Organisation der Vereinten Nationen für Bildung, Wissenschaft und Kultur

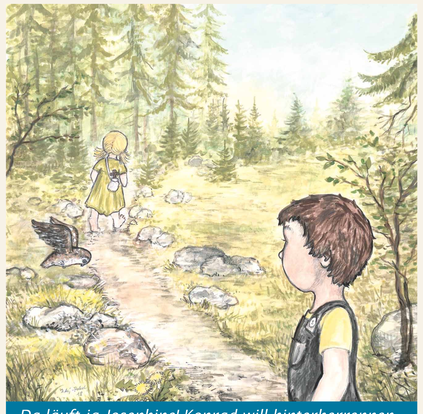
Harz - Braunschweiger Land - Ostfalen UNESCO Global Geopark

GEOPARK Harz . Braunschweiger Land . Ostfalen

Naturpark Harz

Steine erzählen Erdgeschichte

Steine können die Geschichte ihrer Entstehung erzählen. Entstand der Felsen, dem sie entstammen, in der Gluthitze eines Vulkans, durch den Druck einer kilometerdicken Auflast auf eine untermeerische Ablagerung oder waren an der Entstehung des Felsens gar Organismen beteiligt? Denken wir nur an die rezenten Korallenriffe im Roten Meer oder anderswo auf unserem Planeten! Liegen Steine noch am Ort ihrer Entstehung? Auch auf diese Frage können Steine selbst eine Antwort geben, beziehen wir nur ihr näheres Umfeld in unsere Betrachtung ein. Überrascht werden wir feststellen, wie beweglich Steine sind. Viele haben eine lange Reise hinter sich. Gemeint ist damit nicht der Transport per LKW aus dem nächstgelegenen Steinbruch. Denken wir stattdessen nur an die Kraft des fließenden Wassers oder etwas länger zurück, als Gletscher teilweise den Harz überfuhren. Vor sich her schoben sie Gesteinsmassen, deren Herkunft sich allgemein mit Skandinavien bzw. Baltikum beschreiben lässt. Wie weit beispielsweise die Vergletscherung während der Elster-Kaltzeit vor ca. 380.000 Jahren reichte, beschreibt die sogenannte Feuersteinlinie. Feuerstein, wie wir ihn aus kreidezeitlichen Ablagerungen z. B. auf der Insel Rügen kennen, wurde von dort bis in den Harz verfrachtet. Hier verläuft die Feuersteinlinie von Wernigerode über Blankenburg, Friedrichsbrunn, Stolberg, Uftrungen und Nordhausen und dann weiter ins Thüringer Becken. Durch in den 1970er Jahren in der DDR aufgestellte Eiszeit-Denksteine ist der Verlauf dieser Linie gekennzeichnet.



Da läuft ja Josephine! Konrad will hinterherrennen. Doch was ist das? Zwischen den vielen großen Steinen glitzert etwas. „Hier sind wir nicht auf dem Holzweg!“, ruft er Raufuß zu.

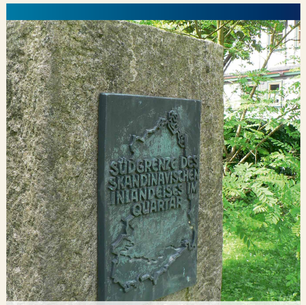
Gesteine können sich auch verändern. Die Zeiträume, in denen Gesteine sich bewegen oder verändern, sind für uns Menschen unvorstellbar lang. Doch auch heute noch sind Gesteine und damit ganze Landschaften in Bewegung. Wenn wir wissen, welche Gesteine in einem bestimmten Gebiet vorkommen, können wir leichter erkennen, warum die Landschaft so und nicht anders aussieht. Das Gestein im Untergrund bestimmt auch mit, welche Böden sich bilden und was auf ihnen wächst. Mit unserem Wissen über Gesteine können wir also die Landschaft lesen lernen.

Kreislauf der Gesteine

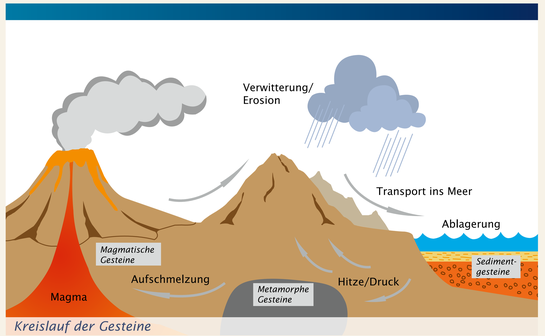
Gesteine werden nach Herkunft und Art ihrer Entstehung vier verschiedenen Klassen zugeordnet:

- **Magmatische Gesteine**
- **Metamorphe Gesteine**
- **Sedimentgesteine**
- **Meteoriten**

Die ersten drei Gesteine sind in einem ständigen Kreislauf miteinander verbunden. In einem Teilkreislauf greifen z. B. Wind oder Wasser ein Gestein an der Erdoberfläche an. Das Wasser der Flüsse bzw. Eis oder Wind nehmen die Gesteinsstückchen auf und verfrachten sie zum Meer, wo sie direkt wieder abgelagert werden (z. B. Sand, Schluff oder Ton) oder sich erst durch chemische Prozesse lösen



Eiszeitsteine wie der in Stolberg markieren die Feuersteinlinie im Harz.



Kreislauf der Gesteine

um dann wieder ablagert zu werden (z. B. Salze, Dolomit, Anhydrit). Wenn sich nach und nach andere Ablagerungen darüber legen, entsteht Druck und damit eine allmähliche Verfestigung.

