

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Was ist ein Erz?	3
1.2	Ausgewählte Erzminerale	4
1.2.1	Sulfide	4
1.2.2	Oxide und Hydroxide	6
1.2.3	Karbonate	8
1.3	Ressourcen, Reserven und Verbrauch	9
1.4	Rohstoffmarkt	12
1.5	Wo suchen und wie?	13
1.6	Fernerkundung	15
1.7	Geophysikalische Exploration	17
1.8	Geochemische Exploration	22
1.9	Bohrungen	22
1.10	Tagebau	25
1.11	Bergbau unter Tage	26
1.12	In-situ-Laugung	29
1.13	Zukunftsmusik? Bergbau in der Tiefsee	30
1.14	Umweltzerstörung, Flächenverbrauch und soziale Verantwortung	30
1.15	Aufbereitung	32
1.16	Verhüttung	36
1.17	Recycling	39
1.18	Gegossen, geschmiedet und ziseliert	39
1.19	Die Zusammensetzung der Erde	41
1.20	Geochemische Einteilung der Elemente	44
	Literatur	48
2	Die Welt der Metalle	49
2.1	Eisen und Stahlveredler	49
2.1.1	Eisen (Fe)	49
2.1.2	Mangan (Mn)	50
2.1.3	Chrom (Cr)	52
2.1.4	Nickel (Ni)	53
2.1.5	Kobalt (Co)	53
2.1.6	Molybdän (Mo)	53
2.1.7	Vanadium (V)	54
2.1.8	Wolfram (W)	55
2.1.9	Tantal (Ta) und Niob (Nb)	55
2.2	Buntmetalle	56
2.2.1	Kupfer (Cu)	56
2.2.2	Blei (Pb)	57
2.2.3	Zink (Zn)	58
2.2.4	Kadmium (Cd)	59
2.2.5	Zinn (Sn)	59
2.3	Edelmetalle	60
2.3.1	Gold (Au)	60
2.3.2	Silber (Ag)	61
2.3.3	Platingruppenelemente (PGE)	61
2.4	Leichtmetalle	62
2.4.1	Aluminium (Al)	62
2.4.2	Titan (Ti)	63
2.4.3	Magnesium (Mg)	63
2.5	Seltenerdelemente (SEE)	63
2.6	Weitere Metalle und Halbmetalle	70
2.6.1	Lithium (Li)	70
2.6.2	Bor (B)	70

2.6.3	Beryllium (Be)	70
2.6.4	Germanium (Ge)	71
2.6.5	Indium (In)	71
2.6.6	Gallium (Ga)	71
2.6.7	Selen (Se) und Tellur (Te)	71
2.6.8	Thallium (Tl)	72
2.6.9	Quecksilber (Hg)	72
2.6.10	Antimon (Sb)	72
2.6.11	Arsen (As)	73
2.6.12	Bismut (Bi)	73
2.6.13	Uran (U) und Thorium (Th)	73
2.6.14	Zirkonium (Zr) und Hafnium (Hf)	74
2.6.15	Silizium (Si)	75
	Literatur	76
3	Magmatische Lagerstätten	79
3.1	Fraktionierung in Magmen (Einführung)	81
3.1.1	Schmelzbildung und Fraktionierung	81
3.1.2	Entmischung von Magmen	89
3.2	Podiforme Chromitlagerstätten in Ophiolithen	94
3.3	Layered Mafic Intrusions (LMI)	95
3.3.1	Magmatisches Layering und seine Ursachen	99
3.3.2	Chrom, Nickel und Platin in basischen Magmen	102
3.3.3	Bushveld	105
3.3.4	Great Dyke	108
3.3.5	Sudbury	109
3.4	Komatiit	113
3.5	Anorthosit	114
3.6	Kiruna-Typ Magnetit-Apatit-Eisenerz	115
3.7	Granit (Einführung)	116
3.7.1	Zinngranit	118
3.8	Pegmatit	118
3.9	Alkaligesteinskomplexe (Einführung)	123
3.10	Karbonatit	124
3.10.1	Phoscorit	128
3.11	Agpait	130
3.11.1	Ilmaussaq	132
3.11.2	Khibina und Lovozero	135
3.12	Ivigtut	136
	Literatur	137
4	Hydrothermale Lagerstätten	143
4.1	Adern und Gänge	148
4.1.1	Hydrothermale Gänge im Schwarzwald	151
4.1.2	Polymetallische Gänge im Erzgebirge	154
4.2	Orogene Goldadern	157
4.3	Epithermale Gold- und Gold-Silber-Lagerstätten	161
4.4	Kupferporphyr	165
4.4.1	Molybdän-Porphyr (Climax-Typ)	181
4.4.2	Goldporphyr (<i>intrusion-related gold</i>)	181
4.5	Zinn-Wolfram-Lagerstätten	181
4.6	Greisen	185
4.7	Eisenoxid-Kupfer-Gold-Lagerstätten (IOCG)	188
4.8	Chimney und Manto	190
4.9	Skarn	190
4.10	Metasomatische Sideritlagerstätten	193
4.11	Carlin-Typ-Gold	193
4.12	Mississippi-Valley-Typ (MVT)	195
4.13	Sandsteingebundene Kupfer- und Blei-Zink-Lagerstätten	199

