

**Galler**

# Lehrbuch Umweltschutz

Fakten • Kreisläufe • Maßnahmen

Ein Handbuch für Unterricht  
und Eigenstudium

**med**

# Inhalt

Vorwort . . . . .	V	2	Boden . . . . .	37
Inhalt . . . . .	VII	2.1	<b>Entstehung und Entwicklung des Bodens...</b>	37
1 Einleitung . . . . .	1	2.2	<b>Bodenbestandteile und Bodenstruktur.</b>	37
1.1 <b>Wurzel der Umweltprobleme</b> . . . . .	1	2.2.1	Mineralische Bestandteile . . . . .	38
1.1.1 Überbevölkerung - Problem Nr. 1 . . . . .	2	2.2.2	Organische Substanz (Humus). . . . .	38
1.1.1.1 Die demographische Falle . . . . .	2	2.2.3	Bodenstruktur . . . . .	39
1.1.1.2 Exponentielles Wachstum ist auf Dauer nicht möglich . . . . .	5	2.3	<b>Bodenfruchtbarkeit</b> . . . . .	39
1.1.1.3 Tropenwald in Gefahr . . . . .	7	2.4	<b>Bodentypen</b> . . . . .	40
1.1.1.4 Waldsterben . . . . .	9	2.5	<b>Bodenkartierung und Bodenzustands- inventur</b> . . . . .	41
1.1.1.5 Familienplanung und sparsame Ressourcen- nutzung sind unumgänglich . . . . .	10	2.6	<b>Boden und Landschaftsschutz</b> . . . . .	41
1.1.1.6 Ressourcenverbrauch und Wohlstand . . . . .	10	2.6.1	Biotopverbundsystem als integrierende Lösung . . . . .	41
1.1.2 Energie- und Wasserversorgung - Problem Nr. 2 . . . . .	12	2.6.2	Landwirtschaft und Naturschutz . . . . .	42
1.1.3 Abfallberge - Problem Nr. 3 . . . . .	15	2.7	<b>Funktionen des Bodens</b> . . . . .	42
1.2 <b>Umwelt und Landwirtschaft</b> . . . . .	15	2.8	<b>Bodenschutz und Bodenbelastungen</b> . . . . .	43
1.2.1 Vom Agrarstaat zum Industriestaat . . . . .	15	2.8.1	Landwirtschaftliche und außerlandwirt- schaftliche Bodenbelastung . . . . .	44
1.2.2 Bauern- „Grüne“ oder „Grüne Gefahr“? . . . . .	17	2.8.2	Säureeintrag und Abpufferung . . . . .	44
1.2.3 Sachzwänge und Zukunftsprobleme der Landwirtschaft . . . . .	17	2.8.3	Anzustrebende pH-Werte des Bodens . . . . .	46
1.2.4 Umwelteinkommen und Landwirtschaft . . . . .	18	2.9	<b>Schwermetalle</b> . . . . .	48
1.3 <b>Gentechnik - Chancen oder Gefahren</b> . . . . .	18	2.9.1	Vorkommen und Umweltrelevanz . . . . .	48
1.4 <b>Umwelt und Industriegesellschaft</b> . . . . .	24	2.9.2	Beschreibung der wichtigsten Schwermetalle . . . . .	49
1.4.1 Jahrhundert der Ökonomie . . . . .	24	2.9.2.1	Cadmium . . . . .	49
1.4.2 Umweltpolitische Entwicklungsphasen . . . . .	25	2.9.2.2	Blei . . . . .	50
1.4.3 Marktwirtschaft - auch als Instrument für die Umwelt? . . . . .	25	2.9.2.3	Kupfer . . . . .	51
1.5 <b>Gesellschaftliche und betriebliche Chancen</b> . . . . .	26	2.9.2.4	Zink . . . . .	51
1.5.1 Umweltschutzgesetzgebung allein reicht nicht aus . . . . .	26	2.9.2.5	Quecksilber . . . . .	51
1.5.2 Umwelthaftung - Umwelthaftpflicht . . . . .	26	2.9.2.6	Chrom . . . . .	52
1.5.3 Betriebswirtschaftliches Prinzip neu definie- ren . . . . .	27	2.9.2.7	Nickel . . . . .	52
1.5.4 Lenkungsabgaben und Umweltsteuern . . . . .	27	2.9.2.8	Arsen . . . . .	53
1.5.5 Offensives Umweltmanagement . . . . .	29	2.9.2.9	Selen . . . . .	53
1.6 <b>Umweltschutz als internationale Aufgabe</b> . . . . .	29	2.9.3	Schwermetalle im Boden . . . . .	54
1.6.1 Beispiele ordnungspolitischer Maßnahmen zur Reduzierung von Umweltbelastungen in den Industriestaaten . . . . .	30	2.9.3.1	Schwermetallkonzentrationen an Straßenrän- dern . . . . .	54
1.6.2 Europäische Union und Umwelt . . . . .	31	2.9.3.2	Zink und Cadmium - Belastung aus Reifen- abrieb . . . . .	55
1.6.2.1 EEB (Verband der nichtstaatlichen Umwelt- organisationen bei der Europäischen Union) . . . . .	33	2.9.3.3	Schwermetallbindung und Mobilisierung in Böden . . . . .	55
1.6.2.2 Der Europäische Wirtschaftsraum . . . . .	33	2.9.4	Schwermetallaufnahme durch Pflanzen . . . . .	55
1.7 <b>Literatur</b> . . . . .	34	2.9.5	Schwermetallaufnahme durch das Tier . . . . .	57
		2.9.6	Eliminierung der Schwermetallkontamination von Böden . . . . .	57
		2.10	<b>Organische Schadstoffe</b> . . . . .	58
		2.10.1	Chlorierte Kohlenwasserstoffe . . . . .	58

