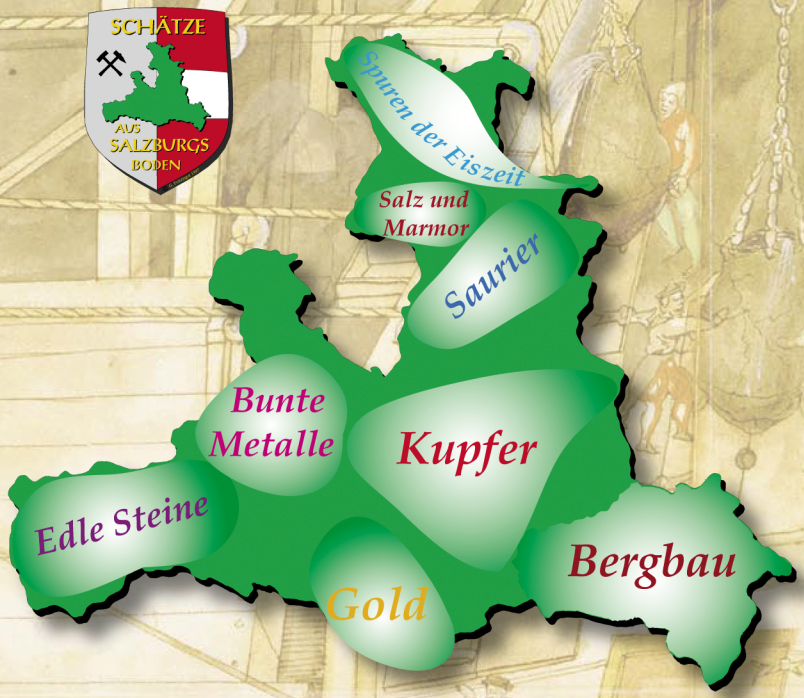
Bergbau und Rohstoffe im Land Salzburg

Die Woche des Offenen Bergbaus
27. 6. – 4. 7. 2003

Gerhard Feitzinger
Horst Ibetsberger
Wolfgang Vetters



BERGBAU UND ROHSTOFFE IM LAND SALZBURG

DIE WOCHE DES OFFENEN BERGBAUS

27. 6. – 4. 7. 2003

Gerhard Feitzinger
Horst Ibetsberger
Wolfgang Vetters

Vorwort

Als Landeshauptmann von Salzburg freut es mich besonders, auf die „Woche des offenen Bergbaus" hinweisen und die Bevölkerung Salzburgs, alle Gäste und insbesondere die Jugend zu dieser einzigartigen Veranstaltung einladen zu können. Vor mittlerweile fünfeinhalb Jahren initiierte ich – unterstützt von der Salzburger Sparkasse – zur Erhaltung und Bewahrung des reichen kulturellen Salzburger Erbes die „Aktion Salzburger Kulturgüter". Eines meiner Anliegen war es, diese Kulturgüter öffentlich zugänglich zu machen und ins Bewusstsein der Salzburgerinnen und Salzburger, aber auch unserer Gäste zu rufen.

Zwei der sechs Säulen der „Aktion Salzburger Kulturgüter" sind die Salzburger Wirtschaftsdenkmäler sowie die „Schätze aus Salzburgs Boden". Seit 1997 arbeitet der Verein „Schätze aus Salzburgs Boden" an der Aufarbeitung geowissenschaftlicher Sehenswürdigkeiten im Land Salzburg, um einer breiten Öffentlichkeit die Bedeutung der Montan- und Geowissenschaften bewusst zu machen. Von Schaubergwerken bis zu Themenwegen reicht der Umfang dieser bemerkenswerten Aktivitäten. Höhepunkt dieser Bemühungen im heurigen Jahr ist die „Woche des offenen Bergbaus", die vom 27. Juni bis 4. Juli nicht nur auf die vielschichtige Geschichte des Salzburger Bergbaus, sondern vor allem auf die heute noch vorhandene und wirtschaftlich so wichtige Nutzung der reichen Bodenschätze hinweist. Rohstoffe werden zwar von den meisten Bürgern des Landes als Selbstverständlichkeit angesehen, welche Mühe und welchen Aufwand es erfordert, um diese Rohstoffe zu fördern und für alle nutzbar zu machen, wissen aber nur die Wenigsten.

Über ein Jahrtausend lang hat sich das Fürsterzbistum Salzburg seine politische und wirtschaftliche Unabhängigkeit erhalten können. Ein wesentlicher Faktor dafür war die erfolgreiche Nutzung der Bodenschätze. Die faszinierende Bergbautradition reicht rund 4.000 Jahre zurück. Ob Salz oder Gold, Kupfer, Marmor oder Smaragde, Salzburgs Natur hatte Kostbarkeiten in herausragendem Maße zu bieten. Bereits aus prähistorischer Zeit, also rund 2.500 Jahre vor Christus, finden sich noch Spuren eines regen Bergbaus, wie etwa in Mühlbach am Hochkönig.

Aber auch heuer, im Jahr 2003, hat die Bedeutung der Montanindustrie einen hohen Stellenwert für die Salzburger Wirtschaft. Deshalb freut es mich besonders, dass sich so viele wichtige Betriebe bereit erklärt haben, die „Woche des offenen Bergbaus" aktiv zu unterstützen, indem allen Interessierten ein Blick hinter die Kulissen und vor allem in die Bergwerke ermöglicht wird. Für historisch Interessierte wurden in den vergangenen Jahren Schaubergwerke geschaffen, welche die lange Vergangenheit der Montanindustrie und die Grundlagen unseres Wohlstandes dokumentieren. Dazu gilt mein Dank den vielen privaten Initiativen, welche sich in den Dienst der Erhaltung und Pflege dieses reichen Erbes gestellt haben.

Als Landeshauptmann eines Bundeslandes, das sogar einen Rohstoff im Namen führt, wünsche ich der „Woche des offenen Bergbaus" und allen Beteiligten einen erfolgreichen Verlauf und viele interessierte Besucher.

Dr. Franz Schausberger

Landeshauptmann von Salzburg

Inhalt

Seite

Vorwort 2
Einleitung 6
Die Begriffe Rohstoff und Lagerstätte 7
Zur Geologie der Salzburger Rohstoffe 8
Alpenvorland 9
Sandsteinzone 9
Kalkalpen 10
Grauwackenzone 11
Zentrale Alpen 11
Geschichtlicher Überblick des Salzburger Bergbaus 12
Von der Urgeschichte bis 1816 12
Die Salzburger Bergbauindustrie seit 1816 13
Die gewonnenen Rohstoffe einst und jetzt 16
Erze 16
Gold und Silber 16
Gastein - Rauris - Fusch 16
Schellgaden 18
Ramingstein 18
Arsen 19
Arsenikerzeugung und Handel 20
Kupfer 21
Mühlbach am Hochkönig - Bischofshofen - St. Johann 22
Schwarzenbach bei Dienten 24
Hüttau 24
St. Veit 25
Schwarzleo bei Leogang 26
Rettenbach bei Mittersill 27
Mühlbach und Hochfeld im Pinzgau 27
Bergbauforschung Bramberg 29
Hüttschlag - Großarl 29
Seekar 30
Eisen 31
Flachau - Wagrain 31
Dienten 31
Werfen - Tenneck 32
Bundschuh - Kendlbruck 32

Seite

Mangan 34
Nickel und Kobalt 34
Nöckelberg bei Leogang 34
Zinkwand - Vöttern 35
Blei und Zink 36
Wolfram 37
Salz und Gips 38
Salz 38
Gips und Anhydrit 39
Festgesteine 40
Diabas 40
Marmor 40
Der „Adneter Marmor“ 40
Der „Untersberger Marmor“ 42
Kalk und Mergel 43
Dolomit 44
Lockergesteine 44
Schotter und Sande 44
Tone 45
Erdöl und Erdgas 46
Schlusswort 47
Literatur 47

Einleitung

Jeder Mensch benötigt Rohstoffe aus der Erde. Entweder in direkter Form, z. B. als Baustoff oder in indirekter Form als Gebrauchsgegenstände des täglichen Lebens.

Ein Blick auf die geologische Karte des Bundeslandes Salzburg zeigt die verschiedenen Gesteine, die unser Bundesland aufbauen. Von Norden nach Süden sind dies die verschiedenen Gesteinszonen:

Alpenvorland
Sandsteinzone
Kalkalpen
Grauwackenzone
Zentrale Alpen

Unabhängig vom Alter oder von der Entstehungsgeschichte liefern diese Bereiche verschiedene Rohstoffe, die wir alle für unseren täglichen Bedarf benötigen.

Salzburg hat neben seiner mehr als tausendjährigen politischen Geschichte eine rund 4.000 Jahre alte Bergbautradition, die in Europa keinen Vergleich zu scheuen braucht. Wenn somit das Thema **„Rohstoffe im Land Salzburg“** in dieser Broschüre behandelt wird, um eine Unterlage für die **„Woche des offenen Bergbaus“** zu schaffen, so ist neben einer kurzen Geschichte des Bergbaus vor allem die wirtschaftliche Bedeutung des aktuellen Geschehens hervorzuheben.

Stellen wir uns mit ein wenig Phantasie vor, alles, was in unserem Zimmer aus der Erde stammt, würde verschwinden, sich in Luft auflösen. Als erstes würden Ziegel- oder Betonwände verschwinden, sie sind aus Ton oder Mergel gebrannt. Auch alles aus Gips wäre plötzlich weg, sogar das Geschirr aus Porzellan oder Keramik, auch alles aus Glas ist ebenso weg wie alle Metalle. Wir müssten frieren, denn Erdöl, Erdgas, Kohle oder Koks, ja sogar elektrischer Strom sind nicht mehr vorhanden. Auch die diversen Kunststoffe stammen aus der Erde, denn entweder sind Salze oder Erdöl die Grundvoraussetzung für die Herstellung, wie auch die dafür notwendige Energie. Ganz zuletzt verschwinden alle Schmuckstücke und Edelsteine und alle Schatzkammern der Welt wären gähnend leer, selbst wenn sie in einer Höhle versteckt wären.

Betrachtet man frierend im Wald oder in einer Höhle sitzend ein solches Horrorbild und baut man es weiter aus, dann kann jener wichtige Punkt erreicht werden, an dem der Begriff **ROHSTOFF** in unserem Bewusstsein einen neuen Stellenwert bekommt. Keine Wissenschaft vermag die während der Menschheitsgeschichte verbrauchten Rohstoffe zurück zu bringen; sie sind unwiederbringlich, vor allem wenn man an den Rohstoff Energie denkt. Während der letzten 200 Jahre hat die Menschheit tausendmal mehr Rohstoffe verbraucht als in den Tausenden von Jahren davor.

Unsere heutige Zeit benötigt nach wie vor Rohstoffe aller Arten aus der Erde. Damit jedoch unsere Bedürfnisse abgedeckt werden können, soll und muss die Verschwendung von Rohstoffen verhindert werden. Wird dies nicht getan, so wird in absehbarer Zeit der Topf „Rohstoffe“ leer sein, denn ein Nachwachsen gibt es nicht. Rohstoffe sind **ENDLICH**, also nur in begrenzter Menge vorhanden.

Die Begriffe Rohstoff und Lagerstätte

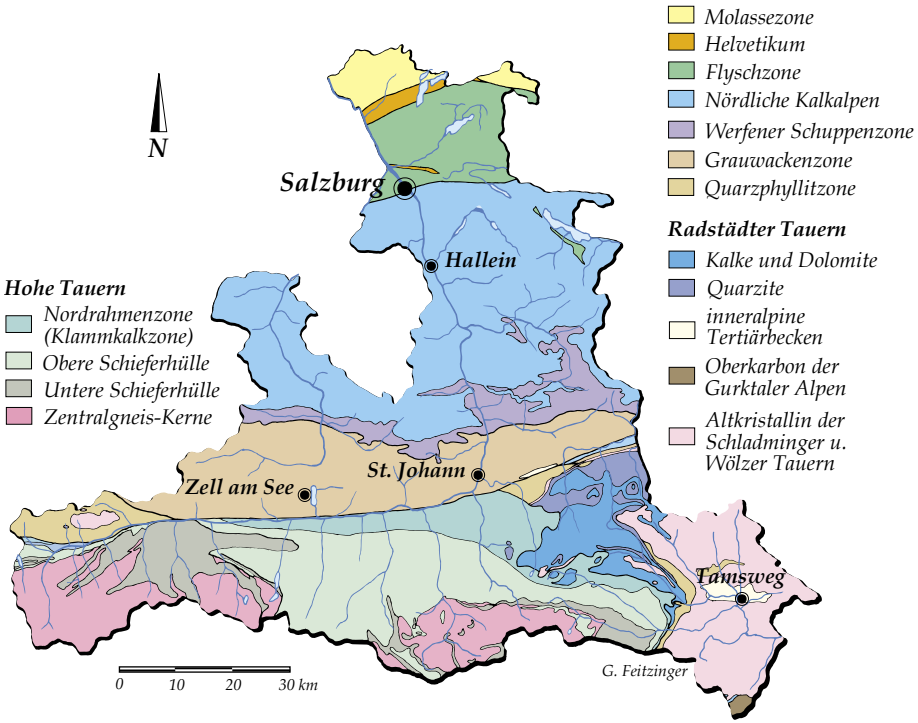
Als Rohstoffe sind alle für den Menschen nutzbaren Gesteine oder Mineralien, also alle Produkte der Erdkruste, definiert. Die Erdkruste wird von allen chemischen Elementen aufgebaut, jedoch sind die daraus gebildeten Minerale und Gesteine nur dann nutzbar, wenn sie in einer Konzentration, die höher ist als die statistische Verteilung, vorliegen. Man spricht dann von einer Lagerstätte. Als „reich“ wird eine Lagerstätte mit höherer Konzentration des gesuchten Materials bezeichnet, wenn also nur ein geringer Energieaufwand zur Gewinnung benötigt wird bzw. wenig unbrauchbares Material anfällt.

Bedingt durch den seit rund 5.000 Jahren betriebenen Bergbau sind viele Lagerstätten verarmt oder ausgebeutet, so dass wir heute mit hohem Aufwand an Energie unsere Rohstoffe aus immer ärmer werdenden Lagerstätten gewinnen müssen. Wurde in der Frühzeit des Bergbaus z. B. Kupfererz gewonnen, so war der Anteil an Erz etwa 80 - 90 %, also nur wenig unbrauchbares Nebengestein. Heute erreicht eine Kupferlagerstätte wirtschaftliche Bedeutung mit etwa 3 - 4,5 % Kupfererz, das bedeutet 1 - 1,5 % Kupfermetall.

prähistorischer Gesenkbergbau am Mitterberg, n. C. Eibner

Zur Geologie der Salzburger Rohstoffe

Der komplizierte Aufbau unserer Alpen hat durch seine geologische Entwicklung dazu geführt, dass unser heutiges Landschaftsbild sehr vielfältig und abwechslungsreich ist. Dazu kommt, dass die historische Entwicklung des Fürsterzbistums zu den Grenzen des heutigen Bundeslands geführt hat. Innerhalb der Landesgrenze werden von den Geologen unterschiedliche Baueinheiten aus verschiedenen Gesteinen und Zeiten unterschieden:



von Norden nach Süden:

Alpenvorland (Molassezone)
Sandsteinzone (Flyschzone)
Kalkalpen (mit Gosauformation)
Schieferalpen (Grauwackenzone und Quarzphyllitzone)
Zentrale Alpen (Hohe Tauern, Radstädter Tauern,
Altkristallin und Gurktaler Alpen)

Alpenvorland

Der Flachgau liegt, wie schon der Name andeutet, außerhalb des Gebirges im nördlichsten Teil des Landes, in einer flachwellig strukturierten Landschaft. Geologisch gesehen ist dieser Bereich der jüngste Bestandteil, der mit den Alpen in Verbindung steht, das so genannte „Alpenvorland"; der Fachausdruck lautet „Molassezone". Sande, Tone aber auch Schotter sind die Verwitterungsprodukte der zum Gebirge aufsteigenden Alpen, die vor etwa 20 Millionen Jahren ein Restmeer zugeschüttet haben. Erdöl und Erdgas, aber auch Kohle sind Reste der ehemaligen Tier- und Pflanzenwelt, die zu den fossilen Energielieferanten umgewandelt wurden. Als während der letzten Million Jahre mehrmals Eiszeiten auftraten, wurde die heutige Landschaft modelliert. Die Flachgauer Seen sind das Ergebnis der letzten Eiszeit, mit ihrem Höhepunkt vor etwa 20.000 Jahren.

