

Inhaltsverzeichnis

1	Umgang mit festen Abfallstoffen	1
1.1	Umwelt, Umweltschutz	1
1.2	Abfälle, Abfallarten, Abfallgesetz, Abfallwirtschaft und Abfallerfassung (Einsammeln)	3
1.2.1	Abfälle	3
1.2.2	Abfallarten	3
1.2.3	Abfallrecht, Abfallgesetz (AbfG) und Kreislaufwirtschaftsgesetz	5
1.2.3.1	Abfallrecht	5
1.2.3.2	Abfallgesetz	5
1.2.3.3	Kreislaufwirtschaftsgesetz	6
1.2.4	Abfallwirtschaft	6
1.2.5	Abfallmenge	6
1.2.6	Abfallerfassung (Einsammeln)	8
1.2.6.1	Sammelsysteme	8
1.2.6.2	Getrennte Sammlung	8
1.3	Thermische Behandlung von Abfällen	10
1.3.1	Abfallverbrennung	10
1.3.1.1	Verbrennung von Hausmüll	11
1.3.1.2	Verbrennung von Klärschlamm	21
1.3.1.3	Verbrennung von Brennstoffen in Wärmekraftwerken (im fossil befeuerten Kraftwerk)	24
1.3.2	Pyrolyse	39
1.3.3	Vergasung	46
1.4	Behandlung von Sonderabfällen	50
1.4.1	Begriff Sonderabfall (siehe auch Kapitel 1.2.2)	50
1.4.2	Sonderabfallbehandlung	51
1.4.2.1	Einführung	51
1.4.2.2	Sonderabfallverbrennung	52
1.4.2.3	Chemisch-physikalische Behandlung der Sonderabfälle	55
1.5	Die Deponie	58
1.5.1	Multibarrierenkonzept	58
1.5.2	Deponiebetrieb	63
1.5.3	Deponiegas- und der Umgang mit dem Gas	63
1.5.3.1	Deponiegas	63
1.5.3.2	Deponieentgasung	64
1.5.3.3	Deponiegasbehandlung	64
1.5.3.4	Deponiegasfackeln	65
1.5.3.5	Deponiegasnutzung	65
1.5.4	Sonderabfalldeponie	66
1.5.4.1	Die Untertagedeponie (Spezialdeponien in Steinsalzformationen stillgelegter Salzbergwerke)	67
1.6	Kompostierung	69
1.6.1	Allgemeines	69
1.6.2	Kompostierung und die verschiedenen Phasen der Kompostierung	73

1.6.2.1	Kompostierung.....	73
1.6.2.2	Die verschiedenen Phasen der Kompostierung.....	74
1.6.2.3	Kompostierung in Mieten.....	76
1.6.2.4	Kompostierung im Kompostturm.....	76
1.6.2.5	Kompostierung in Rottezellen.....	77
1.6.2.6	Kompostwerk Heidelberg.....	78
1.7	Recycling.....	79
1.7.1	Algemeines.....	79
1.7.2	Gewinnbare Stoffe und Verwertung.....	81
1.7.2.1	Altpapierverwertung.....	81
1.7.2.2	Verwertung von Verpackungsmaterial.....	82
1.7.2.3	Glasherstellung aus Reststoffen.....	83
1.7.2.4	Verwertung von magnetischen und nicht magnetischen Metallen.....	86
1.7.2.5	Kunststoffverwertung.....	88
1.7.3	Lackschlammzubereitung in der Automobilindustrie.....	91
1.7.3.1	Allgemeines.....	91
1.7.3.2	Lackschlammverwertung (Fallbeispiel von der Firma Envilack, GmbH Duisburg.....)	91
1.7.3.3	Lacke im Kreislauf (Fallbeispiel über die Achsenlackierung bei Mercedes-Benz in Untertürkheim).....	94
1.8	Altlasten sanieren.....	95
1.8.1	Einführung.....	95
1.8.2	Erkundung und Beurteilung altlastenverdächtiger Flächen.....	98
1.8.3	Bodenaustausch als Sicherungsverfahren.....	101
1.8.4	In-situ-Verfahren.....	101
1.8.4.1	Mikrobiologische In-situ-Sanierung (Fallbeispiel von Degussa Frankfurt).....	102
1.8.4.2	Bodenluftabsaugung.....	104
1.8.4.3	Hydraulische Verfahren.....	104
1.8.4.4	Chemische Behandlung.....	104
1.8.5	Ex-situ-Verfahren.....	105
1.8.5.1	Einführung.....	105
1.8.5.2	Extraktions-oder Waschverfahren.....	105
1.8.5.3	Thermische Behandlungsverfahren.....	107
1.8.5.4	Mikrobiologische Bodenreinigung.....	108
1.8.5.5	On-site-Verfahren.....	109
1.8.6	Rechtsvorschriften Belange.....	109
2	Umgang mit Abwasser.....	112
2.1	Einführung.....	112
2.1.1	Wasserkreislauf.....	114
2.1.2	Grund- und Oberflächenwasser.....	114
2.1.2.1	Grundwasser.....	114
2.1.2.2	Oberflächenwasser.....	115
2.2	Abwasser, Abwasserbehandlung und Abwasserreinigung.....	115
2.2.1	Abwasser.....	115
2.2.1.1	Schwermetalle im kommunalen Abwasser.....	117
2.2.2	Abwasserbehandlung.....	118
2.2.2.1	Maßnahmen bei der Abwasserbehandlung bei Gewerbe- und Industriebetrieben.....	118

