und mit der „Betriebsführung“ auch der Zinkhütte Gailitz samt Rauchgasentschwefelungsanlage, aber nicht der Bleihütte betraut ist; „die BBU AG sowie die ausgegründeten Gesellschaften ... bilanzieren positiv“ (46). Wie aus **Tabelle 1** hervorgeht, wurde in Gailitz 1991 letztmalig Elektrolysezink erzeugt, und 1993 endete auch die Schwefelsäure-

produktion – „die Zinkhütte als reine Primärhütte war (von der Auffassung des Bergbaues 1993) voll betroffen, die Betriebsanlagen wurden in mehreren Etappen von 1991 bis Anfang 1994 stillgelegt“ (47). Davon profitierte aber die Asamer-Becker Recycling GmbH, „... welche seit 1994 die ehemaligen thermischen Anlagen der Zinkhütte für abfallwirtschaftliche Aufgaben weiterverwendet“ (48).

### Anmerkungen

Für die Wiedergabe im Druck wurde der Vortragstext (Oktober 2004) ergänzt und aktualisiert.

(1) Pošepný, F.: Bemerkungen über den Silberbergbau von Annaberg in Niederösterreich. In: Österr. Zeitschr. Berg- u. Hüttenwesen 42(1894), S. 27-32 sowie Neumann, F., et al. (Bearb.): Annaberg. Ehemaliger Bergbau und Schmelzhütte. In: Annaberg. Heimatkunde Bez. Lilienfeld, Bd. I. Wien 1963, S. 144-146.

- (2) Weiß, P.F.: Die Blei-Silber-Lagerstätte Ramingstein. Eine lagerstättenkundliche Übersicht. In: BHM 96(1951), S. 141-151.
- (3) Steinlechner, L.: Gedenkschrift zur Geschichte der Bergwerke in früheren Zeiten von Ramingstein im Lungau. Leoben 1871.
- (4) Flügel, H.: Geschichte, Ausdehnung und Produktion der Blei-Zinkabbau des Grazer Paläozoikums. In: BHM 97(1952), S. 61-67; Flügel, H., und V. Maurin: Geschichte ... In: BHM 97(1952), S. 227-235; Flügel, H.: Geschichte ... In: BHM 98(1953), S. 61-68 sowie Flügel, H., und E. Flügel: Geschichte ... In: BHM 98(1953), S. 211-218.
- (5) Weber, L.: Die Blei-Zinkerzlagertstätten des Grazer Paläozoikums und ihr geologischer Rahmen. Archiv Lagerstätten Geolog. Bundesanstalt 12. Wien 1990 sowie Weber, L.: Zur Geologie der Blei-Zinkerzlagertstätten des Grazer Paläozoikums bei Deutschfeistritz (Murtal, Steiermark). In: res montanarum 17/1998, S. 25-29.
- (6) Weiß, A.: Aus dem Berg- und Hüttenwesen in Deutschfeistritz. In: res montanarum 17/1998, S. 16-24. – Daraus auch die meisten geschichtlichen Angaben über Heipl und Kuschel.
- (7) Steinhaus, J.: Der Bergbau auf zink- und silberhaltige Bleierze des Werkskomplexes Ludwigshütte in Steiermark. In: Vereins-Mittlgn. (Beilage zur ÖZBH) 8(1889), S. 40f und S. 50-52.
- (8) L. Kuschel betrieb auch das „Zinkhüttenwerk Johannesthal“ in Krain (jetzt Slowenien) und kurzzeitig eine kleine Kupferhütte bei Knittelfeld. Vgl. Neuere Werke für Blei-, Silber-, Zink- und Kupfererzeugung in den Alpenländern. In: Österr. Zeitschr. Berg- u. Hüttenwesen 20(1872), S. 93f und S. 102f.
- (9) Steinhaus, J.: Die Blei- und Zink-Bergbaue des Werks-Complexes „Ludwigshütte“ zu Deutschfeistritz in Steiermark. In: Zeitschr. berg- u. hüttenmänn. Verein Steiermark u. Kärnten 11(1879), S. 387-394 und S. 401-413.

- (10) Vgl. auch Wernsperger, G.: Bemerkungen zur Verhüttung von Bleierzten in der Ludwigshütte. In: *res montanarum* 17/1998, S. 30-34.
- (11) Simon, P., und A. Hanneberg: Zur Geschichte des Blei-Zink-Bergbaus bei Nassereith in Tirol. In: *res montanarum* 39/2006, S. 66-83.
- (12) Österr. Montan-Handbuch 1875, S. 39.
- (13) Hartnigg, P.: Beschreibung der Gustav Graf v. Egger'schen Bleibergwerke und Schürfungen in Ober- und Unterkärnten. In: *Zeitschr. berg- u. hüttenmänn. Verein Steiermark u. Kärnten* 6(1874), S. 15-20 und S. 46-51.
- (14) Ausführlicher zu Gewerken vgl. Köstler, H.J.: Zur Geschichte des Berg- und Hüttenwesens im Hochobir-Gebiet mit besonderer Berücksichtigung des Bleierzbergbaues. In: *Der Hochobir. Aus Natur und Geschichte*. Hrsg. Naturwiss. Verein für Kärnten. Klagenfurt 1999, S. 63-82.
- (15) Ployer, C.: Historisch-mineralogische Beschreibung des im Herzogthum Kärnten sich befindenden uralten Bleybergwerks im dortigen Bleyberg. Klagenfurt-Laibach 1783, S. 43-51.
- (16) Ployer, Histor.-mineralog. Beschreibung ... Anm. 15, S. 45.
- (17) Kerl, B.: Handbuch der metallurgischen Hüttenkunde. Bd. I. Freiberg 1855, S. 175 und Tafel IV.
- (18) Schnabel, C.: Handbuch der Metallhüttenkunde. 1. Bd. Berlin 1901, S. 431f. – „Der ... Rossie-Ofen stand früher zu Rossie im Staate New York in Anwendung, ist aber wegen der mit demselben verbundenen Bleiverflüchtigung daselbst aufgegeben worden.“
- (19) Uchann, R.: Die Hüttenbetriebe und Chemischen Fabriken der Bleiberger Bergwerks Union. In: *Carinthia II* 63/143(1953), S. 56-59.
- (20) Zeloth, Th.: Zwischen Staat und Markt. Geschichte der Bleiberger Bergwerks Union und ihrer Vorläuferbetriebe. Das Kärntner Landesarchiv 29. Klagenfurt 2004.
- (21) Schnabel, Handbuch ... Anm. 18. S. 432f.
- (22) Dlaska, H.: 100 Jahre Bleihütte Gailitz. In: *BBU-Nachrichten*. Heft 56, 1982 (datiert mit März 1983), S. 9-16. – Die weitere Darstellung folgt teilweise dieser metallurgiegeschichtlich wichtigen Publikation.
- (23) Dlaska, 100 Jahre ... Anm. 22, S. 11.
- (24) Pehr, F.: Die Produktionsverhältnisse in Kärnten. Ein Beitrag zur Heimatkunde. Klagenfurt 1909, S. 43.
- (25) Borchers, W.: Hüttenwesen. Kurze Übersicht über die heutigen Verfahren zur Gewinnung der wichtigeren Metalle. 2. Aufl. Halle (Saale) 1921, S. 102f.
- (26) Tafel, V., und K. Wagenmann: Lehrbuch der Metallhüttenkunde. Bd. II. Leipzig 1953, S. 124f.
- (27) Tafel/Wagenmann, Lehrbuch ... Anm. 26, S. 156-162.
- (28) Dlaska, H.: Die Verhüttung von Bleierz und Akkumulatoren-schrott nach dem BBU-Rundherdverfahren. In: *Erzmetall* 28(1975), S. 6-12.
- (29) Zeloth, Zwischen Staat ... Anm. 20, bes. S. 581-660. – Vgl. auch Eckhart, E.: Das Ende der BBU. In: *res montanarum* 29/2006, S. 37-50
- (30) Dobernig, D.: Epilog: Die weitere Entwicklung am Standort Arnoldstein. In: *Zeloth, Zwischen Staat ... Anm. 20, S. 674-677, bes. S. 674.*
- (31) Nach freundlicher Mitteilung der Firmen Augusta Metalltechnik GmbH in Lannach und G. Alt & Co GesmbH in Blumau-Neurißhof.
- (32) Rochata, C.: Die alten Bergbaue auf Edelmetalle in Oberkärnten: In: *Jahrb. k.k. geolog. Reichsanstalt* 28(1878), S. 213-368, bes. S. 252 und S. 283.
- (33) Ucik, F.H.: Messing in Österreich. Die Herstellung und die wirtschaftliche Bedeutung unter besonderer Berücksichtigung der ehemaligen Messinghütte Möllbrücke. In: *Carinthia II* 192/112(2002), S. 161-188.
- (34) Schultes, J.A.: Reise auf den Glockner. Erster Theil. Wien 1804, S. 336-338.
- (35) Hollunder, C.F.: Tagebuch einer metallurgisch-technologischen Reise durch Mähren, Böhmen, einen Theil von Deutschland und der Niederlande. Nürnberg 1824, S. 372-380.
- (36) Ertl, R.F.: Beitrag zur Kenntnis des frühesten Zinkhüttenwesens in Kärnten. In: *Der KARINTHIN* 90/1984, S. 115-137.
- (37) Maierbrugger, M.: Montanbetriebe in Bad Lainach. In: *Die Kärntner Landsmannschaft* 1990, Heft 1, S. 7-9.
- (38) Köstler, H.J.: Die Familie von Rosthorn im Kärntner Eisenwesen des 19. Jahrhunderts mit besonderer Berücksichtigung der Werke in Prävali und in Buchscheiden. In: *Carinthia I* 179(1989), S. 289-338.
- (39) Österr. Montan-Handbuch 1875, S. 33: K.k. Berg- und Hüttenverwaltung in Brixlegg; (u. a.) Zinkhütte mit 2 Kilns, 2 Flammröstöfen, 2 Schüttöfen, ... 1 Werkstätte für Muffeln und Vorlagen; 3 Zinköfen mit Gasfeuerung. Im Österr. Montan-Handbuch 1885, S. 40 wird diese Zinkhütte letztmalig angeführt.
- (40) Pehr, Die Produktionsverhältnisse ... Anm. 24, S. 48f.
- (41) Kummer, (H.): Zinkhütte Neu-Erlaa stellt sich als neue Tochtergesellschaft vor. In: *BBU-Nachrichten* Heft 40, März 1975, S. 5f.
- (42) Die weiteren Ausführungen über die Zinkelektrolyse in Gailitz/Arnoldstein folgen im Wesentlichen a) Die Werke Arnoldstein. In: *BBU-Nachrichten* Heft 10, September 1967 (nicht paginiert) und b) Bouvier, M., et al.: Blei und Zink in Österreich. Der Bergbau von Bleiberg-Kreuth in Kärnten. Veröffentlgn. NHM Wien, N. F. 6, 1972; darin S. 32-35: Die Zinklinie.
- (43) Rösthütte-Schwefelsäurefabrik. Umstellung auf Wirbelschichtrostung- In: *BBU-Nachrichten* Heft 8, März 1972, S. 12f.
- (44) Bouvier, M.: Großinvestitionen bei den Hütten- und Fabriksbetrieben in Arnoldstein. In: *BBU-Nachrichten* Heft 25, Juni 1971, S. 6-8.
- (45) Tafel/Wagenmann, Lehrbuch ... Anm. 26, S. 599f und S. 644f.
- (46) Salzmann, A.: Die neue Struktur der BBU-Gruppe. In: *BHM* 136(1991), S. 4-7; vgl. auch Stöcklmair, (H.): BBU – eine dynamische Unternehmensgruppe. In: *BBU Aktuell* 1989, Heft 1, S. 4f.
- (47) Dobernig, Epilog ... Anm. 30, S. 674.
- (48) Dobernig, Epilog ... Anm. 30, S. 676.

# Die Bleiberger Bergwerks Union und Bleiberg im Spannungsfeld der wirtschaftlichen, sozialen und politischen Entwicklung<sup>1</sup>

Thomas Zeloth, Klagenfurt

Die Bleiberger Bergwerks Union (BBU) war lange Zeit eines der größten Unternehmen und letzter Träger der Montangeschichte in Kärnten. Bergbau und Unternehmen bildeten lange Zeit im Bleiberger Tal eine singuläre Standorteinheit mit wechselseitiger Abhängigkeit. Unternehmensgeschichte ist in diesem Fall auch Wirtschafts- und Sozialgeschichte, die die Umwelt mit einschließt. Die BBU entwickelte sich ab den 1890er Jahren parallel an zwei Standorten in Bleiberg und in Arnoldstein und griff mit den Bergbauaktivitäten im 20. Jahrhundert über das Land Kärnten hinaus. Hier sollen in erster Linie die Geschichte der BBU in Bleiberg und die Verbindungen zum Bleiberger Tal beschrieben werden.

## 1. Naturräumliche Voraussetzungen

Zuerst sollte man auf das, was man als „naturräumliche“ Voraussetzungen bezeichnen kann, eingehen. Gleichzeitig ist das quasi der Prolog, d. h. die Entwicklung bis zur Gründung der BBU. Im Normalfall – d. h. ohne Bergbau – wäre das Bleiberger Tal eines jener inneralpinen Hochtäler, das vornehmlich durch bäuerliche Weidewirtschaft oder Forstwirtschaft geprägt wäre. Als Dauersiedlungsraum könnten hier vielleicht ein, zwei Ortschaften mit bäuerlich-dörflichem Charakter entstanden sein, wahrscheinlich durch Gailtaler Bauern, die auf der Suche nach ökonomischer und vielleicht auch persönlicher

Freiheit als Rodungsbauern ins Tal gekommen wären. Soviel zum „was wäre wenn“. Nun war aber das Bleiberger Tal aufgrund des Bergbaus eines der am dichtesten besiedelten im ganzen Ostalpenraum in dieser Höhe. Bis zu 5.000 Menschen lebten hier, obwohl das Tal selbst seine Menschen nicht ernähren konnte, und sich die Bauern zu Anfang des 17. Jahrhunderts beklagten, dass es „ein grobes, wildes, unfruchtbares Thal“ sei und dass „sich ohne das Bergwerk dahier kein Bauersmann aufhalten kann“ (Abb. 1) (2).

Der Bergsegen war also entscheidend für das weitere Schicksal der Landschaft. Ursprünglich wurde die Versorgung durch die Knappen selbst, durch selbstbewusste Unternehmerarbeiter, wie man sie bezeichnen könnte, sichergestellt. Die Veränderung der Arbeitszeit – vor allem die Reduktion der freien Tage und die Erhöhung der täglichen Arbeitszeit – und die Veränderung der sozialen Situation der Knappen und Kleingewerken insgesamt – aus Unternehmensarbeitern wurden lohnabhängige Arbeiter – machte die Selbstversorgung, auch auf den kleinen selbstbewirtschafteten Grundflächen, immer unmöglicher. Der sogenannte „Pfennwerthandel“, d. h. der Verkauf von Lebensmitteln durch die Gewerkschaften, war zum einträglichen Geschäft für die größeren Gewerkschaften geworden. Die Knappen wurden zwar noch in Geld entlohnt, konnten sich aber ihre Lebensmittel nur bei der Gewerkschaft kaufen (Abb. 2).



Abb. 1: Joseph Wagner, Bleiberg. Handkolorierte Lithographie (aus: Joseph Wagner, Ansichten aus Kärnten, Klagenfurt 1844).

Es entstand ein spezifisches Sozialsystem, das als Symbiose bezeichnet werden kann. Eine Symbiose ist das Zusammenleben von zwei oder mehreren artverschiedenen Organismen zum beiderseitigen Vorteil. Zwar muss man bei der Übertragung von Begriffen aus der Biologie in die Geschichte vorsichtig sein, aber man kann es zumindest als *lockere Symbiose* bezeichnen, d. h. es gab für beide Teile – Unternehmen und Talschaft – eine vorteilhafte oder manchmal weniger vorteilhafte, jedenfalls eine Partnerschaft. Mit dem Entstehen der Bleiberger Bergwerks Union kann auch der in der Fachliteratur gebräuchliche Begriff „one factory village“ oder „Unternehmen auf der grünen Wiese“ verwendet werden.

Natürlich spielte, was man auf den ersten Blick nicht vermuten würde, auch

die geologische Situation eine Rolle für das Sozialsystem in Bleiberg. Das Bleierz, und bis ins 20. Jahrhundert war dieses und nicht das Zinkerz der wichtigste Schatz der Berge, tritt in schlauch- oder gangförmigen Lagern auf. Erst in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurde ein anderer Vererzungstyp als abbauwürdig angesehen. Dessen „Linsen“ machten großtechnische Einsätze möglich, wobei die Hältigkeit gegenüber früher niedriger war. Der gesamte Bereich ist einer intensiven Tektonik unterworfen. Störungen streichen das Gebirge und verursachen bergbauliche Probleme, wie so genannte Gebirgsschläge oder Wassereintrübe, und sorgen ab einer gewissen Tiefe für die schwierige Wasserhaltung, früher das größte Problem des Bergbaus (Abb. 3).



Abb. 2: Herrenarbeiter (eigentlich Lehenhäuer) holen sich ihren Lohn (KLA, Geschichtsverein, Handschrift 8/10).

Wer einmal einen Erzkörper aufgefunden hatte, konnte sich nicht darauf verlassen, dass dies lange so blieb. Der Bergsegen konnte ebenso schnell wieder versiegen, wie er gekommen war, oder der Metallgehalt nahm ab. Aber es gab eine Vielfalt und Vielzahl von Erzkörpern. So lassen sich die lange Dauer des Abbaus und die große Zahl der schürfenden Gewerke erklären, die auf „Wagnis und Glück“ in den Berg gruben. Viele glaubten, eine reelle Chance auf Reichtum zu haben. In Wirklichkeit

ließen die Erträge des Bergbaus die meisten Menschen viele Jahre nur schlecht und recht leben, aber immerhin hatten viele ein festes Einkommen, und jene, die keinen Erfolg hatten, verließen den Bergbau wieder. Länger hielt sich nur, wer Teil eines Clans war. Daher waren die Gewerkschaften lange Zeit keine Kapitalgesellschaften, sondern es wurde eine fast archaische Form der Versipung betrieben. In der Zeit des „Family business“ am Ende des 18. und am Beginn des 19. Jahrhunderts kam

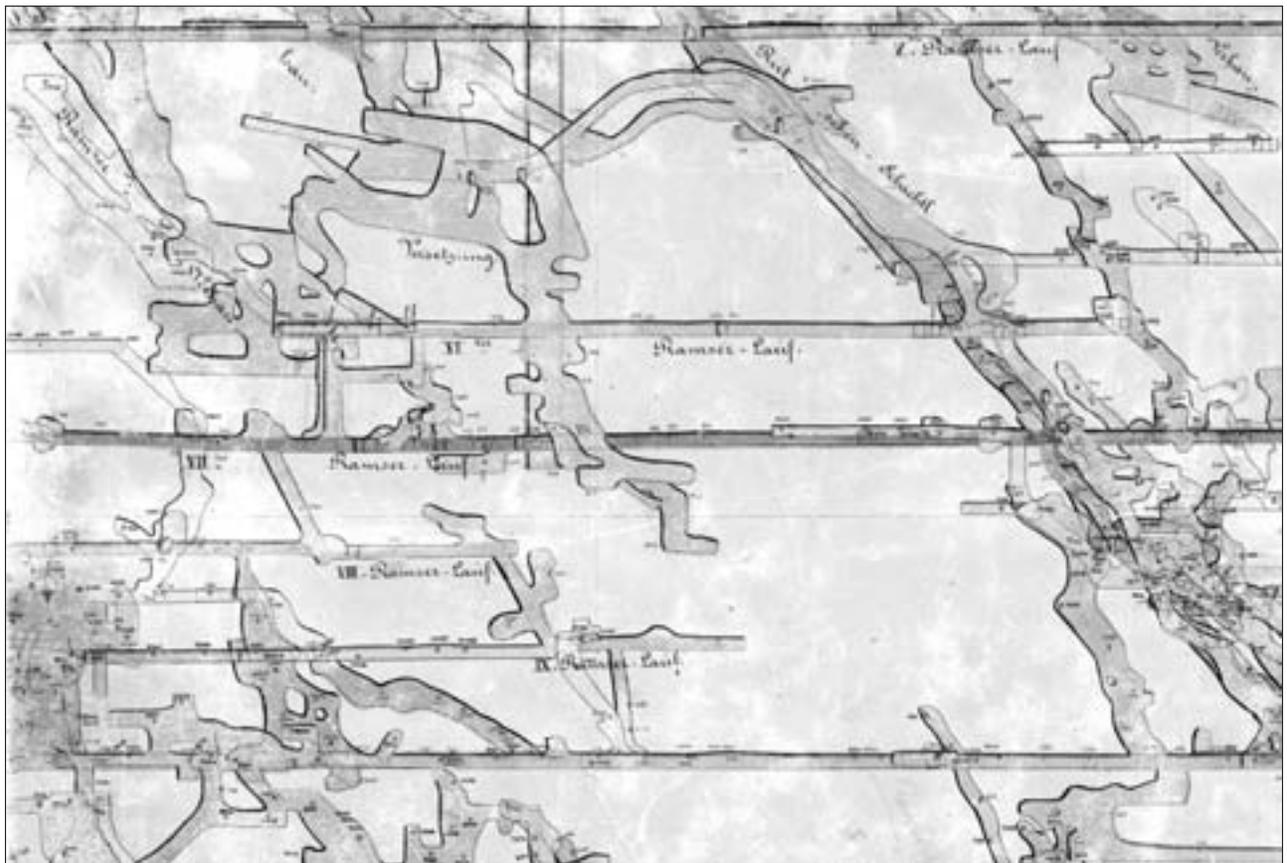


Abb. 3: Grubenkarte Kreuth. Ende des 19. Jahrhunderts begonnen, mit Nachträgen bis in die 1960er Jahre (KLA, BBU, Kartenarchiv).

es zur Kapitalkonzentration. Und diese Kapitalkonzentration war die Voraussetzung für die Gründung der Bleiberger Bergwerks Union, wobei diese Konzentration lange durch die Rivalitäten der einzelnen Gewerke verhindert wurde.

## 2. Im Gründungsfieber – die Errichtung der BBU als Aktiengesellschaft

Die Gründung der Bleiberger Bergwerks Union im Jahr 1867 ist auf die Initiative der großen Gewerkschaften in Bleiberg – Mühlbacher, Holenia, Sorgo (früher Perscha) und Egger (der die Konkursmasse der Gewerkschaft Jakomini übernommen hatte) – zurückgegangen (Abb. 4). Als einziges größeres Unternehmen trat die Gewerkschaft Wodley der BBU nicht bei. Ziel war es, die vielen Kleinunternehmer aus dem Bergbau zu verdrängen. Sie waren zwar ökonomisch unbedeutend, aber sie hielten nach wie vor Bergwerksanteile und behinderten so den Betrieb der Gruben. Durch Teilung – z. B. im Erbwege – waren mit der Zeit Tausendstelanteile entstanden und selbst an einer kleinen Keusche im Wert von 350 Gulden waren mehrere Gewerke mit Anteilen von z. B. 39/192 beteiligt. Zwar bestimmte die „Majorität“ der Anteile, was in einem Stollen zu tun sei, aber die Verwaltung des Besitzes war extrem umständlich und verschlang mehr Zeit als die eigentliche Geschäftstätigkeit.

Seit vierzig Jahren, seit den Vorschlägen des staatlichen Bergverwalters Leopold Prettnner zur Gründung einer Hauptunion im Jahr 1821, wurde darüber diskutiert, meist aber nur gestritten. Erst die schwierige ökonomische Situation – Preiseinbrüche am Markt, steigende Kosten der Wasserhaltung im Bergbau – führten zum Umdenken. Die BBU war aus der Not der Zeit entstanden. Die alte Organisationsform in Einzelgewerkschaften war zum Untergang bestimmt und nur noch ein frühindustrielles Restelement, das sich aufgrund der Einzigartigkeit der Bleiberger Lagerstätte bis ins Zeitalter des Wirtschaftsliberalismus gerettet hatte. In der wirtschaftlich fiebrigen Zeit nach dem verlorenen Krieg von 1866 gegen Preußen, der vorläufigen Lösung der deutschen Frage zugunsten einer kleindeutschen Lösung und zu Ungunsten Österreichs sowie dem Ausgleich mit Ungarn 1867 wurde die Gründung von Aktiengesellschaften forciert. Die meisten Gründungen betrafen die Banken, Industriebetriebe und die Bauwirtschaft. 23 Bergbau-Aktiengesellschaften wurden in Österreich zwischen 1867 und 1872 konzessioniert, wovon 18 ihre Arbeit aufnahmen, darunter die BBU und die Hüttenberger Eisenwerks-Gesellschaft (3). Zum Gründungsfieber kam die politische Überzeugung, dass „die Verwaltung der Industriegüter nicht Sache des Staates“ sei, wie sich Finanzminister Brestel 1867 im Reichsrat ausdrückte (4). Es war aber auch die Zeit des prolongierten Geldmangels des österreichischen Staates. Damit war der Weg frei für den Verkauf des nicht unbedeutenden Anteils des Staates am Bleiberger Bergbau, der sich letztlich als „Schnäppchen“ entpuppte. Zum erstenmal in der Geschichte des Bleiberger Bergbaus spielte die staatliche –

oder besser: behördliche – Bevormundung, aber auch die direkte Förderung keine Rolle mehr. Nun lag es an der BBU selbst, die Bedingungen so zu instrumentalisieren, dass sie für sie am besten waren, was in der Festlegung von Zollschränken und Stützungsaktionen immer wieder gelang.

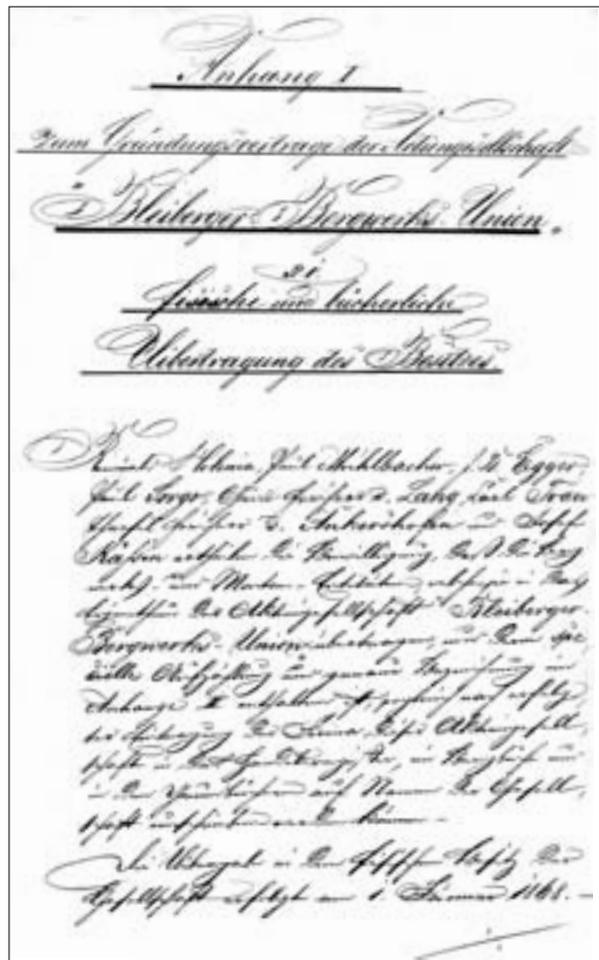


Abb. 4: Seite 1 der Beilage zum Gründungsvertrag der BBU – Schätzung des Besitzes der einzelnen Gewerke (KLA, BBU).

## 3. Konzentration und Modernisierung

Vor zwei großen Aufgaben stand die BBU nach ihrer Gründung:

1. Die Zusammenfassung des Bergbaubesitzes, wobei man sich im Laufe der Zeit dazu entschloss, die gesamte Kärntner Bleiproduktion in die Hand zu bekommen. 1902 war dieser Prozess mit dem Erwerb der Gewerkschaft Wodley für Bleiberg abgeschlossen. Gekauft wurden auch Bergbauanteile im damals noch kärntnerischen Mießtal, die sich als Perle im Besitz der BBU erweisen sollten. 1893 wurde man dort durch den Erwerb des Besitzes von Viktor Rainer von Harbach Alleinbetreiber. Dazu kamen Bergbauanteile auf der Petzen, am Rischberg, bei Feistritz und Eisenkappel-Obir, die Fabrikbetriebe in Saag (Abb. 5) und in Klagenfurt sowie der Schroturm in Gurllitsch.

1899 erwarb man die weltberühmte Bleiweißerzeugung der Firma Herbert mit Fabriken in Klagenfurt



Abb. 5: Die Miniumfabrik von V. Rainer in Saag, spätes 19. Jahrhundert.

und in Wolfsberg. Aus der BBU wurde in den ersten 30 Jahren ihrer Existenz nicht nur ein moderner Bergbaubetrieb, sondern auch eine Betreiberin von Hütten und Fabriken. Dazu entstand in den 1880er Jahren unmittelbar in der Nähe von Arnoldstein in Gailitz ein Werksgelände. Die Initiative zu diesem Schritt, den Bergbau durch eine nachgelagerte Weiterverarbeitung vom Weltmarkt unabhängiger zu machen, stammte vom ersten Generaldirektor der BBU, Hermann Hinterhuber. Ihn zum Generaldirektor zu machen, war eine für die Zeit vor dem Ersten Weltkrieg untypische Haltung der Eigentümer, denn die BBU war eine „Gewerken AG“, d. h. die früheren Gewerken führten das Unternehmen wie ein Einzelunternehmen. Ein zentrales Management, das nicht tief in die einzelnen Geschäftsbereiche eindringt, dem aber die Letztentscheidung vorbehalten bleibt, konnte sich nicht durchsetzen.

- Die zweite große Aufgabe war die Vereinheitlichung und die Modernisierung des Bergbaus. Dabei wurden nicht rentable, abseitige Grubenfelder aufgelassen, andere zusammengelegt, Stollen durchgehend befahrbar gemacht und die Förderung auf wenige Schächte

konzentriert. Ein wesentliches Problem im Bleiberger Bergbau war die Energiefrage. Es war nämlich auch der Mangel an Energie – neben dem Mangel an Kapital –, der den Bleiberger Bergbau Ende des 18. und Anfang des 19. Jahrhunderts nicht entscheidend vorwärts brachte. Der erste Schritt zur Lösung war die Fassung der Nötschquelle und Nutzung als Energiequelle zum Betrieb der Wassersäulenmaschinen im Jahr 1870. Im Weiteren sah der erste Betriebsplan den beschleunigten Vortrieb des Kaiser-Leopold-Erbstollens vor, damit die Wasserhaltung gelöst werden konnte, ein Projekt, das die Einzelgewerkschaften so lange verzögert hatten.

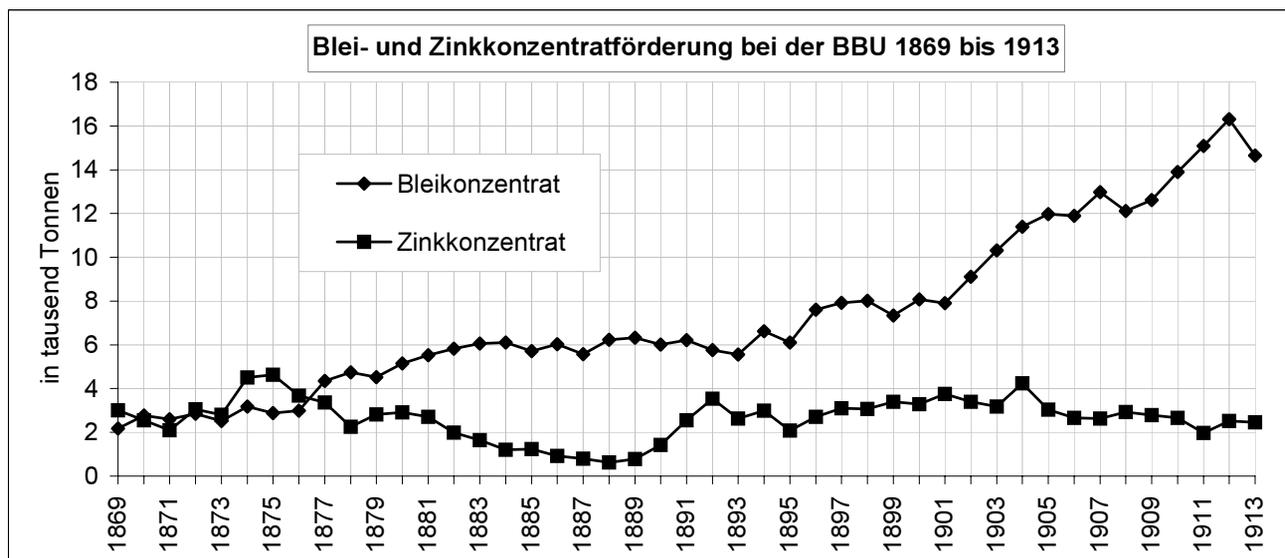
1878, fast 90 Jahre nach seinem Anschlag, trieb man den Kaiser-Leopold-Erbstollen bis in die Grube Friedrich-Romuald („Romualdgesenke“) vor. Die BBU hatte nun allein in zehn Jahren ihres Bestandes ein Viertel (1.080 Meter) der Gesamtlänge des Stollens (4.864 Meter) vorangetrieben.

Unter der Führung der BBU nahm die Produktion deutlich zu (siehe Grafik).

#### 4. Pionierleistungen

Aber diese Maßnahmen konnten nur eine Zeit lang den Energiemangel überbrücken. Es brauchte eine neue Energiequelle, und diese war die elektrische Energie. Der Pionier des Einsatzes von elektrischer Energie im Bleiberger Bergbau war Bergdirektor Ing. Edmund Makuc (Abb. 6), Werksleiter von 1872 bis 1894.

Er wollte bereits 1882 die noch junge und nicht ausgereifte Technologie der Stromübertragung über lange Distanzen in Bleiberg einsetzen. Allerdings scheiterte er an den technischen Schwierigkeiten. Es blieb seinem Nachfolger als Werksleiter, Ing. Otto Neuburger, vorbehalten, den elektrischen Strom großflächig einzusetzen.





**Abb. 6:** Bergdirektor Ing. Edmund Makuc (Werksleiter 1872–1894) (KLA, BBU).

Zuerst betrieb man ab 1890 ein paar Glühlampen, dann die erste elektrische Grubenbahn in der österreichisch-ungarischen Monarchie – die erst zweite weltweit! Erst als man seit 1896 über das Kraftwerk im „Rothen Graben“ am Nötschbach (**Abb. 7** und **8**) verfügte – es war das zweite, und das erste wirklich leistungsfähige in Kärnten – und Strom mit hoher Spannung über längere Distanzen übertrug, wurde die Wasserhaltung auf elektrische Energie umgestellt und dieses Problem endgültig gelöst.



**Abb. 7:** Primärstation im Rothen Graben, ca. 1895 (KLA, BBU).

Otto Neuburger (**Abb. 9**) sollte für kommende Generationen der Prototyp des Bleiberger Bergwerksingenieurs sein. Der in Württemberg/Deutschland als Sohn eines Brauereibesitzers geborene Neuburger studierte an der königlichen Bergakademie in Freiberg/Sachsen Markscheiderei und Bergingenieurswesen und trat 1888 in den Dienst der BBU. Nach sechs Jahren als Werksassistent wurde er 1894, 32-jährig, zum Werksdirektor in Bleiberg ernannt. 1902 kam er in den Vorstand der BBU als technischer Oberleiter sämtlicher Werke. Zwischen 1917 und 1920 leitete er auch den kommerziellen und finanziellen Bereich des gesamten Unternehmens. 1925 legte er sein Amt nieder. Er starb 1929 (5). Neuburger war die Verkörperung des an praktischen Problemen interessierten, planenden und mit enormem technischem Wissen ausgestatteten Bergmannes. Er selbst beteiligte sich noch als Werksdirektor unmittelbar an der Lösung von kleinsten Problemen. Die mit ihm arbeitenden Techniker waren generell flexible, universalgebildete Personen, und die Eigenschaften Neuburgers – Tatkraft, praktische Erfahrung, Improvisationstalent, die Ausnutzung der werkseigenen Ressourcen – charakterisierten diese Persönlichkeiten. Für die Ingenieure gab es kein Problem, das nicht gelöst werden konnte. Daher spielten die Techniker die entscheidende Rolle als Scharnier zwischen der Praxis und der Unternehmensführung. Sie sammelten die täglichen Ergebnisse der Betriebsführung und kanalisiert den Innovationsprozess, der selten von oben nach unten, sondern meist von unten nach oben, d. h. von der Anwendung zur Planung, ging. Anwendung, Planung und Praxistest bildeten so einen Kreislauf der schrittweisen Innovation. So entstanden für die Gegebenheiten in Bleiberg spezifische Vorrichtungen.

Eine weitere Pionierleistung war das „Jahrhundertprojekt“ Franz-Josef-Stollen, also die Unterfahrung eines Großteils des Bleiberger Reviers. Nicht nur weil damit die Wasserhaltung für einige Jahrzehnte gelöst war, sondern auch weil dabei eine weitere Innovation, das maschinelle Bohren, erprobt und großtechnisch eingesetzt werden konnte (**Abb. 10**). Mit dem maschinellen Bohren wurden früher kaum denkbare Vortriebsleistungen von fast 2.000 Meter im Jahr erreicht. Außerdem lieferte das abfließende Wasser die Basis für die Stromerzeugung in einem weiteren BBU-Kraftwerk in Töplitzsch.



**Abb. 8:** Turbinenraum des Kraftwerkes Rother Graben, ca. 1895 (KLA, BBU).



Abb. 9: Oberbergdirektor Bergrat Ing. Otto Neuburger (Werksdirektor und Vorstand 1894–1926) (KLA, BBU).



Abb. 10: Die Soleonid-Bohrmaschine, um 1895 (KLA, BBU).

## 5. Konservierte Strukturen

So sehr sich das Unternehmen verändert hatte, umso weniger schien sich im Leben der Talbewohner zu ereignen. Nur im Verhältnis zum Unternehmen brachte das Entstehen der BBU einen grundsätzlichen Wechsel. Statt vielen stand der Arbeiterschaft nun ein einziges Unternehmen gegenüber. Das hatte den Vorteil, dass

man sich nicht mehr bei mehreren Arbeitgebern um Lohn anstellen musste und auf das Verteilen der Erze vertröstet wurde. Bald erkannten die Arbeiter die Möglichkeiten, die für eine vereinte Arbeiterschaft bestanden, z. B. als 1873 höhere Löhne durchgesetzt wurden. Allerdings standen ihnen auch nicht mehr viele Gewerken gegenüber, sondern eine mächtige Aktiengesellschaft. Es bildete sich eine fragile Balance zwischen Unternehmen und Bewohner, die im Wesentlichen bis 1918 beständig war und nur in wenigen Momenten – etwa beim Generalstreik im Jahr 1890 – gestört wurde.

Hauptgrund für diese Balance zwischen Arbeiterschaft und Unternehmen war die Abwanderung. Die BBU musste dafür sorgen, dass eine genügend große Zahl von qualifizierten Arbeitern vorhanden war, gleichzeitig war für sie wichtig, dass ein gewisser Überhang bei den Arbeitskräften existierte, weil damit der Druck auf die Löhne geringer war. Nach 1848 kam auch in Österreich das in Gang, was mit „Landflucht“ nur unzureichend beschrieben ist. Es handelte sich dabei um die Abwanderung der Landbevölkerung in die Städte und Industrieregionen, die meist von einem sozialen Wandel begleitet war. Um diese Regionen bildete sich in einer zweiten Phase mit dem Ausbau der Infrastruktur ein sog. „Speckgürtel“. In Bleiberg allerdings stagnierte die Bevölkerung vorerst und ging danach zurück. 1849 hatte die Gemeinde 4.239 Einwohner, 1860 4.160, 1880 3.848 und 1910 nur noch 3.367 (6). Das war in erster Linie eine Folge der Abwanderung. Zwischen 1869 und 1910 verließ ungefähr ein Viertel der Bevölkerung das Tal. Das hing mit dem Beschäftigungssystem zusammen. In den ersten Jahren nach der Gründung der BBU saugte die Gesellschaft fast das gesamte Arbeitskräftepotential der Umgebung auf. Ab 1880 trat eine Sättigung ein und als es durch die Rationalisierung und Technisierung zu immer weniger Neuaufnahmen kam, entwickelten sich Personalstand und Bevölkerungszahl umgekehrt proportional. Die Zahl der Beschäftigten wurde geringer, und die Abwanderungsrate stieg (Tabelle 1).

Tabelle 1: Abwanderungsraten in Bleiberg von 1860 bis 1910

Jahr	Bevölkerung	Periode	Rate
1849	4.160	1849–1860	-1,9
1869	4.061	1860–1869	-2,4
1880	3.848	1869–1880	-5,5
1890	3.605	1880–1890	-6,7
1900	3.435	1890–1900	-4,9
1910	3.367	1900–1910	-2,0
		1849–1910	-25,9

Quelle: wie Fußnote 6; Abwanderungsraten in % der Bevölkerung der vorhergehenden Periode



*Abb. 11: Bergmänner vor der Einfahrt, um 1890 (Sammlung Stupnik).*

Das in Jahrhunderten gewachsene Modell der geschlossenen Bergbausiedlung war auch noch Ende des 19. Jahrhunderts intakt. 1870 wurden 1.277 Familienmitglieder von 1.329 Arbeitern versorgt. Das zeigt die enge Verbindung der Arbeiterschaft und der gesamten Talbevölkerung mit dem Bergwerk. Die BBU holte sich ihren Nachwuchs aus der unmittelbaren Umgebung, wo in der aufrechten Generationenfolge die Söhne in die Tätigkeit der Väter eintraten und die Töchter mit den Müttern bei der Aufbereitung mitarbeiteten. Noch 1869 waren im Bergbau 120 Kinder beschäftigt, nach dem Verbot der Kinderarbeit traten die Jugendlichen mit 14 Jahren ins Unternehmen ein. Und dieses Beschäftigungssystem wollte man auch so erhalten. Nach 1870 hatte die BBU nicht nur durch den Bau von Arbeiterhäusern versucht, die Migration zu kontrollieren, sondern ging vermehrt dazu über, den Menschen durch Verpachtung oder Verkauf kleiner Grundstücke oder nicht mehr genutzter Häuser eine Lebensbasis zu schaffen, um eine Abwanderung zu verhindern. Im Jahr 1894 lebten 168 Familien, 102 davon in Kreuth, 23 in Bleiberg-Nötsch, 23 in Bleiberg, 18 in Kadutschen und zwei in Heiligengeist, in einer von der BBU gepachteten Wohnung. Dabei handelte es sich meist um alte Hütten (Schmelzanlagen), Schachthäuser und andere nicht mehr genutzte Realitäten. Bei 110 von den 168 Wohnungen wurde zusätzlich ein kleines Grundstück gepachtet, ein Hinweis auf die Selbstversorgung der Bergleute (**Abb. 11** und **12**) (7).

Hinter dieser Wohnraumbeschaffung standen betriebliche Gründe, nicht zu

vergessen die zusätzliche Einnahmequelle für die Union (Jahrespachten über 2.300 Gulden), aber auch der Versuch, die politischen über die sozialen Verhältnisse in Bleiberg zu konservieren. Man ging davon aus, dass Arbeiter, die verheiratet waren und sich häuslich niedergelassen hatten, politisch weniger radikal seien. Das Konzept von Verwaltungsrat Mühlbacher für den Bau von weiteren Wohnungen sprach dies deutlich aus: „Gegen die Agitation der Socialisten gibt es nur einen verlässlichen Schutz: ‚die konservativen Weiber‘. Wenn man die Arbeiter so stellt, dass die Weiber es nach ihrem Bedarf bequem haben, so wird der Arbeiter sehr schwer für Agitation zugänglich sein“ (8).

Im Vergleich zur stürmischen Entwicklung in anderen Industriegebieten ging es in Bleiberg ruhig zu. Weit über 50 % der männlichen und fast 60 % der weiblichen Arbei-



*Abb. 12: Bergmännisches Wohnen. Die Keusche beim Wuriänbrünnd'l (heute Haus Pewal) (Sammlung Stupnik).*



Abb. 13: *Leben mit dem Bergbau: Kreuth bei Bleiberg mit der Klocker-Halde, ca. 1910 (Sammlung Stupnik).*

ter im Unternehmen waren verheiratet, und ein Drittel der Männer und 12 % der Frauen verfügten über ein Haus im Eigentum. Sie waren noch immer zu mehr als zwei Drittel Söhne oder Töchter von Knappen und gehörten zu drei Viertel (Männer) und zu über 90 % (Frauen) der einheimischen Bevölkerung an. Die Sozialsituation in der Bleiberger Region war daher für die damalige Zeit sehr stabil. 1913 beschäftigte die gesamte BBU fast 2.300 Menschen, wobei 1.059 in Bleiberg arbeiteten (Abb. 13).

Die Symbiose zwischen Unternehmen und Talschaft hatte auch ihre Schattenseiten. Aus den penibel geführten Statistiken des Werksarztes Maruschitz wissen wir, dass die Bevölkerung unter den epidemischen Krankheiten litt, von denen wiederum Kinder am meisten betroffen waren. Erwachsene und Kinder gleichermaßen starben an Lungenkrankheiten. Zwischen 1861 und 1875 fielen 100 Personen (d. s. 11 % der Todesfälle) Epidemien und zwischen 15 und 25 % Lungenkrankheiten zum Opfer. Der Grund für das Ausbreiten epidemischer Krankheiten waren wohl die beengten Wohnverhältnisse; verantwortlich für die Lungenkrankheiten war die Umweltvergiftung (9). Noch 1890 wurden täglich um die 400 Kilogramm reines Blei in die Luft geblasen. Die Gewässer waren nicht nur wegen der Verhüttung ökologisch tot: „Alle Aborte, Schwein-, Rind-, Schaf- und Ziegenställe“ – schrieb der Werksleiter Makuc an die BH Villach – „stehen unmittelbar am und auf dem Bache und verwandeln denselben in eine ganz unverwendbare Cloake“ (10).

