



Endogene und exogene Prozesse

Heft 287 | Herausgeber: Wolfgang Fraedrich

BASISARTIKEL

- 2** Wolfgang Fraedrich
Endogene und exogene Dynamik ...
... prägen in enger Verzahnung das Bild der Erde

ZUM THEMA

- ab Klasse 8 **8** Monika Reuschenbach
Feuer unter dem Eis
Wenn in Island Vulkane Gletscher zum Schmelzen bringen
- ab Klasse 9 **14** Wolfgang Fraedrich
Colorado River vs. Colorado-Plateau
Geologischer Wettstreit zwischen Hebung, Verwitterung, Abtragung und Sedimentation
- ab Klasse 9 **23** Wolfgang Fraedrich, Hans-Ulrich Schmincke und Cornelia Park
Die Laacher See-Eruption vor 12.900 Jahren
Vulkanausbruch, Überschwemmungs- und Flutereignis zugleich
- ab Klasse 10 **32** Wolfgang Fraedrich
Werden und Vergehen der Hawaii-Inseln
Eine Zeitreise durch das pazifische Vulkanarchipel
- ab Klasse 11 **38** Wolfgang Fraedrich
Hochseeinsel Helgoland
„Spielball“ endogener und exogener Dynamik in der jüngeren Erdgeschichte

SERVICE

- 46** Rezensionen
- 48** Impressum/Vorschau/Termine

Hebungen und Senkungen, Vulkanausbrüche und Erdbeben, Verwitterung und Abtragung, Überschwemmungen und Stürme: endogene und exogene Prozesse verändern die Erdoberfläche seit Jahrmillionen jeden Tag. Vor allem punktuelle Ereignisse mit großen, sichtbaren Auswirkungen bleiben im Gedächtnis haften. Die Kontinuität der Prozesse hingegen, die Gleichzeitigkeit von Entstehen und Vergehen, ist uns nur selten bewusst. So erscheinen zum Beispiel die Alpen als statisches Gebilde, auch wenn Hebung, Verwitterung, Abtragung und Sedimentation das Gebirge beständig formen.

Endogene Prozesse umfassen all diejenigen Vorgänge, in deren Verlauf die Erdkruste vertikal und/oder horizontal in Bewegung ist (Plattenverschiebungen, Hebungen, Senkungen, Prozesse der Gebirgsbildung, Vulkanismus, Erdbeben). Exogene Prozesse hingegen werden über die Atmosphäre und die Gravitation gesteuert.

Im unterrichtlichen Alltag erfolgt nun häufig eine isolierte Bearbeitung der Ereignisse. Im Sinne des Aufbaus einer Systematik ist dies auch durchaus nachzuvollziehen. Nichtsdestotrotz gibt die getrennte Behandlung die realen Abläufe auf unserem Planeten nicht adäquat wieder. Nicht selten halten Schülerinnen und Schüler daher endogene und exogene Kräfte für zeitlich aufeinander folgend.

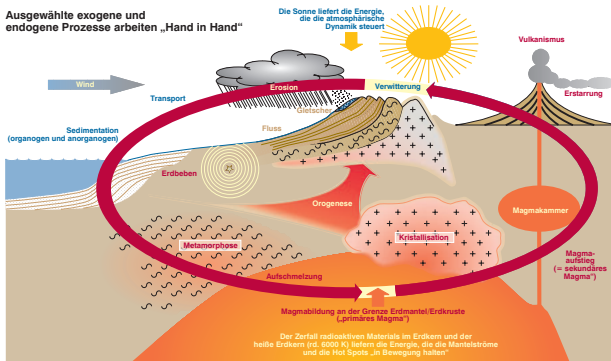
Ziel der vorliegenden Ausgabe ist es daher, Wege für eine integrierte Betrachtung aufzuzeigen, die es Schülerinnen und Schülern ermöglicht, die enge Verzahnung von endogener und exogener Dynamik im Formungsprozess nachzuvollziehen.

Margret Liefner-Thiem

Endogene und exogene Prozesse im Überblick

Prozesse	Kräfte	Räumliche Ausdehnung	Zeitlicher Rahmen	Ursachen	Auswirkungen
Verwitterung	chemische, physikalische, biologische Verwitterung	kleinkümmig wirksam, kann aber regional weit verbreitet sein	kurz- bis langfristig, spätere Eiszeiten sind langfristig	chemische Reaktionen, mechanische Sprengung	Lösung und Zerprennen des Gesteinsverbandes
Erosion	fließendes Wasser und Gletscher, Luft- und Meereströmungen sowie Schwerkraft erodieren	kleinkümmig, regional und überregional	je nach Transportagent kurz- bis mittelfristig, selten langfristig	Relieffunterschiede und Reliefstrukturen	Veränderung (= Modellierung) von Landschaftsformen
Transport	Wasser, Wind, Gletscher, Meer (Brandung, Ebbeungen), Gravitation	kleinkümmig, regional und überregional	je nach Transportagent kurz- bis mittelfristig, selten langfristig	Dynamik in der Atmosphäre, gesteuert durch die Sonneneinstrahlung	Umlagerung von (verwittertem) Gestein
Sedimentation	fließendes Wasser und Eis, Wind- und Meereströmungen sedimentieren	kleinkümmig, seltener regional, selten überregional	kurzfristig bis mittelfristig, oft aber über lange Zeiträume	Verringerung der Transportenergie	Veränderung (= Modellierung) von Landschaftsformen

