

Buchwald/Engelhardt (Hrsg.)

# Handbuch für Planung Gestaltung und Schutz der Umwelt

## 2 Die Belastung der Umwelt



BLV Verlagsgesellschaft München Bern Wien

# Inhaltsverzeichnis

---

5	Teilbereiche der Umweltvorsorge und des Umweltschutzes	1
5.0	Landschaft – Begriff, Elemente, System	1
5.0.1	Zum Landschaftsbegriff: »Landschaft« und »Landschaftsräume«	1
5.0.2	Zur Kennzeichnung von Landschaftsräumen	3
5.0.3	Landschaftsfaktoren, Landschaftselemente	3
5.0.4	Naturräumliche Gliederung	4
5.0.5	Nutzungsspezifische und Allzweck-Landschaftsgliederungen	12
5.0.6	Zustandsformen der Landschaft: Naturlandschaft/Kulturlandschaft	12
5.0.7	Ökosysteme verschiedenen Natürlichkeitsgrades	15
5.0.8	Landschaft als System	16
5.1	Boden	24
5.1.1	Zusammensetzung des Bodens	24
5.1.1.1	Mineralische und organische Bodenbestandteile	24
5.1.1.2	Bodenwasser und Bodenluft	25
5.1.1.3	Bodenflora und Bodenfauna	26
5.1.1.4	Die Bodentypen	27
5.1.1.5	Der Boden als Vegetationsstandort	27
5.1.2	Der Boden als Filter	28
5.1.2.1	Mechanische Filterfunktion	28
5.1.2.2	Physikochemische und chemische Filterfunktion	28
5.1.2.3	Biologische Filterfunktion	29
5.1.3	Nutzungsbedingte Schäden und deren Ursachen	30
5.1.3.1	Geschichtliches	30
5.1.3.2	Erosionsformen durch Wassererosion	31
5.1.3.3	Erosionsfördernde Faktoren der Wassererosion	35
5.1.3.4	Faktoren und Bewegungsarten der Winderosion	38
5.1.3.5	Schadwirkungen infolge der Aktivierung der Erosionsfaktoren durch den Menschen	40
5.1.3.6	Gewässereutrophierung	44
5.1.4	Maßnahmen zur Bodenerhaltung	45
5.1.4.1	Maßnahmen gegen Bodenschäden durch Wasser	45
5.1.4.2	Maßnahmen gegen Winderosion	48
5.1.5	Bodenkarten	49
5.1.5.1	Die Bodenkarte 1 : 25 000	50
5.1.5.2	Spezielle Bodenkarten	50
5.2	Wasserhaushalt, Grundwasser und Oberflächengewässer des Binnenlandes	59
5.2.1	Vorbemerkung	59
5.2.2	Der Wasserhaushalt in der Bundesrepublik Deutschland	59
5.2.3	Der Wasserbedarf in der Bundesrepublik Deutschland	61
5.2.4	Grundwasser	62
5.2.4.1	Allgemeines	62
5.2.4.2	Uferfiltriertes Grundwasser	63
5.2.4.3	Verschmutzung des Grundwassers	64
5.2.4.4	Wasserschutzgebiete	66

