

W. & W. E. PETRASCHECK's

# LAGERSTÄTTENLEHRE

Eine Einführung in die Wissenschaft  
von den mineralischen Bodenschätzen

4. Auflage

Von

W. POHL, Braunschweig

Institut für Geowissenschaften  
Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig

Mit 246 Abbildungen im Text

LHB

11 764 959



E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung  
(Nägele u. Obermiller) Stuttgart 1992

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einführung</b> . . . . .	<b>1</b>
<b>Erzlagerstätten</b> . . . . .	<b>4</b>
Erster Abschnitt: Die Bildung von Erzlagerstätten . . . . .	6
I. Magmatogene Lagerstättenbildung . . . . .	7
– Die liquidmagmatische Lagerstättenbildung . . . . .	8
– Lagerstätten der Ophiolite bzw. der mittelozeanischen Rücken . . . . .	13
– Die Erzbildung in Alkalimassiven, Karbonatiten und Kimberliten . . . . .	17
– Granitoide und ihre Lagerstätten . . . . .	19
– Skarnlagerstätten . . . . .	23
– Die pegmatitische Lagerstättenbildung . . . . .	25
– Die hydrothermale Lagerstättenbildung . . . . .	27
– Die Herkunft von Erzlösungen -Isotopengeochemie . . . . .	30
– Temperatur- und Druckbedingungen hydrothermaler Lagerstättenbildung . . . . .	34
– Mineralsukzession, Texturen und Strukturen hydrothermaler Lagerstätten . . . . .	37
– Hydrothermale Nebengesteinsveränderungen . . . . .	40
– Die metasomatischen Lagerstätten . . . . .	42
– Die porphyrischen Lagerstätten . . . . .	44
– Die Ganglagerstätten . . . . .	47
– Vulkanogene Lagerstätten . . . . .	54
II. Lagerstättenbildung durch Verwitterung . . . . .	59
– Die Rückstandslagerstätten . . . . .	61
– Lagerstätten der deszendenden Anreicherung . . . . .	64
– Infiltrationslagerstätten . . . . .	66
III. Sedimentäre Lagerstättenbildung . . . . .	72
– Die Seifenlagerstätten . . . . .	73
– Autochthone Eisen- und Manganerzlagerstätten . . . . .	76
– Sedex-Lagerstätten und Sulfiderze in Schwarzschiefern . . . . .	79
IV. Diagenetische Lagerstättenbildung . . . . .	83
V. Metamorphose von Erzlagerstätten . . . . .	92
VI. Metamorphogene Erzlagerstätten . . . . .	94
VII. Metallogenese – die Lagerstättenbildung in Zeit und Raum . . . . .	98
– Metallogenetische Epochen und Provinzen . . . . .	98
– Metallogenese und Plattentektonik . . . . .	100
– Die metallogenetische Entwicklung Europas . . . . .	105
VIII. Genetische Klassifikation der Erzlagerstätten . . . . .	109
<b>Zweiter Abschnitt: Die Lagerstätten der einzelnen Metalle</b> . . . . .	<b>112</b>
I. Die Eisen- und Stahlmetalle . . . . .	112
Eisen . . . . .	112
Mangan . . . . .	124
Chrom . . . . .	127
Nickel . . . . .	133
Kobalt . . . . .	137
Molybdän . . . . .	140
Wolfram . . . . .	143

	Vanadium . . . . .	149
II.	Buntmetalle . . . . .	151
	Kupfer . . . . .	151
	Blei und Zink . . . . .	164
	Zinn . . . . .	175
III.	Edelmetalle . . . . .	181
	Gold . . . . .	181
	Silber . . . . .	193
	Platinmetalle . . . . .	198
IV.	Leichtmetalle . . . . .	203
	Aluminium . . . . .	203
	Magnesium . . . . .	209
V.	Metalle für Sonderzwecke . . . . .	210
	Quecksilber . . . . .	210
	Antimon . . . . .	213
	Arsen . . . . .	216
	Elektronische Metalle . . . . .	217
	Wismut . . . . .	219
	Zirkonium und Hafnium . . . . .	219
	Titan . . . . .	221
	Seltene Erden (Lanthaniden) . . . . .	222
	Niob und Tantal . . . . .	224
	Lithium . . . . .	228
	Beryllium . . . . .	229
	Uran . . . . .	230

