

Auskunftstellen zum Umweltschutz .....	7
Formelzeichen sowie Zeichen und Indizes dieses Buches .....	9
Grafische Symbole der Verfahrenstechnik .....	10
<b>1 Umwelttechnik und Umweltschutz .....</b>	<b>11</b>
1.1 Umwelt .....	11
1.2 Arbeitsbereiche .....	11
1.3 Umweltkonzepte .....	13
<b>2 Chemische und physikalische Grundlagen .....</b>	<b>15</b>
2.1 Chemische Grundbegriffe .....	15
2.1.1 Aufbau der Atome .....	15
2.1.2 Chemische Bindungen .....	16
2.1.3 Anorganische Reaktionen .....	19
2.2 Wässrige Lösungen .....	21
2.2.1 Eigenschaften von Wasser .....	21
2.2.2 Wasser als Lösemittel .....	22
2.2.3 Konzentration von Lösungen .....	24
2.3 Organische Lösemittel .....	27
2.3.1 Lösungsvorgang .....	27
2.3.2 Eigenschaften organischer Lösemittel .....	28
2.3.3 Wichtige organische Lösemittel .....	30
2.4 Disperse Systeme .....	39
2.4.1 Grundbegriffe .....	39
2.4.2 Kolloide Lösungen .....	39
2.4.3 Besondere Eigenschaften kolloider Lösungen .....	40
2.5 Chemische Reaktionen .....	42
2.5.1 Reaktionswärme und Aktivierungsenergie ..	42
2.5.2 Reaktionsgeschwindigkeit .....	43
2.5.3 Chemisches Gleichgewicht .....	44
2.5.4 Ionenprodukt des Wassers (pH-Wert) .....	45
2.6 Korrosion .....	47
2.6.1 Chemische Korrosion .....	47
2.6.2 Elektrochemische Korrosion .....	47
2.6.3 Korrosionsschutz .....	50
2.6.4 Mikrobiologische Korrosion .....	52
2.7 Physikalische Grundbegriffe .....	54
2.7.1 Mechanische Größen .....	54
2.7.2 Elektrische Größen .....	56
2.7.3 Strommessung, Spannungsmessung .....	59
2.7.4 Schaltzeichen, Schaltpläne .....	60
2.7.5 Generatorprinzip, Transformatorprinzip ..	61
2.7.6 Stromwirkungen .....	62
2.7.7 Gefahren der Elektrizität .....	62
2.7.8 Kapazität und Induktivität .....	63
2.7.9 Transformatoren .....	64
2.7.10 Motorprinzip .....	65
2.7.11 Stromversorgungsnetz .....	66

<b>3</b>	<b>Biologische Grundlagen</b>	<b>67</b>
<b>3.1</b>	<b>Struktur und Funktion von Zellen</b>	<b>67</b>
3.1.1	Begriffe	67
3.1.2	Aufbau der Zellen	67
3.1.3	Zellteilung	74
3.1.4	Mutationen	75
3.1.5	Mutagene Funktionen	76
3.1.6	Mutationen und Krebs	77
3.1.7	Aufbau der Bakterienzellen	78
<b>3.2</b>	<b>Stoffwechselprozesse</b>	<b>80</b>
3.2.1	ATP (Adenosintriphosphat)	80
3.2.2	Fotosynthese	81
3.2.3	Biologische Oxidation	82
3.2.4	Proteinbiosynthese	84
<b>3.3</b>	<b>Einwirkung von Schadstoffen auf den Organismus</b>	<b>87</b>
3.3.1	Schadstoffe	87
3.3.2	Verhalten von Schadstoffen im Organismus	88
3.3.3	Schadstoffwirkungen in Zellen	90
3.3.4	Grenzwerte von Schadstoffen	91
3.3.5	Grenzwerte für Gefahrstoffe am Arbeitsplatz	92
<b>3.4</b>	<b>Ökologische Grundbegriffe</b>	<b>93</b>
