Veröff. Museum für Naturkunde Chemnitz	30	2007	5-24

Strandsteine – eine Ausstellung des Museums für Naturkunde Chemnitz

Ronny Rößler & Thorid Zierold, Chemnitz, Frederik Spindler, Freiberg und Frank Rudolph, Wankendorf

Es ist sicher eine der ungewöhnlicheren Ideen, Strandsteine im Erzgebirgsvorland zu zeigen. Doch es gab mehrere Gründe jenseits des nur Originellen, die den Chemnitzern und ihren Gästen die Gesteine aus dem hohen Norden als Sonderausstellung während des Sommers 2007 näher brachten:

- Erstens sind nordische Gesteine im Erzgebirgsvorland und seit kurzem auch im Erzgebirge (Urban 2006) keine Seltenheit, denn Chemnitz gilt als Eisrandlage des weitesten Inlandeisvorstoßes während der Elster-Kaltzeit im Quartär. Somit gehören nordische Geschiebe zu den ganz alltäglichen Steinen unter unseren Füßen.
- Zweitens zählt die besonders im Focus der Ausstellung stehende Ostseeküste seit jeher zu den beliebtesten Urlaubsregionen der Deutschen und
- drittens scheint es angesichts der gegenwärtigen Erregung um das globale Klima gar nicht so verfehlt, die herannahende Uferlinie einer heute noch 300 m über dem Meeresspiegel liegenden Großstadt auszuloten. Dass Chemnitz gleich mehrfach nicht nur Leuchtturm war sondern sogar auf hoher See gelegen hat, wissen nur diejenigen mit Augen zwinkern zu berichten, die in den Zeugnissen der vielen Jahrmillionen Erdgeschichte zu lesen verstehen – die Paläontologen.

Abb. 1 Blick in die Ausstellung im Museum für Naturkunde Chemnitz

Anschrift der Autoren
PD Dr. Ronny Rößler, Dr. Thorid Zierold, Museum für Naturkunde Chemnitz, Moritzstraße 20, 09111 Chemnitz
Frederik Spindler, TU Bergakademie Freiberg, Institut für Geologie, Bernhard-von Cotta-Straße 2, 09596 Freiberg
Dr. Frank Rudolph, Bahnhofstraße 26, 24601 Wankendorf

Abb. 2 Blick in die Ausstellung im Museum für Naturkunde Chemnitz

Somit gab es zu jeder Zeit genug Potenzial für eine Ausstellung „Strandsteine" in Chemnitz. Die Initialzündung jedoch war das Buch „Strandsteine" des Biologen Frank Rudolph, das unterhaltsam und doch prägnant Antwort gibt auf die so oft nach einer Urlaubssaison im Museum gestellten Fragen nach Herkunft und Entstehung der steinernen Mitbringsel. Ferner vermittelt der handliche Begleiter nahezu spielerisch Grundlagen der im Lehrstoff der Schulen erst jüngst wiederentdeckten Geologie. Praktikant Frederik Spindler von der benachbarten Freiberger Bergakademie suchte schließlich das im Studium Gelernte im richtigen Leben anzuwenden. Da es sich ein kleines Museum nicht leisten kann, Talente begeisterter Praktikanten nicht voll auszuloten, entstanden die einprägsamen Illustrationen der Ausstellung quasi als Zugabe aus der Hand von Herrn Spindler.
Somit war ein Ausstellungsvorhaben abgesteckt, das nicht nur viele Besucher erfreuen sollte, sondern durch seine Details und Grundlagenerarbeitung auch für Veranstaltungen der Museumspädagogik noch nachhaltig wirken wird.

Ein Museum unter blauem Himmel

Die Ostsee-Küste übt mit ihrer landschaftlichen Vielfalt einen besonderen Reiz aus. Flache Strände, steile Kliffs, herabgestürzte Bäume und angespülter Seetang – das sind Zeichen der in ständiger Veränderung befindlichen Natur (Abb. 3). Einst war es die Kraft der Gletscher, die das Bett der Ostsee ausschabten, sie von der Nordsee trennten und noch im Sterben der riesigen Eisblöcke mit Wasser füllten. Ihren Grund, ihre Küsten und einen Großteil des küstennahen Festlandes bilden Sand, Kies und grober Schotter. Felsen aus hartem Gestein sind dagegen selten in Norddeutschland. Ein Strandspaziergang entlang der Ostsee öffnet den Blick für die Geologie Skandinaviens. Gesteine, die ursprünglich bis zu 1000 km voneinander entfernt waren, liegen heute nebeneinander und neben einheimischen. Besonders auffällig sind die Findlinge, welche von der unbegrenzten Kraft der Gletscher zeugen (Abb. 4). So wie die Größe der „Strandsteine" variiert, so unterschiedlich ist auch ihr Alter. Einige unter ihnen sind über zwei Milliarden Jahre alt, also fast halb so alt wie

die Erde selbst. Andere entstanden zur Zeit der Dinosaurier, vor über 150 Millionen Jahren. Am Strand finden wir auch Fossilien, die Zeugen der Entwicklung des Lebens auf der Erde. Sie belegen sämtliche Epochen der Erdgeschichte, die ältesten sind fast 550 Millionen Jahre alt.
Die Ausstellung zeigt, was die Strandsteine zu erzählen haben: wie sie entstanden, wo sie herkommen und was sie vor ihrer Reise im Eis alles erlebt haben. Mit PETRO dem Verwandlungskünstler wurde ein kompetenter Begleiter durch die Ausstellung kreiert.

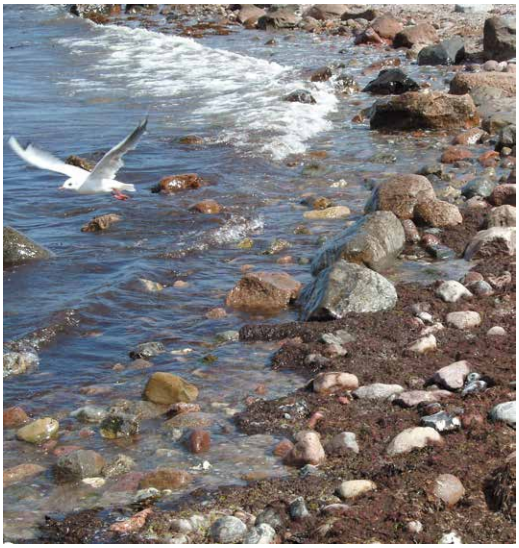


Abb. 3 Foto von der Steilküste der Ostsee

Abb. 4
Einer der größten Findlinge im Norden Deutschlands liegt in Kreuzfeld bei Eutin. Er wiegt 126 Tonnen, wurde 1983 in der Sandgrube der Fa. Wandhoff gefunden. Es ist ein Granit, der aus dem ca. 600 km entfernten Smaland (Südschweden) stammt.

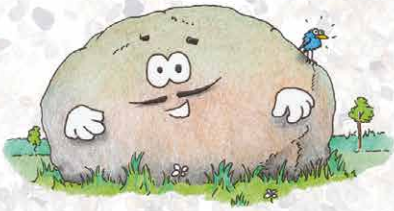
Dank

Die Ausstellung entstand in Zusammenarbeit mit Grafikdesigner Evgeniy Potievsky (Chemnitz). Für Unterstützung bei der Ausgestaltung danken die Autoren Knut Nestler, Andy Jobst, Präparator Holger Rathaj und der Leitung des bb-Baumarktes in Chemnitz..