Sandsteinzone

Genau genommen müsste diese Baueinheit zweigeteilt werden, denn der allernördlichste Bereich zwischen St. Pankraz und Mattsee wird von einem sehr schmalen Bauteil aufgebaut, der eine völlig andere Geschichte hinter sich hat als die wesentlich breitere Sandsteinzone. Da die größte Verbreitung dieser besonderen Zone in der Schweiz liegt, wird dieser schmale Streifen von den Geologen als Helvetikum bezeichnet und besteht im Wesentlichen aus einem Eisenerz-hältigen Sandstein mit Nummuliten – scheibenförmige Kalkgehäuse von einzelligen Tieren mit bis zu 2 cm Durchmesser – und einem feinen gelben Sand sowie mergeligen Tonschiefern. Die Kirche von St. Pankraz, das „Schlössl" sowie das Schloss in Mattsee sind auf diesem Sandstein errichtet worden.

Die Hauptmasse der Sandsteinzone, wie z. B. der Haunsberg, der Tannberg oder die Große Plaike, wird durch deutlich geschichtete Sandsteine mit tonigen Zwischenlagen gebildet und unter dem Begriff Flysch zusammengefasst. Die Flyschzone reicht insgesamt von Vorarlberg bis Wien und liegt nördlich der Kalkalpen. Das alemannische Wort „Flysch" bedeutet soviel wie „fließen", „gleiten". Damit wird das Hauptproblem der Flyschzone treffend umschrieben, denn durch das Regenwasser bzw. durch allgemeine Durchfeuchtung werden die tonigen Zwischenlagen aufgeweicht und bilden damit ein Schmiermittel für die Sandsteinlagen. Es kommt zu großräumigen Rutschungen bzw. Hangbewegungen. Dadurch stellt die Flyschzone die Bauingenieure immer wieder vor große technische Probleme, sei es beim Autobahnbau oder bloß bei den Fundamenten für ein Haus.

Kalkalpen

Kommt man von Norden, so bildet die Silhouette der Kalkalpen die erste, echte Gebirgslandschaft. Gaisberg, Untersberg, Tennengebirge oder Hoher Göll steigen als schroffe Felsenkulisse hinter den Hügeln der Flyschzone auf und vermitteln den ersten Eindruck eines Hochgebirges. Die Grenze zwischen Flyschzone und Kalkalpen verläuft in der Stadt Salzburg entlang der Kapuzinerberg-Nordwand – Schallmooser Hauptstraße – Glockengasse über die Salzach zum Festungsberg und Müllner Hügel. Alles, was südlich dieser Linie liegt, gehört zu den Kalkalpen, nördlich davon zur Flyschzone.

Aufgebaut werden die Kalkalpen an der Basis durch eine Wechselfolge von schiefrigen, tonigen Gesteinen mit Salz und Gips, das so genannte Haselgebirge (ca. 250 Millionen Jahre alt). Darüber folgen die ersten mächtigen, den Kalkalpen den Namen gebenden Kalkstöcke, wie z. B. der Wettersteinkalk und Wettersteindolomit, die auch immer wieder dünne tonige bzw. mergelige Einschaltungen aufweisen können. Darüber folgen mehr als 1.000 m mächtige Kalke, die als Dachsteinkalk bezeichnet werden. Sie stellen ehemalige rund 200 Millionen Jahre alte Lagunen und vorgelagerte Korallenriffe dar. Sie bilden die markante Felskulisse des südlichen Salzburger Beckens. Der Dachsteinkalk kann durch den gleich alten Hauptdolomit vertreten sein, wie er am Kapuzinerberg und Nockstein vorherrscht.

Es folgt über dem Dachsteinkalk eine gering mächtige, in der Landschaft nicht so auffällige Abfolge von roten und grauen bis weißen Kalken aus der Jurazeit (205 - 144 Millionen Jahre alt), die immer wieder durch tonige, mergelige Zwischenlagen unterbrochen wird. Die typische Landschaft dafür findet sich in der Osterhorngruppe, wie z. B. auf der Postalm. Das bekannte „Marmordorf“ Adnet bezieht seinen kostbaren Rohstoff aus diesen Jurakalken.

Die nächst jüngere größere Gesteinsfolge innerhalb der Kalkalpen setzt mit mächtigen Konglomeraten ein, wie sie in Glasenbach und Elsbethen neben der Straße zur Schwaitlalm zu sehen sind. Hauptmasse jedoch sind Mergel und Tone, aber auch Sandsteine, die vor allem die „Almen“ rund um die Landeshauptstadt bilden, wie z. B. Zistelalm, Schwaitlalm und Fageralm. Eine Besonderheit aus dieser Epoche – der Kreidezeit vor etwa 80 Millionen Jahren – stellt der „Untersberger Kalk“ dar, der als „Marmor“ gehandelt wurde und wird und ein wertvoller Rohstoff ist.

Durch die Auffaltung zum Gebirge weisen die Alpen – und innerhalb dieser die Kalkalpen – einen sehr komplizierten Bau auf, der sich in vielen Bruchstrukturen, Verstellungen, Kippungen und Falten widerspiegelt. Dadurch kommt es zu einer Stapelung von Gesteinsfolgen übereinander, die jedoch zum Zeitpunkt der Entstehung, oft mit größeren Abständen dazwischen, nebeneinander gelegen haben. Vergleicht man zum Beispiel die Bergkulisse rechts und links vom Salzachtal im Bereich von Hallein, so fällt der morphologische Gegensatz besonders auf. Am westlichen

Ufer erheben sich steile Berghänge, wie die senkrecht stehenden Zacken der Barmsteine, und am östlichen Ufer ruhige, flach liegende, gebankte Oberalmer Kalke, die an zahlreichen Stellen abgebaut werden. Am Halleiner Dürrnberg hat das salz- und gipsführende Haselgebirge, das sehr plastisch auf Druck reagiert, die darüber liegenden Gesteine aufgewölbt und hochgepresst. Dadurch kam das Salz, das sonst nur an der Basis der Kalkalpen vorkommt, an die Oberfläche und konnte genutzt werden. Eine ähnliche geologische Situation findet sich auch in Hallstatt, Altaussee und Bad Ischl oder in Hall in Tirol.

Grauwackenzone

Fährt man das Salzach-, Saalach- oder Lammertal nach Süden, so verlässt man die schroffen Felskulissen und erreicht eine Zone mit grünen Almen oder auch mit Wäldern bestandene Berge, die vor allem als Skigebiete sehr berühmt und bekannt sind. Es ist dies die Zone der „Salzburger Schieferberge“, wie sie im Volksmund genannt werden, jedoch geologisch als „Grauwackenzone“ definiert ist. Graue bis schwarze, matt silbrig glänzende Schiefer mit einzelnen größeren, schroffen Kalkeinschaltungen, wie z. B. am Hundstein, bauen diese Zone auf. Einst – vor etwa 470 - 400 Millionen Jahren – wurden diese tonigen Gesteine in einem Meer abgelagert, in dem auch Vulkaninseln vorhanden waren. Die Reste der Vulkane finden sich heute als Diabase im Raum Saalfelden und Kitzbühel in größerem Ausmaß, während in den östlichen Bereichen nur mehr Spuren in Form von vulkanischen Aschenbeimengungen erhalten geblieben sind. Wahrscheinlich sind mit dieser vulkanischen Aktivität auch die zahlreichen mehr oder weniger großen Kupfervererzungen verknüpft, wie sie in Mühlbach am Hochkönig oder in Hüttau und mehreren anderen kleineren Vorkommen noch erkennbar sind. Auch die Erzvorkommen von Leogang gehören zu dieser „Erzprovinz“, auch wenn hier andere Bildungsbedingungen herrschten, so dass neben Kupfer noch andere Erze gebildet wurden. Eine andere Besonderheit der Grauwackenzone sind die Vorkommen von Magnesit, einem Magnesiumkarbonat, das für die Feuerfest-Industrie (Auskleidung von Hochöfen) von besonderer Bedeutung ist.

Zentrale Alpen

Dieser Baustein der Alpen im südlichsten Teil des Landes wird vom Salzachtal im Norden begrenzt und schließt somit an die Grauwackenzone an. Die markante Talfurche bildet eine während der Alpenauffaltung entstandene Bewegungsbahn ab, entlang der riesige Bausteine – wie z. B. die Kalkalpen – nach Norden geglitten sind. Bedingt durch die enormen gebirgsbildenden Kräfte, die zur Stapelung und Faltung geführt haben, sind im Salzburger Anteil der zentralen Alpen drei geologische Einheiten auf engstem Raum zusammen- und übereinander geschoben worden. Der zuunterst liegende Teil sind die Hohen Tauern zwischen Katschberg und Brenner,

im Nordosten liegen die Radstädter Tauern darüber und als höchste Einheit folgt das so genannte Altkristallin östlich von Tweng und Mauterndorf.

Die morphologisch höchsten Teile Salzburgs wurden – geologisch gesehen – erst vor relativ kurzer Zeit aus Tiefen von einigen Kilometern aufgewölbt bzw. hochgepresst. Die Gesteine sind durch hohen Druck und hohe Temperatur umgewandelt, so dass statt Tonschiefern jetzt Glimmerschiefer, statt Granit jetzt Gneis oder anstelle von Sandsteinen und Kalken jetzt Quarzite und Marmore vorliegen. Der Geologe bezeichnet diese Gesteinsarten als „metamorphe Gesteine".

In diesem Gebiet der Zentralalpen sind während der langen Entwicklungsgeschichte zahlreiche größere und kleinere Erzkörper gebildet worden, die zum größten Teil schon in prähistorischer und historischer Zeit abgebaut wurden. Vor allem die berühmten Goldlagerstätten von Gastein und Rauris lieferten während des späten Mittelalters und der Neuzeit die Basis für den Reichtum Salzburgs und seiner Erzbischöfe. Aber auch Kupfer, Silber und Arsen wurden hier, oft in großer Höhe und unter extremen Bedingungen, gewonnen.

Von den Bodenschätzen der Zentralalpen ist heute nur mehr der Wolframbergbau Mittersill von großer wirtschaftlicher Bedeutung. Wolfram kann aus dem Mineral Scheelit erst mit modernen Energiequellen gewonnen werden.

Geschichtlicher Überblick des Salzburger Bergbaus

Von der Urgeschichte bis 1816

Die Produktionsstätten – Bergwerke, Steinbrüche, Schotter-, Sand- und Tongruben – stellen künstliche Eingriffe in die Landschaft dar. Diese sind jedoch schon seit hunderten, ja oftmals bereits seit mehr als tausend Jahren Zeugen der kulturgeschichtlichen, in diesem Zusammenhang der „kulturgeologischen" Entwicklung.

Die ältesten Spuren bergmännischer Tätigkeit finden sich in Mühlbach am Hochkönig, am Troiboden nahe dem Arthurhaus, wo zahlreiche Pingen (bergmännische Gruben) Dokumente eines Kupferbergbaus sind, der bereits 2.500 vor Christus aktiv war. Im jetzigen Schaubergwerk Arthurstollen kann ein aus prähistorischer Zeit stammendes Stollensystem besucht werden, das etwa 2.000 Jahre vor Christus bereits an die 180 m unter die Erdoberfläche vorgedrungen war.

Um 1.000 vor Christus war es wieder still in Mühlbach, der Bergbau war aufgegeben worden, da das Kupfererz zu tief in der Erde lag und das eindringende Wasser nicht bewältigt werden konnte.

Jüngeren Datums ist der ebenfalls prähistorische Salzbergbau am Dürrnberg oberhalb von Hallein, wo schon im 8. Jh. vor Christus Salz aus den vorhandenen Sole-

quellen (natürliche Salzwasserquellen) gewonnen wurde. Der Höhepunkt bergmännischer Tätigkeit war jedoch im 5. - 4. Jh. vor Christus, als bereits ein ausgedehntes Stollensystem vorlag. Erst unter der Herrschaft der Römer kam der Bergbau nahezu zum Erliegen.

Nach dem Zusammenbruch des römischen Reiches begann im ausgehenden 7. Jh. neuerlich eine Salzgewinnung aus den Solequellen von Reichenhall. Gegen Ende des 12. Jh. wurde mit einem Salzbergbau am Dürrnberg wieder begonnen, der sich sehr schnell entwickeln konnte. Mit der Einführung des Solelaugverfahrens im 13. Jh. – Frischwasser wurde in das salzführende Gestein geleitet, das Salz gelöst und die konzentrierte Salzsole (Salzwasser mit 33 % Salzgehalt) aus dem Berg zur Sudhütte geführt – begann ein rasanter Aufstieg des Halleiner Salzhandels, der um 1600 seinen Höhepunkt erreichte.

Möglicherweise fand schon vor oder während der Römerherrschaft in den Gebieten um Gastein und Rauris – oder auch auf der Kärntner Seite der Hohen Tauern – ein Goldbergbau statt, von dem aber – außer Resten der römischen Handelsstraßen über die Tauernpässe – nichts mehr zu finden ist. Dies mag auch in Zusammenhang mit dem intensiven Goldbergbau im Hoch- und Spätmittelalter stehen, denn damals wurden etwaige ältere Spuren zerstört. Römische Gussformen zur Herstellung von Goldbarren wurden am Magdalensberg in Kärnten gefunden und sind Beweise für eine Goldgewinnung. Es kann jedoch auch Waschgold aus den Bächen und Flüssen gewesen sein, das hier verarbeitet wurde.

Mit dem 14. Jh. ist Salzburg bereits ein wichtiger Rohstofflieferant auch für das „Ausland“ in Europa geworden. Blei, Silber und Kupfer wurden an vielen Stellen im Land abgebaut, teilweise im Land verarbeitet, aber auch exportiert. Das 16. und 17. Jh. markieren den Höhepunkt der Bergbauaktivitäten, die im Lungau, Pongau und Pinzgau speziell auf verschiedene Erze ausgerichtet waren. Der Tennengau hatte in dieser Zeit seinen Schwerpunkt in der Salzgewinnung, dazu kam die heute noch blühende „Marmorindustrie“ in Adnet und Fürstenbrunn.

Die Salzburger Bergbauindustrie seit 1816

Mit der Eingliederung Salzburgs in die Österreichische Monarchie 1816 begann der Niedergang zahlreicher kleinerer Bergbaue, denn die ungleich reicheren Erzvorkommen in Ungarn oder Slowakei und Böhmen brachten den Abbau, den Verkauf und die Verarbeitung der Erze in Salzburg zum Erliegen. Mit der Errichtung der k. k. Geologischen Reichsanstalt 1849 wurden alle österreichischen und damit auch die salzburgischen Bergbaubetriebe einer Überprüfung ihrer Rentabilität unterzogen. So waren um 1880 die meisten z. T. aus dem Mittelalter stammenden Bergwerke, aber auch so manche Erzhütte, geschlossen.

Der rote Adneter Kalk – der Steinmetz bezeichnet ihn als „Marmor“, weil er sich gut

polieren lässt – wurde sicher schon zur Römerzeit gewonnen, wie einzelne Funde beweisen, aber die Blütezeit waren das 15., 16. und 19. Jh. Das Gleiche gilt auch für den hellen, weißlich bis gelben oder rosafarbenen Untersberger Kalk („Marmor"). Zahlreiche andere Dekorsteinvorkommen stehen heute nicht mehr im Abbau, weil entweder die Farbe oder die Qualität nicht mehr den Anforderungen entspricht.

Neben Salz und „Marmor" werden im Tennengau seit dem frühen 19. Jh. auch wertvolle Baustoffe gewonnen, wie Gips in Kuchl – schon seit dem 17. Jh. – und Zement in Grödig-St. Leonhard seit 1838.

Wie immer bestätigen Ausnahmen die Regel. 1827 wurde das längst in Vergessenheit geratene Kupfervorkommen von Mühlbach wieder entdeckt und es entwickelte sich in Mühlbach ein neues Bergwerk, das für rund 150 Jahre zu den größten Kupferproduzenten Mitteleuropas zählte, jedoch wegen Unrentabilität 1977 geschlossen wurde.

