

Gabi Förtsch | Heinz Meinholz

# Handbuch Betriebliches Umweltmanagement

PRAXIS



Gabi Förtsch | Heinz Meinholz

Handbuch Betriebliches Umweltmanagement

Gabi Förtsch | Heinz Meinholz

# Handbuch Betriebliches Umweltmanagement

PRAXIS



**VIEWEG+**  
**TEUBNER**

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der  
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über  
<<http://dnb.d-nb.de>> abrufbar.

1. Auflage 2011

Alle Rechte vorbehalten

© Vieweg+Teubner Verlag | Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2011

Lektorat: Ulrich Sandten | Kerstin Hoffmann

Vieweg+Teubner Verlag ist eine Marke von Springer Fachmedien.

Springer Fachmedien ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media.

[www.viewegteubner.de](http://www.viewegteubner.de)



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Umschlaggestaltung: KünkelLopka Medienentwicklung, Heidelberg

Druck und buchbinderische Verarbeitung: AZ Druck und Datentechnik, Berlin

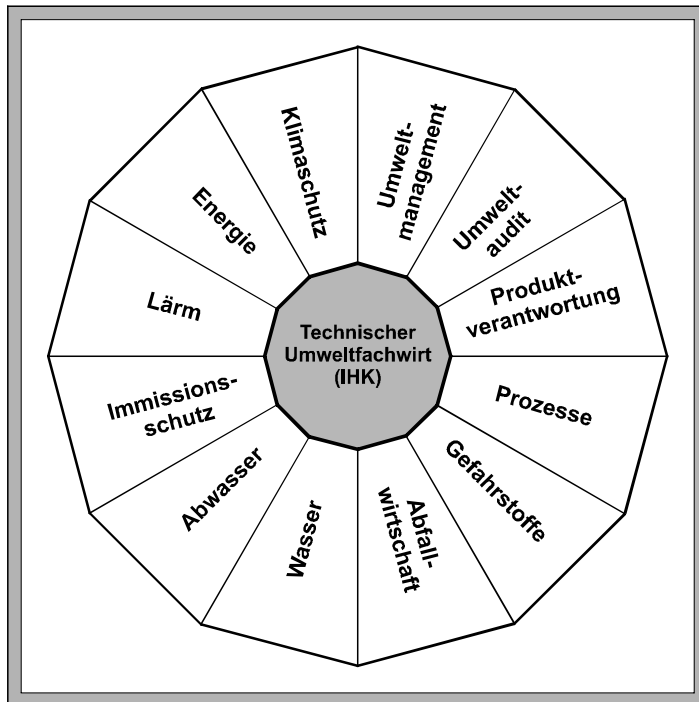
Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Printed in Germany

ISBN 978-3-8348-1756-3

## Vorwort

In den nächsten Jahrzehnten werden Fragen des Umweltschutzes in der gesellschaftlichen Diskussion einen noch höheren Stellenwert einnehmen als heute. Unternehmen und ihre Mitarbeiter müssen sich den entsprechenden Entwicklungen stellen, wobei der betriebliche Umweltschutz aber auch als unternehmerische Chance genutzt werden kann. Dazu ist eine ganzheitliche Betrachtung aller Umweltaspekte im Unternehmen notwendig. Mit einer entsprechenden Ausbildung zum „Technischen Umweltfachwirt (IHK)“ bieten sich den Mitarbeitern auch zukünftig hervorragende berufliche Entwicklungsmöglichkeiten.



Integrative Betrachtung der Umweltaspekte eines Unternehmens

Umweltspezifische Anforderungen haben einen erheblichen Einfluss auf nahezu alle Unternehmensprozesse. Diese müssen auf der Basis rechtlicher, wirtschaftlicher, technischer und umweltspezifischer Kenntnisse optimiert werden. Der „Technische Umweltfachwirt (IHK)“ ist aufgrund seiner Fachkompetenz und Berufserfahrung in der Lage, diese Aufgabe zu erfüllen.

