

Geowissenschaften machen Schule

Anlässlich des International Year of Planet Earth entsendet die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) Geobotschafter an Schulen.

Als zentrale Beratungsinstitution der Bundesrepublik Deutschland im Geosektor ist es auch die Aufgabe der BGR, einen Beitrag zur Sicherung der Rohstoffversorgung Deutschlands zu leisten. Vor dem Hintergrund drastisch steigender Preise auf dem Rohstoffmarkt sind Fragen nach der zukünftigen Verfügbarkeit von Rohstoffreserven brennender als je zuvor.

Geoforschung ist zukunftsorientiert: Wir wollen unser Wissen über die Möglichkeiten nachhaltiger Nutzung von Rohstoffen mit der Generation teilen, die unsere Erde zukünftig verwalten wird.

Deshalb bieten wir eine Kooperation für die Unterrichtsgestaltung im Bereich Naturwissenschaften an. Wir haben neun Themen zur Verfügbarkeit, Gewinnung und Nutzung von Rohstoffen vorbereitet, die wir nach vorheriger Absprache mit dem Lehrpersonal in den Unterricht einbringen möchten. Die Beiträge sind für die Sek. II geeignet und können von Beginn des Schuljahres 2008/2009 bis zu den Herbstferien gebucht werden.

Bei Interesse wenden Sie sich bitte an

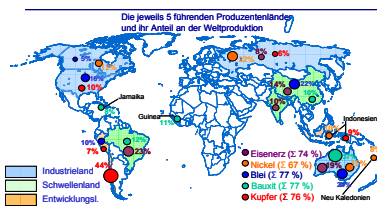
Marion Iranee

*Öffentlichkeitsarbeit
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
Stilleweg 2
30655 Hannover
Tel.: 0511-643-2502
marion.iranee@bgr.de*

1 Rohstoffverfügbarkeit

Inter- und Intra-Generationengerechtigkeit, wo werden Rohstoffe gewonnen und wo werden sie verbraucht, wie kommt es zu Rohstoffprojekten, Marktverfügbarkeit, Peakpoint bei Erdöl, Einsparmöglichkeiten und Innovation, Rohstoffpyramide

Kurzfassung: Auf den Märkten für mineralische Rohstoffe und Energierohstoffe zeichnet sich in den letzten Jahren ein Strukturwandel ab. Die alte Faustregel, dass ein Fünftel der Menschheit 80% der Rohstoffförderung konsumieren, gilt nicht mehr. Mit Indien und China sowie anderen bevölkerungsreichen Schwellenländern ist heute über die Hälfte der Weltbevölkerung an der Nachfrage nach Rohstoffen beteiligt. Die sich abzeichnenden demographischen und wirtschaftlichen Entwicklungen gestatten die Prognose, dass sich im Laufe der nächsten 30 Jahre der derzeitige weltweite Rohstoffverbrauch etwa verdoppeln wird. Die Entwicklung eines Szenarios für die längerfristige Perspektive der Rohstoffmärkte oder sogar eine Abschätzung der Reichweite von bestimmten Rohstoffen setzen sowohl eine Betrachtung des Angebots als auch der Nachfrage voraus, wobei das Angebot durch die geologische, technische und Marktverfügbarkeit bestimmt wird.



Lage der Produzenten metallischer Rohstoffe



Kupferprodukt



Kupfertagebau

Botschaft: Es gibt Unterschiede zwischen statischer Lebensdauer und tatsächlicher Reichweite der Rohstoffe, die Wirkungen von Rohstoffeinsparungen und Innovation auf die Verfügbarkeit sind bedeutend, zur Herstellung von Metallen werden sehr große Rohstoffmengen bewegt und verarbeitet, der Verbrauch von Rohstoffen ist sehr ungleich in der Welt.

