

ROHSTOFFE sind Zukunft

Du findest sie immer und überall

Mg Pb At Ni Rn As Hs MgCO₃
Am Ag Ir Zn Ru Bh Ba
Kr Db Ca Es Tb Ac Pa
Tm Fm C Uus Ds
Cm Ce Md Ga Uuo
He Bi W Po Hg
K Cl Sg Ho Au



9% Aluminium
4,2% Kunststoffe
5% Quarz
1% Zinn
19% Kupfer
u. v. m.



Eine spannende
Entdeckungsreise
durch die Welt der
mineralischen
ROHSTOFFE

Liebe Schülerin, lieber Schüler,

fast alles, was wir für unser tägliches Leben benötigen, besteht aus mineralischen Rohstoffen. Sie werden in Bergwerken gewonnen – auch in Österreich.

Hast du gewusst, dass ...

- ▶ ... Magnesit als innere Schutzschicht für Öfen als „Feuerfestprodukt“ unverzichtbar ist?
- ▶ ... für die Herstellung eines Autos rund 10 kg Feuerfestprodukte (z.B. Magnesit, Dolomit) und für die Herstellung eines Flugzeuges rund 1,1 t Feuerfestprodukte erforderlich sind?
- ▶ ... Seife Talk enthält, um den Seifenschaum zu verbessern?
- ▶ ... Äpfel und andere Früchte auf den Bäumen mit Talk behandelt werden, um einen „Sonnenbrand“ zu verhindern?
- ▶ ... ohne Wolfram das Mobiltelefon nicht vibrieren würde?
- ▶ ... Eisenglimmer aus Kärnten in Rostschutzanstrichen weltweit eingesetzt wird – von der Bosphorusbrücke in der Türkei bis zur Sydney Harbour Bridge?
- ▶ ... in Österreich die größte Talklagerstätte Mitteleuropas existiert?
- ▶ ... der größte Tagebau Mitteleuropas in Österreich liegt?
- ▶ ... sich die größte Sideritlagerstätte (karbonatisches Eisenerz, auch Eisenspat genannt) der Welt in Österreich befindet?

Daher gäbe es ohne Bergbau auch ...

- ▶ ... keine Computer: 32 Metalle sind notwendig, damit ein PC funktioniert.
- ▶ ... keine Autos: Ein Mittelklasse-Auto besteht aus Eisen und Stahl, Gummi (Kalkmehl und Quarz) und Kunststoffen (Erdöl), Aluminium, Glas (Quarzsand, Feldspat und Dolomit), Kupfer, Blei und Zink.
- ▶ ... keine Mobiltelefone, denn diese enthalten Kunststoffe, Kupfer, Glas, Aluminium, Eisen, Quarz, Silizium, Nickel, Zinn ...

Du siehst, wie wichtig mineralische Rohstoffe im Alltag sind. In diesem Heft erfährst du, wo und wie einige der dafür nötigen Rohstoffe in Österreich abgebaut werden. Und vielleicht können wir sogar dein Interesse wecken, in Zukunft in der Bergbau-Branche zu arbeiten?

Viel Spaß bei deiner Entdeckungsreise durch die spannende Welt der mineralischen Rohstoffe wünscht dir

DI Roman Stiftner, Geschäftsführer

Fachverband Bergbau-Stahl, Wirtschaftskammer Österreich

www.rohstoffesindzukunft.at

Diese Broschüre steht auf der Homepage www.rohstoffesindzukunft.at zum kostenlosen Download bereit.

INHALTSVERZEICHNIS

03–05	Mineralische Rohstoffe begleiten dich ein Leben lang	17	Förderung mineralischer Rohstoffe
06–07	Österreich und seine Bodenschätze	18–19	Der Weg der Rohstoffe
08–09	Geschichte des Bergbaus	20–21	Der Natur wieder Raum geben
10	Sagen und Mythen	22–25	Ressource Rohstoff
11–12	Die Suche nach Rohstoffen	26–27	Berufsfeld Bergbau
13–14	Der Abbau von Rohstoffen	28	Bergbau – ein Fundament unseres Lebens
15	Bergbau einst	29	Noch ein paar Superlative zum Abschluss
16	Bergbau heute	30	Auflösung

Mineralische **ROHSTOFFE** begleiten dich ein Leben lang

Wusstest du, dass jeder Österreicher im Leben ca. 1.100 t Rohstoffe verbraucht?

Rohstoffe sind alles! Ohne Rohstoffe geht gar nichts. Sie sind in unserer Welt sogar überlebensnotwendig.

Und trotzdem hast du dir wahrscheinlich über sie noch nie den Kopf zerbrochen – oder doch? Einmal ganz ehrlich: Wie oft hast du dir schon Gedanken darüber gemacht, woraus die Zahnpasta besteht, wenn du in der Früh wieder einmal spät dran bist, was alles für die Herstellung der Schienen benötigt wird, wenn du zum Zug hetzt, oder woher das Salz in deinem Essen kommt, wenn du hungrig bei Tisch sitzt? Diese Liste ließe sich beliebig fortsetzen. Rohstoffe sind einfach da, das erwarten wir, das setzen wir voraus. Doch ist das so richtig? Und: Was sind Rohstoffe überhaupt?

Eine kleine Begriffserklärung

Rohstoffe sind Schätze, die uns die Erde bereitstellt. Sie werden aus der Natur gewonnen und entweder im Rohzustand verwendet oder zu neuen Materialien verarbeitet. Es gibt unterschiedlichste Möglichkeiten, die verwirrende Vielfalt der Rohstoffe einzuteilen. Die folgende Grafik stellt also schon eine grobe Vereinfachung dar.



Die mineralischen Rohstoffe und die fossilen Rohstoffe wachsen nicht nach. Diese Tatsache verlieren wir im Alltag nur allzu oft aus den Augen.

Du denkst selten bis gar nicht an die mineralischen Rohstoffe?

Kein Wunder: Sind doch die mineralischen Rohstoffe meist sehr gut versteckt! Ob Handy oder Computer – sie sind allgegenwärtig, aber kaum je auf den ersten Blick zu entdecken. Welche Rohstoffe in diesem PC oder Handy stecken, zeigen dir die beiden Abbildungen.

Diese Rohstoffe lagern in Erzen und werden durch Bergbau gewonnen.

Nimm dir die Zeit und zähle sie, dann weißt du, wie viele Metalle sich in einem Computer verbergen.

Von welchen dieser Rohstoffe hast du bereits gehört?

Rhodium
 Yttrium
 Zirkonium
 Tellur
 Gallium
 Strontium
 Zinn
 Kobalt
 Platin
 Wolfram
 Zinn
 Lithium
 Quecksilber
 Beryllium
 Indium
 Seltene Erden
 Vanadium
 Molybdän
 Selen
 Zink
 Germanium
 Silber
 Eisen
 Aluminium
 Blei
 Mangan
 Niob
 Kupfer
 Nickel
 Gold
 Antimon
 Tantal
 Silizium



Auch für die Herstellung eines Handys werden Rohstoffe benötigt. Einige davon findest du in der Lupe.

Welche unter ihnen sind am stärksten vertreten? Vergib den ersten, zweiten und dritten Platz!

Gibt es Rohstoffe, die sowohl im Handy als auch im Computer verwendet werden? Wenn ja, welche?

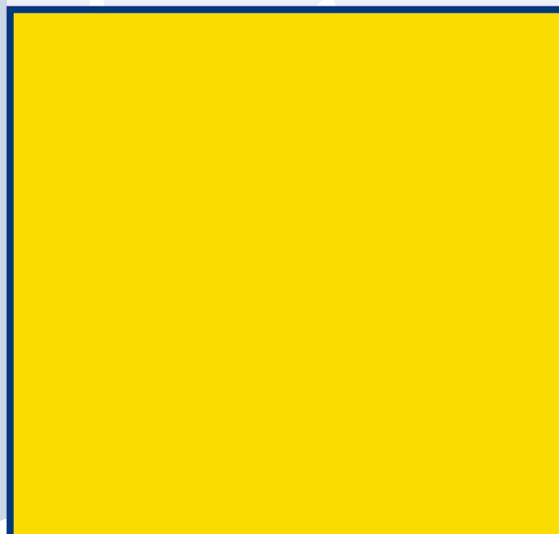
Sieh dir die nächsten Bilder an! Auch diese Gegenstände enthalten mineralische Rohstoffe. Wenn du es schaffst, die Ziffern den richtigen Rohstoffen (siehe unten) zuzuordnen, dann weißt du bereits, welche davon für die Produktion dieser Dinge benötigt werden. Solltest du die Rohstoffe nicht kennen, lies auf den Seiten 18/19 nach, dort erfährst du mehr darüber.


