



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
BERGAKADEMIE FREIBERG

Die Ressourcenuniversität. Seit 1765.



VOM SALZ DES LEBENS

Eine Reise in die
Welt der Rohstoffe

Das Begleitheft zur
interaktiven Ausstellung der
TU Bergakademie Freiberg

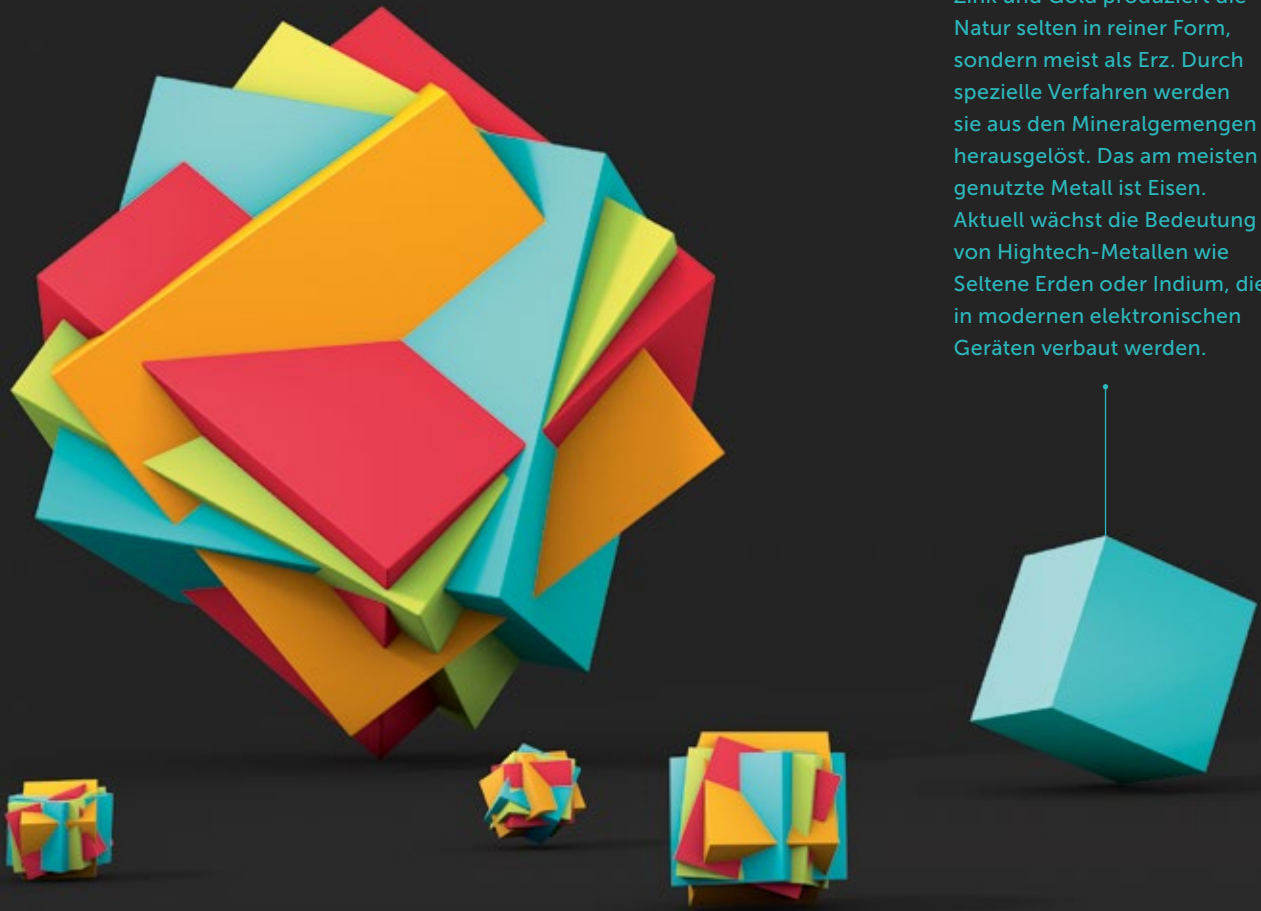


Die Ausstellung wird mitfinanziert
durch Steuermittel auf der Grund-
lage des vom Sächsischen Landtag
beschlossenen Haushaltes im Rahmen
der Sächsischen Rohstoffstrategie.

**ROHSTOFFE SIND STOFFE AUS DER NATUR,
DIE DER MENSCH FÜR SICH NUTZBAR MACHT.**

METALLERZE ...

wie Eisen, Aluminium, Kupfer, Zink und Gold produziert die Natur selten in reiner Form, sondern meist als Erz. Durch spezielle Verfahren werden sie aus den Mineralgemengen herausgelöst. Das am meisten genutzte Metall ist Eisen. Aktuell wächst die Bedeutung von Hightech-Metallen wie Seltene Erden oder Indium, die in modernen elektronischen Geräten verbaut werden.



FOSSILE ROHSTOFFE ...

wie Kohle, Erdgas und Erdöl sind Reste fossiler Pflanzen und Tiere, die vor Jahrmillionen auf der Erde lebten. Bislang dienen Fossile Rohstoffe überwiegend der Energieerzeugung. Wissenschaftler suchen heute nach Lösungen, sie stärker stofflich zu verwerten.



BAUROHSTOFFE ...

wie Natursteine, Kalk, Ton, Kies und Sand werden auch Massenrohstoffe genannt, da sie in weitaus größeren Mengen gebraucht werden als z. B. Industriemineralien.

INDUSTRIEMINERALE ...

nutzen wir vor allem wegen ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften wie Härte, Farbe oder Lichtbrechung.



BIOMASSE ...

sind Rohstoffe von Pflanzen und Tieren wie Holz, Leder, Getreide oder Baumwolle, die wirtschaftlich genutzt werden. Sie sichern unsere Ernährung, werden aber auch für Kleidung, zur Energieerzeugung, in der Bauindustrie oder im Maschinenbau verwendet. Im Gegensatz zu anderen Rohstoffarten wächst Biomasse nach.



1.296 t

Rund eine Milliarde Tonnen Rohstoffe verbrauchen die Deutschen im Jahr. Das sind pro Kopf durchschnittlich 16,2 Tonnen. Hochgerechnet ergibt das einen Verbrauch von 1.296 Tonnen in einer Lebenszeit von 80 Jahren.



5%
Metallerze

21%
Biomasse

29%
Fossile Rohstoffe

45%
Baurohstoffe &
Industrieminерale

WAS VER- BRAUCHEN WIR?

Deutschland ist eines der wichtigsten Rohstoffländer der Welt. Das gilt vor allem für den Konsum: Jeder von uns verbraucht rund 44 Kilogramm Rohstoffe – an jedem der 365 Tage des Jahres.

Global betrachtet braucht jeder Mensch im Durchschnitt etwa fünf Tonnen Rohstoffe pro Jahr. Nationen wie Deutschland nutzen pro Kopf das Drei- bis Vierfache des weltweiten Durchschnitts; Nationen wie Indien nur einen Bruchteil dessen.

FACT

Im Rohstoffverbrauch spiegelt sich der Lebensstandard wider!



BIOMASSE

... sind Kohlenhydrate (Pflanzen) und Tierische Proteine, Fettstoffe oder Biomasse die wichtigste Energiequelle. Sie sichern unsere Ernährung, werden aber auch für Biogas zur Energieerzeugung, in der Bioethanol oder im Methanol verwendet. In Gegenwart von anderen Kohlenstoffverbindungen...





BAUROHSTOFFE

... wie Natursteine, Kalk, Ton, Kies und Sand werden auch Massenschuttstoffe genannt, die sie in weitaus größeren Mengen gebraucht werden als Industrieminerale und Metallerze.



„IN DEN LETZTEN 50 JAHREN HAT DER MENSCH MEHR RESSOURCEN VERBRAUCHT ALS IN DER GESAMTEN VORGESCHICHTE.“

Quelle: International Partnership for Sustainable Resource Management

WAS STECKT WO DRIN?

Wir Menschen erzeugen durch unser Dasein den Bedarf an Rohstoffen. Ganz gleich, was wir im Alltag nutzen, immer braucht es Rohstoffe: kein Wohnen, kein Essen, keine Mobilität, keine Kommunikation ohne Rohstoffe! Sie stecken in jeder Hauswand, jedem Laptop, jeder Zahnbürste, jedem Fahrrad, jedem Auto.

FACT

Private Konsumbedürfnisse machen rund die Hälfte der Rohstoffnachfrage aus.

