©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

50000 Jahre Bergbau in Europa unter besonderer Berücksichtigung des Bergbaus in Österreich

Von Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont. Franz Kirnbauer, Wien

Vortrag gehalten am 8. Mai 1974

Wer hat darüber schon nachgedacht, wieviel wir täglich mit Bergbauprodukten zu tun haben? Unsere ganze Eßkultur — Porzellan, Glas, Email — hängt mit Kaolin, Quarz und Feldspat zusammen; die Brille ist nach dem Beryll benannt. Stahl und Eisen bewegen nicht nur die Welt (und die Weltwirtschaft), sondern jedes Fahrrad, die Eisenbahn, jedes Auto, jedes Düsenflugzeug, jede Rakete, jede Maschine. Wir hätten keine Raketen, wenn wir keine chemischen Treibstoffe hätten. Wir hätten keine modernen Gewebe, wenn es nicht Spinndüsen aus Titan gäbe für Nylon, Perlon, und diese sowie die anderen modernen Fasern werden letztlich aus Steinkohle oder Erdöl hergestellt. Auch die buntesten Farben stammen aus der Steinkohle und die Druckerschwärze wird nicht aus Graphit, son-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

dern aus Erdgas hergestellt. Im Papier sind 12,5% Kaolin und 12,5% Talk enthalten, um dem Papier Gewicht zu verleihen und die Haftfähigkeit der Durckfarben zu erhöhen. Medikamente und Kosmetika werden, soweit es sich nicht um pflanzliche Produkte handelt, ebenfalls aus Steinkohle und Erdöl hergestellt. Schließlich sind Wärme und Energie in jeder Form — nicht nur aus Kohle bereitete — bergbauliche Produkte. Kupfer und Aluminium benützen wir täglich als Leiter für elektrischen Strom, in Niederspannungen und in Hochspannungen. Man könnte die Aufzählung ins Unendliche fortführen: jedenfalls haben wir alle täglich mit bergbaulichen Rohstoffen zu tun, vom Laserstrahl und Arztmesser angefangen bis zum Auto, Düsenflugzeug, Radio und Fernseher oder Elektroofen.

Die österreichische Bergbauförderung und die Art der Produkte ist aus Tafel 1 zu ersehen. Aus Gründen der Aktualität sind der schriftlichen Abfassung des Vortrages im allgemeinen die Zahlen für 1974 beigegeben worden (im Vortrag selbst wurden die Angaben für 1973 gebracht).

In Österreich sind die wichtigsten Bergbaue:

Steinkohle: Wird derzeit nicht gewonnen, früher war Grünbach/Schneeberg in Betrieb.

Braunkohle: derzeitige Förderung 3,6 Mio t/Jahr. Hochwertige Glanzkohle in Fohnsdorf, lignitische

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Tafel I:

Österreichische BERGBAUSTATISTIK	Jahr 1974 Förderung in t	Stand am Jahresende Angestellte	Arbeiter
Eisenerz	4,245.400	435	2.216
Eisenglimmer	9.546	7	33
Blei-Zinkerze	380.611 [1])	97	444
Kupfererz	194.408	52	317
Antimonerz	19.858	12	115
Golderz	—	3	13
Gips	678.931	60	211
Anhydrit	124.811		
Schwerspat	361	—	6
Graphit	29.550 [2])	18	106
Ölschiefer	1.470	—	4
Magnesit	1,449.125	76	676
Talk und Talkschiefer	98.440	40	267
Kaolin	312.425	23	274
Ton	78.737	26	80
Sande	76.511		
Illit	387.758	14	116
Quarz und Quarzit	99.955	4	9
Quarzsand	834.721	36	72
Kieselgur	1.986	3	17
Trass	18.207	2	7
Salzsole (m^3)	1,919.213	48	298
Steinsalz	337		
Kohle	3,629.284	611	4,819
Erdöl	2,238.144	1.183	3.541
Naturgas (1000 m^3n)	2,206.752		