 Talk

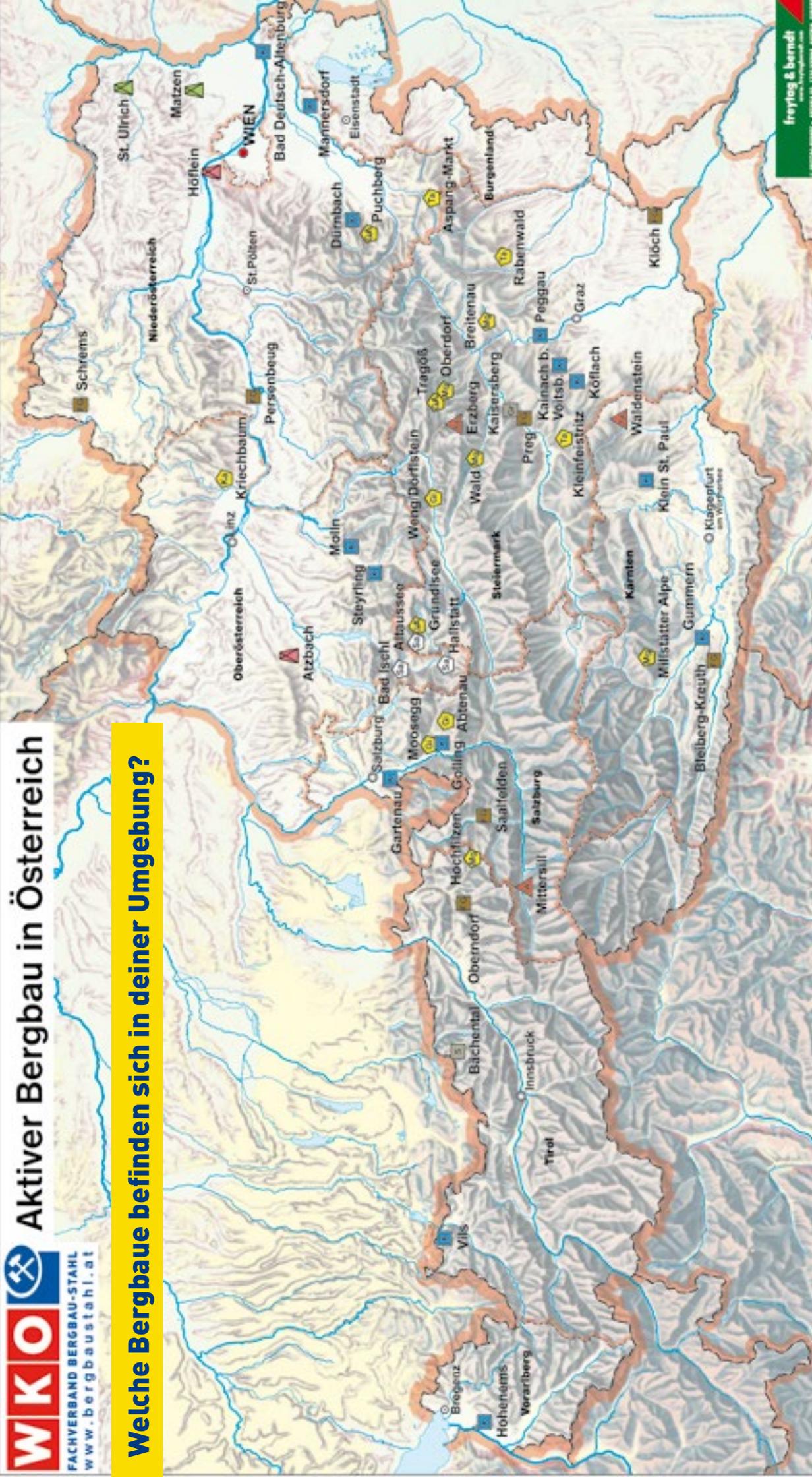
 Eisenerz

 Magnesit

Hier hast du Platz, die Bilderliste durch zwei Fotos aus deiner Umgebung zu ergänzen. Dazu brauchst du einen Fotoapparat, ein gutes Auge, einen Computer und einen Drucker. Schon kann es losgehen!



Welche Bergbaue befinden sich in deiner Umgebung?



freitag & bernat
www.freitag-bernat.com

Höhenschichten
Gletscher
über 3.500 m
> 1.500 - 3.500 m
> 1.000 - 1.500 m
> 500 - 1.000 m
> 200 - 500 m
0 - 200 m

Gewässer
Fluss
See
Grenzen
Staatsgrenze
Bundeslandsgrenze

Orte
○ > 5.000 - 50.000 Einwohner
● > 50.000 - 1 Mio. Einwohner
● über 1 Mio. Einwohner
WIEN
Linz

Orte
○ > 5.000 - 50.000 Einwohner
● > 50.000 - 1 Mio. Einwohner
● über 1 Mio. Einwohner
WIEN
Linz

Orte
○ > 5.000 - 50.000 Einwohner
● > 50.000 - 1 Mio. Einwohner
● über 1 Mio. Einwohner
WIEN
Linz

Orte
○ > 5.000 - 50.000 Einwohner
● > 50.000 - 1 Mio. Einwohner
● über 1 Mio. Einwohner
WIEN
Linz

Orte
○ > 5.000 - 50.000 Einwohner
● > 50.000 - 1 Mio. Einwohner
● über 1 Mio. Einwohner
WIEN
Linz

Orte
○ > 5.000 - 50.000 Einwohner
● > 50.000 - 1 Mio. Einwohner
● über 1 Mio. Einwohner
WIEN
Linz

Orte
○ > 5.000 - 50.000 Einwohner
● > 50.000 - 1 Mio. Einwohner
● über 1 Mio. Einwohner
WIEN
Linz

Orte
○ > 5.000 - 50.000 Einwohner
● > 50.000 - 1 Mio. Einwohner
● über 1 Mio. Einwohner
WIEN
Linz

Maßstab 1: 2.000.000
0 20 40 60 km
1 cm = 20 km

Quelle: Österreichisches Montanhandbuch und Fachverband Bergbau-Stahl www.bergbaustahl.at

Österreich und seine Bodenschätze

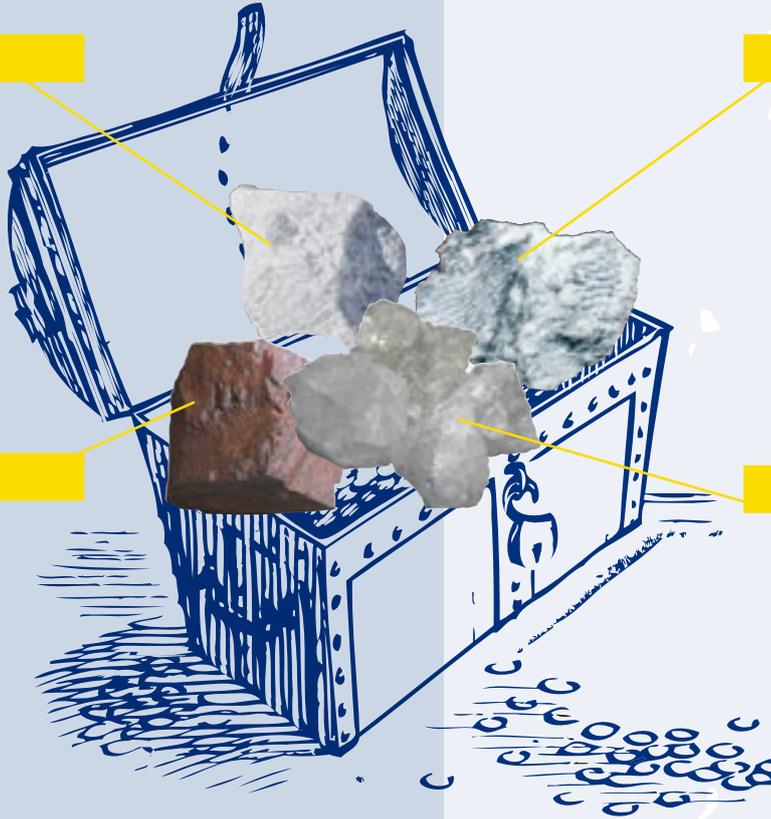
Stell dir die Erde als riesige Schatzkiste vor, die unzählige Rohstoffe für unser tägliches Leben bereithält. Es sind allerdings nicht in jeder „Ecke“ dieselben, sie sind nicht gleichmäßig verteilt. Und wenn wir zu gierig zugreifen, ist die Schatzkiste irgendwann einmal leer. Welche Bodenschätze in Österreich gewonnen werden, zeigt dir die Karte des Fachverbandes Bergbau-Stahl. **Sieh sie dir genau an und ordne unseren Rohstoffen die richtigen Namen zu!**

T...

M.....

E.....

S...



Suche jetzt auf der Karte die Orte, an denen Magnesit, Talk/Leukophyllit, Eisenerz, Salz oder Wolframerz gefördert wird, und schreibe sie in die Zeilen!

Magnesit: _____

Talk: _____

Eisenerz: _____

Salz: _____

Wolframerz: _____

Die folgenden Fotos zeigen dir einige dieser Lagerstätten: Erzberg, Kleinfiestritz, Breitenau



Erzberg



Kleinfiestritz



Breitenau

Geschichte des Bergbaus

Die Geschichte der Menschheit ist untrennbar mit den Rohstoffen der Erde verbunden. Ganze Epochen wurden nach ihnen benannt – längst vergangene, wie Steinzeit und Bronzezeit, genauso wie die bis in unsere Gegenwart reichende Eisenzeit. Namensgebend war also jenes Material, das das Leben der Menschen prägte: gewöhnliches Gestein, Bronze – eine Legierung aus Kupfer und Zinn – sowie Eisen, das in langwierigen Arbeitsschritten aus Erzen gewonnen wurde und wird. Die Menschen lernten in allen Winkeln der Welt die Schätze der Erde für sich zu nutzen – so auch auf dem Gebiet des heutigen Österreichs. Schon in frühgeschichtlicher Zeit förderten sie:

-  **Kupfer** zwischen Schwaz und Kitzbühel (T),
in Mühlbach am Hochkönig (S) und in Radmer (St)
-  **Salz** bei Hallstatt (OÖ) und Hallein (S)
-  **Blei** in Bleiberg (K)
-  **Eisen** bei Hüttenberg (K)
und in vielen anderen Orten



Bis in 300 m Tiefe gruben sich die bronzezeitlichen Bergleute vor, legten Zimmerungen, Förder- und Steiganlagen an, um an die kostbaren Rohstoffe zu gelangen.

Die Suche nach den begehrten Bodenschätzen ging im Laufe der Geschichte weiter:

- ⚡ Zur Zeit der Römer, die – nachdem sie ihr Reich über das Gebiet des heutigen Österreichs ausgedehnt hatten – die Härte und Qualität des norischen Eisens rühmten;
- ⚡ im Mittelalter, als der Salz- und Eisenerzbergbau starken Aufschwung nahm;
- ⚡ im 15. und 16. Jahrhundert, als vor allem der Gold- und Silberbergbau an vorderster Stelle stand,
- ⚡ und schließlich in späterer Zeit, als der österreichische Bergbau durch die Grafit- und Magnesitgewinnung sowie die Kohlenförderung (ab der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts) immer bedeutender wurde.