# Inhalt

2.10.2	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe . . . . .	59	3	Luft . . . . .	87
2.10.3	Detergenzien (Surfactants) . . . . .	60	<b>3.1</b>	<b>Einteilung der Atmosphäre</b> . . . . .	87
<b>2.11</b>	<b>Versalzungsschäden von Böden</b> . . . . .	60	<b>3.2</b>	<b>Begriffe</b> . . . . .	87
2.11.1	Verhalten der Salze im Boden . . . . .	60	3.2.1	Luftdruck . . . . .	87
2.11.2	Salztoleranz bzw. Salzempfindlichkeit der Pflanzen . . . . .	60	3.2.2	Luftfeuchtigkeit . . . . .	88
2.11.3	Alternativen zum Streusalz . . . . .	61	3.2.3	Luftbedarf . . . . .	89
<b>2.12</b>	<b>Düngemittel</b> . . . . .	61	3.2.4	Saurer Regen und pH-Wert . . . . .	89
2.12.1	Düngemittelbegleitstoffe . . . . .	61	3.2.5	Luftkeime . . . . .	90
2.12.2	Nährstoffversorgung der Pflanzen . . . . .	61	3.2.6	Emission, Transmission, Immission . . . . .	90
2.12.3	Wirtschaftsdünger . . . . .	61	3.2.7	Rauchschäden . . . . .	91
2.12.4	Torf und Torfersatzprodukte . . . . .	61	<b>3.3</b>	<b>Herkunft und Verbreitung von Luftschadstoffen</b> . . . . .	<b>91</b>
2.12.5	Mineraldünger - Geschichtliche Entwicklung . . . . .	62	<b>3.4</b>	<b>Beschreibung der Luftschadstoffe</b> . . . . .	92
2.12.6	Reinnährstoffverbrauch . . . . .	63	3.4.1	Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> ) . . . . .	92
2.12.7	Nährstoffdynamik und Nährstoffentzug . . . . .	64	3.4.2	Stickstoffoxide (NO <sub>x</sub> ) . . . . .	92
2.12.7.1	Phosphatdynamik im Boden . . . . .	64	3.4.3	Distickstoffoxid (N <sub>2</sub> O, Lachgas) . . . . .	93
2.12.7.2	Kalidynamik im Boden . . . . .	65	3.4.4	Ammoniak (NH <sub>3</sub> ) und Ammonium (NH <sub>4</sub> ) . . . . .	93
2.12.7.3	Nitratdynamik im Boden . . . . .	65	3.4.5	N-Kreislauf zwischen Boden und Atmosphäre . . . . .	94
2.12.8	Düngung und Wasserverbrauch . . . . .	67	3.4.6	Methan (CH <sub>4</sub> ) . . . . .	95
2.12.9	Gesteinsmehle . . . . .	67	3.4.7	Kohlenmonoxid (CO) . . . . .	95
2.12.10	Düngung und Qualität . . . . .	67	3.4.8	Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> ) . . . . .	95
2.12.11	Energiebilanz der Düngung . . . . .	68	3.4.9	Fluorwasserstoff (HF) . . . . .	96
2.12.12	Düngung und Nitrat . . . . .	70	3.4.10	Chlorwasserstoff (HCl) . . . . .	96
2.12.13	Düngung und Gewässereutrophierung . . . . .	71	3.4.11	Formaldehyd (CH <sub>2</sub> O) . . . . .	96