Literatur

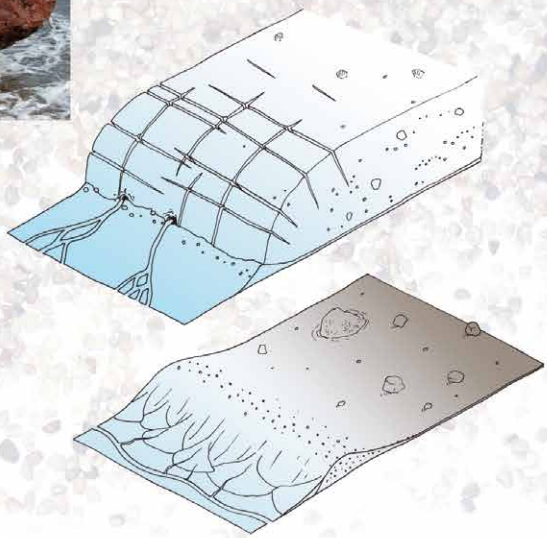
Reinicke, R. (2007): Steine am Ostseestrand. 2. Auflage, 80 S.; Schwerin (Demmler-Verlag).
Rohde, A. (2007): Fossilien. Sammeln an der Ostseeküste. 2. Auflage, 224 S.; Neumünster (Wachholz-Verlag).
Rudolph, F. (2004): Strandsteine. Sammeln und Bestimmen. 180 S.; Neumünster (Wachholz-Verlag).
Rudolph, F. (2007): Strandfunde. Sammeln und Bestimmen. 180 S.; Neumünster (Wachholz-Verlag).
Urban, G. (2006): Zur Reichweite der Elstervereisung bei Chemnitz. – Veröff. Museum Naturk., **29**: 131-134; Chemnitz.

Steine, Steine, Steine



Das Kilometer dicke, von Skandinavien kommende Eis bewegte sich weit in das deutsche Binnenland hinein, riss auf seinem Weg aus dem festen Gestein teils riesige Blöcke heraus und transportierte gewaltige Schuttmengen vom heutigen Dänemark, Norwegen, Schweden, Finnland, dem Grund der Ostsee und den baltischen Ländern bis zu uns. Dieser Schutt blieb nach dem Abschmelzen des Eises liegen. Und so entstand eine fantastische Vielfalt der Gesteine: am Strand, in Kiesgruben, auf Lesesteinhaufen und am Wegesrand.

Die vielen bunten Strandsteine bilden nur einen kleinen Teil dessen, was während der Eiszeit nach Mitteleuropa gebracht wurde. Da das Eis hinsichtlich der Größe seiner Transportfracht im Gegensatz zu Wasser und Wind keine Schranken kennt, können riesige Blöcke transportiert werden. Diese so genannten Findlinge von oftmals mehreren Metern Durchmesser zeigen die gleichen Gesteine, wie wir sie vom Strandkies kennen.



Guiness-Buch der nordischen Geschiebe

Die ältesten Geschiebe sind fast halb so alt wie die Erde. Hälleflint, Västervik-Fleckengneis und Urkalk haben ein Alter zwischen 1,8 und 2 Milliarden Jahren. Es sind metamorphe Gesteine, und sie machen die größten Flächen Skandinaviens aus.

Einige Geschiebe sind sogar mehrfach verschleppt worden. Der grün berindete Feuerstein ist am meisten herumgekommen; er liegt heute auf seiner vierten Lagerstätte. Wer weiß, was den Gesteinen noch alles bevorsteht …

Die weiteste Reise hat der Revsund-Granit erlebt: er kam aus 1000 Kilometer Entfernung an die Ostsee und stammt aus Mittelschweden. Der Jotnische Sandstein kommt in großen Teilen des Ostseebodens vor und hat einen ähnlich weiten Weg hinter sich.

Manche Gesteine kann man riechen. Der Stinkkalk aus Südschweden ist schwarz, weil er noch Reste des Faulschlammes enthält, aus dem er einst entstand. Schlägt man ihn auf oder kratzt daran, wird man einen Geruch ähnlich dem Erdöl wahrnehmen.

Es gibt auch Steine, die man hören kann. In mancher Feuersteinkugel verbirgt sich ein kreidezeitlicher Schwamm, die Plinthosella. Dieser löste sich in der Brandung vom Feuersteinmantel, sodass man diesen Klapperstein beim Schütteln hören kann.

Mit 550 bis 540 Millionen Jahren Alter sind die Skolithos-Spuren die ältesten Fossilien Deutschlands. Es handelt sich dabei um Grabröhren wurmartiger Tiere im Sandstein, die entstanden, als das Gestein noch weicher Sand war.

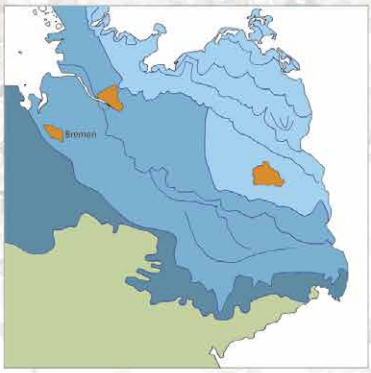
Mit Löchern durchsetzte Steine sind Kalke, die Würmern als Behausung oder Nahrungsquelle dienen. Die kleinen Tiere bohren auch Gegenstände an, wie Steine oder selbst Muscheln. Der Kalkstein ist damit gut zu identifizieren, denn in härtere Gesteine bohren sie nicht.

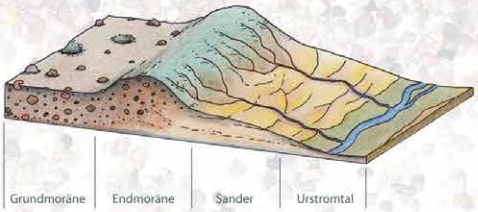
Ein mit Tang bewachsener Stein kann bei Stürmen sehr weit verdriftet werden. Die Pflanze benutzt den Kies am Meeresboden als Untergrund, wirkt aber schließlich wie ein Segel, wenn die Wellen stärker werden. Zudem hat der Blasentang kleine Schwimmtanks voller Luft.

Europa unter Eis

Vor etwa 115.000 Jahren begann es im Norden zu schneien – zunächst wenig, dann immer mehr. Schließlich taute der Schnee auch im Sommer nicht mehr ab, die Schneedecke wurde immer dicker und schwerer.
Wie jeder von der letzten Schneeballschlacht weiß, kann Schnee zu Eis werden, wenn er kräftig zusammengedrückt wird. So entstand unter der Last der immer noch wachsenden weißen Decke pures Eis. Die kleinen Kristalle ordneten sich neu und wurden zu Eiskügelchen. Dadurch schrumpfte das Volumen des Eispanzers: Aus 80 Zentimetern Schnee entsteht ein Zentimeter Gletschereis! Die Eislast wuchs weiter an, bis der Gletscher an seiner Basis unter der Last zu fließen begann. So schob sich die hunderte bis mehrere Tausend Meter dicke Eismasse bis nach Mitteleuropa. Das im Eis gebundene Wasser ließ weltweit die Meeresspiegel sinken, die flache Nordsee war bis nach England zu Fuß zu durchschreiten.

In Skandinavien anstehende Gesteine waren zu Beginn der Kaltzeit oberflächlich verwittert, Wasser drang in ihre Spalten ein und zerstörte das Festgestein beim Gefrieren durch Frostsprengung. Den entstehenden Schutt schob das sich ausdehnende Eis südwärts. Die Reibung der im Eis fest gefrorenen Steine aneinander oder über den felsigen Untergrund ließ diese weiter zerbrechen. Die Steine wurden beim Transport aber auch geschliffen und gerundet.
Auf Kaltzeiten folgten Warmzeiten, Gletscher breiteten sich aus und schmolzen wieder. Auf diese Weise gelangten die Gesteine aus nordischen Ländern zu uns und lagerten sich als Moränen und Sandflächen wieder ab. Dieser Vorgang wiederholte sich mehrfach, das Eis stieß immer wieder nach Süden vor. Die Ablagerungsdecke, die nach dem Schmelzen des Eises übrig blieb – die Grundmoräne ist eine überwiegend flache Landschaft mit sanften Senken. Jenes Material, welches das Eis vor seinem Rand her geschoben und abgelagert hat, bildet die heutigen Hügelketten der Endmoränen. Diese aus lockerem Sand und Kies aufgeschütteten Höhenzüge wechseln sich mit den Flachländern ab und sind charakteristisch für die Landschaft Nord- und Mitteldeutschlands. Die Abfolge von Ablagerungen und Landschaftsformen in dem durch Gletschereis geformten Gebiet bezeichnet man als glaziale Serie. In Ostdeutschland sind die Gletscher bis an das Erzgebirge vorangekommen. Bis nach Chemnitz haben sie alle Gesteine gebracht, die auch am Ostseestrand zu finden sind – größere Findlinge und kleine Gerölle.