1975 war die Geburtsstunde des Wolframbergbaus in Mittersill-Felbertal, als in den Amphiboliten und Gneisen der Habachformation das Mineral Scheelit entdeckt wurde. Der modern eingerichtete Bergbau ermöglicht die Wolframgewinnung in wirtschaftlicher Weise und zählt heute zu den bedeutendsten Betrieben der Welt. Derzeit ist er sogar der größte Wolframbergbau der Welt!

Der Flachgau hatte in Mattsee und St. Pankraz über viele Jahrzehnte kompakte, braune bis ockerfarbene Sandsteine für Bau- und Dekorzwecke geliefert. Neben diesen Sandsteinen wurde auch ein feiner, gelber Sand für Edelputze gewonnen. Beide Materialien werden heute nicht mehr abgebaut.

Wesentlich bedeutender ist die Tatsache, dass im Flachgau Erdgas und Erdöl – nur in geringen Mengen – gewonnen werden. Jüngste Ergebnisse von 1998 rechnen mit rund 5 Milliarden m^3 Erdgasvorräten auf Salzburger Gebiet. Mit diesem Erdgasvorrat ist die Versorgung von Stadt und Land mit Heizenergie für Jahrzehnte gesichert.

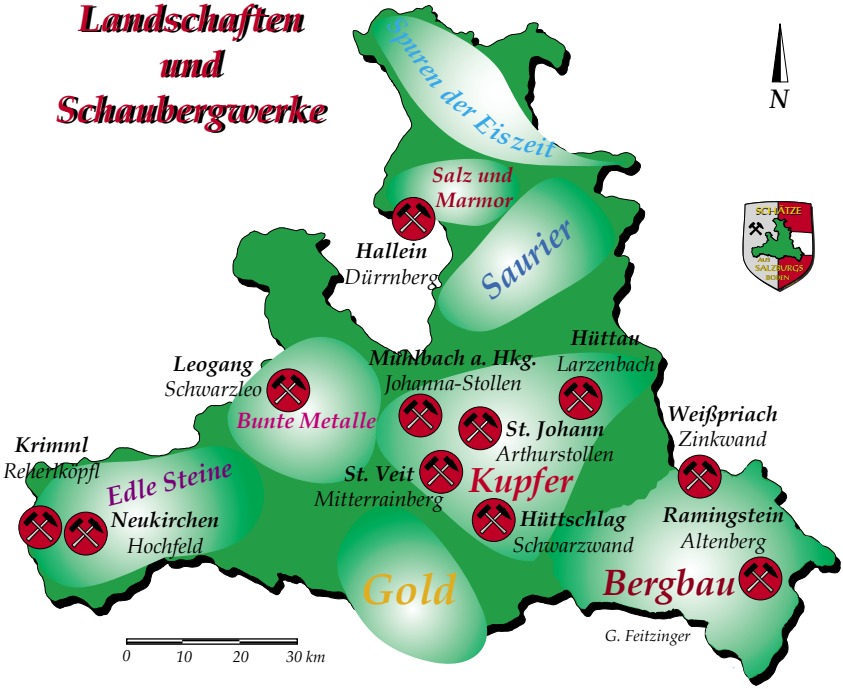
Die seit langer Zeit abgebauten Kohlevorkommen von Trimmelkam sind leider seit einigen Jahren erschöpft.

Abschließend zu dieser kurzen Historie des Salzburger Montanwesens sei bemerkt, dass das berühmte Sprücherl „Österreich ist reich an armen Lagerstätten, aber arm an reichen Vorkommen" zwar immer wieder zitiert wird, aber im Grunde genommen falsch ist. Für mehr als 1.000 Jahre waren die Rohstoffvorkommen wirklich nicht „arm", denn sie reichten für diesen langen Zeitraum aus, um etwa die Unabhängigkeit des Fürsterzbistums Salzburg zu sichern.

Erfahrung und Geschick im Aufsuchen und Gewinnen von Rohstoffen, kluge Wirtschaft und politischer Weitblick prägten die Regenten und Bewohner dieses Landes von der Urgeschichte bis heute. Für das 21. Jh. zählt vor allem, mit den Rohstoffen sparsam umzugehen und die Wiederverwertung von Unbrauchbarem zu verstärken, statt sinnlos in den Müll zu kippen. Reparieren statt ersetzen und lernen, dass

nicht jeder Handgriff finanziell zu bewerten sei. Mit etwas Idealismus hat Friedrich von Schillers Satz unbedingte Gültigkeit.

„WAS DU ERERBT VON DEINEN VÄTERN HAST, ERWIRB ES, UM ES ZU BESITZEN.“



Die gewonnenen Rohstoffe einst und jetzt

Erze

Gold und Silber

Gastein - Rauris - Fusch

Die bedeutendsten Zentren des Tauerngold-Bergbaus im ausgehenden Mittelalter und der frühen Neuzeit lagen im Gasteiner und Rauriser Tal mit den Revieren Radhausberg, Siglitz-Pochart-Erzwies sowie jenen am Hohen Goldberg und am Alteck. Die höchst gelegenen Baue befanden sich in ca. 3.100 m im Gebiet der Sonnblick-Nordwand und am Grieswies-Schwarzkopf. Die Gold- und Silber-Erze traten hier überall in Form von steil stehenden Erzgängen im Granitgneis auf, die in Nordnordost-Richtung verliefen und tief ins Gebirgsinnere hinab reichten. Die besondere Geometrie der meist nur 1 - 2 m breiten Tauerngoldgänge erforderte eine aufwändige Bergbautechnik. Je weiter man ins Bergesinnere vordrang, desto länger wurden die Stollen und umso tiefer die Schächte, bis man die recht unregelmäßigen Erzkörper erreichte.

Der Gasteiner Goldbergbau ist ab 1342 durch die Bergordnung von Erzbischof Heinrich von Pyrnbrunn belegt. Im 14. und 15. Jh. betrieben vorerst zahlreiche Kleingewerken (Bergbauunternehmer) den Bergbau.

In der Frühzeit gewann man das Edelmetall ausschließlich durch Pochen, also Zerstampfen der Erze, und anschließendes Waschen, wobei sich die schweren Goldpartikel vom spezifisch leichteren Quarz und Nebengestein trennten. Später ging man dazu über, die Waschkonzentrate, den so genannten Schlich, in Gold- oder Amalgamiermühlen mit Quecksilber innig zu vermengen. Dabei bildete sich Amalgam, eine Gold-Silber-Quecksilber-Legierung, aus der man das flüchtige Quecksilber durch Erhitzen entfernte und anschließende Destillation wieder zurück gewann. Das fein verwachsene Gold der arsenreichen Erze konnte man jedoch nur mittels umständlicher mehrstufiger Schmelzverfahren ausbringen.

An der Wende 15./16. Jh. bestanden zunächst im Gasteiner und Rauriser Tal zahlreiche Aufbereitungsanlagen und Schmelzhütten im Nahbereich der Bergbaureviere. Ab 1547 erfolgte die zentrale Verhüttung der Gold-Silber-Erze in Lend. Nachdem die Waldungen des Gasteiner und Rauriser Tales weitgehend abgeholzt waren, triftete man Holz aus den Pinzgauer Wäldern auf der Salzach hierher. Zum Rösten der schwefel- und arsenreichen Erze und zur Erzeugung der Holzkohle für den aufwändigen Schmelzprozess wurden ja enorme Holzmengen verbraucht. Bei der Verhüttung gelangten natürlich giftige Dämpfe in die Atmosphäre, die im engen Salzachtal nur unzureichend abziehen konnten. Diese Situation führte zur Schädi-

gung des Baumbestandes, der Futterpflanzen und des Viehs.

Seine Hochblüte erreichte der Tauerngold-Bergbau in der Mitte des 16. Jh.. Bekannte Großgewerken dieser Epoche waren die Fugger, Weitmoser, Strasser, Zott. Durchschnittlich wurden zu dieser Zeit 650 kg Gold und 2.000 - 2.500 kg Silber erzeugt; 1557 erzielte man das Spitzenergebnis mit 830 kg Gold und 2.723 kg Silber. Danach ging die Produktion rapide zurück, vor allem infolge des Jahrhunderte lang betriebenen Raubbaus und der Verarmung der Gänge mit zunehmender Tiefe. Ein weiterer Grund lag in den hohen Verlusten bei der Aufbereitung der komplex zusammengesetzten Erze. 1615 wurden nur mehr lächerliche 3 kg Gold und 6 kg Silber erzeugt!

1616 wurden unter Erzbischof Paris Lodron die danieder liegenden Montanbetriebe verstaatlicht und innerhalb der so genannten Haupthandlung zusammengefasst. Unter dieser nunmehr straffen Organisation konzentrierte sich die Tätigkeit auf den Radhausberg. In Böckstein wurde 1741 ein neues Montanzentrum mit modernen Aufbereitungsanlagen, Wohn- und Verwaltungsgebäuden geschaffen. Mittels verbesserter Förder-, Transport- und Aufbereitungstechnologien konnte die Produktion fast verdoppelt werden. So lag die Gesamtproduktion von Radhausberg, Rauriser Goldberg und Hirzbach bei Fusch in der zweiten Hälfte des 18. Jh. bei 57 kg Gold und 290 kg Silber pro Jahr.

Radhaus am Rauriser Goldberg, 1880

Nach der Säkularisierung des Erzbistums wurde der Goldbergbau im 19. Jh. zuerst ärarisch, also unter k. k. Verwaltung gestellt. Infolge hoher wirtschaftlicher Verluste wurden jedoch sämtliche Anlagen an Privatunternehmer veräußert. In Gastein war es die 1866-68 gegründete Gewerkschaft Radhausberg, in Rauris 1876 der legendäre Ignaz Rojacher, vulgo „Kolm Naz", die mit ihrer Tatkraft dem Tauerngold noch einmal einen kurzfristigen Aufschwung bescherten. 1912 wurde unter der Leitung von Dr. Karl Imhof ein Unterbaustollen im Gasteiner Nassfeld angeschlagen. Imhof wollte mit diesem kühnen Programm sämtliche Erzgänge zwischen Gasteiner und Rauriser Tal in der Tiefe anfahren und ausbeuten. Der Imhof-Unterbaustollen wurde von der PREUSSAG 1944/45 sogar bis Kolm-Saigurn durchgeschlagen. Die im Nassfeld mittels Flotationsaufbereitung erzeugten Konzentrate mussten kostspielig per LKW und Bahn zur Verhüttung nach Freiberg in Sachsen transportiert werden. Letztendlich war dem Unterfangen jedoch kein nachhaltiger wirtschaftlicher Erfolg beschieden. Auch in den 1980er Jahren von einem amerikanischen Bergbauunterneh-

men gemachte Versuche, den Gasteiner, Rauriser und Fuscher Edelmetallbergbau zu revitalisieren, blieben erfolglos. Gott sei Dank! Denn im Zuge einer neuerlichen Bergbau- und Aufbereitungstätigkeit wären massive Eingriffe in die sensible Hochgebirgslandschaft und eine Umweltbeeinträchtigung durch giftige, bei der Aufbereitung eingesetzte Chemikalien zu befürchten gewesen.

Das einzige Vermächtnis des Tauerngoldes von dauerhaftem Bestand ist der Gasteiner Heilstollen. Analog zum Imhofstollen wurde er im Zweiten Weltkrieg als Unterfahrungsstollen für den Radhausberg konzipiert. Doch statt der erhofften reichen Goldadern drang heiße, mit dem Edelgas Radon beladene Luft aus den Klüften. Diese Kombination zeigte eine bislang ungeahnte therapeutische Wirkung bei rheumatischen Erkrankungen und Morbus Bechterew. Im Heilstollen erfahren seitdem zahlreiche Patienten Linderung oder gar Heilung ihrer Beschwerden.

Eine wunderbare Möglichkeit, in großartiger Hochgebirgslandschaft den Spuren der Knappen zu folgen, bieten der Tauerngold-Erlebnisweg und der Knappenwanderweg im Rauriser Tal oder geführte Saumtierwanderungen im Gasteiner Tal. Im Montanmuseum Altböckstein, im Rauriser Talmuseum und im Nationalparkzentrum Zimmererhütte in Kolm-Saigurn erfährt man Wissenswertes über die Geschichte, Bergbau- und Aufbereitungstechnik, Geologie und Mineralogie des Tauerngoldes.

Schellgaden

Im Lungau erlangte der seit dem 12. Jh. existierende und seit 1354 urkundlich belegte Bergbau Schellgaden im Verhältnis zum Gasteiner und Rauriser Bergbau nur eine bescheidene Bedeutung. Die dort abgebauten Gold-Silber-Erze waren an Quarzlager in einer vulkanischen Gesteinsabfolge aus dem Altpaläozoikum gebunden. Im Gegensatz zu den Tauerngoldgängen enthielt die Lagerstätte Schellgaden kein Arsen. Zwischen 1939 und 1942 sowie zwischen 1955 und 1980 erfolgten Schürf- und Untersuchungstätigkeiten, auch hinsichtlich des hier vorkommenden Wolframerzes Scheelit. Eine Abbauwürdigkeit konnte aber nicht nachgewiesen werden.

Ramingstein

Ramingstein im Lungau war Jahrhunderte lang ein bedeutendes Montanzentrum. Abgebaut wurde silberhältiger Bleiglanz, der an tonreiche Meeresablagerungen aus dem Altpaläozoikum gebunden war. Die Blei- und Silbererze wurden aus heißen metallhältigen Wässern – der Lagerstättenkundler sagt dazu Hydrothermallösungen – am Meeresboden abgeschieden Die Meeresablagerungen wurden später bei zwei Gebirgsbildungen, der variszischen und der alpidischen, zu Granatglimmerschiefer umgewandelt. Die Lagerstätte wurde zudem durch zahlreiche Störungen stark zerstückelt, was das Auffinden und die Gewinnung der Erze erschwerte.

Schon ab 1443 ist ein organisierter Bergbau nachweisbar. Angesichts des raschen

Aufschwunges wurde 1459 eine eigene Bergordnung erlassen, in der rechtliche ebenso wie soziale Belange des Bergbaus geregelt wurden. Ab 1575 waren auch Gewerken aus Oberitalien und der Krain am Bergbau beteiligt. Ende des 16. Jh. produzierte die Schmelzhütte Ramingstein ca. 600 kg Silber pro Jahr. Ab 1600 ging die Produktion infolge Misswirtschaft sowie veralteter Vortriebs-, Abbau- und Fördermethoden stark zurück. 1615 übernahm das Erzbistum den defizitären Montanbetrieb. Zwischen 1660 und 1719 wurden insgesamt 3.587 kg Feinsilber erzeugt, was einer durchschnittlichen Jahresproduktion von 60 kg entspricht. Die innige Verwachsung der feinen Erzpartikel mit dem Nebengestein bedingte trotz aufwändiger Poch- und Waschverfahren hohe Aufbereitungsverluste. 1780 beschloss man die Einstellung des Bergbaubetriebes; die Schmelzhütte verarbeitete weiterhin noch schmelzwürdige Schlacken sowie goldhältige Erze aus Schellgaden. Nach einer kurzen Belebung unter bayerischer Führung wurde 1813 das Unternehmen endgültig aufgelassen.

Ein ausgedehntes System von Stollen, Schächten und Abbauen erstreckt sich auf beiden Flanken des Murtales. Ein Teil des nördlich der Mur gelegenen Altenberg-Revieres wurde von der engagierten Interessensgemeinschaft zur Registrierung und Erhaltung der Lungauer Bergbaue, kurz „Lungauer Stollengruppe", unter der Führung von Walter Hoffmann und Dir. Peter Heiß, mit enormem Aufwand gewältigt (wieder zugänglich machen) und ist seit 1990 als Schaubergwerk für Besucher zugänglich. Darüber hinaus bietet die staubfreie Luft in Kombination mit der hohen Luftfeuchtigkeit im Bergwerk ideale Bedingungen für Asthmakranke und Allergiker. Deshalb will man schon im Herbst 2003 einen regulären Kurbetrieb unter Tage aufnehmen.