[1]) Hievon Haldengewinnung: 13.952 t
[2]) Hievon Haldengewinnung: 11.586 t

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Braunkohle im Wolfsegg-Traunthaler Revier (OÖ), in Trimmelkam (SAKOG) nördlich von Salzburg, Lignit in Köflach. In Fohnsdorf und in anderen Bergbauen wird eine in Zeltweg von der VÖEST-ALPINE entwickelte Streckenvortriebsmaschine eingesetzt, die das „Schießen" erspart, so daß das Gestein weniger brüchig wird. Fohnsdorf ist mit 1200 m Tiefe der tiefste Braunkohlenbergbau der Welt.

Eisenerz: 4 Mio t/Jahr Eisenerz werden in Eisenerz am Steirischen Erzberg (einschließl. Radmer), 200 000 t in Hüttenberg abgebaut. Am Steirischen Erzberg beträgt die durch große Bagger bewältigte Massenbewegung 15—16 000 t pro Tag. Das Erz wird in einer Sink-Schwimmanlage aufbereitet: In einem durch eine Ferrosiliziumaufschwemmung auf das spez. Gew. 2,9 gebrachten Wasser sinkt das Erz (spez. Gew. 3,2) unter, während Schiefer und Kalk (spez. Gew. 2,4) schwimmen. — Neben Kiruna und Gällivara in Schweden ist der Steirische Erzberg der bestausgerüstete und höchstmechanisierte Tagbau in Europa. Die Erzvorräte reichen noch für 50—60 Jahre (1).

Kupfererz: wird in Mitterberg bei Bischofshofen gefördert. Die Vorräte sind beachtlich, die Kupferpreise leider sehr schwankend.

Blei- und *Zinkerz:* werden in Bleiberg in Kärnten gefördert. Aufgeschlossene Vorräte sind noch für 30 Jahre vorhanden.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Magnesit: Bekannt durch die Namen „Veitsch" und „Radenthein", wird in der Breitenau (Steiermark), in Radenthein (Kärnten) und in Hochfilzen (Tirol) gewonnen. Die Verwendung von Magnesit als hochfeuerfester basischer Rohstoff ist eine österreichische Erfindung. Seit neuerer Zeit wird Magnesit auch durch das Verfahren der Flotation aufbereitet.

Salz: Bergbaue in Altaussee, Hallein, Ischl und Hallstatt. Bedeutendste Saline in Ebensee. Hall i. Tirol ist seit einigen Jahren stillgelegt.

Erdöl und *Erdgas:* im Wiener Becken und in Oberösterreich,

1972: 2,48 Mio t Erdöl, davon 400 000 t in Oberösterreich gefördert.

1973: 2,58 Mio t, 1974: 2,24 Mio t.

Die Raffinerie Schwechat ist für 8,4 Mio t ausgelegt und wird in Kürze für 12 Mio t/Jahr ausgebaut werden.

Weitere Bergbauprodukte von Bedeutung sind Graphit, Talk, Kaolin, Illit, Gips und Anhydrit, Antimonerz (Tafel 1). Schürfarbeiten und Aufschlußarbeiten in den letzten Jahren haben abbauwürdige Mengen an Wolframerz (Scheelit) und Uranerz (in Tirol und Salzburg) ergeben. Neue Kohlenvorkommen wurden im Köflacher Revier in jüngster Zeit aufgefunden.

Der *Wert der Bergbauproduktion* in Österreich

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

betrug 1974 über 8 Milliarden Schilling. Dieser Betrag unterteilt sich in:

Magnesit, Steine und Erden	3,6 Milliarden S
Erdöl und Erdgas	2,6 Milliarden S
Erze	0,8 Milliarden S
Kohle	0,8 Milliarden S
Salzsole und Sudsalz	0,2 Milliarden S
	8,0 Milliarden S

Österreich verbrauchte im Jahre 1974 27,5 Mio t Steinkohleneinheiten an *Energie,* sonst hätten wir kein Licht, keine Straßenbahn, kein Auto, keine Heizung, keinen Kühlschrank. Um verschiedene Energiearten vergleichen zu können, führte man die SKE (Steinkohleneinheit) ein.