PAPIER

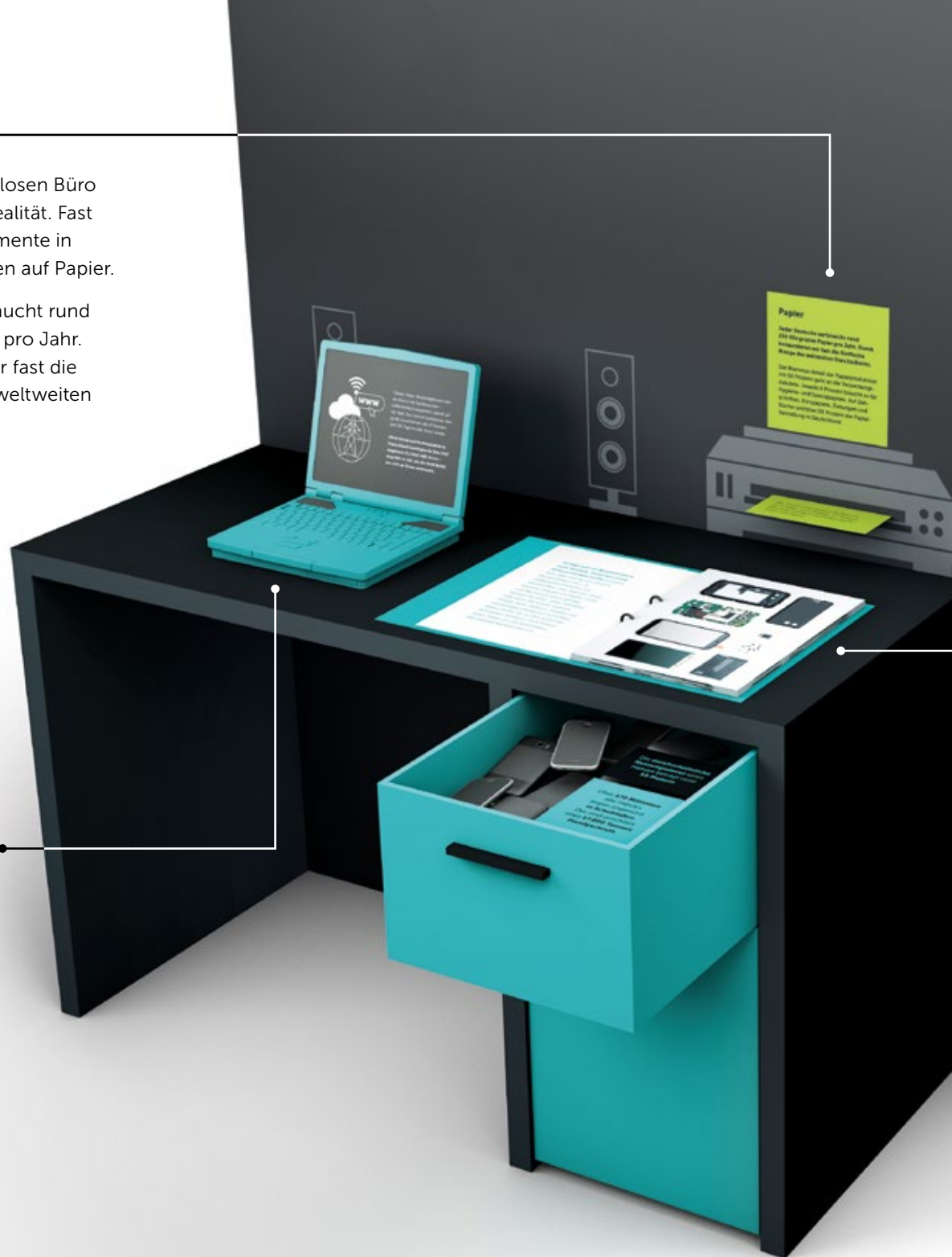
Der Traum vom papierlosen Büro ist noch lange nicht Realität. Fast 50 Prozent aller Dokumente in deutschen Büros stehen auf Papier.


Jeder Deutsche verbraucht rund 250 Kilogramm Papier pro Jahr. Damit konsumieren wir fast die fünffache Menge des weltweiten Durchschnitts.

Papier
Jeder Deutsche verbraucht rund 250 Kilogramm Papier pro Jahr. Damit konsumieren wir fast die fünffache Menge des weltweiten Durchschnitts.
Das meiste Papier wird für die Herstellung von Büchern, Zeitschriften und Tages- und Wochenblätter genutzt. Nur 1 Prozent des Papiers wird für die Herstellung von Toilettenpapier, Filterpapier und anderen Spezialpapieren verwendet.

INTERNET

Allein Server und Rechenzentren in Deutschland benötigten im Jahr 2017 insgesamt 13,2 Mrd. kWh Strom – ungefähr so viel, wie die Stadt Berlin pro Jahr an Strom braucht.





Siedler von Catan

Minecraft

Glück Auf!

Diamanten

Unternehmens-Strategie 2020

Geographie

Wirtschaftliche Grundlagen

Jedes fünfte Kleidungsstück
wird so gut wie nie getragen.

1,35 Millionen Tonnen abgetragener
Kleidung fallen jährlich allein in
privaten Haushalten in Deutschland an

FAST JEDER WAR SCHON SCHATZSUCHER

Unzählige Karten-, Brett- und Computerspiele beschäftigen sich mit der Jagd nach Rohstoffen. Das bekannteste Rohstoff-strategiespiel „Siedler von Catan“ (2005) ist in 42 Sprachen und mehr als 40 Ländern erschienen. Weltweit wurde es über 20 Millionen Mal verkauft.

JEDES FÜNFTE KLEIDUNGSSTÜCK

... wird so gut wie nie getragen.
1,35 Millionen Tonnen abgetragener
Kleidung fallen jährlich allein in privaten
Haushalten in Deutschland an.

AKTE SMARTPHONE

Zerlegt man ein Mobiltelefon in seine Bauteile, findet man etwa 60 verschiedene Stoffe: Gehäuse, Akku, Display und Leiterplatten bestehen aus Kunststoffen, Glas und Keramik. Hinzu kommen Metalle wie Kupfer, Eisen und Aluminium sowie geringe Mengen an Silber, Gold, Palladium und Platin. Mit Kobalt, Gallium, Indium, Niob, Wolfram und Metallen der Platingruppe enthält ein Gerät allein sieben Stoffe, die zu den „kritischen Rohstoffen“ gehören. Auch Seltene Erden wie Neodym und Cer finden sich im Mobiltelefon.