## 6. Krisen und Auswege

Der Sprung ins 20. Jahrhundert gelang dem Unternehmen nicht nur, weil viel Kapital, Wissen und eigene technische Leistungen in der Bergbau investiert

wurden, sondern weil sich auch in Mieß/Mežica (heute Slowenien) ein zweiter großer Bergbaustandort etablierte, der Bleiberg in der Bleiproduktion bald überflügeln sollte. 1893 hatte einer der fähigsten Bergmänner des Unternehmens, Thomas Glantschnig, die großen Bleivorkommen in der Helena-Grube entdeckt. Er stellte sich bei der Suche ausdrücklich gegen die Anweisungen des Verwaltungsrates, der ihn sogar telegrafisch zur Aufgabe der Schurftätigkeit aufforderte, aber Glantschnig glaubte an die Ergiebigkeit der Grube. Für seine Hartnäckigkeit wurde er mit der Auffindung des sog. „Dreier-Erzuges“ belohnt, der die Ausgangsbasis für den Erzreichtum von Mieß bildete. Zwischen 1885 und 1900 wurde dort die Förderung verzehnfacht (Abb. 14).

Aber zunehmend bestimmten nicht mehr das wirtschaftliche Handeln, die Innovationsbereitschaft oder die Bonität der Lagerstätte die Entwicklung der BBU. Die BBU geriet immer mehr in das Spannungsfeld der Politik. Unmittelbar mit den Veränderungen der Nachkriegszeit verbunden waren die ökonomischen und sozialen Spannungen. Im kärntnerischen Mießtal gab es keine Volksabstimmung über den Verbleib bei Österreich oder die Zugehörigkeit zum SHS-Staat. Das Tal gehörte nach 1918 zu Jugoslawien. Die BBU musste, um den Nationalisierungsbestrebungen der Jugoslawen zu begegnen, für Mieß eine englische Scheingesellschaft errichten, die als Central European Mines (CEM) den Betrieb übernahm und die nicht immer wirksam unter der Kontrolle der BBU war.

Gleichzeitig hatten in Bleiberg die niedrigen Löhne mitverursacht, dass das Rationalisierungspotential nur mangelhaft ausgeschöpft wurde. Zu diesem Zeitpunkt steuerte das Unternehmen längst in die wirtschaftliche und



Abb. 14: *Die Aufbereitung in Žerjav/Scheriau bei Črna/Schwarzenbach, 1914 (KLA, BBU).*

die Gemeinde Bleiberg in die soziale Krise. Innere Gründe – mangelnde Rationalisierung und Flexibilität, ungenügende Modernisierung und Managementfehler – und äußere Gründe – es war die Zeit der Weltwirtschaftskrise – hatten die Schließung des Bergbaus zur Folge. Was niemand für möglich gehalten hatte, weil seit nahezu 700 Jahren der Bergbau ununterbrochen betrieben worden war, und was bisher nicht einmal der 30-jährige Krieg, Reformation und Gegenreformation, Franzosenzeit und Wirtschaftskrisen geschafft hatten, wurde im März 1931 zur traurigen Gewissheit. Obwohl sich eine breite politische Basis für das Offenhalten stark machte und bei Land und Staat intervenierte, war das Unternehmen in der Verfolgung seiner Interessen – diese hießen Zollpolitik und Lieferkontingente – nicht von der Schließung abzubringen.

Erstmals wurde für das Offenhalten die für die folgenden Jahrzehnte typische Argumentation bemüht: „Immense volkswirtschaftliche Interessen sprechen gegen die Stilllegung dieses für das Land Kärnten so lebenswichtigen Betriebes“ schrieben die sozialdemokratischen Landtagsabgeordneten in einer Petition an die Bundesregierung und „die ganzen Ortschaften des Tales“ seien „zum Absterben verurteilt“ (11). Von der Schließung waren alles in allem 2.000 Personen betroffen. Für die Menschen des Tales war die Schließung eine soziale Katastrophe (Abb. 15). Für die Marktgemeinde Bleiberg bedeutete sie den „völligen finanziellen Zusammenbruch, für die Umgebung, Land und Bund überaus großen, unersetzlichen Schaden, für die Bewohner aber bitterste Armut, ja Hungersnot und für den Ort selbst die Verödung“. Die Anteilnahme am Schicksal der Bleiberger war groß, ja es wurde in ganz Kärnten als wirtschaftliche und soziale Katastrophe empfunden (12).

Vor dieser Situation kapitulierte die Bundesregierung und war nun in Zollfragen und bei den Handelskontingenten zu Zugeständnissen bereit, zudem plagte diese



*Abb. 15: Bleiberger Bergarbeiter beim Bau der Glocknerstraße. Das Arbeitsbeschaffungsprogramm der Regierung war für viele im Zuge der Schließung des Bergbaus 1931 entlassene Bergarbeiter die einzige Beschäftigungsmöglichkeit (Sammlung Stupnik).*

Generation österreichischer Politiker die Angst vor der Rohstoffabhängigkeit vom Ausland. Für die nächsten Jahrzehnte sollten die Ereignisse der 1930er Jahre eine ernste Warnung sein. Vor diesem Hintergrund ist die künftige Haltung der österreichischen Politik gegenüber dem Unternehmen zu verstehen.

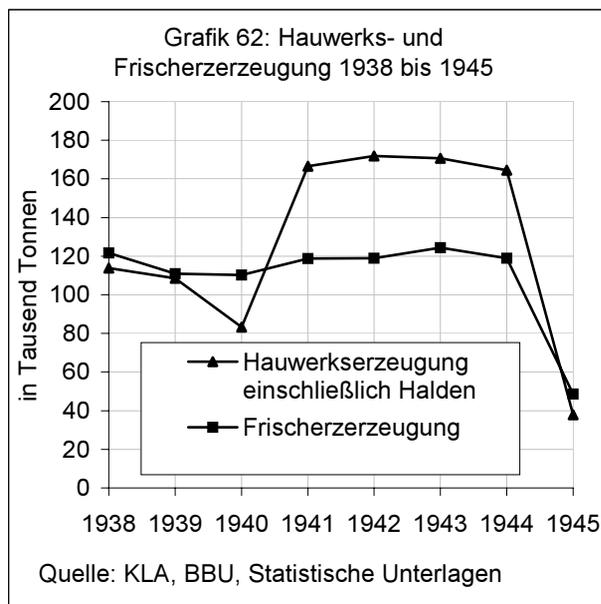
## **7. Vom Markt zum Plan, vom Plan in die Verstaatlichung**

Die Schließung 1931 markierte einen entscheidenden Abschnitt in der Geschichte der BBU und das Ende der „liberalen“ Phase. Vor allem im Bereich des Bergbaus setzte sich immer mehr der Gedanke der staatlichen Stützung (aber unter Beibehaltung der privatrechtlichen Führung) durch. Die Rationalisierungsbestrebungen der 1930er Jahre waren zwar erfolgreich, aber sie machten auch eines deutlich: Ohne Hilfe des Staates konnte kein mitteleuropäischer Bergbau – zumindest was den Hoffnungsbau angeht – betrieben werden. Die stärksten Befürworter für die staatliche Stützung waren die Bergleute, allen voran Generaldirektor Gustav Heinisch und der Werksleiter in Bleiberg, Emil Tschernig.

Tatsächlich sollen bereits vor 1938 hinsichtlich einer eventuellen Eingliederung in den Vierjahresplan Kontakte zum Arbeitsstab von Hermann Göring bestanden haben, und Techniker der BBU waren mehrmals zu Gast in deutschen Werken (13). 1937 konnte ein Bleiberger Ingenieur Einsicht in den Vierjahresplan nehmen (14). Eine Eingliederung der BBU nach dem März 1938 in die „Reichswerke AG, Berg- und Hüttenbetriebe Hermann Göring“ unterblieb, angeblich auf Wunsch von Generaldirektor Heinisch (15). Hermann Göring besuchte im März 1938 Bleiberg.

Die Vorstellungen von Heinisch und Tschernig von der privatrechtlichen Führung und der staatlichen Stützung wurden 1938 im sog. Förderprämienverfahren, einem großzügigen Subventionssystem für den Bergbau und die Industrie im Deutschen Reich (16), nur teilweise verwirklicht. Das Unternehmen selbst wurde als Teil der Preußischen Bergwerks- und Hütten AG verstaatlicht. Die Einbindung in die Wirtschaft des deutschen Reiches brachte zwar eine Entlastung in der Kostenfrage, andererseits mussten viele neue Aufgaben – teils freiwillig, teils vom Reichswirtschaftsministerium aufgezwungen – übernommen werden. Die BBU betrieb nun die Bergbaue Bleiberg, Rubland auf der anderen Seite des Bleiberger Erzberges, Windisch Bleiberg, die Unterkärntner Bergbaue Petzen und Feistritz auf Blei und Zink, die Quecksilberbergbaue Buchholzgraben bei Stockenboi, Dellach im Drautal, die Bergbaue auf Antimon bei Rabant und im burgenländischen Schlaining. Im Zuge des Eroberungs-

feldzuges der Deutschen Wehrmacht am Balkan wurde der Bergbau Mieß wieder unter die direkte Verwaltung der BBU gestellt. Die BBU war nun ein internationaler Konzern, dem Betriebsstätten am gesamten Balkan angeschlossen waren und der 1943 3.504 Beschäftigte zählte.



Dem Unternehmen war daran gelegen, die Belegschaft in das nationalsozialistische Regime so reibungslos wie möglich einzugliedern. Dabei stand die Schaffung eines Gemeinschaftsgefühls im Vordergrund. Am 12. März 1938 dankte die Werksleitung in Bleiberg den Arbeitern, die „wie immer eine vorbildliche Ordnung und Disziplin“ gezeigt hatten, insbesondere „dank der Besonnenheit und dem ausgeprägten Pflichtbewußtsein der Führer in beiden Lagern“, also bei den Sozialisten und den Nationalen. Aus der Belegschaft wurde die „Gefolgschaft“, an die der Appell gerichtet wurde: „Stehet in Eintracht zusammen, dann kann der Erfolg nicht ausbleiben!“ (17). Auch Heinisch stellte in seinem Betriebsappell an die „Gefolgschaft“ die Volksgemeinschaft und – als Vertreter des Unternehmens – mehr „sozialistisches“ und weniger „nationales“ in den Vordergrund. Die Arbeit sei nicht mehr Gegenstand der Ausbeutung, sondern der „eigentliche Sinn und Zweck des Lebens, und der arbeitende Mensch ist der Mittelpunkt des Betriebes“; „Arbeit zum Wohl der Volksgemeinschaft soll Befriedigung und Glück bedeuten“ (18). Damit sich diese „Befriedigung über die Volksgemeinschaft“ auch einstellte, wurden in kürzester Zeit einige Verbesserungen durchgeführt. Analog den Bestimmungen in Deutschland wurden der 1. Jänner, der Ostermontag, der 1. Mai, der Pfingstmontag, der 25. und der 26. Dezember – also jene Feiertage, die auch heute noch gelten – zu bezahlten Feiertagen erklärt, außer wenn sie auf einen Sonntag fielen. Der nationalsozialistische „Vertrauensrat“ handelte mit dem „Betriebsführer“ weitere Änderungen im Lohnsystem und bei der sozialen Infrastruktur aus. Die Lohnsätze für besonders schwere Tätigkeiten wurden erhöht, der Sonn- und Feiertagsdienst im Schichtbetrieb besser entlohnt.

Insgesamt blieb die Entlohnung sowohl beim Bergbau als auch bei den Hütten und Fabriken hinter jenen im „Altreich“ zurück. Es war eine allgemeine Tendenz zur Nivellierung der Löhne durch die Anhebung der Niedriglöhne und die Kürzung der Höchstlöhne festzustellen. Im Dezember 1938 kam es zu einer durchschnittlich 15 %igen Lohnerhöhung. Dennoch verdiente ein Hauer in Bleiberg noch immer um 13 % weniger als sein Kollege im Bergwerk Friedrichsgrube des Mutterkonzerns Preußag (19). Die Lohnerhöhungen hatten auch einen weiteren Pferdefuß. Da sie an die Produktion gekoppelt waren, sanken die Löhne unter den schwierigen kriegsbedingten Verhältnissen im Laufe der Zeit.

Auch wenn die Löhne nicht den erhofften Sprung nach vorne machten und sich nur langsam dem deutschen Standard näherten, konnten durch die Investitionsmittel des Reichswirtschaftsministerium einige der wesentlichsten sozialen Versäumnisse des Unternehmens beseitigt werden. Am Grubenausgang wurden Waschgelegenheiten und zeitgemäße Toiletten geschaffen, die Werkswohnungen wurden modernisiert und mit besseren Heizungen ausgestattet und die Miete reduziert. Auch die privaten Sanitäreinrichtungen wurden verbessert und den Arbeitern der Besuch eines Bades ermöglicht. Für die Kultur- und Freizeitgestaltung wurde 1940 ein Gefolgschaftshaus errichtet (**Abb. 16**), in dem Musikabende, Volkstanz, Theater, Turnen und Sport ermöglicht wurden, „kurz alles, was der Heimatboden, was Bleiberg und Kreuth aus eigener seelischer Kraft und Kultur des Körpers schaffen kann, soll in der Freizeit gepflegt werden“. In Vorträgen, Konzerten und Theatervorführungen sollte das „Bleiberger Tal mit dem Kultur- und Geistesleben des deutschen Volkes“ in Verbindung treten, d. h. es wurde in „kameradschaftlicher Zusammenarbeit mit der Deutschen Arbeitsfront und den Gliederungen der Partei ein abwechslungsreiches Programm“ geboten. Der Belegschaft konnte die im sozialen Bereich platzgreifende Überhöhung der Leistungen des nationalsozialistischen Apparats egal sein, sie profitierte davon, auch wenn sie den Kontext, in dem dies geschah, nicht immer realisierte: „Dieses technische und soziale Werk, das wir in gemeinsamer Arbeit geschaffen haben, ist aus der Verpflichtung und Verantwortung erwachsen, die wir unserem Führer und der Volksgemeinschaft gegenüber empfinden. Mit Dank an alle Gefolgschaftsmitglieder richte ich gleichzeitig an Euch die Bitte, immer wieder Euer Gewissen zu erforschen und höchsten Einsatz auf dem uns zugewiesenen Arbeitsplatze zu leisten. Erneuern wir den Schwur, uns den schweren Aufgaben, die uns das Vaterland in dem großen Kriegsgeschehen als Kämpfer an der Heimatfront auferlegt, in williger und aufopferungsvoller Weise zu unterziehen. Wenn wir in diesem Sinne an uns und für unsere Betriebe arbeiten, dann können wir stark und hoffnungsfroh das Ende des Krieges erwarten und werden dann auch an den Früchten des Sieges teilhaben können“ (20). Das Gefolgschafts- oder Knappenhaus sollte diese Aktivitäten widerspiegeln. In dem Bau lassen sich durchaus nationalsozialistische Architekturmerkmale erkennen, wengleich dem Bau die Monumentalität der national-



Abb. 16: Kolorierter Entwurf für das Gefolgschafts- oder Knappenhaus in Bleiberg von Architekt Mayr (KLA, BBU, Kartenarchiv).

sozialistischen Architektur fehlt und es dem sozialen Kontext der Bergbaugegend angepasst erscheint. Was hier geschaffen wurde, war die Weiterentwicklung der Heimatschutzarchitektur. Das steile Dach, die Korbbögen über den Tiefgeschossfenstern und die Geradlinigkeit der anderen Fenster sind nationalsozialistische Baukultur. Turm und Arkadengang können schlossartig gedeutet werden und sollen Geborgenheit und Wehrhaftigkeit signalisieren.

## 8. Verstaatlichung, Volkswirtschaft und globaler Wettbewerb

Am Ende des Zweiten Weltkrieges gab es für die BBU keine „Stunde null“, wie für so viele andere schwer getroffene Industriebetriebe, vor allem in Ostösterreich. Von den Kriegshandlungen war das Unternehmen, abgesehen von den einzelnen Bombentreffern in Arnoldstein und in die Zentrale in Klagenfurt, wenig betroffen. Die Ausgangsposition für das Weiterbestehen des Betriebes war gut.

Die folgenden Jahrzehnte Geschichte der BBU sind ohne die Kenntnisse über die Zwischenkriegszeit, Anschluss und Kriegszeit nicht erklärbar. In der Wirtschaftspolitik, vor allem für die verstaatlichten Betriebe, vermischten sich die wirtschaftspolitischen Ansätze der vorhergehenden Perioden, aber auch die politischen Ansichten – etwa die Angst um die Lebensfähigkeit Österreichs, der Kampf um die Unabhängigkeit Österreichs als politisches und wirtschaftliches Problem und der Glaube an die Modernisierung und damit der Glaube an einzelne Leistungen der Wirtschaftspolitik des NS-Staates. 1945 waren die in der NS-Zeit geformten Strukturen verfestigt. Dazu kam nach 1955 die Neutralität auch als

wirtschaftspolitisches Argument. Der Wille zur Rohstoffunabhängigkeit Österreichs führte zum volkswirtschaftlich-politischen Denken über die Aufgaben der Industrie; der Modernisierungsgedanke ließ die Politik – und die ersten Jahre nach dem Zweiten Weltkrieg dominierte die Politik die Wirtschaft – in großen Dimensionen denken. Österreich sollte endgültig ein Industriestaat werden. Zudem war man sich sicher, dass die überstandene Katastrophe der NS-Herrschaft etwas mit den sozialen Konflikten der Zwischenkriegszeit zu tun hatte. Daher war Wirtschaftspolitik lange Zeit auch Beschäftigungspolitik als eine Form des sozialen Ausgleichs.

Als Unternehmen mit einem deutschen Eigentümer (Preußag) gehörte die BBU ohnehin in den Kreis der von der Verstaatlichung betroffenen Unternehmen. Aber sie passte auch perfekt in dieses System österreichischer Wirtschaftspolitik. Sie war ein Rohstoffproduzent mit (noch) bescheidener Finalproduktion, der durch den Einstieg in die Weiterverarbeitung krisenunempfindlicher gemacht werden sollte. Noch dazu lag ein Teil der Betriebsanlagen in einem wirtschaftlichen Krisengebiet. Und erstmals in der Geschichte der BBU stand mit dem öffentlichen Verwalter und späteren Vorstandsvorsitzenden Reinfried Uchann kein Bergmann, sondern ein Chemiker an der Spitze des Unternehmens. Uchann war die treibende Persönlichkeit hinter der Erweiterung der Betriebsgeländes in Arnoldstein. Mit Hilfe des Marshall-Planes wurde nun die Lithoponefabrik auf das Doppelte vergrößert, eine Schwefelsäurefabrik errichtet, die Verhüttung für Blei-Altmaterial eingerichtet und der Bau der Zinkelektrolyse in Angriff genommen. Von 1948 bis 1955 glich das Werksgelände in Gailitz einer Groß- und Dauerbaustelle (Abb. 17). In



Abb. 17: Blick auf Kärntens größte Baustelle: Der Bau der Zinkelektrolyse in Arnoldstein (ca. 1953) (KLA, BBU).

den Zeitungen wurde Gailitz „als das werdende Industriezentrum unseres Landes“ bezeichnet (21).

Aber das größer gewordene Betriebsgelände in Arnoldstein – und damit kehren wir nach Bleiberg zurück – brauchte die Versorgung durch den Bergbau. Dieser und die Hütten und Fabriken ähnelten nun dem Fabeltier „Stoß mich – zieh mich“ aus einer Kindergeschichte. Jede Bewegung löste eine Bewegung des anderen Teils aus. Um die neue Zinkhütte mit Material zu versorgen, begann man im Bergbau ein großangelegtes Hoffnungsbauprogramm, das die grundlegende Modernisierung des Bergbaus und eine nie für möglich gehaltene Produktionssteigerung zur Folge hatte. Und um die Erze möglichst rationell zu verwerten, wurden die Kapazitäten der Zinkhütte erhöht.

Die BBU war wie die anderen verstaatlichten Unternehmen Österreichs in den ersten Jahren nach der Verstaatlichung eng an das Ministerium für Verkehr und Verstaatlichte Betriebe (das „Königreich Waldbrunner“, wie es nach dem zuständigen Minister Karl Waldbrunner genannt wurde) gebunden. Mit der Verstaatlichung entstand in Österreich zwar keine Planwirtschaft wie im Osten Europas. Dass damit aber ein größeres Maß an Wirtschaftsplanung einherging, kann man an den nun immer zahlreicher werdenden Wirtschaftsplänen in der BBU ablesen. Da wurde ein „6-Jahresplan für den Bergbau Bleiberg“ angefertigt und regelmäßig berichtet, ein „12-Jahresplan“ sollte die Einhaltung der Investitionspläne gewährleisten u. v. m. Vor allem im Hoffnungsbau ergaben sich die deutlichsten Übereinstimmungen zwischen staatlicher und betrieblicher Planwirtschaft. Auch die Lohnentwicklung wurde kollektiviert. Nicht mehr die betrieblichen Vereinbarungen, sondern die Situation in der gesamten verstaatlichten Industrie war maßgebend. In diesem Sinne kam es zur „Gleichschaltung“ bzw. Vernetzung der Unternehmen. Die Autonomie der einzelnen Betriebe wurde zugunsten der Gesamtwirtschaft herabgesetzt, die Konkurrenz zwischen den verstaatlichten Betrieben wurde kleiner.

Unmittelbar nach dem Zweiten Weltkrieg hatte die BBU noch ein letztes Mal ihre Position als „umfassende Fürsorgerin“ entfaltet und die Bevölkerung mit Lebensmitteln versorgt. Danach erfolgte die Wende im Verhältnis zur Bevölkerung. Nicht mehr das Unternehmen an sich war der Fürsorger – es brauchte es wegen der sozialpolitischen Gesetzgebung nach dem Zweiten Weltkrieg auch nicht mehr zu sein –, sondern diese Funktion wurde an den Betriebsrat delegiert. Auch in einem anderen Bereich war es bereits früher zur Wende gekommen. Seit der Errichtung der freien Gemeinde Bleiberg im Jahr 1850 und seitdem es so etwas wie politische Partizipation im Bleiberger Tal gab, kamen die entscheidenden Persönlichkeiten aus dem Unterneh-

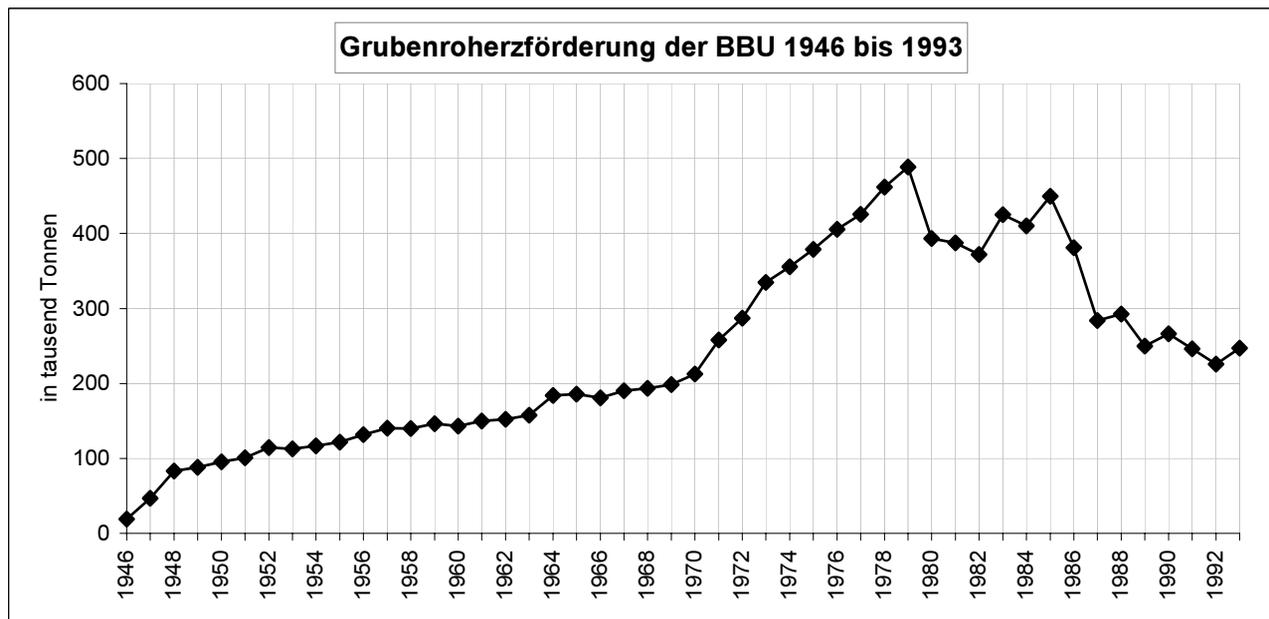
men oder waren selbst Unternehmer. Zum Beispiel war Werksleiter Edmund Makuc 22 Jahre lang Bürgermeister der Gemeinde Bleiberg und Markscheider Johann Mussnig wurde 15 Jahre mit dem Amt betraut. Die Ablöse der Gewerken oder Führungskräfte der BBU von der politischen Führung der Gemeinde durch den jeweiligen Betriebsratsobmann bildet den gesellschaftlichen und politischen Wandel in Österreich deutlicher ab als viele Statistiken zu diesem Thema.

Aber die Verbindung zwischen Unternehmen und Tal war längst brüchig geworden. Die Reduktion der Beschäftigtenzahl – 1950 arbeiteten im Bergbau 924 Menschen, 1960 904, 1970 waren es 577, 1980 nur noch 510 – war ein Grund, warum immer mehr Menschen das Tal verließen, und sie taten es auch schon, als von einer Krise der BBU noch längst keine Rede war. Arbeitsplätze sind ein wesentlicher Grund, weshalb Menschen in einer Region bleiben oder nicht. Aber sie wollen genauso am sozialen und kulturellen Prozess teilhaben, woanders oder einfach anders leben. Das Umfeld Bleibergs hatte sich geändert. Aus dem schwer zugänglichen Hochtal war eine an die moderne Infrastruktur angeschlossene Bergbaugemeinde geworden (**Abb. 18**). Was früher den Menschen nicht zumutbar war, nämlich das Auspendeln aus der Gemeinde, war längst zur Selbstverständlichkeit geworden. Nicht nur ehemalige Bergarbeiter wanderten ab, sondern Menschen aus allen Alters- und Berufsgruppen. Freilich war die Entwicklung im Bergbau nach wie vor ein Auslöser für Abwanderung, aber viele folgten bereits den besseren Lebens- und Arbeitsbedingungen im Villacher Zentralraum, und vor allem die Jungen kehrten dem Bergbauberuf den Rücken. Durchschnittlich besser ausgebildet als ihre Eltern, suchten sie sich neue Möglichkeiten.

Zweifellos stellte man sich innerhalb der BBU dem globalen Wettbewerb. Und zweifellos tat man alles, um das Unternehmen so rationell wie möglich zu betreiben. In drei Investitionskampagnen – 1948, zwischen 1964 und 1968 sowie zwischen 1968 und 1973 – erhielt der Bergbau sein modernes Gesicht (**Abb. 19**).



*Abb. 18: Kreuth in den 1960er Jahren (Sammlung Stupnik).*



Die Förderung wurde stark gesteigert. Aber es gab zwei Grenzen der Rationalisierung: Die eine Grenze war beim Personal, die andere war die lange vermittelte „Ewigkeit“ des Abbaus und beide waren miteinander verflochten. Niemand in Bleiberg, aber auch innerhalb Kärntens und auch die damit befassten staatlichen Behörden konnten sich ein Leben im Bleiberger Tal nach dem Bergbau vorstellen. Zudem war die Doktrin von der volkswirtschaftlichen Notwendigkeit des Abbaus von Rohstoffen im Inland zwar schon löchrig geworden, aber immer noch so strahlend, dass Bundeskanzler Kreisky 1982 „aus versorgungs- und neutralitätspolitischen Überlegungen“ den „Abbau der in Bleiberg gewinnbaren wichtigen Rohstoffe weiter für notwendig“ hielt (22). Zu diesem Zeitpunkt wurde aber die Schere aus Kosten und Erlöse immer größer.

### 9. Auflösung

1978 begannen mit der Verknappung der liquiden Mittel die Schwierigkeiten der BBU, die Mitte der 1980er Jahre fast zum Zusammenbruch führten und mit der Aufteilung des Unternehmens im Jahr 1989 endeten. Begleitet wurde die Krise von zahlreichen Kontroversen über die Sinnhaftigkeit des Bergbaus. Lange Zeit war dieser heftig kritisiert worden, umso stärker setzten sich die früheren Kritiker, als es ernst wurde, für den Weiterbestand ein. Es waren wohl die lange Phase des Übergangs und das Verantwortungsbewusstsein aller Beteiligten – Eigentümer, Unternehmensleitung, Belegschaft –, dass die soziale Krise weitgehend vermieden werden konnte. 1993 wurde der im Übrigen ausgeerzte Bergbau eingestellt.

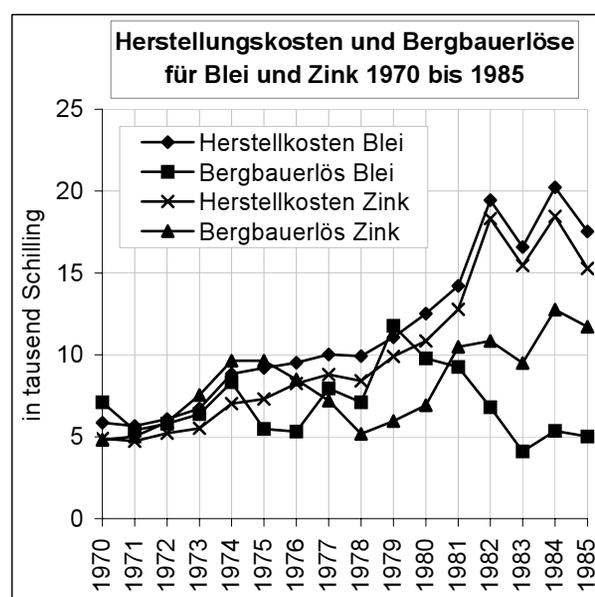


Abb. 19: Abbau-Dieselladegerät Eimco 912 mit 2 m<sup>3</sup> Schaufel im Wendelbereich eines Großraumabbaues (Mitte der 1970er Jahre bis zum Ende des Bergbaubetriebes) (KLA, BBU).

## Anmerkungen:

- (1) Überarbeitete und erweiterte Fassung eines Vortrages, gehalten bei der Montanhistorischen Fachtagung des Montanhistorischen Vereins Österreich und des Bergmännischen Kulturvereins Bad Bleiberg am 16. Oktober 2004, siehe auch Thomas Zelothe, Zwischen Staat und Markt. Geschichte der Bleiberg Bergwerks Union und ihrer Vorläuferbetriebe (= Das Kärntner Landesarchiv 29, Klagenfurt 2004).
- (2) Kärntner Landesarchiv (KLA), Archiv der Bleiberg Bergwerksunion (BBU), Bestand Wenger: Regesten zur Bergbaugeschichte von Bleiberg aus Klagenfurter und Wiener Archiven (Teil I), Schachtel 608.
- (3) Herbert Matis, Österreichs Wirtschaft 1848–1913. Konjunkturelle Dynamik und gesellschaftlicher Wandel im Zeitalter Franz Josefs I. (Berlin 1972), S. 172–175.
- (4) Stenographische Protokolle des Hauses der Abgeordneten des österreichischen Reichsrates, IV. Session (1867–1869), Bd. 4, S. 3857.
- (5) Personalakt Otto Neuburger, KLA, BBU, Materie 16 (Personalangelegenheiten), Zl. 72 (Sammelakt).
- (6) Verzeichnis der neuen Ortsgemeinden mit der Zuteilung in die Gerichts- und Steueramtsbezirke in dem Kronlande Kärnten (o. O., o. J.) [1849]; Alphabetisches Verzeichnis sämtlicher Orte im Herzogthume Kärnten (Klagenfurt 1860); Volkszählung 1981. Wohnbevölkerung nach Gemeinden mit der Bevölkerungsentwicklung seit 1869 (= Beiträge zur österreichischen Statistik 630/1A, Wien 1981).
- (7) Civilrealitäten-Pächter im Jahr 1894, Beilage zum Jahresbericht 1894, KLA, BBU, Zentralarchiv, Materie 6 (Bergbau und Hütten), Zl. 426.
- (8) Arbeiterhäuser Errichtung, Memorandum von P. Mühlbacher, 8. 5. 1878, KLA, BBU, Zentralarchiv, Materie 6 (Bergbau und Hütten), Zl. 196.
- (9) Mortalitätstabelle für die Jahre 1861–1875 in Bleiberg des Bergrevierarztes Dr. Franz Maruschitz, KLA, BBU, Zentralarchiv, Materie 11 (Arbeiter- und Beamtenversicherung), Zl. 185.
- (10) Recurs des Werksbevollmächtigten Edmund Makuc gegen die Entscheidung der Bezirkshauptmannschaft, KLA, BBU, Zentralarchiv, Materie 6 (Bergbau und Hütten), Zl. 394.
- (11) Antrag der Abgeordneten Svoboda, Pichler und Genossen des SD-Landtagsklubs, 25. 3. 1931, KLA, Präsidium, Schachtel 651, Akten Bleiberg Bergwerksunion, Betriebsschließung.
- (12) KLA, Präsidium, Schachtel 651, Akten Bleiberg Bergwerksunion, Betriebsschließung.
- (13) Jedes Jahr nach 1933 befand sich ein Techniker auf einer mehrwöchigen Studienreise in Deutschland. Vgl. KLA, BBU, Materie 6 (Bergbau und Hütten), Zl. 2136–2145. Heinisch selbst benützte eine Studienreise nach Deutschland im Jahr 1935, um „durch Einleitung von persönlichen Beziehungen zu namhaften Repräsentanten des deutschen Bergbaues und der Metallindustrie, den technischen Leitern der Betriebe [...] Einzelbesichtigungsmöglichkeiten auf deutschen Werken zu vermitteln“. Bericht über die Reise Heinisch nach Deutschland, September/Oktober 1935, KLA, BBU, Materie 6 (Bergbau und Hütten), Zl. 2139.
- (14) Bericht über die Studienreise im Deutschen Reich, 27. 5.–6. 6. 1937, von Ing. Moser, KLA, BBU, Materie 6 (Bergbau und Hütten), Zl. 2138.
- (15) Stefan Karner, Kärntens Wirtschaft 1938–1945. Unter besonderer Berücksichtigung der Rüstungsindustrie (= Wissenschaftliche Veröffentlichungen der Landeshauptstadt Klagenfurt 2, Klagenfurt 1976), S. 135, Interview mit Heinisch.
- (16) Besprechung Heinisch im Reichswirtschaftsministerium in Berlin, April 1938, KLA, BBU, Materie 6 (Bergbau und Hütten), Zl. 2128, Maßnahmen, die Betriebe der Bleiberg Bergwerks-Union im Allgemeinen betreffen.
- (17) Rundschreiben Werksleiter Tschernig, 12. 3. 1938, KLA, BBU, Materie 15 (Politische Behörden), Zl. 1972, Politische Mappe.
- (18) Arbeitskameraden! Betriebsführer und Gefolgschaft, Appell Heinisch, 30. 4. 1938, KLA, BBU, Materie 15 (Politische Behörden), Zl. 1972, Politische Mappe.
- (19) Lohnstatistik der Preußischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, September 1938; Zusammenstellung der Verdienste bei der BBU, jeweils Barlöhne, d. h. tatsächliche Nettoverdienste, KLA, BBU, Materie 16 (Personalangelegenheiten), Zl. 2538, Lohn- und Personalangelegenheiten 1939.
- (20) Gefolgschaftshauserröffnung Bleiberg, Ansprache des Hauptbetriebsführers Heinisch, KLA, BBU, Materie 6 (Bergbau und Hütten), Zl. 2048, Bleiberg Betriebsappell am 27. Oktober 1940 anlässlich der Eröffnung der Bauaufgaben des Sofortprogramms 1938/1940.
- (21) Neue Zeit, 19. 9. 1948.
- (22) Kreisky an den Vorstand der ÖIAG, Grünwald, 7. 5. 1982, KLA, BBU, ÖIAG.



# Das Ende der BBU-Bergbaue

Erwin Eckhart, Bad Bleiberg

Der Blei- und Zinkerzbergbau Bleiberg-Kreuth in Kärnten und der Antimonerzbergbau im Burgenland wurden von der Bleiberger Bergwerks Union (BBU) bis in die 90er Jahre des 20. Jahrhunderts betrieben.

1990 wurde der Antimonerzbergbau Schlaining eingestellt, 1993 nach fast 700 Jahren durchgehenden Betriebes der Bergbau in Bleiberg. Beide ehemaligen Bergbaubetriebe haben eines gemeinsam: sie wurden zur Gänze ausgeerzt.

Im Besitz der BBU waren noch Außenbergbaue in Tirol, Unterkärnten und in der Steiermark. In diesen Bergbaugebieten liegt die Bergbautätigkeit schon viele Jahrzehnte zurück, und meist hat die BBU dort nie selbst Bergbau betrieben.

Im Folgenden soll anhand des Blei-Zinkerzbergbaues das sich bereits in den 80er Jahren abzeichnende Ende eines alten, ehrwürdigen Bergbaues, der einst als einer der Leitbetriebe Kärntens galt, dargestellt werden.

## Entwicklung des wirtschaftlichen Umfeldes

Bereits zu Beginn der 80er Jahre war vom internationalen, wirtschaftlichen Umfeld her erkennbar, dass die Blei- und Zinkgewinnung aus Erzen in Österreich keine nachhaltig wirtschaftlichen Überlebenschancen besitzt.

Bis Mitte der 80er Jahre war der österreichische Staat jedoch vorerst noch bereit, die gegebene Struktur aus volkswirtschaftlicher, arbeitsmarkt- und regionalpolitischer Sicht durch finanzielle Zuschüsse zu stützen.

Die Verlustsituation des Bergbaues Bleiberg wurde ab diesem Zeitpunkt immer dramatischer. Allein im Jahre 1986 gab es einen Verlust von 360 Mio ATS. Die beiden Jahre 1986 und 87 brachten der BBU einen Verlust von 517 Mio ATS. Diese historisch größten Verluste aus Bergbau und Hütte seit Bestehen des Unternehmens führten dazu, dass Eigentümer und Bund nicht mehr bereit waren, für arbeitsplatzsichernde Strukturkonservierung aus volkswirtschaftlichen Gründen laufend Zuschüsse zu leisten. Nur durch eine letztmalige Unterstützung durch den Eigentümer ÖIAG und durch die Bergbauförderung des Bundes konnte der Bergbau Bleiberg-Kreuth diese Jahre überstehen.

Die Ursachen für diese wirtschaftliche Entwicklung waren vielfältig.

– *Bonität der Lagerstätte:* Während die Lagerstätte Bleiberg einen Metallgehalt von durchschnittlich 5-6% Zink enthielt, konnten die im wirtschaftlichem Wettbewerb stehenden Überseelagerstätten einen solchen von 10 – 15 % aufweisen.

– *Nachfragerückgang:* In den Jahren 1973-1984 sank die Wachstumsrate von 4,1 auf 1,3 %.

– *Überkapazitäten:* Riesige Neuaufschlüsse von Lagerstätten und Kapazitätsausweitungen führten zu Erlösverschlechterungen.

– *Wechselkursrelationen:* Eine ungünstige Entwicklung der Wechselkursrelationen traf die westeuropäischen Produzenten. Lag der Devisenmittelkurs 1985 noch bei 20 ATS/\$, so stellte er sich in den Folgejahren bei 12 ATS/\$ ein.

Neben diesen negativen Begleitumständen führten laufende Kostensteigerungen und eine sich bereits damals abzeichnende dramatische Verschärfung der Umweltauflagen zur Notwendigkeit einer rigorosen Neuformulierung der Unternehmensstrategie.

Die alte BBU wurde in selbständige Unternehmenseinheiten aufgegliedert mit dem Ziel, durch Kooperationen eine sichere Marktstellung zu erlangen. Bei der Chemson (ehemalige BBU Chemie), der BMG (ehemalige Bleihütte) und der Euro Nova ist das in ganz eindrucksvoller Weise gelungen.

## Bergbaukonzept „Bleiberg Neu“

Die bestandsgefährdende Krise im Bergbau und die Gefahr einer sofortigen Schließung desselben konnte in der Folge nur durch einschneidende, strukturverändernde Eingriffe bewältigt werden.

Das 1986 gesteckte Ziel war eine Redimensionierung und Neustrukturierung des Bergbaues mit einem mittelfristig geordneten, sozial verträglichen Rückzug bis zum Jahr 2000. Die unwirtschaftlichen Gruben Rudolf, Stefanie und der Antoni Osten, in denen die Gesteungskosten infolge des sehr geringen Metallgehaltes mehr als doppelt so hoch waren als im Kreuther Westen, wurden stillgelegt.

Es erfolgte eine Konzentration des Abbaugeschehens auf bessere, großräumige Lagerstättenpartien. Es blieben schließlich von den einst 20 Abbaubetriebspunkten 3 Großraumabbau, nämlich die Kalkscholle, die Carditascholle und die Josefischolle im Kreuther Westen übrig. Leistungsfähige Abbauverfahren kamen zur Anwendung. Mechanisierung und Automatisierung in der Bohrtechnik, Fördertechnik und der Versatztechnik erhöhten ganz entscheidend die Produktivität. Die Nebenbetriebe und die Verwaltung wurden gestrafft und effizienter gestaltet.

## Weitere Verschlechterung der Rahmenbedingungen:

1989 hat mit dem Zerfall des Ostblockes eine geopolitische Entwicklung eingesetzt, die eine nachhaltige Krise in der Weltwirtschaft, eine Rezession und eine massive Beeinträchtigung der Rohstoffwirtschaft mit sich brachte.

Riesige Mengen an Zink und anderen Rohstoffen landeten von den ehemaligen Zinknettoimporteuren, die zuvor strategische Lager aufgebaut hatten, am westlichen Markt und führten zu einem weiteren Verfall der Zinkpreise und zu einem Preissturz bei den Nebenprodukten. Die Börsenlager waren so voll, wie sie es noch nie waren. Geringe Mengenänderungen an der Börse führten in der Vergangenheit schon immer zu großen Preisausschlägen. Die Börsenbestände haben sich früher in einem Bereich zwischen 40.000 to und etwas über 100.000 to bewegt, wobei 100.000 to bereits als Katastrophe galten. In weiterer Folge waren zu dieser Zeit über 1 Million Tonnen Zinkmetall an der Börse.

Durch die Rezession war gleichzeitig weltweit ein Nachfragerückgang bei Zink zu spüren. Dem gegenüber stand eine Angebotserhöhung durch Aufschluss riesiger Zinklagerstätten in Australien, Kanada und USA.

Beispielsweise wurden in Australien ausgehend von der bekannten Lagerstätte Mt. Isa (100 Mio to Vorräte) Ende der 80er und Anfang der 90er Jahre die Lagerstätte Hilton (100 Mio to Vorräte) und Mc. Arthur River (50 Mio to Vorräte) mit Metallgehalten von 15 – 20 % Zink, 5 % Blei und erheblichen Silbergehalten erschlossen und in Betrieb genommen.

Eine weitere Verschlechterung der Wechselkursrelationen zum Dollar verstärkte für den Bergbau der BBU die Konkurrenz Nachteile.

Diese von außen auf die BBU hereingebrochenen Ursachen ließen den Zinkpreis, der 1989 im Durchschnitt über 23,00 ATS /kg lag, ab 1990 bei etwa 10,00 bis 11,00 ATS /kg einpendeln. Ab 1990 verfielen auch die Erlöse der Kuppelprodukte Schwefelsäure, Cadmium und Germanium dramatisch. So halbierte sich der Schwefelsäurepreis, Cadmium fiel von 240 auf 30 ATS/kg und wurde schließlich überhaupt ein geächtetes Entsorgungsprodukt, und Germanium war von 11.000 auf 1.500 ATS/kg gefallen.

Aus diesen Gründen musste die Zinkhütte, die auf die regional verfügbaren Lagerstätten Bleiberg, Oberitalien, Slowenien abgestimmt war und ohnedies aufgrund ihrer unterkritischen Größe von 25.000 Jahrestonnen in keiner Weise konkurrenzfähig war, aus wirtschaftlichen Gründen geschlossen werden. International lagen Zinkhüttenkapazitäten bei 200.000 bis 400.000 Jahrestonnen. Dazu kam die Versorgungsbasis mit frachtnahen Konzentraten durch die Schließung der Gruben Raibl (1991) und Mieß (1994) abhanden. Eine Kompensation der ausgefallenen 15.000 t Zinkkonzentrat aus Raibl war durch die eigene Lagerstätte nicht möglich.

Die weitere Verschärfung der Gesetze und Behördenauflagen schlugen sich in stark steigenden Umweltschutzkosten nieder. Unumgängliche Großprojekte wie die Klärung des Nötschbaches von Flotationsabgängen, die Errichtung der Rauchgasentschwefelungsanlage im Hüttenbereich und die Sanierung der Altlasten in Arnoldstein trugen ganz wesentlich zum Substanzverzehr der BBU bei.

