

Inhaltsverzeichnis

I Einführung und Grundbegriffe

1	Kristalle	3
1.1	Kristallmorphologie	4
1.2	Kristallstruktur	10
1.3	Kristallchemie	14
1.4	Kristallphysik	18
1.5	Kristalloptik	22
1.6	Kristallbaufehler	32
1.7	Parakristalle, Metakristalle, Quasikristalle	34
	Literatur	35
2	Minerale	37
2.1	Der Mineralbegriff	38
2.2	Mineralbestimmung und Mineralsystematik	40
2.3	Vorkommen und Ausbildung der Minerale	42
2.4	Gesteinsbildende und wirtschaftlich wichtige Minerale	44
2.5	Biomineralisation und medizinische Mineralogie	50
	Literatur	61
3	Gesteine	63
3.1	Mineralinhalt	64
3.2	Beziehungen zwischen chemischer Zusammensetzung und Mineralinhalt	64
3.3	Gefüge	65
3.4	Geologischer Verband	68
3.5	Abgrenzung der gesteinsbildenden Prozesse	69
3.6	Mineral- und Erzlagerstätten	73
	Literatur	78

II Spezielle Mineralogie

4	Elemente	81
4.1	Metalle	82
4.2	Metalloide (Halbmetalle)	88
4.3	Nichtmetalle	89
	Literatur	98
5	Sulfide, Arsenide und komplexe Sulfide (Sulfosalze)	101
5.1	Metallsulfide mit $M:S > 1:1$ (meist 2:1)	102
5.2	Metallsulfide und -arsenide mit $M:S \approx 1:1$	104
5.3	Metallsulfide, -sulfarsenide und -arsenide mit $M:S \leq 1:2$	111
5.4	Arsensulfide	117
5.5	Komplexe Metallsulfide (Sulfosalze)	118
	Literatur	120
6	Halogenide	121
	Literatur	125
7	Oxide und Hydroxide	127
7.1	M_2O -Verbindungen	128
7.2	M_2O_4 -Verbindungen	129

7.3	M ₂ O ₃ -Verbindungen	133
7.4	MO ₂ -Verbindungen	138
7.5	Hydroxide	143
	Literatur	146
8	Karbonate, Nitrate und Borate	147
8.1	Calcit-Gruppe, 32/m	148
8.2	Aragonit-Gruppe, 2/m2/m2/m	154
8.3	Dolomit-Gruppe	157
8.4	Azurit-Malachit-Gruppe	158
8.5	Nitrate	159
8.6	Borate	160
	Literatur	162
9	Sulfate, Chromate, Molybdate, Wolframate	163
9.1	Sulfate	164
9.2	Chromate	170
9.3	Molybdate und Wolframate	171
	Literatur	173
10	Phosphate, Arsenate, Vanadate	175
	Literatur	180
11	Silikate	183
11.1	Inselsilikate (Nesosilikate)	186
11.2	Gruppensilikate (Sorosilikate)	196
11.3	Ringsilikate (Cyclosilicate)	200
11.4	Ketten- und Doppelkettensilikate (Inosilikate)	206
11.5	Schichtsilikate (Phyllosilikate)	219
11.6	Gerüstsilikate (Tektosilikate)	233
	Literatur	275
12	Fluideinschlüsse in Mineralen	279
	Literatur	289

III Petrologie und Lagerstättenkunde

13	Magmatische Gesteine (Magmatite)	293
13.1	Klassifikation der magmatischen Gesteine	295
13.2	Petrographie der Magmatite	303
	Literatur	318
14	Vulkanismus	319
14.1	Effusive Förderung: Lavaströme	320
14.2	Extrusive Förderung	325
14.3	Explosive Förderung	326
14.4	Gemischte Förderung: Stratovulkane	332
14.5	Vulkanische Dampftätigkeit	333
	Literatur	335
15	Plutonismus	337
15.1	Die Tiefenfortsetzung von Vulkanen – Magmakammern	338
15.2	Formen plutonischer und subvulkanischer Intrusionskörper	339
15.3	Innerer Aufbau und Platznahme von Plutonen	341
	Literatur	345

16	Magma und Lava	347
16.1	Chemische Zusammensetzung und Struktur von Magmen	348
16.2	Vulkanische Gase	349
16.3	Magmatische Temperaturen	349
16.4	Viskosität von Magma	351
16.5	Löslichkeit von leichtflüchtigen Komponenten im Magma	352
	Literatur	354
17	Bildung und Weiterentwicklung von Magmen	357
17.1	Magmaserien	358
17.2	Bildung von Stammagmen	359
17.3	Magmatische Differentiation	361
	Literatur	365
18	Experimente in magmatischen Modellsystemen	367
18.1	Die Gibbs'sche Phasenregel	368
18.2	Experimente in Zweistoff- und Dreistoffsystemen	369
18.3	Das Reaktionsprinzip von Bowen	387
18.4	Das Basalttetraeder von Yoder und Tilley (1962)	390
18.5	Gleichgewichtsschmelzen und fraktioniertes Schmelzen	392
	Literatur	393
19	Herkunft von Basalt	395
19.1	Basalttypen und Plattentektonik	396
19.2	Bildung von Basaltmagmen durch partielles Schmelzen von Peridotit im Oberen Erdmantel	397
	Literatur	401
20	Herkunft von Granit	403
20.1	Genetische Einteilung der Granite auf geochemischer Basis	404
20.2	Experimente zur Granitgenese	406
	Literatur	416
21	Orthomagmatische Erzlagerstätten	417
21.1	Einführung	418
21.2	Lagerstättenbildung durch fraktionierte Kristallisation	419
21.3	Lagerstättenbildung durch liquide Entmischung	423
21.4	Karbonatit- und Alkalimagmatit-gebundene Erz- und Minerallagerstätten	427
	Literatur	428
22	Pegmatite	431
22.1	Theoretische Überlegungen	432
22.2	Geologisches Auftreten, Petrographie und Kristallisationsbedingungen von Pegmatit	434
22.3	Pegmatite als Rohstoffträger	436
22.4	Geochemische Klassifikation granitischer Pegmatite	438
	Literatur	439
23	Hydrothermale Mineral-Lagerstätten	441
23.1	Grundlagen	442
23.2	Magmatogen-hydrothermale Lagerstätten	445
23.3	Nichtmagmatogen-hydrothermale Lagerstätten	456
23.4	Hydrothermale Erz- und Mineralgänge	469
	Literatur	475