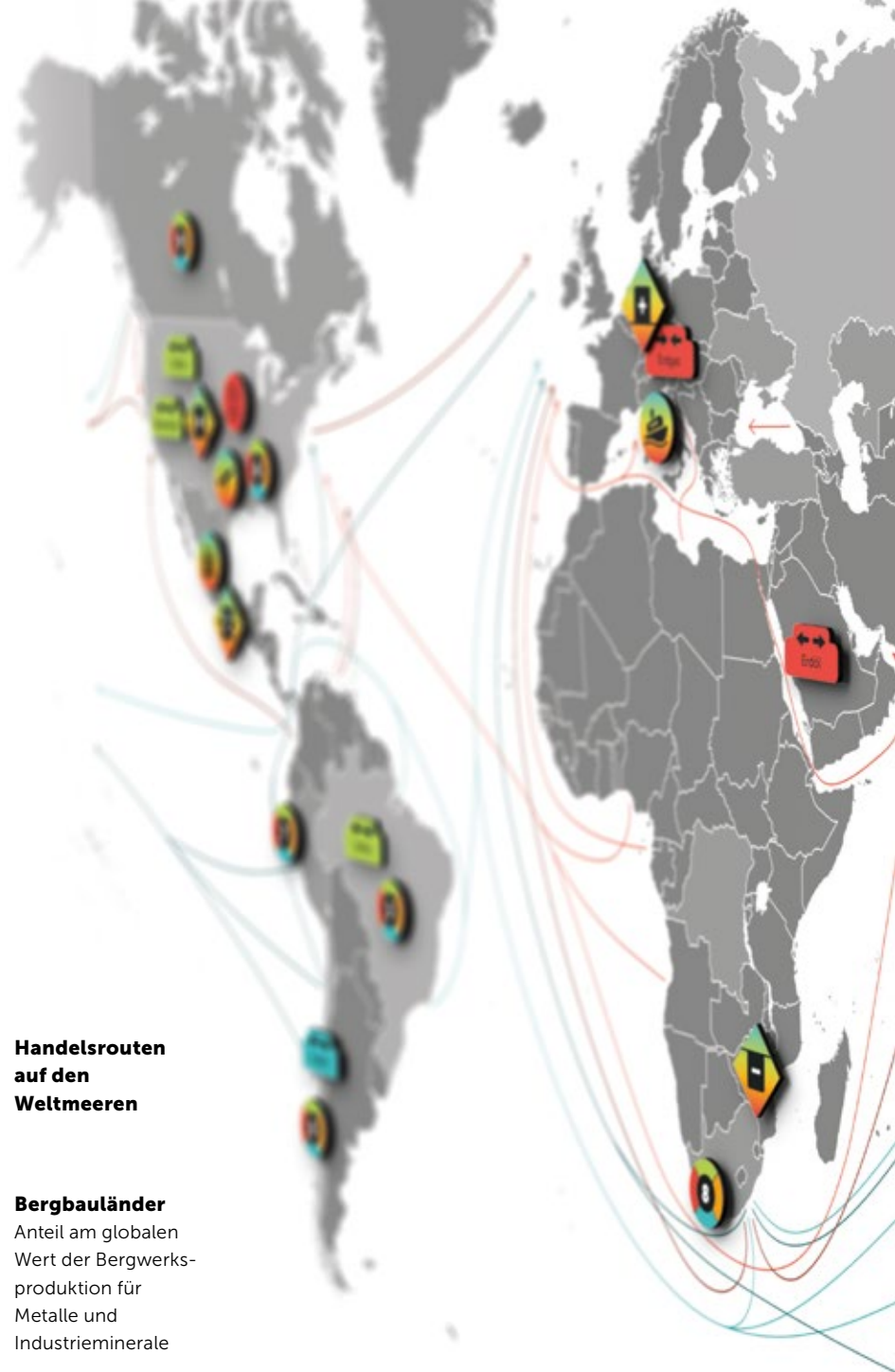
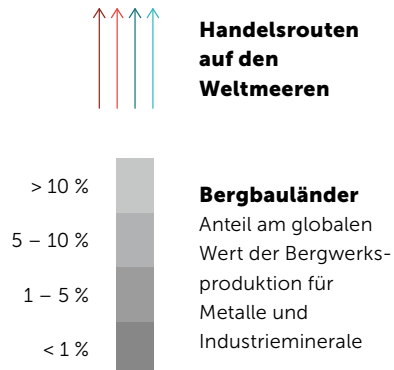
WAS BRAUCHT DIE WELT?

Rohstoffe werden auf ganz unterschiedliche Weise gewonnen. Der Bedarf an mineralischen Rohstoffen wird in der Regel durch Bergbau gesichert. Nach ihrem Abbau werden sie zu Produkten verarbeitet, die wir im Alltag nutzen.

Rohstoffe gibt es weltweit, die Vorkommen sind jedoch ungleich verteilt. Nicht überall dort, wo sie liegen, werden sie auch abgebaut. Die Gründe dafür sind unterschiedlich: Kupfer zum Beispiel wird nicht nur dort gefördert, wo es große Vorkommen gibt, sondern vor allem dort, wo Arbeitskräfte billig und Umweltschutzaufgaben gering sind.

FACT

Rohstoffe legen oft einige tausend Kilometer zurück, bevor sie verarbeitet werden. 90 Prozent des Welthandels finden auf dem Seeweg statt.





BERGBAU WELTMEISTER

Welches sind die wichtigsten Bergbauländer weltweit?
Wer fördert das meiste Gold und wer das meiste Erdöl?

EXPORT WELTMEISTER

Welches Land exportiert jeweils die größte Menge: Eisenerz, Kohle, Kupfer, Salze, Erdgas, Erdöl, Kaffee, Baumwolle?

IMPORT WELTMEISTER

Welches Land importiert jeweils die größte Menge: Eisenerz, Kohle, Kupfer, Salze, Erdgas, Erdöl, Kaffee, Baumwolle?

ROHSTOFF QUIZ

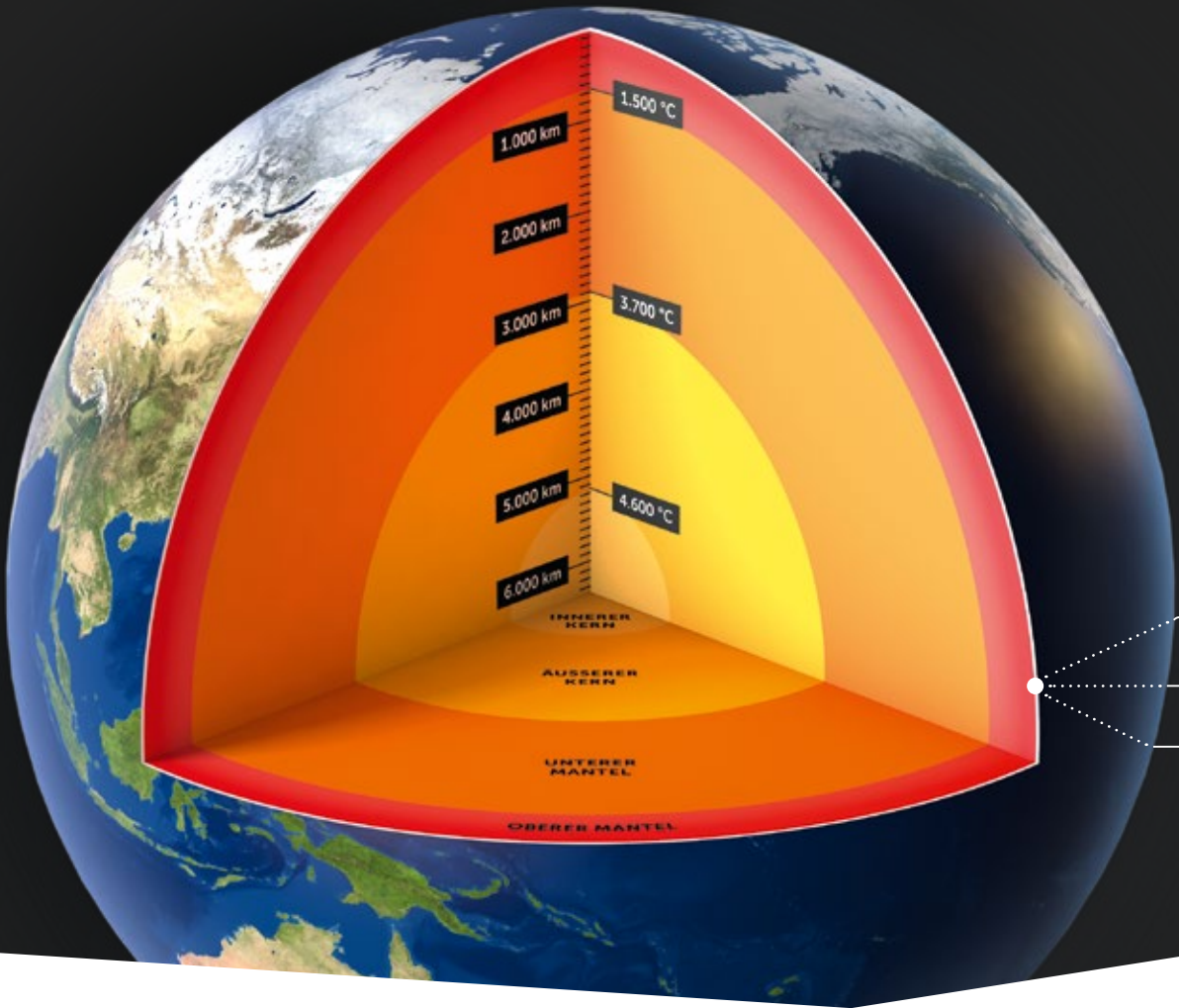
Woher stammen Erdöl, Kaffee und Eisen? Wer produziert Flugzeuge, Bier und Sneaker? Welches Land fördert die meisten Rohstoffe? **Wisst ihr es?**

MADE IN ...

Welches Land ist jeweils der wichtigste Exporteur für: Mobiltelefone, Bier, Schuhe, Industrieroboter, Halbleiterprodukte, Kreuzfahrtschiffe, Flugzeuge, Fahrräder?

