

Inhaltsverzeichnis

Contents

1	Umwelttechnik, Umweltschutz, Klimaschutz	3.1.5	Mutagene Faktoren	93
		3.1.6	Mutationen und Krebs	94
1.1	Umwelt	11	3.2	
1.2	Arbeitsbereiche	11	3.2.1	95
1.3	Umweltkonzepte	13	3.2.2	95
1.4	Mobilitätskonzepte	15	3.2.3	96
1.5	Digitalisierung	16	3.2.4	97
			3.3	99
2	Chemische und physikalische Grundlagen	3.3.1	Einwirkung von Schadstoffen auf den Organismus	102
		3.3.2	Schadstoffe	102
2.1	Chemische Grundbegriffe	17	Verhalten von Schadstoffen im Organismus	103
2.1.1	Aufbau der Atome	17	Schadstoffwirkungen in Zellen	105
2.1.2	Chemische Bindungen	18	Grenzwerte von Schadstoffen	106
2.1.3	Anorganische Reaktionen	21	Grenzwerte für Gefahrstoffe am Arbeitsplatz	107
2.2	Wässrige Lösungen	23	Mikroorganismen	108
2.2.1	Eigenschaften von Wasser	23	Lebewesen des mikrobiologischen Bereichs	108
2.2.2	Wasser als Lösemittel	24	Vorkommen von Mikroorganismen	108
2.2.3	Konzentration von Lösungen	26	Bau und Lebensweise von Mikroorganismen	110
2.3	Organische Lösemittel	29	Lebensbedingungen von Mikroorganismen	115
2.3.1	Lösungsvorgang	29	Bedeutung der Mikroorganismen	116
2.3.2	Eigenschaften organischer Lösemittel	30	Gefährdungen durch Mikroorganismen	117
2.3.3	Wichtige organische Lösemittel	32	Schutzimpfung und Hygienemaßnahmen	118
2.4	Disperse Systeme	41	Ökologische Grundbegriffe	120
2.4.1	Grundbegriffe	41	Kennzeichen ökologischer Systeme	120
2.4.2	Kolloide Lösungen	41	Abiotische Umweltfaktoren	122
2.4.3	Besondere Eigenschaften kolloider Lösungen	42	Biotische Umweltfaktoren	125
			Ökologische Kreisläufe	126
2.5	Chemische Reaktionen	44	Analytik	129
2.5.1	Reaktionswärme und Aktivierungsenergie	44	Aufgaben der chemischen Analytik	129
2.5.2	Reaktionsgeschwindigkeit	45	Analytische Schnelltests	130
2.5.3	Chemisches Gleichgewicht	46	Instrumentelle Analytik	133
2.5.4	Ionenprodukt des Wassers und pH-Wert	47	Einführung	133
			Probenahme und Probenvorbereitung	134
2.6	Korrosion	49	Verfahren der instrumentellen Analytik	135
2.6.1	Chemische Korrosion	49	Analysegeräte für spektroskopische Verfahren	136
2.6.2	Elektrochemische Korrosion	49	Analysegeräte für chromatografische Verfahren	139
2.6.3	Korrosionsschutz	52	Klassische Verfahren der Umweltanalytik	143
2.6.4	Mikrobiologisch induzierte Korrosion	54	Bestimmung des Phenolindex durch Fotometrie	143
			Bestimmung des Ammonium-Stickstoffs durch Fotometrie	143
2.7	Physikalische Grundbegriffe	56	Bestimmung des Sulfatgehalts durch komplexometrische Titration	144
2.7.1	Mechanische Größen	56	Bestimmung von Fluorid mit der ionensensitiven Elektrode	145
2.7.2	Elektrische Größen	58	Sensorik	146
2.7.3	Schaltung von Zweipolen	60	Sensor	146
2.7.4	Strommessung, Spannungsmessung	62	Sensoren in Messanlagen	146
2.7.5	Schaltzeichen, Schaltpläne	63	Elemente der Signalverarbeitung	147
2.7.6	Generatorprinzip, Trafoprinzip	64	Sensorelemente	148
2.7.7	Stromwirkungen	65		
2.7.8	Gefahren der Elektrizität	65		
2.7.9	Kapazität und Induktivität	66		
2.7.10	Transformatoren	67		
2.7.11	Motorprinzip	68		