Durch diese dramatische Entwicklung musste die Auserzung der Bleiberger Lagerstätte forciert und Ende 1993 abgeschlossen werden. Dabei wurden die größten Anstrengungen unternommen, die zu Ende gehenden wirtschaftlich noch gewinnbaren Erzvorräte abzubauen und Nachfolgestrukturen zu schaffen. Dies ist den Bleiberger in eindrucksvoller Weise gelungen. Allein von 1987 bis 1993 ist die Abbauleistung von 19 auf über 93 to/Mann-Schicht gestiegen und die Kennziffer „Metall pro Mannstunden“ hat sich in dieser Zeit im Untertagebereich von 82 auf 574 kg erhöht.

Auch mit diesen beachtlichen Leistungen und trotz Einsatzes weiterer Bergbauförderungsmittel konnte nur ein ausgeglichenes Ergebnis erreicht werden.

Der Bergbau Bleiberg ist ausgeerzt. Mit dem Einsatz von vielen Hunderten Millionen Schilling wurde diese Lagerstätte untersucht und in ihr Hoffnungsbaum vorgenommen. Man weiß, dass es im Bergbaubereich Bleiberg keine Vererzungen in technisch-wirtschaftlicher Größe und Lage mehr gibt und durch die erfolgte Aufklärungsdichte eine solche nicht mehr möglich ist. In seiner gesamten Längs- und Quererstreckung bis über eine wirtschaftlich noch zumutbare Teufe hinaus wurde der Erzberg mit modernsten Explorationsmethoden untersucht. Durchlöchert wie ein „Emmentaler Käse“, birgt er keine Geheimnisse mehr.

Von der Berghauptmannschaft Klagenfurt wurde folgende Feststellung getroffen:

*„Die Blei- und Zinklagerstätte gilt im wesentlichen nach betriebs- und volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten als ordnungsgemäß ausgeerzt. Kleinere vorhandene Restmengen sind nach den derzeitigen und voraussehbaren zukünftigen bergwirtschaftlichen Parametern nicht abbauwürdig. Auf Grund dieser Gegebenheit kann man rechtens und mit gutem Gewissen von einer vollständigen Auserzung und Nutzung der Bleiberger Lagerstätte sprechen.“*

### **Schließung und Sicherungsarbeiten**

Nach Beendigung der Gewinnungstätigkeit bzw. in der letzten Phase des aktiven Bergbaues wurden seit 1991 Schließungs- und Sicherungsarbeiten durchgeführt und 2001 zum Abschluss gebracht.

Die Basis dafür waren

- die Betriebspläne 1991 und 1992,
- ein mittelfristiger Schließungsplan aus 1993 mit einem Maßnahmenkatalog für jährlich zu erstellende Detailabschlussbetriebspläne
- sowie bergbehördliche Bescheide.

Die Schließung nach einem einzigen Abschlussbetriebsplan gemäß Berggesetz war nach Ansicht der Berghauptmannschaft im Bergbau Bleiberg nicht möglich. Die Größe des Grubengebäudes mit 1.300 km Grubenbauen, die über 1.100 Tagöffnungen, die gefahrlose Ausleitung der Grubenwässer schufen eine derartige

Vielfalt an Problemen, die ein kontinuierliches, auf gewonnene Erfahrungen aufbauendes Bearbeiten von Detailabschlussbetriebsplänen erforderte.

In die jährlichen Detailabschlussbetriebspläne sind eingeflossen

- die laufend gewonnenen Erkenntnisse,
- ein bergschadenkundliches und geol.-hydrogeologisches Gutachten
- die Vorgaben der Obersten Bergbehörde und späteren Montanbehörde
- sowie die Auflagen aus den insgesamt 10 Auflasungsverhandlungen

Für die organisatorische Abwicklung wurde das gesamte Bergbauegebiet in 12 Sektoren eingeteilt.

### *Schließungsmaßnahmen unter Tage*

#### **Einrichtung der endgültigen Wasserhaltung**

Bei den Fragen der Wasserhaltung musste auf die Sicherung der Bleibberger Therme besonders Bedacht genommen werden. Es wurde daher der in einer Teufe von 250 m in Ost-West-Richtung verlaufende 12 km lange Franz Josef Stollen für die endgültige Wasserhaltung eingerichtet. Damit war sichergestellt, dass das hydrogeologische Gleichgewicht und die Temperatur der Therme nicht negativ beeinflusst wurden.

Vom ehemaligen BBU-Kraftwerk in Töplitsch wird der östliche Franz-Josef-Stollen über eine Länge von 6 km von der KELAG nachgenutzt. Der 5 km lange westliche Teil des Stollens über den Verlauf der Thermalwasserleitung und darüber hinaus bis zum Maxschacht wird von der Marktgemeinde Bad Bleiberg genutzt.

Vor Übergabe an die Nachnutzer wurde eine Generalsanierung des Stollens vorgenommen. Obwohl der Franz-Josef-Stollen größtenteils im standfesten Wettersteinkalk steht, mussten in Schwächezonen umfangreiche Ausbaumaßnahmen durch massiven Stahltürstockausbau bzw. durch Gebirgsankerung vorgenommen werden (**Abb. 1**).

Die Gleisanlage, unter der aus Wasserspeichergründen eine bis zu 3m tiefe Wasserseige eingerichtet ist, musste mit einem neuen Tretwerk versehen werden (**Abb. 2**).

Mit insgesamt 14 Dammkombinationen aus je 3 Einzeldämmen wurde in Bereichen darüber liegender Spülversatzabbaue der Franz-Josef-Stollen vor Einschwemmen von Spülversatz geschützt. Die alte, durch den Bergbaubetrieb beschädigte 1700 m lange Thermalwasserleitung wurde durch eine neue aus isoliertem Guss-eisen ersetzt.

#### **Demontagarbeiten**

Zur Verhinderung der Verunreinigung des Grubenwassers wurden alle wassergefährdenden Stoffe, wie Fette, Öle, Bleimantelkabel, Quecksilberschalter und Kondensatoren entfernt und entsorgt. Verwertbare Maschinen, Geräte und Anlagen wurden geborgen bzw. demontiert und nach über Tage transportiert.



**Abb. 1: Sanierung Franz-Josef-Stollen**



**Abb. 2: Franz-Josef-Stollen, Laufwerk für Befahrung**

#### **Befahrungseinrichtungen**

Der Franz-Josef-Stollen als die Hauptschlagader der Wasserlösung für den gesamten Bergbau muss aus Sicherheitsgründen nicht nur von den 3 Stollenmündlöchern, sondern auch über den ehemaligen Rudolf-Hauptschacht und den Max-Blindschacht zu Kontroll- und eventuellen Sanierungszwecken befahren werden können.

Da ein Weiterbetrieb der Seilfahrtanlagen wirtschaftlich nicht möglich war, wurde in den beiden Schächten nach Entfernung aller Schachteinbauten je ein Treppenturm eingerichtet (**Abb. 3**).

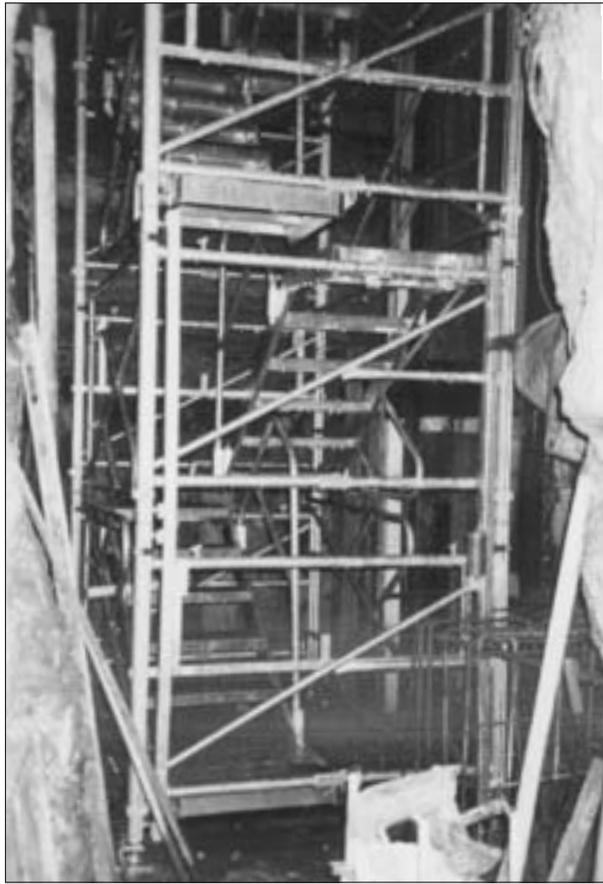


Abb. 3: DOKA Treppenturm, Rudolfschacht

### Sonderprojekte

Diese Großprojekte betrafen untertägige Absperrmaßnahmen, Sanierung weiterer für die Wasserhaltung relevanter Stollen und die Sicherung von Grubenbauen. Der Tagkranz des Antoni-Hauptschachtes wurde mit einem schweren, rundum einbetonierten Stahlrost gesichert. Entsprechende Roste wurden auch an allen Anschlägen eingebaut. Sicherzustellen war die Wettergängigkeit der Schächte. Alle vom Antoni-Hauptschacht, Rudolf-Hauptschacht und Maxschacht wegführenden Strecken wurden mit schweren in Sohle, Firste und Ulmen eingelassenen Stahlgittern abgesperrt (Abb. 4).

Im 5 km langen, quer durch den Erzberg verlaufenden Rublandstollen wurde durch Ausbau- und Drainagemaßnahmen eine Ableitung der Grubenwässer sichergestellt. Im Bereich der heutigen Terra Mystica wurden Schwächezonen im Gebirge gesichert und für eine ordnungsgemäße Ableitung der Grubenwässer gesorgt.

Sehr umfangreich gestalteten sich die Sanierungsarbeiten im Hl.-Geist-Unterbaustollen, der nicht nur die dortigen Abbaue an der Peripherie der Bleiberger Lagerstätte entwässert, sondern in starkem Maße vom schwankenden Grundwasserspiegel des Dobratschmassivs beeinflusst wird (Abb. 5 und Abb. 6).

Zum 14.000 m<sup>3</sup> großen Hohlraum eines nicht zu Bruch gegangenen Teiles eines Blockbruchbaues im Fuggertal wurde von obertag ein 40 m langer Stollenzugang her-

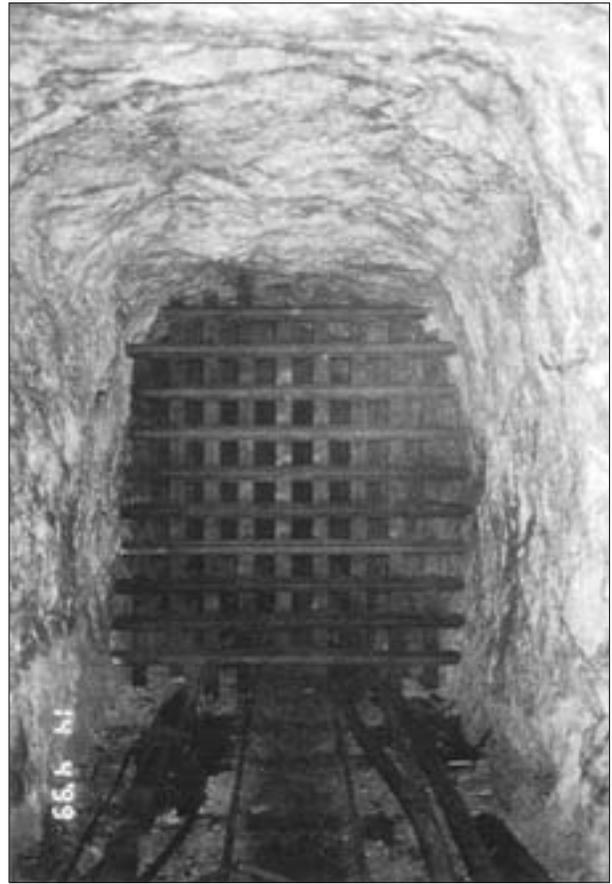


Abb. 4: Absperrung beim Maxschacht



Abb. 5: Luftbogenstrecke Hl. Geist-Unterbaustollen

gestellt und in der Folge der Hohlraum zur Gänze versetzt (Abb. 7).

### Schließungsmaßnahmen über Tage

Teile der Aufbereitungsanlage und sonstige Obertaganlagen wurden geschleift (Abb. 8).

Gebäude, die man nachnutzen wollte oder montanhistorisch erhaltenswürdig waren, wurden gereinigt und saniert (Abb. 9).

Von den unzähligen Rekultivierungsaufgaben war die Rekultivierung der Leiningerhalde das größte Projekt (Abb. 10 und Abb. 11).



*Abb. 6: Verbruch im Hl. Geist-Unterbaustollen*



*Abb. 7: Löcherung Abbauhohlraum Fuggertal*



*Abb. 8: Abbruch der Flotation Ost*



*Abb. 9: Antoni Förderturn, Sink-Schwimmanlage, Flotation*



*Abb. 10: Rekultivierung der Leiningerhalde*



*Abb. 11: Leiningeralde rekultiviert*

Zur Sicherung der Tagesoberfläche und zum Schutz vor künftigen Bergschäden wurden am Erzberg 1.106 Zugänge in die Lagerstätte bearbeitet. Die Aufnahme mit der Festlegung der erforderlichen Maßnahmen hat bis 1999 gedauert. Dabei wurde eine Dokumentation in allen Einzelheiten über Lage, Art, Zustand der Objekte sowie über die durchgeführten Maßnahmen erstellt.

Grundlage für diese Arbeiten waren folgende behördliche Festlegungen:

- Stollen in nicht standfestem Gebirge oder solche, die in Abbaubereiche, Aufbrüche, Gesenke und Schächte mündeten, mussten durch Zusprennen, Zumauern oder Versetzen verschlossen werden.
- Stollen und sonstige geneigte Grubenbaue in standfestem Gebirge durften bis zu einer Länge von 30 m offen bleiben. Dahinter wurden sie dauerhaft verschlossen.
- Tagschächte waren mit Schienenrosten zu sichern. Damit war die Aufrechterhaltung der für die Qualität der Grubenwässer erforderlichen Bewetterung gewährleistet.

Die BBU hat in Wahrung des montanhistorischen Erbes und unter Bedachtnahme der Sicherheits- und Verantwortungsaspekte unter den vorhin genannten Rahmenbedingungen eine Reihe von Grubenbauen und Einrichtungen der Nachwelt hinterlassen.

Zu nennen sind dabei die Erschließung des Thermalwassers, die Errichtung der Terra Mystica und viele Grubenbaue, die zur Nachnutzung übertragen wurden. Insgesamt gibt es über 50 Nachnutzer (Abb. 12).

Die von der BBU geschaffenen Ressourcen und Nachfolgestrukturen sind die Bausteine für die Aufrechterhaltung der Tradition des Bergbaues im Bleiburger Tal. Tüchtige Unternehmer, fleißige, beherzte Idealisten und Bergleute setzen diese Tradition fort und erhalten mit großem Einsatz montanhistorisch wertvolle Grubenbaue der Nachwelt.



*Abb. 12: Maria-Hoffnungstollen*



# Rechtliche Probleme bei der Schließung von Bergbauen

Kyriakos Petridis, Leoben

Rohstoffe sind die Basis für die Weiterverarbeitung und die Produktion von Gütern in der Wirtschaft. Man unterscheidet erneuerbare und nicht erneuerbare Rohstoffquellen. Mineralische Rohstoffe, die der Bergbau unter großer Mühsal und erheblichen Gefahren im Schoß der Erde aufsucht, gewinnt, zu Tage fördert, aufbereitet und für die verschiedenen Bedürfnisse der Menschen zur Verfügung stellt, unterscheiden sich prinzipiell von der Fülle der Rohstoffe, die Flora und Fauna durch die fruchtbare Aktivität der Biosphäre und den Rhythmus stetiger Erneuerung im Kreislauf der Jahreszeiten im Rahmen von Land- und Forstwirtschaft, Viehzucht, Fischerei und Jagd liefern. Denn die Lagerstätten mineralischer Rohstoffe wachsen nicht und wachsen auch nicht nach, wie es alter Bergmannsglaube erhofft hatte (Es grüne die Tanne, es wachse das Erz ...), sondern sie werden im Zuge der menschlichen Nutzung unwiederbringlich ausgeschöpft (Bergbau für 1000 Jahre, erneuerbare Biorohstoffe für ewig). Diese Tatsache bedingt allerdings, dass jeder einmal aufgenommene Bergbaubetrieb über kurz oder lang (10, 50, 100, 1000 Jahre ...) - sofern nicht andere Gründe, wie etwa Preisverfall, Katastrophenfälle etc. zur Betriebseinstellung führen – wegen Erschöpfung der Lagerstättensubstanz stillgelegt werden muss.

Die Schließung eines Bergbaubetriebes, der immer einen Eingriff in die ursprünglichen Naturgegebenheiten bedeutet, unterscheidet sich ebenso von der Schließung einer Produktionsanlage aus anderen Wirtschaftsbereichen und wirft eine Reihe von rechtlichen, sicherheitstechnischen und umweltrelevanten Fragen und Problemen auf, die nach dem jeweils geltenden berg- bzw. mineralrohstoffrechtlichen Vorschriften einer Regelung zugeführt werden müssen. Die dabei früher anzuwenden gewesenen bergrechtlichen Vorschriften nach dem Berggesetz (BergG) 1975 und die nunmehr geltenden mineralrohstoffrechtlichen Vorschriften nach dem Mineralrohstoffgesetz (MinroG) 1999 samt Novellierungen sind ähnlich aufgebaut und verpflichten den Bergbauberechtigten, bei der Auflassung von Bergwerksberechtigungen bzw. bei der Einstellung von Gewinnungstätigkeiten der zuständigen Behörde einen Abschlussbetriebsplan zur Genehmigung vorzulegen (§§ 54 bis 65, 85, 112, 114, 115 und 117 MinroG).

Dieser Abschlussbetriebsplan hat zu enthalten (§ 114 MinroG):

- Eine genaue Darstellung der technischen Durchführung der Schließungs- und der Sicherungsarbeiten,
- Unterlagen darüber, wie für den Schutz der Oberfläche im Interesse der Sicherheit für Personen und Sachen Sorge getragen ist,

- Unterlagen darüber, wie die erforderliche Vorsorge zur Wiedernutzbarmachung der Oberfläche (§ 159) in dem nach den Umständen gebotenen Ausmaß getroffen ist,
- Angaben über die Auflassung von Bergbauanlagen und Betriebseinrichtungen sowie über deren anderweitige Verwendung,
- die wesentlichen geologisch-lagerstättenkundlichen und bergtechnischen Unterlagen sowie
- ein Verzeichnis der vorhandenen den Bergbaubetrieb oder die selbständige Betriebsabteilung betreffenden Bergbauarten sowie,
- bei bergfreien mineralischen Rohstoffen auch eine Bergbauchronik

Der Abschlussbetriebsplan und dessen allfällige wesentliche Änderungen (§ 115) sind erforderlichenfalls unter Festsetzung von Bedingungen, Auflagen und Fristen zu genehmigen, wenn

- die zum Schutz des Lebens und der Gesundheit von Personen, ferner zum Schutz von Fremden nicht zur Benützung überlassenen Sachen,
- die zum Schutz der Umwelt, von Lagerstätten, der Oberfläche und
- die zur Sicherung der Oberflächennutzung nach Beendigung der Bergbautätigkeit (§ 159)

vorgesehenen Maßnahmen als ausreichend anzusehen sind.

Die Behörde hat im Genehmigungsverfahren zu prüfen, ob noch Sicherheitsmaßnahmen, zum Schutz des Lebens und der Gesundheit von Personen und zum Schutz der Umwelt zu treffen sind, und erforderlichenfalls solche anzuordnen. Es ist auch festzusetzen, wie lange eine allenfalls für erforderlich erachtete regelmäßige Kontrolle des Bergbaugeländes nach Löschung der Bergwerksberechtigung im Bergbuch und der Ersatz von allenfalls danach noch auftretender Bergschäden als gesichert gelten können. Die Behörde hat nötigenfalls die Leistung einer angemessenen Sicherstellung zu verlangen. Außerdem sind jene Vorrichtungen zu bezeichnen, die aus Sicherheitsgründen angebracht worden sind oder noch angebracht werden und unter Aufrechterhaltung ihrer Zweckbestimmung nach Löschung der Bergwerksberechtigung im Bergbuch in das Eigentum des Grundeigentümers fallen.

In der Praxis ergibt sich bei der Genehmigung von Abschlussbetriebsplänen eine Reihe von rechtlichen Fragen und Problemen, die ihre Ursache nicht zuletzt auch in der Unzulänglichkeit der anzuwendenden gesetzlichen Bestimmungen haben. In diesem Zusammenhang seien mir einige allgemeine Bemerkungen zur Gesetzgebung gestattet.

Abgesehen davon, dass heutzutage viele Gesetze als so genannte Anlassgesetze rasch und schier unausgereift beschlossen werden (Husch-Pfusch-Gesetze), mangelt es generell den Rechtsvorschriften an der notwendigen sprachlichen Klarheit und Verständlichkeit. Nicht zufällig hat der amtierende Präsident des Verfassungsgerichtshofes vor nicht langer Zeit gerade diese Mängel der österreichischen Rechtsvorschriften kritisiert. Insbesondere bei der nicht sinnvollen Anlassgesetzgebung wird unter Vorgabe der politischen Ziele der Regierenden ein rasches Handeln zur Erarbeitung einer neuen Ersatzregelung gefordert, was immer häufiger zu Fehlentwicklungen in der Gesetzgebung führt. Hierzu ein Beispiel aus dem Bergrecht: Das Allgemeine Berggesetz (ABG) wurde 1854 erlassen und war im wesentlichen bis 1954, also genau 100 Jahre in Kraft, eine Jahrhundertgesetzwerk. Es wurde 1954 durch das Berggesetz ersetzt, welches bis 1974 in Kraft blieb, also 21 Jahre. Das Berggesetz 1975, ein modernes EU-konformes Gesetz, war bis 1999 in Geltung und wurde sodann durch das Mineralrohstoffgesetz, ein Anlassgesetz infolge des Grubenunglückes von Lassing, abgelöst. Es gilt abzuwarten, wie lange dieses Anlassgesetz halten wird. Es fehlt jedenfalls eine planvolle Tätigkeit der zuständigen Organe der Gesetzgebung, wobei zusätzlich den Personen, welche den Gesetzestext erarbeiten oder beschließen müssen, oft die praktische Erfahrung in der zu regelnden Materie fehlt. Andererseits fehlt den allenfalls bei der Entstehung der Gesetzesentwürfe mitbefassten, in der Vollziehung tätigen Praktikern wegen häufiger Arbeitsüberlastung die notwendige Zeit, sich mit den Gesetzesentwürfen eingehend auseinander zu setzen. So nimmt die Gesetzwerdung ihren üblichen Lauf, und wir bekommen letztendlich die Gesetze, die wir aufgrund unserer Staatsorganisation verdienen. Was die Staatsorganisation anbelangt, ist zu bemerken, dass man in der Politik zwar von einer Deregulierung (weniger Staat, mehr privat) spricht, aber im Gegenteil immer mehr Lebensbereiche reguliert werden. Dies bewirkt eine Verwaltungsaufblähung, wobei zu der innerstaatlichen Staatsorganisation (Gemeinden, Länder, Bund) nunmehr auch die übergeordnete EU hinzugekommen ist, ohne dass innerstaatlich irgendeine Organisationsstufe eingespart worden wäre. So müssen bei den diversen Verfahren jetzt sowohl Richtlinien, sprich Gesetze der EU sowie Regelungen des Bundes, der Länder und der Gemeinden berücksichtigt werden. Die Fülle der anzuwendenden Rechtsvorschriften und die damit verbundene Komplexität lassen einen an eine Fabel des bekannten österreichischen Literaten Alfred Polgar denken:

„Frühere, sagenhaft glückliche Zeiten fanden mit wenigen, strahlend einfach textierten Geboten bzw. mit deren Umgehung ihr Auskommen. Später schuf Gott im Zorn die Juristen, diese wiederum erfanden Gesetze als Hindernisse, uns in den Weg gelegt, den wir ohne sie zuverlässig gehen würden. Da Gesetze das Einzige sind, das auch ein armer gehemmter Staat aus eigener Kraft und in beliebiger Menge herstellen kann, bemächtigten sich die Politiker dieses blühenden Produktionszweiges.

Seither ergießt sich eine Flut von Gesetzen, Vorschriften, Reglementierungen und Formularen über den Bürger, der sich hilflos und reumütig nach den 10 Geboten bzw. ihrer Umgehung zurücksehnt.“

Aber nunmehr zum eigentlichen Thema. Im weiteren Verlauf des Beitrages möchte ich einige rechtliche Fragen, die bei der Schließung von Bergbaubetrieben auftreten an den Beispielen der Stilllegung

- des Blei- und Zinkerzbergbaues Bleiberg-Kreuth
  - der Bleiberger Bergwerks Union (BBU) in Bad Bleiberg als Schließungsfall wegen Erschöpfung der Lagerstättensubstanz und
  - des Talkbergbaues Lassing der Naintsch Mineralwerke GmbH als Schließungsfall nach einem Bergwerksunglück
- erläutern.

Der Bleiberger Erzberg stellt ein riesiges Bergbaurevier mit einer tausendjährigen Geschichte dar, 660 Jahre (1333-1993) ununterbrochener Bergbautätigkeit, einer Gesamtlänge der Grubenbaue von rund 1.300 km und weit über 1.000 Stollenanlagen sowie mehreren Tages- und Blindschächten. Die maximale horizontale Ausdehnung des Bergbaureviers beträgt rund 15 km, die Tiefenerstreckung etwa 1250 m. Dass bei der Schließung eines Bergbaureviers dieser Größenordnung zahlreiche rechtliche, sicherheitstechnische und umweltrelevante Fragen und Probleme auftreten, ist verständlich.

Mit den Schließungs- und Sicherungsarbeiten wurde Anfang der 1990er Jahre noch während der Erzgewinnung begonnen. Mit Beginn Oktober 1993 wurde die Erzgewinnung eingestellt; hierauf wurden nahezu ein Jahrzehnt lang ausschließlich Schließungs- und Sicherungsarbeiten durchgeführt. Die Unterlagen für den Abschlussbetriebsplan mussten im Rahmen einer Durcharbeitung des gesamten in Sektoren eingeteilten Bergbaureviers Schritt für Schritt erarbeitet werden, da viele Teile der historischen Bergbaue erst zu durchforschen waren. Als besonders wichtig erwies sich eine geregelte, dauerhafte Wasserhaltung des gesamten Bergbaureviers, wobei sich Berührungspunkte zum Wasser- und zum Umweltschutzrecht ergaben (Schwermetalle). Das Problem konnte durch die Sanierung des rund 12,5 km langen Franz-Josef-Stollens als zentralen Entwässerungsstollen und dessen Übernahme durch die Kärntner Elektrizitäts AG (KELAG) samt dem Kraftwerk Töplitzsch zufriedenstellend gelöst werden. An weiteren rechtlichen Fragen und Problemen ergaben sich:

- Berücksichtigung bestehender vertraglicher Rechte (Thermalwasserleitung)
- schonende Behandlung der Grundeigentümerrechte,
- Klärung von Zuständigkeitsfragen, insbesondere mit Landesbehörden,
- verstärkte Berücksichtigung der Umweltschutzbelange (Fluglöcher für Fledermäuse),

- Angelegenheiten des umfangreichen Bergbauarchives, insbesondere dessen Sicherung und Erhaltung,
- Übernahme von erhaltungswürdigen Bergbauanlagen, Erhaltung von Bergbaukulturgütern,
- Benützung von Grubenbauen zu anderen Zwecken als dem Gewinnen mineralischer Rohstoffe,
- Einschätzung möglicher künftiger Bergschäden und
- Festlegung einer Sicherstellung.

Die Liste rechtlicher Fragen und Probleme ließe sich fortführen. Zum Punkt „Benützung von Grubenbauen zu anderen Zwecken als dem Gewinnen mineralischer Rohstoffe“ bedarf es einiger erläuternder Bemerkungen, zumal die damit zusammenhängenden Fragen auch heute noch Emotionen durchkommen lassen. Nach den mineralrohstoffrechtlichen Vorschriften (§ 2 Abs. 3 und 4) gelten für die bergbautechnischen Aspekte der Benützung von Grubenbauen eines stillgelegten Bergwerkes zu anderen Zwecken als dem Gewinnen mineralischer Rohstoffe bestimmte Teile des MinroG 1999, wobei der Benützer einem Bergbauberechtigten gleichgestellt wird. Allerdings definiert der Gesetzgeber nicht, wann ein Bergwerk als stillgelegt gilt. Trifft dies zu bei Einstellung der Gewinnung in Bezug auf bergfreie mineralische Rohstoffe nach Auflassung der Bergwerksberechtigung, nach Durchführung des Abschlussbetriebsplanes und Beendigung der Schließungs- und Sicherungsmaßnahmen oder nach der amtlichen Löschung der Bergwerksberechtigung im Bergbuch. Je nach Interpretation dieser Frage ergeben sich unterschiedliche Konsequenzen. Bei Übertragung und Übernahme von Grubenbauen waren die Grundeigentümerrechte entsprechend den mineralrohstoffrechtlichen Vorschriften zu berücksichtigen.

Trotz zahlreicher rechtlicher Fragen und Probleme sowie der technischen Schwierigkeiten konnten die Schließungs- und Sicherungsmaßnahmen, deren Hauptteil in meiner Amtszeit als Berghauptmann von Kärnten durchgeführt wurden, in Zusammenarbeit mit allen Beteiligten zielführend und zweckentsprechend vorgenommen und im wesentlichen abgeschlossen werden. Ich möchte daher die Gelegenheit nutzen, auch für die gute Zusammenarbeit dem betrieblicherseits hauptverantwortlichen Direktor Dipl.-Ing. Erwin Eckhart sowie Altbürgermeister Andreas Rauter und Bürgermeister Mag. Gunnar Illing nochmals herzlich zu danken. Ich hoffe, dass wir nach menschlichen Ermessen alle Schließungs- und Sicherungsmaßnahmen fachlich so gewissenhaft erarbeitet und durchgeführt haben, dass Bad Bleiberg aus den Strukturen, die der Bergbau geschaffen und hinterlassen hat, auch in Zukunft reichlich Nutzen ziehen kann und künftige Bergschäden ausbleiben.

Nun zu einem etwas anders gelagerten Schließungsfall eines Bergbaues: Die Ereignisse um das Grubenunglück von Lassing am 17. Juli 1998 und deren Auswirkungen, welche den gesamten österreichischen Bergbau und die Struktur der österreichischen Bergbehörden nachhaltig

betroffen haben, sind uns allen noch in Erinnerung. Ich hatte die schwierige Aufgabe, nach diesem Grubenunglück die notwendigen Sicherungsmaßnahmen behördlicherseits zu leiten und schließlich nach Einstellung des Bergbaubetriebes auch den Abschlussbetriebsplan zu behandeln. Dass in einem solchen Schließungsfall zufolge vermehrt aufkommender Emotionen eine besondere Sensibilität bei der Durchführung der Amtshandlungen sowie bei der Anordnung von Maßnahmen erforderlich ist, steht außer Zweifel. Außerdem wurde durch dieses Grubenunglück nicht nur der Bergbaubetrieb, sondern auch die Nachbarschaft, die ganze Gemeinde und in gewisser Hinsicht das ganze Bundesland Steiermark betroffen. Bei den zu treffenden Maßnahmen war auf diese Gegebenheiten Rücksicht zu nehmen, Zuständigkeitsfragen mit den berührten Behörden abzuklären, dem Umweltschutz besondere Aufmerksamkeit zu schenken und insbesondere auch für die Sicherheit der im Pingenbereich eingesetzten Belegschaft durch eine automatisch arbeitende Überwachungs- und Alarmanrichtung bestmöglich Sorge zu tragen. Die anstehenden technischen Fragen und Probleme wurden unter Beiziehung namhafter Sachverständiger aus den Fachgebieten Bergbaukunde, Geologie-Hydrogeologie, Hydrologie sowie Markscheide- und Bergschadenkunde sachlich und fachlich mit der nötigen Bedachtsamkeit behandelt und gelöst. An rechtlichen Fragen und Problem waren zu behandeln:

- Berührungspunkte zum Wasser-, Straßen-, Leitungs-, Umweltschutz- und Naturschutzrecht und deren Abklärung,
- Belange der Ortsbildgestaltung sowie
- Einschätzung allfälliger künftiger Bergschäden und Kontrolle des Bergbaugeländes

Die Angelegenheiten der Abgeltung von Bergschäden lagen nach den Bestimmungen des MinroG nicht in dem Zuständigkeitsbereich der Berghauptmannschaft Leoben, sondern des Bundesministers für Justiz (§ 244 Abs. 3) wurden jedoch im Einvernehmen zwischen den Geschädigten und den Bergwerksberechtigten geregelt. Verschiedentlich ergaben sich rechtliche Fragen und Probleme auch bei der Abgeltung der Kosten diverser Firmen für Einsätze im Rahmen der Rettungsmaßnahmen, wobei auch die Auftragserteilung nicht eindeutig erkennbar war.

Mit Durchführung der im Abschlussbetriebsplan angeordneten, auch umfangreichen Sicherheitsmaßnahmen, konnte ein trauriges Kapitel der Gegenwart des österreichischen Bergbaues doch noch so geregelt und bereinigt werden, dass der Bergbauort Lassing zu relativer Ruhe gelangen konnte. Die durch das Bergwerksunglück geschlagenen Wunden sind allmählich ausgeheilt, doch die Narben werden noch lange sichtbar sein.

Am 1. Oktober 1993 verließ symbolisch der letzte Erzhunt unter den Klängen der Bergkapelle und des Knappenchores den Antoni-Schacht in Bleiberg-Kreuth.

## Der letzte Hunt von Hans Wulz

Es blasen die Trompeten  
ein letztes Mal "Glück auf",  
der letzte Grubenhunt  
verläßt den Bleiberg-Lauf.

Gibt nach tausend Jahren -  
oder mehr -  
der Berg wirklich  
kein Erz mehr her?

Oder ist es des Menschen  
ohnmächtiges Treiben,  
dem man kann die  
Schuld zuschreiben?

Vorbei der Glanz  
ehrwürdiger Zeiten,  
wo Fugger und Gewerken  
in Bleiberg Erze aufbereiten.

Des Bergbaues Schicksal  
ließ sich nicht mehr wenden,  
so mußte der letzte Grubenhunt  
seine Schicht beenden.

Ein "Hoch" dem edlen Bergmannsstand  
hat die Obrigkeit noch ausgebracht,  
Doch ihre Worte klangen schal  
im stolzen Bleibergertal.

Wehmütig ließ manch Bergmann  
den Tränen freien Lauf  
und sang mit dem Knappenchor  
ein letztes Mal "Glück auf"

Santa Barbara bleibt  
uns trotzdem hold -  
aus des Bleiberg's Tiefe  
fließt nun "weißes" Gold.

Gesundheitstourismus heißt nun  
das Zauberwort,  
im traditionsreichen  
Bergbauort.

Das Leben nimmt  
weiter seinen Lauf -  
dazu ein herzliches "Glück auf!"

## Der traurige Bergmann von Hans Wulz

Funkeln die Erze  
im Lampenschein,  
spricht feurig der Bergmann,  
der „Schatz“ gehört mein.

Tag für Tag hat er  
geschuftet schwer  
zum Lohn gab der Berg  
die Schätze her.

Das Volk auf seine Gabe nicht erpicht,  
wül manmehr seine Schätze nicht.  
Oh wech um Holm?  
Undank ist des Volkes Lohn

Traurig wird des Bergmannes Blick -  
er gibt dem Bergegeist  
die Schätze zurück,  
bedauert seines Schicksals Lauf  
und sagt Sankt Barbara  
ein letztes „Glück auf“

Der Montanhistorische Verein Österreich dankt Herrn Hans Wulz, Bad Bleiberg, herzlich für die Erlaubnis, die beiden Gedichte in diesem Heft von res montanarum abzudrucken.

# Vom Bergbau zum Tourismus – Bad Bleiberg als Beispiel für einen gelungenen Strukturwandel

Michael Grafenauer, Bleiberg-Kreuth

## Kleine Chronik des Bergbaues Bad Bleiberg

- 800 v. Chr. Im Gräberfeld von Frög bei Rosegg werden die Toten bereits mit Bleifiguren bestattet.
- 200 v. Chr. Röhren, Klammern und Gewichte aus Kärntner Blei werden auf dem Magdalensberg verwendet.  
„Pleyberg bey Villach“ wird urkundlich erwähnt.  
Der Bleiberger Bergbau erlebt seine erste Blüte. Die Fugger aus Augsburg erwerben Gruben in Bleiberg und errichten eine Saigerhütte in Gailitz bei Arnoldstein
- 1717 Knappen aus Bleiberg werden für ihre Verdienste im Kampf gegen die Türken von Prinz Eugen mit der Knappenfahne ausgezeichnet.
- 1867 Die Bleiberger Bergwerks Union (BBU) wird gegründet.
- 1872 Die ersten Versuche mit dem neuen Sprengstoff Dynamit laufen an.
- 1876 Die Gruben in Bleiberg und in Kreuth werden miteinander verbunden. 18 Jahre später sorgt der neue Franz-Josef-Einbaustollen für gute Konjunktur.
- 1902 Durch einen Firmenankauf sind der gesamte Kärntner Bleibergbau und die Blei-Industrie fest in Händen der BBU.
- 1931 Der Bergbau Bleiberg und die Gailitzer Betriebe werden wegen wirtschaftlicher Schwierigkeiten stillgelegt, aber schon im Jahr darauf wieder aktiviert.
- 1945 Abermals Stillstand – diesmal wegen Auswirkungen des Zweiten Weltkrieges.
- 1951 Thermalwassereinbruch in der Grube Rudolf. Diese Quelle ermöglicht der Gemeinde, in zwei Baustufen das Thermalbad zu errichten.
- 1955 Die BBU produziert das erste österreichische Elektrolytzink. Auch in den darauffolgenden Jahren gelingen der BBU bahnbrechende Entwicklungen. Germaniumkonzentrat wird hergestellt, die Superphosphatfabrik nimmt den Betrieb auf. Mit PVC-Stabilisatoren hilft die BBU der Kunststoffindustrie auf die Sprünge.
- 1966 Die neue Hauptschachtförderung „Antoni“ wird in Betrieb genommen.
- 1968 Der Abbau wird ausgeweitet. Bis 1971 modernisiert der Bergbau Anlagen und Geräte. Die Produktion von Feinzinklegierungen beginnt.
- 1971 Erstmals versorgt sich die Zinkhütte ausschließlich mit eigenen Erzkonzentraten.
- 1986 Die Talfahrt der Blei- und der Zinkpreise zeigt Folgen: Dem Bergbau in Bleiberg droht das „Aus“.
- 1987 Die Ostreviere werden geschlossen. Das Konzept „Bleiberg Neu“ soll frischen Wind bringen.
- 1988 Die BBU wird neu strukturiert. Die Bereiche Metalle, Chemie, Industrietechnik und Rohstoffe agieren selbstständig. Die BBT-Tourismus Ges.m.b.H. wird in Zusammenarbeit mit der Region Dreiländereck gegründet.
- 1989 Reorganisiert und gestrafft arbeitet der Blei- und Zinkbergbau weiter. Neue, umweltschonende Verfahren werden eingesetzt. Im technischen Bereich nimmt der Bergbau eine internationale Spitzenstellung ein, und man rechnet mit einem mindestens 10jährigen Fortbestand. „Terra Mystica“ am Rudolfschacht wird am 15. August eröffnet.
- 1993 (1. Oktober) Auf Grund sinkender Rohstoffpreise, gesamtwirtschaftlicher Rahmenbedingungen nach dem Fall des Eisernen Vorhangs und teilweiser Auserzung erfolgen Einstellung der Erzförderung und Stilllegung des Bergbaus. Die BBU AG geht in Liquidation.
- 1994 (1. November) Wegen Einstellung des aktiven Bergbaues kann auch die „Terra Mystica“ am Rudolfschacht nicht mehr betrieben werden. Es folgte der Beschluss im Gemeinderat von Bad Bleiberg, „Terra Mystica“ in den 2,5 km westwärts gelegenen Antonischacht zu verlegen.
- 1995 Übertragung der Nutzungsrechte der Stollen von der BBU i.L. an die gemeindeeigene BBK – Bad Bleiberger Kommunalbetriebsges.m.b.H. – mit finanzieller Hilfe des Landes Kärnten und der Republik Österreich.  
Neuerrichtung von „Terra Mystica“ – Die Wunderwelt im Berg am Antonischacht unter Einschluss des Felsspielhauses „Perschazeeche“. Eröffnung am 28. Juli 1995, Verpachtung des neuerrichteten Erlebniskomplexes an die private **TMB Terra Mystica Betriebsges.m.b.H. & Co KG.**

- 2002 Baubeginn des Schaubergwerks „Terra Montana“ im Bereich des Max-Schachtes durch die Terra Mystica.
- 2005 Fertigstellung der „Terra Montana“ und feierliche Eröffnung am 29. April 2005.

### Einführung

Die wechselhafte Geschichte des Kärntner Bleibergbaues führt uns bis in die Zeit der Hallstättenkultur ungefähr 800 Jahre v. Chr. zurück. Die Zeitzeugen dieser Epoche sind Grabbeigaben aus Gräberfunden bei Frög, die menschliche Gestalten, Pferde und Wagen in schon recht künstlerisch angefertigter Art darstellen. Diese Grabbeigaben sind aufgrund chemischer Analysen nachweislich aus Kärntner Blei hergestellt worden. Es wäre natürlich vermessen zu behaupten, dass dieses Blei aus einer Lagerstätte von Bleiberg-Kreuth stamme. Die Nähe des Fundortes dieser kleinen Kunstwerke lässt die Überlegung zu, dass dies auch nicht generell ausgeschlossen werden kann. Mit Sicherheit steht aber fest, dass der Bergbau im Bleiberger Hochtal bereits 1311 umgangen sein muss.

Bischof Wulfing von Bamberg musste am 22. März 1311 wegen hoher Schulden seine Güter in Kärnten um 8.000 Mark Wiener Silbers auf 15 Jahre an König Heinrich von Böhmen verpfänden. In dieser Pfandurkunde ist erstmals vom Bergbau auf Blei die Rede, der mitverpfändet wurde. Finanznöte des Bistums Bamberg zogen sich wie ein „roter Faden“ durch dessen Herrschaft, die über 700 Jahre dauerte. Sie begann am 14. Februar 1014, als Kaiser Heinrich II. den Bischof von Bamberg mit den Gütern im unteren Gailtal und im Kanaltal belehnte. 1060 schenkte der „Canossakaiser“ Heinrich IV. Villach und damit auch das noch nicht erwähnte Bleiberger Hochtal den Bambergern.

1759 – also nach 745 Jahren – mussten die Bamberger ihre Besitzungen an den Staat verkaufen. Kaiserin Maria Theresia erwarb daher die bambergischen Güter in Kärnten um 1 Million Gulden. Damit endete die Herrschaft der Bischöfe aus Bamberg in Kärnten.

Aber nun zurück zum Bergbau. Wurde 1311 erstmals vom Bergbau auf Blei gesprochen, so erfahren wir 1333 schriftlich von der Existenz des „Pleyberg bey Villach“. Mit Datum 24. Juni 1333 bestätigt eine Urkunde, dass Bischof Werntho von Bamberg an Heinrich Puntigler ein Burglehen auf den „Pleyberg bey Villach“ verliehen hat. Nach Puntiglers Tod sollte das Bleiberger Lehen samt Turm zu Federaun wieder an die Bamberger zurückfallen. Bereits 1242 erhielten die Bamberger aufgrund des Privilegs Friedrich des II. vom Juni desselben Jahres die „bergrechtliche Hochheit“ über ihre Besitzungen zugesprochen.

1487 wurde die bambergische Bergordnung, die auf den Bamberger Bischof Heinrich III. zurückgeht, nach gemeinsamen Beratungen der Bleiberger Gewerken, die sich in Villach zusammenfanden, eingeführt. Diese Bergordnung sollte trotz Einführung des „Schachtmaßes

(1550) und des Feldmaßpatentes (1805) den Bleiberger Bergbau bis 1954 begleiten. Ab dieser Zeit wurde das „Österreichische Berggesetz“ mit Grubenmaßen in Anwendung gebracht. In Hinblick auf dieses Berggesetz sind im Bergbaugebiet der heutigen Bleiberger Bergwerks Union AG i. L. (BBU) in Bleiberg 37 Grubenfelder mit 287 Grubenmaßen à 48.000 m<sup>2</sup> vorhanden. Die Erstreckung des Bergbaues von Osten nach Westen beträgt ca. 15 km und von Süden nach Norden im Durchschnitt ca. 1,5 km. Der Ursprung der Bergbautätigkeit liegt westlich von Villach. Die Erzgewinnung setzte sich talaufwärts bis zum „äußeren Bleiberg“, fast, wo sich der Bergbau bis ins „innere Bleiberg“ – heute die Ortschaft Kreuth – ausdehnte.

Die im BBU-Besitz befindlichen 30 Grubenfelder mit den Namen Olga, Schneidergraben, Union, Fuggertal, Max, Ramser, Gut Glück, Sonnblick, Antoni, Guido, Brandl, Kastl, Kolmbichl, Rudolf West, Maria Empfängnis, Kronprinz Rudolf, Andreas, Unitas, Sonnseite, Bleiplatten, Friedrich-Stollen, Klock, Franzisci, Stefanie, Fuchs, Franz-Josef-West, Franz-Josef-Mitte, Franz-Josef-Ost, Leitenboden und Auen befinden sich am Südhang des Bleiberger Erzberges, der im Westen mit dem 1820 m hohen Kobesnock abschließt.