<b>2.13</b>	<b>Bedeutung des Pflanzenschutzes</b> . . . . .	72	3.4.12	Kohlenwasserstoffe (KW) . . . . .	97
2.13.1	Geschichtlicher Rückblick . . . . .	72	3.4.13	Benzol (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ) . . . . .	97
2.13.2	Pflanzenschutz dient der Ernährungssicherung . . . . .	72	3.4.14	Benzo(a)pyren . . . . .	97
2.13.3	Integrierter Pflanzenschutz . . . . .	72	3.4.15	Halogenierte Kohlenwasserstoffe (HKW) . . . . .	97
2.13.4	Fruchtwechsel und Mischkulturen im Hausgarten . . . . .	74	3.4.16	Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe (FCKW) . . . . .	98
2.13.5	Chemischer Pflanzenschutz . . . . .	74	3.4.17	Ozon (O <sub>3</sub> ) . . . . .	98
2.13.5.1	Wege und Abbau von Pflanzenschutzmitteln . . . . .	74	3.4.18	Photooxidantien . . . . .	98
2.13.5.2	Höchstwertverordnung und Rückstandssituation . . . . .	76	3.4.19	Staub und Schwebstaub . . . . .	98
<b>2.14</b>	<b>Bodenleben (Edaphon)</b> . . . . .	78	3.4.20	Asbest und asbesthaltige Baumaterialien . . . . .	99
2.14.1	Einfluß der Düngung . . . . .	78	3.4.21	Radioaktivität . . . . .	99
2.14.2	Einfluß der Pestizidanwendung auf das Bodenleben . . . . .	79	3.4.21.1	Natürliche Radioaktivität . . . . .	99
<b>2.15</b>	<b>Boden und Fruchtfolge</b> . . . . .	81	3.4.21.2	Strahlendosis und Strahlenwirkung . . . . .	101
<b>2.16</b>	<b>Boden und Humusbildung</b> . . . . .	81	3.4.21.3	Strahlenwirkung und Strahlenschutz . . . . .	101
2.16.1	Humusgleichgewicht im Boden . . . . .	82	3.4.21.4	Radioaktivität des Bodens . . . . .	102
2.16.2	Funktionen des Humus . . . . .	82	<b>3.5</b>	<b>Wirkung von Luftschadstoffen auf die Vegetation</b> . . . . .	103
2.16.3	Nähr- und Dauerhumus . . . . .	83	<b>3.6</b>	<b>Waldsterben und Luftverschmutzung</b> . . . . .	103
2.16.4	Humus als N-Pool . . . . .	83	3.6.1	Funktionen des Waldes . . . . .	103
2.17	<b>Bodenerosion</b> . . . . .	83	3.6.2	Waldsterben . . . . .	104
2.17.1	Ursachen . . . . .	83	<b>3.7</b>	<b>Wirkung von Luftschadstoffen auf den Menschen</b> . . . . .	109
2.17.2	Schutzmaßnahmen . . . . .	83	<b>3.8</b>	<b>Ozon</b> . . . . .	110
<b>2.18</b>	<b>Bodenverdichtung</b> . . . . .	84	3.8.1	Natürliches Vorkommen . . . . .	110
<b>2.19</b>	<b>Literatur</b> . . . . .	84	3.8.2	Ozon in der Troposphäre . . . . .	110
			3.8.2.1	Jahresgang und Tagesgang . . . . .	110