2 Umwelt- und Sozialverträglichkeit der Rohstoffgewinnung

Umweltauswirkungen der Gewinnung, Konfliktrohstoffe, soziale Spannungen zwischen Bergbau und Bevölkerung, Rohstoffgewinnung und Techniken zur Verringerung der Umweltauswirkungen, Lebenszyklus von Rohstoffen, Stoffstromanalysen

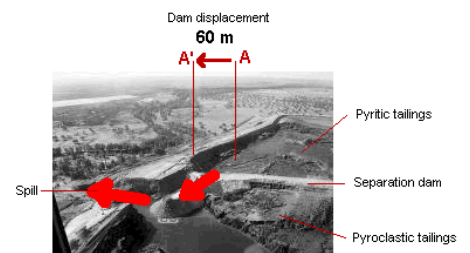
Kurzfassung: Die Gewinnung mineralischer Rohstoffe beeinflusst sowohl die wirtschaftliche und soziale Entwicklung einer Region als auch ihre Umwelt, wobei die Auswirkungen meist weit über die unmittelbar betroffenen Abbaugelände hinweg spürbar werden. Zwar generiert der Bergbau nur circa 1,5 % des weltweiten Mehrwerts, seine Erzeugnisse bilden aber die unverzichtbare Grundlage für die nachfolgenden Wertschöpfungsstufen in der industriellen Produktion. Bergbau kann auf dieser Grundlage nachhaltiges Wachstum auslösen und fördern. Im Gegensatz dazu wurde er anderenorts wiederholt als Ursache für Umweltzerstörung oder für die Fortsetzung bewaffneter Konflikte identifiziert. Hiervon ist in erster Linie die lokale Bevölkerung betroffen: Sie profitiert in diesen Fällen nur wenig von der Rohstoffnutzung, trägt aber die Hauptlast der negativen Folgen für Gesellschaft, Gesundheit und Umwelt.



Bergbaualltlast: Saure Grubenwässer



Rekultivierung von Bergbauflächen



Schlammteichbruch in Spanien

Botschaft: Die Rohstoffgewinnung kann Konflikte verursachen, wenn die Bedingungen der Nachhaltigkeit verletzt werden. Der Rohstoff selbst kann auch Ursache von Konflikten sein. In der Regel können die negativen Umwelt- und sozialen Auswirkungen durch geeignete Maßnahmen gemildert werden. Der Bergbau basiert auf spezifischen rechtlichen Grundlagen, die eine Sonderstellung des Bergbaus im Wirtschaftsgefüge ergeben.

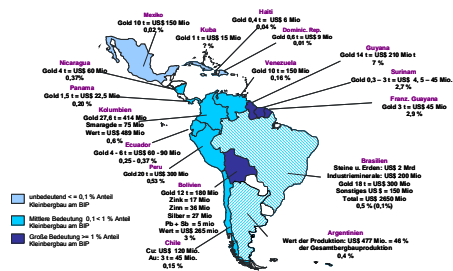
3 Bedeutung und Probleme des globalen Kleinbergbaus

Welche Rohstoffe werden im Kleinbergbau gefördert, Bedeutung des Kleinbergbaus für die Weltwirtschaft, Handelsketten, wie sieht Kleinbergbau aus, Umweltprobleme, soziale Konflikte

Kurzfassung: Der weltweite Rohstoffbedarf bietet den rohstoffreichen Entwicklungsländern Chancen, ihre wirtschaftliche Lage und die Lebensbedingungen ihrer Bevölkerung zu verbessern. In rund 50 Entwicklungsländern tragen die Bodenschätze zu mehr als 10% zum BIP bei und sind damit ein wesentlicher Wirtschaftsfaktor. Allein in Subsahara-Afrika lagen 2004 beispielsweise die Exporteinnahmen aus mineralischen und Energie-Rohstoffen mit rund 75 Mrd. USD dreimal höher als die öffentlichen Ausgaben für Entwicklungszusammenarbeit für die Region. Dabei handelt es sich nicht immer nur um Bergbau in großem Stil. Etwa 15 bis 20 % der weltweit benötigten mineralischen Rohstoffe werden im Kleinbergbau gewonnen. Weltweit sind rund 15 Mio. Menschen direkt im Kleinbergbau beschäftigt. Nach den üblichen Hochrechnungen sind damit rund 100 Mio. Menschen existenziell vom artisanalen Kleinbergbau abhängig.