Was heißt Steinkohleneinheit (SKE)?

1 kg Steinkohle	7000 kcal/kg H_u	1	SKE
1 kg Braunkohle	3500 kcal/kg H_u	0,5	SKE
1 kg Erdöl	10500 kcal/kg	1,5	SKE
1 m^3 Erdgas	8700 kcal/m^3	1,24	SKE
1 kWh Strom (verbraucht)	860 kcal/kWh *)	0,1	SKE
1 kWh Strom (erzeugt)	1080 kcal/kWh *)		

H_u = unterer Heizwert
*) = spez. Netto-Wärmeverbrauch.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Wir brauchen 27,5 Mio t SKE pro Jahr (1974) (3)
Wir erzeugen (1974):

3,6 Mio t	Kohle	= 1,8 Mio t SKE
2,2 Mio t	Erdöl	= 3,4 Mio t SKE
2,2 Mia m³	Erdgas	= 2,7 Mio t SKE
23,- Mio MWh	Wasserkraft	= 3,5 Mio t SKE
		11,4 Mio t SKE

16,1 Mio t SKE müssen wir somit jährlich zur Deckung unseres Energiebedarfes einführen. Wir müssen über 1,5 Mia m³ Erdgas aus der UdSSR einführen und brauchen 13,9 Mio t Erdöl und Erdölprodukte. Es ist der Voraussicht der ÖMV zu danken, daß wir die „AWP" (Adria-Wien-Pipeline) und die „TAG" (Trans-Austria-Gasleitung) haben, damit wir aus Triest und Algerien Erdöl (AWP) und sowjetisches Erdgas (TAG) bekommen können. Um die Energielücke zu decken, müssen wir jährlich weitere 5—6 Mio t feste Brennstoffe (Steinkohle, Koks und Braunkohlenbriketts) aus dem Ruhrgebiet, aus der ČSSR, aus Polen und aus der DDR einführen.

Um importieren zu können, müssen wir Export betreiben: Ein geringer Teil des Handelsdefizites wird durch den Fremdenverkehr gedeckt. Das übrige wird im wesentlichen durch bergmännische und hüttenmännische Leistung unserer Arbeiter und

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Ingenieure erzeugt. Wir führen für rd. 4 Mia Schilling Bergbauprodukte aus, dabei ist Magnesit einer der Grundpfeiler unserer Existenz: 2,7 Mia Schilling (Export 1974). Dann wird noch etwas Kaolin, Talk, Graphit usw. ausgeführt. An Halbfabrikaten werden rd. 50% unserer Stahl- und Eisenerzeugung exportiert, dazu kommen noch Maschinen und Holz.

So steht die österreichische Wirtschaft heute. Blenden wir zurück auf das ausgehende Mittelalter, in die Kupfer- und Bronzezeit und in das Neolithikum. Der österreichische Bergbau und mit ihm das Hüttenwesen haben drei Perioden eines wirtschaftlichen Aufschwunges zu verzeichnen: Die eine ist in der Gegenwart (2), (3). Mit Ende des 15. und Beginn des 16. Jahrhunderts war der zweite große Aufschwung des Metallerzbergbaus in Österreich (4) und in der Bronzezeit der dritte (4). In der Zeit von 1460—1560 gab es 5—600 Erzbergbaubetriebe in Österreich: Gold in Westkärnten, Ostkärnten, Salzburg, in den Hohen Tauern usw., Kupfer und Silber von Schwaz, Salz in Hall i. Tirol, Aussee, Hallstatt, Hallein, und Eisen in Eisenerz und Hüttenberg. Das waren damals schon staatlich gelenkte Bergbaue. Nur durch diese Erzeugung von Gold, Silber, Kupfer und Eisen war der damaligen Staatsführung die Finanzierung der Abwehr der Türken und der Kriegsführung möglich und genügend Stahl vorhanden, um Rüstungen und Har-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