Im Rahmen des Umweltmanagements im Unternehmen verfügt der „Technische Umweltfachwirt (IHK)“ über Kenntnisse zum Projektmanagement und zur Einführung eines Umweltmanagementsystems. Als Projektleiter kann er die Anforderungen der DIN EN ISO 14001 bzw. der EMAS-Verordnung unternehmensspezifisch umsetzen. Mit seinen interdisziplinären Kenntnissen kann er rechtliche, organisatorische, fachliche und wirtschaftliche Aspekte im betrieblichen Umweltmanagement berücksichtigen.

Durch seine Prozessorientierung ist er in der Lage die verantwortlichen Personen in ihrer täglichen Arbeit zu unterstützen. Mit einem entsprechenden Controllingssystem steuert er die Auswirkungen umweltrelevanter Prozesse und trägt zur kosteneffizienten Prozessoptimierung bei. Notwendige Maßnahmen werden in einem betrieblichen Umweltprogramm erfasst. Klare, messbare Ziele geben allen Beteiligten eine Richtung bzgl. der Verbesserungsmaßnahmen vor. Die erzielten Erfolge werden über Umweltberichte allen Unternehmensangehörigen zur Kenntnis gebracht.

Die Führung eines Rechtsregisters und umfangreiche Rechtskenntnisse sichern das Unternehmen, seine Führungskräfte und Mitarbeiter ab. Durch eine regelmäßige Weiterbildung zu „Aktuellen Entwicklungen im Umweltrecht“ werden neueste rechtliche Entwicklungen erkannt. Das Unternehmen kann so rechtzeitig reagieren und sich auf neue unternehmensrelevante Situationen einstellen.

Über eine entsprechende Zertifizierung fordern Kunden immer stärker den Nachweis einer umweltgerechten Unternehmensführung. Interne und externe Umweltaudits gehören daher zum Werkzeug der Geschäftsführung, um die Eignung eines Umweltmanagementsystems zu beurteilen. Umweltaudits liefern den Nachweis über vorhandene Schwachstellen und helfen Verbesserungsmaßnahmen festzulegen. Entsprechend verfügen die internen und externen Auditoren über das notwendige rechtliche, wirtschaftliche, technische und umweltspezifische Wissen.

Über spezielle Kenntnisse muss das Unternehmen außerdem im Bereich Arbeitsschutz verfügen, denn Fragen des Umwelt- und Arbeitsschutzes sind eng miteinander verknüpft. So ist z.B. der Umgang mit Gefahrstoffen und Abfällen eine Frage des Schutzes von Mensch und Umwelt. Die sich abzeichnenden Klimaveränderungen fordern verstärkte Anstrengungen im Energiebereich. Eine integrative Managementbetrachtung ist daher auch hier sinnvoll.

Fragen des betrieblichen Umweltschutzes werden die Unternehmen in den kommenden Jahren noch stärker herausfordern. Eigenverantwortliches Handeln dient in diesem Zusammenhang der Zukunftssicherung der Unternehmen. Organisatorische Anforderungen und kostenoptimiertes Handeln erfordern einen ganzheitlichen Ansatz. Nur mit qualifizierten Mitarbeitern können diese Aufgaben bewältigt werden. Die Umwelt-Akademie der IHK Nordschwarzwald hat bereits vor vielen Jahren mit dem Angebot des „Technischen Umweltfachwirt (IHK)“ eine Möglichkeit geschaffen, die sich abzeichnenden Herausforderungen zu bewältigen. Unternehmen und ihre Mitarbeiter werden damit in die Lage versetzt zukunftsorientiert und vorausschauend zu handeln.

