

## Für Studenten der Geologie ein Muss!

Im System Erde wirken geologische, geophysikalische, mineralogische, chemische und astronomische Vorgänge und Kräfte zusammen: Regen, Wind, Eis und Wellen formen die Erdoberfläche, sie tragen Gebirge ab und füllen Meeresbecken mit Sedimenten.

Aus dem Inneren der Erde heraus verschieben Konvektionen im zähflüssigen Erdmantel die Schollen der Erdkruste, sie lassen den Meeresboden aufreißen, und ausfließende Lava wird zu neuer Erdkruste. Wo diese unter Kontinenten versinkt, türmen sich Gebirge auf.

Auch der Mensch ist Teil des geologischen Geschehens: Er ist Gefahren durch Vulkane und Erdbeben ausgesetzt, er nutzt Böden, Grundwasser und andere Bodenschätze, und er greift selbst aktiv in das Geschehen ein.

Für die vierte Auflage haben Heinrich Bahlburg und Christoph Breitkreuz den Inhalt an vielen Stellen überarbeitet und erweitert, v. a. die Abschnitte über Sedimentation und über den Menschen im System Erde – hier sind neue oder erweiterte Abschnitte über Tsunamis und Hurrikane hervorzuheben.

*Professor Dr. **Heinrich Bahlburg** lehrt und forscht am Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Münster. Professor Dr. **Christoph Breitkreuz** lehrt und forscht am Institut für Geologie der TU Bergakademie Freiberg/Sa.*

### Stimmen zum Buch:

Das vorliegende kompakte, handliche und handwerklich ausgezeichnet gefertigte Lehr- und Handbuch ist für Studenten der Geologie, Mineralogie und Geophysik sowie die hauptamtlichen Fachleuten dieser Disziplin vorgesehen und wird diesem Anspruch völlig gerecht. Es gehört zu jenen Büchern, die in keiner wissenschaftlichen Fach- oder Privatbibliothek fehlen dürfen und ist daher rundherum zu empfehlen.

*Zentralblatt für Geologie und Paläontologie*




Es hat im Vergleich zu Übersetzungen amerikanischer Lehrbücher den Vorteil, reichlich Beispiele aus der Geologie Mitteleuropas zu bieten. ... Das Buch ist die derzeit beste deutschsprachige Einführung in die Allgemeine Geologie und kann allen Studierenden der Geowissenschaften empfohlen werden.

*Zeitschrift für Geomorphologie*

In einer optisch wie auch textlich sehr ansprechenden Art und Weise werden die Grundlagen der Geologie übersichtlich und umfassend vermittelt. ... Es ist eine Freude mit diesem Buch zu arbeiten und ich möchte es ohne Einschränkung empfehlen.

*Zentralblatt für Geologie und Paläontologie*

[springer-spektrum.de](http://springer-spektrum.de)

 +  =  **Springer Spektrum**

ISBN 978-3-8274-2820-2



9 783827 428202





# Inhalt

<b>Einführung</b> .....	5	<b>5 Abtragung, Transport und Ablagerung</b> .....	71
1 Die Geologischen Wissenschaften ....	5	5.1 Abtragung und Landschafts-	71
2 Einblick .....	7	formen .....	71
Aufbau der Erde .....	7	Landschaftsformen .....	74
Die äußere Gestalt der Erde.....	9	Von der Erosion zur Ablagerung ....	75
Eine Übersicht über die		5.2 Erosion und Ablagerung durch	76
Plattentektonik .....	11	gravitative Massenverlagerungen ....	76
Eine kurze Einführung in die		Alluviale Fächer.....	80
geologische Zeit.....	14	5.3 Erosion und Ablagerung durch	81
<b>Teil I: Exogene Dynamik</b> .....	17	Wasser .....	81
<b>Kontrollfaktoren der</b>		Flüsse .....	81
<b>exogenen Dynamik</b> .....	19	Überflutungsebenen .....	94
1 Atmosphärische		Deltas und Ästuarie .....	94
Zirkulation .....	19	Seen .....	97
2 Klima und Klimazonen .....	23	5.4 Erosion und Ablagerung	100
3 Klima und die Verteilung der		durch Eis .....	100
Kontinente .....	27	5.5 Erosion und Ablagerung	105
<b>Verwitterung und Bodenbildung</b>		durch Wind .....	105
<b>auf dem Festland</b> .....	31	<b>6 Das Meer</b> .....	111
1 Physikalische Verwitterung .....	32	6.1 Morphologische Gliederung des	111
2 Chemische Verwitterung .....	34	Meeresbodens .....	111
Einige Grundlagen.....	35	6.2 Das Meerwasser.....	112
3 Bodenbildung .....	44	Wie kommt das Salz ins Meer? ....	113
Terrestrische Böden.....	46	6.3 Die ozeanische Zirkulation .....	116
Semiterrestrische Böden .....	48	Tiefseeströmungen und die	121
<b>Das Wasser auf dem Festland</b> ....	53	ozeanische Klimapumpe .....	121
1 Das Grundwasser .....	56	Gezeitenströmungen .....	125
Entstehung und Speicherung von		Wellen.....	127
Grundwasser .....	56	Tsunami .....	128
Grundwasserhaushalt.....	57	6.4 Die Flachsee .....	130
Grundwasserbeschaffenheit .....	60	Die Küste und der innere Schelf. ....	132
2 Das Oberflächenwasser .....	61	Der äußere Schelf .....	136
3 Eis .....	64	Riffe und Karbonatplattformen ....	138
Gletschertypen .....	67	Evaporation und chemische	142
Gletscherbewegung .....	67	Sedimente.....	142
		6.5 Die Tiefsee .....	145
		Tiefseerinnen.....	149
		6.6 Binnenmeere.....	151



