



**geo**  
geologie

Edward J. Tarbuck  
Frederick K. Lutgens

# Allgemeine Geologie

9., aktualisierte Auflage

Prentice Hall

PEARSON  
Studium

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort zur amerikanischen Ausgabe</b>	XVII
<b>Vorwort zur deutschen Ausgabe</b>	XXI
<b>Kapitel 1 Einführung in die Geologie</b>	1
1.1 Geologie als Wissenschaft.....	3
1.2 Geologie, Mensch und Umwelt.....	4
1.3 Geschichtliches über die Geologie.....	5
1.4 Geologische Zeiträume.....	7
1.5 Die Erdsphären.....	14
1.6 Die Erde als System.....	16
1.7 Die frühe Entwicklung der Erde.....	20
1.8 Der innere Aufbau der Erde.....	22
1.9 Das Gesicht der Erde.....	25
1.10 Gesteine und Gesteinszyklen.....	29
Zusammenfassung.....	36
Wiederholungsfragen.....	37
<b>Kapitel 2 Plattentektonik: Eine wissenschaftliche Revolution wird offenbar</b>	39
2.1 Die Kontinentaldrift – eine Idee ihrer Zeit voraus.....	41
2.2 Die große Diskussion.....	46
2.3 Kontinentaldrift und Paläomagnetismus.....	48
2.4 Eine wissenschaftliche Revolution beginnt.....	52
2.5 Plattentektonik: Das neue Paradigma.....	57
2.6 Divergente Plattengrenzen.....	62
2.7 Konvergente Plattengrenzen.....	63
2.8 Transformstörungen (Seitenverschiebungen) als Plattengrenzen.....	68
2.9 Die Prüfung des Modells zur Plattentektonik.....	70
2.10 Die Messung der Plattenbewegung.....	74
2.11 Was treibt die Plattenbewegung an?.....	75
2.12 Die Bedeutung der Theorie zur Plattentektonik.....	78

Zusammenfassung.....	80
Wiederholungsfragen.....	81
<b>Kapitel 3 Materie und Minerale</b>	<b>83</b>
3.1 Minerale: Baueinheiten der Gesteine .....	85
3.2 Elemente: Baueinheiten der Minerale.....	88
3.3 Warum gehen Atome Bindungen ein?.....	90
3.4 Isotopen und radioaktiver Zerfall .....	92
3.5 Kristalle und Kristallisation .....	93
3.6 Die physikalischen Eigenschaften der Minerale.....	100
3.7 Wie erhalten Minerale ihren Namen und ihre Einteilung? .....	105
3.8 Einteilung (Klassifizierung) der Minerale.....	106
3.9 Die Silikate.....	107
3.10 Häufige Silikate .....	111
3.11 Wichtige Nichtsilikate .....	114
Zusammenfassung.....	117
Wiederholungsfragen.....	118
<b>Kapitel 4 Magmatische Gesteine</b>	<b>121</b>
4.1 Magma – das Ausgangsmaterial der magmatischen Gesteine .....	123
4.2 Magmatische Gefüge (Texturen).....	126
4.3 Zusammensetzung der Magmatite.....	129
4.4 Die Namensgebung bei magmatischen Gesteinen.....	133
4.5 Die Herkunft des Magmas.....	138
4.6 Wie entwickeln sich Magmen? .....	141
4.7 Partielle Aufschmelzung und Magmenzusammensetzung.....	144
Zusammenfassung.....	148
Wiederholungsfragen.....	149
<b>Kapitel 5 Vulkane und andere magmatische Aktivitäten</b>	<b>151</b>
5.1 Die Eigenschaften von Vulkanausbrüchen.....	155
5.2 Material, das während einer Eruption gefördert wird	158