5.2.5	Beeinflussung der natürlichen Ökosysteme der Gewässer durch Maßnahmen des Wasserbaus und der Landeskultur . . . . .	67
5.2.5.1	Allgemeines . . . . .	67
5.2.5.2	Verarmung des Artenbestandes in regulierten Fließgewässern . . . . .	67
5.2.5.3	Ausbau von fließenden Kleingewässern . . . . .	68
5.2.5.4	Vernichtung von Feuchtbiotopen . . . . .	68
5.2.5.5	Stauseen, besonders Flußstauseen . . . . .	69
5.2.6	Milderung der landschaftsökologischen Nachteile wasserbaulicher Eingriffe . . . . .	72
X 5.2.7	Bewertung von Gewässern . . . . .	73
X 5.2.7.1	Beurteilung der ökologischen Verhältnisse an Fließgewässern . . . . .	73
5.2.7.2	Wassergüteklassen nach dem Saprobien-system . . . . .	76
5.2.7.3	Meßdaten zur Prüfung der Wassergüte . . . . .	77
5.2.8	Die Verschmutzung der Gewässer . . . . .	78
✓ 5.2.8.1	Belastung aquatischer Ökosysteme durch Fremdstoffe . . . . .	78
5.2.8.2	Das Abwasserwesen in der Bundesrepublik Deutschland (Stand 1975) . . . . .	80
5.2.8.3	Belastungsgruppen der Gewässergüte . . . . .	82
5.2.8.4	Die Grundzüge der künstlichen Abwasserreinigung . . . . .	87
5.2.8.5	Die 3. Reinigungsstufe . . . . .	94
5.2.8.6	Die natürliche Selbstreinigung der Gewässer . . . . .	95
5.2.8.7	Eutrophierung und Sanierung von Seen . . . . .	97
5.2.9	Bedeutung und Gefährdung der Ufervegetation . . . . .	104
5.3	Meere . . . . .	108
5.3.1	Allgemeines . . . . .	108
5.3.2	Die Verschmutzung der Meere . . . . .	111
5.3.2.1	Herkunft der Verunreinigungen . . . . .	111
5.3.2.2	Haushaltsabwässer . . . . .	111
5.3.2.3	Industrielle Abwässer . . . . .	115
5.3.2.4	Verschmutzung der Meere durch Öl . . . . .	120
5.3.2.5	Verschmutzung der Meere durch Chlorkohlenwasserstoffe . . . . .	125
5.3.2.6	Radioaktive Substanzen . . . . .	127
5.3.3	Überfischung . . . . .	127
5.3.4	Internationale gesetzliche Regelungen . . . . .	128
5.4	Grundzüge des Klimas und seine nutzungsbedingte Änderung . . . . .	132
5.4.1	Begriff und Klassifikation des Klimas . . . . .	132
5.4.1.1	Klimaelemente und Klimafaktoren . . . . .	132
5.4.1.2	Makro- und Regionalklima . . . . .	133
5.4.1.3	Besonderheiten des Klimas der bodennahen Luftschicht . . . . .	133
5.4.1.4	Methoden der Messung und Darstellung klimatologischer Größen . . . . .	134
5.4.2	Klima als Umweltfaktor für Mensch, Tier und Pflanzen . . . . .	134
5.4.2.1	Der luftchemische Wirkungskomplex des Bioklimas . . . . .	135
5.4.3	Anthropogene und umweltbedingte Änderungen des Klimas . . . . .	135
5.4.3.1	Globale und regionale Klimaänderungen . . . . .	135
5.4.3.2	Das Stadtklima . . . . .	138
5.4.4	Stadt- und Regionalplanung unter Berücksichtigung von Umweltfaktoren . . . . .	140
5.4.4.1	Planungskonzepte . . . . .	140
5.4.4.2	Die lufthygienisch-meteorologische Modelluntersuchung im Untermaingebiet . . . . .	141
5.5	Luft . . . . .	143
5.5.1	Belastung der Luft durch Verunreinigungen . . . . .	143
5.5.1.1	Allgemeines . . . . .	143
5.5.1.2	Luftverunreinigungen und ihre Quellen . . . . .	145
5.5.1.3	Erfassung und Darstellung von Emissionen . . . . .	147
5.5.1.4	Ausbreitung von Luftverunreinigungen . . . . .	147
5.5.1.5	Wirkung von Schadstoffen . . . . .	148
5.5.1.6	Immissionsgrenzwerte . . . . .	149