GROSS VERBRAUCHER

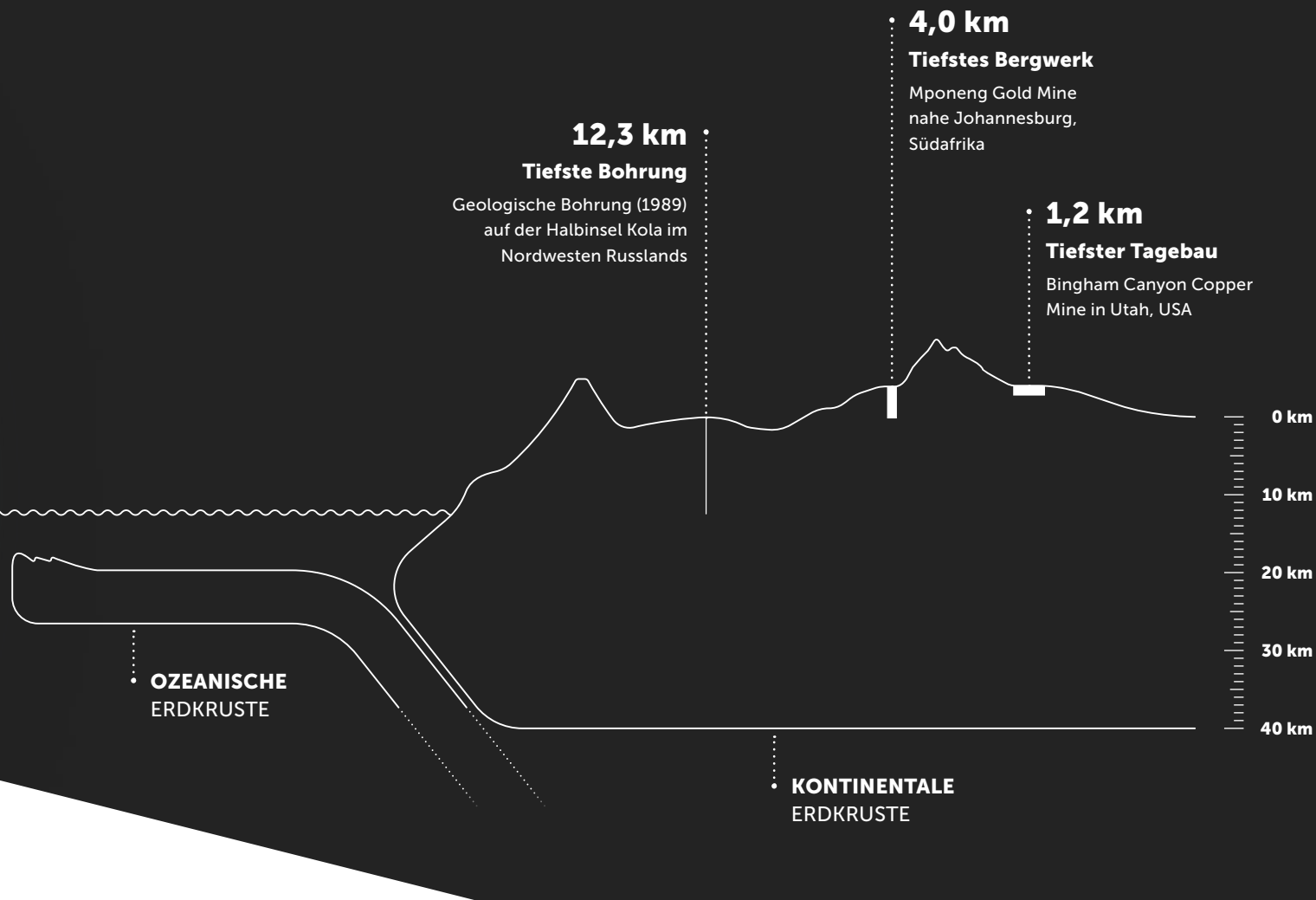
Welches Land verbraucht mehr und welches weniger Rohstoffe als der weltweite Durchschnitt: China, Deutschland, Indien, Indonesien, Mexiko, Mosambik, Russland, USA?



WERDEN ROHSTOFFE KNAPP?

Immer wieder heißt es, dass die Vorräte für den einen oder anderen Rohstoff bald erschöpft sind. Die Erde birgt jedoch ein gewaltiges Potenzial an neuen Lagerstätten.

Alle bislang durch Bergbau geförderten Rohstoffe stammen aus der Erdkruste. So nennt man die äußere feste Schale der Erde. Im geologischen Aufbau ist sie die dünnste Schicht und reicht im Durchschnitt 40 Kilometer ins Erdinnere.



Lagerstätten existieren als rohstoffreiche Orte, unabhängig davon, ob sie bereits bekannt oder erkundet sind.

Reserven sind nachgewiesene Rohstoffmengen, die nach dem heutigen Stand der Technik wirtschaftlich abbaubar sind.

Ressourcen sind Rohstoffmengen, die sich gegenwärtig nicht wirtschaftlich fördern lassen.

ENTSTEHEN

Rohstoffe entstehen über Jahrtausende. Ihre Existenz und Verteilung, ihre Größe und Qualität bestimmen Prozesse der Natur. Es gibt keine Lagerstätte, die einer anderen gleicht.

Lagerstätten entstehen

1 ... aus Überresten von Meeresbewohnern

z. B. Ton, Kalk, Kreide

2 ... aus Resten prähistorischer Pflanzen und Tiere

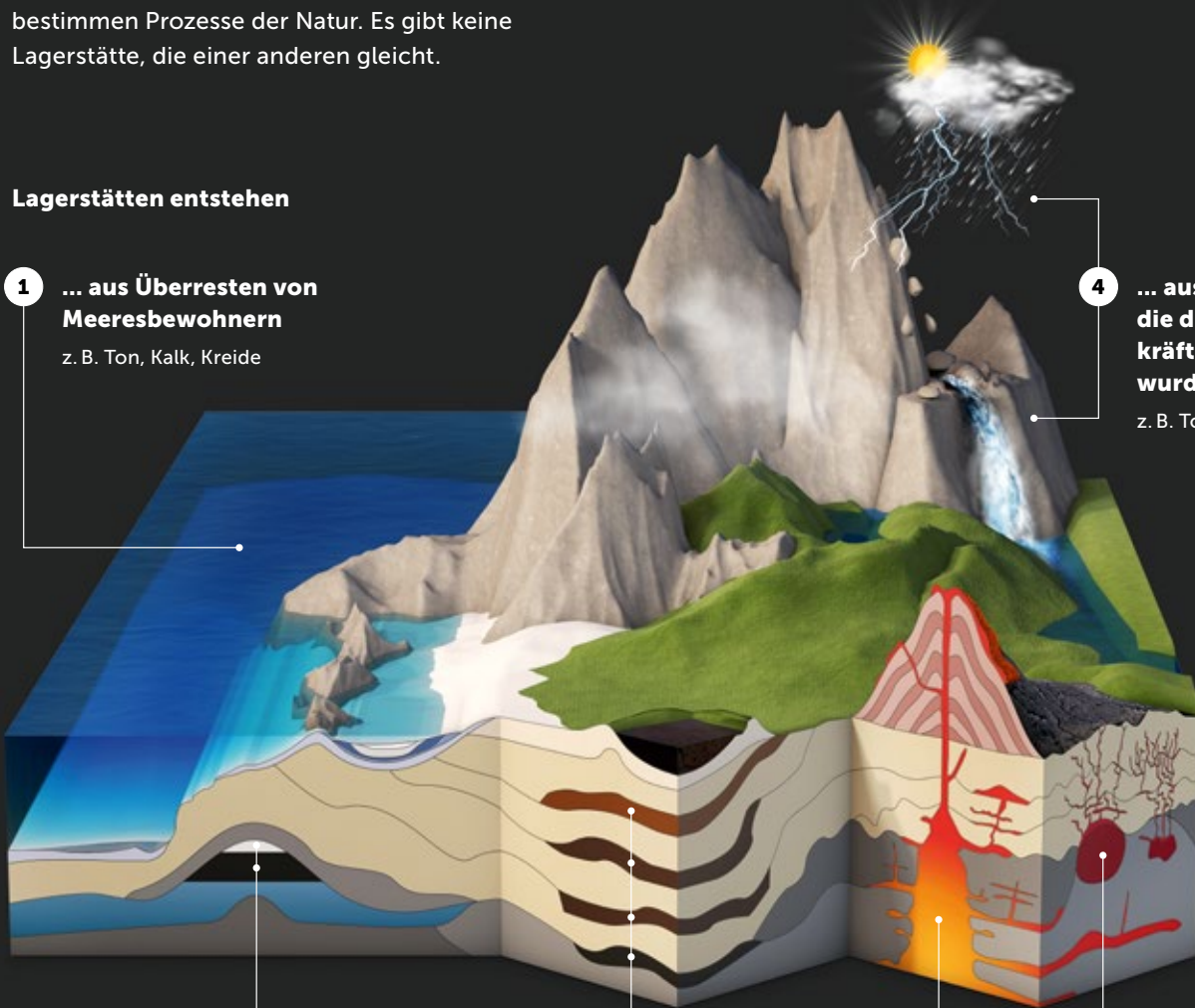
z. B. Erdgas, Erdöl, Kohle

3 ... aus Magmen von Vulkanen

z. B. Granit, Quarz, Erze

4 ... aus Gebirgen, die durch Naturkräfte zermahlen wurden

z. B. Ton, Sand, Kies



ERKUNDEN

Das Erkunden einer Lagerstätte ist Voraussetzung für den Abbau der Bodenschätze. Die entscheidende Frage ist: Lohnt der Abbau?