Von diesen 30 Grubenfeldern liegen 8 in der KG Kreuth, 21 in der KG Bleiberg und 1 Grubenfeld in der KG Töplitsch; diese Felder umfassen 232 Grubenmaße. Die restlichen 7 Grubenfelder mit den Namen Jakobi-Schattseite, Drei König, Mühlgraben, Heiligengeist, Straßenbau, Mittewald und Natterleiten befinden sich am Nordhang des Dobratsch, 2 Grubenfelder liegen in der KG Heiligengeist, 1,5 Grubenfelder in der KG Bleiberg und 3,5 Grubenfelder in der KG St. Martin; diese Grubenfelder umfassen 55 Grubenmaße. Die gesamte Ausdehnung der durch Grubenfelder gelegten Fläche, welche in die ewige Teufe und Höhe geht, beträgt 1.377,6 Hektar.

Das Gebiet des Bleiberger Hochtals liegt auf 920 m Seehöhe und wird im Süden durch den Dobratsch (2.167 m) und im Norden durch den Erzberg eingegrenzt. Das Hochtal, wenn man es vom Osten kommend, also über Villach besucht, vermittelt dem Gast den Eindruck, in einer Sackgasse gelandet zu sein. Erst die weitere Fahrt in das „innere Bleiberg“ in die Ortschaft Kreuth lässt erkennen, dass dieses Hochtal nach Süden offen ist und eine Weiterreise in das Gailtal problemlos ermöglicht.

In diesem Hochtal ist also der Bergbau umgegangen und hat der Nachwelt über 1.000 Tagöffnungen (Stollen, Schrägstollen, Schächte und Bingen) als stumme Zeugen zurückgelassen. Die Bilanz dieser jahrhundertelangen Bergbautätigkeit ist ein riesiges Stollensystem im Erzberg. Würde man die Hohlräume, welche stockwerkähnlich angelegt sind – ihre tiefste Ausdehnung reicht 850 m unter die Talsohle und liegt somit 87 m über den Meeresspiegel – aneinanderreihen, erhält man eine durchgehende Stollenlänge von 1.300 km – eine fiktive Untertagewanderung von Bad Bleiberg nach Oslo wäre daher möglich.



**Abb. 1:** Terra Mystica und Terra Montana. Bergmannsrutsche, Länge 68 m. Aufnahme: Grafik Behr.



**Abb. 2:** Terra Mystica. Im Reich der Unterwelt – Kulturstätten der Menschheit. Aufnahme: Wolfgang Rossbacher.

Wenn man bedenkt, dass der Erzabbau und das Vortreiben der Stollen bis etwa 1700 ausschließlich mit Schlägel und Eisen in Schrägarbeit durchgeführt wurden und wir heute wissen, dass mit dieser Methode der Vortrieb eines Stollens pro Tag bei einem Zentimeter lag, kann man ermessen, welche gigantische Leistung unsere Vorfahren erbrachten.

Die Menge an Grubenfrischerzen, welche in diesen hundert Jahren gefördert wurden, beträgt rund 30 Millionen Tonnen; man darf daher mit Recht die Feststellung treffen, dass der Bleiberger Erzberg wohl eine der größten alpinen Lagerstätten mit Blei und Zink in Europa war. Es ist aber dieser Bergbau zum Zeitpunkt des letzten Abbautages 1. Oktober 1993 der sicherlich der modernste in Mitteleuropa gewesen. Zwischen Beginn und Ende des Bleiberger Erzbergbaus liegen mehr als 660 Jahre.

#### **Terra Mystica (Abb. 1–4)**

Nach der Schließung des aktiven Bergbaus im Bleiber-



**Abb. 3:** Terra Mystica. Die Alchemie – Stein der Weisen. Aufnahme: Wolfgang Rossbacher.



**Abb. 4:** Terra Mystica. Antoni – Förderschachanlage und Erzaufbereitung. Aufnahme: D. O. Holzinger.

ger Erzberges wurde in einem 1300 m langen Stollensystem ein faszinierendes Schaubergwerk errichtet, die Terra Mystica. Am Eingang soll die Skulptur „Die versetzten Berge“ ein Zeichen für die gemeinsame Geschichte mit Slowenien und Italien sein.

Gleich zu Beginn, nachdem man geeignete Bekleidung angelegt hat, geht es über die längste Bergwerksrutsche in Europa (68 m) in die Tiefe des Berges hinein. Im Inneren des Berges beginnt ein Rundkurs mit 7 mystischen Zechen. Dort erleben Sie multimedial die Entstehung der Erde, das Reich der Unterwelt, eine original nach gebaute Wasserrad-Fördermaschine aus dem Jahr 1831 zum Fördern des Erzes sowie die Alchemie und den Wunderheiler Paracelsus.

Dabei trifft man immer wieder auf mystische Wesen, wie Zwerge und Trolle. Diese bewachen den Schatz des Berges, auf dessen Suche sich die Kinder begeben können und funkelnde Halbedelsteine mit nach Hause nehmen.

Während der Führung durch den Berg sehen Sie auch die Perscha-Zeche. Das Felsspielhaus im Berginneren mit seiner eindrucksvollen Kulisse fasst 500 Personen und ist Schauplatz verschiedenster Veranstaltungen, vom Rockkonzert bis zum Chorkonzert.

Nach dem Besuch der sieben Zechen fährt man mit einer echten Grubenbahn, der einzigen in Kärnten, 800 m zurück zum 49-m-Schachtaufzug ans Tageslicht.

Anschließend an die faszinierende Reise durch die Wunderwelt kann man die Terra Humoristika besuchen, Österreichs größte Sammlung von künstlerisch wertvollen Keramikfiguren. Die mehr als 300 amüsanten Charaktere, in verschiedenen Lebenssituationen dargestellt, lassen den Betrachter zumindest schmunzeln.

Noch einmal staunen kann man im Montanmuseum, wo 700 Jahre Bergbaugeschichte dargestellt ist. Ein kunstvolles Glasmodell zeigt detailliert die Ausdehnung des Bergbaues. Ausgestellte Schriften und Werkzeuge des Bergmannes vervollständigen das Bild vom Bergbau



**Abb. 5: Terra Montana. Kernbohrmaschine für Probebohrungen zum Auffinden von Erz. Aufnahme: Wolfgang Rossbacher.**



**Abb. 6: Terra Montana: Füllen eines Erzförderhutes durch einen Besucher. Aufnahme: Wolfgang Rossbacher.**



**Abb. 7: Terra Montana: Wurfschaufellader Cavo 310, Atlas Copco. Aufnahme: Wolfgang Rossbacher.**

Bleiberg, in dem zur Hochblüte 1500 Knappen und Angestellte beschäftigt waren. Die historische Kostbarkeit des Museums, die älteste Knappenfahne der Welt, ist hier ebenfalls ausgestellt. Damit endet die eindrucksvolle Reise durch die Wunderwelt im Berg, die Terra Mystica.

### **Terra Montana (Abb. 5–9)**

Auf Grund der noch bestehenden Stollen im Bereich des Max-Schachtes wurde in einer dreijährigen Bauphase das zweite Schaubergwerk errichtet – die 2005 fertiggestellte „Terra Montana“ mit 14 Stationen.



**Abb. 8: Terra Montana: Schrägstollen; 1,5-1,6 m hoch und 2,5-0,6 m breit. Aufnahme: Wolfgang Rossbacher.**



**Abb. 9: Terra Montana: Steigbaum zum Aufsteigen in der Zeche. Aufnahme: Wolfgang Rossbacher.**

Über die 68 m Bergmannsrutsche der Terra Mystica gelangen wir in das Berginnere und fahren mit der Grubenbahn 2 km zum 700 m langen Rundkurs Terra Montana. In 14 Stationen wird Ihnen der aktive Bergbau, beginnend 800 v. Chr. bis zur Schließung 1993, mit originalen funktionstüchtigen Bergbaumaschinen vermittelt. Insgesamt wurden in dieser Zeit 1300 km Stollen geschlagen.

Man erlebt die Arbeitswelt des Bergmannes von händischer Arbeit bis zur modernen maschinellen Abbaumethode und hören dem alten Josef zu, der viele Jahre im Bergbau verbrachte und über die Geschichte viel zu erzählen weiß....

#### Station 1: **Hoffnungsbau – das Aufsuchen der Erze**

Das Suchen und Erschließen (Prospektion und Exploration) von Erzen bzw. Erzlagerstätten beginnend mit der obertägigen Erzspurensuche am Erzberg bis zur systematischen Lagerstätten erkundung mittels geophysikalischer Methoden und Schmant- und Kernbohrungen.

#### Station 2: **Arbeit mit Schlägel und Eisen im Vortrieb und im Abbau**

Von der Antike bis in das 18. Jahrhundert wurden die Hohlräume im Bergbau mit Schlägel und Eisen von Hand hergestellt. Einzigartig sind die vielfältigen, seit dem Mittelalter in Bleiberg hergestellten Schrägstollen und Schrägabbau. 1 bis 2 cm betrug die Tagesleistung im Strecken- und im Stollenvortrieb.

#### Station 3: **Grubenbewetterung**

Die Versorgung eines Bergbaues mit Frischluft für die dort arbeitenden Bergleute und für die eingesetzten Verbrennungsmotoren unter Tage nennt man Bewetterung. Die natürliche Bewetterung durch die Temperaturunterschiede von Obertag und Untertag sowie die künstliche Bewetterung mit Ventilatoren mit den dafür notwendigen Einrichtungen werden erklärt.

#### Station 4: **Händisches Füllen des Haufwerkes**

Bis in die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts erfolgte die Füllarbeit im Streckenvortrieb und im Abbau händisch mittels Kratze und Trog. Ein Holz- oder Eisentrog wurde mit einer Kratze gefüllt und in einen Holz- oder Eisenhut (Förderwagen) geleert.

#### Station 5: **Förderung im Schrägschacht**

Zu den einfachen Schachtfördereinrichtungen in einem Schrägschacht gehörte der gleisgebundene Transport von Material, Gestein und Erz. Ein Förderwagen wird durch einen druckluftbetriebenen Haspel (Winde) im Schrägschacht aufgezogen.

#### Station 6: **Mechanisches Füllen des Haufwerkes**

Das händische Füllen wurde in der Mitte des 20. Jahrhunderts von der mechanischen Füllarbeit abgelöst. Pressluft- oder elektrobetriebene Schrapper oder druckluftbetriebene Wurf-schau-fellader ermöglichten ein leistungsfähiges und kräfteschonendes Befüllen der Förderwagen.

#### Station 7: **Wasserhaltung im Bergbau**

Sofern das Grubenwasser nicht von selbst durch Stollen nach Obertage abfließen konnte, musste das Wasser aus dem Tiefbau auf einen Entwässerungsstollen gehoben werden. Von der Antike herauf bis ins 19. Jahrhundert war dazu der kräfteaubende Einsatz menschlicher Arbeitskraft erforderlich. Die Entwicklung der *Wasserkunst* mit Einsatz der Schwerkraft aber vor allem die Entwicklung der Pumptechnik hat die Wasserhaltung im Bergbau und das Vordringen in größere Tiefen ermöglicht.

#### Station 8: **Bohr-, Spreng- und Füllarbeit im Streckenvortrieb**

Das Lösen des Erz und des Gesteins im Streckenvortrieb und im Abbau geschieht seit dem 18. Jahrhundert durch Bohr- und Sprengarbeit. Dabei hat sich die Bohrtechnik vom händischen Bohren über die handgeführten Bohrmaschinen zu den leistungsfähigen Bohrwagen entwickelt. Verschiedenste Sprengverfahren kamen im Laufe der Entwicklung zum Einsatz. Erklärt wird das Parallelloch-Sprengverfahren (Brennereinbruch) im Streckenvortrieb sowie die mechanische Füllarbeit des hereingesprengten Materials.

#### Station 9: **Untertägige Gleisförderung**

Über horizontale Distanzen erfolgte die Förderung von Gestein und Erz bzw. der Transport von Personen und Material mittels gleisgebundener Einrichtungen. Förderwagen und verschiedenste Transportwagen wurden von Diesel- oder Elektrogrubenlokomotiven gezogen.

#### Station 10: **Historischer Rückblick**

Multimedial mit Bergmannspuppe.

#### Station 11: **Bergtechnische Multimediashow – Der mechanisierte Abbau**

Der Einsatz moderner Abbaumaschinen und Geräte im Großraumabbau von der mechanisierten Bohrarbeit, dem Einsatz moderner Sprengstoffe und Sprengstoffeinblasgeräte bis zur Abförderung des Erzes aus dem Abbau mit schweren, oft ferngesteuerten Diesellademaschinen wird gezeigt.

#### Station 12: **Personentransport, Material- und Versatzförderung**

Die Logistik des untertägigen Personentransportes mit Mannschaftstransportwagen, der Transport von Ausbaumaterial, Sprengstoff, Dieselöl, Zement und Bergbaugeschütze sowie der Versatztransport (Verfüllmaterial für Abbauhohlräume) wird erklärt.

#### Station 13: **Max Blindschacht**

In dieser früheren Hauptschlagader des Bergbaues erfolgte der Mannschafts- und sämtlicher Materialtransport vom Niveau des Baierstollens auf die tieferliegenden Horizonte.

#### Station 14: **„Blei- und Zinkmensch“ und hl. Barbara**

Multimedialpräsentation mit Thermalwassereinbruch.

# Zur Geschichte des Blei-Zink-Bergbaus bei Nassereith in Tirol

Peter Simon, Nassereith, und Armin Hanneberg, Haar

## Einleitung

Einige Leser werden nach dem Zusammenhang zwischen einem relativ kleinen Bergbaug Gebiet im Westen Tirols und einem Themenheft über die Bleiberger Bergwerks Union (BBU) fragen. Dieser lässt sich mit den aufwendigen Explorationsarbeiten der BBU nach dem 1. Weltkrieg in den Tiroler Bergbaurevieren Lafatsch (Karwendel), Tösens (Platzertal) und Dirstentritt bei Nassereith herstellen. Das Bergbaugeschehen in Nassereith prägte die BBU von 1927 bis 1953, die dann noch einmal in jüngster Vergangenheit von Problemen mit dem Altbergbau eingeholt wurde.

Das Dorf Nassereith, etwa 50 km westlich von Innsbruck im Bezirk Imst gelegen, ist heute hauptsächlich durch seine Lage an der großen Transitroute über den Fernpass bekannt. Dieser Weg von Oberitalien in den süddeutschen Raum wurde bereits von den Römern unter dem Namen Via Claudia Augusta genutzt. So war die

verkehrstechnisch günstige Lage am südseitigen Fuße des Fernpasses Grund für einen ersten wirtschaftlichen Aufschwung, wurde doch auch der Transport des Haller Salzes in den südwestdeutschen Raum über diesen Pass abgewickelt. Erste urkundliche Erwähnungen des Ortes zusammen mit dem Weiler Dormitz datieren aus dem 14. Jahrhundert (1). Später kam der Bergbau als wichtiger Broterwerb für die arme Landbevölkerung in dieser Region dazu. Während anfänglich nur Bleiglanz gewonnen wurde, kamen später Galmei, Zinkblende und Molybdänerze als bauwürdige Rohstoffe hinzu.

## Revierübersicht

Die Blei-Zink-Vererzungen ziehen sich als etwa 28 km lange Kette meist kleinerer Vorkommen in NE-SW Richtung vom Mieminger Gebirge über den Fernpass in die Lechtaler Alpen. Eine weitere Vererzungszone liegt

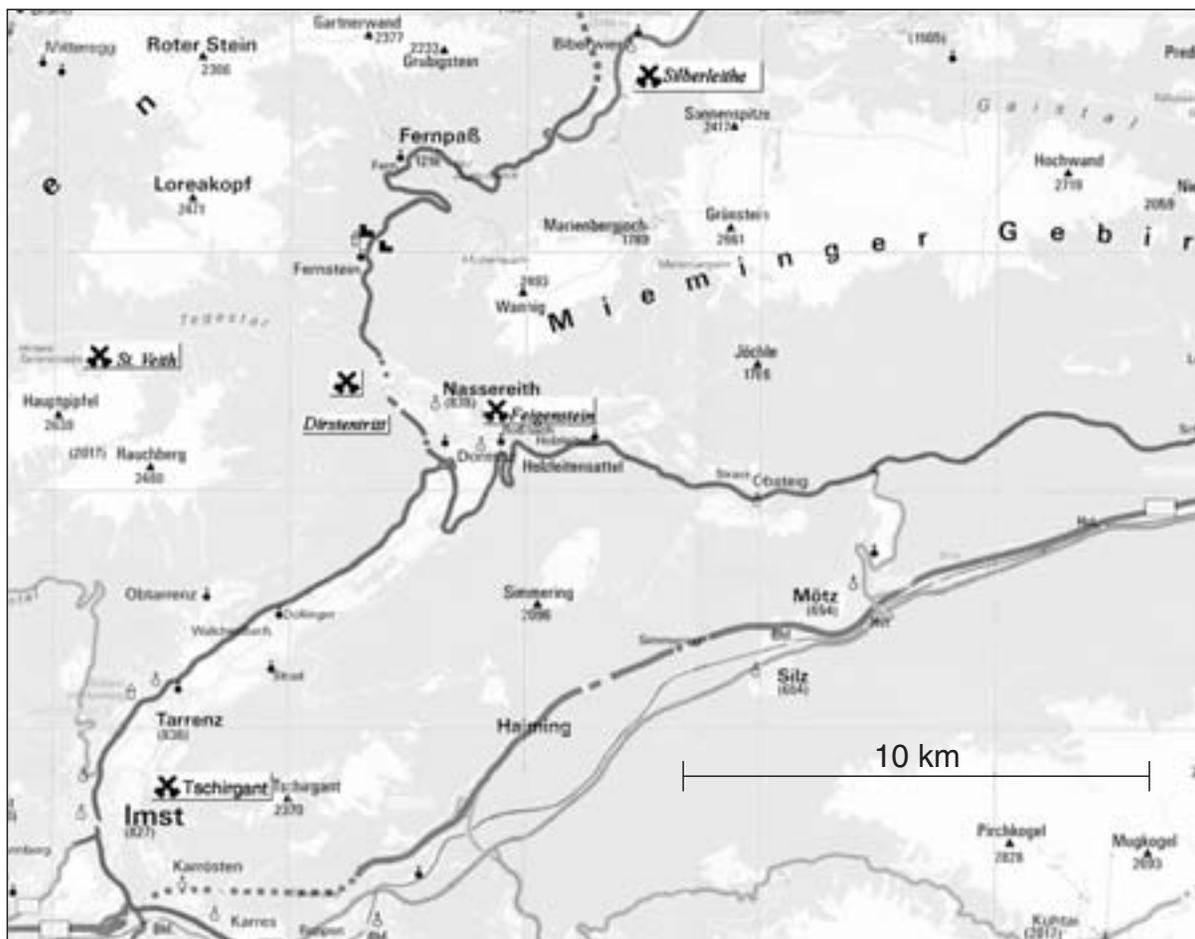


Abb. 1: Übersichtskarte, Archiv Simon.

**Tabelle 1: Geschätzte Hauwerksförderung seit dem Mittelalter (2)**

Revier	Tonnen
Silberleithe	200.000-400.000
Dirstentritt	200.000-250.000
Feigenstein	100.000
Tschirgant	50.000-100.000
St. Veit	>50.000
Haverstock	>20.000

12 km südwestlich bei Imst. Die wichtigsten Reviere waren die Silberleithe bei Biberwier, bei Nassereith die Reviere Dirstentritt, Haverstock und Feigenstein, der Bergbau St. Veith an der Heiterwand sowie der Tschirgant bei Imst (**Abb. 1** und **Tabelle 1**) (2). Die geologischen Verhältnisse der Vererzungen sind denen von Bleiberg ähnlich. Auch im Bezirk Imst haben sich die Erze im Wettersteinkalk vielfach am Kontakt zu den Raibler Schichten – in Bleiberg Carditaschiefer genannt – abgesetzt. Der Silbergehalt der Bleierze ist mit durchschnittlich 200 ppm höher als im Bleiberger Revier (3). Die Fernpassfurche als Fortsetzung des Gurgltals teilt den Nassereither Bergbau in ein sogenanntes „östliches“ im Mieminger Gebirge und ein „westliches“ in den Lechtaler Alpen gelegenes Revier. Die Einbauten auf der Ostseite ziehen sich vom Talboden am Wannig-Massiv bis weit über die Baumgrenze auf über 2.000 m hinauf. Auf dieser Seite dürften sich die ältesten Bergbaue im Gebiet Nassereith befinden. Zahlreiche Halden und Schrägstollen, teilweise in späterer Zeit mittels Schiebarbeit nachgerissen, zeugen in allen Höhenlagen von der ehemaligen Wichtigkeit auch geringmächtiger Vererzungen. Größere Bedeutung erlangten die Bergbaue Haverstock (zwischen 1.590 – 1.900 m SH gelegen) und der Bergbau Feigenstein im Ortsteil Roßbach.

Auf der Westseite lag im Gafleintal der Bergbau Dirstentritt. Dieser Betrieb erlangte im 20. Jh. die größte Bedeutung in Nassereith (**Abb. 2**). Der Abbau konzentrierte sich auf den Dirstentritter Hauptgang, der bei einer Mächtigkeit von 1 bis 6 m und einer Erstreckung im Streichen von 400 m auf fast 1.000 m Teufe bergmännisch verfolgt wurde. Im Laufe der Jahrhunderte wurden die Stollen Anna, Michaeli, Maria-Heimsuchung, Carl-Eduard und Wendelin angelegt. Der fast auf Talniveau vorgetriebene Wendelin-Stollen erreichte eine Länge von 2.000 m.

Weiter im Westen, zugänglich nur über das parallel zum Gafleintal verlaufende Tegestal, befand sich der Bergbau St. Veith. Wegen seiner sehr abgelegenen hochalpinen Lage war diesem Betrieb trotz vorhandener bauwürdiger Erzreserven im 20. Jh. eine Betriebsdauer von nur rund zehn Jahren beschieden (4).

### Beginn und erste Blüte des Bleibergbaus

Der Bergbau zwischen Imst und Ehrwald ist ab der zweiten Hälfte des 15. Jh. belegbar. Inwieweit die nachweislich feuergesetzten Abbaue am Tschirgant und in der Rosengartenschlucht bei Imst einer früheren Bergbauperiode zuzuordnen sind, kann nach derzeitigem Wissensstand noch nicht geklärt werden (5). Mit dem rasanten Aufstieg der Fahlerzbergwerke im Unterinntal zwischen Rattenberg und Schwaz zu Kupfer- und Silberproduzenten von Weltrang hatte der Bedarf an Bleierzen als Zuschlag beim Entsilbern des Kupfers stark zugenommen. Für den damals üblichen, so genannten Seigerhüttenprozess bezogen die Unterinntaler Gewerker Bleierze vom Schneeberg und aus Gossensaß in Südtirol, von Bleiberg in Kärnten, aus dem Karwendel sowie aus den Bezirken Imst und Reutte.

Nach einer raschen Zunahme von Verleihungen im ganzen Gebiet erließ der Tiroler Landesfürst Erzherzog



**Abb. 2: Panoramaansicht Nassereith 2005, Archiv Simon.**

Sigmund der Münzreiche im Jahre 1477 eine 41 Punkte umfassende Bergordnung für Imst und Hall und setzte in beiden Städten ein Berggericht ein. Die Landesfürsten sicherten sich das generelle Recht einer Beteiligung an jeder Grube, nahmen dies aber nur fallweise in Anspruch. Um 1491 ließ König Maximilian beispielsweise die Grube „zu den Heiligen Drei Königen“ östlich von Nassereith am Wannig betreiben (6). Um einen für das Haus Habsburg so wichtigen störungsfreien Ablauf der Silberproduktion zu gewährleisten, wurde der Handel mit Bleierzen geregelt. Ziel war es, Betrügereien und preistreibenden Zwischenhandel zu unterbinden. So wies eine Verordnung von Kaiser Maximilian aus dem Jahre 1512 den Bergrichter von Imst an, den Erzhandel in seinem Bezirk genau zu kontrollieren (7). Die Erzlieferungen aus Imst wurden auf dem Inn nach Hall geflößt, dort gesammelt und dann nach Schwaz, Jenbach, Brixlegg oder Kundl transportiert. Insbesondere die landesfürstliche Schmelzhütte in Brixlegg verwendete zum Frischen regelmäßig Bleierz aus Imst. Zu Beginn des 16. Jahrhunderts kam der Galmeiproduktion immer größere Bedeutung zu. Die reichen Vorkommen begünstigten die Entstehung einer eigenständigen Messingindustrie in Tirol. Der Galmei wurde in Fässern zu je 6 Star (ca. 300 kg) verpackt, auf die eine Fron von 12 Kreuzern an den Landesfürsten zu entrichten war (8). Die Augsburger Gebrüder Höchstetter wollten 1517 eine größere Menge Galmei für ihre 1509 gegründete Messinghütte bei Reutte in Tirol erwerben und forderten erfolgreich die Anwendung des gewohnten richtigen „Maßes“ zum Abwiegen (9).

Am Imster Bergbau waren neben vielen Kleingewerken und dem jeweiligen Landesfürsten auch die in Schwaz vertretenen Gewerke Tänzl, Dreyling und Katzbeck-Manlich beteiligt. Die Fugger traten dort als Mitgewerke erst nach der Gründung des „Jenbacher Handels“ im Jahre 1565 auf. Dieser Zusammenschluss der wichtigen Augsburger Handelshäuser, der Fugger, Katzbeck-Manlich und Haug-Langenauer, war eine Reaktion auf deutlich rückläufige Erträge aus dem Tiroler Bergbau. Die Gebrüder Katzbeck brachten ihre Anteile an 12 Imster Gruben im Wert von etwa 4.300 Gulden in die Gesellschaft ein. In den 70er Jahren waren diese Gruben jedoch schon defizitär. Nach Ausscheiden der Katzbeck-Manlich aus dem Jenbacher Handel im Jahre 1578 übernahmen die Fugger auch die Anteile am Imster Bergbau (10).

Erst in der 2. Hälfte des 16. Jh. soll der später bedeutende Bergbau Dirstentritt am Alpleskopf bei Nassereith seine Anfänge haben. Der Sage nach hatte der Riese Dürsus auf einer erfolglosen Bärenjagd durch einen Fußtritt den Erzausbiss aufgedeckt (11).

### **Verstärkter Abbau auf Galmei**

Während der Bleibergbau wegen Erschöpfung der Reichtumsvorkommen und rückläufiger Nachfrage unrentabel wurde, entwickelte sich der Galmeiabbau weiterhin gut.

Im Jahre 1604 sind höfliche Galmeianbrüche beim Bergbau St. Veith im Tegestal entdeckt worden. Die dort arbeitende kleine Gewerkschaft verhandelte mit dem Staat um Abnahmegarantien (12). Zwischen 1613 und 1630 betrieb die Benediktinerabtei Ottobeuren eine Messinghütte, die nordwestlich von Nassereith zwischen Gafleintal und Tegestal lag. Der Galmei und das notwendige Holz wurden aus der Region bezogen (13).

Als Meilenstein der Bergbautechnik wird der erstmalige Einsatz von Schwarzpulver im Bergbau betrachtet. Lange galt der „Schuß“ des Tiroler Bergmanns Kaspar Weindl im Oberbiberstollen bei Schemnitz in der heutigen Slowakei im Jahr 1627 als erster sicherer Nachweis. Nach neueren Erkenntnissen wurde diese Technik jedoch schon in dem oberitalienischen Bergrevier Schio um 1574 entwickelt (14). Auch aus dem Jahr 1621 ist bereits eine Anfrage Imster Bergbeamter bei der Kammer in Innsbruck um „*Pixenpulver zum Sprengwerch*“ für den Bergbau am Tschirgant überliefert (15).

Um 1631 förderte der Jenbacher Handel nur noch in drei Gruben mit 11 Mann Bleierz und Galmei. In der Abschlussinventur zur Liquidation des Jenbacher Handels im Jahre 1656 wurden die Erz- und Getreidekästen in Nassereith, Tarrenz und Imst nur noch gering bewertet (16).

### **Neuaufschluss im 18. Jahrhundert**

Im Jahre 1701 wurden erstmals Bergbaurechte für das Feigensteiner Bleierz- und Galmeivorkommen östlich von Nassereith verliehen. Von den reichen Erzabbrüchen in diesem Revier legen die großen Abbauhohlräume in der Grube noch heute Zeugnis ab. Bereits in der Grube wurden die Erze von Hand geschieden und anschließend einer einfachen Aufbereitung mit Sieb- und Setzarbeit zugeführt.

Die Bleierze löste die Gewerkschaft Feigenstein zum Schmelzen in dem landesfürstlichen Hüttenwerk in Brixlegg ein, weil sie im Gegensatz zum Bergbau Silberleithe bei Biberwier über keine eigene Schmelzkonzession verfügte. Der Galmei dagegen wurde in einer Rösthütte zum verkaufsfertigen Produkt verarbeitet und in Fässern zu ca. 4 Zentnern verpackt. Zur Kennzeichnung dieser Qualitätsware waren die Fässer mit den Brandzeichen „FS“ für Feigenstein und „OEB“ für Österreichisches Berggericht versehen.

*„[...] Der größte Theil dieses Gallmeyes wird nach Hall ins Unterinntal verführt, wo dann die Tonne mit obengedachtem Gewicht von der k.k. Messingfabrik zu Achrain bey Rattenberg für 11 fl., und von der bairischen Fabrik zu Rosenheim am Innflusse für 12 1/2 bis 13 fl Wiener Währung bezahlt, und übernommen wird. Ein Theil davon geht zuweilen auch nach Memmingen, und Stadt Steyr in Oesterreich ob der Enns. [...]“ (17).*

Das schnelle Vordringen des Abbaues am Feigenstein in große Teufen machte in der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts einen Erbstollen (Anna-Stollen) notwendig. Auf

seinen Reisen durch den Alpenraum zwischen 1781 und 1783 hatte der Naturforscher Belsazar Hacquet die Gelegenheit, den Bergbau Feigenstein zu befahren und schrieb seine Eindrücke aus dem Anna-Stollen nieder.

*„[...] Der Hauptstollen davon hatte damals 450 Lachter Länge, wo zu Ende sich eine offene Stürz befand, welche mit Staffeln versehen war, und über 30 Lachter Höhe hatte, eine solche Stürz stellt einen donlegen Schacht vor, welcher in zwey Theile getheilet ist, wovon der untere zum Erzabgeben, und der obere Theil zum Befahren ist. Da nun die Staffeln sehr weit von einander entfernt sind, so ist leicht einzusehen, dass man bey einem Fehltritt darunter wegstürzen kann [...]“* (18).

Die Gewerkschaft Feigenstein erhielt erstmals im Jahre 1792 die Konzession, ihre eigenen Bleierze zu schmelzen, unter der Auflage, das gewonnene Silber in das Münzamt einzuliefern. Ergänzend wurde während der bayrischen Besetzung ein Vorkaufsrecht der Hütte in Brixlegg für das Werkblei festgelegt. Nach überlieferten Eintragungen und Skizzen bestand beim Weiler Roßbach ein Pochwerk, ein Galmeiröstoff, sowie ein Bleiflammofen (19). Um 1800 fand ein geregelter Betrieb nur noch in den Revieren Silberleithe und Feigenstein statt, während in den anderen Bergbauen kleine Eigenlöhner-Gesellschaften nur noch sporadisch Halden und Versatz in Gruben nach Erzen durchkutteten.

### **Zinkgewinnung im 19. Jahrhundert**

Die Gewerkschaft Silberleithe errichtete in der ersten Hälfte des 19. Jh. bei Biberwier einen Zinkofen. Zunächst wurde aber nur Galmei verarbeitet, eine Gewinnung der Zinkblende dagegen ist erst für die 2. Hälfte des 19. Jh. belegbar. Im Jahre 1842 erfolgte eine Erweiterung und Modifizierung der Anlage, sodass mit ein und demselben Ofen sowohl Blei als auch Zink geschmolzen werden konnte (20).

Nach einem Produktionsausweis von 1856 erzeugte die Gewerkschaft Silberleithe mit 117 Mann Belegschaft 1.810 Ztr. Blei und 1.330 Ztr. Zink, während beim Feigensteiner Bergbau 34 Mann nur 79 Ztr. Blei und 400 Ztr. Galmei gewannen. Der Bergbau konnte mit diesen geringen Mengen nicht wirtschaftlich betrieben werden, sodass nach einer Reihe schlechter Geschäftsjahre auf dem Gewerkentag im Jahre 1858 die weitere Zukunft des Bergbaues Feigenstein auf der Tagesordnung stand. Der Antrag einiger auch am Bergbau Silberleithe beteiligter Gewerke, das Bergwerk zu verkaufen, wurde zugunsten eines intensiveren Hoffnungsbaus noch deutlich abgelehnt. Die anhaltenden wirtschaftlichen Misserfolge konnten einige Jahre später die Bedenken der Mehrzahl der Eigentümer gegen einen Verkauf jedoch ausräumen, so dass 1864 der Bergbau Feigenstein an die Gewerkschaft Silberleithe verkauft wurde (21).

Aber auch die im Vergleich zu rheinischen und schlesischen Buntmetallbetrieben recht kleine und nicht indus-

triell ausgerichtete Gewerkschaft Silberleithe konnte sich die notwendigen Veränderungen nicht leisten, um auf dem Markt erfolgreich zu bestehen. Die bisherigen Eigentümer aus wohlhabenden Familien Tirols verkauften letztendlich im Jahre 1879 an ein deutsches Industrie-Konsortium. Als Direktor der neuen Gewerkschaft wurde der Bergrat Max Braun aus Aachen eingesetzt, der den Betrieb von Grund auf modernisierte und die unrentablen Schmelzöfen stilllegte. Die Erzkonzentrate wurden zu den großen Hüttenbetrieben im Rheinland versendet (22).

### **Hamburger Periode**

Auswärtige Investoren zeigten auch für den gefristeten Bergbau am Dirstentritt Interesse. Im Sommer 1876 begann eine Gesellschaft, die von den Hamburger Industriellen Christian Eduard Bandmann, Carl Ferdinand Carstens und dem Innsbrucker Privatier Anton Leonhard Flory gegründet worden war, dort mit der Prospektion auf Blei- und Zinkerze (23). In den Abbauen der „Alten“ entdeckten die Prospektoren noch reichlich erzhaltiges Versatzmaterial und Restpfeiler. Die unverritzte Lagerstätte erwartete man unter der Sohle des Maria-Heimsuchung-Stollens. Ein abgeteufter Blindschacht durchfuhr aber bis in mehr als 60 m Teufe alte Baue. Mit der zunehmenden Teufe des Schachtes wurde die einfache Haspelförderung zu teuer, sodass man eine Vorgelegehaspel einbaute, mit der zwei Mann nun bis zu 500 kg hochziehen konnten (24).

Flory, der selbst viele Jahre in den USA gelebt hatte, erkannte das Potential des von Bell 1876 zur Marktreife gebrachten Telefons für die Verständigung im Bergbau. Im Gesenk des Maria-Heimsuchung-Stollens setzte man eines der ersten Grubentelefone erfolgreich ein (25).

Nachdem im Tiefbau reiche Bleierzanbrüche beleuchtet werden konnten, wurde im Mai 1877 die Freifahrung eines Grubenfeldes mit drei Grubenmaßen vorgenommen (26).

Für kurze Zeit übernahm der Tiroler Prospektor und freischaffende Gutachter Max von Isser Gaudententurm (geb. 1851 in St. Leonhard in Passeier, gest. 1928 in Hall) die Betriebsleitung. Er hatte durch seine Ehe mit Maria Sterzinger familiäre Verbindungen in das Nassereither Postmeister- und Gewerkengeschlecht der Sterzinger (27). Im Laufe seines Lebens publizierte er zahlreiche Artikel und optimistische Gutachten über den Tiroler Bergbau. Allerdings halten seine Angaben nicht immer einer eingehenden Quellenüberprüfung oder einer Überprüfung der tatsächlichen Verhältnisse vor Ort stand (28). Seine großzügige Investitionsplanung mit einer über 3 km langen Erztrift bis ins Tal, einem Unterfahrungsstollen sowie einer Aufbereitung und Verhüttung fand allerdings bei den Geldgebern keinen Anklang. Dieses Projekt ging auch von einem raschen Baubeginn einer Eisenbahnverbindung über den Fernpass (Fernbahn) aus, die aber niemals in Angriff genommen wurde (29).



In den 1880er Jahren nahm man im kleinen Umfang Aufschlussarbeiten hinter einer Verdrückung der Lagerstätte zwischen dem Maria-Heimsuchung-Stollen (**Abb. 3**) und dem höher gelegenen Michaeli-Stollen vor. Mit der Gründungsurkunde vom Mai 1889 konstituierte sich die Gewerkschaft Dirstentritt mit 100 Kuxen, die je zur Hälfte an Bandmann und Carstens gingen (30). In der Hoffnung eines raschen Erfolgs setzte die Gewerkschaft einen neuen Unterfahrungsstollen (Carl-Eduard-Stollen) etwa 360 m unter dem bisherigen Hauptstollen an. Da man nach 500 m Vortrieb noch kein Erz angetroffen hatte, gaben die Eigentümer das Projekt wieder auf, und der Bergbau (**Abb. 4**) wurde gestoppt (31).

#### **Dirstentritt unter Leitung von Willy v. Dulong**

Seit der Jahrhundertwende beschäftigte sich Willy v. Dulong (geb. 1863 in Berlin, gest. 1945 in Garmisch) (**Abb. 5**) mit dem Erzbergbau im Siegerland und im Lahn-Dill-Kreis in Hessen. Es wurden ansehnliche Finanzmittel investiert, ohne aber einen wirtschaftlichen Erfolg erreichen zu können (32).

Durch Vermittlung der Deutschen Montangesellschaft in Breslau erhielt Willy v. Dulong Kenntnis über die Verkaufsabsichten der Eigentümer am Dirstentritt; inzwischen waren dies die Dresdner Bank und die Erben von Carstens (33). Im Jahre 1910 übernahm er alle 100 Kuxe der Gewerkschaft Dirstentritt und investierte in den Ausbau des Grubenbetriebes mehr als 600.000 Kronen (K). Die größten Posten waren eine Seilbahn zum Maria-Heimsuchung-Stollen, eine Aufbereitung (**Abb. 6** und **Abb. 7**) sowie ein Kraftwerk am Kälberbach. Nach Fertigstellung der Taganlagen wurde 1911 mit dem Erzabbau über und unterhalb des Maria-Heimsuchung-Stollens begonnen. Die Lagerstättenmasse war im Gegensatz zum Nebengestein sehr mürbe und konnte fast durchwegs mit der Keilhaue gewonnen werden (34).

Weitere finanzielle Mittel für den Ausbau des Betriebs plante Dulong sich durch Ausgabe von Aktien am europäischen Kapitalmarkt zu beschaffen. Deshalb gründete er am 20.4.1914 im spanischen San Sebastian eine Aktiengesellschaft unter dem Firmennamen „*Sociedad Hispano-Austriaca des minas de plom y zinc*“, der infolge alle Anteile am Bergbau Dirstentritt überschrieben wurden. Der Ausbruch des 1. Weltkriegs am 28.7.1914 verhinderte jedoch die Auflegung von Aktien und den freien Verkauf am Markt (35).

Der Krieg hatte auf den Bergbaubetrieb einschneidende Auswirkungen, denn nicht

nur der Waren- und Zahlungsverkehr ins verbündete Deutschland wurde in beiden Richtungen erschwert, sondern schon zwei Wochen nach Kriegserklärung waren ca. 2/3 der Belegschaft „zur Fahne“ gerufen worden. Durch Intervention beim Deutschen Konsulat in Innsbruck konnte der Betriebsleiter Direktor Hermann Meyer seine Einberufung zurückstellen und die Geschäfte weiterführen (36).

Der Eintritt Italiens 1915 auf Seiten der Entente brachte den Krieg direkt an die Grenzen Tirols und verschärfte den Arbeitermangel erheblich. Die Gewerkschaft droh-



**Abb. 5: Willy v. Dulong mit Tochter Beatrice.**



**Abb. 6: Die Aufbereitung am Ausgang des Gafleintales während der Dulong'schen Betriebszeit.**



**Abb. 7: Ansicht aus dem Inneren der Aufbereitung.**

te, den Betrieb sogar einzustellen, weil zeitweise nur noch 8 Arbeiter an der Grube verblieben waren. Mit Hinweis auf die Kriegswichtigkeit der Dirstentritter Bleierzproduktion erreichte die Werksleitung Erleichterungen bei Arbeiterzuteilung und Versorgung mit Sprengstoffen. Um die Erzproduktion bei reduzierter Belegschaft halten zu können, musste auf Hoffnungsbau verzichtet werden. Die Erze wurden an die Hüttenwerke Littai in Krain geliefert und dann ans Heeresamt zur Munitionsherstellung abgeführt. Die Bleierzproduktion am Dirstentritt betrug 1915 weniger als 1 % der Gesamtproduktion in der k.u.k. Monarchie (37).

Seit Anfang Februar 1916 wendeten die Behörden für den Bergbau Dirstentritt die Bestimmungen des Kriegseistungsgesetzes (KLG) von 1912 an. Nach Paragraph 18 bestand eine Pflicht zur Weiterführung des Betriebs. Außerdem wurde zur Kontrolle ein militärischer Leiter bestellt, der über wichtige Entscheidungen der Betriebsführung informiert werden musste. Die Belegschaft unterstand jetzt militärischer Disziplinar- und Strafordnung (38). An der häufigen Abwesenheit des Betriebsleiters Meyer, der noch zusätzlich Gruben in Westfalen betreute, entzündeten sich heftige Auseinandersetzungen mit dem militärischen Leiter Leutnant Emil Kudlacz. Die von ihm betriebene Enteignung des Bergwerkes konnte durch Intervention bei höchsten politischen Kreisen in Wien in letzter Minute verhindert werden (39). Die beiden Hauptkontrahenten verließen Ende des Jahres 1916 den Betrieb. Direktor Meyer wechselte als technischer Direktor in den Erzbergbau der Firma Mannesmann, und Leutnant Kudlacz wurde durch Ing. Wenzel Marsik abgelöst, der einvernehmlich mit Dulong auch die vakante Betriebsleiterposition übernahm (40).

Im 4. Kriegsjahr gestaltete sich die Versorgung der Arbeiter und deren Angehörigen mit den Grundnahrungsmitteln immer schwieriger. Nach Beschwerden über die Verpflegung wurde berichtet, dass die Gewerkschaft zentral über einen Verpflegungsverband der KLG-Betriebe in Tirol Mehl, Zucker und andere lieferbare Lebensmittel bezog. Wöchentlich wurde das Mehl durch einen von der Gewerkschaft bezahlten Bäcker verarbeitet. Die Zuteilung erfolgte nach Bezugskarten. Für die Belegschaft wurde für 2,3 bis 3,00 K täglich eine warme Mahlzeit angeboten. Der durchschnittliche Schichtlohn eines Hauers betrug etwa 6,3 K. Zum Ausgleich der stark gestiegenen Lebensmittelpreise zahlte die Gewerkschaft ab Mitte des Jahres je Familienmitglied zusätzlich einen Teuerungszuschlag (41).

### Umstellung auf Molybdän

Die Bedeutung von Gelbbleierzen zur Molybdänerzeugung nahm im Laufe des Krieges immens zu. Stahlliegierungen mit Molybdän zeichnen sich durch außerordentliche Härte aus und waren für die vom Weltmarkt ausgeschlossenen Mittelmächte Deutschland und Österreich-Ungarn zur Herstellung von kriegswichtigem Ma-

terial wie Geschütze, Geschosse und Panzerplatten von großer Bedeutung. Bestände dieses „Kriegsmetalls“ waren meldepflichtig (42).

Von Seiten der Betriebsleitung wurden die Möglichkeiten am Dirstentritt, wohl um eine weitere Einflussnahme der Militärverwaltung zu vermeiden, heruntergespielt. „*Unser Gelbbleierzvorkommen ist so geringer Natur, dass es unmöglich ist, der Gewinnung von Gelbbleierzen mehr Aufmerksamkeit zu schenken [...]*“ (43).

Die benachbarten Molybdän-Vorkommen am Tschirgant bei Imst und im bayerischen Höllental bei Garmisch gerieten inzwischen unter militärische Verwaltung. Unter Leitung der k.u.k. Heeresverwaltung produzierte das Bergwerk am Tschirgant zwischen 1915 und 1917 etwa 10 t Gelbbleierz-Konzentrat (44).

Nachdem Versuche mit Dirstentritter Erz erfolgversprechend verlaufen waren, konnten im Jahre 1917 schon 4,2 t Gelbbleierz produziert werden. Im August erreichte auch der wiederbelegte Carl-Eduard-Stollen nach etwa 1.200 m die Erzlagerstätte (45). Gegen Ende des Jahres verlegte die Berliner Kriegsmetall AG (KMA) ihren Schwerpunkt vom inzwischen fast ausgebeuteten Bergbau im Höllental nach Nassereith. Die Deutsche Molybdänindustrie stellte der Gewerkschaft Kredite und Sachleistungen zur Steigerung der Molybdänerz-Produktion in Aussicht. Teile der Höllentaler Aufbereitungsanlage wurden in Nassereith integriert (46). Weil die k.u.k. Monarchie über keine eigene Hütte verfügte, die Molybdän ohne Verlust des Bleis gewinnen konnte, sollten die Konzentrate bei den Deutschen Molybdänwerken GmbH in Halle eingelöst werden. Das Schwarzblei und die Hälfte des erzeugten Ferromolybdäns wurden rückerstattet. Insgesamt stellten die KMA und die Molybdänwerke etwa 465.000 K zur Verfügung. Damit konnte die Molybdänerzproduktion im letzten Kriegsjahr auf etwa 12 t gesteigert werden (47).