2.2.3	Abwasserreinigung.....	120
2.2.3.1	Aufbau einer kommunalen Kläranlage (Anlage zur Wasserreinigung).....	120
2.2.3.2	Weitergehende Abwasserreinigung.....	122
2.3	Abwasserrecht.....	125
2.3.1	Rechtliche Grundlagen zum Abwasserrecht.....	125
2.3.1.1	Einleitende Bestimmungen.....	125
2.3.1.2	Wasserhaushaltsgesetz (WHG).....	128
2.3.1.3	Abwasserabgabengesetz (AbwAG).....	130
2.3.1.4	Wasch- und Reinigungsmittelgesetz (WRMG).....	132
2.3.1.5	EU-Regelungen und EU-Umweltzeichen Waschmittel.....	134
2.4	Abwasserarme/abwasserfreie Produktionsverfahren.....	135
2.4.1	Maßnahmen zur Verminderung der Wassermengen.....	135
2.4.1.1	Mehrfachnutzung des Wassers.....	136
2.4.1.2	Kaskadennutzung (Teil der Kreislaufführung).....	136
2.4.1.3	Kreislaufnutzung (Kreislaufführung).....	137
2.5	Anlagen und Verfahren zur Abwasserreinigung.....	141
2.5.1	Mechanische Verfahren.....	142
2.5.1.1	Rechenanlagen (Entfernung von Grobstoffen durch Rechenanlagen).....	143
2.5.1.2	Siebanlagen.....	145
2.5.1.3	Filtration.....	147
2.5.1.4	Membran-Trennverfahren.....	151
2.5.2	Physikalische Verfahren.....	162
2.5.2.1	Adsorption.....	162
2.5.2.2	Sedimentation.....	164
2.5.2.3	Flotation.....	168
2.5.3	Biologische Verfahren.....	172
2.5.3.1	Einleitung.....	172
2.5.3.2	Aerobe Verfahren.....	174
2.5.3.3	Anaerobe Abwasserbehandlung.....	179
2.5.3.4	Bio-Hochreaktor.....	181
2.5.4	Chemische Verfahren.....	183
2.5.4.1	Einführung.....	183
2.5.4.2	Neutralisation.....	183
2.5.4.3	Fällung/Fällungsbehandlung des Abwassers und Flockung.....	187
2.5.4.4	UV-Oxidationsverfahren (Naßoxidationen).....	190
2.5.5	Chemisch-physikalische Verfahren.....	191
2.5.5.1	Einführung.....	191
2.5.5.2	Ionenaustauscher.....	192
2.5.5.3	Elektolyse.....	193
2.5.5.4	Elektrodialyse.....	193
2.5.5.5	Thermische Aufkonzentrierung.....	196
2.6	Schlammbehandlung.....	200
2.6.1	Einleitung.....	200
2.6.2	Ziele und Kriterien einer erfolgreichen Schlammbehandlung.....	200
2.6.3	Die Schlammfäulung.....	201
2.6.4	Techniken der Schlammfäulung.....	202