5.5.1.7	Maßnahmen zur Verminderung der Immissionen an gas-, dampf- oder staubförmigen Luftverunreinigungen	150
5.5.1.8	Immissionsmessungen	156
5.5.1.9	Emissionsmessungen	161
5.5.1.10	Luftmeßnetze	163
5.5.2	Wirkungen von Luftverunreinigungen auf Pflanzen; Pflanzen als Bioindikatoren	166
5.5.2.1	Allgemeine Kriterien für Immissionseinwirkungen	167
5.5.2.2	Aufnahme von phytotoxischen Immissionen durch Pflanzen	170
5.5.2.3	Resistenz beeinflussende Faktoren	170
5.5.2.4	Pflanzen als Bioindikatoren	171
5.5.3	Einflüsse von Luftverunreinigungen auf die Gesundheit des Menschen	175
X 5.5.3.1	Ursachen der Luftverunreinigungen	175
5.5.3.2	Luftschadstoffe	177
5.5.3.3	Schädigungen der Gesundheit des Menschen	177
5.5.3.4	Die einzelnen Schadstoffe und ihre Einwirkungen auf die Gesundheit des Menschen	178
5.5.3.5	Lösungsmöglichkeiten	186
5.6	Lärm	189
5.6.1	Definitionen	189
5.6.2	Physikalische und physiologische Grundlagen	189
5.6.3	Lärmwirkungen	192
5.6.3.1	Hörschädigung	193
5.6.3.2	Behinderung der akustischen Kommunikation	195
5.6.3.3	Aktivierung (Erregung) durch Schallreize	197
5.6.3.4	Störung von Schlaf und Entspannung	200
5.6.3.5	Beeinträchtigung von Leistungen	204
5.6.3.6	Belästigung	206
5.6.4	Lärmquellen	210
5.6.4.1	Industrie- und Gewerbelärm	211
5.6.4.2	Verkehrslärm	212
5.6.4.3	Baulärm	216
5.6.4.4	Nachbarschaftslärm und Freizeitlärm	216
5.6.5	Immissionswerte für Geräusche	217
5.6.6	Maßnahmen der Lärmbekämpfung	220
5.6.6.1	Technik – Maßnahmen an der Schallquelle	220
5.6.6.2	Recht und Planung	221
5.6.6.3	Immissionsbewußtes Verhalten – Kontrollen	222
5.7	Strahlung	226
5.7.1	Biologisch-medizinische Aspekte der Strahlung	226
5.7.1.1	Natürliche Umgebungsstrahlung	227
5.7.1.2	Anthropogene Strahlenbelastung	229
5.7.1.3	Gesundheitliche Bedeutung der Strahlenexposition	241
5.7.1.4	Weitere Gesichtspunkte zur Bewertung der anthropogenen Strahlenbelastung	247
5.7.2	Umweltrisiko und Standortfragen der Kernenergie	253
5.7.2.1	Einführung	253
5.7.2.2	Radioaktive Emissionen und Strahlenbelastung beim Normalbetrieb von Anlagen des Kernenergiesystems	254
5.7.2.3	Die Risiken kerntechnischer Anlagen	259
5.7.2.4	Standortfragen für Anlagen des Kernenergiesystems unter den Bedingungen der Bundesrepublik Deutschland	265
5.8 <sup>h</sup>	Feste Abfälle	270
5.8.1	Das Problem Abfall	270
5.8.1.1	Ursachen der Abfallwäine	270

5.8.1.2	Der Begriff Abfall	271
5.8.1.3	Menge und Zuwachsraten	271
5.8.1.4	Zusammensetzung der Abfälle	274
5.8.1.5	Hygienische und ökologische Gesichtspunkte	276
5.8.1.6	Verknappung von Flächen	278
5.8.1.7	Volkswirtschaftliche Belastung	279
5.8.1.8	Rohstoffprobleme	280
5.8.2	Abfallbeseitigung und Abfallwirtschaft	281
5.8.2.1	Die Neuordnung der Abfallbeseitigung	281
5.8.2.2	Die Abfallbeseitigungspläne	282
5.8.2.3	Das Abfallwirtschaftsprogramm	283
5.8.3	Das Entsorgungssystem in der Bundesrepublik Deutschland (Hausmüll)	284
5.8.3.1	Ablagerung	284
5.8.3.2	Müllverbrennung	287
5.8.3.3	Kompostierung	290
5.8.4	Verwertung und Bewirtschaftung von Abfällen	293
5.8.4.1	Industrie und Gewerbe	293
5.8.4.2	Verwertung von Hausmüll	295
5.8.5	Zusammenfassung und Ausblick	300
5.9	Vegetation	302
5.9.1	Eigenschaften der Vegetation	302
5.9.1.1	Gestalt und Struktur	302
5.9.1.2	Vegetation und natürliche Umwelt	303
5.9.1.3	Vegetationsdynamik	304
5.9.1.4	Vegetationsverbreitung	305
5.9.2	Der Einfluß des Menschen	307
5.9.2.1	Arten menschlicher Einflußnahme	307
5.9.2.2	Folgen für die Vegetation (Wirkungsweise und Grad des menschlichen Einflusses)	308
5.9.2.3	Fragen der Belastung und Belastbarkeit	309
5.9.2.4	Beeinflussung und Belastung verschiedener Vegetationstypen	311
5.9.2.5	Veränderung der Flora durch den Menschen	332
5.9.2.6	Pflanzen und Pflanzengesellschaften als Bioindikatoren	334
5.9.3	Die Bedeutung natürlicher und naturnaher Vegetation	335
5.9.3.1	Biologische Bedeutung	335
5.9.3.2	Nützlichkeiten (Funktionen für den Menschen)	337
5.9.4	Erfassung und Schutz von Flora und Vegetation	337
5.9.5	Neuanlage von Pflanzenbeständen	340
5.10	Tierwelt	345
5.10.1	Ökologische Grundlagen	345
5.10.1.1	Struktur tierischer Lebensgemeinschaften	345
5.10.1.2	Funktion der Tierwelt in den Ökosystemen	347
5.10.2	Menschliche Einflußnahme	347
5.10.2.1	Direkter Einfluß	347
5.10.2.2	Indirekter Einfluß	351
5.10.3	Konsequenzen	352
5.10.3.1	Veränderungen der Fauna	352
5.10.3.2	Einstellung neuer Gleichgewichte	353
5.10.3.3	Kontrolle der Entwicklung mittels Indikatorarten	353
5.10.3.4	Veränderungen der Funktion der Tierwelt	354
5.10.4	Ein neues Design für die Tierwelt der Kulturlandschaft?	354
5.10.4.1	Notwendigkeit der Artenvielfalt	354
5.10.4.2	Bedeutung der Reste natürlicher Lebensgemeinschaften	355
5.10.4.3	Spannungsfeld »dynamische Anpassung« und »konservierender Naturschutz«	355