Dem montanhistorisch interessierten Wanderer erschließen die Erzwege Altenberg und Dürnrain die Geschichte des Ramingsteiner Silbers.

Schaubergwerk Ramingstein

Arsen

Die Gold-Silbererze von Gastein und Rauris enthielten große Mengen Arsen, das aber in Anbetracht der Erschwernisse beim Edelmetallausbringen unerwünscht war.

Der einzige Arsenbergbau Salzburgs bestand in Rotgülden, im Talschluss des Lungauer Murtales. Die Arsenerze waren an eine mächtige Nordost-streichende (ver-

laufende) Störungszone in Kalk- und Dolomitmarmoren der Silbereckserie (Jura) gebunden. Das Wertmineral war Arsenkies, eine Eisen-Arsen-Schwefel-Verbindung. Bestimmte Abschnitte der Lagerstätte wiesen hohe Gold-, Silber- und Kupfergehalte auf, sodass der Bergbau ursprünglich auf Edelmetall betrieben wurde.

Ab 1354 war der Arsenbergbau in den Händen von Privatgewerken aus Judenburg und Friesach. Ab 1443 betrieben ihn die Herren von Moosheim, die sich auch im Ramingsteiner Silberbergbau engagierten. Vom 16. bis 19. Jh. traten u. a. die Jocher, Allesch und Robinig als Gewerken auf. Zuletzt versuchte Friedrich Volderauer, die Rentabilität des Betriebes durch Modernisierungen zu steigern. In der k. k. Monarchie war Rotgülden eine Zeit lang das bedeutendste Montanunternehmen. Die zunehmende ausländische Konkurrenz aus dem Böhmisch-Sächsischen Erzgebirge und Nordamerika führte schließlich dazu, dass der Bergbau und die „Gifthütte" 1884 stillgelegt werden mussten.

Arsenikerzeugung und Handel

Arsenikhütte Rotgülden, um 1870

Der gepochte Arsenkies wurde in der Arsenikhütte erhitzt. Dabei bildete sich flüchtiges Arsentrioxid, das sich infolge Abkühlung an Wänden und Decken der so genannten Giftkammern niederschlug. Das verunreinigte Arsenik, im Lungau besser bekannt unter dem Namen „Hüttrach" (Hüttenrauch), wurde durch erneutes Erhitzen und Sublimieren (Übergang von gasförmig in festen Aggregatzustand) raffiniert und kam in Fässern in den Handel. Beim Betrieb der Gifthütte entwichen natürlich große Abgasmengen, die hauptsächlich Schwefeldioxid enthielten, aber auch geringe Anteile des hochgiftigen Arsentrioxids. In dem engen Talschluss konnten die Abgase nur schlecht abziehen und stellten über Jahrhunderte eine erhebliche Umweltbelastung dar.

Für Giftmorde verbrauchte man wohl nur geringste Mengen, zumal für einen Erwachsenen normalerweise schon die Dosis von 150 - 300 mg – je nach Körpergewicht und Konstitution – tödlich wirkt! Inner Gebirg war „Hüttrach" außerdem ein beliebtes, wenn auf Dauer konsumiert auch lebensgefährliches, Aufputschmittel der Bergknappen und der Rosstäuscher, die es vor dem Verkauf den Pferden gaben. Zur Hauptsache wurde das Arsenik aber nach Venedig exportiert, wo es in der Glasindustrie von Murano in großen Mengen zur Klärung der Glasschmelze benötigt wurde. Ein Teil wurde von Venedig bzw. Triest in den Orient weiter exportiert. Im

islamischen Kulturkreis verwendete man es nämlich als Depilationsmittel zur Entfernung der Körperbehaarung. Schon um 1420 betrug die jährliche Ausfuhrmenge an Arsenik 1,5 Tonnen. 1705-13 wurden knapp 20 Tonnen pro Jahr über den Katschberg und Villach nach Venedig exportiert. Mit der aufblühenden chemischen Industrie im 19. Jh. fanden Arsenprodukte auch in der Farben- (Rauschgelb oder Auripigment und Rauschrot oder Realgar, Schweinfurter Grün) und Ledererzeugung, als Mittel zur Schädlingsbekämpfung und in der Human- und Veterinärmedizin vielfältigen Absatz. 1850 erreichte Friedrich Volderauer mit 79 Tonnen Arsenik den absoluten Produktionsrekord! Damals standen insgesamt 10 Öfen in Betrieb.

Kupfer

Neben dem Edelmetall- und Eisenbergbau spielte die Gewinnung von Kupfer im Land Salzburg stets eine wichtige Rolle. Kupferbergbaue betrieb man an zahlreichen Lokalitäten im Pongau, Pinzgau und Lungau, und zwar sowohl in der Grauwackenzone als auch in den Hohen und Niederen Tauern. Wichtige Bergbauzentren waren Mühlbach am Hochkönig, Leogang, Hüttschlag im hinteren Großarltal, Schwarzenbach bei Dienten, Mühlbach im Oberpinzgau, Limberg und Klucken bei Zell am See, sowie Seekar am Radstädter Tauern.

Neben diesen größeren Bergbauen existierte eine Vielzahl an kleineren, wie beispielsweise die Kupferzeche Larzenbach bei Hüttau, im Rettenbachgraben bei Filzmoos, am Schwemmberg oberhalb Radstadt, am Mitterrainberg bei St. Veit i. Pg., im Wolfbachtal und auf der Türchlwand bei Rauris sowie im Glemmtal bei Viehhofen. Ähnlich wie am Mitterberg bei Mühlbach am Hochkönig reicht die Kupfergewinnung im Raum Viehhofen bis in die Bronzezeit zurück, und ist durch zahlreiche prähistorische Schmelzplätze mit ausgedehnten Schlackenhalden belegt.

Einige dieser Kupferbergbaue, z. B. im Wolfbachtal und auf der Türchlwand, aber zum Teil auch Schwarzenbach, wurden in erster Linie betrieben, um die Gold- und Silberschmelzhütte in Lend mit kupferreichen Zuschlagerzen zu versorgen. Letztere waren beim komplizierten Schmelzprozess vonnöten, um die im eisenreichen Pyrit und Arsenkies meist fein verteilten Edelmetalle zu extrahieren. Gold und Silber weisen nämlich eine hohe Affinität (chemische Verwandtschaft) zu Kupfer auf und konnten deshalb durch Zusammenschmelzen mit Kupfererz im so genannten Kupferstein, einer metallreichen Kupfer-Schwefel-Verbindung, angereichert werden.

Aus etlichen der hier angeführten Bergbaue wurden nicht Kupfererze allein gewonnen, sondern zumeist auch Schwefelkies (Pyrit). Typische Beispiele sind Mühlbach, Rettenbach, Limberg und Schwarzenbach im Pinzgau, Schwemmberg bei Radstadt, ebenso die Gruben im Großarltal. Da und dort enthielten die Kupfererze auch Silber, zumeist in Form von Fahlerz, etwa im berühmten Bergbaurevier Schwarzleo bei Leogang oder im Seekar bei Obertauern.

Mühlbach am Hochkönig - Bischofshofen - St. Johann

Johannastollen, Mühlbach am Hochkönig

Am Mitterberg oberhalb von Mühlbach – im so genannten Nordrevier – existierte schon in der Bronzezeit im Gebiet des Hochkeils und Troibodens ein blühendes Montanzentrum. Von der Oberfläche aus hauten die bronzezeitlichen Bergleute Pingen, mehrere Meter tiefe, etwa rechteckige Einschnitte, in den steil stehenden, West-Ost-streichenden Mitterberger Hauptgang. Der diskordante, d.h. quer zur Schieferung der Phyllite verlaufende, Erzgang wies unterschiedliche Mächtigkeiten von 0,2 m bis 4 m auf und bestand zur Hauptsache aus Quarz und den eisenhältigen Karbonaten Ankerit und Mesitinspat. Neben Kupferkies und Fahlerz enthielt die Lagerstätte Mitterberg auch Nickelerze in wirtschaftlich gewinnbaren Mengen sowie insgesamt 80 verschiedene Mineralarten!

In den 1970er Jahren entdeckte Uranerzvorkommen wurden – vor allem dank der Entscheidung gegen die Nutzung der Atomenergie in Österreich – nie abgebaut.

Im Gebiet von Bischofshofen und St. Johann, dem so genannten Südrevier, waren die Kupfererze an konkordante, d.h. parallel zur Schieferung des Nebengesteins verlaufende, Lagergänge gebunden. Im Bereich des Arthurstollens drang der bronzezeitliche Bergbau vor 3.700 Jahren bis in eine Tiefe von 180 m unter Tag vor! Zeugnisse dieser erstaunlichen prähistorischen Bergbautechnik kann man heute im Schaubergwerk Arthurstollen bewundern.

Keltenloch im Arthurstollen

Nach einem Betriebsstillstand von etwa 2.000 Jahren wurde die Kupferlagerstätte Mitterberg im Jahr 1827 zufällig wieder entdeckt. 1829 gründete Josef Zötl eine Gewerkschaft, die nun den Kupferbergbau betrieb, und schon 1848 wurde im Ortsgebiet von Mühlbach eine Schmelzhütte errichtet. Zur Aufbereitung der mit Quarz und Karbonat innig verwachsenen Kupfererze wurde 1869-79 unter Bergverwalter Johann Pirchl ein Poch- und Waschwerk am Schrammbach installiert. Ab 1883 konnte man die Erze aus den entlegenen Stollen

am Mitterberg über einen Bremsberg zur zentralen Aufbereitung fördern. Im Abbaubetrieb benutzte man schon elektrische Bohrmaschinen. 1885 verlegte man die Kupferhütte aus dem engen Mühlbachtal nach Außerfelden ins Salzachtal, dem heutigen Mitterberghütten.

1906 übernahm die Mitterberg Copper Company Ltd. mit Sitz in London den gesamten Bergbau- und Hüttenbetrieb, die jedoch kurz darauf in Konkurs ging.

Dr. Arthur Krupp und die Creditanstalt für Handel in Wien gründeten noch im selben Jahr die Mitterberger Kupfer Aktiengesellschaft. 1906-09 errichtete man eine moderne Aufbereitungsanlage und Materialseilbahnen. Vortrieb und Abbau stellte man generell auf elektropneumatische Bohrhämmer um. Die Aktivitäten wurden auf das Südrevier mit den Bergbauen Einöden-Arthurstollen, Birkstein und Burgschwaig bei St. Johann sowie Buchberg bei Bischofshofen ausgedehnt. Nachdem die Hütte Außerfelden lange Zeit Kupfer in Bessemer-Konvertern hergestellt hatte, wurde nun das wesentlich effektivere und sauberere Elektrolyseverfahren zur Raffination eingeführt. Während des Ersten Weltkrieges war Mühlbach/Außerfelden einer der wichtigsten Standorte für die Kupferproduktion in der österreichisch-ungarischen Monarchie. Trotz zahlreicher technischer Verbesserungen im Hüttenbereich, etwa die angeschlossene Schwefelsäure-Produktion und elektrostatische Entstaubungsanlagen, stellten die Schwefeldioxid-hältigen Abgase und die mit Blei, Zink, Quecksilber und Arsen beladenen Flugstäube der Kupferhütte im engen Salzachtal eine massive Umweltbelastung dar. In einem größeren Umkreis der Hütte war nahezu der gesamte Nadelbaumbestand zerstört. Die Umweltsituation besserte sich nachhaltig, als 1931 infolge der Weltwirtschaftskrise der gesamte Betrieb eingestellt werden musste.

Alte Kompressorstation im Arthurstollen

Der im Zweiten Weltkrieg stark gestiegene Rohstoffbedarf führte 1942 zu einer Wiederaufnahme des Bergbaubetriebes durch die Studiengesellschaft Deutscher Kupferbergbau. In Ermangelung einer eigenen Schmelzhütte musste man die Kupferkonzentrate aus der Flotation – in gleicher Weise wie die Golderz-Konzentrate aus dem Gasteiner Nassfeld – zur Verhüttung nach Freiberg in Sachsen transportieren!

Nach Kriegsende wurde der Betrieb als Mitterberger Kupferbergbau Ges.m.b.H. unter staatliche Verwaltung gestellt. In den 1950er und 60er Jahren waren bis zu 500

Arbeiter und Angestellte beschäftigt. Umfangreiche Rationalisierungsmaßnahmen, wie Blind- und Tiefbauschächte, die großzügige Aufschließung des Westfeldes 1972 sowie die Halbierung des Mitarbeiterstandes, ermöglichten die wirtschaftliche Existenz des Betriebes zumindest in Zeiten höherer Weltmarktpreise. Problematisch war natürlich das Fehlen einer Schmelzhütte vor Ort. Die Konzentrate mussten zur Weiterverarbeitung erst nach Arnoldstein in Kärnten gebracht werden, der eigentliche Hüttenprozess erfolgte dann in Brixlegg in Tirol! Der starke Preisverfall ab 1974 war letztlich ausschlaggebend für die endgültige Stilllegung des Mühlbacher Kupferbergbaus durch die ÖIAG 1976/77. Die berechneten Erzvorräte betrugen zum Zeitpunkt der Schließung ca. 10 Millionen Tonnen.

Dank des großen Engagements des Museumsvereins unter Obmann Heinz Gottfried wurde 2001 das Bergbaumuseum im ehemaligen Knappenheim eröffnet. Das Museum und das Schaubergwerk im Johannastollen geleiten den Besucher in die Arbeitswelt des prähistorischen und neuzeitlichen Bergmanns. Außerdem werden die Geologie der Lagerstätte und die Vielfalt an Mineralien anschaulich präsentiert.

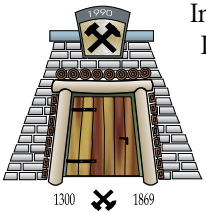
Schwarzenbach bei Dienten

Die Lagerstätte Schwarzenbach war an steil stehende Schwarzphyllite, Ton- und Kieselschiefer aus dem Silur gebunden. Der plattig-linsige, meist 0,5 - 1,5 m mächtige Erzkörper war konkordant in den Schiefern eingelagert und über eine Teufenerstreckung (Tiefe) von 250 m bergmännisch erschlossen.

Bergbau und Kupferhütte sind erstmals 1487 belegt. Ab 1554 wurden unter Herzog Ernst die Erze im neu errichteten Hüttenzentrum Lend verarbeitet. Ab 1720 traten schmelzfähige Kupfererze gegenüber Schwefelkies immer mehr in den Hintergrund, sodass man 1780 den Betrieb einstellte.

1917-26 baute der Saalfeldener Unternehmer Josef Weilguny Schwefelkies ab. Im Zweiten Weltkrieg erschloss die bayerische Südchemie AG mit Kriegsgefangenen die Lagerstätte mit einem Unterbaustollen. Die Erze enthielten im Schnitt 44 % Schwefel, aber nur 1,2 % Kupfer und wurden als Rohstoff für die Schwefel- und Bleichlaugenerzeugung in der Papierindustrie verwendet. Nach dem Krieg produzierte das Unternehmen noch bis 1952.

Hüttau



In den Kupferbergwerken Larzenbach nördlich von Hüttau sowie Igelsbach und Gielach südlich des Ortes baute man Lagergänge mit Kupferkies und Fahlerz ab. Der Bergbau reicht wahrscheinlich bis ins 14. Jh. zurück; urkundlich belegt sind Bergbau und Schmelzhütte aber erst 1549.

Nach Jahrhunderten des Stillstands wurde 1853 die Kupfergewerkschaft Larzenbach gegründet. Wegen der hohen Arsen- und Antimongehalte war der Erlös für die Erzkonzentrate in der k. k. Hütte Lend zu gering. Goldgehalte bis zu 4 Gramm/Tonne in den Fahlerzen hat man damals entweder nicht erkannt oder aber von Lender Seite bewusst verschwiegen. Jedenfalls musste der unwirtschaftliche Betrieb 1869 bzw. 1874 eingestellt werden.

