

55 11129

DVD
VIDEO



Didaktische FWU-DVD

Die äußeren Kräfte der Erde – Verwitterung

Das Medieninstitut
der Länder



Zur Bedienung

Mit den Pfeiltasten der Fernbedienung (DVD-Player) oder der Maus (Computer) können Sie Menüpunkte und Buttons ansteuern und mit der OK-Taste bzw. Mausclick starten.

„Hauptmenü“ führt zurück zum Hauptmenü.

Um das Arbeitsmaterial zu sichten/ auszudrucken, legen Sie die DVD in das Laufwerk Ihres Computers ein und öffnen den Ordner „material“. Die Datei „Inhaltsverzeichnis“ öffnet die Startseite.

Vorkenntnisse

Es sind keine speziellen Vorkenntnisse notwendig.

Bezug zu Lehrplänen und Bildungsstandards

Die Schülerinnen und Schüler

- begreifen auf welche Weise die unterschiedlichen Formen der Verwitterung wirken;
- können das Zusammenwirken endogener und exogener Kräfte bei der Herausbildung der Oberflächenformen an konkreten Beispielen erläutern;
- verstehen die Unterschiede zwischen physikalischer und chemischer Verwitterung;
- erkennen Boden als Ergebnis eines Umwandlungsprozesses durch die Verwitterung;
- entwickeln die Fähigkeit, Formen der Verwitterung in der Natur zu erkennen und ihre Tragweite einzuschätzen;
- können geographisch relevante Informationen aus dem Film herausarbeiten und gliedern;
- lernen Probleme zu analysieren und Lösungsstrategien zu entwickeln;
- werden kreativ.

Die äußeren Kräfte der Erde Verwitterung

Die äußeren Kräfte der Erde – Verwitterung Film 17 min
Was ist Verwitterung? 3:10 min

Physikalische Verwitterung Sequenzen / Grafiken

Chemische Verwitterung Sequenzen / Grafiken

Biologische Verwitterung Sequenz / Grafik

Verwitterungsformen Grafik

Verwitterungsprozesse Grafik

Arbeitsmaterial



Zum Inhalt

„Die äußeren Kräfte der Erde – Verwitterung“ (Film 17 min)

Die Verwitterung ist ein wichtiger geologischer Prozess der das Erscheinungsbild der Erdoberfläche mitbestimmt. Unter dem Begriff Verwitterung sind alle physikalischen, chemischen und biogenen Prozesse zusammengefasst, die zur Lockerung und Zerstörung von Gesteinen führen. Genaue Abgrenzungen, welche Verwitterungsform vorliegt, sind nicht immer eindeutig, da physikalische, chemische und biogene Verwitterung

häufig fließend ineinander übergehen. Der Film stellt diese Prozesse vor und zeigt ihre Auswirkungen.

Was ist Verwitterung? (Filmsequenz 3:10 min)

Alle freiliegenden Gesteinsflächen sind den Kräften der Natur, vor allem den Einflüssen des Klimas, ausgesetzt. Feuchtigkeit und Trockenheit, Kälte und Hitze, Wind und Vegetation greifen die Materialoberflächen an und lockern, zerteilen, zerkleinern, zersetzen oder lösen einzelne



Bestandteile oder ganze Gesteinsgefüge. Man unterscheidet dabei zwischen physikalischer, chemischer und biologischer Verwitterung. Die physikalische Verwitterung führt zu einer mechanischen Zerkümmern des Gesteins. Die stoffliche Zusammensetzung ändert sich dabei nicht. Die chemische Verwitterung bewirkt eine Zersetzung von Gesteinen.

Verwitterungsformen (Grafik)

Die Grafik gibt einen Überblick über die verschiedenen Verwitterungsformen.

Verwitterungsprozesse (Grafik)

Aufbauend auf die Grafik „Verwitterungsformen“ zeigt diese Grafik die verschiedenen bei der Verwitterung beteiligten Prozesse.

