

2

Der Kreislauf der Gesteine

All die faszinierenden Mineralien und Fossilien, die Sie im Folgenden noch kennenlernen werden, entstehen über viele Millionen Jahre durch geologische Prozesse.

Unsere Erdkugel ist auch heute noch ein Planet, dessen äußere Erdkruste sich ständig verändert. Erdbeben und dadurch verursachte Tsunami-Wellen, Vulkanausbrüche, Gebirgshebungen und viele andere Ereignisse weltweit zeigen die täglich ablaufende Veränderung unseres Planeten. Das Modell der Plattentektonik, von A. Wegener bereits im Jahre 1915 entwickelt, erklärt durch die Bewegungen der Kontinente viele dieser geologischen Phänomene.

Die Gesteine, die die Erdkruste aufbauen und auf denen wir leben, sind dabei laufender Veränderung unterworfen. Dabei entstehen verschiedene Gruppen von Gesteinen.



Scannen Sie diesen Code mit dem Handy ein für ein Video über die Urgewalten in Island: Geysire und Vulkane

2.1 Sedimente

Sedimentgesteine werden wegen Ihres Entstehungsprozesses auch Ablagerungsgesteine genannt. Sie entstehen, wenn sich im Wasser (Süßwasserbecken oder Meere) enthaltene Partikel oder gelöste Chemikalien auf dem Grund absetzen und sich schichtweise dort ablagern.

Im Laufe von Jahrtausenden bis Jahrmillionen entstehen so immer dickere Schichtpakete von Sand, Ton oder Kalk, die sich nach einiger Zeit durch ihr Eigengewicht selbst zusammenpressen und so zu Gestein werden.

So entsteht aus Sand Sandstein, aus Ton Schiefer oder Tongestein und aus Kalk Kalkstein.

Bei dieser Sedimentation werden auch Tiere und Pflanzenreste in die neu entstehenden Gesteinsschichten eingebettet. So wird z. B. aus ehemaligen Küstenbereichen mit üppigem Leben eine fossilienreiche Schicht im Sedimentgestein (Abb. 2.1 und 2.2).

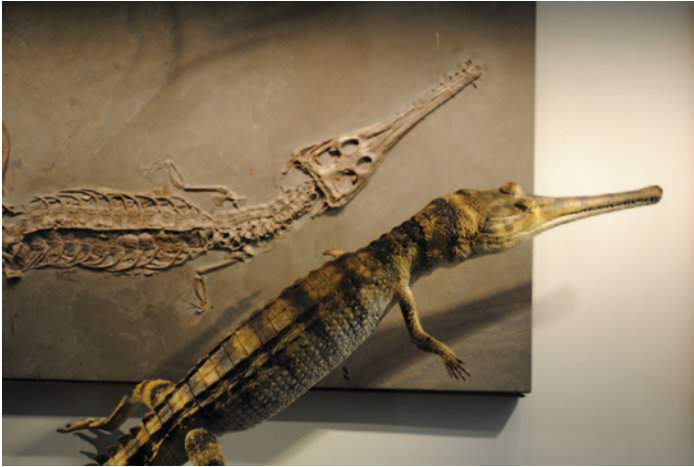


Abb. 2.1 Nachbildung eines Ur-Krododils aus dem schwarzen Jura, schwäbische Alb vor einer Versteinerung aus Holzmaden bei Kirchheim/Teck, Alter der Versteinerung ca. 190 Mio. Jahre

Heute kann man solche Versteinerungen (Abb. 2.3 und 2.4) in Steinbrüchen finden, meist als glückliches Nebenprodukt des regulären Abbaus für Werksteine.

Gesteine entstehen durch geologische Prozesse wie Kontinentalverschiebung, aufsteigendes und abkühlendes Magma oder bei der Gebirgshebung. Durch Verwitterung und Abtragung durch Wind, Regen, Wasserläufe und Temperaturwechsel von Tag zu Nacht zerfallen sie und bilden anderswo auf der Erdoberfläche Sedimentgesteine (Abb. 2.5). Diese Prozesse laufen auch heute noch jeden Tag überall auf der Erde ab.



Abb. 2.2 Verschiedene versteinerte Ammoniten aus dem Jurameer bei Holzmaden, Kirchheim/Teck auf Jura-Schiefer. Auf der Schieferoberfläche sind Abdrücke und Originalreste versteinelter Ammoniten zu sehen. Alter der Versteinerungen 180–205 Mio. Jahre

2.2 Metamorphite und Migmatite

Aus den Sedimenten/Ablagerungsgesteinen, die den Meeresboden bilden, entstehen durch Absenkung des Meeresbodens unter einen Kontinentalrand die Metamorphite. Dies sind Gesteine, die unter Einfluss von Druck und Hitze aus anderen Gesteinen entstehen. Der Umwandlungsprozess heißt Metamorphose.

Durch Absenkung der Gesteine um 10–20 km in die Tiefe steigen Druck und Hitze weiter an. So beginnt ein Teil der Metamorphite aufzuschmelzen und nahezu flüssig wie Magma zu werden. Solche ehemals fast aufgeschmolzenen Gesteine heißen Migmatite.