Nach einem Bericht des bayrischen Oberbergamts war in Friedenszeiten am Dirstentritt ein gewinnbringender Betrieb nicht möglich. Den Hauptgrund dafür sah man in der Unternehmensleitung (48). Tatsächlich fiel der Gewerkschaft (**Abb. 8**) die Umstellung auf marktwirtschaftliche Verhältnisse nach dem Krieg schwer. Aufgrund der politischen Neuordnung nach dem Zusammenbruch der k.u.k. Monarchie fiel die Littai Hütte als Abnehmer der Bleierze aus. Der Abbaubetrieb ruhte bis 1920, als eine neue Absatzmöglichkeit in Freiberg in Sachsen gefunden wurde. Nach Einschätzung des Revierbergamts in Hall waren nur noch sehr arme Erzpartien zum Abbau verfügbar. Außerdem könne der Betrieb die von Dulong aufgebaute Verwaltung aus den erwarteten Erträgen nicht decken (49). Katastrophale Zustände in der Verwaltung prangerte auch der neue Betriebsleiter Heinrich Dausch an. Nachdem seine Vorstellung der Betriebsführung nicht mit der von Dulong übereinstimmte, kam es bald zum Zerwürfnis zwischen beiden (50).

In direkter Nachbarschaft zum Dirstentritt begann 1919 die von Schweizer Industriellen gegründete Gewerk-



Abb. 8: Dirstentritt, Vor dem Carl-Eduard-Stollen, Dulong'sche Betriebsperiode, ca. 1919.

schaft Rotenstein mit Aufschlussarbeiten am Bergbau St. Veith. Zwischen den beiden Gewerkschaften entstanden immer wieder Spannungen, bei denen es entweder um angebliche Abwerbung von Arbeitskräften oder Überschneidungen von Freischurfarealen ging (51).

Ein weiterer Betrieb der Region, die Gewerkschaft Silberleithe, legte im Jahre 1921 nach mehr als 400-jähriger Betriebsgeschichte wegen Erschöpfung der Lagerstätte den Bergbau still. Die verbleibenden Bergbaue Dirstentritt und St. Veith erweiterten den Abbaubetrieb erheblich und waren im armen, landwirtschaftlich geprägten Gurgltal zeitweise mit zusammen 300 Beschäftigten einer der wichtigsten Arbeitgeber (52). Am Dirstentritt wurde damals fast auf Talniveau der Wendelin-Stollen als Erbstollen angeschlagen, um die bestehenden Erzabbau im Carl-Eduard-Stollen um mehr als 200 m zu unterfahren. Die Vortriebsarbeiten am Erbstollen gerieten jedoch durch Kapitalmangel ins Stocken, während die Erzgewinnung bis 1926 erfolgte (Erzproduktion siehe **Tabelle 2**) (53).

Für die notwendigen Investitionen zur Erweiterung des Erzabbaues bewilligte die Österreichische Creditanstalt für Handel und Gewerbe (CA) einen Kredit von ca. 640.000 S. Die Erträge der Grube deckten aber nicht einmal die laufenden Kosten. Die CA bestand ab 1925 auf sofortige Tilgung ihrer Forderungen und drängte auf Verkauf des Betriebs (54). Inzwischen waren in der Grube kaum noch abbauwürdige Erze erschlossen. So

genannte „Erzsucher“ klaubten aus alten Abbauen die letzten Reste (55). Im Sommer 1926 musste der Bergbau eingestellt und alle Arbeiter entlassen werden. Diese Situation schwächte die Verhandlungsposition von Dulong gegenüber der Bleiberger Bergwerks Union (BBU), die damals einen Ersatz für den nach dem Krieg verloren gegangenen Bergbau Mieß (Mežica) suchte. Trotzdem konnte er für sein Ausscheiden aus der Gewerkschaft eine lebenslange monatliche Rente von 1.500 S heraushandeln. Die CA und die BBU teilten die Kuxe der Gewerkschaft Dirstentritt unter sich im Verhältnis 50/50 auf (56).

#### **Die Gewerkschaft Dirstentritt unter Führung der BBU. Der Neuanfang 1927**

Von Beginn an standen die Aktivitäten der BBU in Nasereith unter keinem guten Stern. Abgesehen von der allgemein schwierigen weltwirtschaftlichen Lage, fehlte der Gewerkschaft Dirstentritt das nötige Quantum Glück, welches zum erfolgreichen Betrieb eines Bergwerks auch notwendig ist. Wirtschaftlich war der Betrieb durch die Übernahme alter Verbindlichkeiten bei der CA in der Höhe von 500.000 S vorbelastet (57). Erträge waren für einige Zeit nicht zu erwarten, da Dulong den Hoffnungsbau aus Geldmangel vernachlässigt hatte und daher nur noch wenige bauwürdige Erzmittel anstanden. Anlässlich einer Befahrung im Jänner 1926 erstellte Bergrat Neuburger von der BBU ein Gutachten, in dem er Sanierungskosten von rund 2,3 Mio. S und

**Tabelle 2: Erzproduktion der Bergbaue Dirstentritt und St. Veith von 1910 bis 1930 (52, 53)**

Jahr	Dirstentritt			St. Veith	
	Belegschaft	Konzentrat [Tonnen]	Gelbbleierz [Tonnen]	Belegschaft	Konzentrat [Tonnen]
1910	8	-	-		
1911	54	360	-		
1912	55	437	-		
1913	55	468	-		
1914	48	550	-		
1915	36	384	-		
1916	48	650	1,0		
1917	100	241	4,3		
1918	93	413	12,4		
1919	6	-	-	2	-
1920	67	-	-	106	-
1921	133	426	-	96	-
1922	159	658	-	73	-
1923	218	581	-	91	-
1924	162	485	-	79	-
1925	98	508	-	84	493
1926	14	125	-	82	814
1927	57	-	-	94	1.459
1928	60	-	-	89	1.188
1929	59	-	-	29	846
1930	59	-	-	-	-

eine Dauer von vier Jahren bis zur Produktionsaufnahme errechnete. Abgesehen von bergmännischen Fehlern verwies er auch auf den aufgeblähten Personalstand unter v. Dulong hin. Zwei Direktoren, ein Ingenieur und sechzehn Angestellte ergaben ein Arbeiter-Angestelltenverhältnis von 6:1; in Bleiberg lag dieses bei 24:1. Da aber ein großer Teil des höffigen Gebirges noch nicht untersucht war, sah er durchaus Möglichkeiten für eine Weiterführung des Betriebes (58). Dazu war die schnellstmögliche Wiederaufnahme des Vortriebs beim erst 198 m langen Wendelin-Stollen notwendig. Am 1.2.1927 begann unter Bergverwalter Ing. Peter Leber die Betriebsaufnahme durch die BBU (59).

Zuerst wurde das heute noch vorhandene Sprengmittelmagazin aufgefahren. Beim Wendelin-Vortrieb erwartete man große Wassermengen und erbaute daher einen Kanal vom Mundloch zum Gafleinbach. Das Thema Wasser sollte von nun an die BBU bis zum Ende aller Aktivitäten in Nassereith im Jahre 2002 ständig begleiten. Nach Abschluss der Vorarbeiten begann am 23.7.1927 der Vortrieb. Dabei erwies sich das Fehlen einer montanistisch ausgebildeten Arbeiterschaft für einen geregelten untertägigen Betrieb als sehr erschwerend. Viele

der alten erfahrenen Mitarbeiter hatten sich nach der kurzzeitigen Schließung zerstreut. Fernbleiben ohne Kündigung und Ausbleiben ganzer Gruppen waren an der Tagesordnung. Die Disziplin für die Tätigkeit in einem geregelten Industriebetrieb moderner Prägung war in diesem ländlichen Gebiet kaum vorhanden. Von 95 aufgenommenen Mitarbeitern schieden 45 wieder aus. Der Belegschaftsstand betrug Ende 1927 fünfzig Mitarbeiter. In dieser Zeit kamen die ersten gelernten Bergleute aus Kärnten nach Nassereith. Sie sollten den Betrieb aufrecht erhalten und die ortsansässigen Arbeiter ausbilden (60). Bis zum Jahresende hatte man Stollenmeter (Stm.) 421 erreicht. Am 7.12.1927 wurde beim Durchfahren einer Kluft ein starker Wassereinbruch mit etwa 25 Liter pro Sekunde (l/s) angetroffen, der gravierende Folgen haben sollte.

#### **1928 – ein unglückliches Jahr**

Aufgrund von Beobachtungen beim Pumpbetrieb im Gesenk des Carl-Eduard-Stollens unter v. Dulong hatte die Gemeinde bei der Konzessionierung der

neuen Gewerkschaft auf die Überprüfung der Schüttung der einige hundert Meter nördlich des Wendelin-Stollens gelegenen Gemeindequellfassung gedrängt und bei Ausbleiben auf einer Ersatzverpflichtung bestanden (61). Man hatte beobachtet, dass die Wasserführung beim Pumpbetrieb zurückging und nach Beendigung am Wochenende kurzfristig wieder auf die Normalmenge anstieg (62).

Zwischen Ende Juli 1927 und Januar 1928 gingen die gemessenen Schüttungen von 16 auf 7 l/s zurück, worauf sie dann im Juli ganz ausblieben (63).

Sofort stellte die Gemeindeführung einen Zusammenhang mit dem Bergbau her, den die Gewerkschaft mit Hinweis auf den niedrigsten Stand des Nassereither Sees seit 54 Jahren und der räumlichen Entfernung der Gemeindequelle zum Stollen bestritt (64). Diese Haltung der BBU war mit den unerwartet hohen Vortriebskosten durch den starken Wasserzutritt zu erklären. Die erschroteten Mengen hatten inzwischen 450 l/s erreicht, und die vorhandene Wasserseige war dem Andrang nicht mehr gewachsen. Nachdem die Bahngleise stellenweise 25 cm überflutet waren, stellte man den Fahrbetrieb ein. Das Nachreißen der Firste und Heben der Bahn waren die Folgen.

Bezüglich der Ersatzverpflichtung der Gewerkschaft bestätigten zwei geologische Gutachter den wahrscheinlichen Zusammenhang, empfahlen aber Ersatzgrabungen in der Umgebung der Quelle bzw. im angrenzenden Tegestal, die aber erfolglos blieben (65).

Die bisherigen Ereignisse waren aber nur harmlose Vorboten des Unglücks. Am 2.3.1928 brach im Hause des Bürgermeisters Josef Donnemüller ein Feuer aus, das durch den herrschenden Föhnsturm mit großer Geschwindigkeit den ganzen Ortsteil Silberleithe zerstörte. Dem Feuer fielen 15 Häuser samt Wirtschaftsgebäuden, der alte Poststadel und die Feuerwehrhalle zum Opfer. 91 Personen wurden obdachlos. Der Sachschaden betrug 450.000 S, dem eine Versicherungssumme von 240.000 S gegenüberstand. Der zusätzlich vorhandene Wassermangel stimmte die Bevölkerung noch mehr gegen die Gewerkschaft.

Aber auch diese wurde vom Unglück getroffen. Die größtenteils aus Holz erbaute Aufbereitungsanlage war fast zwei Jahre außer Betrieb. Folglich waren alle Holzbauteile stark ausgetrocknet. Am 27. März brach um 7.15 Uhr in einem angebauten Trockenraum für die nasse Grubenbekleidung ein Brand aus und breitete sich so rasch aus, dass innerhalb einer viertel Stunde die Seilbahnladestation und der obere Teil der Aufbereitung in Flammen standen. Eine Rettung der Anlage war nicht mehr möglich. Die Zerstörung der Aufbereitung (**Abb. 9**) sollte sich noch viele Jahre später als äußerst nachteilig für den Betrieb erweisen. Auch hier wurde der Schaden durch die Versicherungssumme nur teilweise gedeckt (66).

Nach diesen Unglücken und dem endgültigen Versiegen der Trinkwasserquelle im Juli 1928 stand die Wasserversorgung der Gemeinde im Brennpunkt. Die Schuldfrage blieb über Jahre ein Streitthema. Um eine vom Bergbau unabhängige Versorgung zu gewährleisten, hatte man die Fassung im östlichen Gemeindegebiet im oberen Roßbachtal untersucht. Allerdings war die Gemeinde finanziell nicht in der Lage, die Kosten für die Realisierung des Vorhabens zu tragen, obwohl die BBU eine anteilige Unterstützung anbot. Vielmehr bestand die Gemeinde auf 100 % Kostenübernahme durch die Gewerkschaft. Das Projekt sollte erst zehn Jahre später umgesetzt werden. Auf Druck der Behörden wurde eine provisorische Fassung im Wendelin-Stollen bei der bei Stm. 400 angefahrenen Kluft eingerichtet, die aktuell 12 l/s schüttete, wovon die Leitung 8 l/s aufnahm (67).

Der Stollen erreichte zum Jahresende eine Länge von 1.085 m. Große Schwierigkeiten gab es mit dem Zünden der Sprengladungen infolge der großen Nässe. Ende Dezember flossen aus zwei frisch gebohrten Schusslöchern ca. 50 l/s klares Wasser ab. Auf Erlass des Bundesministeriums für Handel und Verkehr wurde wegen eines be-

fürchteten Wassereinbruchs die Einrichtung einer elektrischen Zündung vom Mundloch aus vorgeschrieben (68).

### Es geht dem Ende zu

Der weitere Verfall des Bleipreises verschlechterte die Lage der BBU und damit auch die der Gewerkschaft Dirstentritt. Einzig auf dem Personalsektor trat langsam, bedingt durch die Zusammenarbeit mit den Bleiberger Bergleuten, eine Besserung ein. Trotzdem war 1928 die Fluktuation noch sehr hoch, 52 Mitarbeiter wurden neu aufgenommen, 49 verließen den Betrieb.

Der Vortrieb konnte erst Ende März 1929, nach Abschluss des Nachreißen der Firste mit anschließendem Heben der Förderbahn auf 700 m Länge, wieder aufgenommen werden (69). Die Wasserzutritte erreichten ein Maximum von 600 l/s. Das abgesoffene 26 m tiefe Gesenk im Carl-Eduard-Stollen begann sich zu entleeren, als der Wendelin-Stollen bei Stm. 1.200 den Einschnitt zwischen Brunnwald- und Alpleskopf unterfuhr (70). Sehr erschwerend war die aus Sicherheitsgründen vorgeschriebene Zündung der Ladungen vom Mundloch aus. Diese wurde aufgrund der großen Stollenlänge mittels des Hochspannungsdrahtes der Grubenbahn durchgeführt. Nachdem das Stollenprofil in zwei Angriffen hereingewonnen wurde, musste die Belegschaft zweimal pro Schicht zu Fuß ausfahren, da der Draht stromlos sein musste. Mit der Zeit wurde die Fahrbahn im Bereich der Wasserfassung abermals so hoch überflutet, dass die Fahrung wieder elektrisch erfolgen musste. Daraufhin wurde eine eigene Schussleitung zum Feldort verlegt. Der Wendelin-Stollen erreichte zu Jahresende eine Länge von 1.470 m (71).

Schließlich musste die Wasserfassung weiter in den Stollen auf 1.200 m verlegt werden, weil das befürchtete Nachlassen der Schüttung durch den Vortrieb eingetreten war. Da das Gefälle zu gering war, wurde eine elektrisch angetriebene Pumpe installiert (72).



Abb. 9: Die Aufbereitung nach dem Brand 1928.

Im Jahre 1930 erfolgte der Vortrieb zunächst bis Stm. 1.652, wo man eine erwartete Störung durchfuhr. Diese wurde mit mehreren Strecken im kleinen Profil untersucht. Anfang September schloss man das erste Erz gleichen Charakters wie im Carl-Eduard-Stollen mit einem recht hohen Anteil an Wulfenit auf. Der Erzgehalt war aber für eine Gewinnung bei dem durch die anhaltende Weltwirtschaftskrise gesunkenen Bleipreis zu gering. Im Jahre zuvor musste aus diesem Grund schon der Bergbau St. Veith der Gewerkschaft Rotenstein aufgelassen werden. Kurz vor Weihnachten wurde die Suchtätigkeit eingestellt, und Betriebsleiter Leber empfahl die Einstellung des Betriebes (73).

Die Wasserfassung nahm man Anfang März 1931 zum Mundloch zurück, um den kostspieligen Pumpbetrieb einzustellen (74). Zuvor waren noch Demontearbeiten durchgeführt worden. Von nun an ruhte der Betrieb. Man hatte seit der Übernahme keinen Trog Erz gefördert.

Der Mutterbetrieb in Bleiberg befand sich 1931 ebenfalls in der Krise und ruhte fast ein Jahr. Man war daher auch nicht geneigt, eine Initiative der Gewerkschaft Rotenstein zur Wiederaufnahme der Tiroler Blei-Zinkbergbaue zu unterstützen (75). In einer Verwaltungsratssitzung der BBU 1933 wurden 702.000 S als Verlustabschreibung gegen die Gewerkschaft Dirstentritt geltend gemacht (76). Schließlich drängte die BBU bei der CA auf eine Liquidation, die nach anfänglichem Widerstand am 11.10.1933 als stille Liquidation durchgeführt wurde. Die BBU übernahm hierbei nur die Bergrechte und die Grundstücke in der Umgebung des Wendelin-Stollens (77). Die Liquidierung wurde beim Gewerkentag am 27.7.1934 endgültig beschlossen. Die noch offenen Schulden von 66.000 Dollar und 50.000 S bei der CA waren mit 6 % Verzinsung in drei Jahresraten zurückzuzahlen. Danach würde die BBU das alleinige Verfügungsrecht über den Bergbau- und Grundbesitz erhalten (78).

In den folgenden Jahren kontrollierte die Bergbehörde den Wendelin-Stollen regelmäßig. Die dabei gemessenen Schüttungen lagen bei maximal 400 l/s, wovon 15 l/s in die Trinkwasserleitung flossen (79). Die Wasserversorgung der Gemeinde konnte in zahlreichen Verhandlungen zu keiner endgültigen Lösung geführt werden.

### **Wiederinbetriebnahme**

#### **Die Jahre von 1938 bis 1945**

1938 hatten sich die politischen Verhältnisse geändert. Das vertraute „Glück Auf“ unter dem Schriftverkehr war einem anderen Gruß gewichen. Die Autarkiebestrebungen des Deutschen Reiches auf dem Rohstoffsektor rückten auch den Bergbau Dirstentritt wieder in den Blickpunkt. Ein Gutachten der Bergbausachverständigen Wurzinger, Rupprecht und Leber bemühte sich, Geldmittel von den Reichsstellen für die Wiederbelebung des Tiroler Buntmetallbergbaus frei zu bekommen, wobei der Dirstentritt eine der vier Empfehlungen war (80). Vor einer eventuellen Wiederaufnahme des Berg-

baus war die Wasserversorgung der Gemeinde Nasse-reith zwingend zu lösen. Nachdem auch die Partei eingeschaltet wurde, konnte das Projekt Quelfassung im Roßbach im Juli 1938 fertiggestellt werden (81). Von den Baukosten in der Höhe von ca. 80.000 RM wurden 40 % auf einen staatlichen Zuschuss, 20 % auf die BBU, 20 % auf den Gau Tirol und 20 % auf einen unverzinsten Kredit an die Gemeinde aufgeteilt (82).

Die BBU gründete die Gewerkschaft „Dirstentritt Tiroler Blei- und Zinkerzbergbau“ im Januar 1939 neu und übertrug ihr den Feld- und Grundbesitz (83). Der Bergbau St. Veith der Gewerkschaft Rotenstein wurde vom jüdischen Vorbesitzer auf Druck aus dem Reichswirtschaftsministerium (RWM) verpachtet, und den Feldbesitz östlich von Nassereith verkauften die ursprünglichen Eigentümer günstig an die Gewerkschaft (84). So kam die BBU auch in den Besitz des Bergbaus Feigenstein, welcher viele Jahrzehnte später noch große finanzielle Mittel erfordern sollte.

Das RWM genehmigte im Juni die Gründung der Gewerkschaft und stellte mit 860.000 RM für den Dirstentritt und 510.000 RM für St. Veith die vorerst veranschlagten Mittel für die Aufschlussarbeiten als Kredit zur Verfügung. Dieser war bei Eintritt in die Gewinnzone rückzuerstatten (85).

Am 3.7.1939 erfolgte die Betriebsaufnahme, wobei die Vorbereitungsarbeiten bis Ende November dauern sollten. Durch den Kriegsausbruch trat sogleich empfindlicher Arbeitskräfte- und Materialmangel ein, wodurch die erreichten Ziele im Laufe der Jahre immer weiter hinter dem Plansoll zurück blieben. Betriebskosten für das Jahr 1939 liefen mit 147.129 RM für beide Betriebe auf. Größte Probleme verursachte die ausreichende Versorgung mit elektrischer Energie.

Bis Ende November 1940 wurden im Wendelin-Stollen Gleise mit dem Profil 70/10 bis zum km 1,4 verlegt. Nachdem die Vorbereitungsarbeiten somit ein Jahr länger als geplant angedauert hatten, wurde erst danach mit 58 m Gesteinsarbeit im Carl-Eduard-Stollen der erste Hoffnungsbaue verrichtet. Erzförderung gab es keine, dafür Betriebskosten in Höhe von 168.669 RM (86). Beim Betrieb St. Veith wurde nur am Berghaus und an der Stromversorgung gearbeitet.

Im März 1941 traf vom stillgelegten Bergbau Eisenkappel eine Grubenlokomotive ein. Für die Vorbereitung des Abteufens der Schachtverbindung zwischen Carl-Eduard- und Wendelin-Stollen wurde ein Tiefbohrgerät angeliefert, mit dem am 20.2.1941 die Bohrarbeiten beginnen konnten. Das Bohrloch mit Kaliber 345 und Endweite 295 mm sollte zur Bewetterung und als Sturzrolle für das anschließende Hereinbrechen des Schachtprofils von 7,5 m x 1,7 m dienen. Der Wendelin unterfuhr den Carl-Eduard-Stollen im Bereich des Schachtes um 234 m. Von Anfang an war das Niederbringen der Bohrung mit Problemen behaftet. Erst nach 219 Tagen am 3.9.1941 erreichte man das Niveau des Wendelin-Stol-

lens. Dort begann man auch im vorderen Stollenbereich mit der Aufklärung des Gebirges an den Raibler Schiefern.

Die Arbeiten beim Betrieb St. Veith erstreckten sich nur auf die Wiederherstellung der Freileitung und das Aufstellen eines alten Kompressors aus Eisenkappel. Die Betriebskosten für beide Betriebe betragen 318.748 RM (87).

Im Jahre 1942 konnte trotz verringerter Belegschaft mehr Hoffnungsbaue betrieben werden, der sich auf den Carl-Eduard-Stollen und den schiefernahen Bereich des Wendelin-Stollens konzentrierte. Aber auch die auf 1.427 und 1.318 m SH gelegenen Stollen Maria Heim-suchung und Maria zum guten Rat wurden belegt, um nach Erzresten zu suchen. Das „Reich“ litt unter Rohstoffmangel. Selbst aus der alten Halde der ehemaligen Aufbereitung wurden Proben gezogen, die aber Anteile von nur 0,2 % Molybdän ergaben.

Mit dem eigentlichen Schachtabteufen konnte wegen Personal mangels nicht begonnen werden, aber die Hauptförderstrecke im Wendelin-Stollen wurde im großen Profil bis zum Füllort verlängert. Bei diesem brach man für das Bunkern des abzustürzenden Hauwerks einen 50 m hohen Aufbruch parallel zum Bohrloch auf. Diese Arbeiten fanden unter der Belastung starker zusitzender Wassermassen aus dem Bohrloch und dem Aufbruch statt, was die Verwendung von offenem Geleucht fast unmöglich machte. Zu Jahresende 1942 wurden zur Aufstockung der Belegschaft 22 meist jugendliche Ostarbeiter aus der Ukraine angewiesen (88).

Im Juli 1943 erklärte das RWM den Dirstentritt (**Abb. 10**) zum Wehrwirtschaftsbetrieb. Damit übte man wohl Druck auf den Bergbau aus, stellte aber keine zusätzlichen Ressourcen zur Verfügung. Die Aufschlussarbeiten waren so rasch wie möglich zu vollenden, um spätestens im Jahr 1944 mit der Gewinnung beginnen zu können. Hochgesteckte Ziele ohne nennenswerte Erzaufschlüsse! Nachdem die Schieferaufklärung nur bauwürdige Vorräte von 12.000 – 15.000 t Hauwerk mit ca. 4 bis 5 % Metallgehalt erbrachte, blieb nur die Hoffnung auf den Hauptgang. Dazu war der Schacht unabdingbar. Am 7. Oktober begann das Abteufen und, wie zu erwarten, gestaltete sich das Abstürzen des Hauwerks durch das Bohrloch als sehr störungsanfällig. Das aus großer Höhe verstürzte Material verlegte immer wieder die Bohrung, sodass sich das Wasser darüber aufstaute. Die Störungsbehebung erwies sich als lebensgefährlich. Zum Abfluss des Wassers schuf man schließlich eine tonnlägige Verbindung zwischen Aufbruch und Bohrloch. So wurden im Jahr 1943 schlussendlich an 40 Tagen nur 37,4 m Schacht niedergebracht. Für St. Veith blieb kaum noch Personal übrig. Zur Abhilfe trafen

gegen Jahresende 20 italienische Zivilarbeiter ein, von denen aber die Hälfte als für den Bergbau untauglich zurückgeschickt wurde (89).

Im Jahre 1944 nach der Verkündigung des totalen Krieges wurde die Betriebsfortführung von einem Sachverständigengutachten abhängig gemacht. Nach dessen Vorliegen verlegte das Reichsministerium für Rüstung und Kriegsproduktion das Schwergewicht von Blei auf Molybdän. Dies bedeutete den weiteren Aufschluss des Hauptgangs und das Auffahren von drei Zwischensohlen zwischen Carl-Eduard- und Wendelin-Stollen. Die Schieferaufklärung wurde fallengelassen.

Ständige Störungen unterbrachen weiterhin das Schachtabteufen, deren Behebung am 25.9.1944 zwei Menschenleben forderte (90). Eine Verstopfung wurde zuerst durch Einschlagen von 40 mm Pressluftrohren von oben in das Bohrloch und anschließender Zündung von in diesen eingelassenen Sprengstoffpatronen geöffnet. Durch das abfließende Wasser und mitgerissenem Gestein trat aber umgehend wieder eine Verlegung ein. Daraufhin wurden von der nächsten Schicht an einer tonnlägigen Verbindung des Aufbruchs mit dem unteren Teil des Bohrlochs einige Schuss elektrisch gezündet. Hauer Johann Tiefenbrunner kontrollierte den Erfolg der Sprengung vor Ort, konnte aber keinen Wasserabfluss feststellen. Er wurde dabei von einem herabfallenden Stein an der Schulter getroffen, worauf er wieder abstieg. Danach stiegen der Hauer Schupanz und der Grubenvorsteher Johann Emberger hinauf. Kurze Zeit darauf hörte Tiefenbrunner einen lauten Schlag und ein Wasserschwall überschwemmte die ganze Stollensohle. Nach der Stunden später erfolgten Bergung der beiden Verunglückten konnte der Gemeindefeldarzt Dr. Mantl nur noch den Tod durch Ertrinken und Ersticken feststellen.

Wegen der gewaltigen Wasserschüttung und der daraus resultierenden Belastung der Mannschaft musste man 6-, teilweise 4-Stunden-Schichten einführen. Am 29.11.1944 konnte das Abteufen schließlich vollendet werden. Der Schacht brachte ohne Fördermaschine



*Abb. 10: Dirstentritt, Bergmann Alois Sprenger mit ukrainischen Ostarbeitern, ca. 1943.*

allerdings keinen Nutzen. Diese wurde aber nur unvollständig und mit Defektteilen geliefert, sodass die elektrische Förderung nicht in Betrieb gehen konnte.

Ein weiteres, bei dem herrschenden Personalmangel wenig verständliches Vorhaben war die Suche nach bauwürdigen Vererzungen auf der östlichen Talseite gegenüber dem Dirstentritt. Dort trieb man im Tieftal einen Schurfstollen ein, mit dem die von den Alten bekannten Vererzungen neu aufgeschlossen werden sollten. Da man keinen übrigen Trafo und Kompressor besaß, verlegte man eine 2 km lange Druckluftleitung vom Wendelin-Stollen quer über das Tal bis zum Vortrieb. Dieser traf nach 38 m Auffahrung das erwartete Lager an. Weitere Einberufungen zur Wehrmacht und die Umstellung der Betriebsziele auf Molybdän beendeten diesen „Ausflug“ (91).

Zur Produktionsaufnahme kam es weder 1944 noch im folgenden Jahr. Der 25.4.1945 war der letzte geregelte Arbeitstag, danach wurde die Belegschaft zu Schanzarbeiten am Fernpass verpflichtet. Am 3.5.1945 besetzten die Amerikaner Nassereith. In der Folgezeit bedienten sich die Ostarbeiter und auch einige Einheimische an allen beweglichen Einrichtungen des Bergbaus und dessen Werkstätten, wohl um diese Dinge auf dem Tauschwege zu Essbarem zu machen (92).

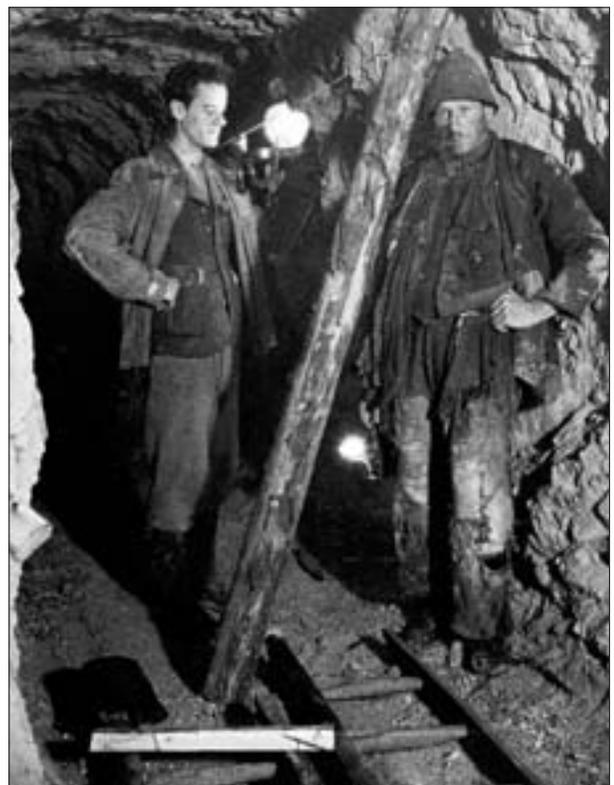
Der allgemeine Stillstand des öffentlichen Lebens führte auch zu einem Mangel an Brennstoffen. Auf Wunsch der Landesregierung ordnete die Berghauptmannschaft mündlich der Gewerkschaft die Untersuchung eines im 19. Jh. beschürften Kohlevorkommens im Gafleintal unweit des Wendelin-Stollens an (93). Zwei alte Stollen wurden wiedergewältigt, und es kam zu einer bescheidenen Förderung. Die Kohle war wohl eher ein bituminöser Schiefer und von so schlechter Qualität, dass das Unterfangen Ende Januar 1946 wieder eingestellt wurde. Immerhin konnte sich die Gewerkschaft mit dem Kohleschurf über die Zeit retten. Als es um die Bezahlung der Kosten ging, hatten plötzlich weder die Landesregierung noch die Berghauptmannschaft den Auftrag für das Kohleprojekt erteilt. Letztendlich zahlte die Regierung die Hälfte des Betrages (94).

Die Gesamtaufwendungen für die Jahre 1939 – 1945 betragen für Dirstentritt 1,72 Mio. RM und für St. Veith 92.000 RM (95). Während der gesamten Betriebszeit verließ kein einziger mit Erz beladener Hunt den Bergbau. Einzige Einnahmequelle war der zeitweilige Verkauf des Aufbereitungssandes als Baustoff an die Bevölkerung.

### 1945 bis zur endgültigen Betriebsschließung

In den Nachkriegsjahren (**Abb. 11**) betrieb man weiter Hoffnungsbau im Bereich des Ganges und fuhr die Zwischensohlen beim Schacht weiter auf. Dabei traf man teilweise erfolgversprechende Vererzungen an (96). Eine Fördermaschine war weiterhin nicht vorhanden, was sich sehr erschwerend für einen rationellen Betriebsablauf erwies. Das taube Material wurde über den Schacht

auf das Wendelin-Niveau abgestürzt, das Erz wurde in den Stollen gebunkert, da beim Stürzen durch den Schacht wegen der hohen Wasserschüttung der Verlust zu groß gewesen wäre. Erst am 2.7.1951 konnte ein elektrischer Haspel beim Schachtkopf im Carl-Eduard-Stollen in Betrieb genommen werden (97). Es hatte zehn Jahre vom Beginn der Tiefbohrung bis zur Inbetriebnahme der elektrischen Förderung gedauert. Jetzt machte sich auch das Fehlen einer Aufbereitung negativ bemerkbar. Weil kein Erzkonzentrat mehr hergestellt werden konnte, wurde das komplette Hauwerk kostspielig zur Zentralaufbereitung nach Bleiberg-Kreuth transportiert. Für einen kostendeckenden Betrieb war anfangs ein Hauwerksgehalt von mindestens 8 % Pb notwendig. Aufgrund des Preisverfalls bei Blei nach Ende des Koreakrieges 1951 stieg der notwendige Halt auf 20 % zu Jahresende 1952. Als Folge musste der Hoffnungsbau immer weiter zurückgestellt und die Tätigkeit auf das Gewinnen der reichsten Anbrüche ausgerichtet werden. Die geringen Vorräte waren bald erschöpft, sodass die Lagerstätte auf Dauer die Forderung nach 20 %igem Hauwerk nicht erfüllen konnte. Trotzdem schaffte der Betrieb 1952 noch gerade eine ausgeglichene Bilanz (98). Das endgültige Aus kam dann schnell im Jahre 1953. Nach Demontage der Maschinen, die teilweise nach Lafatsch gingen, wurde der Bergbau Dirstentritt Anfang September 1953 eingestellt (99). In der Zeit von 1926 bis 1953 ließ die BBU rund 10 km Stollen und Aufbrüche auffahren, wobei nur die letzten drei Jahre Erz gefördert wurde (siehe **Tabelle 3**) (100). Seither ist der aktive Bergbau in Nassereith und im gesamten Bezirk Imst erloschen.



**Abb. 11:** Dirstentritt, Markscheider Georg Lamprecht aus Bleiberg mit Hans Möderndorfer, 1948, Archiv Georg Lamprecht.

**Tabelle 3: Belegschaft und Förderung am Bergbau Dirstentritt von 1939 bis 1953 (52, 100)**

Jahr	Belegschaft		Roherz [Tonnen]
	Jänner	Dezember	
1939	-	18	-
1940	20	33	-
1941	33	44	-
1942	42	71	-
1943	75	82	-
1944	82	62	-
1945	64	18	-
1946	18	17	-
1947	17	22	-
1948	23	21	-
1949	24	24	-
1950	24	23	-
1951	22	37	1.271
1952	18	14	979
1953	11	-	500

**Wiederaufnahme des Trinkwasserprojekts Wendelin-Stollen**

Die im Jahre 1939 fertig gestellte Trinkwasserfassung im Roßbach erwies sich nach Trockenperioden als nicht leistungsfähig. Die Gemeinde Nassereith bemühte sich daher bereits im Jahr 1953 bei der BBU um eine Überlassung des Wassers aus dem Wendelin-Stollen. Nach diversen Qualitätskontrollen und Schüttungsmessungen – diese lagen zwischen 75 und 450 l/s – wurde das Projekt mit dem Bescheid der Tiroler Landesregierung vom 5.9.1957 genehmigt (101). Seither erfolgt die Hauptwasserversorgung der Gemeinde über die ca. 60 m hinter dem Stollenmundloch gelegene Wasserfassung.

Bei der im Jahre 1967 angestrebten Auflassung der Bergwerksberechtigungen durch die BBU wurden diese durch die Gemeinde mit den Kaufverträgen vom 24.10.1967 und 2.12.1968 übernommen (102). Damit sollte der Wasserbezug rechtlich abgesichert werden, der anderenfalls dem Grundeigentümer, den Österreichischen Bundesforsten, zugefallen wäre. Der Bergbau wurde bis Ende 1975 gestrichelt.

Aus nicht bekannten Gründen beantragte die Gemeinde am 18.2.1977 die Auflassung des Bergbaus beim Bergbuchgericht, widerrief aber am 11.1.1979 diese Eingabe (103). Man hatte aber parallel eine Änderung des Berggesetzes übersehen. Gemäß § 227 Bergge-

setz von 1975 mussten binnen fünf Jahren die Aufschlag- und Eckpunkte der Grubenmaße in Koordinaten mit Bezug auf das Landesvermessungssystem der Berghauptmannschaft bekannt gegeben werden. Andernfalls würden die Bergbauberechtigungen entzogen.

Nachdem die neuen Koordinaten von der Gemeinde nicht angegeben wurden, entzog die Berghauptmannschaft Innsbruck mit Bescheid vom 22.10.1980 der Gemeinde Nassereith die Bergwerksberechtigungen beim Bergbau Dirstentritt (104). Die Rechte der Grubenwässer aus dem Wendelin-Stollen (Abb. 12) liegen seither beim Grundeigentümer.

**Der Bergbau Feigenstein**

Im Jahre 1938 erwarb die BBU neben anderen Feldern auch die Grubenmasse des Bergbaus Feigenstein – Abb. 13 zeigt einen alten Aufriss – ohne jedoch dort je tätig zu werden. Der zuunterst gelegene Anna-Stollen war zu dieser Zeit nicht befahrbar. Der Stollen führte auf den ersten 300 m durch nur teilweise verfestigten glazialen Hangschutt und stand im vorderen Drittel im Holzausbau. Aufgrund der starken Durchfeuchtung des Gebirges war die Standzeit des Ausbaus ohne regelmäßige Wartung nur gering. Seit 1935 war der Stollen, nach einer Wiedergewältigung im Jahre 1930, bereits wieder verbrochen. Aus dem Verbruch trat Wasser aus (105).

Im Juli 1948 ereignete sich ein erster Wasserausbruch, der einen Teil des vorderen Stollens wegriss und einen geringen Flurschaden hervorrief. Aus einer Öffnung oberhalb des Mundlochs traten erhebliche Wassermengen aus (106). Ab Anfang 1949 wurde der Stollen mit zwei Mann mittels Getriebezimmerung wieder aufgewältigt. Aufgrund eines Gutachtens von Dr. Hiebleitner, das einen Wasserstau bis in höhere Horizonte vermuten ließ, mussten diese Arbeiten nach 35 m wieder eingestellt werden (107). Im Juni 1951 lag die Wasserschüttung bei 20 l/s. Der neu erstellte Ausbau wurde bereits



Abb. 12: Dirstentritt Wendelin-Stollen, heutige Situation beim Füllort, Archiv Simon.

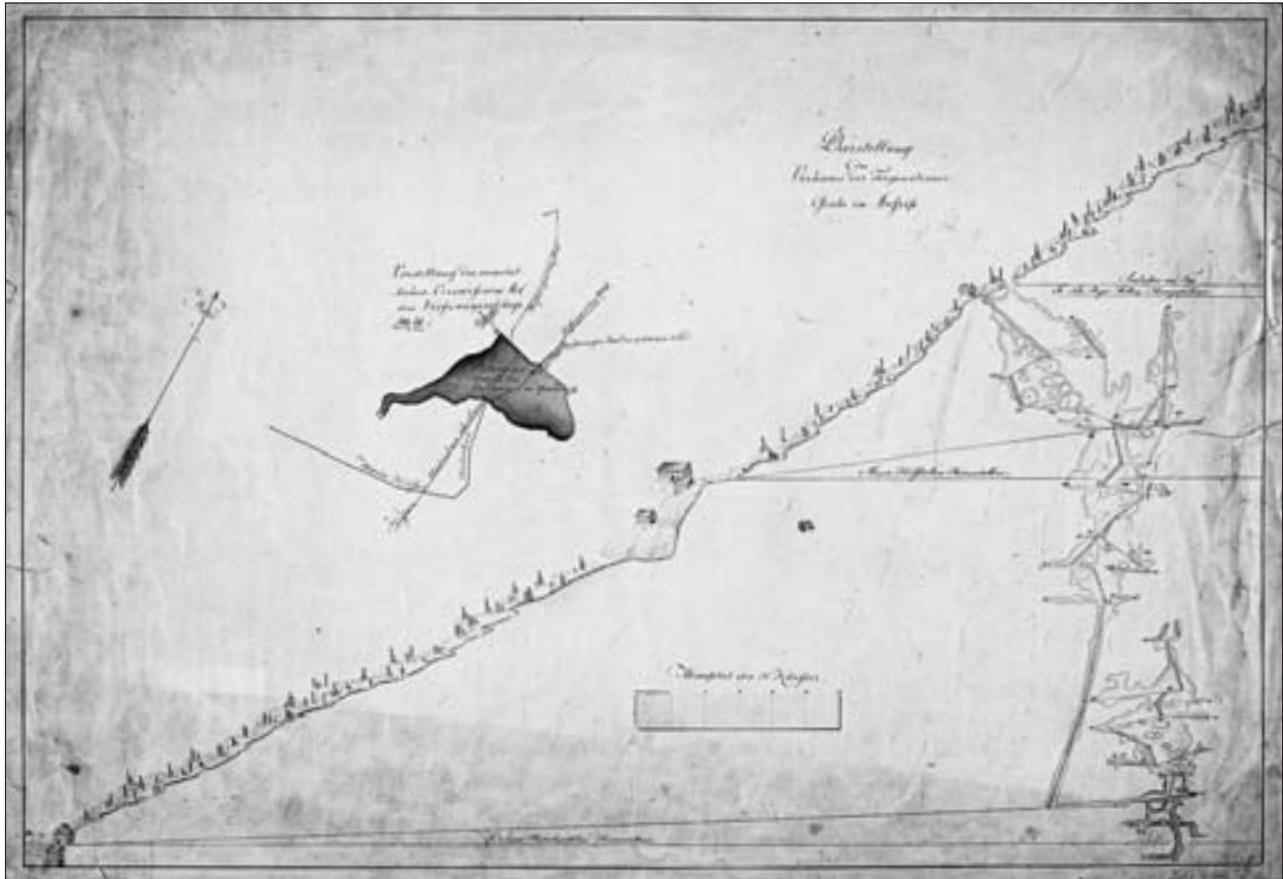


Abb. 13: Aufriss Feigenstein, wahrscheinlich Ende 18. Jh.

wieder baufällig (108). Am 21. und 23.6.1955 ereigneten sich dann zwei größere Wasserausbrüche, die Vermurungen bis kurz vor die damalige Bundesstraße im Roßbach verursachten. Zwei Tage später, am 25.6.1955, war ein neuerlicher Ausbruch so gewaltig, dass die rund 140 m tiefer gelegene Bundesstraße vermurt und 36 m des Stollens weggerissen wurden. Der Stollen konnte auf weitere 43 m befahren werden, dann stand das Wasser zu hoch; 60 l/s Wasser flossen ab (109).

Auf Anordnung der Behörde musste die BBU den Stollen nach dem Stand der damaligen Möglichkeiten sanieren. Mit den Arbeiten wurde unverzüglich mit drei Mitarbeitern begonnen (Abb. 14). Bis zum November des Jahres war der Anna-Stollen auf der ganzen Länge befahrbar. Auf der Sohle wurden eine 118 m lange Betonröhre mit 40 cm Durchmesser eingebaut, um zukünftig einen geregelten Wasserablauf zu garantieren (110). Wegen der erhobenen Schadensersatzansprüche gab die BBU bei Dipl.-Ing. Lob vom Kupferbergbau Mühlbach am Hochkönig ein neuerliches Gutachten in Auftrag. Er sah als Ursache die hohe Speicherfähigkeit und den komplizierten Aufbau der Terrassenschotter im Zusammenhang mit vorhergehenden hohen Niederschlagsmengen. Seine

Schlussfolgerung war, dass das Unglück nicht auf gestaute Grubenwässer zurückzuführen sei und folglich kein Schaden im Sinne des Berggesetzes vorliege (111). Die Ansprüche auf Schadensersatz wurden schließlich unter Vermittlung des damaligen Landesrates Eduard Wallnöfer durch die BBU im Kulanzweg abgeglichen.

In den Jahren darauf verbrach der Holzausbau wieder, lediglich aus dem Betonrohr flossen, jahreszeitlich und



Abb. 14: Feigenstein Anna-Stollen, Sanierungsarbeiten nach dem Wasserausbruch 1955.

niederschlagsabhängig schwankend, die Grubenwässer aus. Die Kontrolle erfolgte jahrelang durch einen ehemaligen BBU-Mitarbeiter und später durch den Gemeindegewaldaufseher.