Menü „Physikalische Verwitterung“ (Filmsequenzen/Grafiken)

Temperaturverwitterung (Filmsequenz 1:50 min)

In Wüstengebieten, aber auch in Hochgebirgsregionen schwanken die Tages- und Nachttemperaturen sehr stark. Durch die intensive Sonneneinstrahlung steigen die Temperaturen am Tag bis über 40 Grad Celsius, in der Nacht kühlt es oft bis null Grad ab. Durch den ständigen Wechsel von Hitze und Kälte, von Ausdehnung und Schrumpfung entstehen Spannungen im Gestein. Das Gestein zerspringt. Es brechen Brocken heraus, die sich am Fuß der Berge sammeln. Besondere Verwitterungsformen erzeugt die Temperaturverwitterung zum Beispiel bei Granit – er „vergrust“.

Frostverwitterung (Filmsequenz 2:20 min)

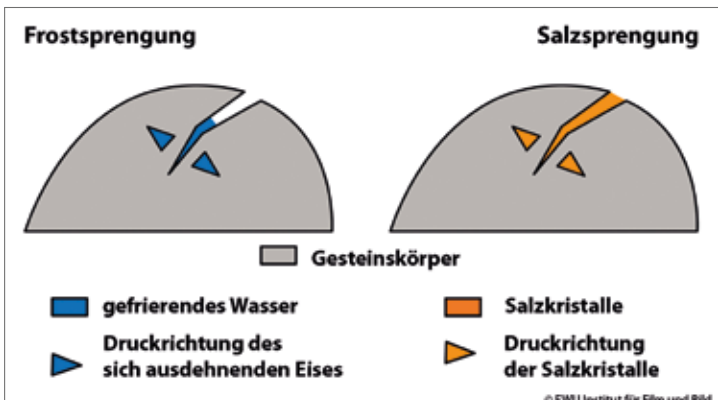
Im Hochgebirge und in subpolaren Regionen schwankt die Temperatur häufig um den Gefrierpunkt. Dort wirkt die Frostverwitterung.

Wenn Regen oder Schmelzwasser in Risse und Klüfte eines Gesteins eindringt und dort gefriert, entsteht durch diese Volumenvergrößerung ein starker Druck, der das Gestein zerspringen lässt.

Auch außerhalb der Gebirgsregionen wird die Frostverwitterung wirksam. Und unsere Straßen sind der Frostverwitterung ebenfalls ausgesetzt. Nach strengem Frost sind die Straßen deshalb oft voller Schlaglöcher.

Salzsprennung (Filmsequenz 1:30 min)

In den Wüsten der Erde ist die Verdunstung besonders hoch. Flache Seen trocknen schnell ein. Die im Wasser gelösten Stoffe bleiben zurück und hinterlassen Salzkrusten. In Verbindung mit neuen Niederschlägen entstehen Salzlösungen, die in Gesteinsklüfte des Untergrundes eindringen können. Wenn das Wasser dort erneut verdunstet, kristallisieren die Salze wieder aus. Dabei kommt es zu einer Volumenvergrößerung: Die wachsenden Kristalle sprengen das Gestein. Diesen Vorgang bezeichnet man als Salzsprennung. Im Winter führt der Einsatz von Streusalz an bodennahen Wandbereichen von Gebäuden oder auf Wegen zu Salzsprennung oder auch „Salzfraß“.



Frostsprengrung und Salzsprengung (Grafik)

Die Frost- und die Salzsprengung sind Formen der physikalischen Verwitterung. Die Grafik stellt in vereinfachter Weise die beiden Prozesse gegenüber.

Wollsackverwitterung (Grafik)

Die Wollsackverwitterung ist eine spezielle Variante der Verwitterung. Der Vorgang der Wollsackverwitterung erfolgt immer unterirdisch und bringt stets abgerundete Formen hervor.



Menü „Chemische Verwitterung“ (Filmsequenzen/Grafiken)

Chemische Verwitterung:

Hydratation und Lösungsverwitterung (Filmsequenz 3:20 min)

Hydratation und Lösungsverwitterung sind zwei Formen der chemischen Verwitterung. Da es sich bei Wassermolekülen um Dipole handelt, können diese zum Beispiel Salze aus dem Kristallgitter der Gesteinsminerale herauslösen. Eine

häufige Verwitterungsform der Hydratation ist die Wollsackverwitterung im Granit. Salzgesteine werden vom Wasser aufgrund ihrer chemischen Eigenschaften besonders leicht gelöst. Betroffen davon sind zum Beispiel die Salzablagerungen der Zechsteinzeit oder auch die Gipsvorkommen in einigen Regionen der Nordalpen. Die von der Oberfläche her einsickernden Niederschläge führen dort zu tiefen Trichtern und Kerben.