nische zu erzeugen. Es wird nicht allgemein bekannt sein, daß in Graz im Zeughaus für 28 000 Mann vollkommene Rüstungen vorhanden sind, vom Kopfharnisch bis zum Brustpanzer, und noch Restteile, aufgerundet für insgesamt 54 000 Mann. Das war für eine mittelalterliche Armee! Diese Grazer Rüstkammer ist ein Unikat für Europa und die ganze Welt. Um die Türken abwehren zu können, waren diese bergbaulichen Produkte notwendig: Stahl und Eisen, Kupfer, und Geld in Form von Silber und Gold zur Finanzierung (4).

Wenn wir heute den Bergbau auf der ganzen Welt betrachten, so haben wir 64 Elemente, meist Metalle, die genutzt werden (Iridium, Platin, usw.). Zur Zeit Christi Geburt, zur Römerzeit oder zur Bronzezeit waren es im wesentlichen vier: Kupfer, Zinn, Salz und Eisen (4). Noch früher war es ein Naturprodukt unter dem Sammelnamen „Silex", also Feuerstein, Hornstein oder Flint (SiO_2).

Das Alter der Erde wird heute auf 4,6 Mia Jahre geschätzt, auch die Mondgestein-Analysen haben die gleichen Zahlenwerte ergeben. Das Alter der Menschheit ist mit 750 000 — 1 Million Jahre anzusetzen. Knochen findet man nur selten. Es dürfte 400 000—500 000 Jahre zurückliegen, daß der erste Mensch Faustkeile in Form von unbehauenen Kieselsteinen in die Hand genommen hat. Die älteste europäische Mineralgewinnung liegt 45 000 Jahre

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

zurück (Altpaläolithikum, Mousterien-Stufe): In Löwenburg in der Schweiz wurde vor einigen Jahren ein gezielter Abbau auf Quarzit gefunden, ein Tagbau mit 1,45 m Abbaustoß (5)!

Wenn man heute etwas schneiden will, kauft man ein Messer. Was heute die Messer aus Stahl sind, war vor 4500 Jahren der Feuerstein (6). Dieser Feuerstein kommt in Kreideschichten (die 60 Mio Jahre alt sind) als Knollen vor. In Holland (bei Maastricht) und in Belgien (bei Spiennes) hat man solche Feuersteinknollen gefunden. Man hat alte Schächte, Stollen und Strecken entdeckt, wobei letztere nur 0,6—0,8 m hoch waren, d. h. die damaligen Bergleute haben nur das herausgeholt, was notwenig war, und was nicht brauchbar war, haben sie nebenbei im Abbau wieder aufgefüllt (als Versatz verwendet). Dann hat man ein großes Stollensystem in Kremionki in Polen gefunden. Kremionki ist nach einem slawischen Wort für Quarz benannt (auch der Name Krems deutet darauf hin, dort hat man harte Kieselsteine gefunden). Der in Kremionki gewonnene Feuerstein ist gelbbraun gestreift. Wenn Bauern in Berlin oder Leipzig geackert haben, fanden sie oft solchen gelbbraun-gestreiften Feuerstein. Aber man fand auch hellbläulich-gestreiften Feuerstein, wie er in Maastricht und Spiennes gewonnen worden war. Der Aktionsradius des Feuersteinhandels war somit 400—700 km; sowohl von Maastricht als auch von Kremionki aus

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

sind dies bedeutende Entfernungen, und das war 2500 bis 3000 vor Christi!