3.4.1	Kennzeichen ökologischer Systeme	93
3.4.2	Abiotische Umweltfaktoren	95
3.4.3	Biotische Umweltfaktoren	98
3.4.4	Ökologische Kreisläufe	99
<b>4</b>	<b>Analytik</b>	<b>102</b>
<b>4.1</b>	<b>Aufgaben der chemischen Analytik</b>	<b>102</b>
<b>4.2</b>	<b>Analytische Schnelltests</b>	<b>103</b>
<b>4.3</b>	<b>Instrumentelle Analytik</b>	<b>107</b>
4.3.1	Einführung	107
4.3.2	Probenahme und Probenvorbereitung	107
4.3.3	Verfahren der instrumentellen Analytik	108
4.3.4	Analysegeräte für spektroskopische Verfahren	109
4.3.5	Geräte für chromatografische Verfahren	111
<b>4.4</b>	<b>Sensorik</b>	<b>114</b>
4.4.1	Sensor	114
4.4.2	Sensoren in der Messanlage	114
4.4.3	Elemente der Signalverarbeitung	115
4.4.4	Sensorelemente	116
<b>5</b>	<b>Umweltrecht</b>	<b>120</b>
<b>5.1</b>	<b>Gesetzgebung</b>	<b>120</b>
5.1.1	Gewaltenteilung	120
5.1.2	Entstehung von Gesetzen	121
<b>5.2</b>	<b>Einführung in das Umweltrecht</b>	<b>123</b>
5.2.1	Rechtliche Begriffe	123
5.2.2	Maßnahmen bei Verstößen gegen das Umweltrecht	124
5.2.3	Umwelthaftung	125

<b>5.3</b>	<b>Gesetze und Verordnungen</b> .....	127
5.3.1	Naturschutz und Landschaftspflege .....	127
5.3.2	Gewässerschutz .....	129
5.3.3	Immissionsschutz .....	134
5.3.4	Lichtimmissionen .....	141
5.3.5	Abfallrecht .....	142
5.3.6	Gefahrstoffe .....	147
5.3.7	Transporte .....	150
5.3.8	Biostoffverordnung .....	152
5.3.9	Pflanzenschutzgesetz .....	154
<b>5.4</b>	<b>Betriebsbeauftragte des Umweltschutzes</b> ..	156
<b>5.5</b>	<b>Umwelthaftung, Umweltstrafrecht</b> .....	158
5.5.1	Zivilrechtliche Haftung .....	158
5.5.2	Umweltstrafrecht, Ordnungswidrigkeitenrecht .....	159
<b>6</b>	<b>Umweltbelastungen</b> .....	160
<b>6.1</b>	<b>Boden, Wasser, Luft</b> .....	160
6.1.1	Bodenbelastungen .....	160
6.1.2	Wasserbelastungen .....	161
6.1.3	Luftbelastungen .....	163
<b>6.2</b>	<b>Belastung durch Strahlung</b> .....	168
6.2.1	Strahlungsarten .....	168
6.2.2	Elektrisches Feld .....	168
6.2.3	Magnetisches Feld .....	169
6.2.4	Elektromagnetische Felder .....	170
6.2.5	Elektrosmog .....	173
6.2.6	Sonnenstrahlung .....	175
6.2.7	Ionisierende Strahlen .....	176
<b>6.3</b>	<b>Lärm</b> .....	180
6.3.1	Schallwellen .....	180
6.3.2	Schalldruck .....	181
6.3.3	Lärmschutz .....	182
<b>6.4</b>	<b>Arbeitsschutzbestimmungen</b> .....	184
6.4.1	Gefahrenquellen .....	184
6.4.2	Vorschriften und Gesetze .....	185
6.4.3	Allgemeine Maßnahmen .....	186
6.4.4	Arbeiten in elektrischen Anlagen .....	187
6.4.5	Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag .....	188
6.4.6	Kennzeichnung für Sicherheit und Gesundheit .....	194
