

# Inhaltsverzeichnis

<b>I</b>	<b>Einleitung</b>	1
1	Nutzwert und Bedeutung der Metalle für den wirtschaftlich-technischen Fortschritt (H. Rolshoven)	1
2	Aufsuchen und Erschließen von Erzlagerstätten (A. Wilke)	6
2.1	Begriffe und Fragestellung	6
2.2	Ausführung der Prospektion und Exploration	7
2.3	Spezielle Methoden der Lagerstättenerkundung	10
2.3.1	Geophysik	10
2.3.2	Geochemie	11
2.3.3	Tiefbohrungen	12
2.3.4	Bergmännische Arbeiten	14
2.4	Kosten der Lagerstättenerkundung	14
3	Metallbörsen (P. Dinges)	16
3.1	Wesen, Begriff und Geschichte der Warenbörsen	16
3.2	Metallbörsen der Welt	17
3.2.1	Londoner Metallbörse	17
3.2.2	New Yorker Metallbörse	26
3.3	Erläuterungen börsentechnischer Begriffe	27
3.4	Handel mit NE-Metall-Konzentraten	29
4	Bedarfsprognosen für Metallverbrauch — am Beispiel des Stahlmarktes (D. Kamphausen)	30
<b>II</b>	<b>Eisen (D. G. Kamphausen, H. W. Walther)</b>	36
1	Eigenschaften und Minerale	36
2	Lagerstättentypen	37
3	Bergbauförderung	42
4	Erzreserven	45
5	Die Gewinnung des Metalls	47
5.1	Aufsuchen, Fördern, Aufbereitung und Weiterverarbeitung	47
5.2	Transport	49
5.3	Hüttentechnische Gewinnung von Roheisen und Rohstahl	49
5.4	Weltproduktion von Roheisen und Rohstahl	53
6	Verwendungsgebiete	56
6.1	Regionale Struktur des Stahlverbrauchs	56
6.2	Stahlverbrauch nach Abnehmergruppen	57
7	Bestimmungsgründe der Preisentwicklung	61
7.1	Binnenmarkt (Produzentenpreise)	62
7.2	Preise des Stahlhandels	63
7.3	Preise auf den Exportmärkten	63
7.4	Marktform und Marktstruktur	64
7.5	Das Preissystem in verschiedenen Ländern	65
8	Organisation des Metallhandels in der Sowjetunion	67
	Literaturhinweise	68
<b>III</b>	<b>Stahlveredler</b>	69
1	Mangan und Chrom (W. Wuth)	69
1.1	Mangan	69
1.1.1	Eigenschaften und Minerale	69

1.1.2	Regionale Verteilung der Lagerstätten	71
1.1.3	Erzreserven	73
1.1.4	Technische Gewinnung des Metalls	74
1.1.5	Standorte und Kapazitäten der Metallerzeuger	76
1.1.6	Verwendungsbereiche	78
1.1.7	Entwicklung des Bedarfs	80
1.1.8	Marktstrukturen	81
1.1.9	Preisentwicklung	83
	Literaturhinweise	84
1.2	Chrom	84
1.2.1	Eigenschaften und Minerale	85
1.2.2	Regionale Verteilung der Lagerstätten	85
1.2.3	Erzreserven	87
1.2.4	Technische Gewinnung des Metalls	88
1.2.5	Standorte und Kapazitäten der Metallerzeuger	91
1.2.6	Verwendungsbereiche	92
1.2.7	Entwicklung des Bedarfs	93
1.2.8	Marktstrukturen	94
1.2.9	Preisentwicklung	97
	Literaturhinweise	99
2	Nickel und Kobalt (W. Gocht)	99
2.1	Nickel	99
2.1.1	Eigenschaften und Minerale	99
2.1.2	Regionale Verteilung der Lagerstätten	101
2.1.3	Erzreserven	106
2.1.4	Technische Gewinnung des Metalls	106
2.1.5	Standorte der Nickelhütten	108
2.1.6	Verwendungsbereiche	109
2.1.7	Entwicklung des Bedarfs	111
2.1.9	Marktstruktur und Marktform	112
2.1.10	Preisentwicklung	113
	Handelsregelungen	114
	Literaturhinweise	114
2.2	Kobalt	115
2.2.1	Eigenschaften und Minerale	115
2.2.2	Regionale Verteilung der Lagerstätten	115
2.2.3	Erzreserven	117
2.2.4	Technische Gewinnung des Metalls	118
2.2.5	Standorte der Kobalthütten	119
2.2.6	Verwendungsbereiche	120
2.2.7	Entwicklung des Bedarfs	121
2.2.8	Marktstruktur und Marktform	122
2.2.9	Preisentwicklung	122
2.2.10	Handelsregelungen	123
	Literaturhinweise	123
3	Wolfram, Molybdän, Vanadium (G. A. Roethe)	123
3.1	Wolfram	123
3.1.1	Eigenschaften	124
3.1.2	Lagerstätten und Erzreserven	125
3.1.3	Bergbau und Aufbereitung	127
3.1.4	Metallurgische Gewinnung und Verwendung	128
3.1.5	Wolframmarkt	129
3.1.6	Handelsformen	134
3.1.7	Handelsnotierungen und Preise	135
	Literaturhinweise	137
3.2	Molybdän	137
3.2.1	Eigenschaften und Minerale	137