Dank des großen Engagements einer Gruppe um den Gewerken Rainer Mrazek wurde die in Vergessenheit geratene Kupferzeche am Larzenbach mühevoll gewältigt und ist seit 1998 für jedermann zugänglich. Wie sonst nirgendwo, erlebt der Besucher in diesem Schaubergwerk einen bis zu 3 m mächtigen Kupfererzgang und die Farbenpracht durch die Verwitterung gebildeter Kupfermineralien. Das Bergbaumuseum im Dachboden des Posthofs, einem prachtvollen Renaissancebau aus der Ära Erzbischof Wolf Dietrichs, beherbergt neben Gezähe (Bergmannswerkzeug) auch eine umfassende Mineralienschau mit dem Schwerpunkt Tauerngold.

Verleihung des Silbernen Verdienstzeichens des Landes Salzburg an Rainer Mrazek (2.v.l.) durch Landeshauptmann Dr. Franz Schausberger

St. Veit

Der Kupferbergbau im Gebiet des Mitterrainberggutes und am Fuß des Hochglockers reicht bis in prähistorische Zeit zurück. Vom Spätmittelalter bis ins 17. Jh. baute man hier Kupferkies und Fahlerz ab, die hier an silurisch-devonische Kalke und Dolomite gebunden waren. Das Fahlerz enthielt – ähnlich wie in Larzenbach – geringe Goldmengen.

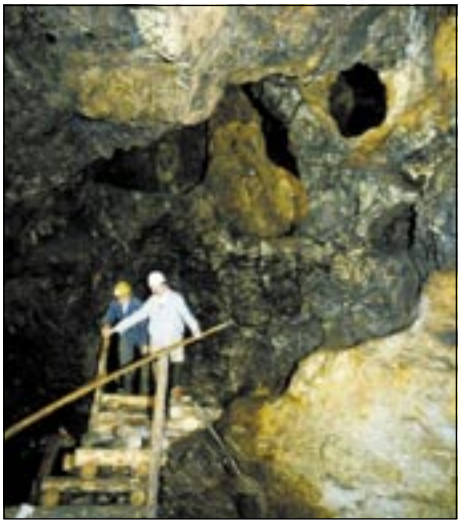
Seit einigen Jahren arbeitet ein Team unter Lois Reiter, dem Kustos des örtlichen Seelackenmuseums, Peter Thurner und dem Saalfeldener Montanarchäologen Dr. Robert Krauß an der Errichtung eines Schaubergwerks, das voraussichtlich schon 2003 für das Publikum zugänglich sein wird.

Schwarzleo bei Leogang

Die Lagerstätte auf beiden Flanken des Schwarzleotales westlich von Leogang nimmt unter den Buntmetall-Vererzungen der Grauwackenzone eine Sonderstellung ein. Sie ist polymetallisch, d.h. durch das Nebeneinander-Vorkommen der Metalle Kupfer, Blei, Silber, Quecksilber, Nickel und Kobalt in ehemals abbauwürdigen Konzentrationen, charakterisiert. Die komplex zusammengesetzten Erze waren primär an Dolomite aus dem Silur/Devon gebunden und entstanden in mehreren, zeitlich auseinander liegenden Phasen, u. a. während der Gebirgsbildung der Alpen.

Das mit Abstand bedeutendste Revier war jenes von Schwarzleo an der südlichen Talflanke, daneben standen zeitweilig die Reviere Vogelhalt und Nöckelberg auf der Nordseite in Betrieb. Auf der Inschlagalpe wurde unter- und obertägig bis 1971 Magnesit abgebaut.

Der Bergbau Schwarzleo ist seit 1425 belegt, dürfte aber viel weiter zurück reichen. Das in der Schmelzhütte in Hütten erzeugte Silber war von ausgezeichneter Qualität; die erzbischöfliche Münze in Salzburg prägte daraus die berühmten Silbertaler. Bergbau und Hütte waren bis ins 18. Jh. in den Händen verschiedener Privatgewerken. 1691 wurde das neue Verweshaus, das Verwaltungsgebäude, errichtet. 1702 ging die neue Silber- und Kupferschmelzhütte in Betrieb.



Schrattenbach - Zeche im Schaubergwerk Schwarzleo

1761 übernahm das Erzbistum unter Erzbischof Sigismund Graf Schrattenbach das florierende Leoganger Montanunternehmen und verhalf ihm zu einem neuerlichen Aufschwung.

Anfang des 19. Jh. war jedoch trotz Rationalisierung der wirtschaftliche Niedergang unaufhaltsam, sodass 1825 der gesamte Betrieb endgültig eingestellt werden musste.

Seit 1989 sind Teile des ausgedehnten Schwarzleo-Revieres, nämlich der Barbara- und Danielstollen, als Schaubergwerk erschlossen und geben ein beredtes Zeugnis von der beschwerlichen Arbeit der Knappen. Vor allem der Initiative des Amtsleiters Hermann Mayerhofer ist es zu verdanken, dass im ehemaligen Verweshaus seit 1992 das Bergbaumuseum etabliert ist. Neben einer reichhaltigen Schau

von Bergbaugeräten und Mineralien wartet es mit einer besonderen Kostbarkeit auf, einer im alpenländischen Raum einzigartigen Figurensammlung von Bergbauheiligen.

Madonna im Ährenkleid

Rettenbach bei Mittersill

Die Kupfer-Schwefelkies-Lagerstätte Rettenbach im Norden von Mittersill trat in tektonisch beanspruchten Phylliten an der Grenze Quarzphyllitzone/Grauwackenzone auf. Abgebaut wurden vor allem 0,3 - 0,6 m mächtige Derberzlager, die wahrscheinlich hydrothermal, also aus heißen Mineralwässern am Meeresboden, im Zusammenhang mit vulkanischer Aktivität im Ordoviz/Silur, zeitgleich mit den tonreichen Nebengesteinen, abgelagert wurden.

Im 14. und 15. Jh. betätigte sich das Augsburger Handelsgeschlecht der Welser im Bergbau Rettenbach. Nach Jahrhunderten des Stillstandes wurde der Betrieb erst 1716 bzw. 1742 wieder aufgenommen. Die Erze wurden in der Kupfer- und Schwefelhütte Mühlbach bei Bramberg verarbeitet. Infolge von Raubbau und unterlassener Neuaufschlüsse musste der Bergbau 1807 stillgelegt werden.

Durch die verstärkte Nachfrage im Ersten Weltkrieg reaktivierte man 1916 den Bergbau Rettenbach. Nach kurzer Unterbrechung führte 1925 die Gewerkschaft Undine aus Hannover den Betrieb bis zum Einsetzen der Weltwirtschaftskrise weiter. Neben dem Schwefelkiesbergbau Schwarzenbach betrieb während des Zweiten Weltkrieges die Südchemie AG auch das Bergwerk Rettenbach.

Mühlbach und Hochfeld im Pinzgau

Im so genannten Brenntal südlich von Mühlbach bei Bramberg wurden im Grenzbereich der Tauernschieferhülle zur Quarzphyllitzone Kupferkies-Pyrit-Erze abgebaut. Die steil nach Süden einfallenden Erzlager waren an Biotit-Chloritschiefer der Habachformation gebunden. Geologisch ähnlich aufgebaut ist die Lagerstätte Hochfeld bei Neukirchen, am Ausgang des Untersulzbachtales, in der Nähe der weltberühmten Epidotfundstelle Knappenwand.

Die nach dem Habachtal benannte, im Oberpinzgau weit verbreitete und mächtige Gesteinsabfolge besteht aus vulkanischen Laven und Tuffen (Basalte, Andesite und Rhyolithe) sowie tonreichen Ablagerungen eines Meeresbeckens. Die Gesteine der Habachformation wurden über sehr lange Zeiträume, hauptsächlich im Altpaläozoikum (Kambrium bis Devon), abgelagert. Bei zwei Gebirgsbildungen, der variszischen im Jungpaläozoikum und der alpidischen im Zeitraum Kreide-Tertiär, wurden sie unter hohen Drucken und Temperaturen zu Amphiboliten, Gneisen, Chloritschiefern und Phylliten umgewandelt.

Bereits Ende des 13. Jh. erwähnt, gewann der Schwefelkies- und Kupferbergbau Brenntal ab 1510 an Bedeutung. Die Schmelzhütte stand in der Kronau an der Salzach und erzeugte neben Schwefel und Kupfermetall vor allem Kupfervitriol. Die Hüttenprodukte wurden nach Augsburg exportiert, zumal sich das Unternehmen im Besitz Augsburger Gewerken befand.

Nach dem Tod der Gewerken gelangten Bergbau und Hütte 1638 an die erzbischöfliche Hofkammer und wurden nun als „Hochfürstlicher Kupferhandel zu Mühlbach" geführt. Das Grubengebäude, also alle Stollen und Strecken unter Tage zusammen, wies eine Länge von mehr als 3 km auf. In der Hütte und Vitriolsiederei waren bis zu 180 Leute beschäftigt. Infolge Jahrzehnte hindurch betriebenen Raubbaus geriet der Betrieb Ende des 18. Jh. in wirtschaftliche Schwierigkeiten.

Nach einer längeren, wirtschaftlich erfolglosen Periode und Zeiten des Stillstands erwarb die Hofkammer 1781 auch den Bergbau Hochfeld.

1816 kamen sämtliche Betriebe in Mühlbach und der Bergbau Hochfeld unter ärarische Verwaltung und wurden defizitär weiter geführt. Die ungünstige Verkehrslage und verabsäumte technologische Weiterentwicklung, vor allem aber die Konkurrenz durch den aufstrebenden Kupferbergbau Mühlbach am Hochkönig führten 1864 zur Stilllegung.

Schurftätigkeiten privater Unternehmer Anfang des 20. Jh. und nach dem Zweiten Weltkrieg waren nicht von Erfolg gekrönt. Im Zuge der Errichtung des Nationalparks Hohe Tauern wurde man auf den mittlerweile in Vergessenheit geratenen Bergbau Hochfeld aufmerksam. Mit hohem Aufwand gewältigte man verstürzte Stollen und baute eine neue Knappenstube, sodass sich das Hochfeld unter der Leitung von Ing. Hans Lerch heute als faszinierendes Schaubergwerk dem Besucher präsentiert.

Schaubergwerk Hochfeld,
oben: neu errichtete Knappenstube
rechts: die Bergwerks-Führer

Bergbauforschung Bramberg

Seit etlichen Jahren hat es sich die „Bergbauforschung Bramberg", ein engagierter Verein von Bergbau-Fanatikern unter Obmann Ing. Guido Wostry, zur Aufgabe gemacht, mit viel Mühe und persönlichem Einsatz alte Stollen im Oberpinzgau zu gewältigen und montanhistorisch zu erforschen. Forschungsschwerpunkte sind der St. Lucia-Stollen im Brenntal-Revier bei Mühlbach, der Kiesbergbau Rettenbach sowie der Unterbaustollen auf der Stimmel bei Stuhlfelden.

Hüttschlag - Großarl

Vom hinteren Großarltal bis in den Talschluss des Lungauer Riedingtales ziehen sich Erzlager mit Pyrit und Kupferkies, die an Grünschiefer der Bündnerschiefer-Formation gebunden sind. Es sind dies Basaltlaven und Tuffe, die während der Jurazeit von Vulkanen am Boden des Penninischen Ozeans abgelagert und bei der Gebirgsbildung der Alpen zu metamorphen Gesteinen umgewandelt wurden.

Der Hüttschlager Kupfer- und Schwefelkies-Bergbau ist bereits Ende des 14. Jh. nachweisbar. 1521 errichteten die Gewerken Regauer und Herzog Ernst eine Kupferschmelzhütte im heutigen Ortsgebiet von Hüttschlag. Wegen seiner hervorragenden Qualität wurde das Hüttschlager Kupfer vor allem nach Nürnberg und Augsburg exportiert. Neben Kupfermetall wurden Schwefel und Kupfervitriol produziert. Die Kupfererze wurden in Schachtöfen mit Holzkohle verhüttet. Der komplizierte Schmelzprozess bestand aus sechs Teilschritten: Roherzschmelzen, Rösten des Rohlechs, Konzentrations- oder Kupfersteinschmelzen, Rösten des Kupfersteins, Schwarzkupferschmelzen und zuletzt Rosettieren, eine einfache Form der Kupferraffination. Wegen der Luftverschmutzung durch Schwefeldioxid-Abgase durfte die Hütte nur während der Wintermonate arbeiten.

1597 wurden sämtliche Anlagen von den Gewerken Steinhauser übernommen, die allerdings 1614 Konkurs anmelden mussten.

Wie die meisten anderen ging auch der Hüttschlager Montanbetrieb 1622 an die „Haupthandlung" des Erzbistums. Nach umfangreichen Investitionen und Vergrößerung der Belegschaft erreichte das Unternehmen in der zweiten Hälfte des 17. und im 18. Jh. seinen wirtschaftlichen Höhepunkt. Die wichtigsten Bergbaureviere lagen auf der Schwarzwand, in Karteis und auf der Toferer Alm. Von dort transportierte man die Erze im Sommer mit Pferdefuhrwerken, im Winter mittels Schlitten oder Sackzug zur Schmelzhütte ins Tal.

1816 übernahm das k. k. Montanärar den Großarler Betrieb. Als Folge von Raubbau, kupferarmen Erzen und technischer Rückständigkeit bei Aufbereitung und Verhüttung musste das Unternehmen 1848 vorübergehend stillgelegt werden und wurde 1850 von der privaten Hüttschlager-Großarler Gewerkschaft übernommen. Nachdem man weiterhin nur Raubbau betrieb, waren die Erzvorräte bereits 1860 völlig

erschöpft, sodass 1863 auch die Gewerkschaft aufgelöst wurde.

Während des Ersten Weltkrieges wurden alte Hüttenabbrände auf Schwefel verarbeitet. 1946/47 führte die Studiengesellschaft Kiesbergbau aus Maria Enzersdorf in den Revieren Karteis und Astentofern Prospektionsarbeiten durch, zu einem Aufleben des Bergbaubetriebs kam es allerdings nicht mehr.

Im „Unsere liebe Frau"-Stollen auf der Schwarzwand werden Führungen für Touristen angeboten. Im Nationalparkzentrum Talwirt ist u. a. ein hölzernes Modell der Kupferschmelzhütte zu sehen.

Seekar

Im Gebiet des Seekars nördlich von Obertauern waren bis zu 2 m mächtige Quarz-Eisenkarbonat-Gänge mit Kupferkies und silberhältigem Fahlerz Gegenstand des Bergbaus. Die Erzgänge traten teils konkordant, teils diskordant in Schiefern und Gneisen des Schladminger Kristallins auf, und zwar unmittelbar über der Deckengrenze zu den Kalken und Dolomiten der Radstädter Tauern.

Der Bergbau Seekar wird 1515 zum ersten Mal erwähnt. 1550 ließ Herzog Ernst die hier gewonnenen Erze in seiner Kupferhütte in Hüttau, zusammen mit Erzen aus Larzenbach und Mandling, verschmelzen. Danach wechselten einander etliche Privatgewerken ab. Nach wirtschaftlich schlechten Zeiten und einer Phase des Stillstands Anfang des 17. Jh. erwarb schließlich Erzbischof Paris Lodron 1650 das Unternehmen und ließ 1671 den Betrieb wieder aufnehmen. Insbesondere fehlende Tiefenaufschlüsse, die man nur durch einen Unterbaustollen bekommen hätte, sowie die Zerstörung des Berghauses und der Aufbereitungsanlage durch eine Lawine führten zur Einstellung im Jahr 1682.

Erst 1870 begann die private Silber- und Kupfergewerkschaft Seekar mit der Gewältigung des Grubengebäudes und errichtete ein neues Berghaus samt Schmiede. Wegen der hohen Arsengehalte ließen sich jedoch die gewonnenen Erze nur schlecht verkaufen. 1910 wurde unter Führung von Berliner Gewerken endlich das lang geplante Unterbauprojekt realisiert. Während des Ersten Weltkrieges wurden mit einer Belegschaft von 15 - 20 Mann jährlich 80 - 200 Tonnen Erz abgebaut, das im Schnitt 2,4 - 4,5 % Kupfer und 250 Gramm/Tonne Silber enthielt. Der Betrieb war nach dem Krieg nicht mehr rentabel, sodass man 1923 das Seekarhaus zu einem Sporthotel umfunktionierte. 1924 musste die Gewerkschaft den Konkurs anmelden.