Im weiteren Verlauf gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder werden die Gesteine durch Hebung wieder an die Erdoberfläche gebracht; dann beginnt der Zyklus von vorn. Oder die Ablagerungen gelangen durch anhaltende Absenkung und Überdeckung in größere Tiefe. Unter dem Einfluss von Druck und Temperatur verändern sie sich dann (Metamorphose). Mit weiterer Erhitzung schmelzen die Gesteine und ein Magma entsteht, aus dem bei späterer Abkühlung die Magmatite auskristallisieren. In größerer Tiefe entstehen Plutonite (Tiefenmagmatite, z. B. Gabbro, Granit), nahe der Erdoberfläche Vulkanite (z. B. Diabas, Rhyolith). Auch die Plutonite können wieder gehoben und an die Oberfläche verfrachtet werden. Damit geraten die Gesteine erneut in den Zyklus von Verwitterung und Abtragung.

In dem Kreislauf können auch einige der Schritte übersprungen werden. Sämtliche Stadien (Verwitterung, Metamorphose und Aufschmelzung) hängen letztendlich von den physikalisch-chemischen Bedingungen der unterschiedlichen Bereiche der Erdkruste ab. Der Kreislauf der Gesteine wird vorwiegend durch die Kräfte der Plattentektonik im Gang gehalten. Mit dem Abtauchen der Platten zum Erdmantel schmelzen die Gesteine und es entstehen die Magmatite. Plattenkollisionen lassen die Gebirge aufsteigen und bedingen hohe Druckzustände und Temperaturen, die Metamorphosen im tieferen Untergrund nach sich ziehen. Mit der Verwitterung und Abtragung der Gebirge wird neues Sedimentmaterial in die vorgelagerten Meeresbecken verfrachtet, deren Böden wiederum einer Absenkung unterliegen.

Alter der Gesteine bestimmen

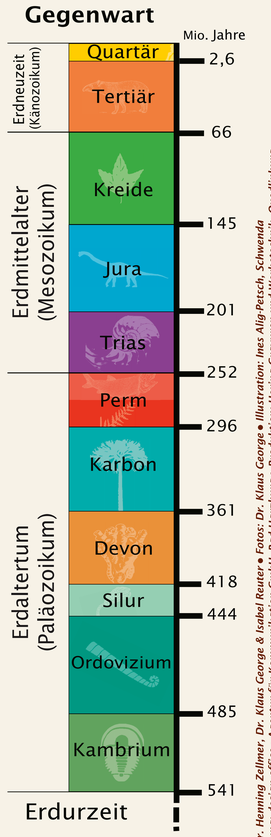
Die Gesteine hier im Gesteinsgarten sind bis zu 400 Mio. Jahre alt. Aber nicht alle Gesteine sind „steinalt“. Erstarrt z. B. die Lava eines ausbrechenden Vulkans, so ist dies gleichsam die Geburtsstunde eines neuen Gesteins.

Bei der Frage nach dem Alter messen Geologen mit zweierlei Maß. Sie können ein absolutes und ein relatives Alter bestimmen. Bei der relativen Altersbestimmung orientieren sie sich an Fossilien und der Abfolge von den Ablagerungsgesteinen (Sedimenten). Fossilien sind ehemalige Tiere und Pflanzen, deren Überreste in versteinerter Form zu finden sind. Seit etwa 570 Mio. Jahren (Kambrium) wird die Fauna und Flora unseres Planeten verstärkt durch das Fortschreiten der Evolution geprägt. Arten entstehen, sterben aus oder entwickeln sich weiter. Mit dem Wissen darüber ist es möglich, die Lebensformen und somit auch deren versteinerte Überreste in eine zeitliche Abfolge zu bringen.

Bei der Fossilbildung werden die Überreste der Organismen von Ablagerungen bedeckt, die sich dann in Sedimentgesteine umwandeln. Die Fossilien besitzen demnach immer das Alter der Gesteinsschicht, in der sie sich befinden. Somit geben sie indirekt Auskunft über die Altersverhältnisse der Gesteinsschichten. Das genaue Alter eines Gesteins lässt sich mit der relativen Altersbestimmung allerdings nicht ermitteln.

Bei sehr alten oder fossilfreien Gesteinen müssen Geologen auf eine andere Methode zurückgreifen. Die Grundlage der absoluten Altersbestimmung sind physikalische Gesetzmäßigkeiten des radioaktiven Zerfalls. In jedem Gestein befinden sich Minerale, die radioaktive Atome besitzen. Diese zerfallen mit einer bekannten Geschwindigkeit pro Zeiteinheit. Anhand dieser Zerfallsrate kann das Alter des Minerals, also dessen Entstehungszeitpunkt, bestimmt werden. Grundsätzlich nimmt die Ungenauigkeit der Altersbestimmung bei älteren Gesteinen zu.

Fossilien wie diese Korallen im Schlossberg Blankenburg ermöglichen die Altersbestimmung von Gestein.



Text: Dr. Henning Zellmer, Dr. Klaus George & Isabel Reuter • Fotos: Dr. Klaus George • Illustration: Ines Alig-Petsch, Schwenda
Gestaltung: design office - Agentur für Kommunikation GmbH, Bad Harzburg • Produktion: Hering Gravuren und Werbetechnik, Quedlinburg
© Regionalverband Harz e. V. Quedlinburg 2018. Alle Rechte vorbehalten.

Harz

Hier finden Sie weitere Informationen: www.harzregion.de

SACHSEN-ANHALT

RITTER VON KEMPSKI PRIVATHOTELS

Jagd- und Forstgesellschaft Stolberg/Harz Ritter Kempski von Rakonezyn

NATIONALER GEOPARK

Geoparks

QUALITÄTS NATURPARK

REGIONALVERBAND HARZ E.V.