5.3	Vulkantypen und Eruptionsarten.....	162
5.4	Das Leben im Schatten eines Stratovulkans.....	170
5.5	Andere vulkanische Landformen .....	175
5.6	Intrusive magmatische Aktivität.....	181
5.7	Plattentektonik und magmatische Aktivität .....	186
5.8	Mit Vulkanen leben .....	192
	Zusammenfassung.....	195
	Wiederholungsfragen.....	196
	<b>Kapitel 6 Verwitterung und Boden</b> .....	199
6.1	Die externen Prozesse der Erde.....	201
6.2	Verwitterung .....	201
6.3	Physikalische (mechanische) Verwitterung .....	202
6.4	Chemische Verwitterung .....	207
6.5	Verwitterungsgeschwindigkeit .....	214
6.6	Boden .....	215
6.7	Regulierung der Bodenbildung .....	217
6.8	Das Bodenprofil .....	220
6.9	Bodenerosion.....	223
	Zusammenfassung.....	229
	Wiederholungsfragen.....	230
	<b>Kapitel 7 Sedimentgesteine</b> .....	231
7.1	Der Ursprung der Sedimentgesteine.....	233
7.2	Klastische Sedimentgesteine.....	234
7.3	Chemische Sedimentgesteine.....	240
7.4	Kohle – ein organisches Sedimentgestein .....	246
7.5	Von Sediment zu Sedimentgestein: Diagenese und Verfestigung.....	248
7.6	Klassifikation der Sedimentgesteine.....	249
7.7	Sedimentationsräume .....	250
7.8	Sedimentstrukturen.....	255
	Zusammenfassung.....	261
	Wiederholungsfragen.....	262

<b>Kapitel 8</b>	<b>Metamorphose und metamorphe Gesteine</b>	263
8.1	Was ist Metamorphose? .....	265
8.2	Wodurch entsteht Metamorphose? .....	266
8.3	Metamorphe Gefüge.....	271
8.4	Häufige metamorphe Gesteine .....	275
8.5	Metamorphe Milieus.....	278
8.6	Metamorphosezonen .....	283
8.7	Die Interpretation metamorpher Milieus .....	287
	Zusammenfassung.....	290
	Wiederholungsfragen .....	291
<b>Kapitel 9</b>	<b>Geologische Zeit</b>	293
9.1	Die Geologie braucht eine Zeitskala .....	295
9.2	Relative Datierung – Grundprinzipien .....	295
9.3	Korrelation von Gesteinsschichten.....	301
9.4	Fossilien: Hinweise auf vergangenes Leben.....	302
9.5	Datierung mit radioaktiven Isotopen .....	308
9.6	Die geologische Zeitskala .....	315
9.7	Schwierigkeiten bei der Datierung der geologischen Zeitskala .....	317
	Zusammenfassung.....	319
	Wiederholungsfragen .....	320
<b>Kapitel 10</b>	<b>Krustendeformation</b>	323
10.1	Strukturgeologie: Die Erforschung der Struktur der Erde.....	325
10.2	Deformation .....	326
10.3	Die Kartierung geologischer Strukturen .....	330
10.4	Falten.....	332
10.5	Verwerfungen .....	337
10.6	Klüfte.....	346
	Zusammenfassung.....	347
	Wiederholungsfragen .....	348

<b>Kapitel 11 Erdbeben</b>	351
11.1 Was ist ein Erdbeben? .....	353
11.2 Risse und Ausbreitung durch Erdbeben.....	357
11.3 Die San Andreas-Verwerfung – eine aktive Erdbebenzone.....	357
11.4 Seismologie – die Lehre von Erdbebenwellen.....	358
11.5 Die Ermittlung der Herkunft eines Erdbebens .....	362
11.6 Die Messung der Stärke von Erdbeben .....	364
11.7 Zerstörung durch Erdbeben.....	370
11.8 Kann man Erdbeben vorhersagen?.....	376
11.9 Erdbeben: Anzeichen für Plattentektonik .....	383
Zusammenfassung.....	385
Wiederholungsfragen.....	386
<b>Kapitel 12 Das Erdinnere</b>	387
12.1 Schwerkraft und Planeten mit Schalenaufbau.....	389
12.2 Probenahme im Erdinneren: Das „Sehen“ von seismischen Wellen.....	389
12.3 Der Schalenaufbau der Erde .....	391
12.4 Die Temperatur der Erde .....	399
12.5 Die dreidimensionale Struktur der Erde .....	404
12.6 Das Magnetfeld der Erde.....	408
Zusammenfassung.....	412
Wiederholungsfragen.....	414
<b>Kapitel 13 Divergente Plattengrenzen: Ursprung und Entwicklung des Ozeanbodens</b>	415
13.1 Das Bild des Ozeanbodens wird klarer.....	417
13.2 Kontinentalränder .....	420
13.3 Merkmale von Tiefseebecken.....	424
13.4 Die Anatomie der Ozeanrücken .....	426
13.5 Ozeanische Rücken und Ozeanbodenspreizung .....	429
13.6 Die Beschaffenheit der ozeanischen Kruste .....	432

