

DR.-ING. W. SCHREITER

# SELTENE METALLE

BAND I

BERYLLIUM, BOR, CÄSIUM, GALLIUM,  
GERMANIUM, HAFNIUM

Mit 53 Tabellen, 25 Stammbäumen  
und 5 Bildern



VEB DEUTSCHER VERLAG FÜR GRUNDSTOFFINDUSTRIE  
LEIPZIG 1960

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Die Bedeutung der Seltenen Metalle in der neuzeitlichen Technik</b> . . . . .	<b>17</b>
1.1 Besondere Kennzeichen und Eigenschaften der Seltenen Metalle . . . . .	17
1.11 Allgemeines . . . . .	17
1.12 Stellung im Periodensystem . . . . .	20
1.13 Produktion und Preis . . . . .	21
1.14 Vorkommen . . . . .	23
1.141 Die Ozeane als Metallquellen . . . . .	29
1.15 Chemische und physikalische Eigenschaften . . . . .	29
1.151 Korrosionsbeständigkeit . . . . .	29
1.152 Dichte . . . . .	29
1.153 Schmelzpunkt . . . . .	30
1.154 Elektrischer Widerstand und Supraleitfähigkeit . . . . .	31
1.155 Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient . . . . .	32
1.156 Neutronenabsorptionsquerschnitt . . . . .	32
1.157 Gettereigenschaften . . . . .	34
1.158 Halbleitereigenschaften . . . . .	34
1.159 Elektronenaustrittsarbeit . . . . .	37
1.2 Gewinnungsverfahren . . . . .	37
1.21 Elektrolytische Verfahren . . . . .	39
1.211 Zementation aus wäßriger Lösung . . . . .	39
1.212 Elektrolyse aus wäßriger Lösung . . . . .	40
1.213 Schmelzflußelektrolyse . . . . .	40
1.22 Amalgammetallurgie . . . . .	40
1.221 Kristallisationsverfahren . . . . .	41
1.222 Elektrolytische Verfahren . . . . .	42
1.222.1 Elektrolyse mit Quecksilberkatode . . . . .	43
1.222.2 Phasentausch mit Natriumamalgam . . . . .	43
1.23 Reduktion bei hohen Temperaturen . . . . .	43
1.231 Reduktion von Oxyden mit Kohlenstoff . . . . .	43
1.232 Reduktion von Oxyden mit Wasserstoff . . . . .	44
1.233 Reduktion von Oxyden mit Metallen . . . . .	45
1.233.1 Reduktion von Oxyden mit Aluminium . . . . .	45
1.233.2 Reduktion von Oxyden mit Magnesium . . . . .	45
1.233.3 Reduktion von Oxyden mit Kalzium . . . . .	45
1.233.4 Reduktion von Oxyden mit Natrium . . . . .	45
1.234 Reduktion von Halogenverbindungen . . . . .	46
1.234.1 Reduktion von Halogenverbindungen mit Wasserstoff . . . . .	46
1.234.2 Reduktion von Halogenverbindungen mit Natrium, Kalium, Magnesium, Kalzium u. a. . . . .	46