In Mauer bei Wien war 2500 v. Chr. das einzige österreichische Feuersteinbergwerk (12 m tiefe Schächte). Von dort ist dieser Feuerstein bis nach Mähren und bis ins südliche Burgenland, ja bis Kroatien verhandelt worden (7). Nach bergwirtschaftlichen Gesichtspunkten konnte ich berechnen, daß in Mauer innerhalb von 200—500 Jahren 2500 m^3 = 6500 t Feuerstein (6 t/Jahr — 2 t/Jahr) gefördert worden waren. Daraus konnte eine große Zahl von Schabern und Messern hergestellt werden. In den anderen Gebieten war die Menge sicher viel bedeutender, aber für unseren Raum immerhin von großer Wichtigkeit. Wir wissen aus dem bronzezeitlichen Bergbau von Mitterberg (8), daß dort (einschließlich der Kelchalpe bei Kitzbühel und Umgebung) 50 000 t metallisches Kupfer (Schwarzkupfer) erschmolzen worden sind, das entspricht einer Fördermenge von 2,5 Mio t Erz, die 1800—500 vor Christi mittels Feuersetzmethode, in unwegsamem Gelände, untertage und mühsam gewonnen worden sind. Die Erzgänge waren nur 20—40 cm breit, und durch die verschiedene Ausdehnung von Quarz und Schiefer bei Erhitzung wurde das Gestein brüchig und konnte dann herausgeschlagen werden (9). Die „Bergbau-Urgeschichtsforschung" (E. Preuschen und R. Pittioni) ist in Österreich entstanden.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Durch einen Ischler Salinisten (O. Schauberger) (10) wissen wir auch, daß rd. 30 000 t Steinsalz (Kernsalz) in Hallstatt und Hallein durch die urzeitlichen Bergleute gefördert worden sind (auf Grund der Rekonstruktion der alten Grubenbaue zufolge der Fundergebnisse). Wir müssen somit mit Staunen und Hochachtung vor der Leistung dieser frühen Berg- und Hüttenleute stehen. Vor 45 000 Jahren war der erste Tagbau auf Quarzit in Betrieb. Vor 30 000 Jahren entstanden in Spanien und Frankreich die berühmten Höhlenmalereien. Dazu wurden Ocker, Rötel, Kaolin und Graphit gewonnen, um einerseits Gesicht und Körper bei rituellen Tänzen zu bemalen, wie es heute noch in Afrika geschieht, und um andererseits Malereien in Höhlen durchzuführen. Die aufgemalten Tiere hatten magische Bedeutung, um sie hernach auf der Jagd besser erlegen zu können. Diese kleinen prähistorischen Tagbaue auf Farberden sind heute nicht mehr aufzufinden. Als Besonderheit gilt eine neolithische Grabbeigabe von Kaolin in einem Grab bei Horn. Eine kleine Graphitpinge ist bei Drosendorf bekannt.

So war es vor 45 000 und vor 30 000 Jahren. In der Bronze- und Eisenzeit waren schon Kupfer, Zinn, Salz und Eisen begehrte Fördergüter. Und in der Gegenwart können wir ohne bergbauliche Produkte nicht mehr leben. Wenn wir heute in der Wohnung 10 Lichtschalter und fünf Stromauslässe

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

haben, so leisten diese, was früher in der Antike zwei Sklaven gearbeitet haben. Nicht jeder von uns weiß, daß in Cypern — der Name Cypros heißt Kupfer — zur Zeit der Antike ein gutes Bronzeschwert für einen tüchtigen Sklaven getauscht wurde.

Also die tägliche Energie, die wir heute benützen, ist gleich der Arbeitsleistung zweier Sklaven zur Zeit Christi Geburt. Wie geht es aber weiter? Wir fördern heute auf der Welt 2,9 Mia t Erdöl (in Österreich 2,2—2,5 Mio t), wir haben auf der Welt für 50 Jahre noch Erdölvorräte nachgewiesen, in Norwegen im unterseeischen Gewinnungsgebiet für noch weitere 50 Jahre. Nach diesen 100 Jahren werden wir noch große Ölschiefervorkommen (in Jugoslawien, USA und Kanada) haben. Es enthält dieser Ölschiefer aber nur 10—12,5% Bitumen, aus den Erdöllagerstätten dagegen bekommen wir 33% Erdöl heraus. Das Erdöl, z. B. im Marchfeld, ist in Sanden enthalten, deren Porenvolumen von Erdöl erfüllt wird. Die Kunst des Bergmannes ist es, eine Erdöllagerstätte nicht an ihrer höchsten Stelle, der gasgefüllten Kappe, anzutreffen, sondern dort, wo das Erdöl sitzt; tiefer darunter befindet sich echtes Meerwasser aus dem Tertiär. Mit einer Tonne Öl wird eine Tonne Meerwasser gefördert, das aber meist wieder zum Zweck des „Flutens" an den Rändern eines Erdölvorkommens hineingepumpt wird. Vor einigen Jahren mußten in Öster-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