Das sind viele Daten und Rohstoffe, die nur darauf warten, auf der Zeitspirale ihren richtigen Platz zu finden.

Ordne Sie zu!

Heute

(dafür brauchst du die Karte auf Seite 6)

ab 2. Hälfte 19. Jh.

16. Jh.

15. Jh.

MITTELALTER

Römerzeit

Sagen und Mythen

Wird die Suche nach Rohstoffen heute gezielt und planmäßig betrieben, so blieb sie in der Vergangenheit oftmals dem Zufall überlassen. Nicht selten wurde guten Geistern das Auffinden einer Lagerstätte zugeschrieben. Diesen Schluss legen zumindest diverse Sagen über die Entdeckung von Bodenschätzen nahe. Überhaupt spielten Sagen im alten Bergwesen eine große Rolle. Vielleicht hatte die Finsternis in den Tiefen der Erde die Fantasie der Bergleute beflügelt.

In den Sagen werden die Bergknappen selbst – bereits im Mittelalter als ehrbare Leute hoch angesehen und früh im Bergrecht mit Privilegien¹ ausgestattet – zu wichtigen Handelnden: Einmal werden sie von wohlmeinenden Berggeistern heimgesucht, die den Bergleuten gut gesinnt bleiben und ihnen die Schätze des Berges offenbaren, sie sogar vor Gefahren retten, solange diese nur nichts von ihren heimlichen Gönnern preisgeben. Das andere Mal bedienen sie sich aber auch einer List, um hinter das Geheimnis eines Berges zu kommen. Davon berichtet die Sage vom steirischen Erzberg, die in verschiedenen Versionen überliefert ist:

Einst, tausend Jahre vor Christi Geburt, soll es gewesen sein, da erblickten Bergbewohner ein unheimliches Wesen in einem dunklen Tümpel. Sie beschlossen dieses Geschöpf, das sie für einen Wassermann hielten, durch eine List zu fangen. Mit Speis und Trank und schönem Gewand, das aber innen mit Pech bestrichen war, lockten sie es ans Ufer. Sobald die seltsame Gestalt sich in der trügerischen Kleidung verwickelt hatte, fielen die Bergbewohner über sie her und zerrten sie mit sich. Als sie an die Stelle kamen, von der man erstmals den Erzberg erblickt, weigerte sich der Wassermann weiterzugehen. Für seine Freilassung bot er den Bergleuten folgendes zur Wahl:

Ein goldener Fuß,
doch Gold bald schwinden muss!
Ein silbernes Herz,
die Zeit verzehrt's!
Ein eiserner Hut
hält lang und gut!
Drum wählet klug.
So habt ihr gnug.

Nachdem die Bergleute ihre Wahl getroffen hatten, zeigte der Wassermann auf einen Berg, der sich in der Nähe erhob: den heutigen Erzberg in Eisenerz (Steiermark).

Solltest du noch im Zweifel sein, was ihre Wahl war, so schreibe die rot gedruckten Buchstaben hintereinander. Dann erhältst du die richtige Antwort!

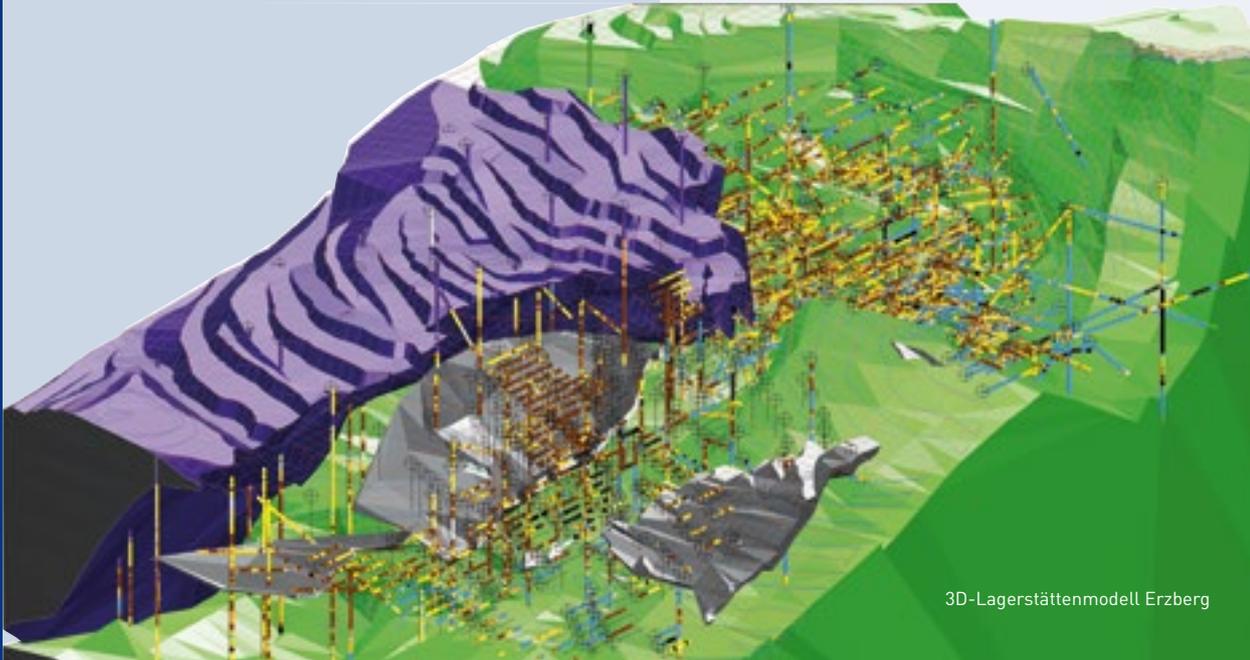
Weitere Sagen findest du unter www.sagen.at/doku/bergbau/bergbau.html

¹ Privileg: Vorrecht



Die Suche nach Rohstoffen

Die Suche nach Rohstoffen und ihre Beurteilung liegt heutzutage in den Händen der Geologen und Bergbauingenieure. Die Geologen erstellen mit modernster Software eigene Karten, um die geologischen Verhältnisse eines Gebietes an der Erdoberfläche oder darunter festzuhalten. Ergänzt werden diese Karten oftmals durch geologische Profile, die die Tiefenverhältnisse veranschaulichen.



Aufgrund der geologischen Entstehungsgeschichte ist der Erzgehalt in der Lagerstätte sehr unterschiedlich. Für den Abbau des Eisenerzes ist es aber besonders wichtig, im Voraus zu wissen, wo die günstigsten Erzbereiche zu finden sind bzw. mit welchen Eisengehalten an welcher Stelle zu rechnen ist. Dazu werden bis zu 500 m lange Bohrlöcher gebohrt und analysiert. Insgesamt wurden am Erzberg bisher über 100.000 Meter Bohrungen durchgeführt. Die Ergebnisse werden in Computerprogrammen gespeichert und können (wie im gezeigten Bild) dargestellt werden. Sie ermöglichen damit einen Blick „in den Berg“ hinein. Unterschiedliche Farben werden verwendet, um die Gesteinsart und die Qualität anzuzeigen. Erzbereiche wer-

den z.B. mit verschiedenen Brauntönen verdeutlicht, wobei die dunkleren Farben die besonders guten Qualitäten verdeutlichen. Zusätzlich können mit dieser Vorgangsweise auch die Grenzen der Lagerstätte selbst erkundet werden. Die untere, grün dargestellte Fläche zeigt das Ende der Lagerstätte nach unten, die violette Fläche zeigt die Begrenzung nach oben. Auch innerhalb der Lagerstätte gibt es noch eine Reihe unterschiedlicher Gesteine, wobei hier nur die Schieferbereiche* (als graue, in der Lagerstätte „schwimmende“ Körper) angezeigt werden. Diese Informationen werden von den Bergbauexperten mit Hilfe modernster Computermodelle für die Festlegung des zukünftigen Abbaus verwendet.

Für die Suche nach neuen Lagerstätten gibt es im Bergbau und in der Geologie einen eigenen Fachbegriff. Du erfährst ihn, wenn du die Buchstaben des Rätsels links unten in die richtige Reihenfolge bringst. Das rechte Rätsel nennt dir die Bezeichnung, die früher dafür üblich war, heute aber kaum noch verwendet wird.

S P O K T O N R E I P



Suche nach
neuen
Lagerstätten!

heute

früher

E F N S Ü H R C



„Lagerstätte“ ist ein Begriff aus der angewandten Geologie und dem Bergbau. Er bezeichnet natürliche Vorkommen von festen (z.B. Eisenerz, Magnesit, Talk etc.), flüssigen (z.B. Erdöl) oder gasförmigen (z.B. Erdgas) Rohstoffen, die es sich wirtschaftlich lohnt, abzubauen.

* Schiefer = Gesteinsart, die am Erzberg zwar abgebaut werden muss, um zum Erz zu gelangen, die aber nicht verwertet wird.

Die Erkundung neuer Lagerstätten wird heute nicht dem Zufall überlassen. Es sind mehrere, aufeinander aufbauende Arbeitsschritte erforderlich, die mit großem Aufwand und oft hohen Kosten verbunden sind, sodass nach jeder abgeschlossenen Phase ein Geologe oder Bergbauingenieur entscheidet, ob es sich lohnt, die Arbeit fortzusetzen oder nicht. Dieser gesamte Prozess ist zeitlich sehr aufwändig und dauert meist mehrere Jahre.

Im Folgenden findest du die einzelnen Arbeitsschritte kunterbunt durcheinander gewürfelt. Bringe sie in die richtige Reihenfolge, indem du sie von 1–4 nummerierst.