<b>7 Die frühe Erde und der Beginn des Lebens</b>	157
7.1 Einführung	157
7.2 Atmosphäre und Ozean im Präkambrium	157
7.3 Die kambrische Faunenradiation	160
7.4 Stratigraphie und Palökologie	164
<b>8 Diagenese und Einteilung der Sedimentgesteine</b>	169
8.1 Diagenese	169
Zementation und Umkristallisation	169
Kompaktion	171
8.2 Erdöl, Erdgas und Kohle	173
Erdöl und Erdgas	173
Kohle	174
8.3 Lagerungsformen und Einteilung der Sedimentgesteine	176
Fazies	177
Klassifikation siliziklastischer Sedimentgesteine	178
Liefergebietsanalyse	180
Klassifikation karbonatischer Sedimentgesteine	184
<b>Teil II: Endogene Dynamik</b>	189
<b>9 Physik und Chemie des Planeten Erde</b>	191
9.1 Das Sonnensystem und die Entstehung der Erde	191
9.2 Aufbau der Erde	195
Kern	196
Mantel	196
Kruste	202
9.3 Erdmagnetismus	206
<b>10 Globale Plattentektonik</b>	211
10.1 Das Mosaik der Platten	211
10.2 Divergente Plattenränder	215
Kontinentales Rifting	216
Mittelozeanische Rücken	218
10.3 Konvergente Plattenränder	220
Subduktionszonen	220
Terranes und Kontinent-Kontinent-Kollision	228
10.4 Transformstörungen	230

<b>11 Tektonik und Beckenbildung</b>	233
11.1 Elemente der Tektonik	233
Formen tektonischer Bewegung und ihre Darstellung	233
Deformation	235
Bruchtektonik	243
Extensionale Störungssysteme	244
Syndementäre Abschiebung und Diapire	248
Kompressionstektonik in Orogenen	255
Gravitativer Kollaps und tektonische Abdachung	264
11.2 Sedimentbecken und Subsidenz	267
Subsidenz	270
Becken in Dehnungszonen	273
Vorlandbecken	275
<b>12 Magmatismus</b>	281
12.1 Magma	281
Zusammensetzung der Magmen	281
Physikalische Eigenschaften von Gesteinsschmelzen	281
Magmenbildung	285
Differentiation, Assimilation, Magmamischung	290
12.2 Plutonismus	291
12.3 Vulkanismus	295
Eruptionsformen	295
Vulkantypen	299
Transport und Ablagerung in Vulkangebieten: Prozesse und Produkte	306
Mariner Vulkanismus	311
<b>13 Metamorphose</b>	317
13.1 Metamorphosetypen	317
Metamorphose eines Sandsteins	320
13.2 Metamorphe Gefüge	324
13.3 Metamorphe Fazies	325
13.4 Metamorphose und Plattentektonik	329

<b>Teil III: System Erde</b> . . . . .	335	Der Teilkreislauf des organischen Kohlenstoffs . . . . .	374
<b>14 Die Lithosphäre im Verlauf der Erdgeschichte</b> . . . . .	337	Der globale Kreislauf des Kohlenstoffs . . . . .	376
14.1 Orogenesen und Superkontinente . . . . .	337	15.4 Der biogene Faktor – Hat Gaia die Erde bewohnbar gemacht? . . . . .	376
14.2 Lithosphärische Zyklen . . . . .	346	<b>16 Der Mensch im System Erde</b> . . . . .	379
14.3 Das Wachstum der Kontinente und die präkambrische Krustenentwicklung . . . . .	348	16.1 Natürliche Gefahren . . . . .	379
Archaikum . . . . .	349	Erdbeben. . . . .	379
Proterozoikum . . . . .	352	Tsunami . . . . .	381
<b>15 System Erde: zyklische Prozesse mit komplexen Ursachen</b> . . . . .	357	Vulkanische Gefahren . . . . .	385
15.1 Meeresspiegelschwankungen . . . . .	357	Hurrikane . . . . .	385
Glazieustasie . . . . .	357	16.2 Umwelt und Klima . . . . .	388
Eustasie und Plattentektonik . . . . .	357	16.3 Rohstoffe . . . . .	390
Eustasie und Sedimentation. . . . .	361	16.4 Lagerstättenkunde . . . . .	393
15.2 Globale Klimaentwicklung. . . . .	362	Lagerstättenexploration . . . . .	393
15.3 Kohlenstoffkreislauf. . . . .	372	Abbildungsnachweis . . . . .	399
Der Teilkreislauf des anorganischen Kohlenstoffs . . . . .	373	Tabellennachweis. . . . .	409
		Register. . . . .	411