2.7.12	Elektrochemische Stromquellen	69		
2.7.13	Elektrolyse	75		
2.7.14	Temperatur und Wärme	77		
2.7.15	Energie, Energieumwandlung, Wirkungsgrad, Arbeitsgrad	79		
2.7.16	Stromversorgungsnetz	81		
3	Biologische Grundlagen	84	5	
3.1	Struktur und Funktion von Zellen	84	5.1	
3.1.1	Begriffe	84	5.1.1	
3.1.2	Aufbau der Zellen	84	5.1.2	
3.1.3	Zellteilung	91	5.2	
3.1.4	Mutationen	92	5.2.1	
			Umweltrecht	154
			Gesetzgebung	154
			Gewaltenteilung	154
			Entstehung von Gesetzen	155
			Einführung in das Umweltrecht	157
			Rechtliche Begriffe	157

5.2.2	Maßnahmen bei Verstößen gegen das Umweltrecht	158	6.6	Einflüsse durch Haushaltungen	286
5.2.3	Umwelthaftung	159	6.6.1	Luftbelastungen	286
5.3	Gesetze und Verordnungen	161	6.6.2	Abwasser	287
5.3.1	Naturschutz und Landschaftspflege	161	6.7	Siedlungsabfälle	288
5.3.2	Gewässerschutz	162	6.8	Einflüsse durch die Landwirtschaft	289
5.3.3	Immissionsschutz	167		Gründe des Klimawandels	292
5.3.4	Lichtimmissionen	174	7	Energieversorgung	295
5.3.5	Abfallrecht	175	7.1	Grundlagen der Stromerzeugung	295
5.3.6	Gefahrstoffe	180		Wasserkraftwerke	296
5.3.7	Kennzeichnung von Gefahrstoffen nach GHS	181	7.2	Laufkraftwerke	296
5.3.8	Transporte	189	7.2.1	Speicherkraftwerke und Pumpspeicherkraftwerke	297
5.3.9	Biotöfferverordnung	191	7.2.3	Gezeitenkraftwerke	297
5.3.10	Pflanzenschutzgesetz	193	7.2.4	Wellenkraftwerke	298
5.3.11	Gentechnikgesetz	193		Windkraftwerke	298
5.4	Betriebsbeauftragte für Umweltschutz	195	7.3	Wärmekraftwerke	304
5.5	Umwelthaftung, Umweltstrafrecht	197	7.4	Effizienz der Stromerzeugung durch Wärmekraftwerke	304
5.5.1	Zivilrechtliche Haftung	197	7.4.1	Arten der Wärmekraftwerke	305
5.5.2	Umweltstrafrecht, Ordnungswidrigkeitenrecht	198	7.4.2	Verbrennungskraftwerke	305
			7.4.2.1	Geothermische Kraftwerke	307
			7.4.2.2	Solarthermische Kraftwerke	308
			7.4.2.3	Kernkraftwerke (Atomkraftwerke)	308
			7.4.2.4	Fracking	311
6	Umwelt- und Klimabelastungen	199	7.5	Stromtransport	312
6.1	Boden, Wasser, Luft	199	7.5.2	Anlass und Mittel für den Stromtransport	312
6.1.1	Bodenbelastungen	199	7.5.3	Wirtschaftlicher Transport	312
6.1.2	Wasserbelastungen	199	7.5.4	Spannungstransformation	313
6.1.3	Luftbelastungen	201	7.5	Drehstromnetze	313
6.2	Belastung durch Strahlung	206	7.5.1	Leitungsmaterial	314
6.2.1	Strahlungsarten	206	7.5.2	Wirkungen der Netze auf die Umgebung	315
6.2.2	Elektrisches Feld	206	7.5.3	Hochspannungs-Gleichstromübertragung HGÜ	315
6.2.3	Magnetisches Feld	207	7.5.4	Regelung der Netzspannung	317
6.2.4	Elektromagnetische Felder	208	7.5.5	Regelung der Netzfrequenz	319
6.2.5	Elektrosmog	211	7.5.6	Intelligente Stromnetze (Smart Grids)	320
6.2.6	Sonnenstrahlung	213	7.5.7	Nutzung der Solarenergie	322
6.2.7	Ionisierende Strahlen	214	7.5.8	Verteilung der Solarenergie	322
6.3	Lärm	218	7.5.9	Solarthermie	322
6.3.1	Schallwellen	218	7.5.10	Photovoltaik	325
6.3.2	Schalldruck	219	7.6	Stromerzeugung mit Brennstoffzellen	328
6.3.3	Lärmschutz	220	7.6.1	Prinzip der Brennstoffzelle FC	328
6.4	Arbeitsschutzbestimmungen	222	7.6.2	Technische Ausführung der FC	328