Wichtige und hilfreiche Informationen finden sich z.B. unter folgenden Internetadressen:

- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)  
[www.baua.de](http://www.baua.de)
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)  
[www.bmu.de](http://www.bmu.de)
- Eco-Management und Audit Scheme (EMAS)  
[www.emas.de](http://www.emas.de)
- Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)  
[www.dbu.de](http://www.dbu.de)
- DIN EN ISO 14001 Environmental management  
[www.iso.org](http://www.iso.org)
- Produktionsintegrierter Umweltschutz (PIUS)  
[www.pius-info.de](http://www.pius-info.de)
- Umwelt: Das Deutschland-Portal  
[www.deutschland.de](http://www.deutschland.de)
- Umweltbundesamt (UBA)  
[www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)
- Umweltgutachterausschuss (UGA)  
[www.uga.de](http://www.uga.de)
- Umweltportal Deutschland  
[www.portalu.de](http://www.portalu.de)
- Umweltrecht  
[www.umwelt-online.de](http://www.umwelt-online.de)
- Weiterbildung Umweltakademie  
[www.foertsch-meinholz.de](http://www.foertsch-meinholz.de)  
[www.nordschwarzwald.ihk24.de](http://www.nordschwarzwald.ihk24.de)

Ergänzend zu diesem Handbuch werden weitere Werke zum betrieblichen Umweltschutz publiziert. Bisher ist erschienen:

- Meinholz, H.; Förtsch, G.; *Handbuch für Gefahrstoffbeauftragte*, Vieweg + Teubner, **2010**, 978-3-8348-0916-2

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Projektplanung und Implementierung</b>	<b>1</b>
1.1	Einführung	1
1.2	Auslöser und erster Umweltcheck	3
1.3	Projektplanung	5
1.4	Rechtsvorschriften	10
1.5	Umweltprüfung	11
1.6	Umweltprogramm	12
1.7	Umweltmanagementsystem	12
1.8	Umweltaudit	13
1.9	Umweltbericht	14
1.10	Zertifizierung	14
1.11	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess	14
1.12	Wissensfragen	15
1.13	Weiterführende Literatur	15
<b>2</b>	<b>Prozesse</b>	<b>17</b>
2.1	Einleitung	17
2.2	Prozessführung	19
2.2.1	Führung und Verantwortung	19
2.2.2	Mitarbeiterkompetenzen	20
2.2.3	Personale Kompetenzen	22
2.2.3.1	Persönliche Souveränität	22
2.2.3.2	Handlungssouveränität	23
2.2.3.3	Leistungssouveränität	25
2.2.3.4	Persönliche Integrität	27
2.2.3.5	Führungsfähigkeit	28
2.2.4	Soziale Kompetenzen	29
2.2.4.1	Teamorientierung	30
2.2.4.2	Kommunikationsfähigkeit	31
2.2.4.3	Auseinandersetzungen und Konflikte	32
2.2.5	Methodische Kompetenzen	34
2.2.5.1	Persönliche Arbeitsorganisation	35
2.2.5.2	Präsentationen	36
2.2.5.3	Projektmanagement	37
2.2.6	Fachliche Kompetenzen	39
2.2.6.1	Prozesse	39
2.2.6.2	Fachwissen	41
2.2.6.3	Umwelt	41
2.2.7	Kompetenzbilanz	43
2.3	Prozessorganisation	45
2.3.1	Einleitung	45
2.3.2	Organisationsregeln für Prozesse	46
2.3.3	Prozesse	47