1.24	Thermische Zersetzung . . . . .	46
1.25	Ionenaustauschverfahren . . . . .	48
1.26	Lösungsmittelextraktion . . . . .	50
1.3	Gewinnung von Seltenen Metallen mit hohem Reinheitsgrad . . . . .	52
1.31	Grundlegende Verfahren . . . . .	54
1.32	Spezielle Verfahren . . . . .	54
1.321	Disproportionierung . . . . .	55
1.322	Zonenschmelzen . . . . .	55
1.322.1	Verfahren . . . . .	56
1.322.2	Anwendung . . . . .	57
1.4	Verarbeitung der Seltenen Metalle . . . . .	58
1.41	Pulvermetallurgie . . . . .	58
1.411	Herstellung der Metalle in Pulverform . . . . .	58
1.412	Heißpressen . . . . .	60
1.413	Hydrostatisches Pressen . . . . .	60
1.414	Schlickerguß . . . . .	60
1.42	Erzeugung hochschmelzender Seltener Metalle . . . . .	61
1.421	Lichtbogenschmelzen unter vermindertem Druck bzw. im Hoch- vakuum . . . . .	61
1.422	„Skull-melting“ . . . . .	61
1.423	Schmelzen durch Elektronenbeschuß . . . . .	62
1.424	Schwebeschmelzen ohne Tiegel . . . . .	62
1.43	Schweißen . . . . .	62
1.5	Einwirkung der Seltenen Metalle auf den menschlichen Organismus . . . . .	63
1.6	Feuergefährlichkeit der Seltenen Metalle . . . . .	64
<b>2</b>	<b>Beryllium</b> . . . . .	<b>68</b>
2.1	Besondere Kennzeichen und Eigenschaften des Berylliums . . . . .	68
2.11	Allgemeines . . . . .	68
2.12	Stellung im Periodensystem . . . . .	69
2.13	Produktion . . . . .	69
2.14	Vorkommen . . . . .	69
2.15	Chemische Eigenschaften . . . . .	71
2.16	Chemische Verbindungen . . . . .	72
2.17	Physikalische, kernphysikalische und mechanische Eigenschaften . . . . .	75
2.171	Beryllium . . . . .	75
2.171.1	Physikalische Eigenschaften . . . . .	75
2.171.2	Kernphysikalische Eigenschaften . . . . .	78
2.171.3	Mechanische Eigenschaften . . . . .	79
2.172	Berylliumoxyd . . . . .	79
2.173	Berylliumkarbid . . . . .	80
2.2	Gewinnungsverfahren . . . . .	81
2.21	Aufschlußverfahren für Beryllkonzentrate . . . . .	82
2.211	Alkaliaufschluß . . . . .	82
2.211.1	Sodaufschluß . . . . .	82

2.211.2	Kalk-Soda-Aufschluß . . . . .	83
2.211.3	Dolomitaufschluß . . . . .	83
2.211.4	Aufschluß mit Natriumhydroxyd . . . . .	84
2.211.5	Schmelzaufschluß . . . . .	84
2.212	Fluoraufschluß . . . . .	84
2.213	Säureaufschluß . . . . .	84
2.214	Chloraufschluß . . . . .	85
2.215	Reduktionsaufschluß . . . . .	86
2.22	Aufarbeitung der Aufschlußlaugen auf Berylliumoxyd . . . . .	86
2.221	Alkaliumaufschluß . . . . .	86
2.222	Fluoraufschluß . . . . .	87
2.223	Säureaufschluß . . . . .	87
2.23	Angewandte Gewinnungsverfahren . . . . .	87
2.231	Sinteraufschluß mit Natriumsiliziumfluorid . . . . .	88
2.231.1	In Milford-Haven (England) durchgeführter Sinteraufschluß . . . . .	90
2.231.2	Laugung des Sintergutes . . . . .	90
2.231.3	Fällung von Berylliumhydroxyd . . . . .	90
2.231.4	Reinigung des Berylliumhydroxydes . . . . .	91
2.231.5	Rückgewinnung von Berylliumhydroxyd aus den Ablaugen, den Waschwässern und dem Eisen(III)-hydroxydniederschlag . . . . .	91
2.232	Sinteraufschluß mit Natrium Eisen(III)-fluorid . . . . .	92
2.232.1	Technische Durchführung des Verfahrens . . . . .	93
2.233	Schmelzaufschluß im Lichtbogenofen . . . . .	94
2.233.1	Technische Durchführung des Verfahrens . . . . .	95
2.24	Gewinnung von metallischem Beryllium . . . . .	96
2.241	Schmelzflußelektrolyse . . . . .	96
2.241.1	Berylliumfluorid . . . . .	96
2.241.2	Berylliumchlorid . . . . .	97
2.241.3	Durchführung der Schmelzflußelektrolyse in Milford-Haven (England) . . . . .	97
2.241.4	Durchführung der Schmelzflußelektrolyse in der UdSSR. . . . .	99
2.242	Reduktion des Berylliumfluorids durch Magnesium . . . . .	99
2.242.1	Umwandlung von Berylliumhydroxyd in Ammoniumberylliumfluorid . . . . .	99
2.242.2	Thermische Zersetzung des Ammoniumberylliumfluorids zu Berylliumfluorid . . . . .	100
2.242.3	Reduktion des Berylliumfluorids mit Magnesium zu metallischem Beryllium . . . . .	101
2.243	Amalgamelektrolyse . . . . .	102
2.25	Herstellung von Berylliumvorlegierungen . . . . .	102
2.251	Berylliumkupfervorlegierung . . . . .	102
2.252	Berylliumaluminiumvorlegierung . . . . .	104
2.253	Berylliummagnesiumvorlegierung . . . . .	104
2.26	Herstellung von hochreinem Beryllium . . . . .	105
2.261	Destillation von Berylliumacetat . . . . .	105

