

# Inhaltsverzeichnis

---

1	<b>Umweltgeologie – was ist das eigentlich?</b> .....	1
	Literaturverzeichnis .....	5

## I Grundlagen

2	<b>Stoffkreisläufe und Schadstoffe</b> .....	9
2.1	<b>Das Systemkonzept</b> .....	10
2.2	<b>Spezielle Kreislaufsysteme</b> .....	14
2.2.1	Kohlenstoffkreislauf .....	14
2.2.2	Stickstoffkreislauf .....	18
2.2.3	Schwefelkreislauf .....	19
2.2.4	Ausschließlich anthropogen bedingte Kreisläufe .....	20
2.3	<b>Stofftransport und Stoffumwandlung</b> .....	23
2.4	<b>Anorganische Schadstoffe</b> .....	23
2.4.1	Schwermetalle .....	24
2.4.2	Arsen .....	26
2.4.3	Cyanide .....	27
2.5	<b>Organische Schadstoffe</b> .....	27
2.5.1	Aliphatische Kohlenwasserstoffe .....	29
2.5.2	Aromatische Kohlenwasserstoffe .....	30
2.5.3	Heterozyklen .....	32
2.5.4	Halogenierte Kohlenwasserstoffe .....	32
2.5.5	Mobilität einiger organischer Schadstoffe .....	34
	Literaturverzeichnis .....	39
3	<b>Atmosphäre</b> .....	41
3.1	<b>Die Erdatmosphäre - Zusammensetzung und räumliche Verteilung</b> .....	42
3.2	<b>Klima und Klimaveränderungen</b> .....	44
3.2.1	Natürliche Klimaschwankungen .....	44
3.2.2	Anthropogen verursachte Klimaschwankungen .....	47
3.3	<b>Luftqualität</b> .....	50
3.3.1	Partikuläre Luftkomponenten .....	50
3.3.2	Gasförmige Luftkomponenten .....	51
3.4	<b>Schnittstelle Atmosphäre – Lithosphäre</b> .....	52
3.4.1	Radon im kristallinen Grundgebirge .....	52
3.4.2	Asbest im Tunnelbau .....	54
	Literaturverzeichnis .....	56
4	<b>Hydrosphäre</b> .....	57
4.1	<b>H<sub>2</sub>O – ein sehr spezielles Molekül</b> .....	58
4.2	<b>Wasserkreislauf</b> .....	61
4.3	<b>Niederschlag</b> .....	64
4.4	<b>Bodenwasser</b> .....	68

4.5	<b>Grundwasser</b> .....	69
4.5.1	Was ist eigentlich Grundwasser? .....	69
4.5.2	Hydrochemische Prozesse im Grundwasser .....	71
	Literaturverzeichnis.....	78
5	<b>Pedosphäre</b> .....	81
5.1	<b>Der Boden – ein Begriff, viele Perspektiven</b> .....	82
5.2	<b>Bodenbestandteile, Bodengefüge und Bodenaufbau</b> .....	84
5.2.1	Klimaeinfluss auf die Bodenbildung .....	87
5.3	<b>Bodensystematik</b> .....	87
5.3.1	Funktionale Klassifikation .....	89
5.3.2	Regionale Klassifizierung .....	90
5.4	<b>Bodenchemie</b> .....	92
5.4.1	Sorption .....	92
5.4.2	Bodenazidität .....	95
5.4.3	Redoxvorgänge im Boden .....	96
5.5	<b>Bodenlösung</b> .....	97
5.6	<b>Bodenluft</b> .....	98
5.7	<b>Anthropogene Einflüsse auf den Boden</b> .....	100
	Literaturverzeichnis.....	102
6	<b>Sedimente</b> .....	105
6.1	<b>Umweltgeologie und Lithosphäre</b> .....	106
6.2	<b>Anthropogen bedingte Erosion</b> .....	109
6.2.1	Beispiel Forstwirtschaft.....	110
6.3	<b>Qualitative Beeinträchtigungen von Flusssedimenten</b> .....	111
6.3.1	Schwermetalle.....	112
6.3.2	Organische Schadstoffe .....	115
	Literaturverzeichnis.....	117

## II Umweltgeologie in der Praxis

7	<b>Probenahme für umweltgeologische Fragestellungen</b> .....	121
7.1	<b>Das Problem der repräsentativen Probenahme</b> .....	122
7.2	<b>Bodenluft</b> .....	124
7.2.1	Wichtige Bodenluftparameter und deren Interpretation.....	124
7.2.2	Gewinnung von Bodenluftproben .....	125
7.3	<b>Bodenlösung</b> .....	129
7.3.1	Prozesse und Stoffe .....	129
7.3.2	Gewinnung von Bodenlösung .....	130
7.4	<b>Grundwasser</b> .....	132
7.4.1	Grundwassermessstellen .....	132
7.4.2	Messstellennetze .....	135
7.4.3	Grundwassererkundung in der Altlastenpraxis .....	137