24	Verwitterung und erzbildende Vorgänge im Boden	479
24.1	Mechanische Verwitterung	480
24.2	Chemische Verwitterung	481
24.3	Subaerische Verwitterung und Klimazonen	484
24.4	Zur Definition des Begriffs Boden	484
24.5	Verwitterungsbildungen von Silikatgesteinen und ihre Lagerstätten	485
24.6	Verwitterung sulfidischer Erzkörper	488
	Literatur	491
25	Sedimente und Sedimentgesteine	493
25.1	Grundlagen	494
25.2	Klastische Sedimente und Sedimentgesteine	495
25.3	Chemische und biochemische Karbonat-Sedimente und –Sedimentgesteine	514
25.4	Eisen- und manganreiche Sedimente und Sedimentgesteine	521
25.5	Kieselige Sedimente und Sedimentgesteine	527
25.6	Sedimentäre Phosphatgesteine	528
25.7	Evaporite (Salzgesteine)	528
	Literatur	534
26	Metamorphe Gesteine	537
26.1	Grundlagen	538
26.2	Die Gesteinsmetamorphose als geologischer Prozess	545
26.3	Nomenklatur der regional- und kontaktmetamorphen Gesteine	561
26.4	Das Gefüge der metamorphen Gesteine	567
26.5	Bildung von Migmatiten durch Anatexis	577
26.6	Metasomatose	581
	Literatur	585
27	Phasengleichgewichte und Mineralreaktionen in metamorphen Gesteinen	589
27.1	Mineralgleichgewichte in metamorphen Gesteinen	590
27.2	Metamorphe Mineralreaktionen	595
27.3	Geothermometrie und Geobarometrie	612
27.4	Druck-Temperatur-Entwicklung metamorpher Komplexe	615
27.5	Graphische Darstellung metamorpher Mineralparagenesen	618
	Literatur	623
28	Metamorphe Fazies	625
28.1	Begründung des Faziesprinzips	626
28.2	Metamorphe Faziesserien	627
28.3	Charakteristische Mineralparagenesen einzelner metamorpher Fazies	628
	Literatur	644
IV	Stoffbestand und Bau von Erde und Mond – unser Planetensystem	
29	Aufbau des Erdinnern	649
29.1	Seismischer Befund zum Aufbau des gesamten Erdinnern	651
29.2	Die Erdkruste	655
29.3	Der Erdmantel	660
29.4	Der Erdkern	672
	Literatur	674

30	Mondgesteine und innerer Aufbau des Mondes	677
30.1	Die Kruste des Mondes	678
30.2	Der innere Aufbau des Mondes	683
30.3	Die geologische Geschichte des Mondes	685
	Literatur	687
31	Meteorite	689
31.1	Fallphänomene	690
31.2	Häufigkeit von Meteoriten-Fällen und -Funden	693
31.3	Klassifikation von Meteoriten aus dem Asteroidengürtel	694
31.4	Planetarische Meteorite	708
31.5	Tektite	711
	Literatur	712
32	Die Planeten, ihre Satelliten und die kleineren planetaren Körper	715
32.1	Die erdähnlichen Planeten	718
32.2	Die Asteroiden	731
32.3	Die Riesenplaneten und ihre Satelliten	735
32.4	Die Trans-Neptun-Objekte (TNO) im Kuiper-Gürtel	746
32.5	Der Zwergplanet Pluto und sein Mond Charon: ein Doppelplanet	747
32.6	Kometen	748
	Literatur	749
33	Einführung in die Geochemie	753
33.1	Geochemische Gliederung der Elemente	754
33.2	Chemische Zusammensetzung der Gesamterde	757
33.3	Chemische Zusammensetzung der Erdkruste	758
33.4	Magmatische Verteilung von Spurenelementen	762
33.5	Isotopengeochemie	771
33.6	Entstehung der chemischen Elemente	788
	Literatur	790
34	Die Entstehung unseres Sonnensystems	793
34.1	Frühe Theorien	794
34.2	Sternentstehung	795
34.3	Zusammensetzung des Solarnebels	797
34.4	Entstehung der Planeten	799
	Literatur	804
	Serviceteil	
	Anhang	808
	Abdruckgenehmigungen	811
	Sachindex	813
	Geographischer Index	837