4.14	Sandsteingebundene Uranlagerstätten und Diskordanzlagerstätten	199
4.15	Hydrothermale Systeme am Meeresboden (Einführung)	201
4.15.1	Schwarze Raucher	202
4.15.2	Marine Sole-Pools und Atlantis II	205
4.16	Vulkanogene massive Sulfidlagerstätten (VMS)	206
4.16.1	Zypren-Typ VMS im Troodos-Ophiolith	209
4.16.2	Besshi (Japan)	211
4.16.3	Kuroko (Japan)	211
4.16.4	Iberischer Pyritgürtel	215
4.17	Sedimentär-exhalative Lagerstätten (SEDEX)	217
4.18	Lahn-Dill-Typ-Eisenlagerstätten	221
	Literatur	222
5	Lagerstätten durch Sedimentation und Verwitterung	229
5.1	Kupferschiefer und Zentralafrikanischer Kupfergürtel	230
5.1.1	Zentralafrikanischer Kupfergürtel	233
5.2	Bändereisenerz (BIF)	234
5.3	Eisenooolithe	241
5.4	Bohnerz	243
5.5	Sedimentäre Manganlagerstätten	243
5.6	Manganknollen	244
5.7	Evaporite	246
5.7.1	Marine Evaporite	250
5.7.2	Salzseen und Salzpflanzen	254
5.8	Phosphorit	258
5.9	Seifenlagerstätten	259
5.10	Verwitterung (Einführung)	263
5.11	Laterit und Bauxit	266
5.11.1	Bauxit	267
5.11.2	Lateritische Nickellagerstätten	269
5.11.3	Lateritische Goldlagerstätten	271
5.11.4	Lateritische SEE-Lagerstätten (Ionenabsorbktionston)	271
5.12	Duricrusts	272
	Literatur	273
6	Fossile Energie	277
6.1	Vom Moor zur Kohle	279
6.2	Von der Alge zum Erdöl	285
6.3	Erdöl und Erdgas: Migration in die Falle	289
6.4	Das Öl vom Persischen Golf	295
6.5	Förderung von Erdöl und Erdgas	297
6.6	Peak Oil	301
6.7	Fracking: Schiefergas und <i>tight oil</i>	303
6.8	Ölschiefer	309
6.9	Teersand, Schweröl	310
6.10	Methanhydrate	312
	Literatur	313
7	Industriemineralien, Steine und Erden	317
7.1	Sand, Kies und Natursteine	317
7.2	Kalk, Mergel, Dolomit	318
7.3	Tuff, Bims, Perlit, Pozzulan und Trass	319
7.4	Feldspat, Quarz und Glimmer	320
7.5	Ton und Kaolin	320
7.6	Alumosilikate	324
7.7	Wollastonit	325
7.8	Granat	325
7.9	Olivin (Forsterit)	325
7.10	Magnetit, Talk und Speckstein	326

7.11	Korund	326
7.12	Diamant	327
7.13	Diatomit (Kieselgur)	328
7.14	Fluorit und Baryt	328
7.15	Zeolithe	328
7.16	Grafit	330
7.17	Schwefel	331
	Literatur	332
Glossar		333
Weiterführende Literatur		342
Bildnachweis		343
Stichwortverzeichnis		345