reich noch 92% Erdöl gepumpt werden, heute, nach der Auffindung eines Tiefstockwerkes in 3500—4000 m bei Matzen, wo Erdöl in Gesteinsspalten des Dolomits eingedrungen ist und reiche Ausbeute gibt, müssen nur mehr 72% gepumpt werden.

In Österreich, Rumänien und Deutschland werden im Durchschnitt 6—7 t Erdöl pro Tag und Bohrloch gefördert, und das meist durch Pumpen. Dagegen kommen in Saudiarabien, Kuweit, Iran und Irak 1400 t pro Tag und Bohrloch aus 300 m Tiefe (bei uns aus rd. 2000 m) eruptiv, ohne Pumpen heraus. Durch den Suezkanal fuhren einst Tanker mit 20 000 BRT, jetzt fahren große Tanker mit 300 000 BRT rund um Südafrika bis nach Hamburg und Rotterdam und das Öl ist billiger als die eigene Ruhrkohle. Bei einem Benzinpreis von kürzlich 5,60 Schilling/Liter in Österreich haben die Araber nur 0,80 Schilling bekommen. Sie haben wirklich zu wenig erhalten und waren im Recht, wenn sie — anläßlich der Ölkrise — mehr verlangt haben. Die Raffineriekosten betragen 0,70 S/Liter und 0,97 S ist die Spanne der Tankstelle, 3,13 S entfallen auf die Mineralölsteuer und die Mehrwertsteuer; ähnlich ist es in Deutschland, Holland, Rumänien. Der große „Einnehmer" am Rohöl-, Benzin- und Dieselölgeschäft ist also jeweils der Staat, d. h. der Finanzminister. Die Bohrgesellschaften haben meist sehr hohe Investitions- und Aufschließungskosten, die in Zukunft noch steigen werden.

Tafel II:

Österreichs „greifbare" und technisch gewinnbare Bodenschätze mit Stand 31. Dezember 1974:

Zusammenstellung: F. KIRNBAUER

Lebensdauer bzw. aufgeschlossene Vorratsmenge

„Mineralgruppe" oder Gestein	bis 10 Jahre	10—30 Jahre	30—50 Jahre	50—100 Jahre	über 100 Jahre	viele 100 Jahre
	Erdgas	Erdöl Braunkohle Graphit	Blei-Zinkerz	Magnesit	Salz Gips Anhydrit	Radon Der bergbehördlichen Aufsicht unterstehend
	Uranerz	Kupfererz		Eisenerz	Illit	
	Antimonerz	Kaolin		Talk		Alle Massengesteine (Kalk, Dolomit, Basalt, Granit, Hartgesteine, Schiefer, Ziegellehm, Sand, Schotter, Kies, usw.)
	feuerfester Ton	Wolframerz (Scheelit)		Quarzit (Kieselgur)		
	Der bergbehördlichen Aufsicht unterstehend					Der bergbehördlichen Aufsicht nicht unterstehend

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Bergmännische Arbeit und bergbauliche Produkte spielen seit jeher im Leben der Menschen eine bedeutende Rolle. Geradezu unentbehrlich für Zivilisation und Kultur sind sie in den letzten Jahrhunderten und Jahrzehnten geworden.