6.4.1	Gefahrenquellen	222	7.6.3	Herstellung von Wasserstoffgas	329
6.4.2	Vorschriften und Gesetze	223	7.7	Wirtschaftlichkeit der Brennstoffzellen	331
6.4.3	Allgemeine Maßnahmen	224	7.7.1	Ausgleich schwankender Stromerzeugung	332
6.4.4	Persönliche Schutzausrüstung und Atemschutzgeräte	225	7.7.2	Speichern elektrischer Energie	332
6.4.5	Arbeiten in Anlagen der Abfalltechnik	230	7.7.3	Ausgleich durch Pumpentechnik	332
6.4.6	Arbeiten in Anlagen der Abwassertechnik	232	7.8	Elektrochemische Verfahren	333
6.4.7	Arbeiten bei Lärm und Vibratoren	235	7.8.1	Weitere Ausgleichsverfahren	333
6.4.8	Arbeiten in engen Räumen und Behältern	240	7.8.2	Erneuerbare-Energien-Gesetz	334
6.4.9	Arbeiten in elektrischen Anlagen	243	7.8.3	Ziel und Anwendungsbereich	334
6.4.10	Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag	244	7.8.4	Netzkosten	334
6.4.11	Elektrische Geräte anschließen	251	7.9	Vergütung für regenerative Energien	335
6.4.12	Schutzarten elektrischer Betriebsmittel	253	7.9.1	Netzanschluss von Eigenerzeugungsanlagen	336
6.4.13	Arbeiten auf Baustellen	255	7.9.2	Nutzung nachwachsender Rohstoffe	338
6.4.14	Arbeiten in Biogasanlagen	257	7.9.3	Nutzung der Biomasse	338
6.4.15	Arbeiten bei Umweltunfällen	259	7.9.4	Kraftstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen	340
6.4.16	Kennzeichnung für Sicherheit und Gesundheit	260	7.10	Biokraftstoffe der ersten Generation	341
6.5	Einflüsse durch Industrie und Gewerbe	265	7.10.1	Biokraftstoffe weiterer Generationen	343
6.5.1	Metall verarbeitende Betriebe	265	7.10.2	Wärmepumpe	344
6.5.2	Betriebe der elektrotechnischen Fertigung	268	7.10.3	Kosten der Elektroenergie zum Heizen	344
6.5.3	Betriebe des Baugebisses	271	7.10.4	Wirkungsweise der Wärmepumpe	344
6.5.4	Betriebe der Holzverarbeitung	273	7.11.1	Leistungszahl	345
6.5.5	Maler- und Lackiererhandwerk	275	7.11.2	Gewinnung des Wärmeträgers	345
6.5.6	Chemische Industrie	277	7.11.3	Maßnahmen zur Energieeinsparung	347
6.5.7	Papierindustrie	281	7.11.4		
6.5.8	Gesundheitsbetriebe	284	7.12		

7.12.1	Gebäudeenergiegesetz	347	9.6.2	Abscheidung von Partikeln	463
7.12.2	Energiemanagement-Systeme (EnMS)	348	9.6.3	Abscheidung von Gasen	464
7.12.3	Energieausweis (Energiepass)	350	9.7	Behandlung von Altlasten	470
7.12.4	Energieeffizienzklassen	351	9.7.1	Auftreten von Altlasten	470
7.12.5	Wohnklimatische Grundlagen	353	9.7.2	Erfassung der Altlasten	470
7.12.6	Wärmedämmung	355	9.7.3	In-Site-Verfahren	471
7.12.7	Kontrolliertes Lüften	358	9.7.4	Ex-Site-Verfahren	474
7.12.8	Brennwerttechnik	359	9.8	Schutz gegen Elektrosmog	478
7.12.9	Energieeffiziente Lichtquellen	360	9.8.1	Prinzipielle Maßnahmen	478
7.12.10	Smart Home	362	9.8.2	Schutz gegen hochfrequente EMIs	479
8	Elektrische Antriebe, Elektromobilität	363	9.8.3	Schutz gegen niederfrequente EMIs	479
8.1	Elektromotoren	363	10	Rohrsysteme und Kanalsysteme	481
8.1.1	Leistungsschild	363	10.1	Grafische Symbole	481
8.1.2	Arten von Elektromotoren	364	10.2	Rohrsysteme	482