- Vorerkundung im Gelände und erste Erstellung von Übersichtskarten mit Hilfe von Luftbildern und Satellitenaufnahmen sowie Untersuchungen der geologischen Verhältnisse des Geländes
- Literatur- und Kartenstudium
- Beginn des Abbaus
- Erstellung von Spezialkartierungen durch Oberflächenschurfe und Erkundungsbohrungen

Zum Abschluss noch zwei Fragen, die auch etwas vom Aufwand der Lagerstättenuche erahnen lassen:

- 1.) Über welchen Zeitraum erstreckt sich die Suche und Erkundung von neuen Lagerstätten im Durchschnitt:
- a) kürzer als ein Jahr
 - b) zwischen drei und fünf Jahren
 - c) länger als 20 Jahre
- 2.) Was könnte ein Geologe mit dem Sprichwort „Elefanten findet man im Elefantenland“ meinen?
-

Der Abbau von Rohstoffen

Je nach Lage der Rohstoffe erfolgt deren Abbau im Tagebau oder in einem Untertagebergwerk.

Tagebau

Im Tagebau werden Rohstoffe vor allem durch Sprengung oder mittels großer Bagger abgetragen. Dann erfolgt der Abtransport mit Muldenkippern (LKW) oder über Bandförderanlagen. Falls erforderlich, werden die Rohstoffe dafür in Brechern zerkleinert. Tagebaue findest du beispielsweise am Erzberg, in Rabenwald oder in Hochfilzen.

a.) Bohren

Das Bohren der Sprenglöcher erfolgt im Tagebau entweder mit vollhydraulischen oder mit Druckluft betriebenen Bohrmaschinen, welche zum Teil schon GPS-gesteuert und vollautomatisch arbeiten.



b.) Sprengen

Die Sprengbohrlöcher werden mit modernsten, teilweise direkt vor Ort hergestellten Sprengstoffen wie z.B. Emulsionssprengstoffen befüllt und mit teils elektrischer und elektronischer Zündung in exakten Zeitintervallen gesprengt.



c.) Verladen

Das Aufladen des hereingekommenen Materials – bergmännisch Hauerwerk – erfolgt entweder mittels Radlader oder großer Hydraulikbagger mit bis zu 100 t Eigengewicht und einem Schaufelinhalt von rund 25 t.



d.) Fördern

Das auf die Schwerlastkraftwagen – SLKW – mit einer Nutzlast von 60 t bis 120 t aufgeladene Material wird über das Etagen- und Rampensystem eines Tagebaues zur Brecheranlage transportiert und dort zerkleinert.



Untertagebergbau

Konzentriert sich das Rohstoffvorkommen in den Tiefen der Erde, also untertage, müssen Schächte (vertikal) und Stollen (horizontal) angelegt werden. Sie stellen die Verbindung zwischen Oberfläche und Lagerstätte dar und werden für die Förderung, Fahrweg, Materialbewegung, Wasserhaltung und Wetterführung* benötigt. Auch der Untertagebau kommt nicht ohne oberirdische Anlagen aus: Vorrichtungen zur Be- und Entlüftung, zur Wasserhaltung und -reinigung, Aufbereitungsanlagen für die geförderten Rohstoffe und anderes mehr werden benötigt.



Bohren

Um den Hohlraum im Grubengebäude erweitern zu können und so auch das Wertmineral gewinnen zu können, müssen in vielen Bergbauen, die mit harten Gesteinen zu tun haben, Bohrlöcher für die Sprengung gebohrt werden. Diese Bohrarbeit wird in vielen Fällen mit speziell für den untertägigen Einsatz konstruierten Maschinen erledigt. Dabei muss auf die Gegebenheiten des Untertagebergbaus (oft geringe Höhe bzw. Breite der Strecken (bergmännisch „Orte“ genannt)) besondere Rücksicht genommen werden. Die Sprenglöcher müssen immer in einer vorher definierten Form gebohrt werden, damit die Sprengung erfolgreich sein kann. Bei modernen Maschinen wird mittlerweile mit Computerunterstützung gearbeitet.



Sprengen

Auch im untertägigen Bergbau werden modernste und sehr sichere Zünder und Sprengstoffe eingesetzt. Fertige oder manchmal direkt vor Ort hergestellte Sprengstoffe werden in die Bohrlöcher gefüllt und mit Zündern verbunden. Die Sprengung darf erst dann durchgeführt werden, wenn sich niemand mehr im Bereich der Sprengung befindet. Nach der Sprengung muss man warten, bis die gefährlichen Gase weggesaugt oder weggeblasen wurden, bevor man die weitere Arbeit fortsetzen darf. Dies kann bis zu 60 min dauern und wird in der Regel mit einer Gasmessung überprüft.



Absichern

Nachdem in einem bestimmten Bereich gesprengt wurde, wird die Firste (so wird die „Decke“ im Bergbau genannt) genau kontrolliert, um den gefährlichen Steinfall zu vermeiden. Häufig wird dabei mit großen Stahl-Ankern (wie „Dübel“) die Firste gesichert, um so die Stabilität des Grubengebäudes sicherzustellen. Andere Ausbauarten sind Stahlschienen oder Spritzbeton, die ebenfalls zur Sicherung gegen Steinfall dienen. Wurden in einem bestimmten Teil eines Bergbaus alle Rohstoffe gewonnen, so wird der entstandene Grubenraum häufig mit taubem Gestein (Gestein, das beim Bergbau anfällt, aber keinen Rohstoff enthält) versetzt (d.h. wieder aufgefüllt).



Laden

Nach dem Sprengen werden die Rohstoffe mit Baggern auf LKW verladen und zu Brechern gebracht, die sie in kleinere Stücke brechen, bevor sie weiter aus dem Bergbau transportiert werden. Auch bei dieser Arbeit müssen spezielle für den untertägigen Bergbau konstruierte Maschinen eingesetzt werden. In manchen Bergbauen werden die Rohstoffe auch mit langen Förderbändern transportiert.

* Auf Seite 31 findest du einige Worterklärungen.

Bergbau einst – gefährlich und mühsam

Wie die Fotos zeigen, war der Bergbau früher eine sehr mühsame Arbeit. Viele Bergleute arbeiteten mit einfachen Werkzeugen. Die Arbeitszeiten waren viel länger als heute und Sicherheitsausrüstungen waren seltener.

Anhand des folgenden Beispiels kannst du erkennen, dass im Bergbau auch in den letzten Jahrzehnten gewaltige Änderungen stattgefunden haben. Im Magnesit-Bergbau Breitenau in der Steiermark arbeiteten im Jahr 1988 87 Mitarbeiter im Bergbau. Jährlich bauten sie rund 370.000 Tonnen Magnesit ab. Umgerechnet sind das rund 4.253 Tonnen pro Mitarbeiter im Jahr.

Heute arbeiten im Magnesit-Bergbau Breitenau 43 Mitarbeiter. Jährlich produzieren sie rund 380.000 Tonnen Magnesit. Umgerechnet sind das rund 8.837 Tonnen pro Mitarbeiter im Jahr. Damit produzieren sie pro Mitarbeiter dank moderner Maschinen sogar mehr als das Doppelte.



Bergbau heute (in Europa) – höchste Sicherheitsstandards und „Hightech“

Heute wird in den meisten europäischen Bergbauen mit modernsten Maschinen abgebaut, die den Mitarbeitern viele schwere Arbeiten abnehmen. Die Sicherheit der Mitarbeiter ist in Europa besonders wichtig: Vor Beginn eines Bergbaus und während des Abbaus untersuchen Geologen und Bergbauingenieure die Lagerstätte in regelmäßigen Abständen sehr genau. Die Lagerstätte kann dann am Computer simuliert werden und viele der täglichen Arbeitsschritte können so vorher berechnet werden. Viele Maschinen arbeiten auch computerunterstützt und sind oft sogar mit Touchscreens ausgerüstet. Einige Maschinen können ferngesteuert werden.

Auf dem Foto siehst du, dass Mitarbeiter in einem Bergbau heute Helme sowie Sicherheitsschuhe, aber auch Gehörschutz und Schutzbrillen tragen. Die Fahrerkabinen jener Mitarbeiter, die in Maschinen arbeiten, sind meist klimatisiert und entsprechen den höchsten Sicherheitsstandards.



Förderung mineralischer Rohstoffe

Welche mineralischen Rohstoffe in Österreich gefördert werden, hat dir bereits die Karte des Fachverbandes Bergbau-Stahl auf Seite 6 verraten. Die folgende Liste zeigt dir nun eine Auswahl an Rohstoffen samt ihren Fördermengen.

Förderung mineralischer Rohstoffe in Österreich (in t) – Auswahl

Rohstoff	Fördermenge
Wolframerz	430.000
Gips und Anhydrit	872.000
Grafit	420
Ölschiefer	176
Talk und Leukophyllit	138.000
Eisenerz einschl. Eisenglimmer	2.069.000
Kalkstein	21.190.000
Magnesit	757.000
Quarzsande	939.000
Tone	1.860.000
Salzsole (m ³)	3.608.000
Dolomit	3.915.000
Kaolin	59.000
Sand und Kies	24.128.000

Quelle: Montanhandbuch

Markiere die drei verschiedenen Rohstoffarten (Industriemineralie, Baurohstoffe und Erze), wie unten beschrieben, in der Tabelle mit drei verschiedenen Farben.

Industriemineralie

Industriemineralie sind mineralische Rohstoffe, aus denen keine Metalle gewonnen werden und die auf Grund ihrer physikalischen oder chemischen Eigenschaften direkt in Produktionsprozessen eingesetzt werden können. Das sind z.B. Magnesit, Salz, Talk und Leukophyllit, Gips und Anhydrit, Grafit, Ölschiefer, Kaolin, Kalkstein, Quarzsande und Dolomit.

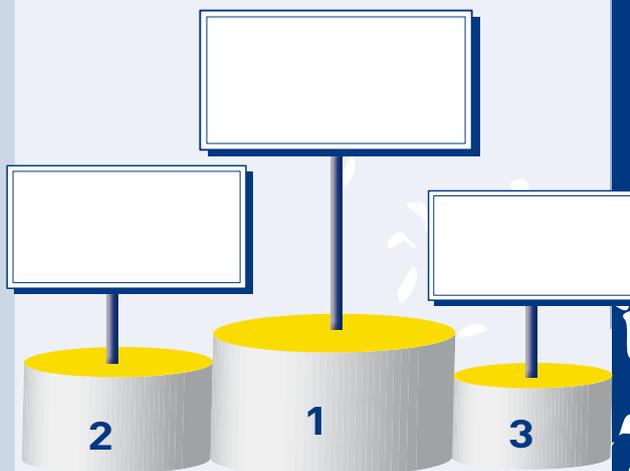
Baurohstoffe

Ein Großteil der Baurohstoffe, wie Sand, Kies, Ton und Natursteine, wird für die Errichtung von Wohn- und Büro- bzw. Industriebauten sowie den Straßen-, Gleis-, Wege- und Kanalbau verwendet.