Ausgewählte exogene und endogene Prozesse arbeiten „Hand in Hand“



Prozesse	Kräfte	Räumliche Ausdehnung	Zeitlicher Rahmen	Ursachen	Auswirkungen
Hebungen und Senkungen (= Epigenese)	vornehmlich vertikal wirkende tektonische Kräfte	meist weltwütig, selten engkümmt	sehr langfristig	a) Isostasie b) Zerrung und Einengung der Erdkruste	keine Zerstörung oder Veränderung des Gesteinsverbandes
Plattentektonik	vornehmlich horizontal wirkende tektonische Kräfte	weltwütig (global)	langfristig, Platten bewegen sich maximal 13 cm/Jahr	Im Erdkern kollektive Energie fließt über Wärmetransporte in der Erdkruste die Plattenbewegung aus	Orogenese, Vulkanismus, Erdbeben
Gebirgsbildung	vornehmlich horizontal wirkender tektonischer Druck (= Kompression)	regional bis überregional	langfristig	Plattentektonik: Konvergenz mit Subduktion und Kollision	Falten- und Bruchbildung; Veränderung der Gesteinslagerung
Vulkanismus	Magmaaufstieg	lokal, regional	kurzfristig bis mittelfristig, selten langfristig	Aufschmelzen von Mantelgestein an der Grenze Mantel-Kruste	Größtenteils begrenzte Kontaminationsebene
Erdbeben	Seismische Wellen als Folge von Dekompression	lokal, regional	Bekunden bis Minuten, bei Nachbeben einige Wochen	Kompression und ruckartige Dekompression durch Plattenbewegung	Schwingungen in der Erdkruste mit z.T. zerstörerischer Wirkung

Bildzitat: Der Weltatlas geographischer heute 288, © Friedrich Vieweg, Braunschweig, Wolfgang Friedrich

Die Materialausgabe „**Endogene und exogene Prozesse**“ (geographie heute 288, Hrsg.: W. Fraedrich) enthält umfangreiches Zusatzmaterial zu den Beiträgen im Heft auf **CD-ROM, Folien und Poster**.

Zum **Basisartikel** finden Sie auf der CD-ROM eine kommentierte Auswahl an Fotos, die das Ineinandergreifen von endogenen und exogenen Prozessen in besonderer Weise zeigen. Der Unterrichtsvorschlag „**Feuer unter dem Eis**“ wird ergänzt durch Material zur Erstellung einer Reportage (geologische Grundlagen des Vulkanismus in Island, Informationen zu Ablauf und Folgen des Eyjafjalla-Ausbruchs im März 2010; CD-ROM). Zum Beitrag „**Colorado River vs. Colorado Plateau**“ finden Sie die Karte „Der Südwesten der USA“ (Arbeitsblatt 2) auf CD-ROM, ebenso wie einen Lösungsvorschlag für die Phasenbilder 5 und 6 des Arbeitsblatts 4, eine Bildserie zur Stratigraphie des Grand Canyon sowie Überblicksfotos. „**Die Laacher See-Eruption vor 12.900 Jahren**“ wird ergänzt durch eine Fotomontage des Pinatubo-Ausbruchs in die Eifelandschaft (Folie für den Einstieg, s. auch CD-ROM) sowie ein Raster zu Arbeitsblatt 3. Zu „**Werden und Vergehen der Hawaii-Inseln**“ finden Sie neben einer Folie für den Einstieg Material zu den Arbeitsblättern 2 und 3 sowie die Vertiefungsoption „Hawaii – der bekannteste Hot Spot“ (CD-ROM). Der Artikel „**Hochseeinsel Helgoland**“ wird ergänzt durch Karten zur Situation im Raum Helgoland vor 18.000 und 12.000 Jahren sowie heute und einer Karte zur Verbreitung der Salze im Untergrund (ebenfalls CD-ROM).

Inhalt der Materialausgabe

- **CD-ROM:** weiterführendes Material zu den Beiträgen im Heft sowie die Inhalte der Folien zur Projektion via Beamer
- **2 Folien:** Einstiegsfolien („Die Laacher See-Eruption vor 12.900 Jahren“ und „Werden und Vergehen der Hawaii-Inseln“)
- **1 Poster zum Daueraushang:** „Endogene und exogene Prozesse im Überblick“