<b>2.4</b>	<b>Prozessplanung und -steuerung</b>	55
2.4.1	Einleitung	55
2.4.2	Strategische Prozesssteuerung	56
2.4.3	Operative Prozesssteuerung	56
<b>2.5</b>	<b>Prozessoptimierung</b>	63
2.5.1	Qualitätswerkzeuge	64
2.5.2	Managementwerkzeuge	72
<b>2.6</b>	<b>Lösungszyklus</b>	82
<b>2.7</b>	<b>Wissensfragen</b>	86
<b>2.8</b>	<b>Weiterführende Literatur</b>	87
<b>3</b>	<b>Umweltmanagementsystem nach DIN EN ISO 14001</b>	88
<b>3.1</b>	<b>Einführung</b>	88
<b>3.2</b>	<b>Grundsätze und Elemente</b>	89
<b>3.3</b>	<b>Umweltpolitik und -strategien</b>	90
<b>3.4</b>	<b>Planung</b>	91
3.4.1	Rechtliche Verpflichtungen und andere Forderungen	91
3.4.2	Ermittlung und Überprüfung aller Umweltaspekte	92
3.4.3	Umweltziele und -programm	94
<b>3.5</b>	<b>Verwirklichung und Betrieb</b>	95
3.5.1	Ressourcen, Aufgaben, Verantwortlichkeit und Befugnis	95
3.5.2	Ablauflenkung	97
3.5.3	Notfallvorsorge und Gefahrenabwehr	97
3.5.4	Fähigkeit, Schulung und Bewusstsein	98
3.5.5	Kommunikation	98
3.5.6	Dokumentation	99
3.5.7	Lenkung der Dokumente	100
<b>3.6</b>	<b>Überprüfung</b>	100
3.6.1	Überwachung und Messung	101
3.6.2	Bewertung und Einhaltung von Rechtsvorschriften	101
3.6.3	Lenkung von Aufzeichnungen	101
3.6.4	Internes Audit	102
3.6.5	Nichtkonformität, Korrektur- und Vorsorgemaßnahmen	103
<b>3.7</b>	<b>Managementbewertung</b>	103
<b>3.8</b>	<b>Wissensfragen</b>	104
<b>3.9</b>	<b>Weiterführende Literatur</b>	105
<b>4</b>	<b>EG-Umweltmanagement</b>	106
<b>4.1</b>	<b>EG-Öko-Audit-Verordnung (EMAS III)</b>	106
4.1.1	Allgemeine Bestimmungen	106
4.1.2	Registrierung von Organisationen	108
4.1.3	Verpflichtung registrierter Organisationen	109
4.1.4	Vorschriften für die zuständigen Stellen	111
4.1.5	Umweltgutachter	112
4.1.6	Vorschriften für die Kommission	116

4.1.7	Umweltprüfung	117
4.1.8	Anforderungen an ein Umweltmanagementsystem	119
4.1.9	Interne Umweltbetriebsprüfung	131
4.1.10	Umweltberichterstattung	132
4.1.11	EMAS-Logo	135
<b>4.2</b>	<b>IVU-Richtlinie</b>	135
<b>4.3</b>	<b>Wissensfragen</b>	141
<b>4.4</b>	<b>Weiterführende Literatur</b>	141
<b>5</b>	<b>Rechtsvorschriften und betriebliche Umweltpolitik</b>	143
<b>5.1</b>	<b>Einführung</b>	143
<b>5.2</b>	<b>Umweltvorschriften</b>	143
<b>5.3</b>	<b>Die betriebliche Umweltpolitik</b>	181
<b>5.4</b>	<b>Wissensfragen</b>	183
<b>5.5</b>	<b>Weiterführende Literatur</b>	183
<b>6</b>	<b>Umweltmanagement</b>	184
<b>6.1</b>	<b>Umweltprüfung und Umweltaspekte</b>	184
6.1.1	Einführung	184
6.1.2	Checklisten zur Bestandsaufnahme	188
6.1.2.1	Umweltmanagementsystem	188
6.1.2.2	Unterlagenprüfung und Dokumentation	190
6.1.2.3	Messungen und Korrekturmaßnahmen	191
6.1.2.4	Marketing und Vertrieb	192
6.1.2.5	Entwicklung	193
6.1.2.6	Technologien und Produktion	194
6.1.2.7	Materialwirtschaft und Lieferanten	195
6.1.2.8	Logistik	196
6.1.2.9	Personal/Schulung	197
6.1.2.10	Gefahrstoffe	198
6.1.2.11	Lärm	199
6.1.2.12	Energie	200
6.1.2.13	Wasser/Abwasser	201
6.1.2.14	Abfall	202
6.1.2.15	Abluft	204
6.1.2.16	Boden/Altlasten	205
6.1.2.17	Materialien/Produkte	206
6.1.2.18	Notfallvorsorge und Arbeitssicherheit	206
<b>6.2</b>	<b>Umweltmanagementsystem</b>	207
6.2.1	Einführung	207
6.2.2	Verantwortungen im betrieblichen Umweltschutz	209
6.2.3	Straftaten gegen die Umwelt	212
6.2.4	Umwelthaftungsgesetz	216
6.2.5	Aufbau- und Ablauforganisation	218
6.2.6	Dokumentation	222