Erze

Erze sind mineralische Rohstoffe, aus denen ein Metall gewonnen werden kann, welches dann in der Industrie weiterverarbeitet wird. In Österreich werden nur Eisen- und Wolframerze gefördert.

Wer sind die Spitzenreiter bei den in Österreich geförderten mineralischen Rohstoffen? Trage ihre Namen in das Siegerpodest ein!



Welche drei Rohstoffe bilden das Schlusslicht?

An welcher Stelle der Rangliste befinden sich

Eisenerz: _____ Salz: _____

Wolframerz: _____ Talk: _____

Magnesit: _____ ?

Der Weg der Rohstoffe

Nach ihrer Gewinnung werden die Rohstoffe in der Regel durch Verfahren der Aufbereitung angereichert und sodann in oft aufwendigen Verfahren weiterverarbeitet. Drei Rohstoffe sind hier als Beispiele angeführt:

Eisenerz

Aus dem aufbereiteten Eisenerz muss zunächst das Roheisen gewonnen werden. Dies erfolgt in einem Hochofen bei Temperaturen von bis zu 2000 °C unter Beigabe von Koks- und Zusatzstoffen. Erst in einem weiteren Arbeitsschritt wird das flüssige Roheisen in einem Konverter durch Einblasen von reinem Sauerstoff zu Stahl „umgewandelt“. – Eine unabdingbare Notwendigkeit, da nur der Stahl – im Gegensatz zum Roheisen – schmiedbar ist.

Talk

Talk wiederum, das weichste Mineral unseres Planeten, muss nach seiner Gewinnung und Zerkleinerung erst zu feinstem Pulver vermahlen werden. Du kennst es vielleicht vom Turnunterricht: Wenn du deine Hände damit einpuderst, bleibt die Haut beim Geräteturnen nicht an den Reckstangen kleben. Vielleicht hast du diesen Werkstoff aber auch in Bildnerischer Erziehung kennen gelernt: Talkstein wird hier gern verwendet, da er sich ganz leicht mit Feilen und Raspeln bearbeiten lässt. Ansonsten hält sich der Rohstoff Talk lieber im Hintergrund, tritt nicht in Erscheinung, bleibt unsichtbar, obwohl er ein Rohstoff ist, der es in sich hat: ob er nun bei Farben und Lacken die Rostbeständigkeit erhöht, Kunststoffteile in Autos hitzebeständiger macht, die Brennbarkeit von Dachbahnen herabsetzt oder ganz einfach nur kosmetischen Produkten einen seidigen Glanz verleiht und bei Kaugummi und Süßigkeiten ein Verkleben mit der Verpackung verhindert.



Magnesit

Magnesit, ein Industriemineral, wird nach dem Abbau im untertägigen Bergbau oder im Tagebau zerkleinert, gebrannt, mit anderen Stoffen vermengt, in verschiedene Formen gepresst und dann nochmals bei 1.800 Grad gebrannt, um feuerfeste Eigenschaften zu erhalten. Dabei entstehen Feuerfestprodukte – in Form von Steinen und Massen (vorstellbar wie Zement). Ohne Feuerfestprodukte gäbe es wichtige Gegenstände des täglichen Lebens nicht: zur Herstellung von beispielsweise Fensterscheiben, Glasflaschen, Geschirr, Autos, Straßen und vielem mehr ist immer feuerfestes Material notwendig. Diese Produkte können nur erzeugt werden, wenn es möglich ist, dafür Stahl herzustellen oder Glas zu schmelzen oder Zement oder Porzellan zu brennen.

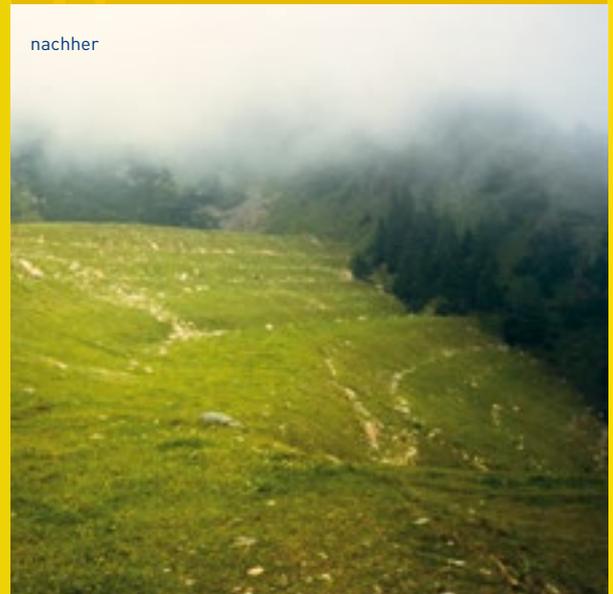
Damit die Maschinen und Anlagen bei den sehr hohen Temperaturen (1.200 – 1.800 °C) nicht selbst schmelzen, müssen sie mit feuerfesten Steinen oder Massen – als innenliegende Schutzhülle – ausgekleidet werden und neben sehr hohen Temperaturen auch noch chemischen und mechanischen Belastungen widerstehen. Feuerfestprodukte prägen daher unseren Alltag, ohne dass wir die große Bedeutung dieser Stoffe kennen. Für die Herstellung eines Autos werden beispielsweise 10 Kilogramm Feuerfestprodukte, beim Bau eines Flugzeuges ca. 1,1 Tonnen Feuerfestprodukte benötigt.



Der Natur wieder Raum geben



vorher



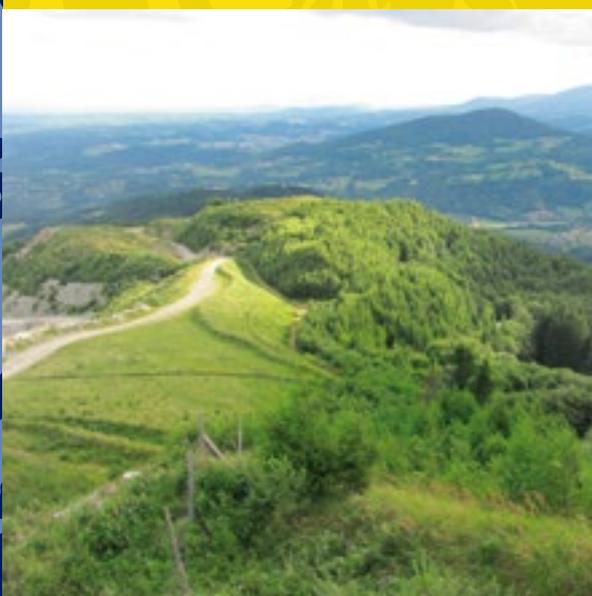
nachher

Der Bergbau ist immer mit Eingriffen in die Umwelt, bei Tagebau auch in die Tier- und Pflanzenwelt, verbunden. Daher ist ein verantwortungsvoller Umgang mit der Natur wichtig. Sobald die Abbauflächen stillgelegt sind, müssen die Voraussetzungen dafür geschaffen werden, dass die ursprüngliche Vielfalt an Pflanzen und Tierarten wieder heimisch werden kann. Auch das österrei-

chische Forstgesetz schreibt vor, dass nach Ende der Bergbautätigkeit wieder Waldflächen in entsprechender Größe anzulegen sind. Um dies zu erreichen, stehen grundsätzlich zwei verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung – die Rekultivierung und die Renaturierung.

Diese tragen dann oft zur Entstehung völlig neuer Lebensräume bei.

Rekultivierung



Bei der Rekultivierung werden vegetationslose Flächen durch den Menschen gezielt wieder begrünt und aufgeforstet.

Renaturierung



Renaturierung hingegen bedeutet, dass sich der Mensch zurückzieht und es der Natur selbst überlässt, sich die verlorenen Flächen wieder zurückzuerobern.

Über Jahrzehnte hinweg war es üblich, ehemalige Bergbauflächen durch den Anbau von Baum- schulpflanzen zu rekultivieren. Mittlerweile hat sich aber die Erkenntnis durchgesetzt, dass diese Art der Rekultivierung oft nicht zielführend ist. Wenn du die folgenden Vor- und Nachteile den jewei- ligen Methoden richtig zuordnest, erfährst du auch die Gründe dafür. Trage sie in die entsprechenden Zeilen ein!

schnelle Begrünung

die Lebensräume sind naturnah

die Artenvielfalt ist hoch

unnatürliches, künstliches Aussehen

hoher Arbeits- und Kostenaufwand

die Lebensräume sind naturfern

das Aussehen ist natürlich

der Kostenaufwand ist gering

die Arten- und Pflanzenvielfalt ist gering

nach dem Abbau erscheinen die Flächen bis zu 10 Jahre lang kahl

Rekultivierung

Renaturierung

Vorteil:

Nachteile:

Vorteile:

Nachteil:

Du siehst, dass die Vorteile der Renatu- rierung eindeutig überwiegen. Daher wird diese Methode von Bergbauunternehmen immer öfter eingesetzt. Oft werden die Verfahren der Rekultivierung und Renatu- rierung miteinander kombiniert. Nicht alle Pflanzen sind dafür gleich gut ausgestattet, aber es gibt Überlebenskünstler, die sogar mit den kargsten Bedingungen ein Aus- kommen finden. Sie sind wahre Meister der Eroberung neuer Lebensräume. Ein paar von ihnen zeigt dir diese kleine Bildergalerie.



Weißt du, wie diese Pflanzen genannt werden? Kreuze die richtige Antwort an!

