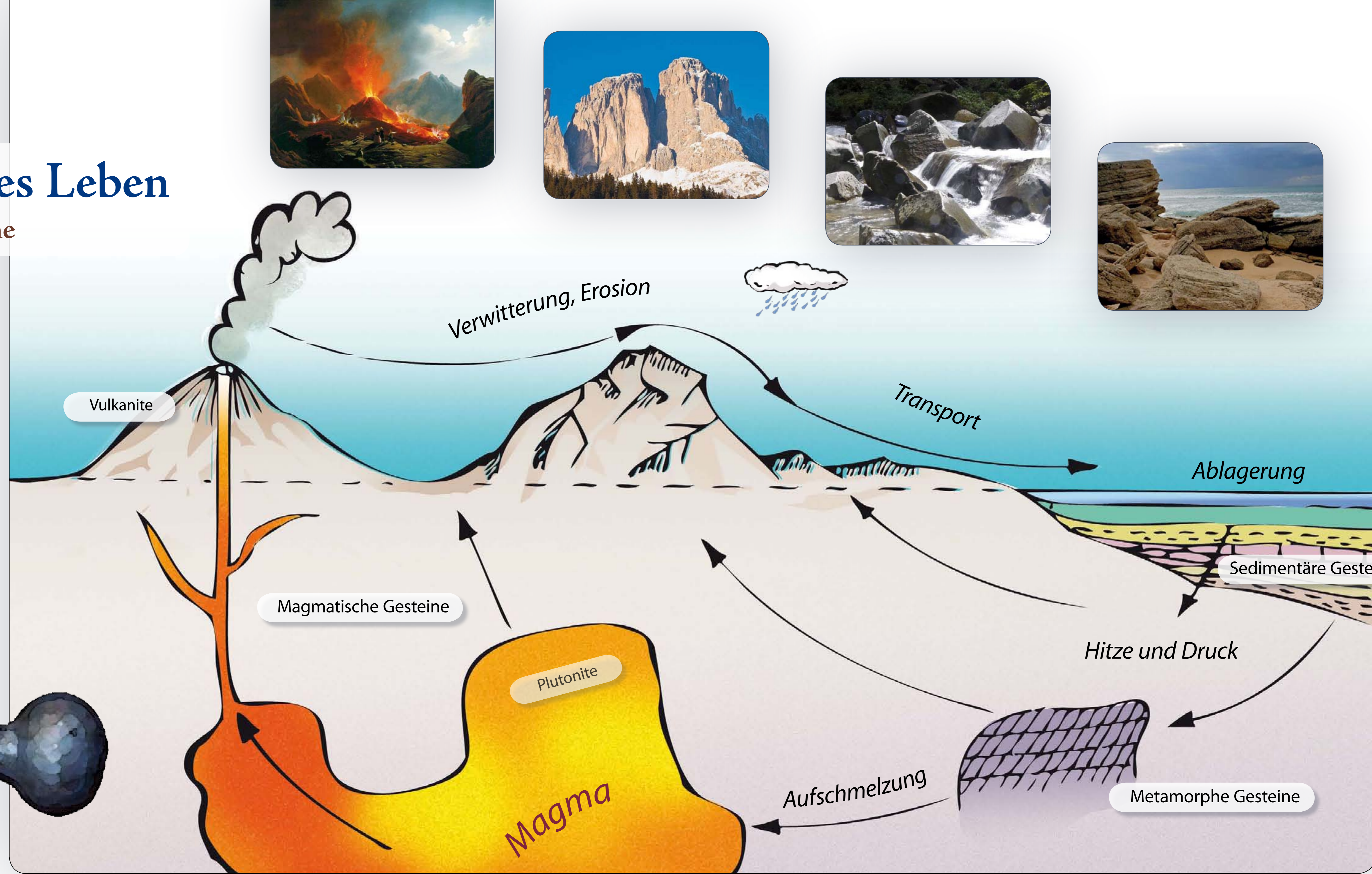


ÄRA	PERIODE
ERDNEUZEIT	QUARTÄR 2,6
	TERTIÄR 65
ERDMITTELALTER	KREIDE 142
	JURA 203
	TRIAS 250
	PERM 298
ERDÄLTERTUM	KARBON 354
	DEVON 417
	SILUR 443
	ORDOVIZIUM 490
	KAMBRIUM 545

