

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung in die Abfallwirtschaft</b>	<b>1</b>
1.1	Geschichte der Abfallwirtschaft	1
1.2	Umweltpolitische Prinzipien und Maßnahmen	8
1.2.1	Grundzüge	8
1.2.2	Umweltpolitische Instrumente	9
1.3	Rechtliche Grundlagen	10
1.3.1	Europäisches und nationales Abfallrecht	10
1.3.2	Europäische Abfallrahmenrichtlinie	12
1.3.3	Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG)	15
1.3.4	Steigerung der Ressourceneffizienz durch verstärktes Recycling	19
1.3.5	Abfallverzeichnis-Verordnung	20
1.3.6	Deponieverordnung (neu)	20
1.3.7	Produktverantwortung	23
1.3.8	Abfallwirtschaftliche Überwachung	33
1.3.9	Entsorgungsfachbetriebeverordnung	36
1.3.10	Zulassung von Abfallbehandlungsanlagen	37
1.3.11	Umwelthaftung	39
1.3.12	Europäische Chemikalienverordnung – REACH	42
1.3.13	Weitere abfallwirtschaftlich relevante Vorschriften	44
	Literatur	45
<b>2</b>	<b>Der Abfall</b>	<b>47</b>
2.1	Definition des Abfallbegriffes	47
2.2	Abfallmengenentwicklung und Abfallzusammensetzung	49
2.2.1	Änderungen in der Abfallstatistik nach 1999	49
2.2.2	Gesamtabfallaufkommen	49
2.2.3	Siedlungsabfälle	53
2.2.4	Gewerbe- und Produktionsabfälle	59
2.2.5	Sonderabfälle	64
2.2.6	Verpackungsabfälle	68

2.2.7	Altfahrzeuge und Altreifen .....	72
2.2.8	Elektroaltgeräte und Batterien .....	75
2.2.9	Klärschlämme .....	77
2.2.10	Bau- und Abbruchabfälle .....	79
2.3	Zusammensetzung von Restabfall und Sperrmüll sowie Darstellung von Einflussgrößen auf die Zusammensetzung .....	86
2.3.1	Restabfallzusammensetzung .....	86
2.3.2	Einfluss der Bebauungsstruktur auf die Abfallzusammensetzung ..	89
2.3.3	Einfluss der Behältergröße auf die Abfallzusammensetzung .....	91
2.3.4	Jahreszeitliche Schwankungen .....	91
2.3.5	Schwankungen der Dichte und des Wassergehaltes .....	93
2.3.6	Korngrößenverteilung des Abfalls .....	95
2.3.7	Zusammensetzung des Sperrmülls .....	98
2.4	Stoffströme .....	100
2.4.1	Stoffbilanzen von Aufbereitungskonzepten .....	101
2.4.2	Beeinflussung des Stoffstroms Restabfall .....	108
2.4.3	Stoffstrom Altholz .....	109
2.4.4	Stoffstrom Papier in der Bundesrepublik Deutschland .....	112
	Literatur .....	119
<b>3</b>	<b>Sammlung, Umschlag und Transport von Abfällen und Wertstoffen .....</b>	<b>123</b>
3.1	Durchführung, Systeme, Organisation .....	123
3.1.1	Sammelsysteme .....	124
3.1.2	Umschlag .....	129
3.1.3	Transportsysteme .....	139
3.2	Feste Abfälle und Wertstoffe .....	146
3.2.1	Duales System .....	146
3.2.2	Organisation der Haushaltsabfallsammlung .....	147
3.2.3	Wertstoffeffassung aus Haushaltsabfall .....	150
3.3	Flüssige Abfälle und Schlämme .....	164
3.3.1	Transport mit Straßenfahrzeugen .....	164
3.3.2	Füllen und Entleeren .....	165
3.3.3	Behältersysteme .....	166
3.4	Sonderabfälle .....	168
3.4.1	Gesetzliche Grundlagen .....	168
3.4.2	Sonderabfall-Behältersysteme .....	172
3.4.3	Sammelstellen und Zwischenlager .....	175
3.4.4	Sonderabfallkleinmengen aus Haushaltungen .....	178
	Literatur .....	181