7.5	<b>Feststoffe</b> .....	139
7.5.1	Aufschlussverfahren für die Bodenprobenahme .....	142
7.5.2	Abfallprobenahme .....	144
7.5.3	Beprobung von Flusssedimenten .....	146
	Literaturverzeichnis.....	150
8	<b>Abfallmanagement und Altlastenpraxis</b> .....	151
8.1	<b>Der Abfallbegriff</b> .....	152
8.2	<b>Verwerten, behandeln oder deponieren?</b> .....	153
8.3	<b>Schadstoffpotential von Abfällen</b> .....	153
8.4	<b>Deponierung von Abfällen</b> .....	154
8.4.1	Die geordnete Deponie .....	155
8.4.2	Endlager für gefährliche Abfälle .....	156
8.5	<b>Erkennen und Bewerten von Altlasten</b> .....	158
8.5.1	Arten von Altlasten.....	159
8.5.2	Von der Verdachtsfläche zur Altlast – die umweltgeologische Erkundung .....	160
8.6	<b>Sanierung von Altlasten</b> .....	168
8.6.1	Dekontamination .....	169
8.6.2	Sicherungsverfahren.....	173
8.6.3	Auswahl des Sanierungsverfahrens/Variantenstudium.....	176
	Literaturverzeichnis.....	181
9	<b>Rohstoffe</b> .....	183
9.1	<b>Rohstoffwirtschaft</b> .....	185
9.2	<b>Rohstoffgewinnung und Flächenverbrauch</b> .....	188
9.3	<b>Metalle</b> .....	189
9.3.1	Eisen- und Buntmetalle.....	189
9.4	<b>Einige nichtmetallische Erze</b> .....	194
9.4.1	Seltene Erden – Hightech-Rohstoffe für grüne Technologien .....	194
9.4.2	Phosphat .....	195
9.4.3	Evaporitlagerstätten .....	196
9.5	<b>Massenrohstoffe</b> .....	198
9.6	<b>Energierohstoffe</b> .....	201
9.6.1	Kohle.....	201
9.6.2	Erdöl und Erdgas .....	204
9.6.3	Nicht-konventionelle Kohlenwasserstofflagerstätten .....	205
9.7	<b>Rohstoffgeologie und Nachhaltigkeit, passt das zusammen?</b> .....	209
	Literaturverzeichnis.....	213
10	<b>Rohstoff Wasser</b> .....	215
10.1	<b>Schutzgut Wasser</b> .....	217
10.2	<b>Anthropogene Beeinflussung von Niederschlagswässern</b> .....	218
10.3	<b>Landwirtschaftliche Einflüsse auf Grundwasserkörper</b> .....	219
10.4	<b>Urbane Einflüsse auf Grundwasserkörper</b> .....	220
10.4.1	Quantitative Auswirkungen .....	220
10.4.2	Qualitative Auswirkungen .....	222
10.4.3	Urbane Wärmeinseln .....	225

10.5	<b>Einfluss der Verkehrsinfrastruktur</b> .....	226
10.5.1	Straßensalzung .....	226
10.5.2	Freisetzung von Mineralölkohlenwasserstoffen .....	228
10.5.3	Tunnelbau .....	229
10.6	<b>Geogene Hintergrundbelastung</b> .....	231
10.6.1	Arsen im Trinkwasser .....	231
10.6.2	Grundwasserversalzung in Küstengebieten .....	232
10.7	<b>Wasserversorgung in ariden Gebieten</b> .....	234
10.7.1	Meerwasserentsalzung .....	235
10.7.2	Nutzung fossiler Grundwässer .....	235
10.7.3	Staubauwerke zur Retention saisonaler Niederschläge .....	236
	Literaturverzeichnis.....	238
11	<b>Energieversorgung</b> .....	241
11.1	<b>Erneuerbare Energie – Quellen, Entwicklung, Perspektiven</b> .....	243
11.2	<b>Wasserkraft</b> .....	247
11.2.1	Laufkraftwerke .....	248
11.2.2	Speicherkraftwerke .....	251
11.2.3	Pumpspeicherkraftwerke .....	254
11.3	<b>Geothermie</b> .....	255
11.3.1	Oberflächennahe Geothermie .....	256
11.3.2	Tiefe Geothermie.....	258
11.3.3	Geothermische Nutzung von Hochenthalpiefeldern .....	262
11.4	<b>Energieverteilung</b> .....	263
	Literaturverzeichnis.....	267
12	<b>Umweltverträglichkeitsprüfung</b> .....	269
12.1	<b>Fläche – eine begrenzte Ressource</b> .....	270
12.2	<b>Die Umweltverträglichkeitsprüfung</b> .....	272
12.3	<b>Inhalte der Umweltverträglichkeitserklärung</b> .....	274
12.3.1	Der Fachbeitrag Geologie, Hydrogeologie und Naturgefahren .....	275
	Literaturverzeichnis.....	283
	<b>Serviceteil</b>	
	Glossar .....	286
	Stichwortverzeichnis .....	303