8.1.3	Drehmomente von Elektromotoren	366	10.2.1	Anwendung von Rohrleitungen	482
8.1.4	Klemmbretter von Elektromotoren	367	10.2.2	Komponenten von Rohrleitungen	482
8.1.5	Anlassschaltungen	367	10.2.3	Inbetriebnahme und Betrieb	486
8.1.6	Energieeffiziente Elektromotoren	370	10.2.4	Kennzeichnung von Rohrleitungen	488
8.1.7	Schütze	372	10.3	Kanalsysteme	489
8.2	Elektromobilität	374	10.3.1	Aufbau	489
8.2.1	Hybridantriebe	374	10.3.2	Kanalreinigung	490
8.2.2	Elektrische Antriebe	377	10.3.3	Orten von Rohren und Lecks	492
9	Umgang mit Umwelt- und Klimabelastungen	381	11	Betriebswirtschaft und IT-Einsatz	493
9.1	Vermeiden und Entsorgen	381	11.1	Umwelt-Ökonomie	493
9.1.1	Vermeiden	381	11.2	Umwelt-, Klimaschutz-Audit	496
9.1.2	Entsorgen	382	11.3	IT-Arbeitsplatz	498
9.2	Wasserwirtschaft	384	11.3.1	Komponenten	498
9.2.1	Kreislauf des Wassers	384	11.3.2	Ergonomische Gestaltung	499
9.2.2	Trinkwassergewinnung	385	11.4	Vernetzte Computer	500
9.2.3	Trinkwasseraufbereitung	386	11.4.1	Lokales IT-Netzwerk	500
9.2.4	Härte des Wassers	391	11.4.2	Internet	501
9.2.5	Einsparung von Wasser durch Kreisläufe	392	11.5	Programme für den Anwender	502
9.2.6	Abwassersammlung und Abwasserentsorgung	396	11.5.1	Tabellenkalkulation	502
9.2.7	Mechanische Stufe der Kläranlage	398	11.5.2	Datenbanksysteme	504
9.2.8	Biologische Stufe der Kläranlage	400	11.5.3	Anwendungsprogramme	507
9.2.9	Anaerobe Wasserreinigung	404	11.6	Schutz vor Datenmissbrauch, Datenbeschädigung	511
9.2.10	Vierte Reinigungsstufe	405	11.7	Industrielle Computernutzung	513
9.2.11	Klärschlammbehandlung	406	11.7.1	Kleinsteuerung LOGO!	513
9.3	Abfallwirtschaft	407	11.7.2	Industrie-PC	515
9.3.1	Begriffe der Abfallwirtschaft	407	11.7.3	Feldbusssysteme	516
9.3.2	Sammelsysteme	409	11.7.4	Regelungstechnik	518
9.3.3	Abfallbeförderung	412	12	Anhang	521
9.3.4	Verfahren zur Abfallverwertung und Abfallbeseitigung	413	12.1	H-Sätze und P-Sätze	521
9.3.5	Abfallverwertung von Flüssigkeiten	414	12.2	Glossar	525
9.3.6	Abfallverwertung von festen Stoffen	421	12.3	Periodensystem, chemische Bindung	534
9.3.7	Biologische Behandlung von Abfall	433	12.4	Symbole der Verfahrenstechnik	535
9.3.8	Thermische Behandlung	440	12.5	Symbole der Elektrotechnik	536
9.3.9	Rauchgasentschwefelung im Regenerativ-Verfahren	451	12.6	ATEX-Kennzeichnung explosionsgeschützter Betriebsmittel	537
9.3.10	Entstickung von Rauchgasen	451	12.7	Organisationsformen in Unternehmen	538
9.4	Deponierung	452	12.8	Arbeiten im Team	539
9.4.1	Arten von Deponien	452	12.9	Präsentation durch Vortrag	540
9.4.2	Oberirdische Deponie	452	12.10	Normen	541
9.4.3	Unterirdische Deponie	456		Fachliches Englisch	542
9.4.4	Deponiebetrieb	457		Sachwortverzeichnis	550
9.4.5	Abschluss der Deponie	457		Bildquellenverzeichnis	559
9.5	Entsorgung radioaktiver Abfälle	458		Firmen und Dienststellen	560
9.5.1	Anfall von radioaktiven Abfällen	458			
9.5.2	Entsorgungskonzept radioaktiver Abfälle	458			
9.5.3	Zwischenlagerung	459			
9.5.4	Endlagerung	460			
9.6	Luftreinhaltung	461			
9.6.1	Herkunft der Emissionen	461			