Steine haben ein hartes Leben

Gneis und der Kreislauf der Gesteine

Warum seid ihr nicht einfach 400 Millionen Jahre früher gekommen? Da hättet ihr mich noch als fröhliches, weiches Magma erlebt, heiß und frisch aufgeschmolzen. Aber jetzt fühle ich mich doch etwas mitgenommen, vergeist sozusagen, denn ich habe in der Zwischenzeit einiges durchmachen müssen: Als ich mich etwas gefestigt hatte, wurde ich tief in den Erdmantel gedrückt, und ein ganzer Kontinent schob sich über mich. Der Druck war so gewaltig, dass sich die verschiedenen Kristallsorten, aus denen ich bestand, völlig umgeformt haben. Über mir bildete sich ein Gebirgssystem, das mich in die Länge zog und zusammendrückte. Es stauchte mich in immer neue Formen, ob ich wollte oder nicht. Ja ja, ihr glaubt mir nicht, das ich flexibel bin, weil ich so hart aussehe, aber sehr viele Gesteine sind flexibel: Wie ihr hier bei mir und meinen Mitsteinen an den Wellenlinien sehen könnt, sind wir ganz schön geknetet worden. Zugegeben – ihr hättet das nicht geschafft, denn die Kräfte, die dafür nötig sind, sind unvorstellbar groß. Und die nötige Geduld dafür hättet ihr auch nicht, denn einige 100 Millionen Jahre müsstet ihr schon mitbringen!



Der Kreislauf der Gesteine – Bildnachweise: Infografik nach Dr. Ingeborg Guba | Fotos oben (v. li.) 1. H. Sattler, Vesuvausbruch, Salzburg Museum – 2. istockphoto / agmit – 3. und 4. Christina Marx

Gneis

Der Gneis an dieser Station kommt aus dem Odenwald. Er entstand vor 300 Mio Jahren unter dem gewaltigen Druck eines sich auffaltenden Gebirges, dessen Überreste der heutige Odenwald darstellt. Der Druck, der bei der Entstehung der Gneise wirkt, ist so hoch, dass die Mineralien manchmal in dünnen Ebene ausgewalzt werden, wie hier bei diesem sogenannten „Bändergneis“. Darunter ein Foto eines „Augengneis“. Hier war der Druck, der auf den Stein einwirkte, unterschiedlich groß, so dass sich ab und zu diese hellen „Augen“ entwickelten (Fotos: M. Bräunlich, www.kristallin.de)



ERDFRÜHZEIT	PERIODE
	4600
	4,5 Milliarden Jahre



Das Alter der Gesteine – Wie alt können Steine sein?

Das Hauptgestein des Vogelsberges, der Basalt, ist ein ganz junges Gestein – er entstand aus der erstarrten Lava dieses riesigen Vulkangebietes vor „nur“ 15 Millionen Jahren. – Versuche einmal, dir diese Zeitspanne vorzustellen! Eine Riesenschildkröte von über 200 Jahren ist für uns schon unvorstellbar alt. Und wenn du erst 10 bist, ist ein 50-jähriger Mensch für dich bereits steinalt.

Die Erdgeschichte rechnet in ganz anderen Dimensionen: Dieser Gneis hier ist ungefähr 300 Mio Jahre alt und damit immer noch ein Kind gegen die Gneise, die man in Kanada gefunden hat: Mit rund 4 Milliarden Jahren sind das die ältesten Gesteine der Welt, kaum jünger als die Erde selbst!