<b>Industrieminerale, Steine und Erden . . . . .</b>	<b>239</b>
Andalusit, Disthen und Sillimanit . . . . .	239
Asbest . . . . .	241
Baryt . . . . .	245
Bentonit (Smektitrohstoffe) . . . . .	249
Bor . . . . .	251
Diamant . . . . .	253
Diatomit . . . . .	257
Feldspat . . . . .	259
Fluorit . . . . .	260
Gips und Anhydrit . . . . .	264
Glimmer . . . . .	266
Graphit . . . . .	268
Kalkstein, Mergel und Dolomit . . . . .	273
Kaolin . . . . .	275
Magnesit . . . . .	277
Olivin . . . . .	283
Phosphate . . . . .	283
Quarz . . . . .	288
Quarzit . . . . .	289
Quarzsande und Kiese . . . . .	290
Schwefel . . . . .	291
Talk . . . . .	295
Tone . . . . .	300
Vulkanische Tuffe, Bimssande, Perlit und Trass . . . . .	302
Wollastonit . . . . .	303
Zeolithe . . . . .	305

<b>Salzlagerstätten</b>	307
I. Die Salzminerale und Salzgesteine	308
II. Die Bildung der Salzlager	311
1. Die Salzbildung in der Gegenwart	311
– Klimatische Bedingungen	313
– Räumliche Bedingungen	314
2. Die Salzbildung in der geologischen Vergangenheit	319
– Zeiten der Evaporitbildung	319
– Bildungsbedingungen fossiler Evaporite	320
III. Die Umformung der Salzlager	331
1. Die Umformung der Salzgesteine	331
– Diagenese und Metamorphose der Evaporite	331
– Deformation der Salzgesteine	333
2. Formen der Salzlagerstätten	335
3. Die Verwitterung und deszendente Umwandlung der Salzlagerstätten	341
IV. Montangeologische Arbeiten in Salzlagern	342
– Aufsuchung und Untersuchung von Salzlagern	342
– Geologische Arbeiten im Salzbergbau	344
– Deponie von Abfällen im Salzgebirge	346
<b>Kohle</b>	349
I. Die Kohlensubstanz	350
– Kohle und Kohlenarten	350
– Petrographie der Kohlen	356
– Die chemische Zusammensetzung der Kohlen	360
II. Die Kohlenlager	370
– Typen und Dimensionen der Kohlenflöze	370
– Flözmittel und Flözvertaubung	372
– Torfmoore und Kohlebildung	374
– Die Nebengesteine der Kohle	380
– Wichtige Leitschichten in Flözserien	380
– Räume und Zeiten der Kohlebildung	382
III. Der Inkohlungsprozeß	385
– Der biochemische Inkohlungsprozeß (Vertorfung)	385
– Der geochemische Inkohlungsprozeß	386
IV. Spätere Veränderungen der Flöze	398
– Tektonische Veränderungen der Kohlenlager	398
– Epigenetische Vererzung in Kohlenflözen	400
– Exogene Veränderungen der Kohlenlager	400
V. Anwendung der Kohlengeologie	401
– Exploration	401
– Vorratsermittlung und Bauwürdigkeit	404
– Kohlengeologische Aufgaben im Bergbau	406
<b>Aufsuchung und Beurteilung von Lagerstätten fester mineralischer Rohstoffe</b>	409
I. Die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen	410
II. Die Aufsuchung von Lagerstätten	412
1. Vorerkundungen	412
2. Geologische Methoden	412
3. Geologische Fernerkundung und Auswertung von Luftphotos	415
4. Geochemische Methoden	417
5. Geophysikalische Methoden	424
6. Bohrungen und Schürfe	430

III.	Die Untersuchung und Bewertung von Lagerstätten – Montangeologische Arbeiten im Bergbau . . . . .	433
1.	Kartierung und Probenahme . . . . .	434
2.	Die Schätzung der Substanzmenge und ihrer nutzbaren Gehalte . . . . .	436
3.	Bewertung von Lagerstätten . . . . .	442
4.	Umweltschutz im Bergbau . . . . .	444
<b>Kohlenwasserstofflagerstätten</b>		<b>446</b>
I.	Chemische und physikalische Eigenschaften der natürlichen Bitumina und des Kerogens . . . . .	446
II.	Die Entstehung von Erdöl und Erdgas . . . . .	453
III.	Erdöl- und Erdgaslagerstätten . . . . .	458
–	Migration . . . . .	459
–	Speichergesteine . . . . .	463
–	Erdöl- und Erdgasfallen . . . . .	464
–	Lagerstättenwässer . . . . .	473
–	Tektonische Position von Kohlenwasserstoffprovinzen . . . . .	474
IV.	Das Aufsuchen von Kohlenwasserstofflagerstätten . . . . .	476
V.	Die Exploitation von Öl- und Gaslagerstätten . . . . .	482
–	Lagerstättenverhältnisse . . . . .	482
–	Entwicklung eines Feldes . . . . .	486
–	Vorratsberechnungen . . . . .	486
VI.	Teersande, Asphalt und Pyrobitumina . . . . .	488
VII.	Ölschiefer . . . . .	491
Ortsregister		495
Sachregister		500