2.262	Extraktion von Berylliumacetat durch Chloroform . . . . .	106
2.263	Umkristallisation von Berylliumsalzen . . . . .	106
2.264	Destillation von Beryllium im Vakuum . . . . .	106
2.265	Zonenschmelzen . . . . .	107
2.266	Reduktionsverfahren . . . . .	107
<b>2.3</b>	<b>Berylliumverarbeitung . . . . .</b>	<b>107</b>
2.31	Schmelzen von Beryllium . . . . .	107
2.32	Pulvermetallurgische Verarbeitung . . . . .	108
2.321	Pulverherstellung . . . . .	108
2.322	Kaltpressen und Sintern, Heißpressen . . . . .	109
2.323	Strangpressen . . . . .	109
2.324	Walzen . . . . .	110
2.325	Schmieden . . . . .	110
2.33	Maschinelle Bearbeitung . . . . .	110
2.34	Verbindung durch Schweißen und Löten . . . . .	111
2.35	Formgebung von Berylliumoxyd und Berylliumkarbid . . . . .	111
2.351	Berylliumoxyd . . . . .	111
2.352	Berylliumkarbid . . . . .	112
<b>2.4</b>	<b>Anwendungsgebiete . . . . .</b>	<b>112</b>
2.41	Berylliumlegierungen . . . . .	113
2.411	Berylliumkupferlegierung . . . . .	113
2.412	Berylliumnickellegierung . . . . .	114
2.413	Berylliumeisenlegierung . . . . .	114
2.414	Berylliumleichtmetallelegierungen . . . . .	115
2.415	Sonstige Berylliumlegierungen . . . . .	116
2.42	Die Anwendung des Berylliums in der Kerntechnik . . . . .	116
2.421	Beryllium als Bestandteil von Neutronenquellen . . . . .	117
2.422	Beryllium als Moderator- und Reflektormaterial . . . . .	117
2.422.1	Moderator . . . . .	117
2.422.2	Reflektor . . . . .	118
2.423	Beryllium als Hülsenmaterial . . . . .	118
2.424	Beryllium als Einbettmasse (Matrix) . . . . .	119
2.425	Sonstige Anwendung des Berylliums in der Kerntechnik . . . . .	119
2.43	Beryllium als Werkstoff in der Luftfahrt . . . . .	119
2.44	Sonstige Anwendungsgebiete . . . . .	119
2.45	Anwendungsgebiete von Berylliumoxyd und Berylliumkarbid . . . . .	120
<b>2.5</b>	<b>Giftwirkung des Berylliums . . . . .</b>	<b>122</b>
<b>3</b>	<b>Bor . . . . .</b>	<b>127</b>
3.1	Besondere Kennzeichen und Eigenschaften des Bors . . . . .	127
3.11	Allgemeines . . . . .	127
3.12	Stellung im Periodensystem . . . . .	127
3.13	Produktion . . . . .	128
3.14	Vorkommen . . . . .	128