### Der letzte Akt

Am 26.6.1999 kam es am Anna-Stollen zu einem erneuten Ereignis. Kurz nach Mitternacht brach mit einem dumpfen Schlag aufgestautes Wasser aus dem Stollen aus. Die Bergwasserexplosion riss weitere 45 m des Mundlochbereichs auf einer Breite von 20 m weg und nahm auf ihrem Weg mehrere zehntausende Kubikmeter Material des darunterliegenden Bachbetts mit ins Tal. Der Ortsteil Roßbach wurde schwer beschädigt und die alte Bundesstraße vermurrt. Personenschaden in diesem viel frequentierten Tal war wohl nur aufgrund des nächtlichen Ereignisses nicht zu beklagen.

Die BBU, inzwischen in Liquidation (i.L.), besaß immer noch die Bergwerksberechtigung für das Grubenfeld des Anna-Stollens. Die Gemeinde Nassereith als Grundeigentümer hatte sich bis dato mit Hinweis auf die Wasserausbrüche immer geweigert, einer Auflassung der Berechtigung zuzustimmen, wobei neuerliche Verhandlungen aber kurz vor dem Abschluss standen. So blieb es Aufgabe der BBU i. L., für die notwendige Sanierung zu sorgen. Am 16.8.1999 wurden diese Arbeiten nach Vorplanung durch die Geoconsult Salzburg durch die Voest Alpine Erzberg in Angriff genommen (**Abb. 15**). Nach Abschluss der Arbeiten ein Jahr später war der Anna-Stollen auf der gesamten Länge befahrbar, die zusitzenden Wässer konnten frei auf der Sohle ablaufen, und der Stollen war als dauerhaft gesichert anzusehen (112).

In einem Aufsatz revidierte Dr. Weber die Ansicht der älteren Gutachten. Wie die Beobachtungen ergaben, stammen die Hauptwasserzuflüsse entgegen den alten Meinungen nicht aus den quartären Sedimenten, sondern aus dem Bergwassersystem des Wettersteinkalkes und treten über das hintere Stollensystem zu. Der Anna-Stollen fungiert quasi als Vorfluter des südseitigen Wannig-Massivs und kontrolliert das Niveau des Bergwasserspiegels in diesem Bereich. Das aufgestaute Grubenwasser ist somit als Auslöser für die Wasserexplosion anzusehen (113).

Die Sanierung wurde im August des Jahres 2000 mit einem Bergfest für die Bevölkerung abgeschlossen. Insgesamt mussten Mittel in der Höhe von über einer Million Euro aufgewendet werden (114). Seit 2002 sind die Grubenmaße aufgelassen, und der Stollen ist an die Gemeinde Nassereith übergegangen. Damit hat sich der „BBU Wasserkreislauf“ geschlossen. Die Bleiberger Bergwerks Union musste, teils unverschuldet, im Zeitraum von 75 Jahren der Präsenz in Nassereith viel Geld



**Abb. 15: Feigenstein Anna-Stollen, Beginn der Sanierungsarbeiten nach dem Wasserausbruch 1999, Archiv Simon.**

investieren und konnte kaum Ertrag erwirtschaften. Positiv ist hingegen zu sehen, dass viele Menschen gerade in wirtschaftlich entbehrensreichen Zeiten ihr täglich Brot im Bergbau verdienen konnten. Auch in Nassereith hat sich bestätigt, dass Tirol aus heutiger Sicht ein Land „reich an armen Lagerstätten“ ist.



### Danksagung

Für die Unterstützung bei den Recherchen in den Archiven danken die Autoren vor allem den Herren Dr. I. Cerny und G. Tschachler bei der ehemaligen BBU sowie den Herren Hofrat Dr. P. Mernik und Hofrat Dipl.-Ing. G. Jungwirth bei der ehemaligen Berghauptmannschaft Innsbruck.

*Alle nicht gesondert angemerkten Bilder: Archiv Kulturverein historischer Bergbau Nassereith*  
*Alle Grubenrisse: Archiv ehemalige Berghauptmannschaft Innsbruck*

### Anmerkungen

- (1) Archiv der Landesregierung P1836
- (2) Taupitz, K. C.: Die Blei-Zink- und Schwefelerzlagerstätten der nördlichen Kalkalpen westlich der Loisach, Diss. Bergakademie Clausthal 1954
- (3) Weber, L.: Archiv f. Lagerstättenforschung d. Geol. BA, 19, Wien 1997
- (4) Mutschlechner, G.: Der Erzbergbau in der Umgebung von Imst, Schlem-Schriften, 110, Innsbruck 1954, S. 29-57
- (5) Gstrein, P.: Über bergbauliche Feuersetzungen im Raum Imst/Tirol, Tiroler Heimatblätter, 78, H.2, Kufstein 2003, S. 47-57
- (6) Mutschlechner, G.: Imst als Bergbauzentrum, Stadtbuch Imst, Innsbruck 1976, S. 16-36
- (7) Winkelmann, H.: Schwazer Bergbuch, Herausgeber Eisenhütte Westfalia 1956, Lünen
- (8) Mutschlechner wie Anm. (6)

- (9) Mutschlechner, G & Palme R.: Das Messingwerk in Pflach bei Reutte, RTW Verlag, Außerferner Schriften, Reutte-Innsbruck 1976
- (10) Mutschlechner wie Anm. (6); Scheuermann, L.: Die Fugger als Montanindustrielle in Tirol und Kärnten, München-Leipzig 1929
- (11) Isser, M. v.: Expose ueber den Bergbau-Betrieb am Dirstentritt bei Nassereith, Innsbruck 1878
- (12) Wolfsstrigl-Wolfskron, M.R.v.: Die Tiroler Erzbergbaue 1301-1665, Innsbruck 1903
- (13) Mutschlechner, G.: Das Messingwerk in Nassereith, Heimatbuch Nassereith, Nassereith 1987, S. 167-170
- (14) Ludwig, K.-H.: Die Innovation des bergmännischen Pulversprengens, Der Anschnitt, 38, 3/4, Bochum 1986, S. 117-122
- (15) Mutschlechner wie Anm. (6)
- (16) Scheuermann wie Anm. (10)
- (17) P. R. (Peter Reisigl): Briefe geschrieben während einer metallurgischen Reise durch Tirol, Jahrbücher der Berg- und Hüttenkunde, Salzburg 1798, S. 156-188
- (18) Hacquet, B.: Physikalisch-politische Reise aus den Dinarischen durch die Julischen, Carnischen, Rhätischen in die Norischen Alpen - Deutscher Alpen Verein, München 1989
- (19) Archiv Berghauptmannschaft Innsbruck (ABI) Concessions-Urkunde über das Feigensteiner-Schmelzwerk, Lehensbuch C, fol. 529 ff; Berglehensamtliches Besitzstandsbuch Tom. 2; Grundriß des k.k. und mitgewerkschaftlichen Erzwasch- und Hüttengebäude (um 1830). Isser gibt das Gründungsjahr 1720 für die Schmelzhütte an. Nach Quellenlage scheint diese Angabe falsch zu sein.
- (20) Mutschlechner, G.: Der Erzbergbau in Außerfern, Schlern-Schriften, 111, Innsbruck 1955, S. 25-52; ABI Konzessionsurkunde von 1842; ABI Z.117-1877, Ansuchen um Verkauf von 30 t Blei- und Zinkerze (Zinkblende) aus einem Freischurf am Wanneck
- (21) ABI Verwaltungsbericht 1856 (Z. 102-1857); Gewerktagsprotokoll Gewerkschaft Feigenstein von 1858 Z.179-1858; Z.436-1863 Verkauf wird zugestimmt; Z.595-1864 Umschreibung des Gewerkschaftsvermögens
- (22) Isser, M. v.: Die Blei- & Zinkwerke der Gewerkschaft Silberleithe zu Biberwier im Oberinntale in Tirol, Zeitschrift des Ferdinandeums für Tirol u. Vorarlberg, 25, Innsbruck 1881, S. 137-188;
- (23) ABI allgemeine Schurfbewilligung Z.641-1876
- (24) Isser wie Anm. (11)
- (25) Isser, M. v.: Das Telefon als Grubensignal, Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 25, Wien 1877, S. 561-562
- (26) ABI Freifahrungsprotokoll Z.415-1877
- (27) Klebelsberg, R. v.: Geologie von Tirol, Berlin 1935; freundl. Mitteilung P. Simon
- (28) siehe auch Stolz, O.: Die Anfänge des Bergbaues und Bergrechtes in Tirol.- Zeitschrift der Savigny-Stiftung für Rechtsgeschichte, Germanistische Abteilung, 48, S.207-263, Weimar 1928 „Issers Angaben erweisen sich öfters als etwas ungenau, mitunter direkt unrichtig.“
- (29) Isser wie Anm. (11)
- (30) ABI Urkundensammlung – Gründungsurkunde der Gewerkschaft Dirstentritt in Tirol
- (31) Mutschlechner wie Anm. (4)
- (32) Freundliche Mitteilung Hr. Hans Georg v. Dulong 2005; Slotta, R.: Technische Denkmäler in der Bundesrepublik Deutschland (Der Metallerzbergbau), 4, Bochum 1983
- (33) ABI Z.1748-1911
- (34) ABI Gewerkenbuch; Fahrbuch Dirstentritt A11
- (35) ABI Urkundensammlung; Z.4747-1922
- (36) ABI Z.2191, Z.2212-1914
- (37) Zeloth, T.: Zwischen Staat und Markt – Geschichte der Bleiberger Bergwerks Union und ihrer Vorläuferbetriebe, Das Kärntner Landesarchiv 29, Klagenfurt 2004; ABI Z.1819-1916
- (38) ABI Z.375-1916; Koropatnicki, D. Kommentar zum Kriegseistungsgesetz, Wien 1918
- (39) ABI Z.1622, Z.1819, Z.1895, Z.2083-1916
- (40) ABI Z.61-1917
- (41) ABI Z.1070, Z.1229, Z.2447-1917
- (42) Krusch, P.: Die Metallischen Rohstoffe, H. 2, Molybdän, Monazit, Mesothorium, Stuttgart 1938; Zeloth wie Anm. (37)
- (43) ABI Z.1100-1915 Antwort auf Anfrage zur Steigerung der Mo-Produktion.
- (44) Mutschlechner wie Anm. (4)
- (45) ABI Fahrbuch Dirstentritt A11
- (46) Schwarz, P.: Das Molybdänbergwerk Höllental 1907-1925, Abhandlungen und Berichte, 9, Deutsches Museum, München 1992
- (47) ABI Fahrbuch Dirstentritt A11; Hypothekeneintragung im Bergbuch (Z. 1222-1919)
- (48) Bayerisches Hauptstaatsarchiv München.- Abt. IV, Kriegsarchiv, Bericht über die Schwarzblei- und Gelbbleierzlagerstätte im Dirstentritt, Sign. MKr 12973
- (49) ABI Amtsbericht Z.5964-1920
- (50) ABI Z.2382-1924; Heinrich Dausch war anschließend als Geologe beim Schwazer Bergwerksverein und entwickelte dort ein modernes Genese-Modell für die Fahlerzvorkommen.
- (51) ABI Gewerkenbuch; Z.7479-1920
- (52) Mitteilungen über den österreichischen Bergbau (Montanhandbuch), 1-46, Wien
- (53) ABI Lohnsummen Jahre 1910-1918; Z.1109, Z.2613-1915; Z.232-1916; Z.952, Z.1815, Z.1963, Z.2103-1919; Produktionstatistiken 1921-1926; Rupprecht, F.: Die Blei- und Zinkerglagerstätten der Heiterwand (Tirol), Gutachten 1934; Werksarchiv BBU – Dr. Stier: Die Erzvorkommen von Dirstentritt bei Nassereith/Tirol, Gutachten 1943
- (54) ABI Z.122-1926
- (55) ABI Z.1787-1926
- (56) ABI Z.863-1927
- (57) Werksarchiv BBU – 14.01.27
- (58) Werkschronik BBU 1926-E894 ff
- (59) Werkschronik BBU 1927-E928 ff
- (60) Werksarchiv BBU – Zusammenfassung Dirstentritt 1927-30
- (61) Werkschronik BBU 1928-E948
- (62) ABI Z.672-1935
- (63) ABI Z.G29-1928; Werksarchiv BBU – Zusammenfassung Dirstentritt 1927-30
- (64) ABI Z.G29-1928
- (65) Werkschronik BBU 1927-E948; Werksarchiv BBU – Zusammenfassung Dirstentritt 1927-30

- (66) ABI Z.1190-1928  
(67) ABI Z.1749-1928  
(68) ABI Z.3002-1928  
(69) Werkschronik BBU 1929-E970  
(70) ABI Z.1097-1928  
(71) Werkschronik BBU 1930-E995  
(72) Werksarchiv BBU – Zusammenfassung Dirstentritt 1927-30  
(73) Werkschronik BBU 1930-E996  
(74) Werksarchiv BBU – Zusammenfassung Dirstentritt 1927-30  
(75) Werkschronik BBU 1932- E1041  
(76) Werkschronik BBU 1933-E1054  
(77) Werkschronik BBU 1933-E1074  
(78) Werkschronik BBU 1934-E1090; ABI Z.818-1934 Beschluss Bergb. 5/34  
(79) ABI Z.953-1932  
(80) Werksarchiv BBU – Die Blei- und Zinkerzlagerstätten des Gaus Tirol  
(81) ABI Z.1251-1938; Werkschronik BBU 1939-E1240  
(82) ABI Z.1273 - 1938  
(83) ABI Z.2744-1938 Vergewerkschaftungsurkunde  
(84) Werkschronik BBU 1940-E1275; Zelothe wie Anm. (37) S. 416f  
(85) Werkschronik BBU 1939-E1238; Zelothe wie Anm. (37) S. 414  
(86) Werkschronik BBU 1940-E1275-77  
(87) Werkschronik BBU 1941-E1315-18  
(88) Werkschronik BBU 1942-E1372-75  
(89) Werkschronik BBU 1943-E1433-37  
(90) Werksarchiv BBU – Unfallbericht 22.5.1950  
(91) Werkschronik BBU 1944-E1493  
(92) Werksarchiv BBU – Betriebsbericht Dirstentritt 17.6.1945  
(93) Werkschronik BBU 1945-E1569  
(94) Werksarchiv BBU – Schreiben an die ABI der Gewerkschaft Dirstentritt 2.12.1946  
(95) Werkschronik BBU 1945-E1569  
(96) ABI Z.2859-1947 Amtsbericht  
(97) Werksarchiv BBU – Jahresbericht 1951 der Gewerkschaft Dirstentritt  
(98) Werksarchiv BBU – Jahresbericht 1952 der Gewerkschaft Dirstentritt  
(99) Werksarchiv BBU – Jahresbericht 1953 der Gewerkschaft Dirstentritt  
(100) Werksarchiv BBU – Jahresberichte der Gewerkschaft Dirstentritt 1939-1953; Werkschronik BBU 1939-1953  
(101) Bescheid Amt der Tiroler Landesregierung Ziffer IIIa1-956/110  
(102) ABI Z.32.023/2/91  
(103) ABI Z.2353/80-II  
(104) ABI Z.2482/80; Z.32.023/2/91  
(105) ABI Z.952-1932; Z.1112-1935  
(106) ABI Z.2075-1948  
(107) ABI - Hießleitner, G.: Nachtragsbericht: Situation Annastollengewältigung der Grube Feigenstein bei Nassereith, 1949  
(108) ABI Z.1665-1951  
(109) ABI Z.1342; Z.1360; Z.1488-1955  
(110) ABI Z.2573, 1503-1955  
(111) ABI – Lob, W.: Gutachten zu den Wasser-Ausbrüchen aus dem Annastollen des Bergbaues Feigenstein, 1956  
(112) Bericht E. Eckhart in der Gemeindezeitung Nassereith Aug. 2000; Eckhart, E. & Riepler, F.: Sicherungsmaßnahmen in den Altbergbauen Nassereith (Tirol) und Schlaining (Burgenland) unter besonderer Berücksichtigung der hydrogeologischen Verhältnisse, 4. Altbergbau-Kolloquium 2004, Essen (Glückauf), S. 154-170  
(113) Weber, L.: Die Nassereither Bergwasserexplosion als Folge einer unzureichenden Schließung eines Altbergbaus, 4. Altbergbau-Kolloquium 2004, Essen (Glückauf), S. 270-280  
(114) Bericht E. Eckhart in der Gemeindezeitung Nassereith Aug. 2000



# 3500 Jahre Schwazer Bergbau

Peter Gstrein, Innsbruck

„Tirol ist wie ein faltiger, grober Bauernkittel ...“ meinte bereits Kaiser Maximilian I. Hat er sich damit schon auf den komplizierten tektonischen Bau der Alpen bezogen? Bereits zu seiner Zeit lobte man besonders drei Reichtümer des Landes Tirol (in der damaligen Größe): Den Weinbau, das Salz aus der Lagerstätte droben im Halltal ob Hall i. T. und natürlich die reichlich Silber liefernden Fahlerzgruben im Raum Schwaz. In Nordtirol sind inzwischen alle diese gefragten Quellen versiegt. Davon geblieben sind Schottergruben, Steinbrüche und reichlichst Tourismus.

Fragt man (nicht nur) einen Tiroler, wo im Land einst gebaut wurde, wird man, wenn überhaupt, den Schwazer Bergbau als Antwort erhalten. Die einst reichen Gruben um Brixlegg-Rattenberg, bei Kitzbühel oder um Imst-Nassereith usw. leben meist nur noch in den Köpfen einzelner Bergbaufreunde weiter.

## Vom vorgeschichtlichen Bergbau

Eine der ersten Fragen, die besonders gerne der Laie stellt, ist jene nach dem Beginn des Bergbaues. Und das ist in vielen Fällen nicht beantwortbar.

Den ältesten Hinweis auf einen bereits in vorgeschichtlicher Zeit betriebenen Bergbau zu Schwaz liefert uns das Schwazer Bergbuch von 1556. So steht am Oberrand der Ansicht des Falkenstein vermerkt, dass im Geschröfe des Eiblschrofen „Heidenzechen“ bestünden. Damit meinte man (und tut es auch heute noch zum Teil), dass diese Abbaue bereits vor der damaligen Betriebsperiode bestanden haben und sehr, sehr alt sind (**Abb. 1**).

Besonders in der Literatur der ersten Hälfte des 20. Jh. tauchen immer wieder Vermutungen auf, der Schwazer Bergbau sei bereits in vorgeschichtlicher Zeit betrieben worden. Auch Bodenfunde im Tal ließen dies vermuten. Ein Beweis wurde aber nie angetreten.

In den 1950er Jahren stellten NEUNINGER et al. (1960) umfangreiche Untersuchungen an, um über die vorhandenen Spurenmetalle im Erz bzw. im Artefakt eine Zuordnung von Lagerstätte und erzeugtem Produkt Auskunft zu erhalten (Methode der „impurities pattern“). Aus den Untersuchungen ging hervor: Die prähistorischen Bergleute haben keine Fahlerze abgebaut und damit auch nicht aufbereitet und verhüttet. Sie rührten also die Fahlerzlagerstätten im Schwazer Dolomit nicht an. Hingegen zeigte sich eine wahrscheinliche Verbindung zum Bergbau der „Bertagrube“ (richtiger: Revier Alte Zeche,

die beiden Bertastollen stammen aus dem 19. Jh.). Diese Erze brachen westlich von Schwaz in den mittelostalpinen Kellerjochgneisen ein, und ein so alter Bergbau ist theoretisch schon möglich. Nach NEUNINGER et al. (1960) soll er von 2000 v. Chr. bis zur Zeitenwende betrieben worden sein. Also ein Aus für den „prähistorischen Bergbau (nicht nur) am Eiblschrofen“?

Um 1964 wurden vom Autor im Teilrevier Burgstall des Ringenwechsel, einem weiter östlich von Schwaz und bereits im Gemeindegebiet von Gallzein gelegenen Bergbauegebiet, im Rahmen der Gewältigung des Mundloches (**Abb. 2**) des Ivanusstollens (Tagverbindung des Kreuzstollens) neben reichlich frühneuzeitlicher Keramik auch „eigenartig grobe, schwarze Scherben“ geborgen, die nicht zum restlichen Fundgut passten. Bei einer Neugewältigung 1976 konnten dann zwei weitere solche Keramikteile geborgen werden. Sie wurden damals von Univ.-Doz. Dr. L. ZEMMER (damals Kustodin am Tiroler Landesmuseum, Abt. Archäologie) als hallstattzeitlich bestimmt (GSTREIN, 1981). Damit ist es erstmals gelungen, vorgeschichtliche Keramik, vermutlich von zwei Vorratsgefäßen stammend, direkt am Ausbiss einer Fahlerzvererzung zu finden. Im Rahmen einer Begehung im Herbst 2004 konnte nun auch die ungefähre Ausdehnung des vorgeschichtlichen Abbaues lokalisiert werden. Man ist damals zumindest 20 m tief in den Berg hinein (abwärts) vorgedrungen. Wegen des Überarbeitens durch den spätmittelalterlichen Abbau konnte kein tieferer Punkt mehr festgestellt werden.

Im Rahmen eines montanhistorischen universitären Projektes (unter Univ.-Prof. Dr. SPINDLER, Inst. f. Ur- und Frühgeschichte, Universität Innsbruck) erfolgte ge-



**Abb.1:** Abbruch des Eiblschrofen nach den Felssturzeignissen von 1999. Die in der Wand erkennbaren Mundlöcher und Tagbaue sind ausnahmslos vorgeschichtlichen Alters.



*Abb. 2: Gewältigtes Mundloch des Ivanusstollens, Teilrevier Burgstall. Hier konnte bei den Grabungsarbeiten um 1964 vom Autor erstmals am Tagausbiss einer Fahlerzlagerstätte vorgeschichtliche (hallstattzeitliche) Keramik gefunden werden. Aufnahme von 1965. Im Bild Ernst Oberleitner.*

meinsam mit Mag. KRAUSS eine Grabung in einem Tagbau im obersten Teil des Eiblschrofens (seit 1999 als Geophonkaverne bezeichnet) (Abb. 3). Dabei war wichtig, dass es ein feuergesetzter Abbau war, der in späterer Zeit nicht mehr gebaut wurde, also keine Störung und Überarbeitung in jüngerer Zeit stattgefunden hat. Es wurden die in eine Sohlensiche gestürzten Reste einer Feuersetzung freigelegt, wobei sich unterhalb dieser datierbare Keramik befunden hat. <sup>14</sup>C-Datierung der Kohle sowie der Keramik waren identisch mit 1250 v. Chr., womit der erste, endgültige Beweis für den vorgeschichtlichen Fahlerzbergbau bei Schwaz erbracht war.

In den nachfolgenden Jahren kam es z. B. durch RIESER & SCHRATTENTALER (2002) zu einer detaillierteren Aufnahme und Dokumentation, aus der heraus nun ableitbar ist, dass die Fahlerzlagerstätten zwischen Eiblschrofen und Hoher Salve zusammen möglicherweise den größten prähistorischen Fahlerzbergbau zumindest Mitteleuropas darstellen.

Mit dem Ende der Urnenfelderzeit kam es offensichtlich auch zu einer längeren Unterbrechung der Abbautätigkeit.



*Abb. 3: Grabung in der bronzezeitlich gearbeiteten „Geophonkaverne“ am Oberrand des Eiblschrofens durch KRAUSS & GSTREIN, Ende September 1992. Der untere (dunklere) Abschnitt stellt die in die Grube gestürzte Feuersetzung dar (datierbare Keramik, <sup>14</sup>C-Datierung der Holzkohle). Die auflagernden nachbetrieblichen Sedimente sind bräunlich.*

### Geologie und Mineralogie

Diese Pause wollen wir benutzen, um an die wichtigsten geologisch-mineralogischen Daten zu erinnern:

Der Bergbau Falkenstein, von dem dieser Artikel vorwiegend handeln soll, ging im devonischen Schwazer Dolomit um, der auch der Erzträger ist. Er tritt in steil aufgerichteter bis überkippter Lagerung auf. Das stratigraphisch Liegende bilden Porphyroidschiefer bzw. Wildschönauer Schiefer, die auch aufgrund des tektonischen Geschehens hangend auftreten können. Das stratigraphisch Hangende bilden die Unteren und Oberen Hochfilzener Schichten, der z. T. sehr mächtige Alpine Buntsandstein sowie die basalen Sedimente des Kalkalpin.

Bei den Lagerstätten im Schwazer Dolomit („Typus Schwaz“) handelt es sich um eine monomineralische Fahlerzvererzung, die vorwiegend in der Form ss-diskordanter Gänge, Breccien- und Netzwerksvererzungen auftritt. Im östlich anschließenden Ringenwechsler Revier überwiegen Erzlager, die auf große Länge anhalten können und mit für eine primär syngenetische Bildung dieses Vererzungstyps sprechen.

Genutzt wurden einst das mit ca. 37 % enthaltene Kupfer sowie besonders das Silber, das im Mittel mit 0,52 % gehalten wird. Das Quecksilber, das dritte (ab 1923) gewonnene Metall, ist mit 0 – 8 % stark schwankend enthalten.

### Die bergbauliche Hauptperiode

Erst 1409 soll der berühmten Sage vom Koglmooser Stier zufolge die Lagerstätte (wieder)entdeckt worden sein. Eine Sache mit Fragezeichen, denn eine Sage ist normalerweise *nicht* datiert. Und auf Koglmoos, einer Rückfallkuppe des Mehrer Kopfes, stehen nur erzfreier Alpiner Buntsandstein und Reichenhaller Schichten an. Was mag nun dieses wild gewordene Rindvieh mit seinen Hörnern freigelegt haben? Könnten es nicht ein vorgeschichtliches Erzdepot gewesen sein (GSTREIN, 1988) oder Schlacken von prähistorischen Schmelzöfen? Es hat jedenfalls an dieser Stelle nie Bergbau gegeben ...

Und was hat sich zwischen 1409 und 1426 getan, denn in diesem Jahr hat laut klassischer Literatur in Schwaz (= Suates) der erste Bergmann gewohnt!



*Abb.4: Noch in Originalbreite erhaltener Abbau an einem der Rabergänge im Alten Schachttrevier des Sigmund-Erbstollens ca. 5 m unter Ebensohle (derzeit abgesoffen). Viele dieser Abbaue wurden nach 1670 geweitet (Übergang zur Schiefttechnik). Im Bild Silvester Haberfellner.*

Bedenken wir doch bitte, dass jenseits des Zillertales, also östlich an den Schwazer Bergbau anschließend, im Rattenberger Saalbuch von 1416 bereits alle dortigen Bergbaureviere als voll in Betrieb stehend aufgezählt werden! Hat man da in Schwaz geschlafen? Wohl kaum. Es wird hier eine Neudatierung geben müssen, die den Beginn des Bergbaubetriebes viel früher ansetzt.

Begonnen wurde an den Tagausbissen, doch weil hier ja der Vorgeschichtler bereits recht aktiv war, traf man also bereits einen bestanden Bergbau an (das war übrigens auch im Rattenberger-Brixlegger Revier so). Die „Alten“ gingen normalerweise nicht über 30 m in die Tiefe bzw. 60 m in den Berg hinein – es gab ja ausreichend Ausbisse –, sodass man es offenbar nicht notwendig hatte, tiefer vorzudringen. Es war also dem spätmittelalterlichen Bergmann vorbehalten, dort den Abbau fortzusetzen, wo er einst verlassen wurde.

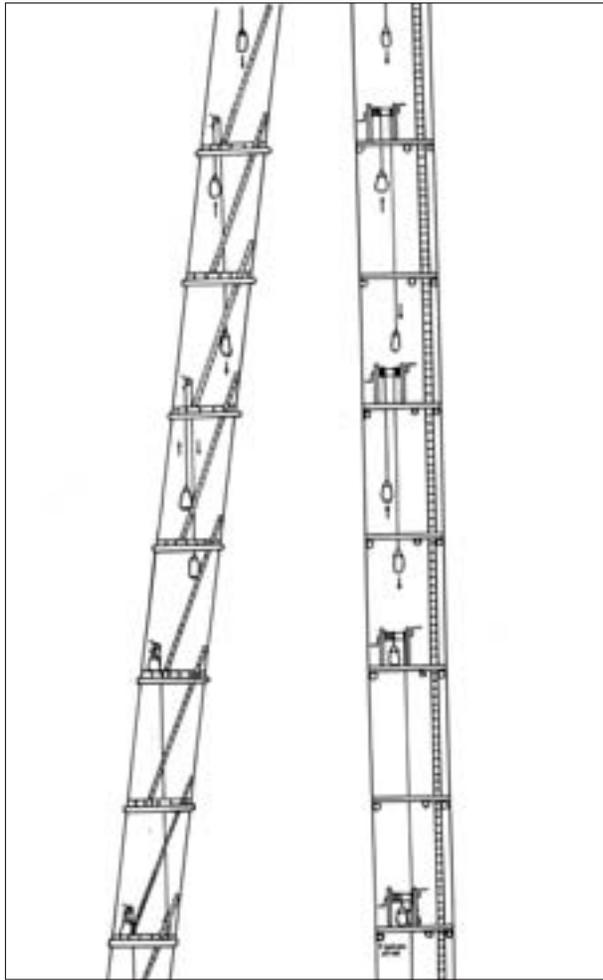
Was nun folgte, ist eigentlich bei den meisten Bergbauen so: Man ging dem Erz immer tiefer in den Berg hinein nach, meist in den Berg hinunter. Und zwecks besserer Bewetterung und leichterer Förderung und Wasserhaltung wurde Unterbaustollen für Unterbaustollen vorgetrieben. Innerhalb von 100 Jahren hat man so im Berg bis 1.000 Höhenmeter in die Tiefe zurückgelegt, und als tiefst möglicher Einbau wurde 1491 direkt über der Sohle des Inntales vom ehemaligen Landesfürsten Sigmund (der angeblich Münzreiche) persönlich im Rahmen einer großen Feier festlich der Sigmund-Erbstollen angeschlagen. Nach 26-jähriger Vortriebsarbeit erreichte man angeblich eine Endlänge von etwa 2.400 m.

Wie aus den Vortriebspuren im Bergesinneren eindeutig hervorgeht, waren die Erze 1491 zumeist schon bis auf das Erbstollenniveau hereingewonnen (vom 50 m höher betriebenen Martinhüttstollen bzw. 40 m höher aufgefahrenen Kaltenbrunner-Stollen herab) (Abb. 4).

### Vom Tiefbau im Alten Schachttrevier

Die Erze des (Alten) Schachttrevieres treten am Westende des Dolomitgesteinszuges auf und waren angeblich sehr reiche, gangförmige und meist mittelsteil bis steil stehende Vererzungen. Man hat sie wahrscheinlich bereits um 1520 auf 50 m Teufe aufgeschlossen und zumindest teilweise gebaut, da man die erste Sohle des im Jahr 1515 begonnenen tonnlägigen Tiefschachtes erst in dieser Tiefe ansetzte. In 18-jähriger Arbeit konnte der Schacht eine Endteufe von 125 Lachtern (ca. 238 m) erreichen. Von ihm führen auf acht Sohlen Strecken zu den vererzten Gebieten, wobei die tiefste Auffahrung laut altem Risswerk nur kurz war.

Durch die entsprechende Neigung der Strecken flossen die immer zahlreicher angefahrenen Bergwässer dem Schacht zu und mussten durch diesen bis auf die Höhe Erbstollen gehoben werden. Die Erze und wenn notwendig auch Berge (sie wurden nach Möglichkeit versetzt) wurden im obersten Teil des Schachtbaues vorwiegend über meist kürzere Schächte oder in den Zechen selbst aufgehaspelt (Schleifschächte).



*Abb. 5: Im ab 1515 abgeteuften Schrägschacht des Sigmund-Erbstollen waren um 1540 angeblich 600 Mann als Wasserheber eingesetzt, pro Schicht 100 Mann. Da es mit ihnen nicht möglich ist, auf den Fahrten stehend die Kübel 238 m zu heben, kann die Lösung nur ein stufenweises Aufhaspeln sein, das hier in einer Skizze des Autors schematisch dargestellt ist.*

Wie in der allgemeinen Literatur über den Bergbau am Falkenstein immer in gleicher Art beschrieben (die älteste diesbezügliche schriftliche Behauptung findet sich bei J. v. SPERGES, 1765), waren mit der Wasserhebung im Schacht anfangs 600 Wasserknechte befasst. Und da es sich dabei um eine besonders harte Arbeit handelte, galt für sie eine nur 4-stündige Schicht. Es waren also immer nur 100 Mann im Schacht mit der Wasserhebung beschäftigt. Und diese soll, wie nahezu jeder geschrieben hat und was auch bis vor 4 Jahren die allgemein gültige Ansicht war, mittels Weitergeben der vollen Kübel von Mann zu Mann (auf den Fahrten stehend) vor sich gegangen sein. Diese Meinung wurde von Autor zu Autor so abgeschrieben. Allerdings ist leicht zu zeigen, dass eine solche Art der Wasserhaltung nicht möglich war (GSTREIN, 1998, 2004). Der Beweis ist einfach zu führen: Wenn in einem 238 m tiefen Schacht 100 Mann die Wasser nach dieser Art heben sollen, heißt das, dass  $- 238 \text{ m} : 100 = 2,38 \text{ m}$  – jeder Wasserknecht den vollen Kübel (auf der Fahrt stehend!!!) 2,38 m hoch hinaufheben muss. Das ist unmöglich, auch wenn es noch überall

so geschrieben und dargestellt wird. Es stellt sich auch noch die zusätzliche Frage, wie man die leeren Eimer wieder zum Schachtsumpf hinunter schaffte.

Die einzig mögliche Lösung bildet ein gestaffeltes Aufhaspeln, wobei der optimale Abstand von Bühne zu Bühne um 9 m betragen haben müsste. 90 Mann sind für so einen Betrieb leicht ausreichend, und es müsste möglich gewesen sein, auf diese Art über 2 Liter/Sek. Wasser zu heben (Abb. 5).

Der zuströmenden Bergwässer wurde es aber immer mehr, und man musste den Schacht Sohle für Sohle absaufen lassen. Es wurde versucht, alle möglichen und unmöglichen Hebewerke einzubauen. Ein Trockenhalten des Schachtbaues gelang aber nicht.

Wenn wir dem Schwazer Bergbuch von 1556 Glauben schenken, dann hat man um 1554 eine Wasserfördermaschine mit Kehrrod und Haspelkorb in der üblichen Bauweise in Betrieb genommen, mit der es möglich war, den Schachtbau wieder zu trocknen. Im Bergbuch findet sich eine sehr interessante Darstellung dieser Wasserkunst, die allerdings einen ganz bescheidenen Schönheitsfehler aufweist: Die Maschine kann nicht so ausgesehen haben wie abgebildet, da die vorhandenen Räumlichkeiten im Berg eindeutig und beweisbar dagegen sprechen (GSTREIN, 1986). Es kann nur die halbe Maschine Platz gehabt haben! Wieso ist dann aber eine zweite im Bergbuch der Bergbücher abgebildet (Abb. 6)?

Man kann nur von einer Abbildung der **geplanten** Kunst (Entwurf) ausgehen, wo man noch eine „Reservemaschine“ installieren wollte, da diese Wasserräder angeblich gar nicht so selten zu Bruch gegangen sind. Eine zweite Anlage war aber den Schwazern offensichtlich zu teuer (Abb. 7). Aber warum hat man dann eine 1554 in Betrieb gegangene Anlage nicht den Tatsachen entsprechend dargestellt?

Die Schwazer Wasserkunst wurde immer wieder als „Weltwunder“ angesprochen, und ihr Planer, der Salzburger Herr Lascher (mehrere Schreibweisen) soll das Prinzip „Wasser hebt Wasser“ erfunden haben. Darüber braucht es wohl keine fachliche Stellungnahme, da um diese Zeit in Europa bereits -zig solcher Maschinen (und das schon lange Zeit) in Betrieb gestanden sind.

Jedenfalls standen in Tirol **vor** dem Bau der Schwazer Wasserkunst am Bergbau Rerobichl bei Oberndorf/Tirol bereits 3 Kehrräder (angeblich auch von Herrn Lascher geplant und gebaut) in Betrieb. In Schwaz wartete man, bis dort eine Schachttiefe von 300 m erreicht war und entschied sich erst nach dem Funktionieren dieser Anlagen für einen Einbau einer solchen Kunst im Sigmund-Erbstollen (GSTREIN; 2004). Wenn also 1554 mit dem Bau der Schwazer Wasserkunst begonnen wurde, konnte diese nicht in Jahresfrist fertig werden. Das 4 km lange obertägige Rinnwerk, hunderte Meter Auffahrungen vom Tag zur Radstube usw. verschlangen sehr viel Arbeitszeit. Andererseits brauchte das Schwazer Bergbuch einen zeitlichen Vorlauf. Es dürfte also die Wasserhal-

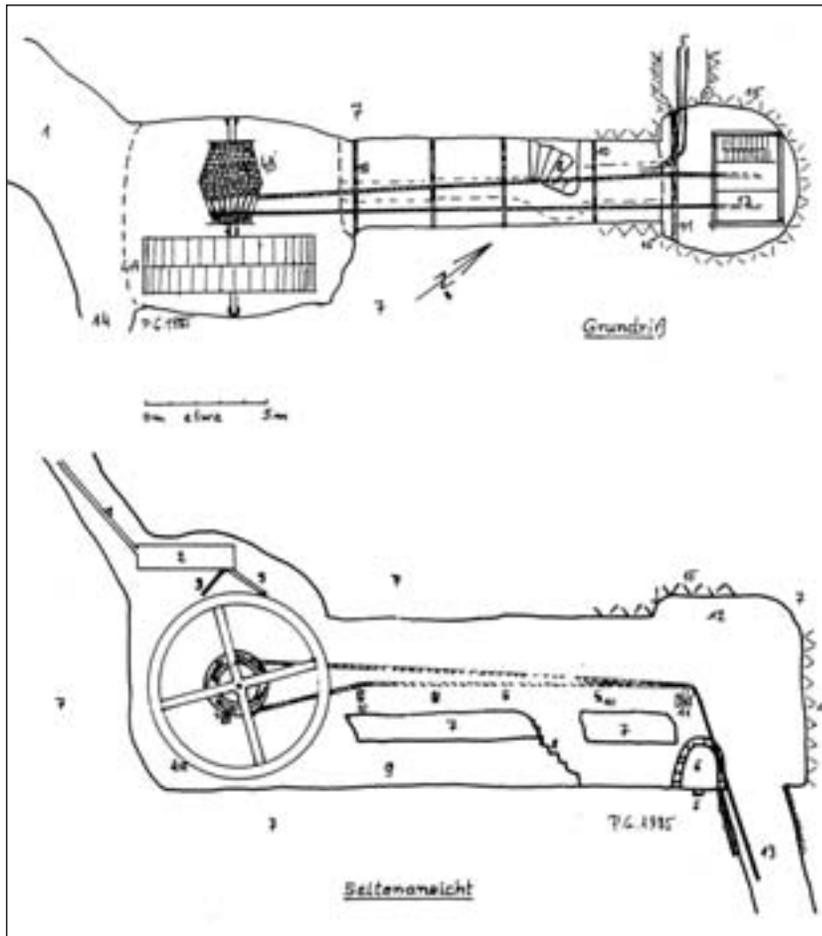


Abb. 6: Die räumlichen Verhältnisse im Bereich der Radstube und des Schachtkopfes des Schrägschachtes. Die Grubenaufnahme erfolgte durch den Autor 1986. Wie zu erkennen ist, haben in dem vorgegebenen Raum nur ein Kehrrod und ein Haspelkorb Platz. (vgl. Abb. 7). Auch wenn dies im Schwazer Bergbuch von 1556 anders dargestellt ist.



Abb. 7: Das (weniger bekannte) Schwazer Bergwerksbild (aufbewahrt in den Montanwerken Brixlegg). Auch hier ist die Schwazer Wasserkunst, wie im Schwazer Bergbuch, „doppelt“ dargestellt, was aber aufgrund der tatsächlichen räumlichen Verhältnisse im Berg nicht möglich ist.

tung auf mechanische Art nicht vor 1556 in Betrieb gegangen sein.

Auch wenn diese Kunst fast 50 Jahre gute Dienste leistete, konnte sie der stets zunehmenden Bergwassermenge nicht mehr Herr werden, und der Schachtbau wurde bis auf die obersten 17 m erneut Sohle für Sohle geflutet.

Erst um 1650 wurde ein bereits viel früher geplantes Projekt realisiert, indem man neben dem bestehenden einen Saigerschacht abteufte, der nur der Wasserhaltung dienen sollte. Damit konnte man den schrägen Schacht nur noch für die Erz- und Bergeföderung sowie als Fahrtschacht verwenden. Oberhalb des Kehrades errichtete man ein etwas größeres Kunstrad (im Schaubergwerksbereich an Ort und Stelle nachgebaut und inzwischen auch betriebsfähig), zu dem sich wegen der Notwendigkeit der Verstärkung der Pumpensätze weiter oberhalb noch ein weiteres gekoppeltes Kunstrad gesellte.

#### Rückgang und Nachblüte

Bereits 1556 war es klar, dass der Höhepunkt der Produktion der Schwazer Bergbaue überschritten war und der Trend nach unten kein Trend mehr war (deshalb ja auch die Herausgabe des Schwazer Bergbuches). Der Schachtbau war teuer, und die gebauten Orte kamen immer tiefer im Berg zu liegen (sehr lange Transportwege), wobei die reichsten Erze bereits gebrochen waren und Neufunde nicht mehr so reich waren (Raubbau statt Hoffnungsbau – Sparmaßnahmen der hochgepriesenen Fugger). Dieser Niedergang dauerte etwa bis 1650 an. Auf die von aussen einwirkenden Probleme soll hier nicht eingegangen werden, auch nicht auf die so schlechten Lebensbedingungen für die Knappen zu dieser Zeit.

Um diese Zeit wurde der Bergbau ärarisch, es waren wieder Gelder für Hoffnungsbaue vorhanden, und auch die sozialen Probleme verringerten sich. Dazu kamen die Einführung der Schießarbeit (angeblich) 1666 sowie ein immer besseres Ausbringen bei der Nassaufbereitung. Es konnten früher nicht nutzbare Resterze herein-

gewonnen werden, und an ein paar Stellen konnten von den Alten übersehene Reicherze aufgeschlossen werden. Laut J. v. SPERGES hat man 1765 in den Abbauen noch geschrämt, während die Schießtechnik nur in den Streckenvortrieben zur Anwendung kam. Das Bild in den Zechen spricht aber eine andere Sprache.

Doch auch diese „Nachblüte“ mit 2.000 Mann Belegschaft war nach etwa 100 Jahren vorbei, und der endgültige Abstieg (zu dieser Zeit erinnerte man sich wieder des Schwazer Bergbuches) war vorprogrammiert. Der Betrieb wurde 1827 offiziell eingestellt.

Freigrübler bevölkerten die Gruben noch einige Jahre lang.

### Die dritte bergbauliche Phase – 1856 bis 1999

30 Jahre waren ins Land Tirol gezogen, als sich der Schwazer Bergwerkverein gründete, ausgehend vom Gedanken, dass die „Alten“ nicht alle Erze gefunden bzw. gebaut hatten. Gewaltigungen und eine Neuaufnahme des noch zugänglichen Grubengebäudes bildeten die Grundlage. Man vermutete auf Ebensohle Sigmund-Erbstollen (und tiefer) im östlich anschließenden, noch unverritzten Dolomitgesteinskörper Fahlerzanreicherungen. Über einen 21 m tiefen Schacht und eine Auffahrung konnten Randteile des Neuen Krummörterganges lokalisiert werden. Man baute nach Firste und Sohle bis -75 m. Dann war das (tektonische) Ende der Lagerstätte erreicht. Für die fördermäßige Aufschließung begann man 1873 mit dem Vortrieb des Wilhelm-Erbstollens, der im Verlauf der Jahre über 2.500 in den Berg vordrang. Der Erzabbau wurde 1957 eingestellt. Immerhin ist es gelungen, in diesen etwa 60 Jahren Fahlerze mit einer Ausbeute von über 2.000 t Cu und 25 t Ag zu fördern (MUTSCHLECHNER, 1951).

Bereits Paracelsus stellte bei seinem Studienaufenthalt in Schwaz den nicht unbedeutenden Quecksilbergehalt der Schwazer Fahlerze (Schwazite) fest. Dieses Element war damals sehr gesucht. Es war aber zu dieser Zeit in Schwaz nicht möglich, Quecksilber zu gewinnen, obwohl die Tiroler seit eh und je bekannt gute Schnapsbrenner waren. Erst 1923 gelang das Ausbringen. Unmengen an Quecksilber gingen bei den früheren Hüttenprozessen unwiederbringlich verloren.

Bereits ab 1922 erkannte man auch den Wert des Trärgesteines Schwazer Dolomit und gewann ihn in kleinen Abbauen, die dann ab 1957 immer größere Dimensionen bekamen (Abb. 8). So erreichte der Abbau I 1992 eine Firsthöhe von über 260 m über Fördersohle,

wobei der größte Kessel auf Abbau I am Oberrand 190 x 90 m gemessen hat. Am 2.5.1993 verbrach er, und es bildete sich oberhalb die bis 20 m tiefe und fast 2 ha ausgedehnte (prognostizierte) Zintbergpinge (Abb. 9). Zwei Einsturzbeben der Magnitude 4 wurden bis Mitteldeutschland hinaus registriert.

Zu Ende des 2. Weltkrieges wurde die Abbautätigkeit vorübergehend unterbrochen und ein Betrieb der Fa. Messerschmitt in einen Teil der Auserzungen am Neuen Krummörtergang verlagert („Messerschmitthallen“). Es wurde damals untertätig mit der Produktion der Me 262 begonnen, des ersten Düsenflugzeuges der Welt (Abb. 10).