3.2.2	Lagerstätten und Erzreserven	137
3.2.3	Bergbau, Aufbereitung und Rösten sulfidischer Konzentrate zu technischem Molybdäntrioxid	139
3.2.4	Rückgewinnung aus Abfällen und Schrott	140
3.2.5	Metalldarstellung und Verwendungsbereiche	141
3.2.6	Molybdänmarkt	145
3.2.7	Marktform und Marktstruktur	148
3.2.8	Handelsformen	149
3.2.9	Preisentwicklung	150
Literaturhinweise		150
3.3	Vanadium	151
3.3.1	Eigenschaften und Minerale	151
3.3.2	Lagerstätten und Erzreserven	151
3.3.3	Aufbereitung und metallurgische Verarbeitung	154
3.3.4	Verwendung	154
3.3.5	Vanadiummarkt	156
3.3.6	Handelsformen	159
3.3.7	Preisentwicklung	160
Literaturhinweise		160
<b>IV Buntmetalle (NE-Schwermetalle)</b>		162
1	Kupfer (U.-J. Pasdach)	162
1.1	Eigenschaften und Minerale	162
1.2	Lagerstätten, Reserven und Bergwerksproduktion	165
1.2.1	Lagerstättentypen	165
1.2.2	Erzreserven	167
1.2.3	Bergwerksproduktion (Erzförderung)	171
1.3	Technische Verfahren und Kosten der Gewinnung des Metalls	174
1.3.1	Abbauverfahren	174
1.3.2	Aufbereitungsverfahren, Laugung	175
1.3.3	Verhüttung und Raffination	175
1.3.4	Investitions- und Produktionskosten	180
1.3.5	Gewinnung von Sekundärkupfer	180
1.4	Verwendungsbereiche und Abnehmergruppen	181
1.4.1	Kupferverbrauch der ersten Verarbeitungsstufe	181
1.4.2	Verbrauch nach Abnehmergruppen	181
1.4.3	Kupferlegierungen	182
1.5	Substitutionsmöglichkeiten	183
1.6	Bedarfsprognose	184
1.7	Marktstruktur und Marktform	184
1.7.1	Angebotsseite	185
1.7.2	Nachfrageseite	187
1.8	Kupferpreise	187
1.8.1	Der Börsenpreis	188
1.8.2	Produzentenpreise für Kupfer (Preiskartell oder kartellähnliches Verhalten)	188
1.8.3	Probleme eines möglichen Kupfer- Rohstoffabkommens	189
1.8.4	Strategische Reserve der USA (Stockpile)	190
1.9	Kupferpolitik	190
1.10	Handelsregelungen	191
1.10.1	Börsenplätze für Kupfer	191
1.10.2	Handelsformen	193
1.10.3	Handelsmarken	193
Literaturhinweise		193
2	Blei und Zink (H. Dumstorff)	194
2.1	Blei	194
2.1.1	Eigenschaften und Minerale	194