Artisanale Goldgewinnung in Peru



4 Hochtechnologiemetalle: Segen und Fluch

Was zeichnet Hochtechnologiemetalle aus, wo kommen sie vor und wie werden sie produziert, was ist Blutcoltan, Lagerstättenforschung im globalen Kontext

Kurzfassung: Die Nachfrage der Industrie nach seltenen Metallen wächst rasant. Viele dieser Metalle kommen in der Elektronik zum Einsatz, z.B. in Handys, Spielkonsolen und Flachbildschirmen. Ohne Hochtechnologiemetalle klingelt kein Handy, oder es würde viel schwerer in der Tasche liegen. Die neuesten Generationen von Solarzellen kommen nicht ohne diese Elemente aus. Einige der aufregendsten Metalle sind Tantal, Indium und Germanium. Die seltenen Elemente – einige sind seltener als Gold - kommen in der Natur nicht in reiner Form, sondern in komplexen Verbindungen vor, und sind nur in geringen Mengen in bestimmten Gesteinen und Erzen angereichert.

Wir wollen zeigen, in welcher Form Hochtechnologiemetalle in der Erde vorkommen; wie und wo sie gewonnen werden; wer sie kauft und verarbeitet und wie sie schließlich beim Verbraucher landen. Da gibt es spannende Geschichten zu erzählen: vom Austritt metallreicher heißer Lösungen am Meeresboden; vom mühsamen „Klein-Bergbau“ in Zentralafrika; vom „Blutcoltan“, das Bürgerkriege finanziert; und von kriminalistischen Methoden, die helfen sollen, den Rohstoffhandel transparenter und sauberer zu machen.

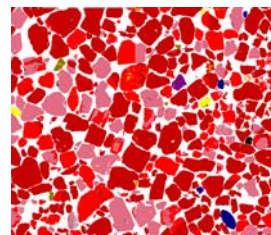
Der Vortrag wird mit Bildmaterial vom Bergbau in Afrika und vom Zukunftsfeld „Meeresbergbau“ abwechslungsreich gestaltet. Schüler und Lehrer sollen wesentliche Methoden der modernen geowissenschaftlichen Forschung kennen lernen und verstehen, welche Bedeutung Lagerstättenforschung für die deutsche Wirtschaft hat und wie sehr Metallrohstoffe unser tägliches Leben beeinflussen.



Coltanbergbau



Coltankonzentrat



Konzentratanalyse



Tantalhochleistungs
kondensator

Botschaft: Die moderne industrielle Gesellschaft hängt im hohen Maße von der Nutzung seltener Metalle ab, die häufig in instabilen Weltregionen gefördert werden. Durch Lagerstättenforschung ist es möglich die Verfügbarkeit auch von seltenen Metallen sicher zu stellen bzw. einen Herkunftsnachweis zu erbringen mit dem illegal gehandelte Rohstoffe erkannt werden können.

5 Ton im Alltag

Was sind die Eigenschaften von Tonen, Lagerstättenbildung und Vorkommen, Anwendungen von Tonen in Bauwirtschaft, Industrie und Umweltschutz

Kurzfassung: Tone sind feinkörnige Lockergesteine, die bei ausreichendem Wassergehalt plastisch sind. Es ist weitgehend bekannt, dass Tone zur Herstellung von unterschiedlichen keramischen Produkten eingesetzt werden. Hierzu gehören sowohl die Massenprodukte Dachziegel, Mauerziegel oder Klinker als auch feine keramische Produkte wie Sanitärware oder Porzellan.