- a) Agrarpflanzen
- b) Pionierpflanzen
- c) Kulturpflanzen

Ressource Rohstoff

1.) Die große Abhängigkeit

Unser ganzes Leben gründet sich auf eine ausreichende Versorgung mit Rohstoffen. Nur so kann unsere Informations- und High-tech-Gesellschaft aufrecht erhalten werden. Diese bis jetzt funktionierende Rohstoffversorgung ist jedoch gefährdet und könnte in nächster Zukunft ins Stocken geraten. Das ist nicht überraschend, denn wir wissen längst, dass der Vorrat an mineralischen und fossilen Rohstoffen nicht unerschöpflich ist.



Auch wenn Österreich (wie auch die EU) über zahlreiche Rohstoffe verfügt, ist bei manchen Rohstoffen die Abhängigkeit von außereuropäischen Ländern enorm. Die Grafik macht es deutlich.

2.) Die Verknappung der Rohstoffe

Verantwortlich für die Verknappung der Rohstoffe sind folgende Faktoren:

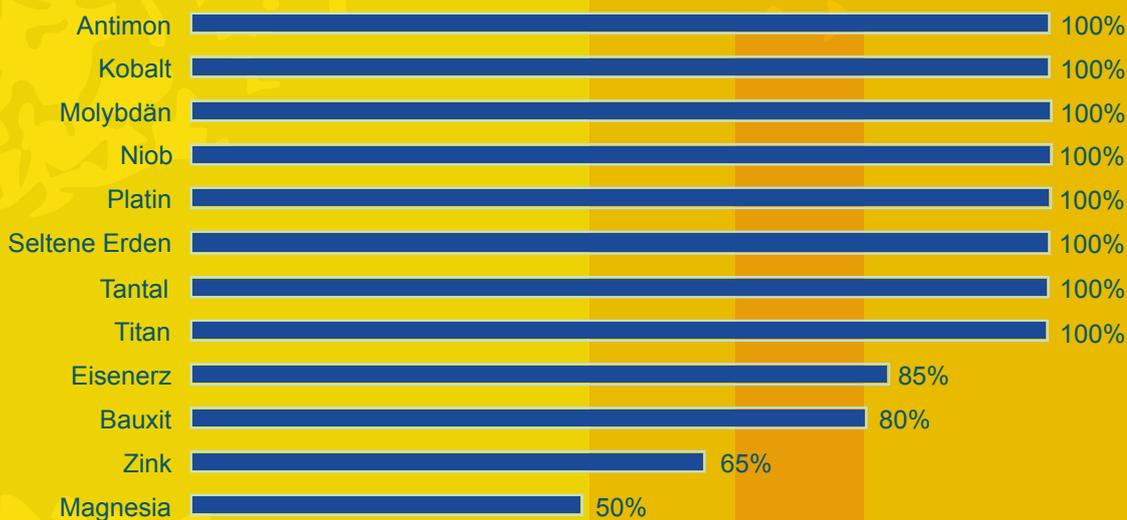
- ▶ Die Weltbevölkerung wächst ständig.
- ▶ Allgemein steigt der Lebensstandard.
- ▶ Der Rohstoffverbrauch der aufstrebenden Industrienationen – der BRIC-Staaten – nimmt zu.
- ▶ Die Rohstoffgewinnung wird durch einzelne Länder aus wirtschaftlichen oder politischen Gründen zeitweise beschränkt.

Wer sind die BRIC-Staaten? Versuche die richtigen unter den folgenden Kandidaten herauszufinden und markiere sie. Solltest du unschlüssig sein, achte auf die Anfangsbuchstaben der Staaten!

**Brasilien, Mexiko, Russland,
Luxemburg, Dänemark, Indien,
China, Südkorea**

Rohstoffabhängigkeit der EU (Importe in %)

Diese Grafik zeigt dir, dass viele der in der EU benötigten Rohstoffe importiert werden müssen. Bei etlichen Rohstoffen sind das sogar 100 Prozent des Bedarfs.



3.) Auswirkungen der Rohstoffverknappung

Welche Folgen hat es, wenn Rohstoffe nicht ausreichend zur Verfügung stehen? Das erfährst du, wenn du die folgenden Textbausteine richtig einsetzt:

Recyclingverfahren, Produkte, Preise, Rohstoffen, Lagerstätten

 Es steigen die _____ dieser Rohstoffe. Damit verbunden ist auch eine Preissteigerung der fertigen _____ und der Verfahren, die von diesen _____ abhängen.

 Es werden (mittel- und langfristig) auch die weniger ergiebigen _____ abgebaut werden.

 Es werden wirkungsvollere Technologien und _____ entwickelt.

Manche Rohstoffe werden sogar als „Gewürzmetalle“* bezeichnet. Was könnte damit wohl gemeint sein? Kreuze die beiden richtigen Antworten an!

- Es sind nur wenige Vorkommen vorhanden, die örtlich begrenzt sind.
- Es handelt sich um Metalle, die die Beschaffenheit von Produkten verbessern.
- Sie werden gewöhnlich in so geringen Mengen verwendet, dass sie zur Zeit nicht rückgewinnbar sind.
- Die Herkunft dieser Metalle ist der Orient.

Auch bei diesen „Gewürzmetallen“ werden künftig Engpässe erwartet. Denn die Nachfrage nach ihnen ist groß, haben sie doch eine große Bedeutung für elektronische Bauelemente und andere Technologien der Zukunft.

* Zu den Gewürzmetallen zählen:
Molybdän, Niob, Indium, Tantal, Platingruppenmetalle, Gallium, Antimon, Metalle der Seltenen Erden

Kobalt

Antimon

Beryllium

Flussspat

Gallium

Germanium

Grafit

Niob

Indium

Magnesium

Wolfram

Tantal

Seltene
ErdenMetalle
der
Platingruppe

4.) Knappe Rohstoffe

Beispiele für knappe Rohstoffe schwirren hier am Rand der Seite herum. Wahrscheinlich hast du den Großteil dieser Namen noch nie gehört. Nun aber hast du Gelegenheit dazu, sie kennen zu lernen. Welche Faktoren für die Verknappung dieser Rohstoffe verantwortlich sind, das sei hier kurz angeführt:



- Ein großer Teil dieser Rohstoffe wird nur in wenigen Ländern wie China, Russland, der Demokratischen Republik Kongo und Brasilien abgebaut.



- Einige Rohstoffe sind nur in geringen Mengen in der Erdkruste vorhanden.
- Diese Rohstoffe sind nur schwer durch andere Materialien zu ersetzen.



- Sie sind wichtige Rohstoffe für Hightech-Produkte wie Smartphones, Touchscreens und Bildschirme.

5.) Ausblick

Ein Umdenken im Umgang mit Ressourcen ist notwendig. Der bewusste Umgang mit Rohstoffen ist in Zukunft besonders wichtig, denn eine Verknappung von Rohstoffen hat in der Vergangenheit oft zu kriegerischen Auseinandersetzungen geführt. Das müssen wir in Zukunft vermeiden.

Daher müssen wir vor allem die kontinuierliche Suche nach neuen Lagerstätten fördern. Beim Abbau von Rohstoffen muss auf eine äußerst effiziente Abbauweise geachtet werden. Schließlich ist auch die getrennte Sammlung von Abfällen besonders wichtig, um die darin enthaltenen Rohstoffe zu recyceln und bei der Produktion neuer Produkte wieder verwenden zu können.

6.) Österreich

Österreich wird innerhalb von Europa in diesen Fragen schon heute als Vorbild gesehen: Durch den österreichischen Rohstoffplan, einen Plan des Wirtschaftsministeriums zur zukünftigen Rohstoff-sicherung, wird der Abbau neuer Lagerstätten vereinfacht. Beim Abbau von Rohstoffen arbeiten österreichische Unternehmen schon jetzt besonders lagerstättenschonend und effizient. Auch setzt Österreich auf einen möglichst hohen Einsatz von Recyclingrohstoffen. So wird in Österreich beispielsweise über 50% Blei aus Alt- und Abfallstoffen rückgewonnen. Durch das Sammeln und Verwerten von 230.000 Tonnen Glas werden jährlich 228.000 Tonnen mineralische Rohstoffe eingespart.

urban mining

Der englische Begriff „urban mining“ (Bergbau im städtischen Bereich) weist darauf hin, dass eine Stadt als riesiger Rohstofflieferant zu sehen ist.

Recycling

Unter Recycling versteht man die Rückgewinnung von Rohstoffen aus defekten bzw. nicht mehr gebrauchten Produkten.

Was kannst du zum Recycling beitragen?

Berufsfeld Bergbau

Im Mittelpunkt der Bergbauberufe stehen natürlich die Rohstoffe. Die zuständigen Berufe sind teils geowissenschaftlicher, teils ingenieurwissenschaftlicher Art. Welche Berufsfelder mit Rohstoffen zu tun haben, veranschaulicht dir die nebenstehende Grafik.



Das folgende Rätsel bringt dir noch einige speziellere Aufgabengebiete im Bergbau näher – und zwar nicht nur mit ihrem jeweiligen Fachbegriff, sondern auch mit ihrer Bedeutung. In der Tabelle ist jedoch einiges durcheinander geraten. Stelle die Ordnung durch die richtige Nummerierung wieder her!

<p>1 Markscheidewesen</p>	<p><input type="radio"/> Sie befasst sich mit den natürlichen Vorkommen von festen, flüssigen oder gasförmigen Rohstoffen innerhalb der Erdkruste.</p>
<p>2 Sprengtechnik</p>	<p><input type="radio"/> Dadurch werden die abgebauten Rohstoffe durch Zerkleinern oder ein chemisches Verfahren so verändert, dass sie in der Industrie weiter verwendet werden können.</p>
<p>3 Lagerstättenkunde</p>	<p>1 Man bezeichnet damit allgemein die Vermessungsarbeiten im Bergbau. Diese können sowohl untertägig als auch obertägig* erfolgen.</p>
<p>4 Sicherheitstechnik</p>	<p><input type="radio"/> Sie ist ein Teilgebiet der Physik und der Mathematik, das sich mit Sprengungen und Sprengkräften, Sprengstoffen etc. beschäftigt.</p>
<p>5 Umwelttechnik</p>	<p><input type="radio"/> Der Begriff steht für alle Maßnahmen und Vorrichtungen, die dem Schutz von Mensch und Maschine dienen.</p>
<p>6 Aufbereitung</p>	<p><input type="radio"/> Sie dient dem Schutz der Natur sowie ihrer Wiederherstellung.</p>

Das nötige Fachwissen für Berufe im Bergwesen kann man auf unterschiedlichen Ausbildungswegen erhalten – durch eine Lehre, durch den Besuch einer BHS (Berufsbildenden Höheren Schule), einer Fachhochschule oder einer Universität.