3.15	Chemische Eigenschaften . . . . .	129
3.16	Chemische Verbindungen . . . . .	130
3.17	Physikalische Eigenschaften . . . . .	131
	3.171 Metall . . . . .	131
	3.172 Borverbindungen . . . . .	134
3.18	Eigenschaften der Boride . . . . .	135
3.2	Gewinnungsverfahren . . . . .	135
3.21	Borax . . . . .	135
	3.211 Kernit . . . . .	135
	3.212 Ulexit, Colemanit, Pandernit . . . . .	136
3.22	Borsäure . . . . .	136
	3.221 Kalziumborate . . . . .	136
	3.222 Boracit . . . . .	136
	3.223 Kernit . . . . .	137
3.23	Metallisches Bor . . . . .	137
	3.231 Schmelzflußelektrolyse . . . . .	137
	3.232 Thermische Dissoziation . . . . .	138
	3.233 Metallothermische Verfahren . . . . .	138
	3.234 Fraktionierte Destillation . . . . .	138
3.24	Borverbindungen . . . . .	138
	3.241 Bornitrid . . . . .	138
	3.242 Borkarbid . . . . .	139
	3.243 Boride . . . . .	139
	3.244 Ferrobor . . . . .	140
	3.244.1 Aluminothermische Erzeugung . . . . .	140
	3.244.2 Reduktion mittels Ferrosiliziums . . . . .	140
	3.244.3 Reduktion mittels Kohlenstoffs . . . . .	140
3.3	Verarbeitung . . . . .	140
3.31	Bor . . . . .	140
3.32	Borkarbid . . . . .	141
3.33	Bornitrid . . . . .	141
3.4	Anwendungsgebiete . . . . .	142
3.41	Kerntechnik . . . . .	142
	3.411 Neutronenabsorbierung . . . . .	142
	3.411.1 Borkarbid . . . . .	143
	3.411.2 Bortrifluorid . . . . .	143
	3.412 Neutronenabschirmung . . . . .	144
	3.412.1 Boral . . . . .	144
	3.412.2 Borhaltiger rostfreier Stahl . . . . .	144
	3.413 Neutronennachweis . . . . .	144
	3.414 Bor im Reaktorgraphit . . . . .	145
3.42	Desoxydationsmittel, Kornverfeinerungsmittel . . . . .	145
3.43	Borhaltiger Stahl . . . . .	146
3.44	Boride . . . . .	148

3.45	Borkarbid . . . . .	148
3.46	Bornitrid . . . . .	148
3.47	Borwasserstoffe (Borane) . . . . .	149
3.48	Überzüge . . . . .	149
	3.481 Bor . . . . .	149
	3.482 Nickel-Chrom-Bor-Schutzüberzüge . . . . .	150
3.49	Chemische Borverbindungen . . . . .	150
	3.491 Borate . . . . .	150
	3.492 Borsäure . . . . .	151
	3.493 Bortrichlorid . . . . .	151
	3.494 Bortrifluorid . . . . .	151
	3.495 Borphosphat . . . . .	151
	3.496 Fluorborsäure . . . . .	151
	3.497 Natriumborhydrid . . . . .	151
3.5	Giftwirkung des Bors. . . . .	151
<b>4</b>	<b>Cäsium . . . . .</b>	<b>154</b>
4.1	Besondere Kennzeichen und Eigenschaften des Cäsiums . . . . .	154
	4.11 Allgemeines . . . . .	154
	4.12 Stellung im Periodensystem . . . . .	155
	4.13 Vorkommen . . . . .	155
	4.14 Chemische Eigenschaften . . . . .	156
	4.15 Chemische Verbindungen . . . . .	156
	4.16 Physikalische Eigenschaften . . . . .	157
4.2	Gewinnungsverfahren . . . . .	160
	4.21 Pollucit . . . . .	160
	4.211 Säureaufschluß . . . . .	161
	4.211.1 Aufschluß mit Salzsäure . . . . .	161
	4.211.2 Aufschluß mit Flußsäure . . . . .	163
	4.211.3 Aufschluß mit Bromwasserstoffsäure . . . . .	163
	4.212 Thermischer Aufschluß . . . . .	163
	4.22 Carnallit . . . . .	164
	4.221 Fällung von Cäsium und Rubidium als Molybdatosilikate . . . . .	164
	4.222 Fällung von Cäsium und Rubidium als Tetraoxalate . . . . .	164
	4.223 Cäsiumhaltige Rückstände der Magnesiumelektrolyse von künstlichem Carnallit . . . . .	165
	4.23 Lepidolith . . . . .	166
	4.24 Abgangslösungen von Kernreaktoren . . . . .	166
	4.25 Trennung des Cäsiums durch Ionenaustausch . . . . .	167
4.3	Herstellung von metallischem Cäsium . . . . .	168
	4.31 Elektrolyse . . . . .	168
	4.32 Thermische Zersetzung . . . . .	168
	4.33 Reduktion . . . . .	168

