

**Roland Walter**

# **Erdgeschichte**

## **Die Geschichte der Kontinente, der Ozeane und des Lebens**

6. vollständig überarbeitete  
und erweiterte Auflage

Mit 187 Abbildungen, 174 Farbbildern und 35 Textboxen



**Schweizerbart • Stuttgart 2014**

# Inhalt

Vorwort zur 6. Auflage .....	III
Vorwort zur 5. Auflage .....	IV
<b>1 Einführung</b> .....	<b>1</b>
1.1 Die Erde als Planet .....	1
1.2 Das System Erde .....	3
Die Erde als Ganzes .....	3
Das tiefe Erdinnere .....	4
Die Lithosphäre .....	7
Die Hydrosphäre .....	11
Die Atmosphäre .....	14
Die Biosphäre .....	17
1.3 Erdgeschichtliche Dokumente und Archive .....	19
Gesteine und Fossilien .....	19
Gesteine im geologischen Stoffkreislauf .....	19
Gesteinsdeformation .....	20
Fossilien .....	24
Fazies und Paläogeographie .....	25
Geologische Zeitbestimmung .....	26
Stratigraphie .....	26
Isotopengeochemische Zeitbestimmung .....	29
Sieben Kontinente und vier Ozeane .....	31
Europa – Nordamerika – Asien – Südamerika – Afrika – Australien – Antarktis – Pazifik – Atlantik – Arktischer Ozean – Indik – Eine Geschichte .....	31
<b>2 Archaikum (4.650 bis 2.500 Millionen Jahre vor heute)</b> .....	<b>39</b>
2.1 Übersicht .....	40
Das Hadeum .....	40
Die archaische Gesteinswelt .....	42
Die archaische Atmosphäre und Hydrosphäre .....	45
Erstes Leben .....	46
2.2 Regionale Entwicklungen .....	47
Nord- und Osteuropa .....	47
Der Baltische und der Ukrainische Schild als älteste Bausteine Europas .....	47
Nordamerika .....	49
Die ersten Strukturprovinzen Nordamerikas .....	49
Nord- und Ostasien .....	52
Anfänge der Krustenbildung in Sibirien .....	52
Das älteste Stockwerk Chinas .....	53
Südamerika .....	53
Die ältesten Bausteine Südamerikas .....	53

Afrika .....	54
Archaische Kratone in Süd- und Nordwest-Afrika .....	54
Indien .....	58
Die archaische Basis des Indischen Kratons .....	58
Australien .....	59
Archaische Kratone in West- und Südaustralien .....	59
Antarktis .....	61
Die ältesten Gesteine der Antarktis .....	61
Farbbilder Archaikum (FB 2.1 – FB 2.20) .....	63
<b>3 Proterozoikum (2.500 bis 542 Millionen Jahre vor heute) .....</b>	<b>71</b>
3.1 Übersicht .....	72
Krustenentwicklung .....	72
Klimaentwicklung .....	75
Leben im Proterozoikum .....	76
3.2 Regionale Entwicklungen .....	77
Nord- und Osteuropa .....	77
Der Baltische Schild wächst .....	77
Eine Osteuropäische Plattform (Baltica) entsteht .....	79
Der Timan-Gürtel – ein heute weitgehend verborgenes Orogen .....	80
Mittel- und Westeuropa .....	81
Das mittel- und westeuropäische Fundament ist gondwanidisch .....	81
Nordamerika .....	84
Die Nordamerikanische Plattform (Laurentia) entsteht .....	84
Die Nordamerikanische Plattform gestaltet sich um und erweitert sich .....	87
Die Randbereiche der Nordamerikanischen Plattform werden zu Mobilzonen .....	89
Nord- und Ostasien .....	89
Die Sibirische Plattform (Sibiria) wächst .....	89
Die Chinesischen Kratone stabilisieren sich .....	90
Südamerika .....	92
Die südamerikanische Plattform wächst rasch .....	92
Afrika .....	95
Die afrikanischen Kratone schließen sich zusammen .....	95
Weite Teile Afrikas werden von der Panafrikanischen Orogenese erfasst .....	98
Im Norden entsteht das proterozoische Fundament Mittel- und Westeuropas .....	100
Indien .....	100
Der Indische Subkontinent vergrößert sich .....	100
Australien .....	102
Der Westen Australiens wird zum Großkraton .....	102
Jungproterozoische Sedimentbecken über dem alten Fundament .....	105
Antarktis .....	106
Enge Beziehungen der Antarktis zu ihren Nachbarn .....	106
Farbbilder Proterozoikum (FB 3.1 – FB 3.26) .....	108
<b>4 Phanerozoikum (545 Millionen Jahre bis heute) .....</b>	<b>117</b>
4.1 Übersicht .....	118
Geologische Entwicklung .....	118
Lebensgeschichte .....	120
4.2 Altpaläozoikum (Kambrium – Ordovizium – Silur) .....	123
4.2.1 Übersicht .....	124
Geologische Entwicklung .....	124
Tier- und Pflanzenwelt .....	126