2.1.2	Genese der Blei-Zink-Lagerstätten	195
2.1.3	Regionale Verteilung der Blei-Zink-Lagerstätten	197
2.1.4	Reserven von Blei- und Zinkerzen	198
2.1.5	Technische Gewinnung von Blei	199
2.1.6	Standorte und Kapazitäten der Bleihütten und der Zinkhütten	202
2.1.7	Verbrauch von Blei	208
2.1.8	Entwicklung des Bedarfs für Blei	211
2.1.9	Marktstruktur und Marktform für Blei	213
2.1.10	Preisentwicklung am Bleimarkt	215
2.1.11	Handelsformen für Blei	216
2.2	Zink	216
2.2.1	Eigenschaften und Minerale	216
2.2.2	Technische Gewinnung von Zink	217
2.2.3	Verbrauch von Zink	219
2.2.4	Entwicklung des Bedarfs für Zink	222
2.2.5	Marktstruktur und Marktform für Zink	223
2.2.6	Preisentwicklung am Zinkmarkt	224
2.2.7	Handelsformen für Zink	225
	Literaturhinweise	225
3	Zinn (W. Gocht)	226
3.1	Eigenschaften und Minerale	226
3.2	Regionale Verteilung der Lagerstätten	227
3.3	Erzreserven	233
3.4	Technische Gewinnung des Metalls	234
3.4.1	Abbau und Aufbereitung	234
3.4.2	Verhüttung und Raffination	236
3.5	Standorte der Zinnhütten und ihre Kapazitäten	237
3.6	Verwendungsbereiche	239
3.6.1	Verzinnungen	240
3.6.2	Legierungen	241
3.6.3	Zinn-Verbindungen	242
3.6.4	Zinnwaren	242
3.7	Entwicklung des Bedarfs	243
3.7.1	Substitutionsmöglichkeiten	243
3.7.2	Bedarfsprognose	244
3.7.3	Institutionen zur Verbrauchsförderung	244
3.8	Marktstruktur und Marktform	244
3.8.1	Angebotsseite	244
3.8.2	Nachfrageseite	246
3.9	Bestimmungsgründe der Preisentwicklung	246
3.9.1	Statistische Positionen des Weltmarktes	246
3.9.2	Marktregulierungen des Internationalen Zinnabkommens	247
3.9.3	Strategische Reserven	249
3.9.4	Ost-West-Handel	249
3.10	Handelsregelungen	250
3.10.1	Börsenplätze für Zinn	250
3.10.2	Handelsformen	251
3.10.3	Handelsmarken	251
	Literaturhinweise	252
4	Antimon, Wismut, Cadmium, Quecksilber, Indium und Thallium (W. Gocht)	253
4.1	Antimon	253
4.1.1	Regionale Verteilung der Lagerstätten	253
4.1.2	Reservesituation	256
4.1.3	Gewinnung des Metalls und Standorte der Hütten	256
4.1.4	Verwendungsgebiete und Bedarfsentwicklung	258
4.1.5	Marktstruktur	259

4.1.6 Preisentwicklung . . . . .	259
4.1.7 Handelsregelungen . . . . .	260
<b>4.2 Wismut . . . . .</b>	<b>261</b>
4.2.1 Regionale Verteilung der Lagerstätten . . . . .	261
4.2.2 Reservesituation . . . . .	261
4.2.3 Gewinnung des Metalls und Standorte der Hütten . . . . .	261
4.2.4 Verwendungsbereiche und Bedarfsentwicklung . . . . .	262
4.2.5 Marktstruktur . . . . .	263
4.2.6 Preisentwicklung . . . . .	264
4.2.7 Handelsregelungen . . . . .	264
<b>4.3 Cadmium . . . . .</b>	<b>264</b>
4.3.1 Minerale, Lagerstätten und Erzreserven . . . . .	264
4.3.2 Gewinnung des Metalls und Standorte der Hütten . . . . .	265
4.3.3 Verwendungsbereiche und Bedarfsentwicklung . . . . .	266
4.3.4 Marktstruktur . . . . .	267
4.3.5 Preisentwicklung . . . . .	267
4.3.6 Handelsregelungen . . . . .	268
<b>4.4 Quecksilber . . . . .</b>	<b>268</b>
4.4.1 Eigenschaften und Minerale . . . . .	268
4.4.2 Regionale Verteilung der Lagerstätten . . . . .	269
4.4.3 Reservesituation . . . . .	270
4.4.4 Gewinnung des Metalls und Standorte der Hütten . . . . .	270
4.4.5 Verwendungsbereiche . . . . .	272
4.4.6 Bedarfsentwicklung . . . . .	272
4.4.7 Marktstruktur . . . . .	273
4.4.8 Preisentwicklung . . . . .	273
4.4.9 Handelsregelungen . . . . .	274
<b>4.5 Indium und Thallium . . . . .</b>	<b>274</b>
Literaturhinweise . . . . .	276
<b>V Leichtmetalle (R. E. Wiesinger, P. B. Schuchardt) . . . . .</b>	<b>277</b>
<b>1 Aluminium . . . . .</b>	<b>277</b>
1.1 Eigenschaften . . . . .	279
1.2 Regionale Verteilung der Lagerstätten und Erzreserven . . . . .	279
1.3 Technische Gewinnung des Metalls . . . . .	282
1.3.1 Die Tonerdegewinnung . . . . .	282
1.3.2 Die Metallgewinnung . . . . .	285
1.4 Aluminiumproduzenten . . . . .	288
1.5 Verwendungsformen und -bereiche . . . . .	288
1.5.1 Aluminiumhalbzeug und -guß . . . . .	288
1.5.2 Verwendungsgebiete für Aluminium . . . . .	290
1.5.3 Aluminumpulver und -pasten . . . . .	293
1.6 Bedarfsentwicklung . . . . .	294
1.7 Marktstruktur . . . . .	295
1.8 Preisentwicklung . . . . .	296
<b>2 Magnesium . . . . .</b>	<b>297</b>
2.1 Eigenschaften und Rohstoffquellen . . . . .	297
2.2 Gewinnung . . . . .	297
2.3 Wichtige Produzenten . . . . .	298
2.4 Verwendung und Bedarfsentwicklung . . . . .	299
2.5 Preis . . . . .	299
<b>3 Lithium . . . . .</b>	<b>299</b>
<b>4 Beryllium . . . . .</b>	<b>300</b>
<b>5 Cäsium . . . . .</b>	<b>301</b>
<b>6 Strontium . . . . .</b>	<b>302</b>
Literaturhinweise . . . . .	302