Abb. 2.3 Ein Steinbruch bei Tauberbischofsheim. Hier finden sich in Kalkhaltigen Schichten versteinerte Muscheln aus dem Erdzeitalter des Muschelkalk/Trias, Alter ca. 235 Mio. Jahre



Abb. 2.4 Eine Kalkstein-Platte, Breite ca. 40 cm, mit Hunderten versteinerten Muscheln, Gattung *Juralina insignis*

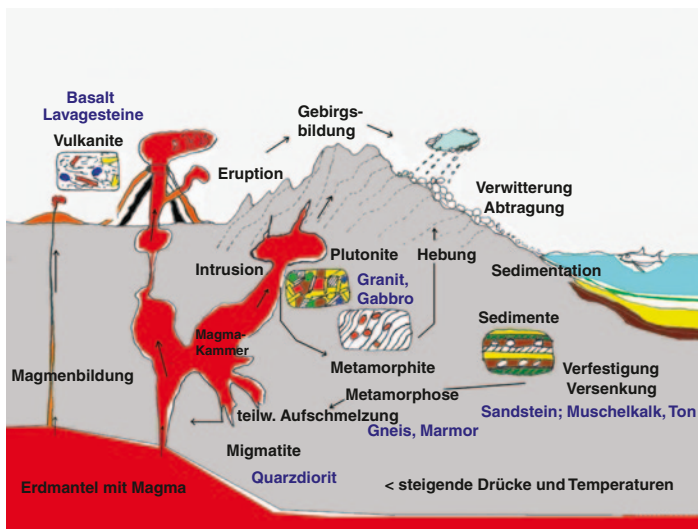


Abb. 2.5 Der Zyklus der Gesteinsentstehung und Gesteinsumwandlung

Bekannte Metamorphite sind Gneis, Marmor (Abb. 2.6) und Schiefer.

2.3 Plutonite und Vulkanite

Der Erdmantel bezeichnet den Bereich der Erde, der ca. 4000 km unter der Erdoberfläche liegt. Von hier steigt geschmolzenes Gestein, auch als Magma bezeichnet, in Richtung Erdoberfläche auf. Die geschmolzenen Gesteinsanteile der Metamorphite vermischen sich teilweise mit diesem Magma. Hat das Magma nicht genügend Energie, so kann es nicht bis zur Erdoberfläche aufsteigen,



Abb. 2.6 Weißer Marmor mit schwarzen, nadelförmigen Hornblende-Kristallen und dunkelroten Granateinschlüssen, Meraner Höhenweg, Sommer 2012, Bildbreite 30 cm

sondern bleibt wenige Kilometer darunter stecken und kühlt ab. Durch die Abkühlung wird es zu festem Gestein. Die Gruppe der so entstandenen Gesteine heißt Plutonite.

Bekannte Plutonite sind Granit (Abb. 2.7), Syenit und Gabbro.

Hat das Magma genügend Druck, so kann es sich durch die Gesteine der Erdkruste hindurcharbeiten und bis zur Erdoberfläche aufsteigen. Das Magma wird bei Vulkanausbrüchen in die Luft geschleudert oder läuft den Hang des Vulkans hinab und kühlt dabei ab. Die so entstandenen Gesteine heißen Vulkanite.

Bekannte Vulkanite sind Lavagesteine (Abb. 2.8 und 2.9), Rhyolith, Basalt und Phonolith.



Abb. 2.7 Granitsäulen im Winter



Scannen Sie diesen Code mit dem Handy ein für ein Video von den liparischen Inseln



Abb. 2.8 Die Entstehung von Lavagestein bei einem Vulkanausbruch. Stromboli, Süditalien, Sommer 2012



Abb. 2.9 Lavagesteine mit Obsidian-Schichten, Lipari, Süditalien, Höhe der Felsen ca. 10 m

2.4 Verwitterung

Nach ihrer Entstehung/Genese sind die Gesteine den Wiedereinflüssen ausgesetzt. Dadurch beginnt die Verwitterung. Durch Regen, Schnee, Temperaturwechsel und Windeinflüsse werden die Gesteine zersetzt. Die dabei entstehenden Bruchstücke können große Felsen sein, aber auch zu Kieselsteinen, Sandkörnern und Tonpartikeln zerfallen. Aus den Ablagerungsschichten dieser Partikel entstehen neue Sedimentgesteine wie Ton oder Sandstein (Abb. 2.10).

2.5 Entstehung von Mineralien und Fossilien

Im Laufe der oben genannten Prozesse zur Gesteinsentstehung finden viele chemische Reaktionen in den Gesteinen statt. Diese Reaktionen sind es, denen wir die Existenz der verschiedenen Mineralien und Fossilien verdanken.

Steigt aus einigen Kilometern Tiefe heißes Wasser auf, kann es chemische Elemente enthalten, die sich später beim Verdunsten des Wassers in Gesteinshohlräumen absetzen. So ist das Baumaterial für neue Kristalle im Gesteinshohlraum vorhanden. Bei passenden Druck- und Temperaturbedingungen im Gestein, bilden sich aus den Chemikalien neue Kristalle.

Beispiele hierfür sind Pyrit, Bleiglanz und Quarzkristalle (Abb. 2.11).

Bei der Metamorphose wirken Druck und Temperatur auf ein Gestein ein und verursachen einen teilweisen Auf-

Abenteuer Mineralogie

Kristalle und Mineralien - Bestimmung und Entstehung

Landmann, A.

2014, IX, 235 S. 151 Abb., 99 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-642-37742-6