4.2.2 Regionale Entwicklungen .....	130
Ost- und Nordwest-Europa .....	130
Die Osteuropäische Plattform (Baltica) wird nur randlich überflutet .....	130
Baltica, Laurentia und Avalonia kollidieren zu einem kaledonischen Orogen ..	132
Mittel- und Westeuropa .....	136
Das mittel- und westeuropäische Fundament ist noch Teil Nord-Gondwanas ..	136
Nordamerika .....	139
Epikontinentale Sedimentation auf der Nordamerikanischen Plattform .....	139
Sedimentbecken und Orogenesen vor den Rändern der Nordamerikanischen Plattform .....	141
Nord- und Ostasien .....	144
Der Sibirische Kraton (Sibiria) wird von Schelfsedimenten bedeckt .....	144
Vor dem Südwestrand Sibirias entsteht der Altai-Inselbogen .....	144
Die Kratone Chinas gehören noch zu Gondwana .....	146
Die Südkontinente .....	147
Der nördliche Gondwana-Kontinent wird Schelfgebiet .....	147
Gondwanas südlicher Kontinentalrand ist aktiv .....	149
Farbbilder Altpaläozoikum (FB 4.2.1 – FB 4.2.27) .....	152
4.3 Jungpaläozoikum (Devon – Karbon – Perm) .....	160
4.3.1 Übersicht .....	160
Geologische Entwicklung .....	160
Tier und Pflanzenwelt .....	163
4.3.2 Regionale Entwicklungen .....	168
Nordeuropa .....	168
Das kaledonische Gebirge unterliegt der Abtragung .....	168
Mittel- und Westeuropa .....	170
Der Südrand Avalonias wird zum passiven Kontinentalrand .....	170
Die variszische Gebirgsbildung beginnt im Mitteldevon .....	173
Im Karbon Ausbau der variszischen Front .....	174
Der Abbau der variszischen Faltenzüge beginnt bereits im Oberkarbon .....	179
Im Perm stieß das Arktische Meer nach Nordwest- und Mitteleuropa vor .....	180
Osteuropa .....	181
Vor dem Ostrand der Russischen Tafel entsteht das Ural-Orogen .....	181
Nordamerika .....	183
Zwischen Laurentia und West-Gondwana entsteht das Appalachen-Orogen ..	183
Weiterhin epikontinentale Sedimentation auf der Nordamerikanischen Plattform .....	186
Der West- und Nordrand der Nordamerikanischen Plattform bleibt mobil .....	187
Nord- und Ostasien .....	187
Die Sibirische Tafel und das Altaiden-Orogen schließen sich zusammen .....	187
Die Chinesischen (Cathaysischen) Plattformen driften nach Norden .....	189
Die Südkontinente .....	193
Der Nordrand Gondwanas ist wieder ein breiter Schelf .....	193
Auch kontinentale Sedimentbecken sind in Gondwana weit verbreitet .....	195
Im Osten Australiens erweitert sich das Lachlan-Orogen .....	199
Auch der weitere Südrand Gondwanas bleibt ein aktiver Kontinentalrand .....	200
Farbbilder Jungpaläozoikum (FB 4.3.1 – FB 4.3.25) .....	202
4.4 Mesozoikum (Trias – Jura – Kreide) .....	210
4.4.1 Übersicht .....	210
Geologische Entwicklung .....	210
Tier- und Pflanzenwelt .....	213

4.4.2 Regionale Entwicklungen .....	218
Nord-, Mittel- und Westeuropa .....	218
Die Trias in Germanischer Fazies .....	219
Der Jura ist durchgehend marin .....	223
Die Kreide, eine Zeit der Schwellen und Tröge .....	227
Der Mittelmeerraum .....	230
Südlich der Europäischen Platte öffnet sich die Tethys .....	230
Südlich der Europäischen Platte schließt sich die Tethys wieder .....	234
Nordamerika .....	235
Das Innere der Nordamerikanischen Plattform bleibt zunächst kontinental.....	235
Im Osten entsteht ein neuer passiver Kontinentalrand.....	236
Der westliche Kontinentalrand Nordamerikas wird zum Akkretionsorogen ...	239
Nordasien .....	241
Im Westen entsteht die Westsibirische Senke .....	241
Im Osten der Sibirischen Tafel entstehen neue Falteingürtel.....	242
Zentral und Ostasien .....	244
Die Paläotethys schließt sich endgültig.....	244
Der pazifische Kontinentalrand Ostasiens bleibt aktiv .....	244
Die Südkontinente .....	246
Der Großkontinent Gondwana bleibt zunächst noch kontinental .....	246
Seit dem mittleren Jura zerbricht der Gondwana-Kontinent.....	249
Der Westrand Gondwanas bleibt aktiv .....	253
Farbbilder Mesozoikum (FB 4.4.1 – FB 4.4.28).....	255
4.5 Känozoikum (Paläogen – Neogen – Quartär) .....	263
4.5.1 Übersicht.....	264
Geologische Entwicklung .....	264
Paläogen und Neogen.....	264
Quartär.....	266
Tier- und Pflanzenwelt .....	268
Der Mensch .....	272
4.5.2 Regionale Entwicklungen .....	274
Nordwest- und Mitteleuropa .....	274
Mitteleuropa im Paläogen und Neogen.....	276
Mitteleuropa im Eiszeitalter.....	279
Der Mittelmeerraum .....	284
Die Alpen im Paläogen und Neogen .....	284
Der westliche Mittelmeerraum im Paläogen und Neogen .....	288
Der östliche Mittelmeerraum im Paläogen und Neogen .....	290
Der Mittelmeerraum im Pleistozän und Holozän.....	291
Nordamerika .....	292
Der Osten und Süden bleibt passiver Kontinentalrand .....	292
Im Westen entsteht die Nordamerikanische Kordillere .....	293
Nordamerika im Eiszeitalter .....	299
Nord- und Zentralasien .....	300
Sibirien bleibt kontinental .....	300
Im Nahen Osten schließt sich die Neotethys.....	300
Das Himalaja-Orogen steigt auf.....	301
Ost- und Südost-Asien .....	305
Der japanische Inselbogen ist über lange Zeit aktiv .....	305
In Südost-Asien ordnet sich der Indonesische Archipel neu.....	307