Eisen

Wenngleich Salzburg über keine wirklich große Eisenlagerstätte wie beispielsweise den steirischen Erzberg verfügte, bildeten zahlreiche kleinere Vererzungen die Grundlage für ein Jahrhunderte florierendes Eisenwesen. Neben einer Vielzahl an Hammerwerken und kleinen Schmieden hatte die Saline in Hallein den größten Eisenbedarf für ihre Sudpfannen.

Eisenbergbaue befanden sich bei Flachau-Wagrain und Filzmoos, im Gebiet von Dienten und Mühlbach am Hochkönig sowie bei Werfen und Bischofshofen. In den Lungauer Nockbergen waren die Bergbaue im Schönfeld bei Bundschuh, an der Landesgrenze zu Kärnten, und auf der Kendlbrucker Hinteralpe, an der Grenze zur Steiermark, bedeutungsvoll.

Flachau - Wagrain

Im Gebiet von Wagrain und Flachau traten in silurischen Phylliten linsen- und lagerförmige Eisenspat-Vererzungen auf. Das Interesse des Bergbaus galt hier vor allem dem „Eisernen Hut", wo durch Oxidationsvorgänge das Metall in Form von leicht verhüttbarem Brauneisenerz (Limonit) angereichert war. Die Hütte in Flachau geht auf das Jahr 1472 zurück und bezog ihre Erze zeitweilig von bis zu 20 Bergbauen im Umkreis von 25 Kilometern. Ab 1560 betätigte sich u. a. auch das im Gasteiner Goldbergbau etablierte Gewerkengeschlecht der Weitmoser im Flachauer Eisenwesen. Unter Erzbischof Paris Lodron wurde der Betrieb staatlich. Im 18. Jh. wurden moderne Hochofenanlagen errichtet, in denen pro Jahr ca. 220 - 360 Tonnen Roheisen und ca. 11 Tonnen Gusseisen produziert wurden. Die angeschlossenen Hammerwerke fertigten daraus ca. 170 - 220 Tonnen Schmiedeeisen. Nach der Säkularisierung des Fürsterzbistums und Eingliederung in den Kaiserstaat Österreich konnte die Flachauer Hütte dem Konkurrenzdruck der viel größeren steirischen und Kärntner Unternehmen nicht mehr Stand halten, sodass 1865/66 der gesamte Montanbetrieb eingestellt werden musste.

Dienten

Im Raum Dienten waren 10 - 20 m mächtige Eisenspat-Linsen in Kalken und Dolomiten aus dem Silur Grundlage der dortigen Eisenindustrie. Die karbonatischen Erze enthielten im Schnitt 25 - 40 % Eisen und mussten vor dem eigentlichen Schmelzprozess geröstet werden, um das im Karbonat enthaltene Kohlendioxid auszutreiben. Der Bergbau reicht bis ins 12. Jh. zurück und schon um 1350 setzte man hier hoch gebaute Floßöfen ein. Diese Vorläufer moderner Hochöfen wurden im Ostalpenraum sonst erst im 16. Jh. allgemein gebräuchlich. Durch den kontinuierlichen Schmelzbetrieb erzielte man eine höhere Kapazität als bei den herkömmlichen Stucköfen, bei denen man für jeden Abstich die Ofenbrust aufbrechen musste. Allerdings produzierten die Floßöfen kohlenstoffreiches Roheisen, das man anschließend in

Frischfeuern zu Schmiedeeisen umschmelzen musste. Wegen seiner hervorragenden Qualität war Anfang des 15. Jh. Dientener Eisen sehr begehrt. Als wichtiges Handelsprodukt wurde Blecheisen für die Sudpfannen an die Salinen in Hallein und Reichenhall geliefert. Pro Jahr wurden durchschnittlich 100 Tonnen Roheisen erzeugt und weiter verarbeitet. 1658/59 kam das bisher von Privatgewerken geführte Montanunternehmen an das Erzbistum. Nach der Säkularisierung Salzburgs hatte der Dientener Betrieb mit ähnlichen Problemen zu kämpfen wie in der Flachau. Durch Rationalisierungen konnte die Produktion mit 60 - 70 Mann kurzfristig noch auf ca. 120 Tonnen Roheisen bzw. 66 Tonnen Gusswaren und Eisenstäbe gesteigert werden. 1864 wurde aber auch dieses traditionsreiche Montanunternehmen aufgelassen.

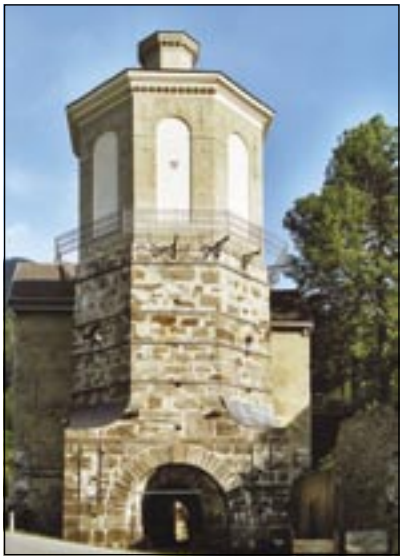
Werfen - Tenneck

Schaubergwerk Hochfeld

Die Eisenlager in der Umgebung von Werfen waren an Gutensteiner Kalke und Dolomite an der Basis der Kalkalpen gebunden. Auch hier war Brauneisenerz Gegenstand der Bergbautätigkeit. 1770-72 wurde in Tenneck eine Hochofenanlage errichtet. 1816 wurde das Unternehmen vom k. k. Ärar übernommen, also verstaatlicht, aufgrund hoher Verluste aber bereits 1870 an ein privates Konsortium veräußert. 1899 erwarb der Gewerke Josef Weinberger sämtliche Anlagen und stellte den Betrieb durch technische Innovationen auf eine solide Basis. Die neuen Hochofenanlagen erzielten eine Tagesleistung von 10 - 20 Tonnen. Während man in Kriegszeiten natürlich vermehrt für die Rüstungsindustrie produzierte, wurde die Concordiahütte Tenneck nach dem Zweiten Weltkrieg grundlegend modernisiert. Die Fa. Weinberger ist heute auf die Erzeugung von Walzen für die Eisen verarbeitende Industrie spezialisiert. Das Werk exportiert mittlerweile in 50 Staaten der Welt. Die Bergbaue Hölln und Schäferötz und der einzige in ganz Österreich noch betriebene Holzkohlenhochofen wurden 1960 wegen Erschöpfung der Erzvorräte stillgelegt. Der Hochofen am südlichen Ortsrand von Werfen ist in gut erhaltenem Zustand direkt neben der Salzachtal-Bundesstraße zu besichtigen.

Bundschuh - Kendlbruck

Die Eisenerze im südlichen Lungau bildeten 2 - 8 m mächtige Lager und Linsen in Kalken, Dolomiten und Rauwacken aus der unteren Triaszeit. Neben Eisenspat wurden Magnetit, Hämatit (Eisenglanz) und Brauneisenerz gewonnen.



Hochofen Bundschuh

Eisenbergbau und Schmelzhütte Bundschuh gehen auf das 16. Jh. zurück. 1815 erwarb die Lungauer Eisengewerkschaft den Betrieb, 1839 die Gewerken Franz Xaver Neuper und Josef Pesendorfer. Pesendorfer war Mitte des 19. Jh. einer der größten Blech- und Stahlproduzenten der Steiermark. 1862-67 wurde die Franzenshütte in Bundschuh errichtet. Der reichlich vorhandene Pyrit bedingte einen hohen Schwefelgehalt der Erze, was den Schmelzprozess erschwerte und einen hohen Holzkohlenverbrauch zur Folge hatte. Das Unternehmen konnte auf Dauer nicht wirtschaftlich geführt werden und musste 1885 stillgelegt werden. 1901-03 erzeugten die Bleckmann Phönix Stahlwerke im Hochofen Bundschuh noch einmal Roheisen. Seit 1974 wurden der zusehends verfallende Hochofen und der Röststadel restauriert und im Gebläsehaus ein Museum eingerichtet. Mit dem Winderhitzer zum Vorwärmen der Gebläseluft stellt die Hochofenanlage Bundschuh heute ein einzigartiges Montandenkmal des inneralpinen Eisenwesens dar.

Floßofen mit Frischfeuer, Kendlbruck

Der Floßofen am südlichen Ortsausgang von Kendlbruck wurde Mitte des 18. Jh. in Betrieb genommen und 1830 stillgelegt. Er wurde 1972 restauriert und ist der älteste noch erhaltene Floßofen in Österreich. Unmittelbar neben dem Floßofen wurde das Roheisen in einem Frischfeuer zu Schmiedeeisen umgeschmolzen. Auf Schautafeln informiert der Erzweg Kendlbruck über den Eisenbergbau Hinteralpe und die Hütte. Unweit von hier wurde ein Pochwerk zur Zerkleinerung der Erze nachgebaut.

Das in Bundschuh und Kendlbruck erzeugte Eisen wurde in den Hammerwerken St. Andrä und Mauterndorf zu Draht, Nägeln und diversen Gebrauchsartikeln weiter verarbeitet.

Mangan

Mangan ist – wie Chrom – ein wichtiger Legierungsbestandteil hochwertiger Stähle.

Am Nordrand des Tennengebirges, zwischen Abtenau und Scheffau, waren lokale Manganvorkommen in den Strubbergschichten, das sind mergelig-kieselige Kalke aus dem Jura, von Interesse. Sie wurden vom Eisenwerk Concordiahütte im Ersten Weltkrieg beschürft und die Erze als Zuschlagsstoff für die Roheisenerzeugung verwendet. Im Zweiten Weltkrieg wurden Erze zu Versuchszwecken an verschiedene Stahlwerke im Deutschen Reich geschickt. Ein wirtschaftlicher Bergbaubetrieb konnte sich aber wegen zu geringer Metallgehalte nicht etablieren.

Im Zuge von Prospektionstätigkeiten entdeckte man 1955 geologisch ähnlich geartete Manganvorkommen im Gebiet der Kammerlingalm und Kallbrunnalm im Steinernen Meer oberhalb von Weißbach bei Lofer. Die Vorkommen wurden bis 1960 von der Maximilianshütte Sulzbach-Rosenberg in Bayern bergmännisch untersucht. Trotz nachgewiesener Mangangehalte von maximal 22 % und gewinnbarer Mengen von über 1 Million Tonnen kam es nie zu einem Manganbergbau.

Nickel und Kobalt

Die bergwirtschaftliche Gewinnbarkeit dieser beiden stets zusammen vorkommenden Buntmetalle beschränkte sich im Land Salzburg auf ganz wenige Lagerstätten. In der Grauwackenzone war das der Nöckelberg bei Leogang. In den westlichen Hohen Tauern lag ein kleines Vorkommen im Haidbachgraben bei Mittersill. Im Lungauer Murwinkel schürfte man auf der Pfeifenberger Alm nahe der Sticklerhütte nach Nickel. Bedeutend war der hochalpine Bergbau Zinkwand-Vöttern im Altkristallin der Schladminger Tauern, an der Landesgrenze zur Steiermark.

Im Mittelalter hielten die Berg- bzw. Hüttenleute Kobalt- und Nickelerze für unnütz und wertlos und warfen sie auf Halde. Die Hüttentechnologie dieser Zeit war noch nicht imstande, die Metalle daraus zu extrahieren. Erst mit dem Aufblühen der Porzellan- und Glasmanufakturen im 17. und 18. Jh. entstand eine starke Nachfrage nach Kobalterzen, um daraus das begehrte Kobaltblau zu erzeugen.

Nickel erlangte überhaupt erst im 19. Jh. als Legierungsmetall für rostfreie Stähle und als Ersatz für das teure Silber in Essbestecken und Münzen Bedeutung.

Nöckelberg bei Leogang

Im Revier Nöckelberg an der nördlichen Talflanke des Schwarzleograbens baute man neben Kupfererzen vor allem Nickel- und Kobalterze ab.

Um 1700 bergmännisch erschlossen, gelangten die gewonnenen Kobalterze in erster Linie in die Blaufarbenerzeugung für die aufstrebenden Glas- und Porzellanmanufakturen. Ebenso wie auf der Zinkwand in den Schladminger Tauern betrieb die Wiener Kobaltgesellschaft den hiesigen Bergbau, den sie aber 1765 aufgeben musste. In weiterer Folge wurde der Nickel-Kobalt-Bergbau gemeinsam mit dem Bergbau Schwarzleo unter erzbischöflicher Verwaltung geführt. Absatzschwierigkeiten bei Blaufarben führten 1812 zur Einstellung.

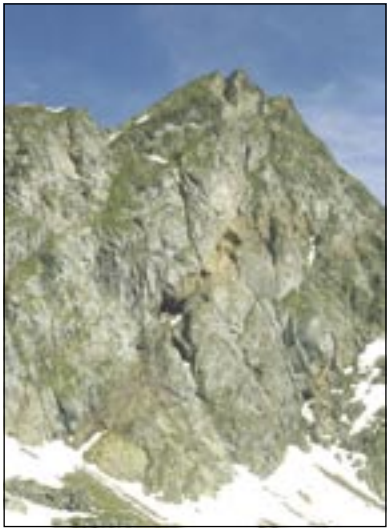
Die 1846 gegründete Gewerkschaft Nöckelberg führte großzügige Aufschließungsarbeiten durch und errichtete im Leoganger Ortsteil Sonnrain eine eigene Schmelzhütte.

Der Metallwarenfabrikant Ing. Karl Krupp, Berndorf bei Wiener Neustadt, verhalf 1871-1880 dem Bergbau Nöckelberg zu einer kurzen Blüte. Insgesamt wurden damals 800 Tonnen Erz gewonnen sowie Nickelmetall erzeugt. Aus Nickel vom Nöckelberg wurden übrigens die ersten Markstücke Deutschlands geprägt! Bedingt durch die Erschließung riesiger Nickellagerstätten in Neukaledonien und den daraus resultierenden Preisverfall musste der Montanbetrieb 1888 eingestellt werden.

Während des Ersten Weltkrieges schürfte die Kupfergewerkschaft Viehhofen nach Kupfer-, Nickel- und Kobalterzen. Nach 1919 getätigte Versuche einer Revitalisierung blieben erfolglos.

Zinkwand - Vöttern

Die arsenreichen Nickel-Kobalterze traten dort auf, wo steil stehende Ankeritgänge (Ankerit ist ein Eisen-Calcium-Karbonat) auf so genannte Branden trafen. Branden sind Schiefer, die reichlich Pyrit und Magnetkies enthalten und infolge der Verwitterung dieser Eisensulfide rostigbraun verfärbt sind. Die Knappen folgten den linearen Erzkörpern entlang solcher Scharungszonen, d. h. den Schnittkanten zwischen Gängen und Branden. Auf diese Weise wurde der Berg in Südwest-Nordost-Richtung regelrecht durchlöchert. Trittsichere und schwindelfreie Touristen klettern heute auf einem kühn angelegten, mit einem Seil versicherten Stollenlehrpfad vom Knappenkar durch die Wand hinauf zum Schmiedenstollen. Ausgerüstet mit Helm und Kopflampe, steigt man nun



Zinkwand-Südseite mit Stollen

durch ein faszinierendes System von Stollen und Schächten, vorbei an ausgedehnten, weit in die Höhe reichenden Abbauen, bis man drüben auf der steirischen Seite wieder ans Tageslicht gelangt.

Im Mittelalter florierte in den Schladminger Tauern der Silber- und Bleibergbau, was sich im 1408 erschienenen Schladminger Bergbrief manifestierte. In dieser frühen Epoche baute man auf der Zinkwand einen Fahlerz-führenden Ankeritgang, die „Silberkluft", vollständig bis zum Tagausbiss ab. Gegen Ende des 16. Jh. kam es, wie fast überall im alpinen Montanwesen, zu massiven wirtschaftlichen Einbrüchen.

Unter Kaiserin Maria Theresia wurde im 18. Jh. die Wiederaufnahme des Schladminger Bergbaus forciert und man baute erstmals Kobalterze ab. In Schladming erzeugte man daraus Kobaltblau zum Einfärben von Porzellan, Glas, Wäsche, Marzipan und Zucker (!) und hölzerne Spielpuppen sowie für die Frescomalerei. Erst später erkannte man, dass im Kobaltblau noch enthaltene, geringe Arsenmengen zu Gesundheitsschäden führten. Wegen seiner abgeschiedenen Lage im Hochgebirge und damit verbundener hoher Transportkosten sowie niedriger Verkaufspreise geriet der von der Wiener Kobaltgewerkschaft geführte Bergbau zusehends in wirtschaftliche Schwierigkeiten.

