

Inhalt

1	Grundlagen	1
1.1	Die Atmosphäre	1
1.2	Maßeinheiten	4
1.3	Wissensfragen	6
1.4	Weiterführende Literatur	6
2	Immissionsschutzrecht	7
2.1	Vorschriften des Bundes-Immissionsschutzgesetzes	7
2.2	Anlagengenehmigungen	11
2.2.1	Genehmigungsbedürftige Anlagen	11
2.2.2	Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen	17
2.2.3	Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen (4. BlmSchV)	18
2.2.4	Verordnung über das Genehmigungsverfahren (9. BlmSchV)	19
2.2.4.1	Antrag	20
2.2.4.2	Bekanntmachung und Erörterung	24
2.2.4.3	Genehmigung	26
2.2.5	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft)	29
2.2.5.1	Anforderungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen	29
2.2.5.2	Emissionsbegrenzung von Stäuben	32
2.2.5.3	Emissionsbegrenzung gasförmiger anorganischer Stoffe	33
2.2.5.4	Emissionsbegrenzung organischer Stoffe	35
2.2.5.5	Krebszeugende und andere hochtoxische Stoffe	36
2.3	Ermittlung von Emissionen und Immissionen	39
2.4	Beschaffenheit von Anlagen, Stoffen und Erzeugnissen	41
2.4.1	Anforderungen des BlmSchG	41
2.4.2	Kleine und mittlere Feuerungsanlagen (1. BlmSchV)	42
2.4.2.1	Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe	43
2.4.2.2	Öl- und Gasfeuerungsanlagen	45
2.4.2.3	Überwachung	47
2.4.3	Emissionsbegrenzung von leichtflüchtigen halogenierten organischen Verbindungen (2. BlmSchV)	49
2.4.3.1	Anlagenbetrieb	50
2.4.3.2	Eigenkontrolle und Überwachung	52
2.4.4	Auswurfbegrenzung von Holzstaub (7. BlmSchV)	54
2.4.5	Verbrennung und Mitverbrennung von Abfällen (17. BlmSchV)	55
2.4.6	Anlagen zur biologischen Behandlung von Abfällen (30. BlmSchV)	63
2.4.7	VOC-Verordnung (31. BlmSchV)	67
2.5	Klimaschutz	69
2.5.1	Kyoto-Protokoll	69
2.5.2	Ozonabbauende Stoffe	69
2.5.3	Chemikalien-Ozonschichtverordnung	79
2.5.4	Fluorierte Treibhausgase	81
2.5.5	Chemikalien-Klimaschutzverordnung	87

2.6	Betriebsorganisation	90
2.6.1	Anforderungen nach Bundes-Immissionsschutzgesetz	90
2.6.2	Störfall-Verordnung (12. BImSchV)	93
2.6.2.1	Grundpflichten	94
2.6.2.2	Sicherheitsbericht (§ 9)	96
2.6.2.3	Mindestangaben im Sicherheitsbericht (Anhang II)	97
2.6.2.4	Grundsätze für das Konzept zur Verhinderung von Störfällen und das Sicherheitsmanagement (Anhang III)	98
2.6.2.5	Alarm- und Gefahrenabwehrpläne (§ 10)	99
2.6.2.6	Informationen über Sicherheitsmaßnahmen (§ 11)	100
2.6.3	Immissionsschutz- und Störfallbeauftragte (5. BImSchV)	102
2.7	Wissensfragen	107
2.8	Weiterführende Literatur	108
3	Herkunft und Senken von Luftverunreinigungen	110
3.1	Troposphäre als Fotoreaktor	110
3.2	Kohlendioxid und Kohlenmonoxid	112
3.2.1	Eigenschaften	112
3.2.2	Kohlenstoffkreislauf	115
3.3	Flüchtige organische Kohlenwasserstoffe (VOC's) und Methan	119
3.3.1	VOC-Quellen	119
3.3.2	Methan-Kreislauf	121
3.4	Schwefelverbindungen	123
3.4.1	Eigenschaften	123
3.4.2	Schwefelkreislauf	125
3.4.3	Nachweis von SO ₂	128
3.5	Stickstoffverbindungen	129
3.5.1	Eigenschaften	129
3.5.2	Stickstoffkreislauf	131
3.5.3	Nachweis von Stickoxiden	136
3.6	Ozon	138
3.6.1	Eigenschaften	138
3.6.2	Ozonkreislauf	139
3.6.3	Nachweis von Ozon	141
3.7	Halogenierte Kohlenwasserstoffe	142
3.7.1	Eigenschaften	142
3.7.2	Chlorkreislauf	147
3.8	Staub und Aerosole	149
3.8.1	Eigenschaften	149
3.8.2	Mengen	150
3.9	Dioxine	152
3.9.1	Eigenschaften	152
3.9.2	Entstehung	157
3.9.3	Emissionsquellen und Minderungsmaßnahmen	160
3.10	Wissensfragen	162
3.11	Weiterführende Literatur	163