Weichselvereisungsgrenze
Saalevereisungsgrenze
Elstervereisungsgrenze
eisfreies Gebiet

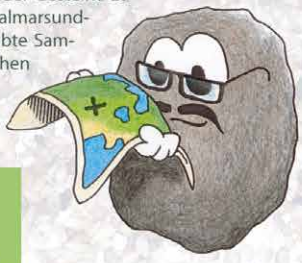
Die Schatzkarte - Vom Felsen zum Leitgeschiebe

Eine geologische Karte gibt an, welche Gesteine an der Erdoberfläche anstehen bzw. knapp unter Mutterboden und Verwitterungsdecke zu finden sind. Sie ordnet ihnen verschiedene Farben zu, so dass nebeneinander liegende Gesteine einen Flickenteppich bilden.

Die Geschiebe – so nennt der Geologe vom Eis verschobene Steine – stammen aus Nordeuropa. Vergleicht man die an der Ostsee vorkommenden Gerölle mit dem felsigen Untergrund Skandinaviens, so lässt sich genau rekonstruieren, woher das Eis kam. Nicht überall sind dieselben Geschiebe zu finden. Je nach Herkunftsgebiet und Ausbreitungsrichtung belieferten die Gletscher ganz bestimmte Regionen mit Geröll. Auf diese Weise ist die Route des Eises leicht zu verfolgen. Funde, die auf ihre Herkunft hinweisen, nennt man Leitgeschiebe.

Der Teufel steckt im Detail

Einige Gesteinsarten zeigen an der Ostseeküste große Vielfalt. Besonders zahlreich sind die Varianten der Granite, Rhyolithe oder Sandsteine. So reicht es oftmals nicht aus zu fragen, wo im Norden Sandstein vorkommt. Durch Variation in der Kornanordnung, dem Gefüge, in der Zusammensetzung beteiligter Minerale oder durch charakteristische Fossilführung können ähnliche Gesteine unterschieden werden. Aus der eindeutigen Zuordnung der Gesteine zu ihrem Vorkommen resultieren solche regionalen Begriffe, wie Kalmarsund-Sandstein, Sala-Granit oder Västervik-Fleckengneis. Der etwas geübte Sammler kann einige dieser Gesteine erkennen und mit einer geologischen Karte seine reichen Funde zuordnen.



Geologie – die Botschaft der Steine

Um ein Gestein richtig „anzusprechen" d.h. es zu beschreiben, sind zwei seiner Merkmale von grundlegender Bedeutung:

- seine **Bestandteile**, die einzelnen Minerale
- sein **Gefüge**, die Form und Anordnung dieser Bestandteile

Die Bausteine der Gesteine: Minerale

Ein Mineral ist ein natürlich vorkommender Feststoff mit einheitlicher chemischer Zusammensetzung und einem auch auf mikroskopischer Ebene gleichförmigem Aufbau. Minerale entstehen beim Erkalten eines Magmas oder auch durch Umwandlung ineinander. Sie treten als Kristalle auf, jenen Teilchen, aus denen die Gesteine zusammengesetzt sind.

Feldspat

ist der Überbegriff für eine ganze Familie. Chemisch unterscheiden sich die Familienmitglieder vor allem durch ihren unterschiedlichen Gehalt an Natrium, Calcium und Kalium. Feldspäte sind vollkommen spaltbar und zeigen ebene, spiegelnde Spaltflächen.

Der Quarz

ist erkennbar an seinem muscheligen Bruch und seiner großen Härte – er ritzt Glas. Im frischen Zustand ist er durchscheinend, kann aber durch Risse oder Einschlüsse milchig trüb sein oder durch Fremdbestandteile andere Farben annehmen (Rauchquarz, Rosenquarz, Amethyst). Quarz kommt besonders in sauren Magmatiten (Granit, Rhyolith), aber auch in Metamorphiten (Gneis, Glimmerschiefer) vor. Der Sandstein besteht fast ausschließlich aus Quarzkörnern.

Glimmer

sind feinblättrige Minerale, von ihren Kristallen lösen sich feine Schüppchen ab. Es gibt helle und dunkle Glimmer. Am weitesten verbreitet sind der hellbraune bis goldfarbene **Muskovit**, und der meist tiefbraune bis schwarze **Biotit**. Einige Sandsteine führen auf ihren Schichtflächen zahllose Glimmerschüppchen, so dass sie im Licht schimmern. Granit enthält kleine, fein verteilte Dunkelglimmer.

Pyroxene

gehören zu den dunklen gesteinsbildenden Mineralen. Sie sind meist schwarz oder braun, selten grün. Sie können in Graniten vorkommen, sind aber häufiger in basischen, quarzarmen Gesteinen wie Basalten oder Gabbros zu finden. Ihre Kristalle haben glatte, schwach glänzende Spaltflächen, ihre Form ist oft kompakt oder kurzstängelig.

Amphibole

sind dunkle Minerale, die oft mit Pyroxen verwechselt werden, weil sie in ähnlichen Gesteinen vorkommen. Ein deutlicher Unterschied besteht aber in ihrem länglichen bis nadelförmigen Habitus. Teilweise treten lange Amphibole zu ganzen Büscheln zusammen.

Tonminerale

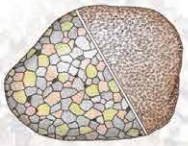
entstehen meist im Zuge der chemischen Verwitterung von Glimmern oder Feldspäten. Ihre Kristalle, kleine Blättchen, sind weder mit dem Auge noch mit der Lupe erkennbar. Sie bilden die Bestandteile des Tonsteins und einiger Schiefer. Tongestein kann recht fest sein, lässt sich aber mit dem Messer leicht ritzen.

Calcit

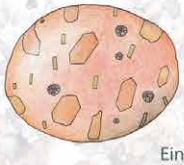
ist Hauptbestandteil der Kalksteine, also vieler Sedimentgesteine. Sie bilden meist kompakte Massen sehr kleiner, nicht erkennbarer Körner. Bestimmen lässt sich der Calcit durch seine geringe Härte und seine Gasreaktion mit schwacher Säure. Karbonatgesteine sind oft weiß, je nach Beimengung auch farbig bis schwarz.

Das Gefüge – die Ordnung des Chaos

Das Gefüge eines Gesteines wird von seinen Einzelbestandteilen und deren Anordnung im Raum bestimmt.



Ein wichtiges Merkmal ist die **Korngröße**. In der Tiefe erstarrte Gesteine weisen meist größere Kristalle auf, weil diese langsam abkühlen konnten und zum Wachsen Zeit hatten. Ein als Lava ausfließendes Gestein kühlt dagegen schnell ab, die meisten seiner Kristalle bleiben klein. Das Gefüge wird als dicht bezeichnet, wenn selbst mit der Lupe keine Kristalle auszumachen sind.



Auch die **Korngrößenverteilung** verrät Details über die Gesteinsentstehung. Tiefengesteine sind eher gleichkörnig; da ihre Kristalle langsam aufeinander zu wachsen. Wenn einzelne Kristalle im Magma schwimmend ungestört wachsen und später wesentlich größer sind als die Kristalle der Grundmasse, spricht man von porphyrischem Gefüge, das an Blutwurst erinnert. Große Einzelkristalle, die Einsprenglinge, treten in vulkanischen Gesteinen auf.