3.8.2.2	Bodennahe Ozon-Reaktionen	111	4.3	<b>Linnologische Grundlagen</b>	143
3.8.2.3	Grenz- und Richtwerte für Ozon	111	4.3.1	Fließgewässer	143
3.8.2.4	Reduzierung der bodennahen Ozongehalte	113	4.3.2	Stehende Gewässer	144
3.8.3	Ozon in der Stratosphäre	113	4.3.3	Fischereigewässer	144
3.8.3.1	Abnahme der Ozonschicht und Ozonloch	114	4.3.4	Sauerstoffbedarf verschiedener Fischarten	145
3.8.3.2	Ozonloch und Hautkrebs	115	4.3.4.1	Gesamtphosphor	145
<b>3.9</b>	<b>Treibhausklima</b>	116	4.3.4.2	Gesamtstickstoff	145
3.9.1	Klimaveränderungen begleiten die Menschheit	117	4.3.4.3	Ammoniak (NH <sub>3</sub> ) und Ammonium (NH <sub>4</sub> )	145
3.9.2	Treibhausthesen und politische Maßnahmen	118	4.3.4.4	Schwermetalle und pH-Wert	146
3.9.2.1	Natürlicher Treibhauseffekt der Atmosphäre	119	4.3.5	Gewässereutrophierung	146
3.9.2.2	Anthropogener Treibhauseffekt	119	4.3.5.1	Vorgang der Eutrophierung	146
3.9.3	Kohlenstoffkreislauf	121	4.3.5.2	Haupteutrophierungsfaktor Phosphat	147
3.9.3.1	Kohlenstoffgehalte in der Biosphäre	121	4.3.6	Ursachen der Phosphatbelastung von Oberflächengewässern	148
3.9.3.2	Globale CO <sub>2</sub> -Puffer	121	4.3.7	Stickstoffeintrag und Eutrophierung	149
3.9.3.3	Globale Entwicklung des CO <sub>2</sub> -Haushaltes	123	4.3.8	Gewässerversauerung	150
3.9.3.4	Die Biomasse - Bilanz	123	4.3.9	Gewässergüte	150
3.9.3.5	Der Boden als Kohlenstoffspeicher	124	4.3.10	Gewässergütestufen	151
3.9.4	Sonnenflecken und Treibhausklima	124	4.3.11	Gewässersanierung	152
<b>3.10</b>	<b>Kfz - Emissionen</b>	124	4.4	<b>Abwässer und Abwasserreinigung</b>	153
3.10.1	Abgaskomponenten	126	4.4.1	Abwasserarten und -mengen	154
3.10.2	Alternative Kraftstoffe und Antriebssysteme	127	4.4.1.1	Häusliche Abwässer	154
3.10.3	Emissionsgrenzwerte für Pkw	127	4.4.1.2	Abwässer aus Gewerbe und Industrie	154
<b>3.11</b>	<b>Emissionen durch den Flugverkehr</b>	128	4.4.1.3	Niederschlags- bzw. Fremdwässer	154
3.11.1	Treibstoffverbrauch	129	4.4.1.4	Einleitbedingungen für Vorfluter	155
3.11.2	Emissionswerte	129	4.4.2	Abwasserreinigung	155
3.11.3	Beurteilung der Auswirkungen von Flugemissionen	130	4.4.2.1	Zentrale Kläranlagen	156
<b>3.12</b>	<b>Güterverkehr</b>	131	4.4.2.2	Dezentrale Kleinkläranlagen	158
3.12.1	Maßnahmen - Gütertransit	133	4.4.3	Schwermetalle im Abwasser	159
3.12.2	Kombinierter Verkehr	134	4.4.3.1	Schwermetalle in Flüssen	159
3.12.3	Tonnage - Begrenzung	134	4.4.3.2	Schwermetallfällung	160
<b>3.13</b>	<b>Literatur</b>	135	4.4.4	Klärschlammanfall und Klärschlammverwertung	160
<b>4</b>	<b>Wasser</b>	137	4.4.4.1	Klärschlammanfall	160
<b>4.1</b>	<b>Funktionen des Wassers</b>	137	4.4.4.2	Verfahren zur Entsorgung von Klärschlamm	160
4.1.1	Wasser - Basis für jegliches Leben	137	4.4.4.3	Anforderungen an eine landwirtschaftliche Klärschlammverwertung	161
4.1.2	Wasser-Lösungsmittel und Klimastabilisator	137	4.5	Trinkwasser	163
4.2	Wasservorräte und Wasserverbrauch	137	4.5.1	Eigenschaften und Anforderungen	163
4.2.1	Natürliche Wasservorkommen	137	4.5.1.1	Wasserhärte	163
4.2.2	Wasserverbrauch	137	4.5.1.2	Sauerstoffsättigung von Trinkwasser	164
4.2.3	Wasserkreislauf	140	4.5.1.3	Anforderungen an Trinkwasser	164
4.2.3.1	Bodenwasserhaushalt und Grundwasserneubildung	140	4.5.1.4	Trinkwasseraufbereitung	166
4.2.3.2	Nutzbare Wasserkapazität	141	4.5.2	Wasserschutzgebiete	166
4.2.3.3	Bedeutung des Grundwassers	141	4.5.3	Wassergefährdende Stoffe	166
4.2.3.4	Grundwasserneubildung	142	4.5.3.1	Wassergefährdungszahl und Wassergefährdungsklasse	166
4.2.3.5	Transpirationskoeffizienten	142	4.5.3.2	Hausabwässer und Wirtschaftsdünger	167
4.2.3.6	Der Wald als Grundwasserspeicher	143	4.5.3.3	Chlorierte Kohlenwasserstoffe	167
			4.5.3.4	Perchlorethylen (PER)	168
			4.5.3.5	Ausbreitung von Kohlenwasserstoffen und CKW	168
			<b>4.6</b>	<b>Pflanzenschutzmittel</b>	169
			4.6.1	Der Weg ins Grundwasser	169
			4.6.2	Nitrat in Grundwasser	169
			4.6.2.1	Nitratabbau in Boden und Sickerwasser	170