Aufgrund vorangegangener Geneseuntersuchungen im Schwazer Bergbau durch den Autor kam es ab 1979 für



Abb. 8: Blick in einen noch recht kleinen „Abbaukessel“ im System Abbau I im Kienbergrevier des Wilhelm-Erbstollens. Der Durchmesser liegt noch bei etwa 20 m. Links oben der „Weg“, über den der Häuer den Abbauort erreichte. Die höheren Abbauteile gingen am 2.5.1993 zu Bruch.



Abb. 9: Am 2.5.2005 verbrach der Großteil des Dolomitgesteinsabbaues I. Direkt oberhalb bildete sich die fast 2 ha große und bis 20 m tiefe Zintbergpinge. Aufnahme vom 4.5.2005. Der Wald wurde hier im Randbereich gegen die Pingenmitte geneigt. Im Bild (von links nach rechts): Dr. Peter Mernik (Berghauptmann), Dr. Gunther Heißel (Landesgeologie) und Dr. Fagerer (Oberste Bergbehörde, Geotechniker). Laut eines fachlichen Gutachtens hätte bei einem Verbruch des Abbaues dieser nicht bis an die Oberfläche durchschlagen dürfen.



**Abb. 10:** Während des 2. Weltkrieges wurden die Messerschmittwerke in einen Teil der Auserzungen im Neuen Krummörterrevier verlagert. Im Bild der Nordrand der „Nordhalle“ mit Resten der Lüftungskanäle. Diese bis z. T. fünfstöckige untertägige Flugzeugfabrik wurde nach Kriegsende von den Alliierten gesprengt.

10 Jahre zu Prospektions- und Explorationsarbeiten auf Fahlerze. Besonders aufgrund der Ergebnisse der Tiefbohrungen konnten in der Tiefe meist noch unverritzte Erzkörper lokalisiert und noch weitere Hoffnungsräume ausgemacht werden. Die Vererzungsdichte ist nach bisherigem Wissensstand unter Ebensohle nicht höher als sie im Hangenden war (GSTREIN, 1990).

Im Sommer 1990 kam es gemeinsam mit der Tiroler Landesausstellung in Schwaz („Silber, Erz und weißes Gold“) zur Eröffnung des Schaubergwerkes im Sigmund-Erbstollen, das sehenswert ist und entsprechend viele Besucher anzieht.

Nach dem Pingenfall vom 2. 5. 1993 wurde seitens der Tiroler Landesgeologie ein weiteres Ereignis am Eiblschrofen, diesmal über Abbau II, befürchtet. Zum ersten großen Felsabbruch kam es dann an dieser Stelle tatsächlich am 10.7.1999 nach extremen langperiodischen, seismischen Ereignissen im Inneren des Eiblschrofens (der Abbaubetrieb unter diesem war bereits einige Tage zuvor eingestellt worden). Ausgelöst wurde das Ereignis primär durch die reichliche Schneeschmelze und sehr intensive Niederschläge im Frühjahr 1999, wobei der aus Porphyroidschiefern aufgebaute, mächtige Oberhang in eine verstärkte kriechende Bewegung geraten war und Druck auf den Eiblschrofen ausübte. Dieser brach dann an seiner schwächsten Stelle. Interessant mag noch folgende Feststellung sein: Bis auf zwei Ausnahmen ereigneten sich alle Felsabbrüche, Spaltenbildungen usw. genau über dem darunter liegenden und schon längere Zeit nicht mehr zugänglichen Abbau II und nicht außerhalb von diesem.

Somit kam es im Juli 1999 bedauernswerterweise zum (vorübergehenden?) „Aus“ für die Abbautätigkeit im Bergbau Schwaz.

Aus Gründen des Umfanges konnte nicht in alle Details des Schwazer Bergbaues hineingegangen werden. Besonders neuere Fakten und Untersuchungen, über die seltener berichtet wird, wurden aber berücksichtigt.

#### Zitierte Literatur:

GSTREIN, P. (1981): Prähistorischer Bergbau am Burgstall bei Schwaz (Tirol). Veröffentlichungen des Museum Ferdinandeum, Bd.61, 25-46, Innsbruck.

GSTREIN, P. (1986): Geologie – Lagerstätten – Bergbautechnik. In: EGG, E., GSTREIN, P. & H. STERNAD: Stadtbuch Schwaz: Natur – Bergbau – Geschichte. Eigenverlag der Stadtgemeinde Schwaz (umfangreiche Literaturangaben!).

GSTREIN, P. (1988): Der Stier von Koglmoos. Schwazer Heimatblätter, Nr.22/1988.

GSTREIN, P. (1990): Die Prospektions- und Explorationstätigkeit im Bergbau Schwaz in den Jahren 1978 bis 1990. Bund-Bundesländer-Kooperation auf dem Gebiet der Rohstoff- und Energieforschung, 4./5. Oktober 1990, 13. Jahrestagung in Innsbruck, Tagungsband hrsg. vom Amt der Tiroler Landesregierung, Innsbruck, 59-69.

GSTREIN, P. (1998): Die Schwazer Wasserträger. In: Tiroler Tageszeitung Nr. 332, 12. Dezember 1998, modifiziert von P. Hörhager.

GSTREIN, P. (2003): Von Schwazer Bergbauirrtümern. In: Tagungsband des 1. Internationalen Bergbausymposiums Schwaz 2002, Berenkamp Buch- und Kunstverlag, Innsbruck, 71-94, ISBN 3-85093-168-4.

GSTREIN, P. (2004): Von den Schwazer Wasserkünsten und Rinnwerken. In: Tagungsband des 2. Internationalen Bergbausymposiums Schwaz 2003, Berenkamp Buch- und Kunstverlag, Innsbruck.

MUTSCHLECHNER, G. (1951): Vom alten Bergbau am Falckenstein (Schwaz). In: Schlern-Schriften, Bd. 85, 113-185, Innsbruck.

NEUNINGER, H., PITTIONI, R. & E. PREUSCHEN (1960): Das Kupfer der Nordtiroler Urnenfelderkultur. Archaeologia Austriaca, Beiheft 5, Archiv für vor- und frühgeschichtliche Bergbauforschung, 16, 1-89.

PALME, R., GSTREIN, P. & W. INGENHAEFF (2002): Glück auf! Faszination Schwazer Silberbergwerk, Berenkamp Buch- und Kunstverlag, 1-111, Innsbruck. ISBN 3-85093-156-0.

RIESER, B. und P. SCHRATTENTHALER (2002): Prähistorischer Bergbau im Raum Schwaz – Brixlegg. Edition Tirol.

SCHWAZER BERGBUCH (1556 usw.)

SPERGES, J. v. (1765): Tyrolische Bergwerksgeschichte. „Faksimileausgabe“ des 1. Montanhistorischen Vereins, Schwaz, 1999.

**Alle Fotos und Zeichnungen vom Autor, alle Bildrechte beim Autor.**



## Friedrich Hans UCIK

2. Mai 1942

5. November 2005



Freund und Kollege Friedrich Hans Ucik hatte dem Montanhistorischen Verein Österreich zugesagt, bei der Montangeschichtlichen Fachtagung in Bad Bleiberg, im Oktober 2004, den Vortrag „Der Verfall von technischen Denkmälern anhand zweier Beispiele aus dem Pb-Zn-Montanwesen“ zu halten. Es sollte aber gänzlich anders kommen, denn Friedrich Hans Ucik konnte diesen Vortrag krankheitshalber nicht bringen, versprach jedoch, seine Zusage bei nächster Gelegenheit in anderer Form einzulösen. Leider war ihm auch dies nicht mehr gegönnt: Friedrich Hans Ucik verstarb im November 2005, sodass sein vorgesehener Beitrag in diesem Heft res montanarum entfallen musste.

Freund Ucik, ein geborener Wiener, hatte Geologie, Petrographie, Mineralogie und Paläontologie in Wien studiert; ab November 1966 war er als Kustos für Geologie und Mineralogie, später auch für Montanwesen, am Landesmuseum für Kärnten in Klagenfurt beschäftigt. Obwohl leidenschaftlicher, mit vielen Kartierungsarbeiten oft ausgelasteter „Geländegeologe“, fand Ucik bald zur Montangeschichte, die er mit zahlreichen Veröffentlichungen meist über ungewöhnliche Themen zu bereichern wusste.

Dem Ort Hüttenberg fühlte sich Friedrich Hans Ucik besonders verbunden, und so trugen bzw. tragen das alte wie das neue Bergbaumuseum in Knappenberg und die in Hüttenberg/Heft veranstaltete Kärntner Landesausstellung 1995 „Grubenhunt und Ofensau“ in weiten Be-

reichen Uciks Handschrift. Im Katalog ist er mit zehn profunden Beiträgen vertreten. Auch der Nachdruck Friedrich Münichsdorfers „Geschichte des Hüttenberger Erzberges“ (Klagenfurt 1870), ergänzt durch mehrere Beiträge über die Entwicklung von 1870 bis zur Gegenwart und durch ein ausführliches Register, wäre ohne Friedrich Hans Ucik nicht zustande gekommen. Beachtung verdienen ferner Uciks biographisch orientierte Publikationen vorwiegend über Kärntner Montanisten.

Dennoch entriss der Tod dem ambitionierten und kenntnisreichen montangeschichtlichen Forscher, der Gründlichkeit, Wahrheit und Objektivität niemals außer Acht gelassen hat, viel zu bald die Feder, sodass die grundlegende, bereits weit fortgeschrittene und akribisch recherchierte Abhandlung über die niederösterreichisch-kärntnerische Gewerkenfamilie v. Rosthorn nicht mehr fertig gestellt werden konnte. Das gleiche gilt leider für die aufwändige Neubearbeitung des auch berg- und hütten-geschichtlich interessanten Buches „Die nutzbaren Gesteine Kärntens“ von Alois Kieslinger (Klagenfurt 1956).

Österreichs Montangeschichte hat durch Friedrich Hans Uciks viel zu frühes Hinscheiden eine wertvolle, kaum ersetzbare Stütze verloren. Est modus in rebus, sunt certi denique fines – diesem Horaz’schen Wort haben wir uns alle zu beugen.

Hans Jörg Köstler

# Montanhistorische Publikationen von Friedrich Hans Ucik

(Auswahl)

Der Josefstollen bei Kolbnitz im Rahmen der Talkvorkommen im unteren Mölltal zwischen Mühldorf und dem Zwenberggraben. – Carinthia I, 158.Jg. (1968): 197 – 225.

Lagerstätten und Bergbaue im Gebiet der Sattnitz – eine montangeologische Übersicht. – In: Südkärnten/Geschichte, Kultur und Landschaft. Kärntner Museumschriften, Bd. L (1970): 87 – 101.

Die ehemaligen Talkbergbaue und -schürfe im Raume von Kolbnitz im Mölltal. – Archiv für Lagerstättenforschung in den Ostalpen (Leoben), 11. Band (1970): 3 – 31.

Montanistische Notizen aus Kärnten. I. Ein bisher unbekannter Schurfstollen bei Pörschach am Wörther See. II. Vererzungen und Bergbaue in der Umgebung von Rosegg bei Villach. – Carinthia II, 82. (162.) Jg.: 129 – 142.

Lagerstätten und Bergbaue im Gebiet der Sattnitz südlich Klagenfurt/Kärnten. 1. Teil: Die ehemaligen Blei-Silber- und Eisenbergbaue von Plescherken bei Keutschach. – Archiv für Lagerstättenforschung in den Ostalpen (Leoben), 13. Bd. (1972): 113 – 144.

Der Asbestschurf beim Peitler oberhalb St. Peter bei Rennweg im Liesertal/Kärnten. – Archiv für Lagerstättenforschung in den Ostalpen (Leoben), 15. Bd. (1975): 15 – 27.

Die Situation der Montandenkmäler um den Hüttenberger Erzberg. – In: Montangeschichte des Erzberggebietes. Vorträge der Arbeitstagung 17.-19. November 1978 in Vordernberg. – Herausgegeben vom Montanhistorischen Verein für Österreich, Leoben, 1979: 188 – 214.

Die Montandenkmäler im Gebiet von Hüttenberg (mit Ausnahme der Hochofenanlagen). – In: „2500 Jahre Eisen aus Hüttenberg“. Kärntner Museumsschriften, Bd. 68 (1981): 116 – 156.

(mit H. SCHENN & H. SEISER): Führer durch das Schaubergwerk und das Bergbaumuseum Hüttenberg. – Verlag des Bergbaumuseums Hüttenberg (1982). 28 Seiten.

(mit H. – J. KÖSTLER): Die montanhistorischen Museen in Vordernberg (Steiermark) und Hüttenberg (Kärnten). – FERRUM (Schaffhausen), Nr. 54 (1983): 17 – 20.

Das Kärntner Eisen und seine kultur- und wirtschaftspolitische Bedeutung im Laufe der Jahrhunderte. – Mitteilungen des Montanhistorischen Vereines für Österreich 1984 (1985): 35 – 44.

(mit H. SCHENN): Die Entwicklung des Hüttenberger Bergbaues und seines Umfeldes seit 1870. – In: Friedrich Münichsdorfer. Geschichte des Hüttenberger Erzberges. Fotomechanischer Nachdruck der Originalausgabe 1870 mit Ergänzungen. Carinthia II, 48. Sonderheft. Klagenfurt, 1989. S. A 18 – A 30.

(mit J. MÖRTL und H. SEISER): Schaubergwerk – Bergbaumuseum – Mineralienwelt Hüttenberg. Museumsführer. – Herausgegeben vom Verein der Freunde des Bergbaumuseums – Schaubergwerk Hüttenberg. 1993. 34 Seiten.

Der Pyrit-Stollen im Marmorbruch nördlich vom Grieserhof bei Hirt (Kärnten). – Archiv für Lagerstättenforschung der Geol. B. – A., Bd. 20: 179 – 183. 1997.

Bodenschätze, Bergbau und Montanindustrie in Kärnten. – In: Kärnten – Natur. Die Vielfalt eines Landes im Süden Österreichs herausgegeben von P. MILDNER UND H. ZWANDER Verlag Naturwiss. Verein für Kärnten. 2. Aufl. 1999. S. 445 – 460.

Dr. med. Josef Carl GROSS jun. (12. 12. 1907 – 1.1. 1967). Von vielen fast vergessen – von den Nachbarn verfemt – von der Wissenschaft beinahe totgeschwiegen. – Carinthia II, 111. (191.) Jg. (2001): 73-82.

Der Albert Dickmann-Stollen. – In: Festschrift „Das Albert-Maschinenhaus“: 24 – 29. Montangeschichtlicher Verein Norisches Eisen. Knappenberg. 2001.

Messing in Österreich. – Carinthia II, 112. (192.) Jg. (2002): 161 – 188.

Geologie. – In: Die Nockberge. Ein Naturführer. Verlag des Naturwissenschaftl. Vereines für Kärnten. Klagenfurt. 2003. S. 49 – 60.

Lagerstätten und Bergbaue. – In: Die Nockberge..... S. 67 – 74.

Die Eisenverhüttung. – In: Die Nockberge.....S. 75 – 82.

(mit G. STERK): Die Turracher Höhe. Mit Beiträgen von G. BIERMANN, A. FRITZ u. a. 272 Seiten, zahlreiche Abb. und Kartenskizzen. Verl. J. Heyn. Klagenfurt. 2003.

Geowissenschaftler in der Familie Rosthorn. – In: Rudolfinum (Jahrb. LMK, 2003). S. 369 - 371. Klagenfurt. 2004.

Das Kärntner Montanwesen in alten künstlerischen Ansichten. – In: Rudolfinum (Jahrb LMK, 2003). S. 373 – 382. Klagenfurt 2004.

# Das Überleben eines alpinen Kleinsterzbergbaues im weltweiten Wettbewerb am Beispiel Waldenstein, Kärnten

Ferdinand Prugger, Villach-Landskron

Bei Eisenerzen, Stahlveredlern und Buntmetallen ist die Definition Kleinbergbau nicht verbreitet. Auf Grund der fortgeschrittenen technischen Entwicklung orientieren sich diese Bergbaue nach dem Verfahren der Prozesse und der eingesetzten Geräte (größer, stärker, schneller), während bei Kleinbergbauen eine Lagerstättenorientierung vorherrscht. Dies trifft besonders beim Bergbau Waldenstein wegen der topografischen Lage und des geologischen Aufbaues der Lagerstätte zu. Im Allgemeinen unterliegen Kleinbergbaue den gleichen Anforderungen nach technischer Sicherheit, angemessenen Arbeitsbedingungen, Schonung der Umwelt, Nutzung der Lagerstätte und Gewährleistung der Wirtschaftlichkeit wie bei Großbetrieben. Auch bei Kleinbergbauen ist das Grundziel eine hohe Produktivität, die durch weitgehende Mechanisierung und ein ausgezeichnetes Teamwork erreicht werden kann. Die Hauptrolle spielen nicht die Quantität, sondern die Qualität und die Wertschöpfung.

Die hervorragende Beständigkeit der Eisenglimmerpigmente gegen Einflüsse von Schadstoffen beruht auf den plättchenförmigen Kristallen, die sich annähernd parallel zur Oberfläche orientieren, wobei sie einander überlappen (Dachziegeleffekt) und so eine dichte Barriere gegen Eindringen von Feuchtigkeit und Schadstoffen bilden. Darüber hinaus sind die Eisenglimmerplättchen undurchdringbar für UV-Licht und schützen dadurch das empfindliche Bindemittel gegen vorzeitige Zerstörung. Wichtig zu erwähnen ist auch die gute Haftfähigkeit von Eisenglimmeranstrichen auf dem Untergrund. Deshalb wird dieses Pigment hauptsächlich zur Herstellung von Rostschutzfarben für Langzeitanstriche, die mindestens 15 bis 20 Jahre halten, verwendet; als Beispiel sei die Hafenbrücke in Sydney genannt (Abb. 1). In neuerer Zeit wird Eisenglimmer auch in der keramischen und der Kunststoffindustrie eingesetzt.

In England hat man die erwähnten Eigenschaften bereits Mitte des 19. Jahrhunderts erkannt und das Erz, das im Süden von Devonshire abgebaut wurde, nach entsprechender Aufbereitung für Rostschutzfarben verwendet. Die erste Stahlbrücke,

die Royal Albert Bridge, ist 1858 mit Eisenglimmerpigment beschichtet worden. Später wurde in den Pyrenäen mit dem Abbau von Eisenglimmer in Gourbit bei Foix begonnen. Der Eiffelturm in Paris wurde schon 1889 mit einem Eisenglimmeranstrich versehen.

In Waldenstein wurde das oxydische Erz Hämatit jahrhundertlang verhüttet, bis im Jahr 1876 die Stilllegung des Bergbaues aus wirtschaftlichen Gründen erfolgte. Die geografische Lage von Waldenstein hat der Reiseschriftsteller Satori beschrieben, der 1811 durch Kärnten reiste:

„Es kann nicht leicht einen romantischeren Graben geben, Ruinen, Bergfesten, Eisenhämmer, Schmelzhütten bringen ihm eine Manigfaltigkeit und eine Abwechslung bei, die man sehen und genießen muß. Von Wolfsberg kommend zieht sich die Straße einige Stunden in die Höhe, Waldpartien wechseln mit grotesken Felsen, Luftton und Farbe der Umgebung verändern sich augenblicklich, mit jedem Schritte wird die Gegend ruhiger, bald hört man das Geläute der Glocken der weidenden Kühe und Ochsen, eine schärfere Luft verrät die Gipfel der hohen Gebirge und endlich hat man die Höhe der Pack erreicht, die Kärnten von Steiermark trennt.“



Abb. 1: Hafenbrücke in Sydney. Die Stahlkonstruktion wurde mit 130 Tonnen Rostschutzlack beschichtet. Der Anteil von Waldensteiner Eisenglimmer beträgt 20 %. Aufnahme: F. Prugger, 1992.

Im Jahre 1906 wurde der Bergbau wieder eröffnet, und das plättchenförmige Erz zur Herstellung von Pigment für Rostschutzfarbe aufbereitet. Nachdem die Betriebe in Devonshire und in den Pyrenäen geschlossen bzw. von der Kärntner Montangesellschaft übernommen wurden, war Waldenstein (**Abb. 2** und **3**) Jahrzehnte lang der einzige Lieferant dieses hochwertigen Produkts, das gewinnbringend in die ganze Welt verkauft wurde; der Exportanteil betrug 98 %.

Derzeit sind Lagerstätten von flockigem Hämatit in Australien, Marokko, der Türkei und in den USA bekannt. Aber es sind nur wenige, wo die natürlichen Bedingungen für einen wirtschaftlichen Abbau gegeben sind. Das größte dieser Vorkommen ist in Waldenstein.

Als Ende der 1970er Jahre eine geologische Vorratsprüfung der Lagerstätte in Waldenstein Erzreserven für nur zwei bis drei Jahre nachwies, wurde ein umfangreiches Prospektions- und Explorationsprogramm begonnen, um neue Erzvorkommen zu finden, die Reserven und die Lebensdauer des Bergbaues zu erhöhen sowie weiterhin die Monopolstellung der Kärntner Montan-



**Abb. 3:** Gedenkstein für die Entstehung des Kärntner Heimatliedes im Jahre 1835. Aufnahme: F. Prugger, 1985.



**Abb. 2:** Betriebsanlage in Waldenstein mit betriebseigener Kirche (erbaut im 18. Jahrhundert vom damaligen Gewerken Schönborn) und Schloss (Ursprung des Kärntner Heimatliedes, siehe Abb. 3) aus dem 13. Jahrhundert. Aufnahme: F. Prugger, 1998.

industrie als Anbieter von Pigmenten für Rostschutzfarben weltweit zu behalten. Wir waren damals noch einziger Anbieter dieses Produktes mit einer Jahreserzeugung von ca. 7.000 bis 8.000 Tonnen. Geochemische und geophysikalische Prospektionsmethoden wurden angewendet, der Erfolg blieb jedoch auf Grund der großen Variabilität der Lagerstätte aus. Die alte Bergmannsweisheit „hinter der Hacke is duster“ hat in Waldenstein noch immer Gültigkeit, da durch die Absetzigkeit der Lagerstätte auf Grund tektonischer Störungen einerseits und der fast jahrtausend alten Bergbautätigkeit andererseits ein noch so modernes wissenschaftliches Verfahren auf Schwierigkeiten stößt und Fehlanzeigen die Folge sind. Durch ein dichtes Netz von Kernbohrungen, die von Übertage und Untertage fächerförmig abgeteuft wurden, konnten Informationen über neue Erzvorkommen erhalten werden. Die erste Investition war eine Kernbohrmaschine samt Zubehör (**Abb. 4**). Auf Grund dieser Erkundungsarbeiten durch Kernbohrungen und auch bergmännische Vortriebsarbeiten konnten neue Erzreserven sichergestellt werden, die tiefer liegen als man bisher vermutete. Die logische Folgerung war das Abteufen eines Schachtes, um das hoffige Gebiet zu erschließen. Der Schacht selbst wurde mit eigenem Personal abgeteuft; als Förderanlage für den Greifer und Schachtkübel diente ein DEMAG Seilzug.

Mit der Vergrößerung des Grubengebäudes musste auch die Rentabilitätsgrenze erweitert werden. Es war daher notwendig, gewisse Arbeitsvorgänge in der Grube zu mechanisieren, die Aufbereitung auf den neuesten Stand der Technik in Bezug auf Qualität des Endproduktes zu bringen und eine Umgestaltung der Infrastruktur herzustellen sowie das Abbauverfahren zu ändern.



*Abb. 4: Erkundungsbohrung kombiniert mit geophysikalischer Bohrlochvermessung. Aufnahme: F. Prugger, 1985.*

Die Geometrie der Lagerstätte sowie das instabile Nebengestein waren bei der Auslegung der Mechanisierung ausschlaggebend. Die Auswahl der maschinellen Einrichtungen musste den Verhältnissen angepasst werden. Die Streckenprofile konnten nur auf ein Mindestmaß erweitert werden, um keinen Verbruch herbeizuführen.

Die Tatsache, dass es für die zu verwendenden Geräte und Einrichtungen keine Erfahrungswerte gab, andererseits der Betrieb wirtschaftlich weitergeführt werden muss, zwingt den Bergmann, Schritte zu tun, die ihn in jeder Weise herausfordern, seine technischen und wirtschaftlichen Fähigkeiten in vollem Maße einzusetzen. Nach Prüfung verschiedener Förderanlagen entschieden wir uns für einen zweitrümmigen Alimak-Zahnstangen-Aufzug, der im Blindschacht installiert wurde.

Am einfachsten war die Entscheidung für mehrere dieselbetriebene Radlader Marke Bobcat (**Abb. 5**), die für die Ladearbeit in den Abbauen eingesetzt wurden. Diese Gerätetypen hatten wir in unseren Gruben in den Pyrenäen sowie in

der Sierra Nevada im Einsatz; die Geräte haben sich dort bestens bewährt.

Die Erzförderung (**Abb. 6**) vom Unterbau zum 45 m höher liegenden Hoffungsstollen und weiter zum 30 m höher liegenden Unterfahrungsstollen bis in die Aufbereitung geschieht über Bandförderung. Zur Überwin-



*Abb. 5: Gewinnung des Eisenglimmers nach der Sprengarbeit vor Ort und Transport mit dem Radlader zum Füllbunker. Aufnahme: F. Prugger, 1992.*



*Abb. 6: Transport des Haufwerkes mit Hunten vom Füllbunker zur untertägigen Brecheranlage. Nach der Brechung des Haufwerkes erfolgt der Transport über Vertikal- und Horizontalbandanlagen direkt in die Aufbereitung. Aufnahme: F. Prugger, 1992.*

dung der Höhen wurden 2 Flexowell Steigbänder installiert. Das erste in einem bereits bestehenden Lüftungsschacht von 2 x 2 m Querschnitt, für das zweite wurde ein eigener Schacht aufgebrochen. Die Entscheidung für dieses Fördersystem war mit einem Risiko verbunden, da keine Erfahrungswerte für den Einsatz im Bergbau vorhanden waren. Im jahrelangen Betriebseinsatz zeigte sich, dass diese Art der Förderung umweltfreundlich, staubfrei und geräuscharm ist, eine hohe Funktionssicherheit besitzt und lange Standzeiten hat, da überwiegend nicht korrodierende elastische Werkstoffe verwendet werden.

Die Abbauführung und der Streckenvortrieb wurden so ausgelegt, dass das anfallende Bergehaufwerk aus den Vortriebsstrecken direkt in die ausgeertzen Abbaukavernen versetzt wird. Der restliche Teil des Abbauhohlraumes wird durch Spülversatz, bestehend aus Aufbereitungsabgängen, aufgefüllt, um eine Gebirgsstabilität zu erreichen.

Dem Aufschluss durch Trocknung und Vermahlung folgt eine Reihe von Klassierungs- und Sortierungsprozessen mit dem Ziel, durch optimale Schadstoffabtrennung eine maximale Anreicherung des Produktes zu erreichen, die der Norm und den Kundenwünschen entspricht. Die anfallenden Berge werden als Versatz in die Grube gepumpt. Durch den Einbau von Filteranlagen konnten die Emissionen auf ein Minimum reduziert werden.

Die Qualitätssicherung umfasst alle Bereiche des Bergbaues, beginnend mit dem Rohmaterial vor Ort, dem Verfahrensprozess in der Aufbereitung bis zum Endprodukt, eingeschlossen Verpackung und Vertrieb. Die Versorgungssicherheit der Kunden hat neben der Qualität der Produkte absolute Priorität

Gleichzeitig mit der Mechanisierung in Waldenstein wurde die Erkundung neuer Lagerstätten im Ausland in-

tensiviert. Nachdem die Grube in den Pyrenäen Anfang der 1980er Jahre geschlossen wurde, begannen wir in der Sierra Nevada und in Marokko, später in der Türkei, den USA und in Australien mit Akquisitionen und Zukauf von Erz.

Um alle diese Maßnahmen durchziehen zu können, sind arbeitswillige und lernfreudige Mitarbeiter Voraussetzung. Durch Eigenverantwortung und Mitbestimmung des Einzelnen wurden alle Mitarbeiter mehr in das Betriebsgeschehen eingebunden.

Bekanntlich kann ein Betrieb nur existieren, wenn die Kosten-Nutzen-Rechnung stimmt, das heißt, wenn das erzeugte Produkt gewinnbringend verkauft werden kann. In den letzten Jahren sind immer wieder Konkurrenten aufgetaucht die versuchten, durch billigere Preisangebote ins Geschäft zu kommen. Allerdings konnten sie eine gleichmäßige und gute Qualität nie anbieten. Mitte der 1990er Jahre haben wir jedoch einen herben Rückschlag hinnehmen müssen; wir mussten erfahren, dass wir keine Monopolstellung mehr hatten, denn unser Vertriebspartner in England begann, selbst Eisenglimmerpigmente zu erzeugen, allerdings zuerst synthetisch. Mit Unterstützung der EU wurde die Anlage in der Nähe von Newcastle aufgebaut. (Die dort vorhandenen Kohlenhalden wurden ins Meer gekippt, dort liegen sie heute noch.) Die Anlage wurde umgebaut und mit Rohstoffen aus Marokko und der Türkei ein Produkt erzeugt, das zu Billigstpreisen auf dem Weltmarkt angeboten wurde. Nach langen und nicht leichten Verhandlungen stellte dieses Unternehmen die Produktion wieder ein, so dass nur kleinere Anbieter von Eisenglimmer als Konkurrenz auf dem Markt sind.

Derzeit (2004) wird in Waldenstein eine neue Anlage installiert, um ein Sonderprodukt aus Eisenglimmer zu erzeugen, das in der Kunststoffindustrie Anwendung findet.



# Religion und Bergbau – Kulturhistorische Beispiele im Kärntner Raum

Gernot Kuglitsch, Feistritz a. d. Gail (Kärnten)

Gesteine und Mineralien haben schon immer auf Menschen eine große Faszination ausgeübt, schon bei den archaischen Kulturen bis in unsere Tage. Steine galten für den Frühmenschen als genauso lebendig wie Pflanzen und Tiere. Daher entstand die Vorstellung von der Erde als der „Großen Mutter“ und vom Himmel als ihren „Göttlichen Ehemann“ vor mehr als 1000 Jahren v. Chr., also vor mehr als 3000 Jahren.

Die Schöpfung dachte man sich als heiligen Zeugungsakt, wobei sich der Himmelsgott (der Himmel) mit der Erdgöttin (die Erde) vereinigte. Dieser sexuellen Symbolik begegnet man häufig in den Mythen von der Erdmutter.

Die Glaubensvorstellungen in der Steinzeit besagen, dass das Menschengeschlecht aus Steinen entstanden ist; so greift auch das alte Testament bei der Erschaffung des Menschen auf Lehm zurück. Im Mutterschoß der Erde reiften die Steine und Erze als Quelle des Lebens und der Fruchtbarkeit heran. Darauf beruht auch der Glaube an befruchtende und geburtshelfende Steine. Es gibt viele fruchtbarkeitsfördernde Felsen und Quellen, so auch die christliche Umdeutung des Hemmasteines in Kärnten.

Auch die Verehrung weiblicher Gottheiten im Zusammenhang mit dem Bergbau, etwa die in Kärnten von den Bergleuten verehrte Göttin Norea geht auf den Mythos der Erdmutter zurück. Die Entstehung der Metalle wird daher in vorchristlicher Zeit so interpretiert, dass sie sich lebendig, allerdings noch im Embryostadium, im Mutterleib der Erdmutter befinden. Der Bergbau erhält somit den Charakter der Geburtshilfe, der Bergmann beschleunigt das Wachstum der Erde, er betreibt also die „Niederkunft“ der Erze. Das Hervorholen aus dem Schoß der Erde ist aber meistens verfrüht; hätte man den verschiedenen Erzen mehr Zeit zum Reifen gelassen, dann wären sie zum vollkommenen Metall, nämlich Gold, geworden. Noch heute erkennen wir diesen Mythos vom organischen Wachstum der Metalle im Sprichwort: „Es grüne die Tanne, es wachse das Erz, Gott schenke uns allen ein fröhliches Herz“.

In diesem Zusammenhang sind viele Bergbausagen zu sehen, die von geheimnisvollen Wesen erzählen, von Erdgeistern, Feen und Gnomen, die unterirdische Schätze schützen und den Einfluss der Götter auf Erzlager und deren Förderung erkennen lassen. So zum Beispiel der Zwergenkönig Laurin, der im Südtiroler Rosengarten die Gold- und Silberschätze und Edelsteine bewacht. Archaische Riten und später religiöse Zeremonien sollten daher dazu dienen, die ein Bergwerk beschützenden Geister

wohlwollend zu stimmen, denn man dringt ja in geheime Zonen ein, die als unbretbar galten. Auch das Christentum hat diese Vorstellungen übernommen, so gehört der Bergseggen dazu oder die Auffindung von Lagerstätten gilt als Gnadengabe Gottes; auch viele christliche Heilige und Beschützer der Bergwerke und der Berg- und Hüttenleute. Ganz typisch dafür ist die Bezeichnung der Silberheiligen Anna als „Erzmacherin“, deutet das doch auf die Weiblichkeit vom Wachstum der Erze im metallischen Mutterschoß hin. Sehr deutlich zum Ausdruck kommt die Weiblichkeit des Bergbaus auch bei Grubenamen, so etwa in Hüttenberg „Oberer- und Unterer Venusberg“. Die Schmelzöfen wiederum stellen so eine Art künstliche Gebärmutter dar, in denen das Erz seine Schwangerschaft beendet. Deshalb wurde auch der Schmelzvorgang als eine heilige sexuelle Vereinigung, als „Hochzeit der Metalle“, betrachtet.

Die archaischen Metallurgen und Alchimisten waren also von der Heiligkeit der Natur überzeugt. Sie träumten aber auch davon, das natürliche Wachstum der Metalle so zu beschleunigen, dass sie in Gold verwandelt werden. Aber sie suchten auch den „Stein der Weisen“ und das „Elixier der Unsterblichkeit“. Diese Verwandlung der Materie erfolgte in erster Linie mit Hilfe des Feuers.

Die Beherrschung des Feuers war daher etwas ganz Besonderes, die „Meister des Feuers“ wie Töpfer, Schmelzer, Schmiede und Alchimisten nahmen oft eine magisch-religiöse Beziehung zur Materie für sich in Anspruch. Sie haben die Fähigkeit, durch Feuer den Übergang der Materie in einen anderen Zustand zu bewirken. In vielen Kulturkreisen nimmt daher der Schmied einen hohen Rang ein, etwa im Nibelungenlied ist Siegfried der Ziehsohn des Schmiedes Mime. Die Schwerter dieser Helden haben oft übermenschlichen, also göttlichen Charakter.

Auch der griechisch-römische Schmiedegott Hephaistos-Vulkanus, der Gott des Feuers, stellte die Waffen des Zeus-Jupiter her; er musste allerdings seine Fähigkeit mit einem Gebrechen bezahlen, er hinkt, wie viele andere mythologische Schmiede auch. Die Bedeutung des Feuers bleibt im Christentum erhalten. Die Motive sind Reinigung und Verjüngung, wie etwa das Fegefeuer, das Gottesurteil, die Inquisition und Feuerweihe. Auch wird heute noch eisernen Gegenständen unheilabwehrende Wirkung zugeschrieben, wie den berühmten eisernen Votivfiguren in der Wallfahrtskirche von Bad St. Leonhard im Lavanttal.

Noch im 16. Jahrhundert, also am Beginn der Neuzeit, war das Weltbild vieler Wissenschaftler und Forscher

religiös-philosophisch und nicht nur naturwissenschaftlich begründet. So war auch für den Forscher Theophrast, Bombast von Hohenheim (**Abb. 1**), genannt Paracelsus, die unterirdische Sphäre für sein Weltbild unverzichtbar. Er begründet auch in seinen Werken seine dauernde Wanderschaft, sein „Landfahren“ unter anderem mit der Notwendigkeit, die Minerale von ihrem Ursprung her kennen zu müssen. So schreibt der Forscher und Arzt, dass der Grubenarbeiter, der in dunkler Tiefe seiner mühseligen Arbeit nachgeht, dort nicht allein ist, sondern dass im Berg auch die Bergmännlein, „zwei Spannen hohe Gnome“, leben. Sie haben keine Seele, sind aber besser als Menschen und gehören zu Gottes wunderbaren Werken.



**Abb. 1:** Theophrast von Hohenheim, genannt Paracelsus, im Alter von 47 Jahren; Monogramm AH, 1540. Abbildung nach dem singulären Kupferstich der Graphischen Sammlung Albertina, Wien.

Paracelsus schreibt weiter: „...auch das alles ist göttliche Ordnung, obwohl es uns unglaublich erscheint... auch Zwerge, Elfen und Nymphen haben ihren Platz in der Welt“, in einem seiner Hauptwerke, in der „Astronomia Magna“ während seiner Kärntner Jahre 1538. „Himmliche Magie und Weissagung der Geister zeigen dem Menschen die Metalle mitten im Berg. Man muss diese geisterhaften Magnetkräfte nur kennen, ohne die man nichts findet“. Die Bergarbeit bezeichnet Paracelsus als hart und lebensgefährlich: „...Gold und Silber

müssen wir haben, auch andere Metalle, Eisen, Zinn, Kupfer, Blei, Quecksilber ... Gott habe uns die Gaben der Erde gewährt und die Kräfte, sie zu gebrauchen ... nicht eigennützig, sondern nur zum Wohle des Nächsten dürfe dies geschehen“, lautet weiters seine rigorose Forderung. Die Bergmannsarbeit ist nach der Überzeugung von Paracelsus eben ein „Göttliches Werk“.

Eine weitere wichtige Beziehung zwischen Religion und Bergbau sind im Mittelalter und in der Neuzeit die Bruderschaften der Bergleute. Diese Bruderschaften können in Kärnten seit dem ausgehenden Mittelalter nachgewiesen werden und waren zunächst nur rein religiöse Vereinigungen zum gemeinsamen Gebet, für gemeinsame Messen usw.

Sie übernahmen aber immer mehr sozial-karitative Funktionen, wie Hilfe für Mitglieder in Notsituationen und wurden somit zum Instrument für die Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen und sozialrechtlichen Interessen der Knappen und Hüttenarbeiter. Schon 1494 gibt es eine Marien- und Allerheiligenbruderschaft der Hüttenberger Berggesellen, seit 1537 ist eine Bruderlade in Obervellach bekannt. In Bleiberg existierte vor der 1773 von Maria Theresia verordneten Bruderlade eine „Arm Leut Kameradschaft“ mit rein karitativen Aufgaben. Die seit 1788 bestehende Bruderlade in Bleiberg konnte nach der Bezahlung von Pfarrer, Benefiziat und Messner aus Geldmangel ihre Aufgaben zur Unterstützung in Not geratener Bergleute kaum noch erfüllen, berichtet uns die Geschichte.

Schwer zu beurteilen ist die persönliche Frömmigkeit der Bergleute. In den zahlreichen Sagen und Erzählungen wurde den Knappen oft Gottlosigkeit vorgeworfen. Aber Frömmigkeit und Gottesfurcht waren im Mittelalter Erfordernisse eines so gefährlichen Berufes, daher war eine religiöse Betreuung wichtig. Im 16. Jahrhundert konnte die katholische Kirche wegen der Zuwendung der Knappen zum Protestantismus nicht mehr das Vertrauen der Knappen erlangen. Wir dürfen nicht vergessen, dass schon bald nach dem Reichstag zu Worms 1521 die Lehre Luthers auch nach Kärnten kam; vor allem Knappen, Söldner, Handwerker und Kaufleute brachten die Lehre und Schriften des Reformators ins Land. Die Lehre breitete sich rasch in allen Ständen aus, viele Adelige (auch die Khevenhüller) schlossen sich der reformatorischen Bewegung an, viele Klöster leerten sich. Knappen, Bürger und Bauern nahmen weite Wege auf sich, um an diesen neuen Gottesdiensten (deutsche Sprache, Kommunion in beiderlei Gestalt) teilzunehmen; auch ein geordnetes Schulwesen konnte zumindest teilweise aufgebaut werden. In den Kämpfen der Reformation mit der Gegenreformation spielten die Bergleute eine bedeutende Rolle; in den Bauernkriegen vereinigten sie sich oft mit den Bauern, um ihre Freiheiten gegenüber den Landesherrn zu verteidigen. Im 17. Jahrhundert zogen viele Bergarbeiter während der Gegenreformation die Auswanderung der Rekatholisierung vor, andere blieben Geheimprotestanten, wie jene



**Abb. 2: Hundskirche, Kreuzberg: Gekrönte Schlange (Hinweis auf Kaiser Ferdinand II.?) und Hund (Hinweis auf den Gegenreformer Petrus Canisius = Pieter de Hondt) (Foto A. Huber).**

Knappen, die verschlüsselte Botschaften ihrer religiösen Überzeugung in die Felswände (**Abb. 2**) der „Hundskirchen“ (z. B. in Kreuzen, Windische Höhe) ritzten. Erst das Toleranzpatent von Joseph II. 1781 gewährte den Protestanten die religiöse Freiheit. Die katholischen Knappen nahmen am religiösen Vereinsleben regen Anteil, wie z. B. die Fronleichnams- und Kalvarienbergbruderschaft in Bleiberg.

Zum religiösen Brauch gehörten aber auch Schutzhandlungen der Bergleute bei ihrer Arbeit, die noch aus vorchristlicher Dämonenvorstellung stammen. Zurückgelassenes Werkzeug wurde nach Schichtende überkreuzt niedergelegt, bei der Durchörterung streckte man Schlägel und Eisen gekreuzt vor. Mit Speiseopfern und dem Verbot des Fluchens und dem Verbot jeden unnötigen Lärms in den Gruben suchte man den „Berggeist“ oder das „Bergmandl“ günstig zu stimmen. Nur noch Bergbausagen erinnern an diese im alpinen Bergbau schon vor den 18. Jahrhundert abgekommenen Glaubensvorstellungen. Wenn man heute vom Bergmannsbrauchtum spricht, dann sind meist Fest- und Schaubräuche gemeint.

In den österreichischen Erblanden haben die Knappen am Beginn der Neuzeit eine Sonderstellung, vergleichbar den Zünften, erreicht. Sie trugen Waffen, wie die Bleiberger Gesellschafter, waren weiß gekleidet und hatten z. B. bei Aufmärschen den Vortritt vor den Villacher Bürgern. Knappenaufzüge gehörten zum festen Bestandteil kirchlicher und weltlicher Feste. Die Siege der österreichischen Truppen unter Prinz Eugen gegen die Türken, zu denen Kärntner Knappen als gesuchte Minneure wesentlich beitrugen, wurden immer mit Dankgottesdiensten und großen Umzügen gefeiert, 1697 in Hüttenberg und 1717 in Bleiberg sogar mit der Verleihung der Knappschaffsfahnen.

Das Anrufen ganz bestimmter Heiliger um Hilfe war auch bei den Knappen ein Zeichen deren Volksfrömmig-

keit. Diese Vorliebe hat im Spätmittelalter einen ersten Höhepunkt erreicht, kam in der Reformationszeit zum Erliegen und hatte im Barock einen neuerlichen Höhepunkt. So hat der Heiligenkult die kirchliche Bergmannskultur wesentlich mitbestimmt und nicht zuletzt aus heutiger kunsthistorischer Sicht wesentlich bereichert.

Innerhalb der abendländischen Kultur sind uns im Alpenbereich mehrere Dutzend Bergbauheilige überliefert. Aber auch Heilige, die allgemein verehrt werden, werden auch von den Bergleuten besonders angerufen, vor allem bei bestimmten Gefahren, wie bei Feuer der Hl. Florian, bei Wasser der Hl. Nikolaus oder in Heiligenblut bei Lawinen der Hl. Briccius. Auf diese Weise wurden sie indirekt auch zu Bergbau- und Hüttenheiligen. Weiters verehren die

Knappen und Hüttenarbeiter Heilige auch auf Grund deren heiliger Attribute oder auf Grund deren Lebensgeschichte und des Martyriums, so etwa den Hl. Leonhard mit der Kette oder den Hl. Laurentius mit dem glühenden Rost oder den Hl. Antonius, wenn etwas verloren wurde. Mit Ausnahme des Hl. Andreas, der auch als Höhlenheiliger und Beschützer von Bergwerkseingängen verehrt wird, sind die Patrozinien, also die himmlische Schutzherrschaft eines Heiligen über eine Kirche nicht für den Bergbau typisch. In den meisten Fällen wurden bestehende Kirchen durch Altarwidmungen oder Stiftungen einschlägiger Heiligenstatuen, seltener durch Kapellenzubauten den typischen Vorstellungen der Bergleute angepasst.

Der Heiligenkult beschränkte sich aber nicht nur auf Altäre. Bereits im 15. Jahrhundert war es üblich, Glocken bestimmten Patronen zu widmen. Diese wurden dann als Relief auf die Glocken aufgesetzt und in einer Inschrift festgehalten. Diese Beobachtung kann man auch bei der Benennung einzelner Gruben nach machen, ein Brauch, der in Kärnten bis ins Spätmittelalter zurückzuverfolgen ist. Neben den üblichen Standesheiligen finden sich auch viele andere Heilige, denen im Bergbau keine spezielle Verehrung nachgesagt werden kann.