<b>6.3</b>	<b>Darstellungsmöglichkeiten von Verfahrensanweisungen</b>	225
6.3.1	Einführung	225
6.3.2	Tätigkeitsbeschreibung	226
6.3.3	Verantwortungsmatrix	227
6.3.4	Struktur- und Flussdiagramme	230
<b>6.4</b>	<b>Umweltmanagementhandbuch</b>	233
6.4.1	Einleitung	233
6.4.2	Praxishandbuch	234
<b>6.5</b>	<b>Umweltziele und -programm</b>	244
<b>6.6</b>	<b>Wissensfragen</b>	247
<b>6.7</b>	<b>Weiterführende Literatur</b>	248
<b>7</b>	<b>Umweltinformationen und -berichte</b>	250
<b>7.1</b>	<b>Einführung</b>	250
<b>7.2</b>	<b>Umweltleistungskennzahlen</b>	251
<b>7.3</b>	<b>Auswahl von Umweltkennzahlen</b>	252
<b>7.4</b>	<b>Umweltkennzahlensystem</b>	260
7.4.1	Absolute Kennzahlen	261
7.4.2	Spezifische Kennzahlen	262
7.4.3	Effizienzkennzahlen	264
<b>7.5</b>	<b>Wissensfragen</b>	266
<b>7.6</b>	<b>Weiterführende Literatur</b>	267
<b>8</b>	<b>Umweltaudits und Zertifizierung von Umweltmanagementsystemen</b>	269
<b>8.1</b>	<b>Einleitung</b>	269
<b>8.2</b>	<b>Auditprogramm</b>	270
<b>8.3</b>	<b>Auditdurchführung</b>	272
8.3.1	Veranlassen des Audits	272
8.3.2	Vorbereitung auf die Audittätigkeit vor Ort	274
8.3.3	Audittätigkeit vor Ort	275
8.3.4	Auditbericht	276
8.3.5	Korrekturmaßnahmen	277
<b>8.4</b>	<b>Qualifikation der Auditoren</b>	277
8.4.1	Kenntnisse und Fähigkeiten	277
8.4.2	Ausbildung und Bewertung von Auditoren	279
<b>8.5</b>	<b>Checkliste für ein Umweltmanagementsystem nach DIN EN ISO 14001</b>	281
<b>8.6</b>	<b>Wissensfragen</b>	299
<b>8.7</b>	<b>Weiterführende Literatur</b>	299
<b>9</b>	<b>Energiemanagement nach DIN EN 16001</b>	301
<b>9.1</b>	<b>Einführung</b>	301
<b>9.2</b>	<b>Energiepolitik und -strategien</b>	302

<b>9.3</b>	<b>Planung</b>	302
<b>9.4</b>	<b>Verwirklichung und Betrieb</b>	305
<b>9.5</b>	<b>Überprüfung</b>	309
<b>9.6</b>	<b>Überprüfung des Energiemanagementsystems durch die Geschäftsführung</b>	311
<b>9.7</b>	<b>Wissensfragen</b>	312
<b>9.8</b>	<b>Weiterführende Literatur</b>	312
<b>10</b>	<b>Arbeitsschutzmanagementsystem</b>	314
<b>10.1</b>	<b>Einführung</b>	314
10.1.1	Führung	314
10.1.2	Geschäftsprozesse	316
10.1.3	Unterstützende Funktionen	318
10.1.4	Externe Forderungen	318
10.1.5	Informationen und Ergebnisse	319
<b>10.2</b>	<b>Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)</b>	321
10.2.1	Pflichten des Arbeitgebers	322
10.2.2	Pflichten und Rechte der Beschäftigten	325
10.2.3	Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)	326
10.2.4	Notfallvorsorge	329
<b>10.3</b>	<b>Fachkräfte für Arbeitssicherheit nach Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG)</b>	340
<b>10.4</b>	<b>Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz</b>	343
10.4.1	Anforderungen	343
10.4.2	Kennzeichnung	344
10.4.3	Verbotszeichen	346
10.4.4	Warnzeichen	348
10.4.5	Gebotszeichen	351
10.4.6	Rettungszeichen	353
10.4.7	Brandschutzzeichen	356
10.4.8	Kennzeichnung von Behältern und Rohrleitungen mit Gefahrstoffen	356
<b>10.5</b>	<b>Wissensfragen</b>	358
<b>10.6</b>	<b>Weiterführende Literatur</b>	358
<b>11</b>	<b>Rechtliche Anforderungen des Gewässerschutzes</b>	361
<b>11.1</b>	<b>Wasserhaushaltsgesetz (WHG)</b>	361
11.1.1	Allgemeine Bestimmungen	361
11.1.2	Bewirtschaftung von Gewässern	362
11.1.3	Abwasserbeseitigung	368
11.1.4	Umgang mit wassergefährdenden Stoffen	371
11.1.5	Gewässerschutzbeauftragter	372
<b>11.2</b>	<b>Abwasserverordnung (AbwV)</b>	375
11.2.1	Anforderungen	375
11.2.2	Metallbearbeitung (Anhang 40)	378