Beispiele für Ausbildungsstätten sind die Berg- und Hüttenschule (HTL) sowie die Montanuniversität in Leoben. Ihre Absolventen sind nach wie vor weltweit sehr gefragt. Um der Bedeutung der Rohstoffe gerecht zu werden, gibt es in Leoben ab dem Schuljahr 2013/14 sogar eine Rohstoff-HTL.

* untertägig: Untertage (siehe Seite 14);
obertägig: an der Erdoberfläche (Tagebau)

Die Nachfrage nach technischen Fachkräften und Akademikern ist im Bergwesen nach wie vor groß. Das Berufsfeld ist breit gefächert. 13 Berufsbezeichnungen kannst du im folgenden Buchstabenrätsel finden. Vielleicht ist auch der eine oder andere Beruf dabei, den du nicht sofort mit dem Bergwesen in Verbindung bringen würdest. Suche in Richtung der Pfeile: → oder ↓.

B	K	H	E	L	S	A	S	E	S	B	L	G	S	H	L	C	H	S	E
Ü	B	E	T	R	I	E	B	S	L	E	I	T	E	R	A	O	G	H	L
R	G	L	I	K	C	S	N	C	Ü	R	C	H	A	S	Ü	N	O	S	K
O	T	E	C	H	G	E	O	L	O	G	E	S	I	G	N	T	S	P	G
K	C	K	E	Ü	L	I	M	H	G	B	I	H	A	U	E	R	H	R	A
A	H	T	H	S	S	K	A	G	A	A	C	M	E	C	S	O	N	E	H
U	C	R	E	I	C	N	R	H	K	U	G	E	G	A	G	L	H	N	C
F	L	I	Ü	S	H	S	K	E	O	I	K	C	K	S	I	L	H	G	S
M	G	K	A	N	L	A	S	G	H	N	Ü	H	L	A	C	E	K	B	L
A	S	E	S	L	O	Ü	C	L	S	G	O	A	C	H	K	R	N	E	G
N	A	R	H	C	S	S	H	Ü	N	E	S	N	K	G	H	E	S	F	C
N	H	S	O	I	S	G	E	C	L	N	Ü	I	N	K	L	K	I	U	H
E	L	C	G	K	E	A	I	K	Ü	I	N	K	L	S	O	K	C	G	A
S	K	I	H	K	R	L	D	A	S	E	L	E	O	H	A	Ü	O	T	C
L	G	S	T	E	I	G	E	R	C	U	I	R	H	C	G	S	N	E	K
H	Ü	E	N	S	A	H	R	S	E	R	L	H	Ü	L	E	C	I	R	S
A	L	O	G	I	S	T	I	K	M	A	N	A	G	E	R	S	H	L	E

Der Hauer bezeichnet einen Bergmann, der Bodenschätze und Gestein löst. Als Hauer wurde früher ein Bergmann bezeichnet, der erfolgreich die Hauerprüfung abgelegt hatte.

Der Steiger ist eine Aufsichtsperson im Bergbau. Er trägt Verantwortung für einen Teil des Bergwerks und die ihm unterstellten Personen. Der Name wird abgeleitet von der früheren Tätigkeit des Steigers, dem steten Steigen und Einfahren in die Gruben. Der Steiger wird in einem sehr populären Bergmannslied, dem Steigerlied (Glück auf, Glück auf; der Steiger kommt ...), besungen.

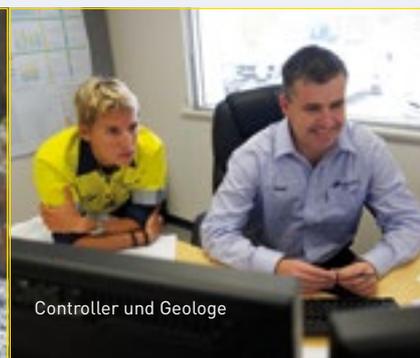
Der Markscheider ist ein im Bergwerk tätiger Vermessungsingenieur, der eine Konzession und eine zusätzliche staatliche Ausbildung erhalten hat. Seit dem Mittelalter war der Markscheider ein Beamter, der die Markscheide (Grenze eines Bergbaugebietes) eines Bergwerks zu bestimmen hatte und seine Erkenntnisse, insbesondere in Bezug auf die Lagerstätte mit allen Klüften und Gängen sowie die Grubenbaue, im Risswerk aufschrieb und aufzeichnete.



Geologe



Betriebsleiter



Controller und Geologe

Bergbau – ein Fundament unseres Lebens

Du hast dich jetzt sehr intensiv mit den mineralischen Rohstoffen beschäftigt.

Wie du siehst, ist der Bergbau für unser tägliches Leben von größter Bedeutung. Ohne ihn gäbe es keine Autos, keine Häuser, keine Brücken, keine Straßen etc.

Jeder Österreicher verbraucht bis zu seinem 70. Lebensjahr im Schnitt etwa 1.100 Tonnen an mineralischen Rohstoffen. Dies bedeutet einen jährlichen Pro-Kopfverbrauch von ca. 15 Tonnen, was dem Gewicht von drei großen Elefanten entspricht.



Mehr als neun voll beladene Schwerlastkraftwagen sind notwendig, um jene Menge an mineralischen Rohstoffen zu transportieren, die du bis zu deinem 70. Lebensjahr verbrauchst.

Woraus sich unser persönlicher Rohstoffberg zusammensetzt, kannst du der Auflistung entnehmen.

427	t	Sand/Kies
166	t	Erdöl
146	t	Hartsteine
99	t	Kalkstein
83	t	Steinkohle
45	t	Braunkohle
39	t	Eisen
29	t	Ton
23	t	Quarzsande
13	t	Steinsalz
6	t	Gips
3,5	t	Dolomit
3,4	t	Phosphat
1,9	t	Schwefel
1,8	t	Natursteine
1,6	t	Kalisalz
1,4	t	Aluminium
1,2	t	Kaolin
1	t	Stahlveredler
1	t	Kupfer

1.100 t Rohstoffe

Noch ein paar Superlative zum Abschluss

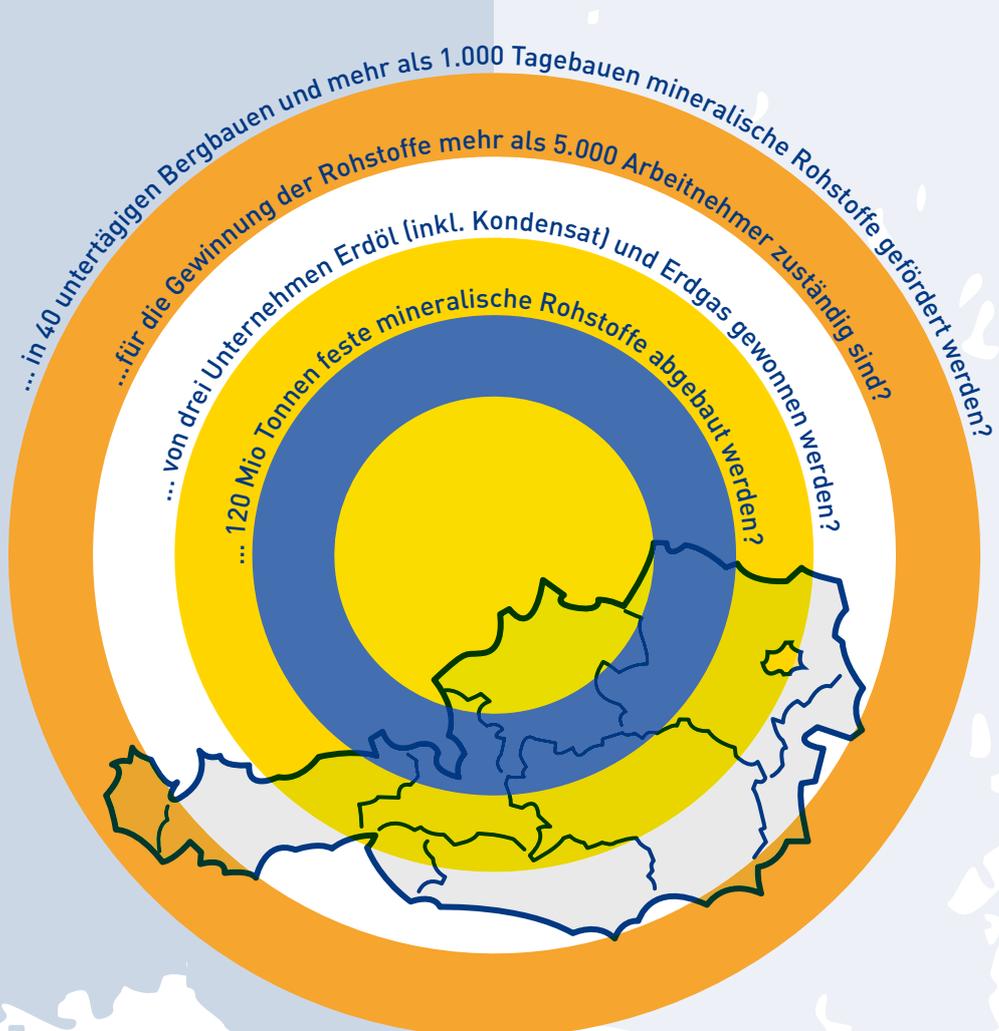
In Österreich wird einer der größten untertägigen Magnesitbergbaue der Welt betrieben.