Tone werden darüber hinaus allerdings auch für unzählige weitere Anwendungen eingesetzt, die im täglichen Leben nicht wegzudenken, aber kaum bekannt sind. Hierzu gehört z.B. die Produktion von Lebensmitteln wie Margarine oder Getränken wie Bier, Saft und Wein. Gerade im Bereich der Lebensmittelindustrie erwartet man in der Regel nicht, dass Tone dort eine wesentliche Rolle spielen. Zudem schützen uns Tone vor dem Austrag von Schadstoffen aus unseren Mülldeponien und sollen zukünftig auch die sichere Lagerung des radioaktiven Mülls ermöglichen. Sogar für die Produktion von Stahl aus den natürlich vorkommenden Eisenerzen wird Ton an mehreren Stellen eingesetzt. Ein weiteres Beispiel unter vielen ist der Einsatz von Ton in Farben. Hier nutzt man die Thixotropie des Tons zur Herstellung von Farben, die besonders wenig tropfen.

Der Vortrag gibt zunächst eine Übersicht über die verschiedenen Tontypen und wie sie entstehen, zeigt Bilder bedeutender Lagerstätten und erläutert anschließend die wichtigsten und einige spezielle Anwendungen von Tonen, die für das tägliche Leben bedeutsam sind.



Tongrube und Beispiele für den technischen Einsatz von Tonen im täglichen Leben

Botschaft: Tone sind scheinbar unspektakuläre Rohstoffe für Industrie und Wirtschaft, die allerdings eine wichtige Rolle in der Wertschöpfungskette in Deutschland spielen, zumal Tone auch als heimische Rohstoffe verfügbar sind.

6 Gold und Platin – edel, selten und teuer

Lagerstättenbildung, Vorkommen, Eigenschaften und Anwendungen der Edelmetalle

Kurzfassung: Die Preise für Edelmetalle wie Platin, Rhodium und Gold haben historische Höchststände erreicht: mittlerweile muss man für 1 Unze (31.1 Gramm) Gold fast 1000, für Platin über 2000 und für Rhodium über 9000 Dollar bezahlen. Warum ist das so?

Edelmetalle sind uns als Schmuck bekannt oder werden als Währungsreserve eingesetzt. Sie haben aber auch interessante physikalische und chemische Eigenschaften, die sie in der Hochtechnologiebranche unverzichtbar machen. Wir wollen ihre Wertschöpfungskette vom Bergbau bis zum Endprodukt vorstellen.

Edelmetalle kommen in der Erdkruste nur in sehr geringen Konzentrationen von wenigen Milligramm Metall pro Tonne Gestein vor. Um sie ökonomisch gewinnen zu können, müssen sie durch natürliche Prozesse auf Konzentrationen von einigen Gramm pro Tonne, also 1000- bis 10000-fach, angereichert werden. Wir werden zeigen, wie solche Anreicherungen in der Natur funktionieren, wo man solche Lagerstätten findet und wie sie abgebaut werden.

Der Vortrag wird mit Bildmaterial vom Bergbau in Afrika abwechslungsreich gestaltet. Schüler und Lehrer sollen wesentliche Methoden der modernen geowissenschaftlichen Forschung kennen lernen und verstehen, welche Bedeutung die Lagerstättenforschung für die Wirtschaft hat und wie sehr Rohstoffe unser tägliches Leben beeinflussen.



Gewinnung von Edelmetallen

Botschaft: Gold und andere Edelmetalle werden in der Schmuckindustrie eingesetzt, dienen aber auch aufgrund der Wertbeständigkeit der finanziellen Absicherung. Besonders die Platinmetalle sind unersetzbar in ihren industriellen Anwendungen.

7 Rohstoffe aus Deutschland – von einigen zu wenig, von anderen genug

Baurohstoffe, Erdöl/Erdgas, Metalle, Abhängigkeit vom Ausland

Kurzfassung: Deutschland ist reich an Rohstoffen, jedoch nur an Braun- und Steinkohle, Torf, Baurohstoffen und vielen Industriemineralen. Vor allem Erdöl und Erdgas und alle Metalle müssen dagegen importiert werden. Deutschland ist daher Kunde in aller Welt.