Eine **Schichtung** ist typisch für Sedimentgesteine. So lagern sich Sand oder Kalk Schicht für Schicht übereinander ab und erhärten allmählich unter der Last hinzu kommender Sedimentpakete. Aus der Anordnung der Schichtung erfährt der Geologe etwas über Strömungsrichtungen und -geschwindigkeiten, über die Landschaft der Sedimentbildung oder verformende Kräfte.

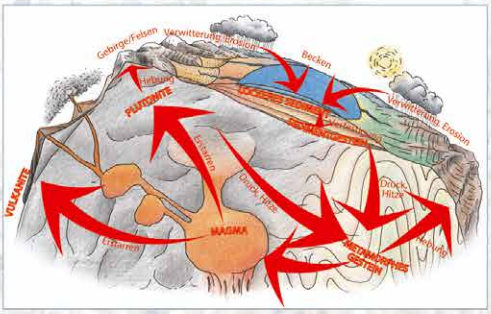
Ist eine Bänderung nicht durch Ablagerung, sondern durch hohe Drücke und Hitze in der Tiefe entstanden, so spricht man von **Schieferung**. Einige Minerale, wie die Glimmer, lassen sich gut in eine Schieferung bringen, sie kristallisieren dem Druck ausweichend in parallelen Lagen. Andere Minerale werden nur wenig verdrückt, sie werden von der Schieferung umflossen (Feldspat-Augen).

Durch Spannungen in der Erdkruste werden Gesteine verformt. Es kommt zu **Brüchen** und **Spalten** und Klüften, die später mit Mineralen wieder verheilen können. Dann sind z.B. helle Quarzgänge zu sehen. Manchmal dringt Magma in solche Spalten ein und erstarrt als Ganggestein. Unter dem Druck höherer Tiefen wird das Gestein plastisch-weich, formbar und verfaltet.

Zuweilen sieht man Einschlüsse anderer Gesteine. Diese gelangen aus dem festen Nebengestein in ein Magma und werden mitgerissen. Beim Erstarren der Magmen oder Laven liegen diese **Xenolithe** fest verbacken in der Grundmasse.

Der Kreislauf der Gesteine oder: nichts währt ewig

Gesteine entstehen aus Gesteinen, und wie alles Irdische haben selbst Gesteine nicht ewigen Bestand. Der Begriff Gesteinkreislauf scheint etwas irreführend, denn es gibt kein ständiges Umwandeln eines Gesteins in ein anderes. Und dennoch – in groben Zügen erklärt diese Vorstellung eine Reihe ständig ablaufender Prozesse: erstarren, umwandeln, verwittern und wieder verfestigen.



Erstarren von Schmelze

Durch das Erstarren von Magma entstehen die Magmatite. Schmelzen haben ihren Ursprung im Erdmantel. Einige Bereiche des oberen Erdmantels führen nur wenige Prozent flüssigen Gesteins. Nimmt die Wärme lokal zu, wird der Anteil größer und die Schmelze sammelt sich. Der Dichteunterschied bringt sie dann zum Aufsteigen. Es entstehen die Tiefengesteine und Ergussgesteine. Bereits vorhandene Gesteine können dabei mit aufgeschmolzen werden oder sich mit dem Magma vermischen.

Umwandlung von Gesteinen

Gesteine können in tiefere Bereiche der Erdkruste gelangen. Dort sind sie extremen Bedingungen ausgesetzt, und je nach Einwirkung von Hitze und Druck werden sie in andere Gesteinstypen umgewandelt. Diese Umwandlung (Metamorphose) ist ein ständiger Prozess, welcher von Druck- und Temperaturverhältnissen beeinflusst wird. Während der Metamorphose wandeln sich vorhandene Minerale in solche um, die unter den gegebenen Druck-Temperatur-Bedingungen stabil sind.

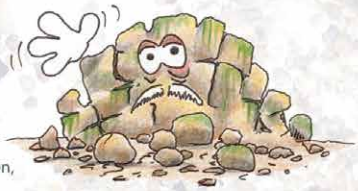
Verwitterung und Erosion

An der Erdoberfläche sind die Gesteine Regen, Temperaturschwankungen, Wind und Wellen ausgesetzt. Diese Einflüsse zerkleinern die Gesteine im Laufe der Zeit, zerstören ihre Bruchstücke oder wandeln sie um. So entstehen aus der Zersetzung ihrer Minerale neue Minerale wie die Tonminerale. Besonders resistente Minerale wie der Quarz bleiben lange erhalten. Ferner werden Unmengen an Lockermaterial verfügbar, welches durch Wind, Wasser und Eis transportiert und nach Größensortierung wieder zur Ablagerung kommt. Die Prozesse Verwitterung und Erosion tragen so ganze Berge ab und füllen Täler auf.

Verfestigung

Lockermaterial wird im Laufe der Zeit durch die Last auflagernder Schichten fest verbunden. Dazu tragen zahlreiche Vorgänge bei. Allein durch den Druck werden die Körner miteinander verzahnt, Wasser bringt gelöste Mineralien heran, die die Zwischenräume zementieren. Überreste von Lebewesen werden dabei versteinert. Die so entstandenen Sedimentgesteine können lange Bestand haben, zu Bergen aufgetürmt werden oder wieder der Erosion anheim fallen. Sie können aber auch in Metamorphose geraten oder von glutflüssigen Magmen aufgenommen werden.

Gesteinsbildung durch Wind und Wetter



Durch die Verwitterung fester Gesteine entstehen lockerer Schutt und Sand. Werden diese wiederum abgelagert, prägen Umwelteinflüsse und Lebewesen das neue Gestein. So entstehen **Sedimentite, die Ablagerungsgesteine**. Sie erzählen von der Umwelt längst vergangener Zeitalter, von Flutwellen, Gewitterregen, den Gezeiten, aber auch von Sandstürmen, Erdrutschen und Überflutungen.
Ablagerungsgesteine bilden sich durch vielfältige Transportprozesse an der Erdoberfläche. Dabei spiegeln sich Umwelteinflüsse und biologische Vorgänge in der Schichtung wider. Beispielsweise können der Einfluss von Wind und Wellen oder die Ausbreitung von Wurzeln, ja sogar Ereignisse wie Bodenrutschungen am Gestein abgelesen werden. Durch die Abtragung und Verwitterung anderer Gesteine entstehen lockerer Sand, Schlamm oder Schutt, die entweder an Ort und Stelle oder erst nach erfolgtem Transport anderswo verfestigt werden und harte Sand-, Schluff- und Tonsteine aufbauen. Werden die Gesteine durch größere Gerölle dominiert, spricht man von Konglomeraten. Anders die Kalksteine: Durch Kleinstlebewesen, so genanntes Plankton, werden im Meer Kalkschalen produziert, die nach ihrem Tod zu Boden rieseln und über lange Zeit mächtige Schichten aufbauen können.
Sonderformen: Hornsteine und Feuerstein sind Erscheinungen, die sich erst nach Ablagerung der umliegenden Gesteine gebildet haben. Kiesel-Gel zementiert oder verdrängt das Gestein in einigen Bereichen und bildet harte Krusten. Diese sind oft widerstandsfähiger als die Umgebung und treten im Zuge der Erosion hervor.

Der Transport

Auf den Gesteinen haben Wind, Wasser und Gletschereis ihre Spuren hinterlassen. Steine wurden durch diese Einflüsse abgeschliffen und abgerundet, sie verwitterten. Reißende Flüsse können große Gesteinsblöcke bewegen, seichte Strömungen nur Sand. Feine und leichte Materialien werden weiter transportiert als grobe und schwere. So ermöglicht die Korngröße des Gesteins Rückschlüsse auf stattgefundene Transportvorgänge. Je enger das Korngrößenspektrum eines Gesteins ist, desto weiter wurden seine Bestandteile transportiert.