In Österreich bestehen derzeit (Zahlen für 1974) insgesamt 94 Bergbaue, dazu kommen noch die Betriebe der fünf Erdöl- und Erdgasunternehmungen. Von diesen 94 Betrieben entfallen 33% auf Grubenbaue und 51% auf Tagbaue. Bei den restlichen Betrieben wird sowohl tiefbau- als auch tagbaumäßig gearbeitet. Der Belegschaftsstand beträgt rd. 16 400 Arbeiter und Angestellte (Bergbaubetrieb einschließlich Aufbereitung, jedoch ohne Hütten oder Raffinerie). Einschließlich der Eisenhütten und der Schwechater Raffinerie liegt der Belegschaftsstand im österreichischen Berg- und Hüttenwesen bei über 86 000 Beschäftigten.

Der Produktionswert der Bergbauprodukte betrug im Jahr 1974 über 8 Milliarden Schilling. Einen Einblick über die in Österreich technisch gewinnbaren Vorratsmengen an Kohle, Erzen, Salz, Erdöl, Erdgas, Radon und Steinen und Erden (einschließlich Magnesit) gibt Tafel 2.

Bodenschätze sind eine kostbare Gabe; sie sind nicht reproduzierbar wie Ackerfrüchte oder das Holz des Waldes. Ein hohes Maß an Verantwortung, Verpflichtung und Einsicht liegt auf jenen, denen die Bodenschätze anvertraut sind. Nur wenn die

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Öffentlichkeit dies anerkennt, wird die große Mühe, mit der die Bergleute, Arbeiter, Steiger und Ingenieure ihrem schweren Beruf nachgehen, belohnt werden.

Literatur

(1) H. JUVANCIC und F. KIRNBAUER: Wert und Wesen des Steirischen Erzberges. Montan-Rundschau 19 (1971), Heft 2, 25—46.

(2) F. KIRNBAUER, 1973: Der österreichische Bergbau 1945—1972 im Spiegelbild seiner Fördermengen und Kennzahlen. Montan-Rundschau 21, Heft 4, 103—107.

(3) Österreichisches Montan-Handbuch 1975 (mit Zahlenangaben für 1974) Wien 1975 (Bundesministerium f. Handel, Gewerbe und Industrie).

(4) F. KIRNBAUER, 1968, 1971: Historischer Bergbau Österreichs (I und II). Bergbaue, Schmelzhütten, Hammerwerke und Salinen, Münz- und Prägestätten in der Zeit 1500—1600. Mit 4 Landkarten (Urzeitl., römerzeitl. Bergbaue und Schmelzhütten 1500—1600). Österr. Volkskundeatlas, 3. Lieferung, Wien 1968 (Karten) und 1971 (Kommentar, 71 S.).

(5) E. SCHMIDT, 1968: Ein Silex-Abbau aus dem Mousterien im Berner Jura. Ur-Schweiz, 32, No. 4, 53—65.

(6) F. KIRNBAUER, 1970: Feuerstein — der neolithische Stahl vor 5000 Jahren. Bedeutung und Ursprung des jungsteinzeitlichen Silexbergbaues in Europa. Montan-Rundschau 18, Heft 4, 113—114.

(7) F. KIRNBAUER, 1958: Das jungsteinzeitliche Hornsteinbergwerk Mauer bei Wien. Archaeologia Austriaca, Beiheft 3, 121—142.

(8) K. ZSCHOCKE und E. PREUSCHEN, 1932: Das urzeitliche Bergbaugebiet von Mühlbach und Bi-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

schofshofen. Materialien zur Urgeschichte Österreichs, Heft 6.

(9) F. KIRNBAUER, 1968: Über bergmännische Vortriebsleistungen der Alten. Archaeologia Austriaca 43, 115—120.

(10) O. SCHAUBERGER, 1960: Ein Rekonstruktionsversuch des prähistorischen Grubenbaues im Hallstätter Salzberg. Prähistorische Forschungen 5.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien

Jahr/Year: 1975

Band/Volume: 114_115

Autor(en)/Author(s): Kirnbauer Franz

Artikel/Article: Leuchtbakterien. 103-120