13.7	Kontinentale Grabenbildung: Die Entstehung eines neuen Ozeanbeckens.....	435
13.8	Die Zerstörung ozeanischer Lithosphäre.....	442
	Zusammenfassung.....	445
	Wiederholungsfragen.....	446
 <b>Kapitel 14 Konvergente Plattengrenzen – der Ursprung der Gebirge</b>		 447
14.1	Gebirgsbildung.....	449
14.2	Konvergenz und subduzierende Platten.....	451
14.3	Subduktion und Gebirgsbildung.....	455
14.4	Die Kollision von Kontinenten.....	458
14.5	Terrane und Gebirgsbildung.....	464
14.6	Bruchschollengebirge.....	469
14.7	Vertikale Bewegungen der Kruste.....	470
	Zusammenfassung.....	474
	Wiederholungsfragen.....	475
 <b>Kapitel 15 Massenbewegung: Die Auswirkung der Schwerkraft</b>		 477
15.1	Erdrutsche als Naturkatastrophen.....	479
15.2	Massenbewegung und die Entwicklung der Geländeform.....	479
15.3	Kontrollfaktoren und Auslöser der Massenbewegung	481
15.4	Die Klassifizierung der Massenbewegungsprozesse ..	486
15.5	Sackungen.....	489
15.6	Felsrutschungen.....	491
15.7	Muren.....	491
15.8	Erdbeben.....	495
15.9	Langsame Bewegungen.....	496
15.10	Die empfindliche Permafrostlandschaft.....	497
15.11	Submarine Rutschungen.....	498
	Zusammenfassung.....	500
	Wiederholungsfragen.....	501

<b>Kapitel 16 Fließendes Wasser</b>	503
16.1 Die Erde als System: Der hydrologische Kreislauf .....	505
16.2 Fließendes Wasser .....	507
16.3 Flussströmungen .....	509
16.4 Veränderungen zwischen den Abschnitten ussaufwärts und   ussabwärts .....	511
16.5 Die Arbeit des fließenden Wassers .....	514
16.6 Wasserlaufgerinne .....	517
16.7 Die Erosionsbasis und Wasserläufe im Gleichgewicht.	520
16.8 Die Modellierung von Flusstälern .....	522
16.9 Ablagerungslandschaften .....	525
16.10 Entwässerungsmuster .....	531
16.11 Hochwasser und Hochwasserschutz .....	534
Zusammenfassung .....	541
Wiederholungsfragen .....	542
 <b>Kapitel 17 Grundwasser</b>	 545
17.1 Die Bedeutung des Grundwassers .....	547
17.2 Die Verteilung von Grundwasser .....	548
17.3 Der Wasserspiegel .....	548
17.4 Faktoren, die die Speicherung und die Bewegung des Grundwassers beein   ussen .....	551
17.5 Die Bewegung des Grundwassers .....	553
17.6 Quellen .....	555
17.7 Heiße Quellen und Geysire .....	557
17.8 Brunnen .....	559
17.9 Artesische Quellen .....	560
17.10 Probleme, die mit der Entnahme von Grundwasser verbunden sind .....	562
17.11 Die geologische Arbeit des Grundwassers .....	568
Zusammenfassung .....	574
Wiederholungsfragen .....	575



