

Infoblatt Insolationsverwitterung



Aride Wüste in all ihren Erscheinungsformen (Klett)

Gesteinszerlegung durch Temperaturwechsel und deren Folgen

Aus ariden Gebieten der Erde wurde durch Wüstenreisende mehrfach berichtet, das "Platzen" von Felsen gehört zu haben. Dieses Geräusch, das sich anhört wie Pistolenschüsse, wird durch stark erhitzte Felsen und Gesteine verursacht, die beim Abkühlen in der Dämmerung regelrecht zerbersten.

Die Insolations- bzw. Temperaturverwitterung beruht auf der Tatsache, dass sich das Volumen aller Gesteine in Abhängigkeit von der Temperatur verändert. Bei starker Sonneneinstrahlung dehnt sich das Gestein aus (Expansion), nächtliche Abkühlung lässt es wieder zusammenziehen (Kontraktion). Durch diese Prozesse wird der Gesteinsverband zerrüttelt und allmählich gelockert.

Der Name Insolation kommt aus dem lateinischen von "In" - hinein und "sol" - Sonne.

Expansion und Kontraktion

Insolationsverwitterung ist das Zerbrechen des Gesteinsverbandes als Folge großer täglicher Temperaturschwankungen, die einen starken Temperaturgradienten im Gestein hervorrufen. Abwechselnde Erwärmung und Abkühlung von Gesteinsoberflächen führt zur Expansion und Kontraktion der Gesteine. Eine ungleichmäßige Erwärmung von besonnten und beschatteten Teilen der Gesteinsoberflächen hat dabei unterschiedliche Volumenänderungen zur Folge, was zu Spannungen innerhalb des Gesteinsverbandes führt.

In Wüstengebieten können die Bodentemperaturen am Tag um 85 °C aufweisen, auf dunklen und somit besonders stark absorbierenden Gestein können es auch nahezu 100 °C sein. Die Nachttemperaturen liegen um 20 °C, wodurch ein Temperaturunterschied von bis zu 80 °C möglich ist. Bei Gesteinen, die aus mehreren Mineralien aufgebaut sind, wird der Temperaturgradient durch helle und dunkle Minerale sowie durch variierende Ausdehnungskoeffizienten und -richtungen weiter verstärkt. Im Granit beispielsweise absorbieren die schwarzen Biotitminerale, die beigefarbenen Feldspäte und die weißen Quarze die einfallende Strahlung unterschiedlich stark und dehnen sich dementsprechend verschieden aus. Nimmt man ein Gestein von zwei Metern Länge an, welches um 50 °C erwärmt wird, so dehnt sich das Gestein um 0,5 bis 2,5 mm aus. Die thermische Volumenänderung der Kristalle ist somit sehr gering, erfolgt jedoch durch die unterschiedliche Form und ungeordnete Lage der Kristalle in verschiedene Richtungen. Bei nächtlicher Abkühlung ziehen sie sich wieder unterschiedlich schnell und stark zusammen.

Gesteinszerlegung durch Temperaturwechsel und deren Folgen

Folgen der unterschiedlichen Eigenschaften der Minerale, von Gesteinsoberflächen und inneren Bereichen sowie von besonnten und beschatteten Teilen sind enorme Spannungen innerhalb des Gesteinsverbandes. Bei häufiger Wiederholung von Expansion und Kontraktion im tageszeitlichen Zyklus werden die Bindungen zwischen den Kristallen geschwächt. Ist das Gefüge gelockert, so kann Feuchtigkeit in die sich bildenden feinen Risse eindringen. Durch Frost- und Salzspaltung, die durch das Vorhandensein der Feuchtigkeit nun ebenfalls möglich sind, kann der Gesteinszerfall beschleunigt werden. Die ständig wirkenden Spannungen zermürben über die Zeit das Gefüge der Gesteine, so dass selbst harte Gesteine wie der Granit davon betroffen sind. Manchmal entladen sich die Spannungen auch schlagartig, so dass es zu den bereits angesprochenen pistolenartigen Geräuschen kommt.

Laboruntersuchungen haben gezeigt, dass die Temperaturverwitterung allein wenig effektiv ist, erst die Einwirkung von Feuchtigkeit und somit die Kombination mit den Prozessen der Frost- und Salzspaltung intensiviert die Verwitterung. Die Temperaturverwitterung tritt verstärkt in Wüstengebieten auf. Selbst dort gibt es stellenweise genug Feuchtigkeit, die eine Verstärkung des Gesteinszerfalls ermöglicht. In der Küstenwüste Namib beispielsweise gibt es an 200 Tagen im Jahr Nebel, der die Gesteine befeuchtet.

Jede Gesteinsart reagiert anders auf die einwirkenden atmosphärischen Bedingungen, im speziellen Fall auf starke Temperaturschwankungen. Der angesprochene Granit ist sehr massig mit einem geringen Hohlraumvolumen. Weiterhin besteht er aus verschiedenen Mineralen mit unterschiedlichen Eigenschaften, so dass Expansion und Kontraktion zur Lockerung des Gesteinsverbandes beitragen können. Sandstein hingegen besteht fast ausschließlich aus Quarz und besitzt dazu ein großes Hohlraumvolumen. Aufgrund dessen spielen das differenzierte Ausdehnen und Zusammenziehen der Körner

keine wesentliche Rolle.

Literatur

Ahnert, F. (2003): Einführung in die Geomorphologie. Stuttgart.
Goudie, A. (2002): Physische Geographie. Eine Einführung. Heidelberg.

Quellen:

Quelle: Geographie Infothek
Autor: Wolfgang Koppe
Verlag: Klett
Ort: Leipzig
Quellendatum: 2004
Seite: www.klett.de
Bearbeitungsdatum: 15.04.2012

Autor/Autorin:

Wolfgang Koppe

Letzte Änderung: 29.07.2014