6 Sichten

Beim Begehen und Kartieren werden Lagerstätten erfasst, die bis an die Erdoberfläche reichen. Geologen bezeichnen diese Stellen als Ausbisse.



7 Signale

Spezialflugzeuge und Helikopter mit Sensoren erfassen Signale der Erdoberfläche wie z. B. Magnetismus, Strahlung und Gravitation. Die geophysikalischen Daten geben Hinweise auf potentielle Lagerstätten, deren Qualität und Quantität.



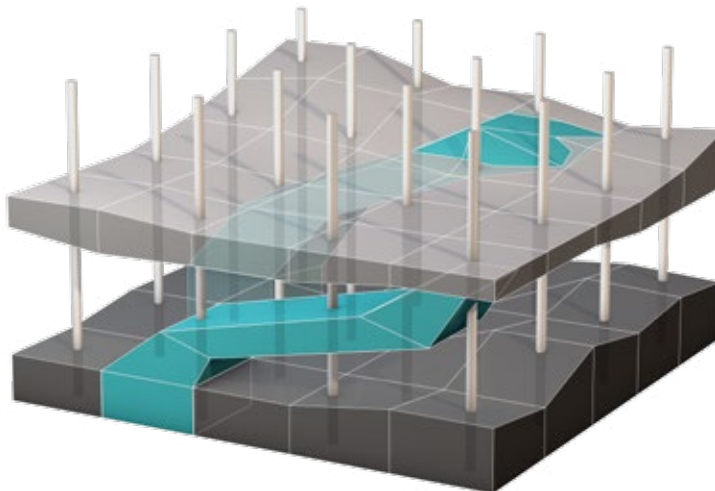
5 Recherche

... in wissenschaftlichen Studien, geologischen Karten und Rohstoffdatenbanken



8 Bohren

Bohrungen machen das Tiefenprofil einer Lagerstätte sichtbar. Die Bohrkern werden in Laboren chemisch und mineralogisch untersucht.



9 Modellieren

Aus allen Erkundungsdaten entsteht ein Lagerstättenmodell. Es bildet die Basis für alle weiteren Planungen.

WIE GEWINNT MAN?

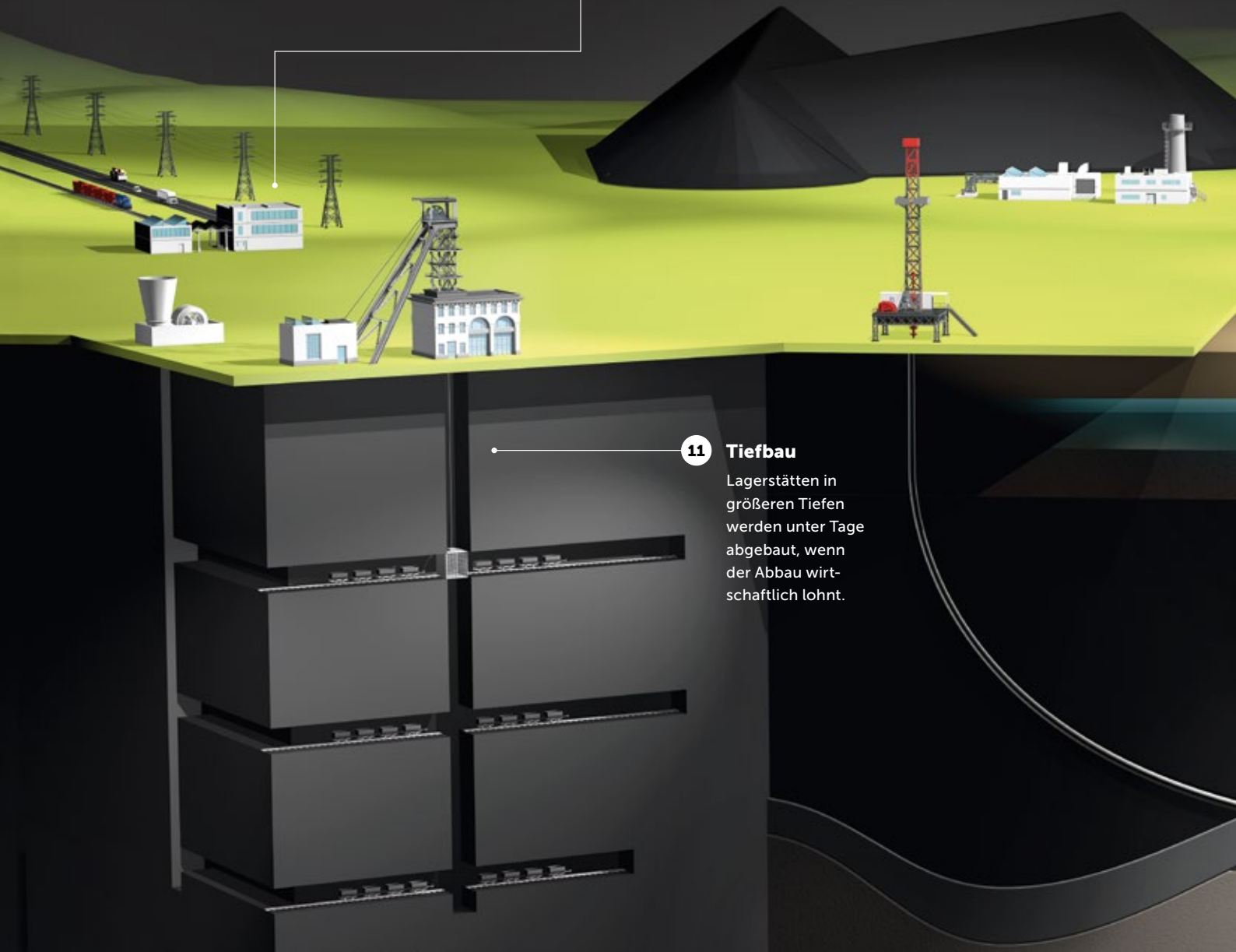
Der Abbau der Rohstoffe erfolgt auf ganz unterschiedliche Art und Weise. Er ist der Kern aller bergmännischen Tätigkeiten.

10 Aufschließen

Mit der Entscheidung zum Abbau der Lagerstätte beginnt der Aufschluss. Dazu gehören der Bau von Straßen und Gebäuden, die Versorgung mit Strom und Wasser, das Anlegen von Stollen und Schächten (Tiefbau) oder das Abtragen der Deckschichten (Tagebau).

11 Tiefbau

Lagerstätten in größeren Tiefen werden unter Tage abgebaut, wenn der Abbau wirtschaftlich lohnt.



14 Aufbereiten

Nach dem Abbau müssen Rohstoffe meist aufwendig aufbereitet werden. Erze z. B. werden zerkleinert, in ihre Bestandteile getrennt, erhitzt, gelöst und konzentriert.

13 Tagebau

Befinden sich Lagerstätten nahe der Erdoberfläche, baut man die Rohstoffe in Tagebauen ab.