<b>Kapitel 18 Gletscher und Vergletscherung</b>	577
18.1 Gletscher als Teil von zwei Grundkreisläufen .....	579
18.2 Die Entstehung und die Bewegung von Gletschereis	584
18.3 Glaziale Erosion .....	589
18.4 Landformen, geschaffen durch glaziale Erosion .....	590
18.5 Glaziale Ablagerungen .....	594
18.6 Landschaftsformen aus Moränenschutt .....	595
18.7 Landschaftsformen aus geschichtetem Geschiebe.....	600
18.8 Andere Auswirkungen durch eiszeitliche Gletscher ...	601
18.9 Die Glazialtheorie und das Eiszeitalter .....	604
18.10 Ursachen für die Vergletscherung .....	607
18.11 Andere Faktoren .....	610
Zusammenfassung.....	611
Wiederholungsfragen.....	612
 <b>Kapitel 19 Wüsten und Winde</b>	615
19.1 Verteilung und Ursachen für Trockengebiete .....	617
19.2 Geologische Prozesse im ariden Klima.....	621
19.3 Basin and Range: Die Entwicklung einer Wüstenlandschaft .....	625
19.4 Der Transport des Sediments durch Wind .....	628
19.5 Winderosion .....	629
19.6 Windablagerungen .....	634
Zusammenfassung.....	639
Wiederholungsfragen.....	640
 <b>Kapitel 20 Küstenlinien</b>	643
20.1 Die Küstenlinie – eine dynamische Grenz äche .....	645
20.2 Die Küstenzone.....	646
20.3 Wellen.....	647
20.4 Wellenerosion .....	650
20.5 Sandbewegungen am Strand .....	651
20.6 Strukturen an der Küstenlinie .....	654
20.7 Uferbefestigungen .....	657
20.8 Erosionsprobleme entlang der Küsten der Vereinigten Staaten .....	662

20.9	Wirbelstürme – die größte Bedrohung für Küsten.....	665
20.10	Klassifikation der Küsten .....	670
20.11	Die Gezeiten .....	671
	Zusammenfassung.....	675
	Wiederholungsfragen.....	676
	<b>Kapitel 21 Globaler Klimawandel</b>	679
21.1	Das Klimasystem .....	681
21.2	Wie kann man den Klimawandel erkennen? .....	682
21.3	Einige Grundlagen über die Atmosphäre.....	687
21.4	Natürliche Ursachen des Klimawandels.....	691
21.5	Der menschliche Einfluss auf das Klima.....	696
21.6	Kohlendioxid, Spurengase und der Klimawandel .....	697
21.7	Klima-Rückkopplungsmechanismen.....	702
21.8	Wie Aerosole das Klima beeinflussen.....	703
21.9	Einige mögliche Auswirkungen der globalen Erwärmung .....	704
	Zusammenfassung.....	711
	Wiederholungsfragen.....	712
	<b>Kapitel 22 Die Evolution der Erde in geologischer Zeit</b>	715
22.1	Ist die Erde einzigartig? .....	717
22.2	Die Entstehung eines Planeten .....	720
22.3	Der Ursprung der Atmosphäre und der Ozeane .....	723
22.4	Präkambriische Geschichte: Die Bildung der Kontinente .....	726
22.5	Phanerozoische Geschichte: Die Formation der modernen Kontinente der Erde .....	732
22.6	Das erste Leben auf der Erde .....	737
22.7	Die paläozoische Ära: Die Explosion des Lebens.....	740
22.8	Die mesozoische Ära: Das Zeitalter der Dinosaurier...	743
22.9	Die Känozoische Ära: Die Säugetiere .....	747
	Zusammenfassung.....	750
	Wiederholungsfragen.....	752

<b>Kapitel 23 Energie und Mineralressourcen</b>	753
23.1 Erneuerbare und nicht erneuerbare Energien.....	755
23.2 Energiequellen .....	756
23.3 Erdöl und Erdgas .....	758
23.4 Ölsande und Ölschiefer – das Erdöl der Zukunft?.....	762
23.5 Alternative Energiequellen .....	763
23.6 Mineralressourcen .....	774
23.7 Mineralressourcen und magmatische Prozesse .....	775
23.8 Minerallagerstätten und metamorphe Prozesse.....	780
23.9 Verwitterung und Erzlagerstätten.....	780
23.10 Seifen.....	781
23.11 Nichtmetallische Mineralressourcen.....	782
Zusammenfassung.....	786
Wiederholungsfragen.....	787
<b>Kapitel 24 Planetare Geologie</b>	789
24.1 Die Planeten – ein Überblick .....	791
24.2 Der Erdmond.....	795
24.3 Die Planeten – eine kurze Beschreibung .....	800
24.4 Kleinere Mitglieder des Sonnensystems: Asteroiden, Kometen, Meteoriten und Zwergplaneten .....	815
Zusammenfassung.....	824
Wiederholungsfragen.....	825
<b>Glossar</b>	827
<b>Register</b>	851