4.4 Anwendungsgebiete . . . . .	170
4.41 Legierungen . . . . .	170
4.42 Verwendung in Fotozellen . . . . .	170
4.43 Einfluß auf die Elektronenaustrittsarbeit . . . . .	171
4.44 Getterwirkung . . . . .	172
4.45 Atomuhr . . . . .	172
4.46 Cäsiumisotop Cs 137 . . . . .	172
4.47 Katalysator . . . . .	173
4.48 Kerntechnik . . . . .	173
4.5 Vorsichtsmaßnahmen beim Arbeiten mit Cäsiummetall . . . . .	173
4.6 Einwirkung von Cäsium auf den pflanzlichen Organismus . . . . .	174
<b>5 Gallium . . . . .</b>	<b>176</b>
5.1 Besondere Kennzeichen und Eigenschaften des Galliums . . . . .	176
5.11 Allgemeines . . . . .	176
5.12 Stellung im Periodensystem . . . . .	176
5.13 Produktion . . . . .	176
5.14 Vorkommen . . . . .	177
5.15 Chemische Eigenschaften . . . . .	177
5.16 Chemische Verbindungen . . . . .	178
5.17 Physikalische Eigenschaften . . . . .	179
5.171 Metall . . . . .	179
5.172 Galliumoxyd . . . . .	183
5.2 Gewinnungsverfahren . . . . .	183
5.21 Mansfelder Ofensau . . . . .	183
5.22 Zinkblende bzw. Nebenprodukte der Zinkverhüttung . . . . .	184
5.23 Bauxit . . . . .	185
5.231 Behandlung der galliumhaltigen Natriumaluminatlauge . . . . .	186
5.231.1 Salzsäureverfahren . . . . .	186
5.231.2 Kohlensäureverfahren . . . . .	186
5.231.3 Kalk-Kohlensäure-Verfahren . . . . .	188
5.231.4 Direkte Elektrolyse einer galliumhaltigen Natriumaluminatlauge des Bayer-Verfahrens . . . . .	188
5.231.5 Kryolithfällung . . . . .	194
5.24 Anodenlegierung der Dreischichtenelektrolyse . . . . .	194
5.241 Herstellung eines Gallium-Aluminium-Konzentrates aus der Anodenlegierung . . . . .	195
5.242 Gewinnung von Gallium aus der Anodenlegierung . . . . .	195
5.242.1 Lösen der Anodenlegierung in Salzsäure . . . . .	195
5.242.2 Lösen der Anodenlegierung in Natriumhydroxyd . . . . .	197
5.25 Kohleflugasche . . . . .	198
5.3 Lösungsmittelextraktion . . . . .	198
5.4 Galliumelektrolyse . . . . .	200



5.5	Herstellung von hochreinem Gallium . . . . .	201
5.51	Kristallisation aus unterkühltem flüssigem Gallium . . . . .	201
5.52	Zonenschmelzen . . . . .	202
5.521	Zonenschmelzen des Galliums . . . . .	202
5.522	Zonenschmelzen des Gallium(III)-chlorids . . . . .	202
5.53	Reinigung durch Disproportionierung des Gallium(II)-chlorids . . . . .	202
5.54	Zersetzung einer organischen Galliumverbindung durch UV-Bestrahlung	203
5.55	Reinigung mittels Quecksilbers . . . . .	204
5.56	Reinigung im Ammoniak- oder Stickstoffgasstrom . . . . .	204
5.6	Herstellung von Galliumhalbleiterverbindungen . . . . .	205
5.7	Anwendungsgebiete . . . . .	206
5.71	Thermometer . . . . .	206
5.72	Kerntechnik . . . . .	206
5.73	Legierungsmetall . . . . .	207
5.74	Halbleiter . . . . .	208
5.75	Medizinische Zwecke . . . . .	209
5.751	Galliumisotop 72 . . . . .	209
5.76	Gallium als flüssige Elektrode bei der Reinstdärstellung von Metallen .	209
5.77	Katalysator . . . . .	209
5.78	Verschiedene Anwendungsgebiete . . . . .	210
5.8	Giftwirkung des Galliums . . . . .	210
<b>6</b>	<b>Germanium . . . . .</b>	<b>213</b>
6.1	Besondere Kennzeichen und Eigenschaften des Germaniums . . . . .	213
6.11	Allgemeines . . . . .	213
6.12	Stellung im Periodensystem . . . . .	214
6.13	Vorkommen . . . . .	214
6.14	Chemische Eigenschaften . . . . .	215
6.15	Chemische Verbindungen . . . . .	216
6.16	Physikalische Eigenschaften . . . . .	217
6.2	Gewinnungsverfahren . . . . .	219
6.21	Germaniumreiche Erze . . . . .	220
6.22	Buntmetallerze . . . . .	226
6.221	Zinkblendekonzentrate . . . . .	226
6.222	Fällschlamm der Zinkelektrolyse . . . . .	228
6.223	Zinkbleihaltiges Mischoxyd . . . . .	230
6.224	Germaniumhaltige Zwischenprodukte der Kupferverhüttung . . . . .	230
6.23	Kohleflugasche . . . . .	231
6.24	Kohleverbrennungsrückstände . . . . .	233
6.25	Gaswasser . . . . .	233