<b>6.5</b>	<b>Einflüsse durch Industrie und Gewerbe</b> ...	200
6.5.1	Feuerwehr im Umweltschutz .....	200
6.5.2	Zuckerindustrie .....	202
6.5.3	Metallverarbeitende Betriebe .....	205
6.5.4	Betriebe der elektrotechnischen Fertigung ..	208
6.5.5	Betriebe des Baugewerbes .....	211
6.5.6	Betriebe der Holzverarbeitung .....	213
6.5.7	Maler und Lackierer .....	215
6.5.8	Chemische Industrie .....	217
6.5.9	Papierindustrie .....	223
6.5.10	Gesundheitsbetriebe .....	227
<b>6.6</b>	<b>Einflüsse durch Haushaltungen</b> .....	229
6.6.1	Luftbelastungen .....	229
6.6.2	Abwasserverschmutzung .....	232
6.6.3	Siedlungsabfälle .....	233
<b>6.7</b>	<b>Einflüsse durch die Landwirtschaft</b> .....	237
<b>6.8</b>	<b>Einflüsse durch Handel und Verwaltung</b> ..	240

<b>7</b>	<b>Umgang mit Umweltbelastungen</b>	242
<b>7.1</b>	<b>Vermeiden und Entsorgen</b>	242
7.1.1	Vermeiden	242
7.1.2	Entsorgen	243
<b>7.2</b>	<b>Wasserwirtschaft</b>	245
7.2.1	Kreislauf des Wassers	245
7.2.2	Trinkwassergewinnung	246
7.2.3	Trinkwasseraufbereitung	247
7.2.4	Härte des Wassers	250
7.2.5	Einsparung von Wasser durch Kreisläufe	251
7.2.6	Abwassersammlung und Abwasserentsorgung	255
7.2.7	Mechanische Stufe der Kläranlage	257
7.2.8	Biologische Stufe der Kläranlage	259
7.2.9	Klärschlammbehandlung	262
<b>7.3</b>	<b>Abfallwirtschaft</b>	264
7.3.1	Begriffe der Abfallwirtschaft	264
7.3.2	Sammelsysteme	266
7.3.3	Abfalltransport	269
7.3.4	Verfahren zur Abfallverwertung und Abfallbeseitigung	270
7.3.5	Abfallverwertung von Flüssigkeiten	271
7.3.6	Abfallverwertung von festen Stoffen	278
7.3.7	Biologische Behandlung von Abfall	290
7.3.8	Thermische Behandlung	296
<b>7.4</b>	<b>Deponierung</b>	308
7.4.1	Arten von Deponien	308
7.4.2	Oberirdische Deponien	308
7.4.3	Unterirdische Deponie	312
7.4.4	Deponiebetrieb	313
7.4.5	Abschluss der Deponie	313
<b>7.5</b>	<b>Entsorgung radioaktiver Abfälle</b>	314
7.5.1	Anfall von radioaktiven Abfällen	314
7.5.2	Entsorgungskonzept radioaktiver Abfälle	314
7.5.3	Zwischenlagerung	315
7.5.4	Endlagerung	316
<b>7.6</b>	<b>Luftreinhaltung</b>	318
7.6.1	Herkunft der Emissionen	318
7.6.2	Partikelabscheidung	318
7.6.3	Abscheidung von Gasen	320
<b>7.7</b>	<b>Behandlung der Altlasten</b>	326
7.7.1	Auftreten von Altlasten	326
7.7.2	Erfassung der Altlasten	326
7.7.3	In-Site-Verfahren	327
7.7.4	Ex-Site-Verfahren	330
<b>7.8</b>	<b>Schutz gegen Elektromog</b>	334
7.8.1	Prinzipielle Maßnahmen	334
7.8.2	Schutz gegen hochfrequente EMIs	335
7.8.3	Schutz gegen niederfrequente EMIs	335
<b>7.9</b>	<b>Anschließen der Verbrauchsmittel</b>	337
7.9.1	Anschlussarten	337
7.9.2	Austausch von Betriebsmitteln	338