Kohlensäureverwitterung (Filmsequenz 2:00 min)

Viele Gebirge und weite Regionen der ganzen Erde sind aus Kalkgesteinen aufgebaut, die einer besonderen Verwitterungsform unterliegen: der Kohlensäureverwitterung. Reines Wasser kann Kalziumkarbonat kaum etwas anhaben. Enthält das Wasser jedoch Kohlenstoffdioxid, reagiert dieses Gas mit Wasser zu Kohlensäure. Durch die Erhöhung der Konzentration von H^+ -Ionen im Wasser wird Kalkgestein in lösliches Kalziumhydrogenkarbonat umgewandelt. In dieser Form kann es vom Wasser weggetragen werden. Die Kohlensäureverwitterung schafft in Kalkgebieten ganz typische Landschaftsformen, die durch Höhlen und unterirdische Wasserläufe, bizarre Felsformen gekennzeichnet sind.

Kohlensäureverwitterung (Grafik)

Die Kohlensäureverwitterung ist eine Sonderform der Lösungsverwitterung bei Karbonatgesteinen, bei der aus Kalzit und Kohlensäure durch Hydrolyse Kalziumhydrogenkarbonat entsteht. Die Grafik stellt die chemischen Prozesse bzw. die chemischen Formeln der dabei beteiligten Reaktionen vor.

Rauchgasverwitterung (Grafik)

Durch das Verbrennen fossiler Energieträger, aber auch durch die Abgase der chemischen Industrie und des ständig zunehmenden Straßenverkehrs wird die Luft mit vielen Schadstoffen angereichert. Die Grafik vermittelt die chemischen Prozesse bei der Rauchgasverwitterung.

Menü „Biologische Verwitterung“ (Filmsequenz/Grafik)

Biologische Verwitterung (Filmsequenz 1:50 min)

Dringen Pflanzen mit ihren Wurzeln in Gesteinsklüfte ein, üben sie durch ihr Wachstum starken Druck auf das umgebende Gestein aus. Die Kräfte sind groß genug, um das feste Gestein zu zersprengen. Man bezeichnet die durch Pflanzenwurzeln verursachte Gesteinsprengung auch als „biologische“ oder „biomechanische Verwitterung“. In die



entstehenden Risse und Spalten kann das Wasser ungehindert eintreten. Die Frostverwitterung kann das Gestein dann weiter zermürben und zerkleinern.

Wurzelsprengung (Grafik)

Die Wurzelsprengung ist eine Sonderform der biologischen Verwitterung, bedingt durch Wachstum und Verzweigung von Pflanzenwurzeln. Pflanzenwurzeln, die in Klüfte des Gesteins und in die winzigen Spalten zwischen Mineralkörnern hineinwachsen, üben dabei eine Kraft aus, durch die Gesteinsblöcke zu beiden Seiten weggesprengt werden.

Didaktische Hinweise

Die eingehende Beschäftigung mit dem Film und den dazugehörigen Arbeitsmaterialien ermöglicht den Schülerinnen und Schülern, Verwitterungsprozesse verstehen, erklären und in der Natur selbst erkennen zu können. Sie erkennen außerdem, welchen Einfluss Verwitterungsprozesse auf den Menschen und seine Umwelt haben.

Das filmbegleitende Materialangebot eröffnet Chancen für einen stärker schülerzentrierten, kreativen und ergebnisorientierten Unterricht. Die Arbeitsblätter liegen auch als Word-Dateien vor, sodass die Lehrkraft individuelle Anpassungen vornehmen kann. Diese Elemente ermöglichen zusätzliche Formen des schülerzentrierten Arbeitens.

Die Produktion kann im Rahmen der folgenden Themenschwerpunkte eingesetzt werden:

5. Klasse

- Zusammenwirken endogener und exogener Kräfte bei der Herausbildung der Oberflächenformen an konkreten Beispielen;
- Gewinnung und Strukturierung von Informationen aus einfachen graphischen Darstellungen und Statistiken.