<b>VI Edelmetalle (W. Knies, P. Eggert)</b>	304
1 Gold	304
1.1 Eigenschaften und Minerale	304
1.2 Regionale Verteilung der Lagerstätten	305
1.3 Technische Gewinnung des Metalls	310
1.4 Verwendungsgebiete	312
1.5 Bedarfsentwicklung	314
1.6 Gold als Währungsmetall	315
1.7 Goldbörsen und Handelsregelungen	316
2 Silber	317
2.1 Eigenschaften und Minerale	317
2.2 Regionale Verteilung der Lagerstätten	318
2.3 Technische Gewinnung des Metalls	321
2.4 Verwendungsgebiete	321
2.5 Entwicklung des Bedarfs	323
2.6 Marktverhältnisse	324
3 Platinmetalle	325
3.1 Eigenschaften und Minerale	325
3.2 Regionale Verteilung der Lagerstätten	327
3.3 Erzreserven	328
3.4 Technische Gewinnung der Metalle	329
3.5 Verwendungsgebiete	330
3.6 Marktverhältnisse	331
3.6.1 Wichtige Produzenten und Angebotsstruktur	331
3.6.2 Entwicklung des Bedarfs	332
3.7 Preisentwicklung	333
3.8 Handelsregelungen	334
Literaturhinweise	335
<b>VII Sondermetalle (W. Gocht)</b>	336
1 Titan, Zirkonium und Hafnium	336
1.1 Titan	336
1.1.1 Eigenschaften und Minerale	336
1.1.2 Regionale Verteilung der Lagerstätten	337
1.1.3 Reservesituation	339
1.1.4 Technische Gewinnung des Metalls	340
1.1.5 Standorte der Metallhütten	341
1.1.6 Verwendungsbereiche	342
1.1.7 Entwicklung des Bedarfs	343
1.1.8 Marktstruktur	343
1.1.9 Preisentwicklung	343
1.1.10 Handelsregelungen	344
1.2 Zirkonium und Hafnium	344
1.2.1 Eigenschaften und Minerale	344
1.2.2 Lagerstätten und Erzreserven	345
1.2.3 Gewinnung der Metalle und Standorte der Hütten	346
1.2.4 Verwendungsbereiche und Bedarfsentwicklung	346
1.2.5 Marktstruktur	347
1.2.6 Preisentwicklung und Handelsformen	348
2 Niob und Tantal	348
2.1 Eigenschaften und Minerale	349
2.2 Regionale Verteilung der Lagerstätten	349
2.3 Reservesituation	352
2.4 Technische Gewinnung der Metalle	353
2.5 Standorte der Metallhütten	354
2.6 Verwendungsbereiche	354
2.7 Entwicklung des Bedarfs	355

2.8 Marktstruktur . . . . .	356
2.9 Preisentwicklung und Handelsformen . . . . .	356
<b>3 Seltene Erden . . . . .</b>	<b>357</b>
3.1 Eigenschaften und Minerale . . . . .	357
3.2 Regionale Verteilung der Lagerstätten . . . . .	358
3.3 Reservesituation . . . . .	360
3.4 Technische Gewinnung der Oxide und Metalle . . . . .	360
3.5 Standorte der Hütten . . . . .	360
3.6 Verwendungsbereiche und Bedarfsentwicklung . . . . .	361
3.7 Marktstruktur . . . . .	362
3.8 Preisentwicklung und Handelsformen . . . . .	362
<b>4 Silizium, Gallium, Germanium, Arsen, Selen und Tellur . . . . .</b>	<b>364</b>
4.1 Silizium . . . . .	364
4.2 Gallium . . . . .	364
4.3 Germanium . . . . .	365
4.4 Arsen . . . . .	367
4.5 Selen und Tellur . . . . .	367
Literaturhinweise . . . . .	369
<b>Literaturübersicht (Sammelwerke, Periodika, Statistiken) . . . . .</b>	<b>370</b>
<b>Verzeichnis der Abkürzungen . . . . .</b>	<b>372</b>
<b>Sachverzeichnis . . . . .</b>	<b>373</b>