7.9.3	Leistungsschild	339
7.9.4	Elektromotoren	340
7.9.5	Kraftmomente von Elektromotoren	342
7.9.6	Klemmenbretter von Elektromotoren	343
7.9.7	Anlassschaltungen	343

<b>8</b>	<b>Energiegewinnung und Klimaschutz</b>	346
8.1	Gründe der Klimaerwärmung	346
8.2	Grundlagen der Stromversorgung	348
8.3	Wärme­kraftwerke	349
8.3.1	Verbrennungskraftwerke	349
8.3.2	Atomkraftwerke (Kernkraftwerke)	351
8.4	Regenerative Stromerzeugung	353
8.4.1	Wasserkraftwerke	353
8.4.2	Nutzung der Erdwärme	354
8.4.3	Nutzung der Windenergie	355
8.5	Nutzung der Solarenergie	360
8.5.1	Verteilung der Solarenergie	360
8.5.2	Solarthermie	360
8.5.3	Photovoltaik	363
8.6	Stromerzeugung mit Brennstoffzellen	366
8.6.1	Prinzip der Brennstoffzelle FC	366
8.6.2	Technische Ausführung der FC	366
8.6.3	Bereitstellung des Brenngases	367
8.6.4	Wirtschaftlichkeit der Brennstoffzellen	368
8.7	Erneuerbare-Energien-Gesetz	369
8.7.1	Ziel und Aufgabenbereich	369
8.7.2	Netzkosten	369
8.7.3	Vergütung für regenerative Energien	370
8.7.4	Netzanschluss von Eigenerzeugungsanlagen	371
8.8	Nutzung nachwachsender Rohstoffe	373
8.8.1	Nutzung der Biomasse	373
8.8.2	Kraftstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen	375
8.8.3	Biokraftstoffe der 1. Generation	376
8.8.4	Biokraftstoffe der 2. Generation	378
8.9	Wärmepumpe	379
8.9.1	Kosten der Elektroenergie zum Heizen	379
8.9.2	Wirkungsweise der Wärmepumpe	379
8.9.3	Leistungszahl	380
8.9.4	Gewinnung des Wärmeträgers	380
8.10	Maßnahmen zur Energieeinsparung	382
8.10.1	Energieeinsparungsverordnung	382
8.10.2	Energieausweis (Energiepass)	383
8.10.3	Energieeffizienz	384
8.10.4	Hybridantriebe	385

<b>9</b>	<b>Betriebswirtschaft in der Umwelttechnik</b> .....	388
9.1	Umwelt-Ökonomie .....	388
9.2	Umwelt-Audit .....	391
<b>10</b>	<b>Rohrsysteme und Kanalsysteme</b> .....	393
10.1	Grafische Symbole .....	393
10.2	Rohrsysteme .....	394
10.2.1	Anwendung von Rohrleitungen .....	394
10.2.2	Komponenten von Rohrleitungen .....	394
10.2.3	Inbetriebnahme und Betrieb .....	398
10.3	Kanalsysteme .....	400
<b>11</b>	<b>Einsatz der IT in der Umwelttechnik</b> .....	401
11.1	IT-Arbeitsplatz .....	401
11.2	Tabellenkalkulation .....	402
11.3	Datenbanksysteme .....	404
11.4	Vernetzte Computer .....	407
11.5	Internet .....	408
11.6	Anwendungen .....	409
<b>12</b>	<b>Anhang</b> .....	411
12.1	R-Sätze, S-Sätze .....	411
12.2	Glossar .....	415
12.3	Periodensystem .....	425
12.4	Organisationsformen in Unternehmen ....	426
12.5	Arbeiten im Team .....	427
12.6	Präsentation durch Vortrag .....	428
	<b>Sachwortverzeichnis</b> .....	429
	<b>Firmen und Dienststellen</b> .....	440