8. Klasse

- Zusammenwirken von Merkmalen tropischer Ökosysteme;
- Bewertung von Informationen aus einfachen Modellen und Diagrammen;
- Merkmale arid-subtropischer Ökosysteme: Wüste.

10. Klasse

- naturgeographische Gunst- und Ungunstfaktoren erkennen;
- Kartenarbeit: Auswerten von komplexen thematischen Karten;
- Informationsbeschaffung und -verarbeitung aus unterschiedlichen Quellen.

Oberstufe (Q11)

- die Alpen im Spannungsfeld zwischen Ökologie und Ökonomie: naturräumliches Potential und Risikofaktoren, Gefährdungen durch anthropogene Nutzung, Maßnahmen zum Schutz der Bergwelt;
- Ausmaß und regionale Differenzierung des rezenten Klimawandels; Erfassung, Darstellung und Bewertung einer Folgeerscheinung.

Arbeitsmaterial

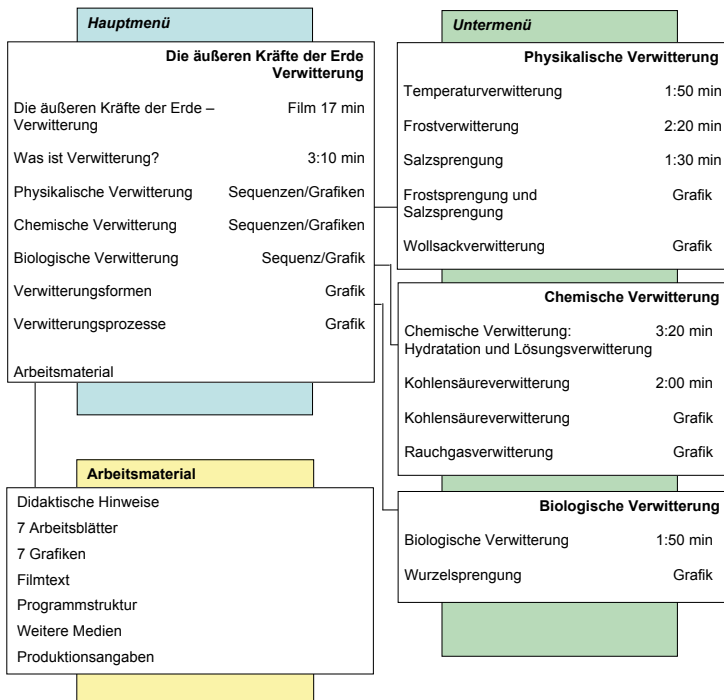
Als Arbeitsmaterial steht Ihnen im ROM-Teil ein umfangreiches Angebot an ergänzenden Materialien zur Verfügung (siehe Tabelle).

Die Arbeitsblätter liegen sowohl als PDF- als auch als Word-Dateien vor:

- Die **PDF-Dateien** können am Computer direkt ausgefüllt oder ausgedruckt werden.
- Die **Word-Dateien** können bearbeitet und so individuell an die Unterrichtssituation angepasst werden.

Ordner	Materialien
Didaktische Hinweise	Hinweise zum Einsatz des Films, der Filmsequenzen, den Karten/Grafiken und der ergänzenden Arbeitsmaterialien
Arbeitsblätter (mit Lösungen)	<ol style="list-style-type: none">1) Die äußeren Kräfte der Erde – Verwitterung2) Steinerne Labyrinth – Entstehung von Höhle3) Wind, Sand und Sonne – Verwitterungsformen in subtropischen Wüsten4) Karges Land – Verwitterungsformen und Bodennutzung in der kalten Zone5) Berge in Bewegung – Alpine Gefahren durch Verwitterung6) Der Zahn der Zeit – Verwitterungsschäden in menschlichen Siedlungen7) Forscherblick – Verwitterungsprozesse selbst erkennen
Grafiken	<ul style="list-style-type: none">• Verwitterungsformen• Verwitterungsprozesse• Frostsprengung und Salzsprengung• Wollsackverwitterung (mit und ohne Info)• Kohlensäureverwitterung• Rauchgasverwitterung• Wurzelsprengung
Filmtext	Filmtext zum Film als PDF-Dokument
Programmstruktur	Übersicht über den Aufbau der DVD
Weitere Medien	Informationen zu ergänzenden FWU-Medien
Produktionsangaben	Produktionsangaben zur DVD und zum Film