Nachdem zwischenzeitlich andere Unternehmer gescheitert waren, übernahm 1832 Johann Rudolf Ritter von Gersdorff den Bergbau. Er baute erstmals Nickelerze ab, um seine Nickelhütte bei Gloggnitz am Semmering mit Rohstoffen zu versorgen, übrigens die erste der österreichisch-ungarischen Monarchie. 1840 verlegte Gersdorff die Nickelproduktion nach Mandling. Um 1870 wurde die Erzeugung eingestellt. Die Hauptursache lag in der Konkurrenz durch riesige, im Tagebau leicht auszubeutende Nickellagerstätten in Neukaledonien.

Der Rohstoffmangel nach dem Ersten Weltkrieg führte noch einmal zu einer kurzen Reaktivierung des Bergbaus, zuletzt 1927.

Blei und Zink

Blei war vor allem in der Hüttentechnologie der Edelmetalle unentbehrlich, nämlich beim so genannten Bleischmelzen. Nach dem bereits erwähnten Kupfersteinschmelzen reicherte man Gold und Silber weiter an, indem man den gerösteten Kupferstein in Schachtöfen mit Blei zusammen schmolz. Dabei gingen die Edelmetalle mit Blei eine Legierung ein; das unedlere Blei wurde im nächsten Schritt auf dem Treibherd zu Bleiglätte oxidiert. Zurück blieb eine Gold-Silber-Legierung, der „Silberblick". Die Gold-Silbererze der Tauernregion enthielten zum Teil reichlich Blei, daneben war Ramingstein im Lungau der wichtigste Produzent.

Zink hatte als Legierungsbestandteil für Messing einen hohen Stellenwert. Im Fürsterzbistum Salzburg bestanden lange in Oberalm und Ebenau zwei Messinghütten.

Salzburg besaß nie größere Blei-Zink-Lagerstätten, wie etwa Bleiberg in Kärnten. Dennoch beschürfte man im 16. und 17. Jh. an der Kalkalpenbasis, in der tektonisch beanspruchten Schuppenzone von Werfen und St. Martin, kleinräumige Vorkommen im Gebiet Korein-Frommeralpe zwischen St. Martin i. Tg. und Werfenweng, auf der Fallsteinwand oberhalb Werfen und nördlich der Scharlalpe bei Filzmoos. Bleiglanz und Zinkblende waren hier an Klüfte und Zerrüttungszonen im Wettersteindolomit gebunden.

Am Michlbach und auf der Pointschneider Alm oberhalb von Thumersbach bei Zell am See baute man im 17. und 18. Jh. silberhältige Blei-Zink-Erze ab, die an Diabas-artige, ursprünglich vulkanische Gesteine der Grauwackenzone gebunden waren. Die Erze wurden in der nahe gelegenen Hütte Thumersbach verschmolzen.

Zeitweise größere Bedeutung erlangte die Bleiglanz-Zinkblende-Flussspat-Vererzung der Achsel- und Flecktrogalpe am Ausgang des Hollersbachtales. Die Quarz-Calcit-Gänge waren an Störungszonen in Amphiboliten der Habachformation gebunden. Bergbautätigkeiten erfolgten 1515-1629 sowie vor und nach dem Ersten Weltkrieg und 1939-42.

Ein Edelmetall-führendes Blei-Zink-Vorkommen in jungpaläozoischen Schwarzschiefern wurde zeitweise in der Sprinzgasse im hinteren Murtal beschürft.

Wolfram

In den Seitentälern der Hohen Tauern wurde in den 1960er Jahren eine systematische Suche nach Wolframerzen durchgeführt. Das Mineral Scheelit, $CaWO_4$, hat die Eigenschaft, unter kurzwelliger Ultraviolett-Strahlung intensiv bläulichweiß, bzw. wenn es Molybdän enthält, gelblich zu fluoreszieren. Mit Hilfe dieser UV-Prospektion entdeckten Lagerstättenforscher der Universität München im Felbertal, nur 9 km südlich von Mittersill, 1967 eine der größten Wolframlagerstätten der Welt!

Diese Scheelit-Lagerstätte tritt auf beiden Seiten des Felbertales, im West- und Ostfeld, vor allem in Amphiboliten und sehr Hornblende-reichen Gesteinen (Hornblenditen) an der Basis der Habachformation auf. In Teilen des Untertage-Bergbaus sind helle Gneise charakteristisch,

Erztransport untertage

die jünger sind als die Gesteine der Habachformation. Die Scheelitvererzung ist an konkordante und diskordante, meist nur einige Millimeter bis Zentimeter dünne Quarzgänge gebunden. Außer Scheelit enthält die Lagerstätte eine enorme Vielfalt an Mineralien.

Im Ostfeld begann die Deutsche Metallgesellschaft 1975 am Brentling einen Tagbau zur Gewinnung quarzitischer Reicherze. Das waren mehrere Meter mächtige konkordante Quarzmassen mit außerordentlich hohen Wolframgehalten. Der Tagbau ist seit 1986 stillgelegt. Das Westfeld wurde ab 1974 mit einem Untertage-Bergbau erschlossen.

Nach einer Phase niedriger Weltmarktpreise und der vorübergehenden Einstellung 1993-95 ist das heute in Privatbesitz befindliche Montanunternehmen derzeit der weltgrößte Wolframproduzent! Im Jahr 2002 wurden im hoch technisierten Bergbau knapp 466.000 Tonnen Wolframerz mit einem Durchschnittsgehalt von 0,43 % Wolframoxid (WO_3) gewonnen. In der an der Felbertauernstraße situierten Aufbereitungsanlage werden die Erze mittels Flotation auf 40 % WO_3 angereichert. Aus den Konzentraten erzeugt die Hütte St. Martin in der Steiermark reines Wolfram-Metallpulver und Wolfram-Carbid in Körnungen von 0,2 µm (= 0,0002 mm) bis 500 µm (= 0,5 mm). Besser bekannt unter der Handelsbezeichnung „Widia", ist Wolfram-Carbid heute unentbehrlich für verschleißarme Hartmetall-Werkzeuge, wie Bohrkronen usw.

Im Jahr 2002 erwirtschaftete das Unternehmen mit 270 Mitarbeitern einen Umsatz von 51 Millionen € und ist heute der einzige aktive Erzbergbau im Land Salzburg!

Salz und Gips

Salzachschifffahrt bei Hallein

Salz

Das für Stadt und Land den Namen gebende Mineral Salz wird heute nicht mehr in industriellem Maßstab gewonnen. Die Spuren des Bergbaus, der seinen Ursprung schon im 8. Jh. vor Christus hat, sind jedoch am Dürrnberg oberhalb von Hallein zu besichtigen. Sowohl im Bergbau als auch in den Gräberfeldern rund um den Bergbau wurden prachtvolle Gegenstände aus diesem Zeitraum bis etwa zur Zeitenwende gefunden, wie z. B. die weltberühmte bronzene Schnabelkanne.

Schnabelkanne, Dürrnberg

Das Salz-führende Gestein ist eine Mischung aus Ton, Gips, Anhydrit und Salz und wird mit dem aus dem Mittelalter stammenden Begriff Haselgebirge umschrieben. Dieses graue, manchmal weiß und rot gesprenkelte, sehr plastische Gestein wurde vor mehr als 250 Millionen Jahren (Perm) in einem sehr warmen Meer gebildet. Am besten lässt sich der Persische Golf mit den Bildungsbedingungen für das Haselgebirge vergleichen. Heiß, trocken, von Wüsten umgeben und immer wieder waren aktive Vulkane in der Umgebung, die Aschen und manchmal auch Lavaströme in das Meer lieferten.

Gips und Anhydrit

Gemeinsam mit dem Salz entstanden auch Gips und Anhydrit, als Eindampfungsgestein (Evaporit). Anhydrit ist chemisch Calciumsulfat, $CaSO_4$. Gips enthält verwitterungsbedingt zusätzlich noch Wasser und ist sehr weich und biegsam. Beide können bei relativ niedrigen Temperaturen gebrannt werden. Es entsteht daraus ein weißes Pulver, das mit Wasser versetzt langsam wieder erhärtet und leicht geformt werden kann. Deshalb wurde es schon sehr früh für Stuckarbeiten verwendet. Es ließen sich Ornamente und Figuren leicht modellieren und so Decken und Wände verzieren, wie es in der Barock- und Rokokozeit sehr beliebt war. Schloß Mirabell, St. Peter und die Residenz zeigen prachtvolle Beispiele von Stuckdekor.

In Kuchl befindet sich seit dem 18. Jh. der älteste Bergbau auf Gips im Land Salzburg, der das Mineral für Putze, aber auch als Zuschlagsstoff für die Zementerzeugung abbaut. Heute wird Gips als Baustoff sehr geschätzt, da er als Gipskarton recht leicht zu verarbeiten ist und außerdem brandhemmende Wirkung hat. Nicht zuletzt bietet der Gips die einfachste Form für Reparaturen an Wänden oder für die Verlegung von Leitungen aller Art.

Gipstagebau Moosegg, Moldan

Diabas

Der Rohstoff Diabas war ursprünglich – vor etwa 450 Millionen Jahren – eine Basaltlava, die von einer Vulkaninsel in das damalige Meer floss. Durch die komplizierte Geschichte der Entstehung der Alpen wurde dieser Basalt durch Druck und Temperatur umgewandelt. Die im Diabas enthaltenen Feldspatkristalle entwickelten dabei ein „sparriges Gefüge“, das ähnlich wie ein Haufen aus Mikadostäbchen aussieht. Diese kreuz und quer liegenden Kristalle bewirken eine große Zähigkeit des Gesteins und gleichzeitig einen hohen Widerstand gegen das Polieren. Diabas ist deshalb eines der wichtigsten Gesteine für den Straßenbau. Als kantige Kiesbruchstücke im Asphalt der Fahrbahn verhindert Diabas eine „Politur“ der Oberfläche, die eine Gefahr für den Autofahrer darstellen könnte.

Diabasvorkommen sind aufgrund ihrer vulkanischen Entstehung zumeist eher kleinräumig in den umgebenden Schiefern eingebettet, meistens mehrere, manchmal bis 30 oder 40 Meter mächtig (dick), aber oft nur wenige Zehnermeter breit. Durch die hohe Festigkeit des Gesteins sind die Abbaubedingungen sehr aufwändig. Gesteinsbohrer, Gesteinsbrecher aber auch Bagger oder Schubraupen sind einem hohen Verschleiß unterworfen und müssen öfter ausgetauscht werden als – vergleichsweise – bei Kalk oder Marmor.

Die Diabasvorkommen von Saalfelden – es sind mehrere Linsen in der weiteren Umgebung – stellen für die Bauindustrie einen wertvollen Rohstoff dar, der sonst um sehr teures Geld importiert werden müsste.

Marmor

Neben dem Namensgeber Salz und den zahlreichen Erzen hat das Land Salzburg seit rund 2.000 Jahren immer noch zwei berühmte Rohstoffe, die auch heute noch sehr begehrt und wertvoll sind. „Adneter Marmor“ und „Untersberger Marmor“ werden in ganz Europa mit den Stilepochen Spätgotik und Barock verknüpft. Im 15. und 16. Jh. war die erste große Blütezeit beider Abbaue. Die Steine wurden damals in ganz Europa gehandelt. Die Gruft der polnischen Könige in Krakau, aber auch Grabdenkmäler in Vilnius in Lettland sind aus Adneter Stein gefertigt. Der berühmte Zwinger in Dresden wurde mit Adneter und Fürstenbrunner Stein im Inneren geschmückt, ebenso das Belvedere in Wien oder das Stift Melk. Die Liste der Beispiele würde viele Seiten füllen.

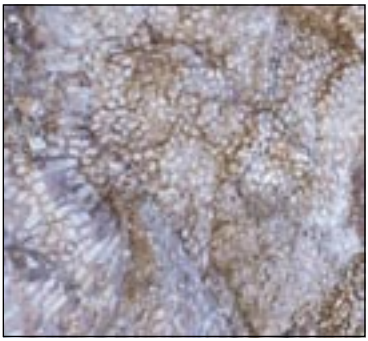
Der „Adneter Marmor“

Im Gemeindegebiet von Adnet finden sich heute noch die Spuren der seit Jahrhunderten in Betrieb stehenden Steinbrüche und eine reizvolle Wanderung durch eine

„romantische Industrielandschaft“ wird durch den Marmorlehrpfad erleichtert.

Schrotgänge, Relikte der händischen Gewinnung von Marmorblöcken

Die bunten Kalke aus Adnet entstanden vor rund 200 Millionen Jahren am Ende der Triaszeit und am Anfang der Jurazeit. Das damalige Meer war reich gegliedert in zahlreiche Korallenriffe mit Lagunen und Kanälen, ganz ähnlich wie es heute der Archipel der Bahama-Inseln ist. In diese Riffe wurde feinster rötlicher Staub aus einem benachbarten Festland eingeweht, so dass zwischen den weißen Korallenästen rötlicher Kalkschlamm abgelagert wurde. Der kontrastreiche „Adneter Tropf“ – die „Tropfen“ sind die weißen Querschnitte der Korallen – entstand. Bald nach den Riffen sank der Meeresspiegel und die Koralleninseln wurden Festland und verkarsteten.



Adneter Rottropf, Leisbruch

Nach etwa 10 Millionen Jahren kehrte das Meer zurück und überflutete die ehemaligen Inseln wieder. Dabei wurden auf dem vorhandenen Relief stark rötliche Kalke abgelagert, die eine deutliche Bankung zeigen. In den Fugen zwischen den einzelnen Lagen können feine Tonschichten mit Mangankrusten eingelagert sein. Dieser Stein, genannt „Adneter Rot“ oder „Wimberger“, aber auch „Lienbacher“, wurde schon zur Römerzeit verwendet, aber erst zwischen 14. und 17. Jh. wurde er für die Grabdenkmäler im großen Stil gewonnen. Heute dient dieser Stein vor allem für elegante rotbraune Fußböden in repräsentativen Gebäuden oder als Tischplatte in Kaffeehäusern. Zeitgleich mit dem „Adneter Rot“ entstand in morphologischen Rinnen eine Brekzie aus rotbraunen Teilen mit einem schneeweißen Bindemittel aus reinem Calcit, der „Adneter Scheck“, der seinen Namen vom scheckigen Aussehen hat. Dieser sehr kompakte und feste Stein wurde für besonders wichtige Denkmäler verwendet. Der Deckel für das Grabdenkmal von Kaiser Friedrich III. wurde aus einem riesigen Block mit 3,2 m^3 und etwa 9 Tonnen Gewicht hergestellt; für 1479 eine gewaltige Transportleistung, die notwendig war, um diesen Block bis nach Wiener Neustadt zu bringen.

Scheckbruch, mit Diamantseilsäge

Noch zahlreiche andere Varianten des Adneter Kalkes sind bekannt, die alle ihre Handelsnamen entweder nach dem Besitzer (z. B. Schnöll, Lienbacher) oder der Lokalität (z. B. Rotmoos) oder dem Gestein (z. B. Tropf, Scheck) haben. Sie alle sind erkennbar an der charakteristischen rotbraunen Farbe, können aber auch mehr oder weniger große, graue Flecken (Bleichungen) aufweisen (z. B. rotgrau Schnöll).

Der „Untersberger Marmor“

Der andere berühmte Dekorstein Salzburgs ist der „Untersberger Marmor“. Dieser stammt aus Fürstenbrunn bei Grödig und wurde ebenfalls schon von den Römern genutzt. Dieser helle, weiß bis gelblich, aber z. T. auch rosa gefärbte Stein ist durch seine besondere Festigkeit und Zähigkeit als Dekorstein für Außenfassaden und für Brunnenfiguren stets sehr beliebt gewesen. Die Westfassade des Salzburger Doms ist die größte, geschlossene Fläche aus Dekorstein. Der Residenzbrunnen, die größte, 15 m hohe Brunnenskulptur, und das weltberühmte Stiegenhaus im Schloss Mirabell, von Raphael Donner geschaffen, gehören zu den am meisten fotografierten Objekten aus dem Stein von Fürstenbrunn. Auch zahlreiche Pest- und Mariensäulen in Österreich und im benachbarten Ausland wurden aus diesem wetterfesten Kalk errichtet.