# Inhalt

4.6.2.2	Nitrateliminierung durch Trinkwasseraufbereitung	170	5.9.4.4	Passive Solarenergienutzung	192
4.6.2.3	Nitratgrenzwerte	170	5.9.4.5	Sonnenkollektoren und Photovoltaik	192
4.6.2.4	Maßnahmen zur Minimierung des Nitratgehalts im Grundwasser	170	5.9.4.5.1	Sonnenkollektoren	192
4.6.3	Gefahren und Risiken	171	5.9.4.5.2	Photovoltaik	192
4.6.4	Rieht- und Grenzwerte	172	5.9.4.5.3	Solarmobil - Sonne im Tank	193
<b>4.7</b>	<b>Wasch und Reinigungsmittel</b>	172	5.9.4.6	Solare Wärmespeichernutzung über Wärmepumpen	193
4.7.1	Geschichte	172	5.9.4.7	Wasser-Kraftwerke	194
4.7.2	Physikalisch-chemische Grundlagen der Reinigung	173	5.9.4.8	Meereswärmeenergie	195
4.7.3	Zusammensetzung von Textilwaschmitteln	174	5.9.4.9	Windenergie	195
4.7.4	Umweltbelastung durch Reinigungsmittel	175	5.9.4.10	Wellenenergie	196
4.7.5	Alternative Ansätze und Produkte	176	5.9.4.11	Gezeitenenergie	196
<b>4.8</b>	<b>Literatur</b>	177	5.9.4.12	Wasserstoff	196
<b>5</b>	<b>Energie</b>	179	<b>5.10</b>	<b>Bioenergie</b>	197
<b>5.1</b>	<b>Exergie und Anergie</b>	179	5.10.1	Biomassenutzung	197
<b>5.2</b>	<b>Primärenergie und Energieumwandlung</b>	179	5.10.2	Biomasseproduktion und Ethik	197
<b>5.3</b>	<b>Energievorräte und Primärenergieverbrauch</b>	181	5.10.3	Biogas	198
<b>5.4</b>	<b>Leistung</b>	182	5.10.3.1	Biogasentstehung	198
<b>5.5</b>	<b>Energieeinsatz und Wirkungsgrad</b>	183	5.10.3.2	Probleme bei Verwertung von Biogas	199
<b>5.6</b>	<b>Blockheizkraft und Fernwärme</b>	184	5.10.4	Energiepflanzenanbau	199
<b>5.7</b>	<b>Kraftwerkstypen</b>	184	5.10.5	Brennstoffe und Kraftstoffe aus Biomasse	200
<b>5.8</b>	<b>Energiebilanzen</b>	184	5.10.5.1	Ethanol	200
5.8.1	Pflanzenproduktion	184	5.10.5.2	Rapsöl	200
5.8.2	Bierproduktion	185	5.10.6	Energiebilanzen von Bioenergiesystemen	201
5.8.3	Schwimmbadbesuch	185	5.10.7	Industriepflanzenbau	201
5.8.4	Jeansproduktion	186	5.10.7.1	Rohstoff Stärke	201
5.8.5	Verkehr	186	5.10.7.2	Zucker - vielfältige Einsatzmöglichkeiten	202
<b>5.9</b>	<b>Energiesysteme</b>	186	5.10.7.3	Pflanzliche Öle und Fette	203
5.9.1	Regenerierbare (sonnengetriebene) Energiesysteme	186	5.10.7.4	Faserpflanzen	203
5.9.2	Nicht regenerierbare (brennstoffgetriebene) Energiesysteme	188	5.10.7.5	Färbepflanzen	203
5.9.3	Nicht erneuerbare Energiequellen	188	<b>5.11</b>	<b>Energie und Umwelt</b>	204
5.9.3.1	Fossile Energieträger	188	5.11.1	Schadstoffindex	204
5.9.3.2	Erdgas	188	5.11.2	Mögliche Belastungen der Umwelt durch die herkömmlichen Energieträger	204
5.9.3.3	Erdöl	188	5.11.3	Heizen mit Strom	205
5.9.3.4	Kohle	188	5.11.4	CO <sub>2</sub> -Abgaben in Europa	206
5.9.3.5	Kombiprozesse	189	5.11.5	Energiesparen als Energiequelle	206
5.9.3.6	Wirbelschichtfeuerung	189	5.11.6	Praktische Maßnahmen zur Energieeinsparung	206
5.9.3.7	Kernenergie	189	5.11.6.1	Möglichkeiten der Energieeinsparung im Haushalt	207
5.9.4	Regenerative Energiequellen	190	5.11.6.2	Energieeinsparung beim Verkehr	207
5.9.4.1	Einführung	190	<b>5.12</b>	<b>Literatur</b>	208
5.9.4.2	Geothermische Energie	191	<b>6</b>	<b>Abfall</b>	211
5.9.4.3	Solare Energie (Sonnenenergie)	191	<b>6.1</b>	<b>Einführung</b>	211
			6.1.1	Anfall und Zusammensetzung von Abfällen	211
			6.1.2	Einteilung der Abfälle nach dem Abfallarten-Katalog	211
			6.1.3	Sonderabfälle	212
			6.1.4	Entwicklung der Abfallentsorgung in den Industrieländern	213
			<b>6.2</b>	<b>Abfallwirtschaft</b>	214
			6.2.1	Duale Abfallwirtschaft	215
			6.2.2	Abfall Vermeidung und Abfallverminderung	215