<b>4 Abfallbehandlung und -beseitigung</b>	185
4.1 Schadstoffpotenzial von verschiedenen Abfall- und Recyclingstoffen und deren Wirkung auf den Boden und das Grundwasser	187
4.1.1 Bestimmung der Auslaugeigenschaften	189
4.1.2 Auslaugeigenschaften verschiedener Abfall- und Recyclingstoffe	191
4.1.3 Schadstoffe in Produkten und deren Freisetzung	203
4.2 Geordnete Deponie	212
4.2.1 Klassifizierung von Deponien	214
4.2.2 Deponiestandorte	217
4.2.3 Einrichtung, Bau und Betrieb einer Deponie	219
4.2.4 Prognose des Langzeitverhaltens von Deponien	276
4.2.5 Anforderungen an MBA – Deponien	284
4.2.6 Rückbau – „Landfill Mining“	287
4.2.7 Langzeitlagerung von Abfällen und Ersatzbrennstoffen – Folienlager	291
4.2.8 Anforderungen an Sonderabfalldeponien	298
4.3 Thermische Verfahren	312
4.3.1 Verbrennungsanlagen für Haushalts- und Gewerbeabfälle (MVA)	313
4.3.2 Verbrennungsanlagen für Sonderabfälle	360
4.3.3 Verbrennung von sonstigen Abfällen	366
4.3.4 Ent- und Vergasung von Abfällen (Pyrolyse)	374
4.3.5 Hydrierung und Hydrolyse	384
4.3.6 Trocknungsverfahren	387
4.4 Biologische Verfahren	402
4.4.1 Kompostierungsverfahren	402
4.4.2 Anaerobe Verfahren	437
4.5 Chemische und Physikalische Verfahren	457
4.5.1 Emulsionsspaltung	457
4.5.2 Destillation und Verdampfung	462
4.5.3 Neutralisation	462
4.5.4 Entgiftung	465
4.5.5 Wertstoffrückgewinnung	468
4.5.6 Beispiel einer chemisch-physikalischen Behandlungsanlage	468
Literatur	470
<b>5 Recycling von Abfällen</b>	483
5.1 Grundlagen der Aufbereitungstechnik	484
5.1.1 Zerkleinerung	486
5.1.2 Klassierung	496
5.1.3 Sortierung	505
5.1.4 Verdichten	522
5.2 Aufbereitungsverfahren	531
5.2.1 Verfahren zur Gewinnung und Nutzung von Sekundärrohstoffen	532

5.2.2	Verfahren zur Gewinnung von Brennstoff .....	602
5.3	Vermarktung von Recycling-Produkten .....	616
5.3.1	Allgemeine Bemerkungen .....	616
5.3.2	Papier und Pappe .....	619
5.3.3	Altglas .....	624
5.3.4	Eisenschrott .....	626
5.3.5	Kunststoffe .....	629
5.3.6	Kompost .....	632
5.3.7	Sekundärbaustoffe .....	636
5.3.8	Asphalt .....	641
	Literatur .....	642
<b>6</b>	<b>Möglichkeiten der Abfallvermeidung .....</b>	<b>651</b>
6.1	Rahmenbedingungen der Abfallvermeidung .....	651
6.1.1	Begriffsdefinition .....	651
6.1.2	Einfluss verschiedener Akteure auf die Abfallvermeidung .....	652
6.2	Vermeidung von Hausmüll .....	663
6.2.1	Möglichkeiten zur Abfallvermeidung im Haushalt .....	664
6.2.2	Praktische Erfahrungen mit Abfallvermeidungsmaßnahmen .....	666
6.3	Vermeidung von Produktionsabfällen .....	675
6.3.1	Instrumente zur Durchsetzung .....	676
6.3.2	Technische Möglichkeiten .....	677
6.3.3	Auswirkung der Verminderung von Sonderabfällen durch die Industrie .....	726
6.3.4	Überprüfung der Prognosen zur Verminderung der Sonderabfälle durch Maßnahmen der Industrie .....	736
6.3.5	Möglichkeiten zur Verminderung von Reststoffen durch die Industrie .....	739
6.3.6	Ermittlung von Kennziffern zur Abfallvermeidung und – verwertung im Hochbau .....	745
	Literatur .....	753
<b>7</b>	<b>Altlasten .....</b>	<b>759</b>
7.1	Ursachen und Begriffsbestimmung .....	759
7.2	Umfang und Gefahrenabschätzung von Altlasten .....	760
7.2.1	Umfang altlastenverdächtiger Standorte .....	760
7.2.2	Umweltgefahren durch Altlasten .....	761
7.2.3	Rechtsfragen .....	762
7.3	Erfassung, Erkundung und Bewertung .....	762
7.3.1	Erfassung .....	762
7.3.2	Erkundung .....	763
7.3.3	Abschätzung und Bewertung des Gefährdungspotenzials .....	774