3	Reinhaltung	210
3.1	Einführung	210
3.1.1	Das natürliche CO ₂ -O ₂ -Gleichgewicht	210
3.1.2	Vier große Probleme	210
3.1.3	Zusammensetzung und Aufbau der Atmosphäre, sowie wirksame Spurengase	216
3.2	Emissionsquellen, Wirkungen der Luftverschmutzungen und Gesundheitsgefährdung	219
3.2.1	Allgemeines	219
3.2.2	Beschreibung der häufigsten Schadstoffe	221
3.2.2.1	Gase	221
3.2.2.2	Stäube	224
3.2.2.3	Fasermaterial (Asbest)	225
3.2.3	Pfade für die Aufnahme von Luftverunreinigungen beim Menschen	225
3.2.4	Schädigung von Materialien durch Verunreinigungen der Luft	228
3.3	Messungen von Emissionen und Immissionen zur Luftreinhaltung	228
3.3.1	Einführung in die Aufgaben und Probleme	228
3.3.2	Durchführung der Messungen von Luftschadstoffen	229
3.3.2.1	Luftqualität in Nordrhein-Westfalen (Fallbeispiel über die Tätigkeit der Landesanstalt für Immissionsschutz Nordrhein-Westfalen- LIS genannt)	231
3.4	Reinigung von Abluft- oder Abgase	233
3.4.1	Einführung	233
3.4.2	Verfahren zur Abluft- oder Abgasreinigung	234
3.4.2.1	Einleitung	234
3.4.2.2	Staubabscheidung	234
3.5	Abscheidung von gasförmigen Luftschadstoffen	247
3.5.1	Einführung in die Thematik bezüglich Abscheidung gasförmiger Schadstoffe	247
3.5.2	Absorptionsverfahren für die Gasreinigung	250
3.5.3	Adsorptionsverfahren für die Abluftreinigung	252
3.5.4	Abluftreinigungsverfahren durch thermische Nachverbrennung	256
3.5.4.1	Praxis der Abluftreinigung	258
3.5.5	Abluftreinigung durch katalytische Nachverbrennung	259
3.5.6	Rauchgasentschwefelung (siehe auch Kapitel 1.3.1.3)	261
3.5.6.1	Allgemeines	262
3.5.6.2	Nasse Entschwefelungsverfahren	262
3.5.6.3	Trockenes Entschwefelungsverfahren	263
3.5.7	Rauchgasentstickung (siehe hierzu Kapitel 1.3.1.3)	265
3.6	Bundes-Immissionsschutzgesetz (Bim SchG)	266
3.6.1	Zweck des Bundes-Immissionsschutzgesetzes	267
3.6.2	Begriffsbestimmungen	267
3.6.3	Errichtung und Betrieb von Anlagen	267
3.6.4	Pflichten der Betreiber genehmigungsbedürftiger Anlagen	267
3.6.5	Genehmigungsvoraussetzungen	267
3.6.6	Rechtsanspruch auf eine immissionsschutzrechtliche Genehmigung	267
3.6.7	Gesetzliche Pflichten der Betreiber nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen	268
3.6.8	Vorsorgebestandteil des Bim SchG für Betreiber genehmigungs- bedürftiger Anlagen	268

3.6.9	Rechtliche Konsequenzen des Vorsorgeprinzips.....	268
3.6.10	Verwaltungsdokumente nach Bim SchG.....	268
3.6.11	Vorbescheid.....	268
3.6.12	Genehmigungsverfahren.....	268
3.6.13	Wesentliche Änderungen genehmigungsbedürftiger Anlagen.....	268
3.6.14	Vorzeitiger Beginn bei wesentlicher Änderung.....	269
3.6.15	Mitteilungs- und Anzeigepflicht.....	269
3.6.16	Vereinfachtes Verfahren.....	269
3.6.17	Konzentrationsprinzip einer immissionsschutzrechtlichen Genehmigung.....	269
3.7	Bundes-Immissionsschutzverordnungen Bim SchV).....	269
3.7.1	Gliederung der Gesetze.....	269
3.8	Verwaltungsvorschrift TA Luft.....	270
3.8.1	Allgemeines.....	270
3.8.2	Vorschriften zur Reinhaltung der Luft.....	271
3.8.3	Anlagenbezogene Festlegung der TA Luft nach den Vorsorgeprinzip.....	272
3.9	Technik der Luftreinhaltung.....	273
Lärm und Lärmschutzmaßnahmen.....		276
4.1	Lärm.....	276
4.1.1	Allgemeines.....	276
4.1.2	Auswirkungen von Lärm.....	276
4.1.3	Schall und Geräusche.....	277
4.2	Lärmmessung.....	284
4.2.1	Schallmeßinstrumente.....	284
4.3	Lärmschutz.....	287
4.3.1	Allgemeine Beschreibung des Lärmschutzes.....	287
4.3.1.1	Lärmbereiche.....	288
4.3.2	Lärmschutz durch Lärmbekämpfung.....	289
4.3.3	Gesetzliche Bestimmung zum Lärmschutz.....	292
4.4	Lärmminderung.....	296
4.4.1	Lärmminderungspläne und Maßnahmen zur Lärmminderung.....	296
4.4.2	Anwendung für die Planung von lärmarmen Arbeitsstätten.....	297
4.4.3	Organisatorische Handhabung der Geräuschangabe durch den Einkauf.....	297
4.4.4	Lärmarm konstruieren.....	299
4.4.4.1	Konstruktive Maßnahmen zur Reduzierung der Geräuschemission.....	299
4.4.5	Schallschluckende Maßnahmen - Schalldämpfung.....	303
4.4.6	Schalldämmung.....	305
4.4.7	Verringerung der Schallemissionen bei einem Zerspannungsprozeß.....	309
5	Umweltschutzmanagementsystem.....	312
5.1	Einleitung.....	312
5.1.1	Bedeutung und Chancen eines modernen Umweltmanagements.....	313
5.2	Die Umweltpolitik.....	316
5.2.1	Festlegung der Umweltpolitik.....	316
5.2.2	Umweltpolitische Prinzipien.....	318
5.2.2.1	Vorsorgeprinzip.....	318
5.2.2.2	Verursacherprinzip.....	318
5.2.2.3	Kooperationsprinzip.....	318