In Österreich wird Salzsole aus der tiefsten untertägigen Bohrlochsonde der Welt gefördert.

In Österreich liegt die größte Wolframerzlagerstätte der westlichen Welt.

Im Wiener Becken wurde die tiefste Erdgasbohrung Europas mit 8.552 m erzielt.

Wusstest du, dass in Österreich jährlich ...



Auflösung

Seite 4

Diese Rohstoffe lagern in Erzen und werden durch Bergbau gewonnen. Nimm dir die Zeit und zähle sie, dann weißt du, wie viele mineralische Rohstoffe sich in einem Computer verbergen.

In einem Computer verbergen sich 32 mineralische Rohstoffe.

Welche unter ihnen sind am stärksten vertreten? Vergib den ersten, zweiten und dritten Platz!
Kunststoffe (42%), Kupfer (19%), Glas (11%)

Gibt es Rohstoffe, die sowohl im Handy als auch im Computer verwendet werden? Wenn ja, welche?
Eisen, Kupfer, Nickel, Silizium, Zinn, Aluminium

Seite 5

Wenn du es schaffst, die Ziffern den richtigen Rohstoffen zuzuordnen, dann weißt du bereits, welche für die Produktion benötigt werden.

Talk: 1; Eisenerz: 2; Magnesit: 3

Seite 7

Suche jetzt auf der Karte die Orte, an denen Magnesit, Talk/Leukophyllit, Eisenerz, Salz oder Wolframerz gefördert wird, und schreibe sie in die Zeilen!

Magnesit: Hochfilzen, Millstätter Alpe, Wald, Oberdorf, Breitenau

Talk: Kleinfeldtritz, Rabenwald, Aspang-Markt

Eisenerz: Erzberg, Waldenstein

Salz: Bad Ischl, Altaussee, Hallstatt

Wolframerz: Mittersill

Seite 9

Das sind viele Daten und Rohstoffe, die nur darauf warten, auf der Zeitspirale ihren richtigen Platz zu finden.

- Heute: Talk, Eisenerz, Magnesit, Salz, Wolframerz, Gips, Gips und Anhydrit, Kaolin, Kalkstein, Grafit, Ölschiefer, Festgestein (Basalt, Diabas, Gneis, Granit, Serpentin)
- ab 2. Hälfte 19. Jh.: Grafit, Magnesit, Kohle
- 15. und 16. Jh.: Gold, Silber
- Mittelalter: Salz, Eisenerz
- Römerzeit: Eisenerz

Seite 10:

Eiserner Hut

Seite 11:

PROSPEKTION, SCHÜRFEN

Seite 12:

Im Folgenden findest du die einzelnen Arbeitsschritte kunterbunt durcheinander gewürfelt. Bringe sie in die richtige Reihenfolge, indem du sie von 1–4 nummerierst.
1. Literatur- und Kartenstudium; 2. Vorerkundung im Gelände und erste Erstellung von Übersichtskarten mit Hilfe von Luftbildern und Satellitenaufnahmen sowie Untersuchungen der geologischen Verhältnisse des Geländes; 3. Erstellung von Spezialkartierungen durch Oberflächen-schurfe und Erkundungsbohrungen; 4. Beginn des Abbaus

Über welchen Zeitraum erstreckt sich die Suche und Erkundung von neuen Lagerstätten im Durchschnitt?
b) zwischen drei und fünf Jahren

Was könnte ein Geologe mit dem Sprichwort „Elefanten findet man im Elefantenland“ meinen?
Dass in Gebieten, in denen bereits Lagerstätten der gewünschten Rohstoffe vorhanden sind, möglicherweise noch weitere aufzufinden sind.

Seite 17

Wer sind die Spitzenreiter bei den in Österreich geförderten mineralischen Rohstoffen?
1.) Sand, Kies; 2.) Kalkstein; 3.) Dolomit

Welche drei Rohstoffe bilden das Schlusslicht?
Kaolin, Grafit, Ölschiefer

An welcher Stelle der Rangliste befinden sich ...
Eisenerz: 5; Wolframerz: 10, Magnesit: 9; Salz: 4; Talk: 11

Seite 21

REKULTIVIERUNG:

Vorteil: schnelle Begrünung

Nachteile: unnatürliches, künstliches Aussehen
die Lebensräume sind naturfern
hoher Arbeits- und Kostenaufwand
die Arten- und Pflanzenvielfalt ist gering

RENATURIERUNG:

Vorteile: die Lebensräume sind naturnah
die Artenvielfalt ist hoch
das Aussehen ist natürlich
der Kostenaufwand ist gering

Nachteil: nach dem Abbau erscheinen die Flächen bis zu 10 Jahre lang kahl

Weißt du, wie diese Pflanzen genannt werden? Kreuze die richtige Antwort an!
b) Pionierpflanzen

Seite 22

Wer sind die BRIC-Staaten?
BRIC-Staaten: Brasilien, Russland, Indien, China

Seite 23

Welche Folgen hat es, wenn Rohstoffe nicht ausreichend zur Verfügung stehen? Das erfährst du, wenn du die folgenden Textbausteine richtig einsetzt:
Preise, Produkte, Rohstoffen, Lagerstätten, Recyclingverfahren

Manche Rohstoffe werden sogar als „Gewürzmetalle“ bezeichnet. Was könnte damit wohl gemeint sein?
Kreuze die beiden richtigen Antworten an!
Es sind nur wenige Vorkommen vorhanden, die örtlich begrenzt sind.
Sie werden gewöhnlich in so geringen Mengen verwendet, dass sie zur Zeit nicht rückgewinnbar sind.

Seite 25

Was kannst du zum Recycling beitragen?
Sammeln von Altpapier, Plastikabfall, Glas, Aluminiumdosen, Elektroschrott, Handy, etc. und Abgabe bei den Sammelstellen

Seite 26

In der Tabelle ist jedoch einiges durcheinander geraten. Stelle die Ordnung durch die richtige Nummerierung wieder her!
3, 6, 1, 2, 4, 5

Seite 27

13 Berufsbezeichnungen:
Bürokaufmann, Elektriker, Schlosser, Markscheider, Bergbauingenieur, Mechaniker, Controller, Sprengbefugter, Betriebsleiter, Geologe, Hauer, Steiger, Logistikmanager

* Worterklärungen zu Seite 14

Unter **Förderung** werden im Bergbau jene Arbeiten verstanden, durch die die gewonnenen Produkte von einem Ort zum anderen geschafft werden.

Fahrt, Fahrung: Der Bergmann geht nicht, er „fährt“. Er fährt „ein“ zur Schicht und er fährt „aus“ zu Schichtende. Besucher „befahren“ ein Bergwerk. Die „Fahrt“ bezeichnet außerdem eine Leiter.

Als **Schacht** werden alle vertikalen Bergwerkshohlräume bezeichnet. Beginnt der Schacht an der Erdoberfläche, wird er als Tagesschacht bezeichnet, Schächte, die nicht bis zur Oberfläche reichen, heißen Blindschacht oder Gesenk.

Der **Stollen** ist ein horizontal oder mit nur geringer Neigung angelegter Grubenhohlraum, der bis nach Übertage führt. Er ist besonders wichtig als natürlicher Ablauf des Grundwassers, aber auch für die natürliche Regelung der Bewetterung.

Als **Wasserhaltung** bezeichnet man im Bergbau alle Grubenbaue, Räume und technischen Einrichtungen, die dazu dienen, das Grubengebäude von Grubenwasser frei zu halten. Außerdem bezeichnet der Bergmann den Betriebsvorgang „Entfernen des Grubenwassers aus dem Untertagebereich“ als Wasserhaltung.

Wetterführung, Bewetterung (die Belüftung des Bergwerkes): Ein Bergwerk mit mehreren Zugängen in verschiedenen Höhen besitzt wie eine Höhle einen natürlichen Wetterzug. Meist reicht dieser aber nicht aus, um entfernte Bergwerksteile ausreichend zu belüften oder Kohlendioxid und andere gesundheitsgefährdende Gase (Methan, Radon) abzuleiten, sodass eine zusätzliche, gesteuerte („geführte“) Bewetterung nötig ist. Eine künstliche Bewetterung ist in tiefen Bergwerken oft auch zur Kühlung notwendig.

IMPRESSUM:

Medieninhaber, Herausgeber und Verleger: © Fachverband Bergwerke und Stahl, Wirtschaftskammer Österreich, Wiedner Hauptstraße 63, 1045 Wien,
E: roman.stiftner@wko.at, www.bergbaustahl.at
MMag. Verena Kolroser
Redaktionsleitung: Mag. Evelyn Hohl (MuseumsCenter/Kunsthalle Leoben)
Text und pädagogisches Konzept: Elke Koch (RHI AG),
Ergänzende Textbeiträge: MMag. Verena Kolroser (Fachverband Bergbau-Stahl),
Mag. Michaela Lohr (Imerys Talc Austria GmbH),
DI Josef Pappenreiter (VA Erzberg GmbH)
© Fotos: RHI AG, Imerys Talc Austria GmbH, VA Erzberg GmbH, OIKOS
Satz und Layout: Kastner & Partner GmbH, Werbe- und Kommunikationsagentur
A-8700 Leoben, Dorfstraße 9/mäserzentrum
T: +43 (0) 3842/422 37, F: +43 (0) 3842/451 11
E: office@kastner-partner.com, www.kastner-partner.com
Lektorat: Mag. Michaela Tröbinger-Lenzenweger, www.textundlektorat.at
Druck: UNIVERSAL DRUCKEREI GmbH, Gösserstraße 11, 8700 Leoben,
T: +43 (0) 3842/447 76-0, F: +43 (0) 3842/447 76-64,
E: mail@unidruck.at, www.universaldruckerei.at

Wir weisen darauf hin, dass alle Angaben in diesem Heft trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung der Autoren, des Herausgebers, des Medieninhabers oder des Verlegers ausgeschlossen ist.

Wir bedanken uns für die Unterstützung der RHI Magnesita, der Imerys Talc Austria GmbH, der VA Erzberg GmbH.