4	Auswirkungen von Luftverunreinigungen	167
4.1	Saurer Regen	167
4.2	Stratosphärisches Ozon und Ozonzerstörung	170
4.2.1	Ozon in der Atmosphäre	170
4.2.2	Ozonabbauende Substanzen	171
4.2.3	Wiederherstellung der Ozonschicht	172
4.3	Treibhauseffekt und Klimaveränderungen	174
4.3.1	Einleitung	174
4.3.2	Die Erwärmung der Erde	175
4.3.3	Der Treibhauseffekt	178
4.4	Wissensfragen	184
4.5	Weiterführende Literatur	184
5	Nachweis von Luftverunreinigungen	187
5.1	Probenahme	187
5.2	UV/Vis-Spektroskopie	191
5.3	Infrarot-Spektroskopie (IR)	195
5.4	Gaschromatografie (GC)	197
5.5	Prüfröhrchen	201
5.6	Olfaktometrie	202
5.7	Staubmessungen	204
5.8	Wissensfragen	206
5.9	Weiterführende Literatur	206
6	Maßnahmen zur Luftreinhaltung	209
6.1	Entschwefelung von Brennstoffen	209
6.2	Abscheidung von Stäuben und Aerosolen	210
6.2.1	Einleitung	210
6.2.2	Massenkraftabscheider	211
6.2.3	Nassabscheider	213
6.2.4	Filter	216
6.2.5	Elektroabscheider	220
6.3	Absorptionsverfahren	221
6.3.1	Physisorption	221
6.3.2	Chemisorption	222
6.3.3	Absorptionsanlagen	224
6.4	Adsorptionsverfahren	226
6.4.1	Physisorption und Chemisorption	226
6.4.2	Adsorptionsgleichgewicht	227
6.4.3	Adsorptionsmittel	228
6.4.4	Betriebsweisen von Adsorptionsanlagen	231
6.5	Thermische Nachverbrennung	233
6.6	Katalytische Abgasreinigung	235
6.6.1	Grundlagen katalytischer Reaktionen	235
6.6.2	Katalytische Nachverbrennung	238

6.6.3	SCR-/SNCR-Verfahren	240
6.6.4	Der Autoabgaskatalysator	243
6.6.4.1	Drei-Wege-Katalysator	245
6.6.4.2	Katalysatoren bei Dieselfahrzeugen	248
6.7	Biologische Abluftreinigung	251
6.7.1	Biofilter und Biorieselbettreaktor	251
6.7.2	Biowäscher	253
6.7.3	Mikroorganismen	254
6.8	Wissensfragen	256
6.9	Weiterführende Literatur	256
7	Lärm und Vibrat ionen	261
7.1	Schutz der Arbeitnehmer	261
7.2	Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung	264
7.3	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)	270
7.3.1	Genehmigungsbedürftige Anlagen	271
7.3.2	Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen	272
7.3.3	Anforderungen an bestehende Anlagen	272
7.3.4	Immissionsrichtwerte	273
7.4	Geräte- und Maschinenlärmsschutzverordnung (32. BImSchV)	275
7.5	Lärm und Vibrat ionen - naturwissenschaftliche Grundlagen	279
7.5.1	Einleitung	279
7.5.2	Das menschliche Ohr	280
7.5.3	Der Schall und seine Kenngrößen	282
7.5.4	Vom dB zum dB(A)	286
7.5.5	Gehörschädigungen durch Lärm	289
7.5.6	Schalldämmung und Lärminderung	291
7.5.7	Vibrationen	292
7.6	Wissensfragen	298
7.7	Weiterführende Literatur	298
8	Energie	301
8.1	Energiemanagementsysteme	301
8.1.1	Einführung	301
8.1.2	Verantwortung des Managements	302
8.1.3	Energiepolitik und -strategien	303
8.1.4	Energieplanung	304
8.1.5	Einführung und Umsetzung	306
8.1.6	Ablauflenkung und Auslegung neuer Projekte	308
8.1.7	Überprüfung	309
8.1.8	Managementbewertung (Management-Review)	312
8.2	Checkliste für ein Energiemanagementsystem	313
8.3	Energieeinsparung	339
8.3.1	Energieeinsparungsgesetz (EnEG)	339
8.3.2	Energieeinsparverordnung (EnEV)	341

8.4	Biogene erneuerbare Energien (EU)	346
8.5	Erneuerbare Energien	354
8.5.1	Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	354
8.5.2	Biomasseverordnung (BiomasseV)	356
8.5.3	Erneuerbare-Energien-Wärmegegesetz (EEWärmeG)	357
8.5.4	Über die Umweltverträglichkeit von Biokraftstoffen	359
8.6	Energieträger und ihr Einsatz	361
8.6.1	Kohle	361
8.6.2	Erdgas	363
8.6.3	Erdöl	365
8.6.4	Reserven und Ressourcen	366
8.6.5	Primärenergiebedarf	368
8.6.6	Stromerzeugung	370
8.6.7	Erneuerbare Energien	372
8.7	Wissensfragen	375
8.8	Weiterführende Literatur	375
9	Brand- und Explosionsschutz	379
9.1	Einführung	379
9.2	Grundlagen der Brandlehre	381
9.2.1	Der Verbrennungsprozess	381
9.2.2	Brennbare Stoffe	384
9.2.3	Oxidationsmittel	386
9.2.4	Zündquellen	388
9.3	Schutzmaßnahmen	391
9.3.1	Primärschutz	392
9.3.2	Sekundärschutz	394
9.3.3	Tertiärschutz	394
9.3.3.1	Bautechnische Brandschutzmaßnahmen	394
9.3.3.2	Anlagentechnische Brandschutzmaßnahmen	400
9.3.4	Quartärschutz	403
9.4	Wissensfragen	403
9.5	Weiterführende Literatur	404
10	Sachverzeichnis	406