15 Rekultivieren

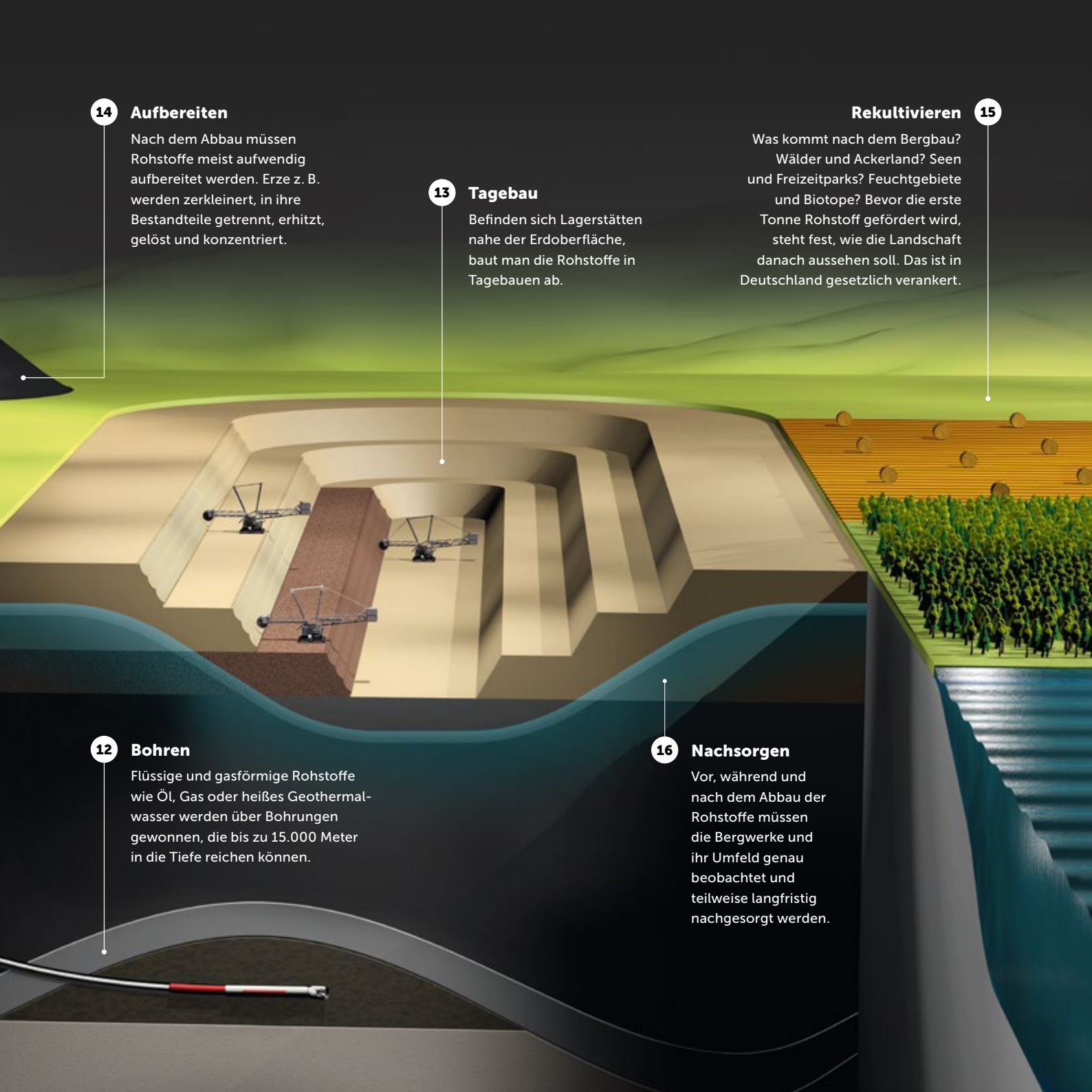
Was kommt nach dem Bergbau? Wälder und Ackerland? Seen und Freizeitparks? Feuchtgebiete und Biotope? Bevor die erste Tonne Rohstoff gefördert wird, steht fest, wie die Landschaft danach aussehen soll. Das ist in Deutschland gesetzlich verankert.

12 Bohren

Flüssige und gasförmige Rohstoffe wie Öl, Gas oder heißes Geothermawasser werden über Bohrungen gewonnen, die bis zu 15.000 Meter in die Tiefe reichen können.

16 Nachsorgen

Vor, während und nach dem Abbau der Rohstoffe müssen die Bergwerke und ihr Umfeld genau beobachtet und teilweise langfristig nachgesorgt werden.



MODERNER BERGBAU

Wie können wir künftig den Rohstoffbedarf sichern? Mit dieser Frage beschäftigen sich Forscher weltweit. Die wachsende Nachfrage nach Rohstoffen rückt auch bislang unerschlossene Rohstoffquellen wie die Tiefsee, die Städte oder das Weltall ins Blickfeld. Neben der Frage der sicheren Versorgung, geht es bei den Forschungen aber vor allem auch um einen bewussten Umgang mit Ressourcen und Lebensräumen.

Wie sieht der Bergbau der Zukunft aus? Sind Asteroiden Rohstoffquellen der Zukunft? Welche Auswirkungen hätte der Abbau von Rohstoffen in der Tiefsee auf die ozeanischen Lebensräume? Wie viele Rohstoffe stecken in einer Stadt?





ALLES BLEIBT ANDERS!

Es gibt Rohstoffe, die wir seit Urzeiten gewinnen. Andere werden erst seit wenigen Jahren abgebaut. Bezeichnungen wie Steinzeit, Bronzezeit, Eisenzeit zeugen von der Bedeutung einzelner Rohstoffe in der Entwicklungsgeschichte. Sie belegen aber auch: Es gibt Rohstoffe, die zunächst unersetzbar erscheinen, aber einige Zeit später für diesen Bereich kaum noch Bedeutung besitzen.

FACT

Die Bedeutung eines Rohstoffs kann sich durch die Entwicklung neuer Technologien oder den Wandel in der Lebensweise ändern.

Alles bleibt anders. Was bestimmt den Wert eines Rohstoffs?

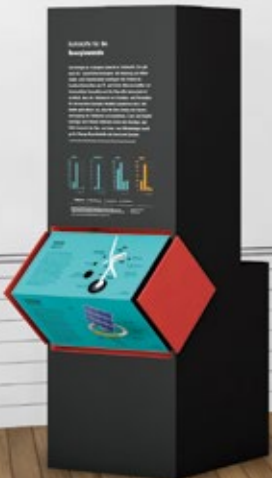
Stoffe sind roh. Wir holen sie aus der Erde, um sie zu verarbeiten, zu veredeln, zu nutzen. Es gibt Rohstoffe, die werden seit Urzeiten gewonnen, andere werden erst seit wenigen Jahren abgebaut. Bezeichnungen wie Steinzeit, Kupferzeit, Eisenzeit zeugen von der Bedeutung einzelner Rohstoffe in der Entwicklungsgeschichte. Sie belegen aber auch: Es gibt Rohstoffe, die zunächst unersetzbar erscheinen, aber einige Zeit später für diesen Bereich kaum noch Relevanz besitzen.

Rohstoffbedarfe ändern sich!



Knapp Klein Sand mehr

Sand ist eines der häufigsten Elemente an der Erdoberfläche und zugleich der meist genutzteste Rohstoff unserer Welt. Eine Tonne Sand hat ein Gewicht von 1.600 Kilogramm. Sand ist ein Rohstoff, der in fast allen Bereichen der Wirtschaft eingesetzt wird. Er ist ein wichtiger Bestandteil von Beton, Asphalt, Glas, Keramik, Papier und Kunststoffen.



DER LEICHTE EIFFELTURM

Bereits bei seiner Einweihung zur Weltausstellung 1889 galt er als Leichtgewicht der Baukunst. Grund dafür ist seine filigrane Bauweise, die sich Konstrukteur Eiffel vom menschlichen Knochenbau abschaute. Forscher des Fraunhofer-Institutes IPA sind jedoch sicher: Würde man den Eiffelturm heute mit modernen Technologien und Stählen bauen, ließe sich seine Masse nochmals um zwei Drittel reduzieren, ohne dass der Turm an Stabilität einbüßt.

» Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA), Baden-Württemberg

CARBON NEU DENKEN

Carbonfasern stecken in Hitzeschildern von Raumfähren ebenso wie in den Rahmen von Rennrädern. Sie gelten als Werkstoff der Zukunft. Die Fasern aus kohlenstoffhaltigen Verbindungen sind extrem hitzebeständig, leichter als Stahl und stabiler als Glasfaser. Als Ausgangsstoff diente bislang Polyacetylnitrit (PAN), das aus Erdöl synthetisiert wird. Ein internationales Forschungsnetzwerk untersucht nun, ob sich die Fasern auch aus nachwachsenden Rohstoffen gewinnen lassen.