Die Schichtung

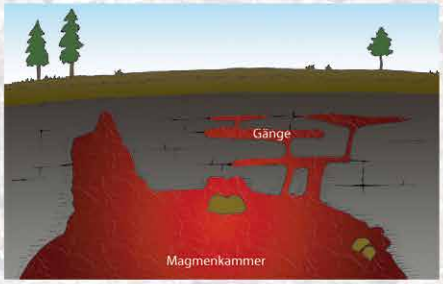
Abwechselnde Phasen von Transport und Ruhe sorgen für eine horizontale Bänderung im Gestein, die so genannte Schichtung. Jede Schicht steht für ein besonderes Ereignis. Schräg liegende Schichten, die ihre Richtung ändern, deuten auf fließendes Wasser hin, während in stillen Seen oder in den Tiefen der Meere enge parallele Lagen abgelagert werden.
Verwirrend erscheint der „Chiasma-Sandstein". Die Schichten scheinen sich zu kreuzen. Doch nur eine Richtung rührt von der Schichtung her, erkennbar am wechselnden Korngefüge. Die Flächen der anderen Richtung sind lediglich Farbringe, die auf Grundwasserfronten und deren Ausfällungen zurückgehen.
Oftmals lassen sich Sedimentgesteine entlang der Schichtflächen spalten. Auf diese Weise kann man auf frühere Oberflächen schauen und manches spannende Detail enthüllen – Spuren kleiner oder großer Tiere und Risse, die beim Austrocknen entstehen. Rippeln zeigen Fließ- und Wellenbewegungen an, wie sie auch heute am Sandstrand vorkommen.

Der feine Unterschied

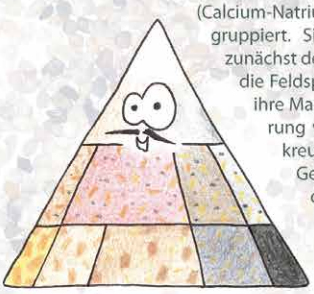
Der Geologe unterscheidet zwei Hauptgruppen der Ablagerungsgesteine – die klastischen Sedimentite (Sand- und Tonstein) und die biogenen Sedimentite (Kalkstein). Klastische Sedimentgesteine teilt man nach ihrer Korngröße ein: Tonstein ist dicht gepackt, seine Körner sind nicht erkennbar. Die Farben reichen von ocker bis dunkelbraun. Alte verfestigte Tonsteine können im Gegensatz zum knetbaren Ausgangsmaterial sehr hart sein. Sandstein ist aus Körnern unterschiedlicher Größe aufgebaut. Dies sind meist Quarze, es können aber auch andere Mineral- oder Gesteinsbruchstücke beteiligt sein. Ein Konglomerat ist hauptsächlich aus Kies aufgebaut, der durch Sand, Ton oder Kalk verkittet ist. Die Größe und Form der Gerölle ist unterschiedlich, ihre Zusammensetzung gibt Hinweise auf das Liefergebiet. Biogene Sedimentite wie Kalksteine entstehen aus Kalkschlämmen, die am Meeresgrund von herabrieselnden Kalkschalen winziger Meereslebewesen (Plankton) gebildet werden. Mitunter lassen sich auch größere Stücke darin finden, wie einzelne Fossilien oder Riff-Bruchstücke. Kalksteine sind an der Gasblasenbildung unter verdünnter Säure leicht zu erkennen. Spezielle Kalksteine sind die Kreide und der Marmor. Kreide ist ein sehr feiner, weißer Kalkstein. Er besteht aus Kalkschalen von Mikroorganismen und bildet auf Rügen felsige Klippen am Strand. Die Kreide enthält zahlreiche kleinere und größere Fossilien und Feuersteine. Marmor ist ein fester zuckerkörniger Kalkstein, der jedoch bereits zu den Metamorphiten zählt.

Ein Blick in die Tiefen der Erde

Das Erdinnere hat über Jahrmillionen viel Wärmeenergie behalten. An bestimmten Punkten kommt es zum Aufschmelzen von Gestein. Bei ausreichend hohen Temperaturen im Erdinneren brechen die Bindungen einiger Minerale auf, was sie im wahrsten Sinne schmelzen lässt. Die Schmelze sammelt sich in so genannten Magmenkammern. Als zähe Flüssigkeit unterliegt dieses Magma einem Auftrieb, kann aber oft nicht bis zur Erdoberfläche durchdringen, weil es feststeckt und abkühlt. Bei ihrem Abkühlen entstehen **Plutonite, die Tiefengesteine**. Diese Erstarrungskörper in der Tiefe, die Plutone, bilden eine relativ einheitliche Gesteinsmasse in der Erdkruste. Sie sind gleichkörnig, oft feinkörnig. Ihre Minerale sind gleichmäßig verteilt. Je nach ihrer chemischen Zusammensetzung sind es saure, quarzreiche Granite oder basische, quarzarme Gabbros oder Diorite.
Je nach Beschaffenheit des flüssigen Gesteins und der Art des umliegenden Materials gibt es unterschiedliche Formen von Magmenkammern, welche wiederum die Auskristallisation von Mineralen beeinflussen. In Nachbarschaft zum festen Felsen kühlt das Magma wesentlich schneller ab, als im Inneren der Magmenkammer. Daher werden in Randbereichen die Kristalle nicht so groß, denn Wachstum braucht Zeit. Das gleiche gilt bei Gängen, wo beide Ränder nahe beieinander liegen. Da hier die Grundmasse fast immer feinkörnig ist, nennt man die Gesteine dann „Mikro-Granit" oder „Mikro-Gabbro".



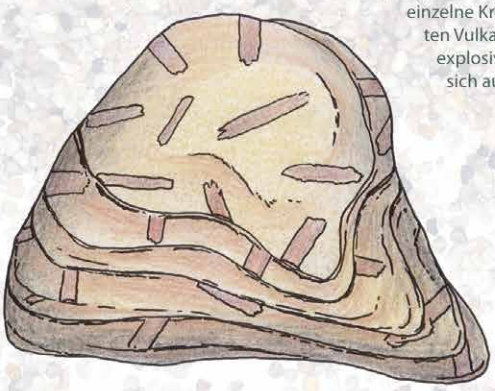
Tiefengesteine sind als solche zwar relativ einfach zu erkennen, ihre genaue Bestimmung ist jedoch schwieriger. Da ihr Gefüge ähnlich ist und sie fast nur in der Korngröße variieren, muss der Mineralbestand analysiert werden. Art und Menge bestimmter Kristalle entscheiden so über den Gesteinsnamen. Die Geologen benutzen zur Bestimmung von Tiefengesteinen das STRECKEISEN-Diagramm (Abb. XX). Darin werden entsprechend der Anteile an Quarz, Alkalifeldspäten (Kalium-reiche Gruppe), Plagioklasen (Calcium-Natrium-reiche Gruppe) und Feldspatvertretern die Tiefengesteine gruppiert. Sind diese Gehalte abgeschätzt worden, kann im Diagramm zunächst der Quarz-Gehalt waagerecht abgetragen werden. Danach werden die Feldspat-Gehalte verglichen. Die untere Kante des Dreiecks bekommt ihre Markierung im Verhältnis dieser beiden Minerale. Und diese Markierung wird mit der oberen Ecke verbunden. Die so entstehende Linie kreuzt die Linie des Quarzgehaltes in einem Punkt, der für die Gesteinszusammensetzung steht und je nach Position innerhalb des Diagramms den Gesteinsnamen verrät.