5.2.3	Die Umweltpolitik bei Bizerba (Fallbeispiel von Bizerba GmbH & Co, Werk Baiingen).....	318
5.3	Die Organisation.....	319
5.3.1	Organisatorische Regelungen : Beispiel.....	319
5.3.1.1	Verantwortungszuordnung.....	321
5.4	Schulung.....	324
5.5	Umweltmanagementhandbuch.....	325
5.5.1	Einleitung.....	325
5.5.2	Gliederung eines Umweltmanagementhandbuches nach DIN/ISO 9001.....	325
5.5.2.1	Kurze Beschreibung zur Gliederung des Umweltmanagementhandbuches.....	328
5.6	EU-Öko-Audit-Verordnung über die freiwillige Beteiligung gewerblicher Unternehmen an einem Gemeinschaftssystem.....	333
5.6.1	Allgemeines.....	333
5.6.2	Bausteine des Umweltmanagements.....	336
5.6.3	Von der Umweltbetriebsprüfung zur Zertifizierung.....	342
5.7	Ökobilanzen und Öko-Controlling.....	345
5.7.1	Ökobilanzen.....	345
5.7.1.1	Ökoaudit und Ökobilanzen.....	345
5.7.1.2	Ökobilanzierung.....	345
5.7.1.3	Der Kontenrahmen.....	348
5.7.1.4	Die Arbeitsschritte zur Erstellung der ersten Betriebsbilanz	350
5.7.1.5	Ökologische Schwachstellenanalyse (Bewertungsverfahren)....	352
5.7.2	Öko-Controlling.....	353
5.7.2.1	Allgemeines.....	353
5.7.2.2	Aufgabe des Öko-Controllings.....	353
5.7.2.3	Ablauf eines Öko-Controlling-Verfahrens.....	353
5.7.2.4	Produktbilanz und Produktbaumanalyse.....	356
5.7.3	Fallbeispiele.....	356
5.7.3.1	Ökobericht (Kurzfassung) (Fallbeispiel von Firma Kunert,AG,Immenstadt).....	356
5.7.3.2	Öko-Bilanz und Öko-Controlling (Fallbeispiel von Neumark Lammbräu).....	366
5.8	Normung zum Thema Umweltmanagement.....	377
5.8.1	Normenbezug zum Qualitätsmanagement (nach Darstellung von DGQ, Frankfurt/Main).....	377
5.8.2	Qualitätsmanagement und Umweltmanagement.....	379
5.8.2.1	Allgemeines.....	379
5.8.2.2	Implementierung von Qualitätsmanagementsystemen mit integrierten Umweltschutz (Fallbeispiel von DGQ, Frankfurt/Main).....	380
5.8.2.3	Anwendung des Qualitätsmanagements auf den Umweltschutz.....	385
5.8.2.4	Eine fast vollständige Analogie zwischen beiden Systemen	386
5.8.2.5	Normen zum Umweltschutz: Analogien der Managementsysteme.....	388
	Beantwortung der Wiederholungsfragen	395
	Literaturverzeichnis	413
	Sachwortverzeichnis	417