» Global Scientific Association of Advanced Carbon Fibres, Dresden

KEIN SAND MEHR

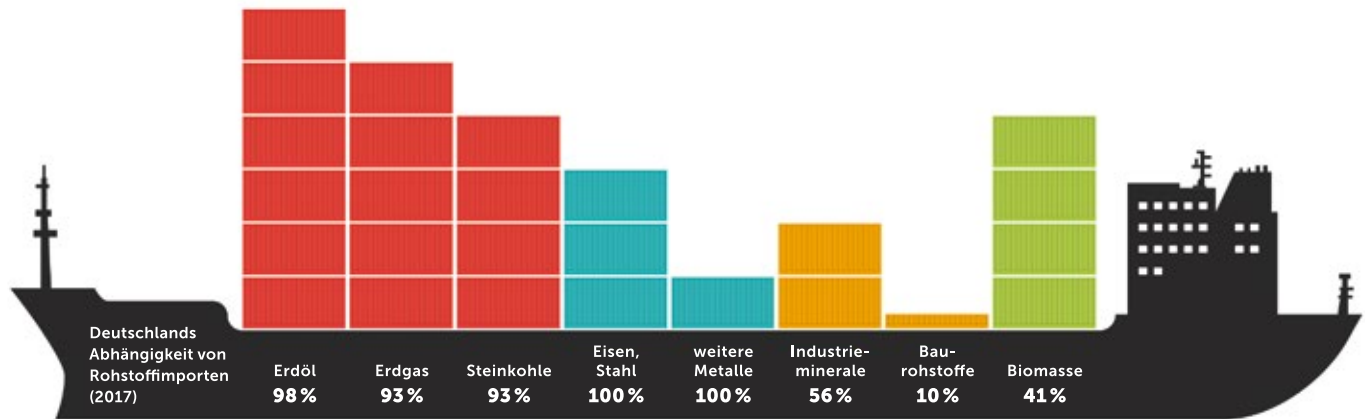
Sandvorkommen sind endlich: Was durch Verwitterung und Sedimentation im Laufe von Jahrmillionen entsteht, baut der Mensch heute an Flussläufen und Küsten in einer nie dagewesenen Geschwindigkeit ab. Weltweit suchen Wissenschaftler nach Alternativen für das Bauwesen. Einige Forschungen setzen auf eine Mischung aus Wüstensand und Mikroorganismen, andere auf Zuschlagstoffe, die aus Müll oder Altglas gewonnen werden.

» ETH Zürich, Lehrstuhl für Architektur und Konstruktion
Bauhaus-Universität Weimar, Fakultät Bauingenieurwesen

ROHSTOFFE FÜR DIE ENERGIEWENDE

Um Energie zu erzeugen, braucht es Rohstoffe. Das gilt auch für Zukunftstechnologien. Die Nutzung von Windrädern und Solarmodulen verringert zwar den Bedarf an fossilen Rohstoffen wie Öl und Kohle; Wissenschaftler haben jedoch ermittelt, dass der Verbrauch von Metallen, Baurohstoffen und Industriemineralen gleichzeitig deutlich zunehmen wird.

» Universitäten Grenoble und Aix-Marseille,
Studie: Metals for a low-carbon society



ROHSTOFFARMES DEUTSCHLAND?

Deutschland zählt zu den größten Rohstoffimporteuren weltweit. Nahezu alle wichtigen Hightech-Rohstoffe sowie diverse Industriemineralien stammen fast vollständig aus dem Ausland. Unser Rohstoffkonsum ist also aktuell zu etwa zwei Dritteln von anderen Nationen abhängig.

Leben wir in einem rohstoffarmen Land? Keineswegs. Neben großen Vorkommen an Baurohstoffen (Sand und Kies), Industriemineralien (Kaolin) und fossilen Rohstoffen (Kohle), die auch wirtschaftlich abgebaut werden, besitzt Deutschland Bodenschätze wie Kupfer, Lithium, Kobalt oder Seltene Erden.

FACT
Aktuell werden 0,5 Prozent der Gesamtfläche in Deutschland für den Bergbau genutzt.

Bodenschätze der Bundesrepublik Deutschland

- großräumige Vorkommen
- kleinflächige Vorkommen

Energierohstoffe

- ▨ Braunkohle
- ▨ Steinkohle
- ▨ Erdöl / Erdgas
- Ölschiefer
- ▨ Torf

Steine und Erden

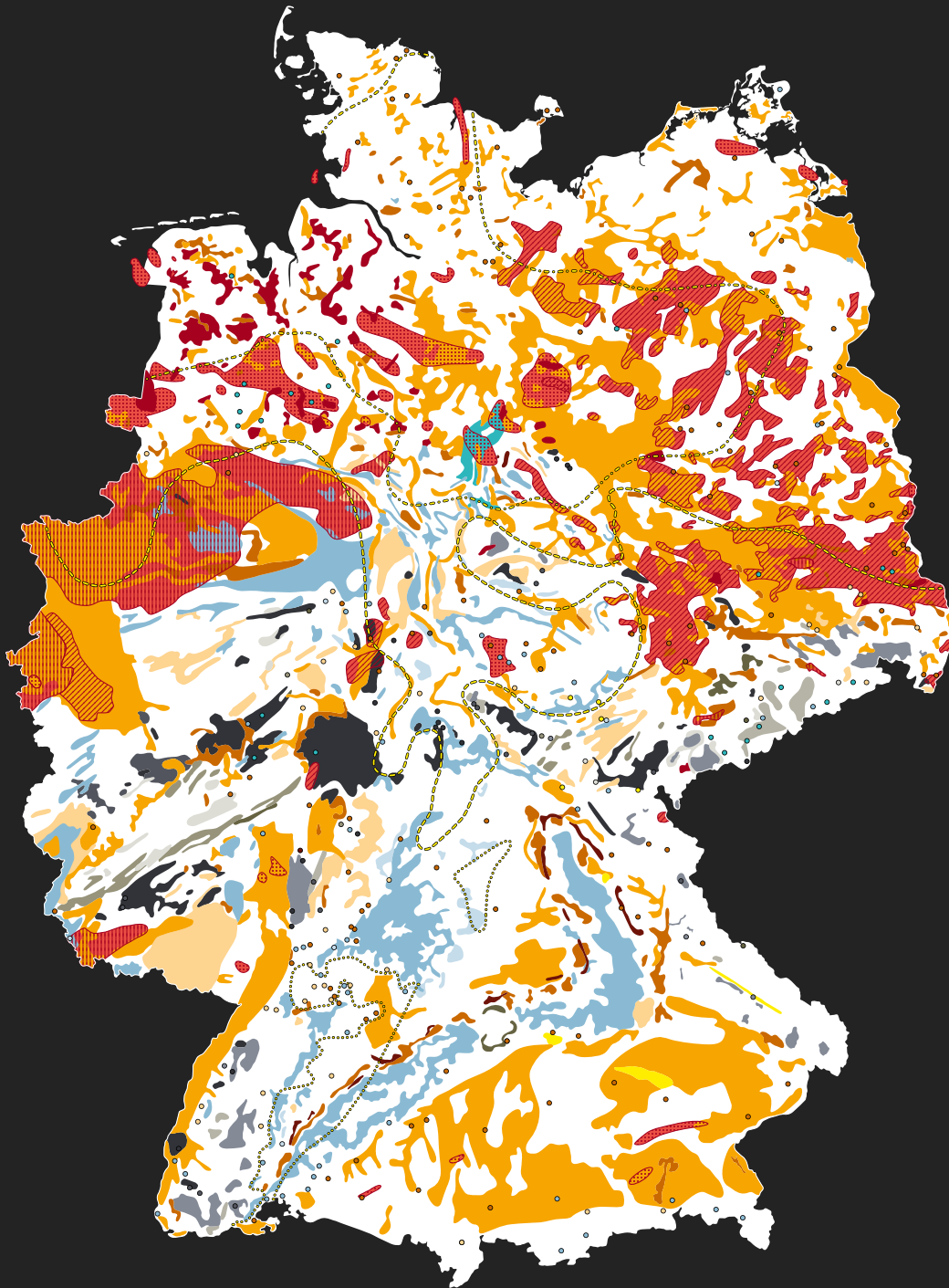
- ▨ Kies und Sand
- Ton und Tonstein
- Sandstein und Grauwacke
- Kalk- und Dolomitstein
- Gips- und Anhydritstein
- Tiefengesteine
- vulkanische Lockergesteine
- vulkanische Festgesteine
- Schiefer
- Gneis
- Quarzit
- sonstige Metamorphite

Industrieminerale / Erze

- Industrieminerale
- Erz
- ▨ Verbreitungsgebiet der Triassalze
- ▨ Gebiet mit Salzstöcken des Zechstein
- ▨ südliche Verbreitungsgrenze der Zechsteinsalze

Datenquelle:

BSK1000, © Bundesanstalt für
Geowissenschaften und Rohstoffe,
Hannover 2019



ROHSTOFF UNIVERSUM

MADE IN GERMANY AUSGEWÄHLTE ROHSTOFFE

Weltweit steigt der Abbau von Rohstoffen. In Deutschland ist jedoch ein gegenläufiger Trend zu beobachten: Trotz stetig steigendem Rohstoffbedarf werden hier immer weniger Rohstoffe gefördert. In den vergangenen 20 Jahren ist die Rohstoffentnahme um ein Viertel gesunken. Nur Biomasse verzeichnet einen Zuwachs. Aktuell werden in Deutschland rund 40 unterschiedliche Bodenschätze gefördert und zahlreiche biologische Rohstoffe gewonnen.