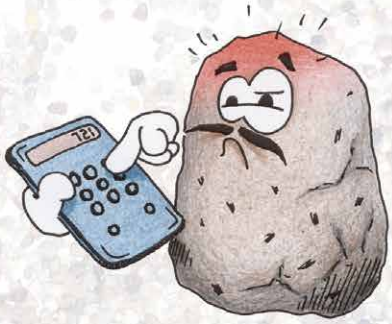
Erkaltetes Feuer der Erde – Vulkanite

Vulkane bringen glutflüssiges Gestein bis an die Erdoberfläche. Es fließt entweder als Lava aus oder wird in gewaltigen Explosionen in die Luft geschleudert, um als vulkanische Asche und Bomben wieder abzuregnen. Lava erstarrt sehr rasch und bildet dabei **Vulkanite, die Ergussgesteine**. Werden Gesteinsschmelzen regelrecht abgeschreckt, können keine Kristalle wachsen, es entsteht vulkanisches Glas. In der Grundmasse von Vulkaniten finden sich auch größere Kristalle. Diese Einsprenglinge wuchsen während des Magmenaufstieges. Für die Klassifikation der Vulkanite dient ein vergleichbares Diagramm wie für die Plutonite, die Felder des Diagramms tragen nur andere Gesteinsnamen.

Bei Gesteinen mit dichter feinkörniger Grundmasse ist es ohne Lupe oder Mikroskop nicht möglich, die Mineralanteile zu erkennen. Der Geologe hilft sich oft mit dünn geschliffenen Gesteinsplättchen, die unter dem Mikroskop die Zusammensetzung preisgeben. Bei Strandfunden lassen sich oft nur die Einsprenglinge bestimmen. Eine dichte Grundmasse mit großen Einsprenglingen nennt man porphyrisches Gefüge. Daher kennen wir viele Vulkanite auch unter dem Begriff „Porphyre", gleich ob sie nun als Dacit, Rhyolith, Trachyt oder Latit zu klassifizieren sind. Vulkanite, bei denen längliche Einsprenglinge in dieselbe Richtung zeigen, besitzen ein Fließgefüge. Die Einsprenglinge wurden beim Fließen der Lava so angeordnet, die Fließrichtung wurde „eingefroren". Sind Lavafetzen oder einzelne Kristalle in einem geschichteten Vulkanit zu sehen, geht das Gestein auf einen explosiven Vulkanausbruch zurück und bildete sich aus einer Glut- und Aschewolke.



Gesteine unterscheiden I



Magmatite: Tiefengesteine (Plutonite)

Das Erdinnere hat über Jahrmillionen viel Wärmeenergie behalten. An bestimmten Punkten kommt es zum Aufschmelzen von Gestein. Als zähe Flüssigkeit unterliegt dieses Magma einem Auftrieb, kann aber oft nicht bis zur Erdoberfläche durchdringen, weil es feststeckt und abkühlt. Diese Erstarrungskörper in der Tiefe, die Plutone, bilden eine relativ einheitliche Gesteinsmasse in der Erdkruste. Sie sind gleichkörnig, oft feinkörnig. Ihre Minerale sind gleichmäßig verteilt. Je nach ihrer chemischen Zusammensetzung sind es saure, quarzreiche Granite oder basische, quarzarme Gabbros oder Diorite.

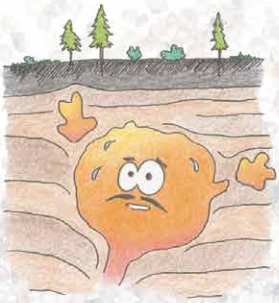
Sonderform: Pegmatite sind dem Granit chemisch gleich, aber von anderer Entstehung. Sie füllen Kammern und Spalten in der Erdkruste mit wasserreichen Restschmelzen. Dies geschieht dann, wenn der Tiefengesteinskörper bereits erstarrt ist. Sie sind durch sehr große bis riesige Kristalle gekennzeichnet, was besonders die seidig schimmernden Glimmer und den fleischroten Alkalifeldspat mit seinen glatten Spaltflächen betrifft.

Magmatite: Ergussgesteine (Vulkanite)

Gelegentlich dringen Magmen durch die Erdkruste an die Oberfläche. Sie fließen entweder als Lava aus oder werden in gewaltigen Explosionen in die Luft geschleudert, um als vulkanische Aschen und Bomben wieder abzuregnen. Ascheströme sind unter unseren Strandsteinen weniger zu erwarten. Die Gesteine hier sind meist als zähe Laven ausgeflossen. Typisch für erstarrte Lava ist die dichte einheitliche Grundmasse. Darin kommen oft große Kristalle vor - die Einsprenglinge.

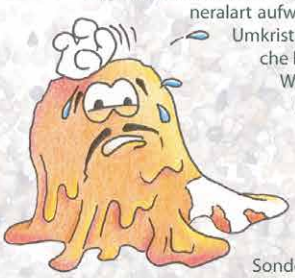
Sonderform: Ganggesteine erstarren in der Erdkruste, knapp unter der Oberfläche. Sie sind schwer zu erkennen, zeigen aber oft vulkanische Gefüge.

Gesteine unterscheiden II



Umwandlungsgesteine (Metamorphite)

Metamorphose, der Prozess der Umwandlung eines Gesteins, wird auf extreme Temperatur- und Druckbedingungen in der Tiefe der Erdkruste zurückgeführt. Hierbei können sich aus den Mineralen, die das Ausgangsgestein enthielt, neue Minerale herauskristallisieren, ohne dass das Gestein schmilzt.
Bei der Metamorphose von Gesteinen, die nur eine Hauptmineralart aufweisen, kommt es lediglich zu einer Umkristallisation, sie bekommen einheitliche Korngrößen und werden reiner.



Werden Gesteine im Kontakt zu heißen Magmen ohne Druckwirkung in der Tiefe verändert, entstehen Kontaktgesteine wie z.B. der Hornfels. Andere, wie der Eklogit, bilden sich durch hohen Druck allein.
Die meisten metamorphen Gesteine zeigen eine Schieferung, viele auch Faltung oder Augen. Diese Gefüge resultieren aus der Kompression und Scherung des Gesteins, d.h. aus Bewegungen.

Sonderform: Migmatite sind sowohl durch ein metamorphes als auch ein magmatisches Gefüge gekennzeichnet, welches durch das nur teilweise Aufschmelzen hervorgerufen wird.

Ablagerungsgesteine (Sedimentite)

Die Ablagerungsgesteine bilden sich durch vielfältige Transportprozesse an der Erdoberfläche. Dabei spiegeln sich Umwelteinflüsse und biologische Vorgänge in der Schichtung wider. Beispielsweise können der Einfluss von Wind und Wellen oder die Ausbreitung von Wurzeln, ja sogar Ereignisse wie Bodenrutschungen am Gestein abgelesen werden.
Durch die Abtragung und Verwitterung anderer Gesteine entstehen lockerer Sand, Schlamm oder Schutt, die entweder an Ort und Stelle oder erst nach erfolgtem Transport anderswo verfestigt werden und harte Sand-, Schluff- und Tonsteine aufbauen. Werden die Gesteine durch größere Gerölle dominiert, spricht man von Konglomeraten.
Anders die Kalksteine: Durch Kleinstlebewesen, so genanntes Plankton, werden im Meer Kalkschalen produziert, die nach ihrem Tod zu Boden rieseln und über lange Zeit mächtige Schichten aufbauen können.

Sonderformen:
Hornsteine und Feuersteine sind Erscheinungen, die sich erst nach Ablagerung der umliegenden Gesteine gebildet haben. Kiesel-Gel zementiert oder verdrängt das Gestein in einigen Bereichen und bildet harte Krusten. Diese sind oft widerstandsfähiger als die Umgebung und treten im Zuge der Erosion hervor.