<b>11.3</b>	<b>Indirekteinleiterverordnung (IndVO) am Beispiel Baden-Württemberg</b>	381
<b>11.4</b>	<b>Die Eigenkontrollverordnung für Baden-Württemberg</b>	383
11.4.1	Anforderungen an kommunale Abwasseranlagen	384
11.4.2	Anforderungen an industrielle Abwasseranlagen	387
<b>11.5</b>	<b>Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen - Baden-Württemberg (VAwS)</b>	391
<b>11.6</b>	<b>Wissensfragen</b>	400
<b>11.7</b>	<b>Weiterführende Literatur</b>	400
<b>12</b>	<b>Chemikalienrecht</b>	402
<b>12.1</b>	<b>Chemikaliengesetz (ChemG)</b>	402
12.1.1	Einleitung	402
<b>12.2</b>	<b>Chemikalienverbots-Verordnung (ChemVerbotsV)</b>	404
<b>12.3</b>	<b>Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)</b>	408
12.3.1	Zielsetzung, Anwendungsbereich und Begriffsbestimmungen	408
12.3.2	Gefahrstoffinformation	409
12.3.3	Gefährdungsbeurteilung und Grundpflichten	411
12.3.4	Schutzmaßnahmen	414
12.3.5	Verbote und Beschränkungen	421
12.3.6	Vollzugsregelungen und Ausschuss für Gefahrstoffe	421
<b>12.4</b>	<b>Gefährlichkeitsmerkmale</b>	423
12.4.1	Physikalisch-chemische Eigenschaften	428
12.4.1.1	Hochentzündliche Stoffe und Zubereitungen	428
12.4.1.2	Leichtentzündliche Stoffe und Zubereitungen	429
12.4.1.3	Entzündliche Stoffe und Zubereitungen	430
12.4.2	Toxische Eigenschaften	431
12.4.2.1	Sehr giftige Stoffe und Zubereitungen	431
12.4.2.2	Giftige Stoffe und Zubereitungen	433
12.4.2.3	Gesundheitsschädliche Stoffe und Zubereitungen	435
12.4.2.4	Ätzende Stoffe und Zubereitungen	437
12.4.2.5	Reizende Stoffe und Zubereitungen	438
<b>12.5</b>	<b>Die neue Gefahrstoffkennzeichnung</b>	440
12.5.1	Einleitung	440
12.5.2	Gefahreinstufung	440
12.5.3	Bewertung der Gefahreigenschaften und Entscheidung über die Einstufung	443
12.5.4	Gefahrenkommunikation durch Kennzeichnung	445
12.5.5	Grundsätze für die Einstufung und Kennzeichnung	449
12.5.5.1	Entzündbare Flüssigkeiten	449
12.5.5.2	Akute Toxizität	453
12.5.5.3	Ätz-/Reizwirkung auf die Haut	459
12.5.5.4	Schwere Augenschädigung/-Reizung	465
12.5.6	Gefahrenhinweise	469
12.5.6.1	Struktur der Gefahrenhinweise (H-Sätze)	469
12.5.6.2	Gefahrenhinweise im Überblick	470
12.5.6.3	Ergänzende Gefahrenhinweise für die Europäische Union (EU)	473