An Energierohstoffen verfügt Deutschland über große Vorräte an Braunkohle und Steinkohle. Auch Erdöl und Erdgas werden in Deutschland gewonnen, doch kann die heimische Produktion nur einen geringen Teil des immensen inländischen Bedarfs decken.

Baurohstoffe und Industriemineralien dagegen sind in Deutschland weit verbreitet. Welche sind die wichtigsten heimischen Rohstoffe und welche die wertvollsten? Wie groß ist die Wirtschaftsleistung der einzelnen Gewinnungsbranche?

Obwohl jeder Deutsche in seinem Leben weit über 1000 t an mineralischen Rohstoffen verbraucht, ist ihre Produktion bei uns nicht unumstritten. Reißt ihre Gewinnung wirklich riesige Löcher in die Landschaft? Warum können diese Rohstoffe nicht einfach woanders gewonnen werden? Warum funktioniert Recycling nur begrenzt?

Der Vortrag wird mit Bildmaterial vom Rohstoffabbau in Deutschland und mit vielen Karten abwechslungsreich gestaltet. Schüler und Lehrer sollen dabei sowohl die Bedeutung des heimischen Rohstoffabbaus als auch unsere Abhängigkeit vom Ausland anhand verschiedener Gesichtspunkte kennen und bewerten lernen.



Kiesgrube-Negenborn-Papenburg



Tongrube-Ziegelei-Friedland



Kalkstein-Steinbruch Steinbergen

Botschaft: Ohne Rohstoffgewinnung kommt das Leben, wie wir es kennen, zum Erliegen. Rohstoffgewinnung auch in Deutschland ist daher unverzichtbar. Naturschutz und Rohstoffgewinnung stehen nicht im Widerspruch.

8 Mineralische Rohstoffe – Bausteine des Lebens

Rohstoffe im täglichen Leben, woher kommen sie, wozu braucht man sie, gibt es genug von ihnen, Baurohstoffe, Düngemittelrohstoffe, Industrierohstoffe

Kurzfassung: Mineralische Rohstoffe – kaum jemand macht sich Gedanken woher sie kommen, wozu man sie braucht und ob es genug von ihnen gibt. „Rohstoffe sind einfach da“ – so denken immer noch viele. Aber sie bilden als natürliche Grundstoffe das Fundament für die wirtschaftliche Entwicklung eines Landes und den Lebensstandard der Bevölkerung. Nahezu alle Produkte des täglichen Lebens und der Infrastruktur von Häusern, Straßen und Autos bis hin zu Glas und Keramik, Papier und Computern bestehen aus mineralischen Rohstoffen. Nicht zu vergessen die zahlreichen mineralischen Rohstoffe, die unentbehrliche Nährstoffe für Pflanzen, Tier und Mensch enthalten. Bereits Justus von Liebig konnte 1840 nachweisen, dass Pflanzen Stickstoff, Phosphat und Kalisalze als essentielle Nährstoffe benötigen.

Der Vortrag geht zunächst auf die verschiedenen Arten an mineralischen Rohstoffen entsprechend ihrer wichtigsten Einsatzgebiete ein, um dann am Beispiel der Bau- und Düngemittelrohstoffe deren Entstehung, Vorkommen, Gewinnung und spezielle Anwendungen zu erläutern. Dabei wird auch der Frage nachgegangen, woher Deutschland diese Rohstoffe bezieht.



Mineralische Rohstoffe und ihre Verwendung

Botschaft: Mineralische Rohstoffe sind aus unserem täglichen Leben nicht wegzudenken, auf ihnen beruht die industrielle Produktion, die hochentwickelte Infrastruktur, kurz unser hoher Lebensstandard. Deutschland ist ein rohstoffreiches Land mit langer Bergbautradition, muss aber auch eine Vielzahl an mineralischen Rohstoffen importieren.