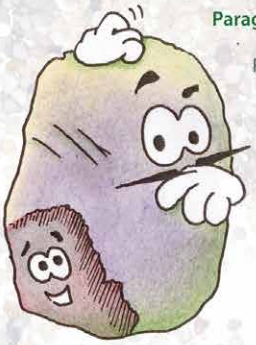
Wenn selbst Granit weich wird

Die Vielfalt der Prozesse, die Gesteine im Erdinnern umwandeln, ist groß. Ihnen gemeinsam sind extreme Temperatur- oder/und Druckbedingungen in der Tiefe der Erdkruste. Dabei entstehen **Metamorphite, die Umwandlungsgesteine**. Hierbei können sich aus den Mineralen, die das Ausgangsgestein enthielt, neue Minerale herauskristallisieren, ohne dass das Gestein schmilzt. Diese vorher nicht enthaltenen Kristalle heißen Blasten. Prallen Erdkrustenplatten aufeinander, kann es zum Abtauchen ganzer Krustensegmente kommen. Diese erwärmen sich dabei und geraten mit zunehmender Tiefe unter hohen Druck. In derart druckbetonter Metamorphose entsteht der Eklogit. Steigt Magma in der Erdkruste auf, wird das Nebengestein von der ausstrahlenden Hitze zusammengebacken, ähnlich dem Brennen von Keramik. Während dieser temperaturbetonten Gesteinsumwandlung, der Kontakt-Metamorphose, entstehen Hornfels oder Fruchtschiefer. Die häufigste Form der Gesteinsumwandlung ist die durch gleichermaßen Druck wie Hitze bedingte Regional-Metamorphose, wie sie bei Gebirgsbildungen in erdgeschichtlicher Vergangenheit stattfand und stattfindet. Bei der Metamorphose von Gesteinen, die nur eine Hauptmineralart aufweisen, kommt es lediglich zu einer Umkristallisation, sie bekommen einheitliche Korngrößen und werden reiner. Eine Sonderform sind die Migmatite. Sie sind sowohl durch ein metamorphes als auch ein magmatisches Gefüge gekennzeichnet, welches durch das nur teilweise Aufschmelzen hervorgerufen wird.

Bei manchen metamorphen Gesteinen kann man ihr Ausgangsmaterial noch erkennen, bei anderen nicht. Je nach Ausgangsgestein unterscheidet man **Orthogesteine**, die aus Magmatiten entstanden und **Paragesteine**, deren Ausgangsmaterial ein Sedimentit war.

Orthogesteine

· Gneise sind weit verbreitete Gesteine, die vor allem aus Graniten entstehen. Oft ist Glimmer enthalten, bestimmend ist aber ein hoher Gehalt roter oder hellgrauer Feldspäte, die oft als Augen in Erscheinung treten.



Paragesteine

· Der Quarzit war einst ein Sandstein. Je nach Reinheit des Sandes kommt der Quarz allein oder als Hauptmineral vor. In Reinform ist er hell und nicht geschiefert. Fleckenquarzit ist durch Glimmer dunkel gefärbt.

· Tongestein wird zu glimmerreichem Phyllit umgewandelt. Die engen Schieferungsflächen glänzen grün bis goldbraun. Die blättrige bis gebänderte Schieferung zeigt die unter hohen Drücken bewirkte Scherung des Gesteins an. Die Schieferung entsteht durch das Wachstum von Glimmern in parallelen Lagen, große Feldspäte und Quarze werden dabei umflossen und bilden „Augen" im Gestein.

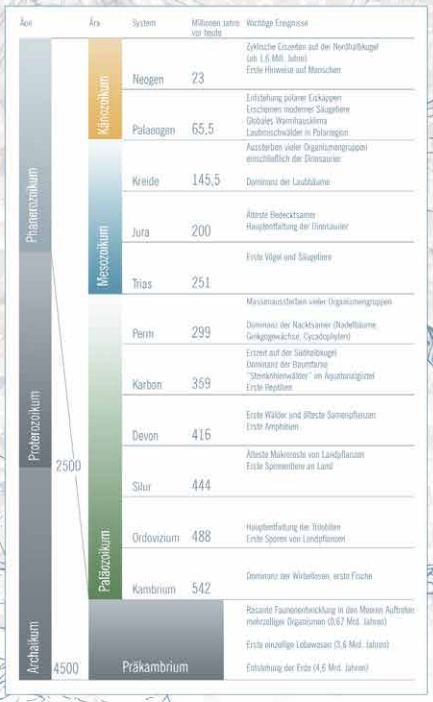
· Marmor ist ein neu kristallisierter Kalkstein. Als ein Effekt der Neukristallisation liegen die Minerale im Gestein nicht gleichmäßig verteilt, sondern regelrecht sortiert vor.

Alle Zeit der Welt

Da das „Buch der Erdgeschichte" unvorstellbar groß ist, ist es sinnvoll, seinen Inhalt in Bände, Kapitel, Abschnitte und Sätze zu unterteilen. Die geologische Zeitskala schafft diese Transparenz und teilt die Erdgeschichte in Zeiträume ein, die ihrerseits durch bedeutende erd- und lebensgeschichtliche Ereignisse gekennzeichnet sind.

Die Wurzeln der geologischen Zeitskala reichen zurück in das 19. und frühe 20. Jahrhundert und beruhen auf den Untersuchungen von Geologen und Paläontologen, welche die sich verändernden Fossilgesellschaften in den Gesteinen für deren Untergliederung nutzten.

Die Mehrzahl aller Informationen über die Entwicklung der Erde stammt aus dem letzten großen Zeitabschnitt, dem Phanerozoikum („sichtbares Leben"), als die Lebewesen immer häufiger als Fossilien in den Gesteinen bewahrt wurden. Das Phanerozoikum wird untergliedert in drei Äras, das Paläozoikum („Erdurzeit"), das Mesozoikum („Erdmittelzeit") und das Känozoikum („Erdneuzeit"), in dem wir gegenwärtig leben. Diese Äras sind in Systeme und Epochen untergliedert. Die weltweite Vereisung, welche auch unsere Strandsteine wesentlich geprägt hat, ist beispielsweise in das Pleistozän innerhalb des Neogens einzuordnen.



Äon	Ära	System	Millionen Jahre vor heute	Wichtige Ereignisse
Phanerozoikum	Känozoikum	Neogen	23	Zyklische Eiszeiten auf der Nordhalbkugel (ab 1,6 Mill. Jahre) Erste Hinweise auf Menschen
		Paläogen	65,5	Entstehung polarer Eiskappen Erscheinen moderner Säugetiere Globales Warmhausklima Laubmischwälder in Polarregion
	Mesozoikum	Kreide	145,5	Aussterben vieler Organismengruppen einschließlich der Dinosaurier Dominanz der Laubbäume
		Jura	200	Älteste Bedecktsamer Hauptentfaltung der Dinosaurier
		Trias	251	Erste Vögel und Säugetiere
Proterozoikum	Paläozoikum	Perm	299	Massensterben vieler Organismengruppen Dominanz der Nacktsamer (Nadelbäume, Ginkgogewächse, Cycadophyten)
		Karbon	359	Eiszeit auf der Südhalbkugel Dominanz der Baumfarne "Steinkohlenwälder" im Äquatorialgürtel Erste Reptilien
		Devon	416	Erste Wälder und älteste Samenpflanzen Erste Amphibien
		Silur	444	Älteste Makroreste von Landpflanzen Erste Spinnentiere an Land
		Ordovizium	488	Hauptentfaltung der Trilobiten Erste Sporen von Landpflanzen
		Kambrium	542	Dominanz der Wirbellosen, erste Fische
Archaikum	Präkambrium			Rasante Faunenentwicklung in den Meeren. Auftreten mehrzelliger Organismen (0,67 Mrd. Jahren) Erste einzellige Lebewesen (3,6 Mrd. Jahren) Entstehung der Erde (4,6 Mrd. Jahren)

2500

4500

Fossilien – das Leben im Stein

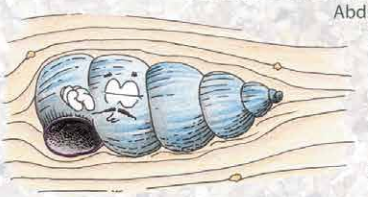
Versteinerte Lebewesen oder ihre Spuren nennt man Fossilien. Dieser Begriff, der einst sämtliche Ausgrabungen (Mineralien, Reste vergangener Tiere und Pflanzen und Kuriosa) beinhaltete, wurde vom Chemnitzer Bürgermeister Georgius Agricola geprägt. Heute verstehen wir nur noch die Zeugen früheren Lebens darunter. Sie werden von der Paläontologie, der Wissenschaft von den Lebewesen der Erdgeschichte, wissenschaftlich untersucht. Fossilien, die für bestimmte Schichten und Zeitabschnitte typisch sind, werden Leitfossilien genannt. Die meisten Fossilien weisen keine organischen Bestandteile mehr auf. Sie bestehen aus Kalk, Feuerstein oder anderen mineralischen Subtanzen. Wie kommt es dazu?