Nichts kommt dazu – nichts geht – aber alles verändert sich

Wir messen das Alter der Gesteine in der Form, in der sie sich gerade befinden, aber von ihren Bestandteilen her gesehen sind letztendlich alle Steine gleich alt – so alt wie unsere Erde – nur ihre momentane Zusammensetzung und ihre Geschichte ist unterschiedlich.

Der Kreislauf der Gesteine

Vor über 4 Milliarden Jahren war unsere Erde eine weißglühende Kugel aus zähflüssigem Magma. Alle Elemente, aus denen die Erde heute besteht, waren bereits vorhanden, aber wie in einer dicken Suppe durchmischt. Als sie begann sich abzukühlen, bildete sie langsam ihren jetzigen Aufbau: Die schweren Elemente wie Eisen und Nickel sammelten sich in der Tiefe, und die leichteren im Erdmantel. Eine feste Erdkruste bildete sich erst eine Milliarde Jahre später, als die Oberflächentemperatur langsam sank.

Doch die Kräfte im Erdinneren wirken bis heute: Die Hitze im Erdkern erzeugt Strömungen und bringt Bewegung in die Erdkruste. Die einzelnen Platten der Erdkruste schwimmen auf dem zähflüssigen Erdmantel, stoßen aneinander, schieben sich übereinander, trennen sich. An den Plattengrenzen tauchen riesige Gesteinsplatten in den Erdmantel, wo sie aufgeschmolzen werden (Subduktion), während an anderen Stellen neue Landmassen durch Vulkanaktivität gebildet werden.

Und auch von außen wirken Kräfte auf die Erde: Sonne und Wind, Kälte, Eis und Regen führen zur Verwitterung von Gesteinen an der Erdoberfläche. Gebirge werden abgetragen, Sande und Gerölle verschoben – das Landschaftsbild wird umgeformt.

Die Entstehung der Gesteine

Gesteine sind Zeugen der Erdgeschichte, sie können uns von der Vergangenheit der Erde erzählen und uns Hinweise geben auf Vorgänge, die wir nicht beobachten können, weil die Zeiträume, in denen Steine sich bewegen oder verändern, oft länger sind als die ganze Entstehungsgeschichte der Menschheit. Gesteine werden nach der Art ihrer Entstehung in drei große Gruppen unterschieden, die in einem ständigen Kreislauf miteinander verbunden sind (siehe Bild oben):

Magmatische Gesteine

Das sind Gesteine, die sich aus dem flüssigen Magma bilden, welches im Erdmantel entsteht und aufsteigt. Wenn es bei einer Vulkantätigkeit zum Ausbruch kommt, entstehen „Vulkanite“ (Ergussgesteine), z.B. Basalt oder Trachyt.

Bleibt es aber unterwegs stecken und erstarrt in der Erdkruste, so entstehen „Plutonite“ (Tiefengesteine), beispielsweise der Granit. Granit hat die gleiche Zusammensetzung wie der Rhyolit-Basalt, nur hatte er ein paar Millionen Jahre mehr Zeit zum Erkalten und entwickelte dadurch eine andere Kristallstruktur.

Sedimentäre Gesteine

Sedimente entstehen durch die Ablagerung von Gesteinsresten aus Verwitterungsprodukten anderer Gesteine (Kies und Sande), die Ablagerung biologischer Stoffe (Muscheln, Korallen) und das Verbacken von Ablagerungen. So entstehen zum Beispiel Buntsandstein und Kalk.

Metamorphe Gesteine

Diese entstehen durch die Umwandlung anderer Gesteine unter hohem Druck und hohen Temperaturen, Kalk wird beispielsweise zu Marmor umgewandelt und Ton zu Schiefer.

Auch Gneis ist ein metamorphes Gestein. Aber es kann aus ganz unterschiedlichen Ausgangsgesteinen entstehen. Gemeinsam ist den Gneisen, dass sie nur unter gerichtetem Druck entstehen, wie er beim Aufeinanderprallen von Erdplatten oder der Faltung von Gebirgen auftritt.