Programmstruktur



Produktionsangaben

Die äußeren Kräfte der Erde – Verwitterung (DVD)

Produktion

FWU Institut für Film und Bild, 2015

DVD-Konzept

Manfred Rank

DVD-Authoring und Design

TV-Werk GmbH

im Auftrag des FWU Institut für Film und Bild,
2015

Grafiken

lightframe fx

Theiss Heidolph

Karin Commettant/CIPICS.COM

Bildnachweis

Fotolia: © Franz Metepec (Titelbild),

© ferkelraggae

iStock: © DonNichols

Arbeitsmaterial

Angela Gutschmidt

Begleitheft

Manfred Rank

Jessica Thomsen

Pädagogische Referenten im FWU

Manfred Rank

Svenja Weiß

Produktionsangaben zum Film

„Die äußeren Kräfte der Erde – Verwitterung“

Produktion

Third Pole

im Auftrag des

FWU Institut für Film und Bild, 2015

Buch

Hannes Künkel

Dr. Walter Sigl

Regie

Hannes Künkel

Nils Peuse

Kamera

Daniel Bartsch

Simon Difabachew

Fabian Klindt

Hannes Künkel

Nils Peuse

Schnitt

Nils Peuse

Animation

lightframe fx

Sprecher

Heiko Grauel

Redaktion

Manfred Rank

Svenja Weiß

Nur Bildstellen/Medienzentren:

öV zulässig

© 2015

FWU Institut für Film und Bild

in Wissenschaft und Unterricht

gemeinnützige GmbH

Geiselgasteig

Bavariafilmplatz 3

D-82031 Grünwald

Telefon (089) 6497-1

Telefax (089) 6497-240

E-Mail info@fwu.de

vertrieb@fwu.de

Internet www.fwu.de

46 11129

Die äußeren Kräfte der Erde – Verwitterung

Alle Gesteine an der Erdoberfläche sind Veränderungen ausgesetzt. Die natürlichen Prozesse der physikalischen und chemischen Verwitterung spielen dabei eine entscheidende Rolle. Sie sind wichtige Faktoren der Landschaftsgestaltung. In der Produktion werden Temperaturverwitterung, Frostsprengung, Salzsprengung, Wurzelsprengung, Lösungs- und Kohlensäureverwitterung in Realaufnahmen und Animationen dargestellt und erläutert. Im Arbeitsmaterial stehen Arbeitsblätter (mit Lösungen) und weitere ergänzende Unterrichtsmaterialien zur Verfügung.

Erscheinungsjahr: 2015**Laufzeit:** 17 min**Film:** 1**Filmsequenzen:** 7**Grafiken:** 7**Sprache:** Deutsch**DVD-ROM-Teil:** Unterrichtsmaterialien**Arbeitsblätter:** 7 (mit Lösungen)**Adressaten:** Allgemeinbildende Schule
(Klasse 5–13)**Schlagwörter:**

biologische Verwitterung; chemische Verwitterung; Frostsprengung; Frostverwitterung; Gips; Granit; Gneis; Hydratation; Kalk; Karst; Kohlensäureverwitterung; Lösungsverwitterung; Niederschlag; physikalische Verwitterung; Rauchgasverwitterung; Salz; Salzsprengung; Temperatur; Temperaturverwitterung; Vergrusung; Verwitterung; Verwitterungsformen; Wollsackverwitterung; Wurzelsprengung

Systematik:**Geographie**

- › Geomorphologie › Erdgestaltende Kräfte
- › Geomorphologie › Oberflächenformen
- › Geoökologie › Umweltprobleme

Chemie

- › Physikalische Chemie › Bindung, Struktur, Eigenschaften

**FWU Institut für Film und Bild
in Wissenschaft und Unterricht
gemeinnützige GmbH**

Geiseltasteig

Bavariafilmplatz 3

82031 Grünwald

Telefon +49 (0)89-6497-1

Telefax +49 (0)89-6497-240

info@fwu.de

www.fwu.de

Lehrprogramm
gemäß
§ 14 JuSchG

GEMAFREI



46 11129 010

www.fwu-shop.de

Bestell-Hotline: +49 (0)89-6497-444

vertrieb@fwu.de

Das Medieninstitut
der Länder