5.11	Ernährung – Umweltchemikalien – Gesundheit . . . . .	358
5.12	Probleme und Methoden des Einsatzes von Schädlingsbekämpfungs- und Pflanzenbehandlungsmitteln . . . . .	372
5.12.1	Allgemeine Betrachtungen . . . . .	372
5.12.2	Methodische Grundlagen . . . . .	374
5.12.2.1	Wirkstoff-Zubereitung und Anwendung . . . . .	374
5.12.2.2	Pflanzenschutzmitteleinsatz . . . . .	377
5.12.3	Verhalten von Pflanzenschutzmitteln in Pflanzen, Tieren und Umwelt . . . . .	378
5.12.3.1	Wirksamkeitsdauer, Rückstandsbildung, Umwandlung und Abbau . . . . .	378
5.12.3.2	Nachgewiesene biologische Effekte . . . . .	379
5.12.4	Chemischer Pflanzenschutz – mögliche Probleme . . . . .	380
5.12.5	Ausblick . . . . .	381
5.13	Probleme und Methoden der biologischen Schädlingsbekämpfung . . . . .	384
5.13.1	Allgemeines . . . . .	384
5.13.2	Schädlingsbekämpfung und Landschaft . . . . .	384
5.13.3	Verfahrensweisen . . . . .	386
5.13.4	Einbürgerung und Nutzorganismen . . . . .	387
5.13.5	Masseneinsatz von Nutzorganismen . . . . .	388
5.13.6	Förderung vorhandener Nutzorganismen . . . . .	391
5.13.7	Integrierter Pflanzenschutz . . . . .	391
5.13.8	Grenzen und Möglichkeiten der biologischen Verfahren . . . . .	394
5.14	Umweltproblematik des konventionellen Landbaues und seiner Alternativen . . . . .	395
5.14.1	Einführung . . . . .	395
5.14.1.1	Zur Geschichte und Entwicklung des konventionellen Landbaues . . . . .	395
5.14.1.2	Zur Geschichte und Entwicklung der Alternativen des Landbaues . . . . .	397
5.14.1.3	Abgrenzung der Begriffe . . . . .	398
5.14.2	Die Produktivität des Standortes . . . . .	399
5.14.3	Optimale Bewirtschaftung und Bilanz der Wachstumsfaktoren . . . . .	403
5.14.4	Diskussion, vergleichende Betrachtung . . . . .	406
5.14.4.1	Problem Düngung . . . . .	406
5.14.4.2	Anwendung von Präparaten und Pflanzenschutz . . . . .	411
5.14.4.3	Der Einfluß der Gestirn-Konstellation . . . . .	411
5.14.5	Schlußwort . . . . .	412
	Einheiten-Umrechnungstabelle . . . . .	416
	Sachregister . . . . .	418