Man darf aber nicht vorschnell einen Montanbezug mit einem einschlägigen Kirchenpatron herstellen. Der Hl. Daniel, in Kärnten als Bergbaupatron sehr beliebt, verdankt seine Verbreitung südlich der Drau den seelsorglichen Strategien des Patriachats Aquilea und nicht dem Bergbau. Viele der auch als Bergbaupatrone in Frage kommenden Heiligen, wie etwa der Hl. Georg, der Hl. Laurentius oder andere, sind in Kärnten derart verbreitet, dass eine bergbaugeschichtliche Zuordnung individuell zu hinterfragen ist. Daneben gibt es wieder interessante Fälle von Kirchenstiftungen für Bergarbeiter ohne die Filiation der Kirche von Waldenstein dem hl. Nepomuk geweiht, der mit Bergbau nichts zu tun hat. Interessant ist, dass angesichts der innigen Verehrung der Bergbau-

patrone durch die Knappen deren Zulauf zu den Lehren Luthers doch einigermaßen widerspricht. Dies ist nicht rational erklärbar, denn nach der Gegenreformation setzte sich gleich wieder die Verehrung der Bergbaupatrone und insbesondere auch die Verehrung der Gottesmutter durch. Anscheinend brauchen Bergleute, infolge der großen Gefahren bei ihrem Beruf, solche Beschützer, die ihnen helfen können.

### Beschreibung einiger Bergbauheiliger

Der alttestamentarische Hl. Daniel, der bedeutende Kirchenpatron des Mittelalters, galt als Grubenheiliger, weil er aus der Löwengrube, in die man ihn geworfen hatte, heil heraufstieg. Daniel wurde daher für eine gesunde Rückkehr aus der Grube angerufen. Noch stärker hat aber seine Traumdeutung der vier Weltzeitalter aus Gold, Silber, Erz und Ton zu seiner Verehrung besonders bei den Edelmetallschürfern beigetragen, denn Daniel galt als Wegweiser zu reichen Erzen. Drei, diesem Patron in Kärnten geweihte Kirchen sind besonders bekannt, Gölttschach bei Maria Rain, Grabelsdorf im Jauntal und St. Daniel im Oberen Gailtal.

Als Bergbaupatronin schlechthin gilt heute die Hl. Barbara (Abb. 3). Sie soll von ihrem Vater, der auf eine



Abb. 3: Heilige Barbara mit Turm

Reise ging, zur sicheren Verwahrung in einem Turm eingeschlossen worden sein. Nach seiner Rückkehr offenbart sie sich als Christin, worauf sie von ihrem Vater eigenhändig enthauptet wurde. Obwohl diese Überlieferung ins 4. Jahrhundert zurückreicht, gilt erst das späte 15. Jahrhundert als erste Blütezeit ihrer Verehrung. Dargestellt wird sie grundsätzlich als schöne und jugendliche Frau mit Kelch und Hostie, als Nothelferin in der Sterbestunde, sowie mit dem Turm, oft auch mit dem Schwert. Sie ist die Heilige gegen den plötzlichen Tod, dem die Bergleute immer ausgesetzt waren, sie ist somit vor allem die Heilige gegen die Gefahren im Bergbau. Sie konnte in Kärnten zwar kein Pfarrpatrozinium erlangen, doch wurden ihr mehrere Kapellen, wie z. B. in Knappenberg, gewidmet. Im 19. Jahrhundert gab es in Kärnten kaum eine Gewerkschaft, die nicht ein Barbarabild oder eine Statue stiftete, wie etwa die BBU eine Statue am Nordeingang der Villacher Stadtpfarrkirche. Neben den Bergleuten wird sie auch von den Architekten, Artilleristen, Glöcknern und Gefangenen verehrt; gefeiert wird sie am 4. Dezember.

Anna und Joachim sind die Eltern Marias. Annas Verehrung als Bergbaupatronin verdankt sie dem Gleichnis vom ungehobenen Schatz aus dem Evangelium nach Matthäus, das zum Annafest (26. Juli) gelesen wird. Die „Erzmacherin“ gilt im Volksmund als „Heiliges Bergwerk“, aus dem Silber für Maria und Gold für Jesus genommen wird. Der Hl. Briccius wird nur in Heiligenblut von den Bergleuten verehrt. Er wurde mit der Reliquie des heiligen Blutes auf der Durchreise von einer Lawine verschüttet; sein Leichnam wurde gefunden, da aus dem Schnee drei Grashalme wuchsen. Eigentlich ist er kein Bergbauheiliger, aber als Lawinenheiliger schützt er ebenfalls die Mölltaler Knappen vor Lawinen.

Der Hl. Paphnutius (Pamenutius) (Abb. 4) ist in Kärnten ein Einzelfall, eine Kapelle am Scheidasattel in den Karawanken ist ihm geweiht. Dem Ägypter Paphnutius wurden in der Christenverfolgung unter Kaiser Maximus Daja 308 die Augen ausgestochen und die Kniekehlen durchtrennt, dann wurde er als Zwangsarbeiter in ein Bergwerk gesteckt. 311 wurde er befreit und einige Jahre später zum Bischof geweiht. Er genoss zu Lebzeiten hohe Verehrung und starb um 360 in Ägypten. Die Statue zeigt den Bergbauheiligen mit Kapuze und Bergleder, einem Buch und einem Kreuzstab.

Natürlich muss auch die Gottesmutter Maria genannt werden, die, wie überall unter den Katholiken, so auch unter den katholischen Bergleuten besonders verehrt wird. Die Marienfeste werden groß gefeiert, auch in den Kirchen der Bergbauorte steht immer eine Marienstatue.

Der Hl. Andreas gilt als Grubenheiliger, besonders der Grubeneingänge. Das schräg gekreuzte Andreaskreuz ist wohl eine Anspielung auf die Pölzung der Gruben. In Kärnten sind viele Kirchen (St. Andrä, Friesach, Maglern, Innerkrams usw.) diesem Bergbauheiligen geweiht.

Der Bischof Nikolaus von Myra, gestorben 350, der wichtigste Patron der Kinder, der bekannteste Händler-



**Abb. 4: Heiliger Paphnutius, Holzstatue in einer Wegkapelle am Schaidasattel, (Foto: F. H. Ucik)**

und Wasserheilige, ist auch für die Bergleute zuständig, weil er mit drei Goldkugeln dargestellt wird. Die Ursache ist die Beschaffung einer standesgemäßen Mitgift. In Kärnten sind ihm viele Kirchen geweiht, z. B. die Hüttenberger Knappenkirche, Kirchen in Villach, Hirt, Krems usw. Sein Gedenktag ist der 6. Dezember.

In Kärnten sehr beliebt und verehrt wird auch der Hl. Leonhard. Der westfränkische Einsiedler des 6. Jahrhunderts gilt als Patron der Gefangenen, aber auch der Schlosser, Schmiedearbeiter und Bergleute. Er wird mit schwarzer Kutte, Kette und Abtstab dargestellt. Berühmt ist seine spätmittelalterliche Darstellung als „Eiserner Mann“ in Villach (im Museum der Stadt Villach). Fast 30 Kirchen (z. B. Bad St. Leonhard i. L.) tragen in Kärnten seinen Namen. Die Leonhardiritte am 6. November sind bekannt.

Der Märtyrer Laurentius wird von den Berg- und Hüttenleuten besonders am 10. August verehrt. Er soll in Jahr 258 auf einem glühenden Rost hingerichtet worden sein, daher seine Darstellung mit einem Eisenrost. Ob allerdings alle Kärntner Laurentiuskirchen auf den Bergbau zurück gehen, ist nicht nachweisbar.

Der Hl. Florian wurde wegen seines Bekenntnisses zum Christentum in der Enns bei Lorch ertränkt, er ist schlechthin seit dem Spätmittelalter der Katastrophenheilige Mitteleuropas. Er gilt auch als Schutzpatron der Schmiede- und Hammerwerke. Sein Bergbaubezug ist vereinzelt nachweisbar, z. B. in Eisentratten. Dargestellt wird er als römischer Offizier, der mit einem Wasserfass ein brennendes Haus löscht. Er ist auch Schutzheiliger vieler Städte (Bologna, St. Florian usw.) und ist vor allem der Patron der Feuerwehr. Sein Gedenktag ist der 4. Mai.

Der Hl. Antonius von Padua wird in Kärnten erst im 18. Jahrhundert auch als Bergbaupatron verehrt. Zum Bergbaupatron wurde er auf Grund seiner Fähigkeit, verlorene Gegenstände zu finden, was für Bergleute auch auf Glück bei der Suche nach Bodenschätzen bedeutet. Dargestellt wurde er häufig mit Jesuskind und Lilie oder flammenden Herzen, er ist auch Patron der Bäcker, Eheleute, Reisenden, Haustiere usw.; sein Tag ist der 13. Juni.

Die Kärntner Landesheiligen Hemma von Gurk, deren Söhne von Bergknappen erschlagen wurden, kann nur am Rande mit dem Bergbau in Verbindung gebracht werden; ebenso der Heilige Veit, der in einem mit siedendem Öl gefüllten Kessel gestorben ist.

Man sieht also, Heilige haben schon immer im Ablauf eines Bergbaujahres eine große Rolle gespielt.

#### **Literatur:**

- Biermann G., Brauchtum der Bergleute, Grubenhunt & Ofensau, Klagenfurt, 1995.
- Deuer W., Die Bergbauheiligen Kärntens und ihre künstlerische Darstellung, Grubenhunt & Ofensau, Klagenfurt, 1995.
- Doujak G., Die Bruderladen im Bergrevier Bleiberg-Kreuth mit besonderer Berücksichtigung der Bruderladegesetzgebung, Graz, 1972.
- Felder E., Heilige in Kärnten, Klagenfurt, 1991.
- Guntsche-Liessmann G., Magie der Steine, Grubenhunt & Ofensau, Klagenfurt, 1995.
- Katalog zur Kärntner Landesausstellung 1995, Grubenhunt & Ofensau, Klagenfurt, 1995.
- Klein D. H. (Hrsg.), Das große Hausbuch der Heiligen, München, 2000.
- Melchers E. H., Das große Buch der Heiligen, Geschichte und Legende im Jahreslauf, München, 1980.
- Neumann D., Paracelsus und das Bergwesen, Grubenhunt & Ofensau, Klagenfurt, 1995.
- Neumann W., Villachs geschichtliche Bedeutung für den Bergbau, Jahrbuch Stadtmuseum Villach, 1966.
- Schalk G., Deutsche Heldensagen, Berlin, 1929.
- Schöpfer G., Von den Bruderladen zur modernen Sozialversicherung, Grubenhunt & Ofensau, Klagenfurt, 1995.
- Schreiber G., Der Bergbau in Geschichte, Ethos und Sakralkultur, Köln, 1962.
- Ucik F. H., Bergmännische Sagen und ihr realer Hintergrund, Grubenhunt & Ofensau, Klagenfurt, 1995.

### Raša – ein historischer Kohlebergbau in Istrien

Die heute weitgehend zu Kroatien gehörende Halbinsel Istrien wird vorwiegend mit Tourismus, kaum aber mit Bergbau in Verbindung gebracht. Die historischen Bezüge zu Österreich sind reichhaltig; so gelangten Pazin (dt. Mitterburg), die wichtigste Siedlung Inneristriens, und die umliegenden Ländereien bereits 1347 an das Haus Habsburg, die Ostküste blühte in den letzten Jahrzehnten der Monarchie zu einer begehrten „Sommerfrische“-Region auf.

Labin (lat., ital. Albona, dt. Tüberg), eine Stadt an der Ostküste Istriens, etwa auf halber Strecke zwischen Opatija (ital. Abbazia, dt. St. Jakobi) und Medulin, ist heute vorwiegend bekannt durch den 5 km entfernten Badeort Rabac (ital. Portalbona), die malerische Altstadt und als Geburtsort des lutherischen Theologen Matthias Flacius Illyricus (1520-1575); sie verfügt aber auch über eine bedeutende Bergbauvergangenheit: Die Gegend um Labin, besonders das östlich gelegene Krapan-Tal, ein Seitental des Raša-Tales, ist durch den ehemaligen Kohlebergbau geprägt (**Abb. 1**).



*Abb. 1: Schachtanlage in Labin nördlich des Hügels mit der Altstadt an der Straße nach Pula. Aufnahme: K. H. Kassl, Nov. 2005.*



*Abb. 2: Ehemalige Bergbauanlage im Krapan-Tal im Bereich des ehemaligen Krapan-See. Aufnahme: K. H. Kassl, Nov. 2005).*

Der Hauptort des Krapan-Tales, das erst 1936 gegründete Raša – die Grundsteinlegung erfolgte am 7. August durch Benito Mussolini – ist eine typische Bergbaustadt, die ursprünglich für 6.000 Bewohner ausgelegt war: Bergarbeitersiedlungen mit einstöckigen Häusern, die jeweils vier Wohnungen aufweisen, mit einer Außentreppe und einem Garten prägen das Ortsbild, verfallene Betriebsanlagen erinnern an den 1966 heimgesagten Bergbau. Für die Stadterrichtung musste der Krapansee (ital. Lago die Carpano) trockengelegt werden (**Abb. 2**). Als Hauptprojektant der Siedlung fungierte Gustavo Pulitzer-Finalj, der u. a. auch die 1936 fertiggestellte Bergarbeitersiedlung Carbonia auf Sardinien projektiert hatte.

Die Barbara-Kirche in Raša stellt mit dem Kirchenschiff in Form eines umgestürzten Förderhutes eine Besonderheit dar. Ihr 25 m hoher Glockenturm ist einer Grubenlampe nachempfunden, und das Kreuz auf dem Turm wurde aus Grubenschienen gefertigt (**Abb. 3**).

Die zugänglichen Quellen über diesen Bergbau sind spärlich, eine sehr detaillierte Beschreibung liefert das Buch „Die Mineralkohlen Österreichs“, herausgegeben vom Komitee des Allgemeinen Bergmannstages Wien 1903. Unter Carpano finden sich die folgenden Eintragungen:

„An der Ostküste Istriens, in der Nähe von Punta negra, steigt aus dem Meer die Tertiärformation auf, welche ... eine zirka 2 km breite, zweiflügelige Mulde bildet.“ Das unterste Glied dieser Tertiärmulde stellen die sogenannten Cosinaschichten dar, die eine Mächtigkeit von über 100 m erreichen, im Carpano-Tal beißen diese mit eingeschlossenen Kohleflözen aus und gaben offenbar den



**Abb. 3: Die Barbarakirche in Raša in Form eines umgestürzten Huntens mit einer zeitgenössischen Darstellung der hl. Barbara. Aufnahme: K. H. Kassl, Nov. 2005.**

Trifailer Kohlenwerks-Gesellschaft mit Sitz in Wien, die die Produktion weiter steigerte. 1888 wurde zur Verwertung des Kohlestaubs eine Brikettfabrik errichtet.

Der Grubenbesitz wird 1903 mit 152 Grubenmaßen und vier Überscharen im Gesamtausmaß von 6,894.022 m<sup>2</sup> sowie mit 383 Freischürfen angegeben, an Haupteinbauten bestanden acht Schächte und vier Stollen, über 37 km untertägiger Strecken waren mit Schienen belegt. Der Abbau bewegte sich bis 52,8 m unter dem Meeresspiegel als Pfeilerbau. Der Holzverbrauch war sehr gering, da man infolge der vielen tauben Nachrisse, durch absätziges Flöze und Verwerfungen erforderlich wurden, mit Bergeversatz arbeitete. Der Sprengmittelverbrauch war aufgrund des festen Kalksteins bedeutend.

ersten Anhaltspunkt zur Entwicklung des Kohlebergbaus. Über 30, zum Teil sehr absätziges Flöze sind bekannt, die Mächtigkeit schwankt von 0,4 bis 4 m.

Die Kohle wird als Braunkohle beschrieben, die „vielfach von der Beschaffenheit einer solchen abweicht und sich in mancher Beziehung der Steinkohle nähert: Sie hat einen Fettglanz, schieferige und bankige Textur, ist schwarz, verbrennt mit langer Flamme, hat einen ziemlich geringen Wassergehalt und einen sehr hohen Heizwert.“

Die ältesten Nachrichten über diesen Bergbau aus dem 18. Jahrhundert sprechen von einer „Miniera di pegola dura“ (Hartpechgrube). Bartolomäus Giorgini schreibt in seinem um 1730 erschienenen Werk „Memorie storiche della terra e territorio di Albona“, dass die venezianische Republik einen Fachmann nach Albona entsende, zur Untersuchung des dort gewonnenen Minerals, welches er als „inabile lique fazione“ (nicht schmelzbar) bezeichnet.

In den politischen Wirren Anfang des 19. Jahrhunderts scheint der Bergbau in nur geringem Umfang betrieben worden zu sein; erst 1837, als der Bergbau in den Besitz der kapitalkräftigen „Società Adriatica“ bzw. des Barons Rothschild übergegangen war, wurde die Betriebstätigkeit intensiviert, Stollen und Strecken vorgetrieben, Eisenbahnen in der Grube und über Tage gebaut, eine Bahnverbindung zum Meer hergestellt, Dampfmaschinen installiert, „Kolonien“ (Arbeiterwohnhäuser) gebaut – also ein umfassender Bergbaubetrieb errichtet. Im benachbarten Vines wurde 1877 durch Josef Wörndl eine zweite Grube eröffnet. Beide Gruben erwarb 1881 die

Die gesamte „Glück auf“-Schachtanlage, bestehend aus „einer Wasserhaltungs-, einer Fördermaschine, zwei Batteriekesseln von je 124 m<sup>2</sup> Heizfläche, Förderturm etc.“ befand sich unter Tage. Die wichtigsten Strecken wurden 1903 bereits „bohrmaschinell“ vorgetrieben; im festen Kalkstein wurden je 24 Stunden 2 bis 3 m Strecke aufgeföhren.

Grubengase und matte Wetter waren nicht feststellbar, die Bewetterung eine natürliche. Während der Wintermonate führten „fast tropische Regengüsse“ immer wieder dazu, dass der stark zerklüftete Karst die Niederschlagswässer in die Grubenbaue leitete. In solchen Fällen musste die Bergbautätigkeit eingestellt und das Abfließen des Wassers abgewartet werden. Für 1902 werden 1.115 Arbeiter, 26 Aufseher und 12 Beamte genannt. Die Förderung betrug in diesem Jahr 39.100,6 t Stückkohle, 48.552,1 t Grießkohle und 7.926,6 t Briketts.

Die Einstellung des Bergbaus Ende der 1960er Jahre erfolgte wohl aus wirtschaftlichen Gründen, man liest aber auch von einer Gefährdung der historischen Altstadt Labins. Die höchste Kohleproduktion wurde 1959 mit 6.287 Beschäftigten verzeichnet: 860.100 t. Das imposante Kohlekraftwerk im 10 km nördlich von Labin gelegenen Plomin verfeuert nun importierte Steinkohle.

Labin weist heute mit dem Ortsteil Rabac hohe Nächtigungszahlen im Sommertourismus auf und stellt damit ein weiteres Beispiel für einen gelungenen Strukturwandel vom Bergbau zum Tourismus dar.

Karl Herbert Kassl, St. Georgen i. G.

## Kupfer und Bronze im vorkolumbischen Amerika

Ein Nachtrag zum Artikel in *res montanarum* 37/2006, S. 37 – 51

Die Untersuchungen im gegenständlichen Artikel von *res montanarum* 37/2006 beziehen sich für den südamerikanischen Raum vorwiegend auf Gebiete, die innerhalb der heutigen Grenzen von Peru und Bolivien liegen. Kurze Hinweise erörtern auch die Goldverarbeitung in Kolumbien sowie Bronzeobjekte der „La Aguada-Kultur“ in Argentinien. Eine tabellarische Zusammenfassung der archäologischen Entwicklung der Kupfer- und Bronzebearbeitung im vorkolumbischen Peru ist in Tabelle 3 der erwähnten Abhandlung gegeben. Dass der Einfluss des Inka-Imperiums bis weit in den südlichen Mittelteil des heutigen Chile, nämlich bis zum Rio Maule reichte, ist bekannt.

In den Ausbisszonen der zum Teil riesigen chilenischen Kupfererzlagerstätten – wie zum Beispiel „Chuquicamata“ – überlagern sekundäre Oxidationserze die darunter liegenden primären Sulfiderzonen. Erstere, etwa das Salzkupfererz „Atacamit“  $\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl}$ , verursachen häufig grünliche Verfärbungen der Oberfläche des Wüstenbodens. Diese Anzeiger waren der indigenen Bevölkerung bekannt und sind auch noch heutzutage für Kleinunternehmer in der Atacama-Wüste ein gesuchter Hinweis auf im Untergrund potentiell vorhandene Kupfererzlagerstätten. Als logische Folge eines solchen Fundes gräbt der Prospektor einige Schurf-Röschen quer zur Längserstreckung des grünlichen, zumeist länglich-ovalen Flecks. Findet man mit dieser Methode im darunter liegenden anstehenden Gestein Anzeichen von Vererzungen, wie etwa mineralisierte Spalten, wird man eine Pingge (d. h. kesselförmige Vertiefung) ausheben usw.

Im Bereich von Chuquicamata wurde im Jahre 1899 in einer Pingge die grünlich verfärbte Mumie eines Mannes samt Gezähe gefunden (1). Nach Radiokarbondatierung entspricht das Alter des Fundes etwa der Zeit zwischen 400 bis 600 n. Chr. Bei Vergleich mit Tabelle 3 des eingangs erwähnten Artikels ist dies zeitgleich mit der nordperuanischen Mochica-Kultur.

Somit hat man also in Nordchile rund 900 Jahre vor der Inkazeit Kupfererz abgebaut.

Wahrscheinlich fand die weitere Verarbeitung des gewonnenen Erzes zu metallischem Kupfer auf eine Weise statt, die der in *res montanarum* 37/2006 für die MOCHICA/MOCHE-Kultur beschriebenen entspricht. Ob dieses Kupfer in der Umgebung von Chuquicamata verarbeitet und verwendet wurde oder ob es über lange Handelswege nach Nordperu gelangte, ist wohl noch näher zu untersuchen.

Bei der Mumie fand man Gezähe, nämlich einen Rillenschlägel, eine Holzschaufel, eine Schaufel mit Holzstiel und daran gebundener Steinplatte, Aststücke als Brechstangen und Kratzhölzer, eine Ledertasche und einige Körbe (1).

In San Pedro de Atacama, einem Ort der etwa 120 km von Chuquicamata entfernt liegt, fand man 2000 Jahre alte kleine Schmelztiegel, Kupferbarren, Kupferbeile und andere Kupfergeräte (1). Auch diese Funde würden zeitlich innerhalb der MOCHICA/MOCHE-Kultur von Nordperu liegen. Weitere Informationen weisen darauf hin, dass im Bereich des großen Kupfererzbergwerks „El Teniente“, süd-südöstlich von Santiago de Chile gelegen, auch schon vor der spanischen Zeit Kupfererze abgebaut wurden (2).

Aus den hier angeführten Literaturquellen erhellt, dass das Kapitel „Funde von Kupfer- und Bronzeobjekten in Südamerika“ des eingangs erwähnten Artikels um den Bereich „Nord-Mittelchile“ zu erweitern ist.

### Schrifttum:

- (1) Gerd Weisgerber: Chuquicamata und anderer indianischer Bergbau vor Kolumbus. *Der Anschnitt* 58 (2006), S. 2-18.
- (2) Alexander Leibbrandt: Die Corporacion Nacional del Cobre de Chile (CODELCO) und ihre Bergwerks- und Hüttenbetriebe. *Der Anschnitt* 58 (2006), S. 51-59.

Robert Konopasek, Leoben

## Die Hämmer am Laßnitzbach bei Murau (Steiermark)

Bereits im Sessionsprotokoll aus Turrach vom Jahre 1785 werden die zwei Hämmer am Laßnitzbach namentlich genannt. Seine Durchlaucht Fürst Johann zu Schwarzenberg hat diese Hammerwerke von den Hammerherren Leopold Edlem von Zierfeld und Karl Engelbert Penk erworben. Die Produktionsstätten bestanden aus einem Welschhammer mit zwei Feuern und

einem Blechhammer, die direkt am Laßnitzbach lagen. Dieser Bach mündet ca. 2 km flussabwärts von Murau, aus dem Süden kommend, in die Mur.

Die Riedkarte des Franziszeischen Katasters zeichnet im Gebiet des Laßnitzbaches an der Stelle, wo vermutlich der Welschhammer stand, nur noch ein Holzgebäude

ein. Im Kataster des 21. Jahrhunderts ist nur noch der Flurname „Hammer“ erhalten. Hingegen gilt der Standort des zweiten Hammerwerkes, des Blechhammers, als unbekannt.

### **Die Auffindung des Steingewölbes**

Ende Oktober 2004 teilte Herr Arno Castelliani, wohnhaft in Laßnitzbach Nr. 3 bei Murau, der Autorin mit, dass es noch Mauerreste eines „Laßnitzbachhammers“ gibt. Diese Gewölbereste dienten Herrn Castelliani und dessen Vater Aturro Castelliani in deren Jugend als willkommener Abenteuerspielplatz. Im April 2005 suchte die Verfasserin dieses Artikels das angegebene Gelände nach Mauerresten ab. Interessanterweise ist die Fundstelle der Gewölbe nicht mit dem Gebiet ident, welches im heutigen Kataster mit dem Flurnamen „Hammer“ ausgewiesen wird; diese Stelle bezieht sich auf das Hammerwerk, welches in der Riedkarte von 1824 noch als Holzgebäude eingezeichnet ist.

Der Standort der Steinmauerreste befindet sich ca. 400 m den Laßnitzbach aufwärts am Rande einer Waldlichtung; hier steht auch eine verfallene Mühle. Am Berghang, verdeckt durch mächtige Wurzelstöcke und Erde, treten große Steingewölbe zu Tage, die sich auch unterirdisch fortsetzen. Aus Sicherheitsgründen hat die Autorin dieses Berichts von Betreten und Vermessen dieser Kellergewölbe Abstand genommen. Die Parzelle, auf der sich die Mauerreste befinden, ist in der Riedkarte aus dem Jahre 1824 als Wald eingezeichnet. In den Aufzeichnungen des Franziszeischen Katasters scheint dieses Gebiet als Waldwiese auf, welche sich aber nicht mehr in Schwarzenbergischem Besitz befindet.

Im Kaufvertrag vom 1. August 1786 und im Übergabe-Inventarium sind die genaue Lage des Welschhammers am Laßnitzbach und die Lage des Blechhammers verzeichnet; dadurch ist eine Zuordnung der Betriebsstätten möglich. Herr Aturro Castelliani wusste aus seiner Familiengeschichte Folgendes zu berichten: 1898 kauften die Gebrüder Castelliani, die aus Italien zugezogen waren, diese Parzelle, um ein Sägewerk zu errichten. Sie sind in direkter Linie die Vorfahren des Herrn Aturro Castelliani. Das Sägewerk war bis 1977 in Betrieb, wurde 1985 aus dem Familienbesitz ausgegliedert und an die Familie Thallinger verkauft. Der Betrieb des Sägewerkes wurde im Juni 2004 endgültig eingestellt.

### **Die Laßnitzbachhämmer im 18. Jahrhundert**

Das rasche Verschwinden der beiden Hämmer – innerhalb von nicht ganz vier Jahrzehnten – zeigt, in welche Bedeutungslosigkeit Werksanlagen fallen, wenn diese ihrer Funktionen beraubt werden. An Hand des reichlich vorhandenen Aktenmaterials in den Schwarzenbergischen Archiven in Murau zeichnet sich ein montanhistorisches Bild ab, wie es wahrscheinlich so manch eisenverarbeitender Betrieb im 18. Jahrhundert erleben musste.

1783 wurde das Eisenoberverwesamt in Murau von der fürstlich Schwarzenbergischen Hofkanzlei in Wien mit den Kaufverhandlungen für die Hämmer am Laßnitzbach beauftragt. Der rege Briefverkehr zwischen Murau und Wien brachte Probleme zu Tage, die es zu lösen galt, bis 1786 die Übernahme der Betriebe in Schwarzenbergischen Besitz vollzogen werden konnte. Die Hammerherren Leopold Edler von Zierfeld und Karl Engelbert Penk bezogen die Eisenflossen (Roheisen) zur Weiterverarbeitung in ihren Betrieben aus Vordernberg; so mancher Fuhrleuteloohn für den Flossentransport wurde aber nicht beglichen. Johann Kapp, der Verweser der Hammerwerke am Laßnitzbach, war den Kohlbauern ihren Lohn für die gelieferte Holzkohle teilweise schuldig geblieben. Kreditschulden, welche die Werksgebäude belasteten, der schlechte Betriebszustand des Welsch- und des Blechhammers sowie die daraus resultierende geringe Produktion waren nicht außer Acht zu lassen. Diese Zustände erforderten ein Gutachten, um die wirklichen Ertragnisse der Werke sowie die vorhandenen Vorräte aufzuzeichnen. In weiteren Verhandlungen einigte man sich auf den Kaufschilling von 12.000 Gulden für die beiden Hämmer (Welschhammer mit zwei Feuern und den Blechhammer) am Laßnitzbach sowie den Hammer (Zerrennhammer) in der Heiligenstadt in Murau. Bedingt durch die ständige Not an Holzkohle bei den eisenverarbeitenden Schwarzenbergischen Betrieben war das Eisenoberverwesamt in Murau bestrebt, produktionschwache Hammerwerke aufzukaufen, nach kurzer Betriebszeit stillzulegen und die Kohlelieferungen an andere Betriebsstätten zu transferieren. Durch zusätzliche Naturalleistungen versuchte man, die Kohlbauern zu motivieren, ihre Lieferungen an Holzkohle auch für den neuen Besitzer aufrecht zu erhalten. Kurze Zeit überlegte man von Seiten des Schwarzenbergischen Oberverwesamtes, die geplante Drahtfabrik hier am Laßnitzbach – also in den neu erkauften Betriebsstätten – zu errichten; dies wäre nämlich billiger als die Errichtung eines Neubaus. Auf Grund der geringen Wasserführung des Laßnitzbaches und der nicht vorhandenen Unterkünfte für mindestens zwölf Arbeiterinnen wird dieser Vorschlag nicht zur Ausführung gebracht. Mit dem Kaufbrief und einer sehr genauen Aufzeichnung des Inventars der Betriebsstätten werden mit 1. August 1786 die Hämmer am Laßnitzbach und in der Heiligenstadt an der Ranten in Murau in das Eigentum des Fürsten Johann zu Schwarzenberg übernommen; Hammerverweser Jakob Teutsch wird mit der Leitung der Werke betraut.

Noch einige Male scheinen die Hämmer am Laßnitzbach im Briefwechsel des Eisenoberverwesamtes in Murau und der fürstlich Schwarzenbergischen Hofkanzlei in Wien auf. Es wird im Oktober 1786 ein weiteres Gutachten über die Leistungsfähigkeiten der Hammerwerke erstellt, um Möglichkeiten zu finden, die auf den Produktionsstätten lastenden Schulden abzubauen. Im Repertorium des Oberbergamtes und des Berggerichtes Vordernberg ist 1786 eine Besitzveränderungsanfrage auf die Hämmer von Laßnitzbach bei Murau eingetra-

gen; hier bedarf es sicherlich weiterer Forschungsarbeiten. Über die Ergebnisse wird in einer der nächsten Folgen von res montanarum berichtet werden.

#### Quellen:

Landesarchiv Graz: Behelfsbuch 212 (B-Repertorium des Oberbergamtes und Berggericht Vordernberg 1783-1799 nach der Materia). Das Zitat scheint im Behelfsbuch B212 unter dem Sachbegriff „Hammerwerke“ auf.

Landesarchiv Graz: Franziszeischer Kataster 1824.

Riedkarte: FK 889 Plan 1824.

Schwarzenbergisches Archiv Murau: Hämmer am Laßnitzbach Heiligenstadt nächst Murau EI Fb L&Hs 1 bis.

Freytag&Berndt Wanderkarte Nr. 211 Murau (Maßstab 1:50.000).

Bertraud Hable: Turracher Sessionsprotokoll – ein steirisches Zeitdokument aus dem Jahre 1785. In: res montanarum 35/2005, S. 79-81.

Bertraud Hable, Stadl a. d. Mur

## Anschriften der Autoren

Dir. i. R. Techn. Rat Dipl.-Ing. Erwin **ECKHART**,  
A-9530 Bad Bleiberg 182

Michael **GRAFENAUER**,  
A-9531 Bleiberg-Kreuth 187

Dr. phil. Peter **GSTREIN**,  
Templstraße 24  
A-6020 Innsbruck

Bertraud **HABLE**,  
A-8862 Stadl a. d. Mur 39

Dipl.-Ing. Armin **HANNEBERG**  
Schillerstraße 1, D-85540 Haar

Dipl.-Ing. Karl Herbert **KASSL**,  
Technisches Büro für Bergwesen,  
Labientschach 22, A-9612 St. Georgen i. G.

DDDipl.-Ing. Dr. mont. Robert **KONOPASEK**,  
Kärntnerstraße 273, A-8700 Leoben

Professor Dr.-Ing. Hans Jörg **KÖSTLER**,  
Grazer Straße 27, A-8753 Fohnsdorf

Prof. Mag. Gernot **KUGLITSCH**, Historiker  
A-9613 Feistritz a. d. Gail 61

Hofrat Dr. phil. Gerhard **NIEDERMAYR**,  
Naturhistorisches Museum Wien  
Burgring 7, A-1010 Wien

Em. O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont. Dr. h. c.  
Peter **PASCHEN**,  
Polzergasse 29, A-8010 Graz

Hofrat Berghauptmann i. R. Dipl.-Ing. Mag.  
Dr. iur. Kyriakos **PETRIDIS**,  
Winkelfeldstraße 27, A-8700 Leoben

Bergrat h. c. Dipl.-Ing. Ferdinand **PRUGGER**,  
Cellonweg 6, A-9523 Villach-Landskron

Univ.-Prof. Dr. phil. Oskar **SCHULZ**,  
Universität Innsbruck, Inst. Mineralogie u. Petrographie,  
Abt. Geochemie und Lagerstättenlehre  
Innrain 52, A-6020 Innsbruck

Dipl.-Ing. Peter **SIMON**,  
Obmann „Kulturverein und Arge Historischer Bergbau  
Nassereith“  
Sachsengasse 86c, A-6465 Nassereith

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont. Dr. phil.  
Gerhard **SPERL**,  
Mareckkai 46/4, A-8700 Leoben

Hans **WULZ**,  
A-9530 Bad Bleiberg 68

Mag. Thomas **ZELOTH**,  
Kärntner Landesarchiv  
St. Ruprechter Straße 7, A-9020 Klagenfurt

## Dank für Spenden

Der Montanhistorische Verein Österreich dankt folgenden Damen und Herren bzw. Institutionen für die großzügige Unterstützung der Drucklegung von *res montanarum*:

- ADLER Kuno, Techn. Rat Dipl.-HTL-Ing.,  
2392 Wienerwald
- ANGERER Friedrich sen., 8713 St. Stefan ob Leoben
- ASAMER Kurt, Ing. Mag., 4694 Ohlsdorf
- AUREDNIK Herbert, Dipl.-Ing., 1100 Wien
- BACHER Reinhard, Dipl.-Ing. Dr. mont.,  
2230 Gänserndorf
- BALDAUF Franz, Dipl.-Ing., 2203 Manhartsbrunn
- BARTOLEIT Peter, Dipl.-Ing., 8833 Teufenbach
- BOROVICZENY Franz, Dr., 2320 Schwechat
- BORSTNER Franz, Dipl.-Ing., 8580 Köflach
- BREGANT Ernst, Dr., 8020 Graz
- CICHINI Hermann, Dir. i. R. Bergrat h. c. Dipl.-Ing.,  
2120 Wolkersdorf
- CERMAK Rudolf, 8700 Leoben
- DEININGER Gerhard, Ing., 8680 Mürrzuslag
- DENK Eva, 9020 Klagenfurt
- DOBNIGG Karl, Bürgermeister von Kammern  
Abg. z. Nationalrat, 8773 Kammern
- EBERLE Anton Franz, Dipl.-Ing., 4031 Linz
- EDLINGER Alfred, Dipl.-Ing., 6780 Bartholomäberg
- ERNST Kurt, DDipl.-Ing., 6395 Hochfilzen
- FETTWEIS Günter B. L., em. Professor f. Bergbau-  
kunde, Dr.-Ing. Dr. h. c. mult., 8700 Leoben
- FISCHER Berthold, Techn. Rat Dipl.-Ing., 8700 Leoben
- FLICK Johanna, 8700 Leoben
- FLICK Maximilian, Dir. i. R. Techn. Rat Ing.,  
8700 Leoben
- FÖLSS Volkmar, Dipl.-Ing., 8962 Gröbming
- FRANSCHITZ Wilhelm, Dipl.-Ing. Dr. mont.,  
CH-8212 Neuhausen
- FRIEDL Barbara, Ing., 8301 Kainbach bei Graz
- GAMSJÄGER Heinz, em. O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing.  
Dr. mont., 8793 Trofaiach
- GARBER Erich, Dipl.-Ing., 6774 Tschagguns
- GOD Christian, em. O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont.,  
8700 Leoben
- GORTAN Dieter, Dipl.-Ing., 1040 Wien
- GOTTSCHLING Peter, Dr. phil., 3001 Mauerbach
- GRÜNWALD Oskar, Generaldir. i. R. Dr., 1100 Wien
- GUSCHLBAUER Franz, Dipl.-Ing., 8700 Leoben
- HAINZL Friedrich, Prok. Dr., 8790 Eisenerz
- HATTINGER Günther, Hofrat Techn. Rat Dipl.-Ing.,  
4820 Bad Ischl
- HIEBLER Heribert, em. O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing.  
Dr. mont., 8700 Leoben
- HOCHSTEINER Eduard, 8761 Pöls
- HÖFER Wolfgang, Dipl.-Ing., 4210 Gallneukirchen
- HÖGLER Walter, Berginsp. i. R. Dipl.-Ing.,  
8700 Leoben
- HORAK Josef, Dipl.-Ing., 1130 Wien
- HÜBEL Gert, Dr., 8020 Graz
- IMRICH Wilfried, O. Univ.-Prof. Dr. phil.,  
8700 Leoben
- INGRUBER Alois, 9951 Ainet
- JUNG Franz, Vorstandsdir. i. R. Dkfm., 1210 Wien
- JUVANCIC Hans, Vorstandsdir. i. R. Bergrat h. c.  
Professor Dipl.-Ing. Dr.-Ing., 8790 Eisenerz
- KAINERSDORFER Franz, Dipl.-Ing.,  
8792 St. Peter-Freienstein
- KÖCK Hermann, Dir. i. R. Hofrat Professor Dipl.-Ing.,  
8774 Mautern in der Steiermark
- KÖCK Josef, 8790 Eisenerz
- KOINER Friedrich, Vorstandsdir. i. R. Dipl.-Ing.  
Dr. techn., 8750 Judenburg
- KONOPASEK Robert, DDipl.-Ing. Dr. mont.,  
8700 Leoben
- KORAK H. Josef, Bergrat h. c. Dr. mont. DDipl.-Ing.,  
9722 Gummern
- KORTAN Oskar, Dipl.-Ing. Dr.-Ing., 1190 Wien
- KRISCH Karl-Heinz, Dipl.-Ing., 8785 Hohentauern
- KUNTSCHER Herbert, Dr., 6330 Kufstein
- KUTSCHEJ Robert, Dir. i. R. Hofrat Dipl.-Ing.  
Dr. mont., 9201 Krumpendorf a. W.
- LABI Siegfried, Dipl.-Ing. Dr. iur., 7442 Lockenhaus
- LAYR Eberhard, Dr., 1190 Wien
- LECHNER Erich M., Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont.,  
8700 Leoben
- LEITGEB Gerald, Dipl.-Ing., 8790 Eisenerz
- LEHNHARD-BACKHAUS Hugo, Dipl.-Ing.,  
8700 Leoben
- LERCHER Franz Kurt, Werksleiter i. R. Ing.,  
9020 Klagenfurt
- LIBAL Werner, Dipl.-Ing., 8700 Leoben
- LIEB Manfred, 8750 Judenburg
- LIEBL Max, Bergwerksdir. i. R., Dipl.-Ing.,  
9020 Klagenfurt
- LILLIE Kurt, Mag. pharm., 8700 Leoben
- LIPP Eva Maria, Ing., 8700 Leoben
- LONGIN Hellmut, Bergrat h. c. Dipl.-Ing. Dr. mont.,  
1031 Wien
- MADERTHONER Rudolf, 8700 Leoben
- MARCHHART Helmut, Dipl.-Ing., 6020 Innsbruck
- MARKA Hubert, Bergrat h. c. Bergdir. i. R. Dipl.-Ing.  
Mag. Ing., 8580 Köflach
- MESSICS Karl, Betriebsleiter i. R. Dipl.-Ing.,  
8063 Eggersdorf

MOCK Kurt, Sektionschef i. R. Hon.-Prof. Dipl.-Ing.  
Dr. iur., 1200 Wien  
MÖRTL Josef, Hofrat i. R. Dr. phil., 9073 Viktring  
NEMEC Friedrich, Generaldir. i. R. Dipl.-Ing. Dr.,  
1130 Wien  
NEUNER Karl-Heinz, Dipl.-Ing. Dr. mont.,  
8940 Weißenbach bei Liezen  
OBERTH Walter, DDipl.-Ing., 5020 Salzburg  
PANZENBÖCK Berthold, Hofrat Dr., 3270 Scheibbs  
PECHAN Peter, Bürgermeister a. D. Direktor General-  
sekretär d. Österr. Berg-, Hütten- u. Knappenvereine,  
8713 St. Stefan ob Leoben  
PICHLMAIR Eva Maria, 5020 Salzburg  
PILZ Stefan, Dr., 8021 Graz  
PINK Ernst, Dipl.-Ing., 8605 Kapfenberg  
PIRKER Walter, 8700 Leoben  
PLESSING Rudolf, Dipl.-Ing. Dr. mont.,  
8605 Kapfenberg  
PORTISCH Hans-Hein, Dipl.-Ing. Dr. mont.,  
7132 Frauenkirchen  
PRINZ Hermann, Mag. Ing., 1030 Wien  
RODLAUER Josef, 4464 Kleinreifling  
SAUER Roland, Bergdir. a. D., D-38644 Goslar-Jerstedt  
SCHABEL Hans, Komm.-Rat Dr., 4040 Linz  
SCHACHINGER Johann, Generaldir. i. R. Bergrat h.c.  
Dipl.-Ing. Dr., 2340 Mödling  
SCHALLER Alfred, Bergrat h. c. Bergdir. i. R.  
DDipl.-Ing., 4902 Wolfsegg a. H.  
SCHENK Ernst, Dipl.-Ing. Dr. mont., 4040 Linz  
SCHERRER Gerhard, Dipl.-Ing., 4893 Zell am Moos  
SCHMIDT Reinhard, Professor Dipl.-Ing.,  
8720 Spielberg bei Knittelfeld  
SCHMIDT Rudolf, Berginspektor i. R. Dipl.-Ing.,  
8790 Eisenerz  
SCHÖLLNHAMMER Heinz, Dir. Ing., 8700 Leoben  
SCHREIBER Wolfgang, Dipl.-Ing.,  
6020 Innsbruck-Arzt  
SCHRÖDING Josef, Dipl.-Ing., 8663 Veitsch  
SCHÜSSLER Lambert, Ing., 8700 Leoben  
SCHWARZ Erich, Dipl.-Kaufm., 8700 Leoben  
SCHWARZ Rudolf, Dipl.-Ing. Dr., 8786 Rottenmann

SEIBERT Franz Josef, Betriebsleiter i. R. Ing.,  
8054 Graz  
SIDAN Heribert, Dipl.-Ing., 8750 Judenburg  
SMOLNIKER Alfons, Dipl.-Ing., 8740 Zeltweg  
SPEER Günter, Bürgermeister a. D. Dir. i. R.,  
8794 Vordernberg  
STADTGEMEINDE LEOBEN  
STASKA Erich, Generaldir. i. R. Bergrat h. c.  
Dipl.-Ing., 1020 Wien  
STECK Werner, Dir. i. R. Dipl.-Ing.,  
7341 Markt St. Martin  
STEINBERGER Michael, Dipl.-Ing. Dr., 9220 Velden  
STEYRLEITHNER Wolfgang, Dipl.-Ing. Dr. mont.,  
1020 Wien  
STIGER Alfred, 8700 Leoben  
TINTI Karlheinrich, Professor Betriebsdir. i. R.  
Dipl.-Ing., 8700 Leoben  
TUNNER Heinz, Professor Dr., 2472 Prellenkirchen  
UDIEN Helmut, Dipl.-Ing., 8043 Graz  
UNIVERSAL DRUCKEREI, 8700 Leoben  
UNTERREINER Editha, 8010 Graz  
VALLAND Franz, Kulturstadtrat, 8700 Leoben  
VAVRA Norbert, Ao. Univ.-Prof. Dr. phil., 1090 Wien  
VEIDER Wolfgang, 5730 Mittersill  
WALLNER Johann, 8795 Radmer  
WALTER Elmar, Sektionschef i. R. DDr., 8010 Graz  
WEBER Franz, em. O. Univ.-Prof. Dr. phil. Dr. h. c.,  
8700 Leoben  
WEISS Alfred, Min.-Rat. i. R. Prof. Dipl.-Ing.  
Mag. iur., 1020 Wien  
WENTNER Heinrich, Dr. phil., Zivilingenieur f. techn.  
Physik, 1030 Wien  
WIDOR Helmut, Dipl.-Ing. Mag., 1030 Wien  
WINDHAGER Werner, Bürgermeister der  
Marktgemeinde St. Gallen, 8933 St. Gallen  
WITHALM Robert, Vorstandsdir. i. R. Bergrat h. c.  
Dipl.-Ing., 8561 Söding  
WOHLTRAN Ferdinand, Ehrenkapellmeister der  
Bergmusikkapelle Eisenerz, 8790 Eisenerz  
ZAISBERGER Friedericke, Landesarchivdir. i. R.  
Hofrätin Dr. phil., 5020 Salzburg