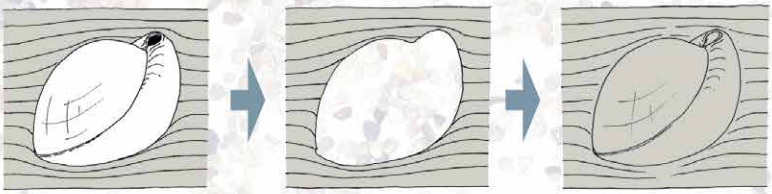
…und dann versteinerten sie

Unmittelbar nach dem Tod eines Organismus, beginnt dessen Zersetzung. Bei Vorhandensein von Sauerstoff setzt eine langsame Art von Verbrennung ein, die Verwesung, wobei einfache chemische Verbindungen aus Wasserstoff, Kohlenstoff, Stickstoff, Schwefel und Phosphor mit Sauerstoff entstehen. Unter Abschluss von Sauerstoff kommt es zur Fäulnis mit Anreicherung von Kohlenstoff und Stickstoff. Die Hartteile von Organismen widerstehen der Zersetzung am längsten. Im günstigsten Fall werden sie Bestandteile des einbettenden, sich allmählich verfestigenden Sediments. Kalk oder Kieselsäure füllen Hohlräume im Gestein, durchtränken die organischen Reste und machen sie so haltbar. Auch wenn die Hartteile aufgelöst werden, bleibt der Abdruck des ehemaligen Organismus erhalten. Gute Erhaltungschancen haben Lebewesen, die kalkige Skelette tragen. Das sind meist wirbellose Tiere, die schon zu Lebzeiten Kalkkristalle aufbauen. Dazu gehören Schnecken, Muscheln, Seeigel oder manche Tintenfische.

Vielfalt der Fossilien

Es gibt verschiedene Formen versteinerter Reste. Am bekanntesten unter den Strandfunden sind die Körperfossilien, wie Korallen oder Donnerkeile. Doch manche Reste sind nur als Abdrücke im umliegenden Gestein erhalten. Das Lebewesen selbst ist hier nur seiner äußeren Form nach sichtbar. Daneben gibt es Spurenfossilien, wie beispielsweise Grabgänge, in denen unbekannte Würmer gelebt haben. Andere Tiere haben Gestein, Treibholz oder Schalen anderer Lebewesen angebohrt und so ihre Fraßspuren hinterlassen.



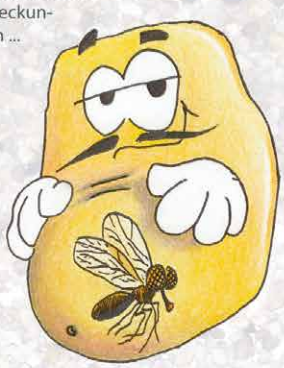


Bernstein – Glücksfunde am Strand

Zu den eher seltenen, aber gerade deshalb begehrten Funden am Strand gehört der Bernstein. Dabei handelt es sich um fossiles Baumharz, das verschiedene Baumarten vor über 20 Millionen Jahren gebildet haben. Es floss zähflüssig aus, die Tropfen und Schlauben erhärteten und wurden von Sediment eingehüllt. Wenngleich diese Sedimente heute nicht mehr vorhanden sind, so blieb doch ihr wertvoller Inhalt erhalten. Das Meer transportiert die Bernsteine heute erneut und bringt sie mit der Brandung an den Strand. Dort werden sie schon seit Jahrtausenden gesammelt, zu Schmuck verarbeitet und weithin gehandelt.

Da Bernstein sehr leicht ist, kann er in Salzwasser schwimmen. So geht man am besten nach einem Sturm auf die Suche und hält im angeschwemmten Strandgut Ausschau nach dem Gold des Nordens. Ist man sich nicht sicher, so können weitere Tests Klarheit bringen. Bernstein brennt und gibt dabei einen aromatischen Duft frei.

Bernstein enthält oft Einschlüsse, so genannte Inklusen. Das sind kleine Tiere oder Pflanzen, die das Harz beim Ausfließen mitriss. Auf diese Weise können Wissenschaftler ausgestorbene Tier- und Pflanzenarten an einzigartig erhaltenen Fossilien studieren. Häufig sind Insekten oder Spinnen zu sehen, aber auch kleine Echsen, Pilze, Schnecken oder Federn sind schon gefunden worden. Solche besonderen Entdeckungen sind natürlich selten, aber auch für Urlauber nicht unmöglich ...



Die Welt der Feuersteine

Jeder kennt Feuerstein, auch Flint genannt. Er ist hart und splittert beim Aufschlagen, er hat typische muschelförmige Bruchflächen und kommt in vielen Farben vor. Man kann die Feuersteine als Sedimentgesteine betrachten, doch eigentlich sind sie keine Gesteine, sondern so genannte Konkretionen – Bildungen, die innerhalb abgelagerter Sedimente entstehen. Ein Sediment enthält stets kleine Poren zwischen den einzelnen Sand- oder Kreidekörnern. In diesen Hohlräumen bewegen sich Wässer samt darin gelöster Stoffe. Unter bestimmten chemischen Bedingungen können diese Stoffe ausgefällt werden – wie der Kalk in der Waschmaschine – und zu festen Knollen aus Feuerstein-, Kalk- oder Eisenverbindungen wachsen, die dann verschiedenste Formen annehmen können.
Auf Rügen sind die mächtigen weißen Kreideschichten von dunklen Feuersteinbändern durchzogen. Während die Brandung den weichen Felsen rasch erodiert, bleiben die härteren Feuersteine am Strand liegen. Viele von ihnen enthalten Reste einstiger Lebewesen wie Seeigel oder Schwämme. Der Feuerstein hat deren Hohlraum gefüllt oder die Fossilien umschlossen. Manchmal liegen auch Stacheln oder winzige Tier-Kolonien im durchscheinenden Feuerstein und scheinen nach außen durch. Die unterschiedlichen Formen der Feuersteine bringen aber auch Zufallsgebilde zutage, die mit Fossilien verwechselt werden können.

Rohstoff der Steinzeit

Wegen seiner Härte kann man beim Anschlagen von Feuersteinen Funken erzeugen. Seit der Steinzeit wurde auf diese Weise Feuer gemacht. Doch der Feuerstein besaß noch eine weitere Bedeutung: Er wurde benutzt, um scharfe Werkzeuge wie Messer und Speerspitzen zu fertigen – Werkzeuge, wie sie Archäologen heute landeinwärts finden. Unsere Vorfahren sammelten dafür Feuersteine, sicher auch am Strand.
Was mögen sie wohl beim Anblick eines Seeigels gedacht haben?

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Veröffentlichungen des Museums für Naturkunde Chemnitz

Jahr/Year: 2007

Band/Volume: 30

Autor(en)/Author(s): Rößler Ronny, Zierold Thorid, Spindler Frederik, Rudolph Frank

Artikel/Article: Strandsteine – eine Ausstellung des Museums für Naturkunde Chemnitz 5-24