Füstenbrunn, Kieferbruch

Dieser Dekorstein ist eigentlich eine Kalkbrekzie, deren Bestandteile und Bindemittel fast identisch sind, so dass die Brekzienstruktur nur undeutlich erkennbar ist. Mit einer Lupe sieht man jedoch winzige, rote Körnchen, die von eingeschwemmten Adneter Kalkteilchen stammen.

Der „Untersberger Marmor“ entstand vor etwa 80 Millionen Jahren in der Kreidezeit in einer kleinen Lagune, in die vom umgebenden Festland Kalkbröckchen

eingeschwemmt wurden. Es bildete sich in dieser Bucht eine sehr hohe Kalkkonzentration im Wasser, die dazu führte, dass ein reiner Kalk ausgefällt wurde. Seine rosa oder gelbe Färbung erhielt er durch eingewehte Staubpartikel.

Füstenbrunn, Steinbruch Wallinger

Kalk und Mergel

Golling und St. Leonhard sind zwei Zentren für die Gewinnung von Kalk und Mergel. Beide Gesteine werden für die Herstellung von Zement dringend benötigt.

Zwei sehr große Steinbrüche, der Tagger- und Bernhofer-Bruch, sind in Golling in den Felswänden neben dem Einschnitt des Pass Lueg im Dachsteinkalk angelegt worden. Dieser relativ reine Kalk wurde schon vor vielen Jahrzehnten hier gebrochen und diente vor allem zur Herstellung von gebranntem Kalk. Mit der Entdeckung, dass gebrannte Mergel – Mergel ist ein Gemenge von Kalk und Ton – den sehr harten Kunststein Zement ergibt, wurde der gebrannte Kalk abgelöst. Zementmergel, also solche Mergel mit der richtigen Zusammensetzung für die Zementerzeugung, sind allerdings recht selten und so werden Kalk und Tonmergel künstlich auf die richtige Mischung gebracht.

Am Guthratsberg in St. Leonhard sind die Mergel der Rossfeldschichten aus der älteren Kreidezeit (ca. 90 - 100 Millionen Jahre) in einem großen Tagbau schon seit 1838 die Basis für die Zementerzeugung. Der notwendige Kalk wird heute in Golling, im Ofenauerberg-Bruch I, gewonnen, mit dem Mergel vermengt und vorwiegend zu Spezialzementen gebrannt.

Alter Taggerbruch, Zementwerk Leube GmbH

In Puch und Oberalm werden dünnbankige, graue Kalke abgebaut, die sehr häufig mit schwarzen, sehr harten Einschlüssen versehen sind, dem Feuerstein, der auch Hornstein genannt wird. Diese Oberalmer Kalke aus der jüngeren Jurazeit sind als Werksteine für Natursteinmauerwerk sehr beliebt und weit verbreitet. Der Stein lässt sich sehr gut zu regelmäßigen Formsteinen spalten und weist eine hohe Wetterfestigkeit auf.

Abgesehen von diesen speziellen Abbaustellen werden im Land Salzburg noch an vielen Orten in unterschiedlich großen Betrieben Kalke gewonnen, die sowohl als Zuschlagsstoffe für die Herstellung von Beton als auch für die Streusplitterzeugung und nicht zuletzt auch als Wasserbausteine verwendet werden.

Dolomit

Eine Besonderheit soll noch erwähnt werden, und zwar die Gewinnung von Dolomit. Chemisch ist Dolomit ein Calcium-Magnesium-Karbonat, $CaMg[CO_3]_2$, und ein typisches Ablagerungsgestein aus einer seichten Lagune. Ein sehr bekanntes Vorkommen neben der Wolfgangsee-Bundesstraße liefert diesen wertvollen Rohstoff für die Herstellung von Edelputzen. Zu diesem Zweck muss der Dolomit frei von Verunreinigungen wie Eisen sein, und das ist bei diesem Vorkommen von Wettersteindolomit der Fall. Der Wettersteindolomit ist etwas älter als der schon erwähnte Dachsteinkalk und wurde in der Zeit der Mitteltrias, also vor rund 230 - 235 Millionen Jahren, gebildet. Der Dolomitgrus von Schuttfächern wird als Kies abgebaut und z. B. als Straßensplitt verwendet.

Lockergesteine

Schotter und Sande

Schotter und Sande zählen zu den Massenrohstoffen und haben für das Bundesland Salzburg eine große Bedeutung. Nach der Ö-Norm B 3120-3 bezeichnet man Mineralkörner zwischen 0,063 und 2 mm als Sande und Mineralkörner zwischen 2 und 63 mm als Kiese, in gerollter Form als Schotter. Wirtschaftlich wertvolle Schotter- und Sandvorkommen dürfen nur geringfügig durch tonige und schluffige Anteile (Mineralkörner kleiner als 0,063 mm) verunreinigt sein.

Ein wesentlicher Teil der Schotter- und Sandvorkommen stammt aus der letzten Eiszeit (20.000 - 10.000 Jahre). Nach dem Abschmelzen der eiszeitlichen Gletscher überdeckten große Mengen von Moränenmaterial die Landoberfläche. Der Schutt wurde von den Bächen und Flüssen verfrachtet und in Form von Schwemmkegeln am Rande der großen, nacheiszeitlichen Seen (z. B. Wallersee, Obertrumer See) abgelagert. Mit dem Absinken der Seespiegel auf das heutige Niveau wurden diese „Deltaschüttungen“ landfest. Im Gebiet des Wallersees findet man Schottergruben bei Kirchfenning (Henndorf) und Wimm (Seekirchen).

Schottergrube Kirchfenning, Henndorf

Die großen Schottergruben von Enzersberg – entlang der „Russenstraße“ zwischen Thalgau und Hof – sind ebenfalls ein Relikt der Eiszeit. Hier wurde ein eiszeitlicher See verfüllt, der zwischen den Gletscherenden des Unzing-Kraiwiesener Gletschers – von Westen her kommend, zum System des Salzachgletschers gehörig – und dem Thalgaugletscher – von Osten her kommend, zum System des Traungletschers gehörig – lag. Mit dem Abschmelzen der Gletscher blieben mächtige Schotter- und Sandablagerungen zurück, auf die bereits beim Bau der Reichsautobahn in den 1940er Jahren zurückgegriffen wurde.

Ein weiterer Typ von Schotter- und Sandablagerungen steht ebenfalls in Verbindung mit der eiszeitlichen Vergletscherung. Nach dem Höhepunkt der Eiszeit kam es zu einem langsamen Abschmelzen der Gletscher. Diese Periode war jedoch durch kurze Unterbrechungen – Haltestände der Gletscher während des Eiszerfalls – gekennzeichnet. Während dieser Phasen schütteten die Bäche und Flüsse Moränenmaterial an den Gletscherrand heran. Dabei entstanden so genannte Eisrandterrassen, bestehend aus Schotter und Sand. Im Gebiet Unzing-Kraiwiesen wurden diese kleinräumigen Abbaue bis in die 1990er Jahre kommerziell genutzt.

Für die lokale Bautätigkeit wurde, in erster Linie nach dem Zweiten Weltkrieg bis in die 1960er Jahre, auch Endmoränenmaterial herangezogen. Dieses baut die Rücken und Wälle auf, die den ehemaligen eiszeitlichen Gletscherrand nachzeichnen. Durch den relativ hohen Ton- und Schluffanteil, der über 10 % liegt, ist dieses Material für Bauzwecke geringwertig und für kommerzielle Nutzung unbedeutend.

Ein weiterer Teil der Schotter- und Sandvorkommen ist nacheiszeitlichen bis rezenten Ursprungs (10.000 Jahre - heute). Dabei handelt es sich in erster Linie um Flussschotter. Die nacheiszeitlichen Flüsse, wie die Salzach und die Saalach, transportierten enorme Mengen an Gesteinsmaterial in das Alpenvorland, wo es durch die Abnahme der Fließgeschwindigkeit abgelagert wurde. Durch die Erosion haben sich Flüsse wie die Salzach und Saalach in diese Ablagerungen wieder eingetieft und so genannte Flussterrassen ausgebildet. So entstanden auch die mächtigen Schotterterrassen an der Salzach (z. B. bei Weitwörth zwischen Bergheim und Laufen), die gut gewaschene Schotter und Sande für den kommerziellen Abbau liefern (Salzburger Sand- und Kieswerke). In diesem Bereich wurden bereits mehrere alte Abbaue wieder rekultiviert.

Tone

Ein anderes Relikt der Eiszeit wurde vor allem im 19. Jh. für die Ziegelerzeugung abgebaut; die Seetone. Das Salzburger Becken war nach dem Rückzug der Gletscher im Spätglazial ein riesiger See, der bis nach Oberndorf reichte, wo heute noch ein Ortsteil namens Ziegelhaiden an diese Industrie erinnert. Zumeist wurden diese schwach sandigen Tone aufgeschlämmt, um den Sandanteil zu entfernen, da-

mit die Ziegel eine höhere Festigkeit erhielten. Dieser zusätzliche Arbeitsaufwand führte dazu, dass die kleineren Ziegeleien ihren Betrieb eingestellt haben. Die Salzburger Ziegelwerke sind der einzige Ziegelproduzent im Land Salzburg.

Am westlichen Stadtrand von Radstadt sind noch Spuren der alten Ziegelei und der seinerzeit sehr bekannten Keramikfabrik Fiala zu sehen. Mit dem Nachlassen der Bautätigkeit und der schlechten Rohstoffsituation stellte die ehemalige Ziegelfabrik ihre Produktion auf künstlerisch hochwertige Gebrauchskeramik um, deren Produkte heute begehrte Sammlerobjekte darstellen.

Erdöl und Erdgas

Diese Begriffe werden mit dem Sammelnamen Kohlenwasserstoffe bezeichnet und sind als Energielieferanten von größter Bedeutung. Im Flachgau werden seit geraumer Zeit von der RAG (Rohöl-Aufsuchungs-Gesellschaft) Erdöl und Erdgas gewonnen. Erdöl wurde im Bundesland Salzburg nur in geringen Mengen angetroffen, wie z. B. in dem Erdölfeld Maria Schmolln, das aus Oberösterreich gerade noch nach Salzburg hereinreichte und etwa 50.000 Tonnen Erdöl lieferte. Bedeutender sind die Erdgasfelder Straßwalchen-Haidach, Berndorf und Nußdorf, deren Vorräte mit rund 5 Milliarden m^3 eingestuft werden.

Erdgasbohrung, Haidach - Straßwalchen

Die Kohlenwasserstoffe stammen aus der Tertiärzeit und sind die Überreste von Meerestieren, die nicht verwesten, sondern am Meeresboden in Tonschlamm eingebettet wurden. Die Förderhorizonte sind in der so genannten Puchkirchener Serie in einer Tiefe von etwa 2.000 m gelegen.

Durch aufwändige geophysikalische Untersuchungen – wie Seismik, Geoelektrik – mit modernster Technologie wurden die möglichen Förderhorizonte zunächst als theoretische Speicher geortet. Erst durch die danach durchgeführte Explorationsbohrung (Aufschlussbohrung) wurde die reiche Gasführung nachgewiesen. Weitere Bohrungen ermöglichten die Abgrenzung des Erdgasfeldes und eine Berechnung des gespeicherten Erdgasvolumens. Die Erdgasfelder sind in Sandsteinen und Schottern, die von untermeerischen Schlammlawinen stammen, gespeichert. Damals, vor rund 40 Millionen Jahren, war das Alpenvorland noch ein recht warmes Meer, in das bei heftigen Erdbeben unter Wasser mächtige Sedimentpakete hinein glitten. Auch heute passieren solche Eingleitungen von Schlammlawinen, wie vor den Küsten Japans oder auch Nordamerikas.

Schlusswort

Die reiche und vielfältige Bergbaulandschaft im Land Salzburg ist im Verlauf von rund 4.000 Jahren entstanden, weil die Bewohner dieses Landes immer Rohstoffe benötigten. Sie forschten bis in die höchst gelegenen Regionen der Alpen nach Erzen aller Arten und nützten diese für die wirtschaftliche und politische Unabhängigkeit des Landes. Wir Menschen des 21. Jahrhunderts sehen nur mehr die Spuren dieser Tätigkeiten und bewundern die Geschicklichkeit und das Können der Bergknappen früherer Jahrhunderte. Allerdings sind die Erzvorräte erschöpft bzw. unwirtschaftlich und wir beziehen die notwendigen Rohstoffe aus anderen Ländern.

Das soll jedoch nicht darüber hinweg täuschen, dass durch weitere Forschungen neue Vorkommen entdeckt werden können, wie die Beispiele Wolfram und Erdgas beweisen. Wir haben die Pflicht, alles zu unternehmen, möglichst hohe Anteile an heimischen Rohstoffen zu nützen, auch wenn manchmal Unannehmlichkeiten damit verknüpft sind. Jeder Österreicher von 0 - 100 Jahren benötigt jährlich 10 - 15 Tonnen Rohstoffe aus der Erde. Müssten alle diese Rohstoffe aus anderen Gegenden nach Österreich oder auch nur nach Salzburg transportiert werden, ergäbe dies rein technisch ein Chaos und es wären enorm hohe Kosten damit verknüpft und unser Wirtschaftssystem würde zusammen brechen.

Wir müssen sparsam und verantwortungsvoll damit umgehen und soviel wie möglich wieder verwerten, anstatt auf der Müllhalde zu deponieren. Die Ansätze sind vorhanden, die mahnenden Zeichen nehmen zu, dass noch viel mehr wieder verwertet werden kann. Der Besuch eines Schaubergwerkes oder eines aktiven Steinbruchs zeigt, welche Leistungen notwendig sind, um die benötigten Rohstoffe herzustellen. Gehen wir ehrfürchtig mit diesem wertvollen Gut um, damit auch unsere nachfolgenden Generationen davon leben können.

Literatur

Del Negro, W.: Geologie des Landes Salzburg. 152 S., Sonderpubl. Nr. 45, Schriftenreihe d. Landespressebüros, Salzburg, 1983.

Feitzinger, G., Günther, W., Brunner, A.: Bergbau- und Hüttenaltstandorte im Bundesland Salzburg. Land Salzburg, Abt. 16 Umweltschutz, Salzburg, 1998.

Feitzinger, G.: Tauerngold-Erlebnisweg – Führer zu den historischen Goldbergbauen, mit einem montanarchäologischen Beitrag von R. Krauß. 80 S., Naturfreunde OG Rauris u. Salzburger Nationalparkfonds, Rauris - Neukirchen, 2002.

Gruber, F., Ludwig, K.-H.: Salzburger Bergbaugeschichte. 140 S., Salzburg - München (Pustet), 1982.

Günther, W., Eibner, C., Lippert, A., Paar, W.H.: 5000 Jahre Kupferbergbau Mühlbach am Hochkönig – Bischofshofen. Mühlbach a. Hkg. - Bischofshofen, 1993.

Günther, W., Paar, W.H., Gruber, F., Höck, V.: Schatzkammer Hohe Tauern – 2000 Jahre Goldbergbau. 408 S., Salzburg - München (Pustet) 2000.

Schwazer Bergbuch: Faksimile-Ausgabe, Codex 10.852, Österr. Nationalbibliothek, Wien. Koedition Verlag Glückauf GmbH Hessen und Akademische Druck- u. Verlagsanstalt Graz, 1988.

Weber, L. (Hrsg.): Handbuch der Lagerstätten der Erze, Industrieminerale und Energierohstoffe Österreichs – Erläuterungen zur Metallogenetischen Karte von Österreich 1 : 500.000 unter Einbeziehung der Industrieminerale und Energierohstoffe. Arch. f. Lagerst. forsch. Geol. B.-A., 19, Wien, 1997.

Heilige Barbara, die Schutzpatronin der Bergleute,
Holzplastik im Barbarastollen der Kupferzeche Larzenbach