7.4	Sanierungstechniken .....	776
7.4.1	Biologische Sanierungsverfahren .....	777
7.4.2	Physikalisch-chemische Sanierungsverfahren .....	779
7.4.3	Thermische Verfahren .....	781
7.4.4	Hydraulische Maßnahmen .....	782
7.4.5	Bodenluftabsaugung .....	784
7.4.6	Passive Systeme .....	784
7.4.7	Einkapselung .....	787
7.4.8	Immobilisierung und Verfestigung .....	789
	Literatur .....	790
<b>8</b>	<b>Kostenbetrachtung von Abfallbehandlungsanlagen .....</b>	<b>793</b>
8.1	Grundlagen des Wirtschaftlichkeitsvergleiches .....	793
8.2	Thermische Verfahren .....	794
8.2.1	Kapitalbedarf von Abfallverbrennungsanlagen .....	794
8.2.2	Betriebskosten von Abfallverbrennungsanlagen .....	795
8.2.3	Behandlungskosten verschiedener Thermischer Verfahren .....	796
8.2.4	Erlöse für Thermische Verfahren .....	797
8.3	Mechanisch-biologische Abfallbehandlungsverfahren .....	798
8.4	Aufbereitungsverfahren .....	802
8.4.1	Anlagekapitalbedarf und Kosten einer Gewerbeabfallsortieranlage .....	802
8.4.2	Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen für Abbruch- und Aufbereitungsanlagen .....	803
8.4.3	Sortierkosten bei der getrennten Altpapiersammlung .....	815
8.4.4	Sortierkosten der Leichtverpackungen .....	817
8.4.5	Sortierkosten für Sperrmüll .....	820
8.4.6	Biologische Verfahren – Kompostierung und Vergärung .....	821
8.5	Kosten und finanzmathematische Grundlage der Nachsorge .....	827
	Literatur .....	829
<b>9</b>	<b>Integrierte Abfallwirtschaftskonzepte, zukünftige Entwicklungen .....</b>	<b>831</b>
9.1	Ziel des Abfallwirtschaftskonzeptes .....	833
9.2	Bestandsaufnahme (Ist-Zustand) .....	834
9.3	Abfallmengenprognose (Ist-Zustand) .....	836
9.4	Ziele und Maßnahmen (Ist-Zustand) .....	838
9.5	Entsorgungssicherheit .....	840
9.6	Betriebliche Abfallwirtschaftskonzepte und abfallwirtschaftliche Branchenkonzepte .....	840
9.7	Organisatorische, finanzielle und rechtliche Maßnahmen .....	842
9.8	Zukünftige Umsetzung von Abfallgebühren nach dem Wirklichkeitsmaßstab .....	845
9.8.1	Abfallgebührensyste	845

---

9.8.2	Verursachergerechte Abrechnung von Abfallgebühren in Großwohnanlagen .....	849
9.9	Ziel 2020 .....	853
9.9.1	Neue Regelungen und Lösungen finden .....	854
9.9.2	Wie lässt sich das Ziel „2020“ erreichen? .....	855
9.9.3	Stand der Technik zum Erreichen des Ziels 2020 .....	856
9.10	Bewertungsmöglichkeiten in der Abfallwirtschaft .....	857
	Literatur .....	863
<b>Sachverzeichnis</b>	.....	<b>865</b>

Abfallwirtschaft

Handbuch für Praxis und Lehre

Bilitewski, B.; Härdtle, G.

2013, I, 955 S. 505 Abb., 100 Abb. in Farbe., Hardcover

ISBN: 978-3-540-79530-8