12.5.7	Gefahrenpiktogramme	474
<b>12.6</b>	<b>Wissensfragen</b>	475
<b>12.7</b>	<b>Weiterführende Literatur</b>	476
<b>13</b>	<b>Kreislaufwirtschafts- und Abfallrecht</b>	478
<b>13.1</b>	<b>Grundsätze und Pflichten des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-/AbfG)</b>	478
<b>13.2</b>	<b>Abfallverzeichnisverordnung (AVV)</b>	486
<b>13.3</b>	<b>Überwachung von Verwertungs- und Beseitigungsmaßnahmen</b>	489
13.3.1	Anforderungen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes	489
13.3.2	Nachweisverordnung (NachwV)	490
13.3.2.1	Nachweisführung über die Entsorgung von Abfällen	491
13.3.2.2	Nachweisführung über die durchgeführte Entsorgung	496
13.3.2.3	Elektronische Nachweisführung	501
13.3.2.4	Registerführung über die Entsorgung von Abfällen	502
13.3.2.5	Gemeinsame Bestimmungen	504
<b>13.4</b>	<b>Abfallbeauftragter</b>	506
<b>13.5</b>	<b>Wissensfragen</b>	509
<b>13.6</b>	<b>Weiterführende Literatur</b>	509
<b>14</b>	<b>Boden und Altlasten</b>	511
<b>14.1</b>	<b>Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG)</b>	511
<b>14.2</b>	<b>Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)</b>	514
<b>14.3</b>	<b>Untersuchungsumfang</b>	517
<b>14.4</b>	<b>Maßnahmen-, Prüf- und Vorsorgewerte</b>	519
14.4.1	Wirkungspfad „Boden - Mensch“	519
14.4.2	Wirkungspfad „Boden - Nutzpflanzen“	521
14.4.3	Wirkungspfad „Boden - Grundwasser“	522
<b>14.5</b>	<b>Sanierungsuntersuchung und -planung</b>	525
14.5.1	Sanierungsuntersuchung	525
14.5.2	Sanierungsplan	525
<b>14.6</b>	<b>Biologische Verfahren zur Boden- und Altlastensanierung</b>	527
14.6.1	Beurteilung der biologischen Sanierbarkeit von Böden	527
14.6.2	Biologische Verfahren zur Bodensanierung	529
14.6.2.1	Steuerung der biologischen Aktivitäten und ihre Wirkung	530
14.6.2.2	Mietentechnik	531
14.6.2.3	Reaktorverfahren	535
14.6.2.4	In-Situ-Sanierung	539
14.6.3	Erfolgs- und Qualitätskontrolle	542
<b>14.7</b>	<b>Wissensfragen</b>	545
<b>14.8</b>	<b>Weiterführende Literatur</b>	546

---

<b>15</b>	<b>Immissionsschutzrecht</b>	547
<b>15.1</b>	<b>Allgemeine Vorschriften des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG)</b>	547
<b>15.2</b>	<b>Anlagengenehmigung</b>	549
15.2.1	Genehmigungsbedürftige Anlagen	549
15.2.2	Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen	555
<b>15.3</b>	<b>Ermittlung von Emissionen und Immissionen nach BImSchG</b>	556
<b>15.4</b>	<b>Lärm</b>	558
15.4.1	Schutz der Arbeitnehmer	558
15.4.2	Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung	562
15.4.3	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)	568
15.4.3.1	Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen	569
15.4.3.2	Anforderungen an bestehende Anlagen	569
15.4.3.3	Immissionsrichtwerte	570
<b>15.5</b>	<b>Betriebsorganisation</b>	572
15.5.1	Anforderungen nach Bundesimmissionsschutzgesetz	572
15.5.2	Verordnung über Immissionsschutz- und Störfallbeauftragte (5. BImSchV)	575
<b>15.6</b>	<b>Wissensfragen</b>	580
<b>15.7</b>	<b>Weiterführende Literatur</b>	580
<b>16</b>	<b>Sachverzeichnis</b>	582