Rohstoffproduktion
in Deutschland im
Jahr 2017



Steinkohlenbergwerk, West Virginia, USA

ROHSTOFFREISE

Dem Bergbau haftet der Makel an, in die Umwelt einzugreifen und die Natur auszubeuten. Wo ein Bergwerk entsteht, müssen Landschaften weichen, werden Berge versetzt. Lärm und Staub können die Lebensqualität beeinträchtigen. Mancherorts werden Flüsse und Straßen verlegt und Menschen umgesiedelt. Das führt häufig zur Ablehnung bergbaulicher Tätigkeit. Eine Alternative dazu scheint der Import von Rohstoffen aus anderen Ländern. Doch der Preis, den einige der Förderländer dafür zahlen, ist hoch, wie Rohstoffkriege, Blutdiamanten und Grubenunglücke zeigen.

Mit steigendem Rohstoffbedarf wachsen international Forderungen nach einem verantwortungsbewussten Abbau von Rohstoffen. Seit langem gibt es Bemühungen, weltweit verbindliche Verhaltensregeln für den Bergbau zu entwickeln, – so wie sie in Industrieländern wie Deutschland seit Jahren gelten.



Goldtagebau, Australien



Auswirkungen des Nickel-Laterit-Bergbaus, Indonesien



Schwefelabbau im Krater von Kawah Ijen, Indonesien

Doch die Umsetzung ist in vielen Ländern nur eingeschränkt gewährleistet. Der Export von Know-how, die Ausbildung von Fachkräften aus Schwellenländern und die Nutzung heimischer Ressourcen sind Wege, den Rohstoffbedarf der Zukunft verantwortungsvoll, menschenwürdig und ökologisch zu sichern.

FACT

Die Bedingungen, unter denen Rohstoffe gefördert werden, sind weltweit sehr unterschiedlich!



Bergarbeiter in Tansania



Kalksteinbruch, Indien



Arbeiter in einem Saphirbergwerk, Madagaskar



Marmorbergbau, Türkei



Im Verlauf des 20. Jahrhunderts hat sich die Weltbevölkerung vervierfacht. Sicher ist, das Streben nach einem „hohen“ Lebensstandard wird in allen Ländern der Welt weiter wachsen und damit auch die Nachfrage nach Energie und Rohstoffen.

Die Vereinten Nationen schätzen, dass sich der globale Verbrauch bis 2050 verdreifacht.



Wie können wir künftig unseren
Rohstoffbedarf decken?
Wie lassen sich Rohstoffe besser nutzen?
Ist Bergbau noch zeitgemäß?
Was bedeutet nachhaltige Rohstoffgewinnung?
Wofür brauchen wir Rohstoffe im Alltag?
Woher kommen die Rohstoffe?
Worauf können wir verzichten?
... und worauf auf keinen Fall?

IN WELCHER WELT WOLLEN WIR KÜNFTIG LEBEN?

Besprecht die Fragen mit Freunden,
schreibt einen kurzen Text, zeichnet eine
Skizze, ein Comic oder fertigt eine Collage.
Schickt eure Gedanken und Ideen an:
salzdeslebens@tu-freiberg.de



Die kreativsten Rohstoffreiseforscher erhalten
je einen „Sächsischen Diamanten“.

ARBEITSPLATZ ERDE VERSTEHEN, NUTZEN & SCHÜTZEN

Auf der Erde leben mehr als sieben Milliarden Menschen; sie ist Quelle für Rohstoffe aller Art. Wie können wir die Erde als Lebensgrundlage nutzen und zugleich den Lebensraum gesund und vielfältig erhalten? Dies ist eine der zentralen Fragen, mit denen sich Geowissenschaftlerinnen, Geoingenieure sowie zahlreiche georelevante Berufe wie Metallurgen, Chemikerinnen, Werkstoffkundler, Informatikerinnen und Maschinenbauer beschäftigen.



Geotechniker

... gehen der Frage nach, wie sich die Erdkruste als Baugrund sicher nutzen lässt.



Mineralogen

... beschäftigen sich mit der chemischen Zusammensetzung, der Struktur und den Eigenschaften von Kristallen, Mineralen und Gesteinen.



Markscheider

... sind dort im Einsatz, wo Lagerstätten zu erkunden oder Tunnel zu bauen sind. Sie vermessen die Erde über und unter Tage.



Ingenieure für Tiefbohrtechnik

... beschäftigen sich mit der Erschließung, Förderung und Speicherung fossiler Brennstoffe wie Erdöl und Erdgas und forschen nach alternativen Energiequellen.



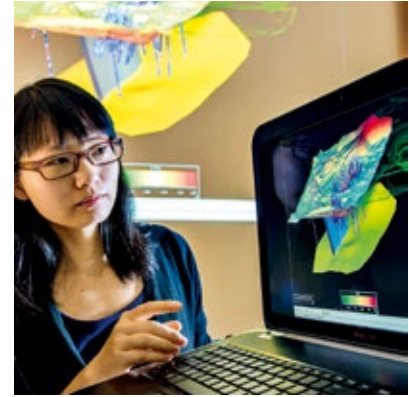
Geologen

...erforschen den Aufbau der Erde, ihre Struktur und Entwicklungsgeschichte.



Geoökologen

... beschäftigen sich mit Fragen der nachhaltigen Nutzung der Erde durch den Menschen.



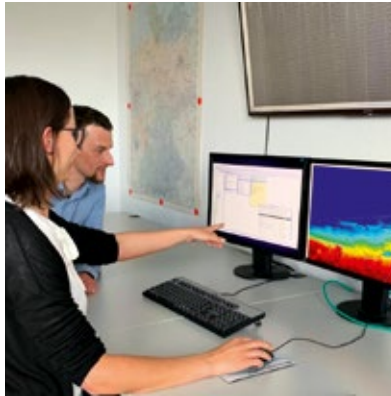
Geoinformatiker

... gewinnen und verarbeiten wichtige Informationen aus großen Mengen von Geodaten.



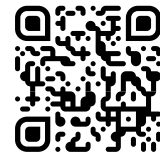
Bergbauingenieure

... planen die effiziente und umweltschonende Förderung von Rohstoffen und die Gestaltung der Landschaft nach dem Bergbau.



Geophysiker

... gewinnen aus physikalischen Feldern oder Wellen Informationen über die Beschaffenheit des Erdinneren.



Weitere Infos unter
Studieren-in-Freiberg.de





VOM SALZ DES LEBENS

Kommt mit auf eine Reise in die Welt der Rohstoffe. Wir starten in der Rohstoffküche. Hier wird schnell klar: Es gibt kein Wohnen, kein Essen, keine Mobilität, keine Kommunikation ohne Rohstoffe! Am Ende der Rohstoffreise steht eine einfache, aber frappierende Erkenntnis: Es gibt nur so viel Bergbau, wie wir Menschen (ver-)brauchen! Wir selbst steuern mit unserem täglichen Konsum, wie viel Bergbau weltweit betrieben wird. Die Ausstellung macht deutlich, dass die Welt, in der wir leben, durch die Förderung und Nutzung von Rohstoffen existiert und sich entwickelt.

ISBN 978-3-86012-648-6

Herausgeber: TU Bergakademie Freiberg,
Institut für Bergbau und Spezialtiefbau,
Carsten Drebenstedt,
Gustav-Zeuner-Str. 1a, 09599 Freiberg
Fotos: TUBAF/Detlev Müller · Getty Images
Konzept & Text: Textwerkstatt Ute Baumgarten
Grafik: element 79, Anke Meschede

**Kontakt: salzdeslebens@tu-freiberg.de
tu-freiberg.de/salz-des-lebens**