3 Gewinnung von metallischem Germanium höchster Reinheit . . . . .	233
6.31 Reinigung von Germaniumrohtetrachlorid . . . . .	235
6.32 Hydrolyse von reinem Germaniumtetrachlorid zu Germaniumdioxid . . . . .	236
6.33 Reduktion von Germaniumdioxid . . . . .	236
6.34 Raffination des Germaniums . . . . .	237
6.341 Bridgman-Verfahren . . . . .	237
6.342 Absenkmethode . . . . .	238
6.343 Zonenschmelzverfahren . . . . .	238
6.35 Herstellung von Einkristallen . . . . .	240
3.4 Aufarbeitung von Fabrikationsabfällen . . . . .	242
3.5 Anwendungsgebiete . . . . .	244
6.51 Hochfrequenz- und Fernmeldetechnik . . . . .	244
6.52 Regel- und Meßtechnik . . . . .	246
6.53 Elektrolysegleichrichter . . . . .	246
6.54 Halbleiter als Energiequellen . . . . .	247
6.541 Thermokraft . . . . .	247
6.542 Halbleiter-Fotozelle . . . . .	247
6.543 Atombatterie . . . . .	247
6.55 Verschiedene Anwendungsbereiche . . . . .	247
3.6 Giftwirkung . . . . .	249
<b>Hafnium</b> . . . . .	252
7.1 Besondere Kennzeichen und Eigenschaften des Hafniums . . . . .	252
7.11 Allgemeines . . . . .	252
7.12 Stellung im Periodensystem . . . . .	253
7.13 Vorkommen . . . . .	254
7.14 Chemische Eigenschaften . . . . .	254
7.15 Chemische Verbindungen . . . . .	254
7.16 Physikalische Eigenschaften . . . . .	254
7.2 Gewinnungsverfahren . . . . .	257
7.21 Erzeugung von Hafniumschwamm . . . . .	257
7.211 Abtrennung des Hafniums vom Zirkonium . . . . .	258
7.211.1 Fraktionierte Kristallisation . . . . .	258
7.211.2 Fraktionierte Fällung . . . . .	258
7.211.3 Fraktionierte Destillation . . . . .	258
7.211.4 Fraktionierte Zersetzung . . . . .	259
7.211.5 Adsorption . . . . .	259
7.211.6 Ionenaustausch . . . . .	259
7.211.7 Lösungsmittel-Extraktion . . . . .	260
7.212 Überführung des Hafniums in Oxyd . . . . .	260
7.213 Chlorierung des Hafniumoxyds . . . . .	261
7.214 Reinigung des Rohchlorids . . . . .	261

7.215	Reduktion des gereinigten Hafniumtetrachlorids mit Magnesium . . . . .	262
7.216	Abtrennung des Magnesiumchlorids und des überschüssigen Magnesiums aus dem Hafniumschwamm . . . . .	262
7.22	Schmelzflußelektrolyse . . . . .	262
7.23	Erzeugung von Reinsthafnium . . . . .	263
7.24	Erzeugung von Hafniumverbindungen . . . . .	264
7.3	Verarbeitung . . . . .	264
7.31	Hafnium . . . . .	264
7.311	Schmelzen . . . . .	264
7.312	Warmverarbeitung . . . . .	265
7.313	Kaltverarbeitung . . . . .	265
7.314	Beizen . . . . .	265
7.32	Verarbeitung von Hafniumkarbid . . . . .	265
7.4	Anwendungsgebiete . . . . .	265
7.41	Metallisches Hafnium . . . . .	265
7.42	Hafniumverbindungen . . . . .	265
	Sachwortverzeichnis . . . . .	269