Afrika .....	309
Afrika nimmt seine heutige Gestalt an .....	309
Das Ostafrikanische Grabensystem als neues kontinentales Rift .....	310
Australien .....	313
Australien driftet in seine heutige Position .....	313
Antarktis .....	314
Der antarktische Kontinent behält seine Lage am Südpol bei .....	314
Südamerika .....	316
Auf dem südamerikanischen Kraton bilden sich ausgedehnte Sediment- becken .....	316
Im Westen entsteht die Anden-Kordillere .....	317
Vier Ozeane .....	319
Der Pazifische Ozean schrumpft .....	319
Eine ununterbrochene Kette von Inselbögen begleitet den Westrand des Pazifik .....	322
Der Atlantik erweitert sich bis heute .....	324
Die Erweiterung des Indik gestaltete sich komplex .....	327
Im Arktischen Ozean setzt sich der Atlantik über den Nordpol fort .....	329
Farbbilder Känozoikum (FB 4.5.1 – FB 4.5.49) .....	331
<b>5 Ausblick</b> .....	347
5.1 Trends im System Erde .....	347
5.2 Die Rolle des Menschen .....	351
Glossar .....	353
Literatur .....	367
Sachwortindex .....	371

**Verzeichnis der Textboxen**

Box 1: Das Erdmagnetfeld .....	6
Box 2: Der Wilson-Zyklus .....	10
Box 3: Das Klimasystem .....	16
Box 4: Phylogenetische Klassifikation .....	19
Box 5: Magmatische Gesteine .....	21
Box 6: Sedimentgesteine .....	22
Box 7: Metamorphe Gesteine .....	23
Box 8: Die geologische Zeitskala .....	30
Box 9: Der Mond und seine Geschichte .....	41
Box 10: Der Isua-Grünsteingürtel .....	51
Box 11: Der Barberton-Grünsteingürtel .....	56
Box 12: Die Goldlagerstätten von Witwatersrand .....	57
Box 13: Der Sudbury-Komplex .....	86
Box 14: Der Bushveld-Komplex .....	97
Box 15: Die Eisenerzlagerstätten des Hamersley-Beckens .....	104
Box 16: Uluru und Kata Tjuta .....	105
Box 17: Die Fossilagerstätte Burgess-Pass .....	142
Box 18: Die Fossilagerstätte Chengjiang .....	146
Box 19: Die Fossilagerstätte Rhynie, Schottland .....	168
Box 20: Die Steinkohlenlagerstätte des Ruhrgebiets .....	177
Box 21: Der Iberische Pyritgürtel .....	178
Box 22: Der Sibirische Trapp .....	189
Box 23: Steinkohlenlagerstätten in China .....	192
Box 24: Die Fossilagerstätte Holzmaden .....	224
Box 25: Die Fossilagerstätte Solnhofen .....	224

Box 26:	Die Erdöl- und Erdgaslagerstätten der Nordsee .....	228
Box 27:	Das Chicxulub-Ereignis vor Yukatan .....	238
Box 28:	Die Fossilagerstätte Messel .....	278
Box 29:	Die Geschichte der Nordsee .....	283
Box 30:	Der Yellow Stone National Park in Wyoming, USA .....	297
Box 31:	Der Grand Canyon in Arizona, USA .....	298
Box 32:	Die Erdöl- und Erdgaslagerstätten der Arabischen Halbinsel .....	302
Box 33:	Die Sahara im Holozän .....	313
Box 34:	Das Great Barrier Reef .....	315
Box 35:	Chiles Kupferlagerstätten .....	318