6.2.2.1	Non-Waste-Technologien (NWT) . . . . .	217	7	<b>Ernährung und Umwelt . . . . .</b>	<b>249</b>
6.2.2.2	Umweltverträglichkeitsprüfung und Öko- bilanz . . . . .	217	<b>7.1</b>	<b>Nährstoffe und Nahrungsbestandteile . . . . .</b>	<b>249</b>
6.2.2.3	Vereinfachte Ökobilanz am Beispiel von Verpackungsmaterialien . . . . .	218	7.1.1	Nährstoffe . . . . .	249
6.2.2.4	Vermeidung - Vorrang vor Verwertung . . . . .	218	7.1.1.1	Fette . . . . .	249
6.2.2.5	Vermeidung bzw. Verringerung von Abfällen im Haushalt . . . . .	218	7.1.1.2	Kohlenhydrate . . . . .	249
6.2.3	Altstoffe (Wertstoffe) . . . . .	218	7.1.1.3	Eiweiße . . . . .	250
<b>6.3</b>	<b>Abfallverwertung (Recycling) . . . . .</b>	<b>219</b>	7.1.1.4	Mineralstoffe . . . . .	251
6.3.1	Grenzen der Abfallverwertung . . . . .	219	7.1.1.5	Vitamine . . . . .	251
6.3.2	Nebenwirkungen des Recyclings . . . . .	221	7.1.2	Nahrungsbestandteile ohne Nährstoffcharak- ter . . . . .	253
6.3.3	Hinweise für den Haushalt . . . . .	222	7.1.2.1	Wasser . . . . .	253
6.3.4	Kunststoffe und Kunststoffverwertung . . . . .	223	7.1.2.2	Ballaststoffe . . . . .	253
6.3.4.1	Ökobilanzvergleich: Kunststoff- und Papier- tragetaschen . . . . .	226	7.1.2.3	Cholesterin . . . . .	253
6.3.4.2	Möglichkeiten des Kunststoffrecyclings . . . . .	227	7.1.2.4	Harnsäure und Oxalsäure . . . . .	253
6.3.5	Glasrecycling . . . . .	228	<b>7.2</b>	<b>Energiebedarf . . . . .</b>	<b>254</b>
6.3.6	Mehrweg- statt Einwegverpackungen . . . . .	229	<b>7.3</b>	<b>Empfehlenswerte Höhe der täglichen Nähr- stoffzufuhr . . . . .</b>	<b>254</b>
6.3.7	Altpapierrecycling . . . . .	230	<b>7.4</b>	<b>Nahrungsmittel und Qualität . . . . .</b>	<b>254</b>
6.3.8	Altmetalle . . . . .	231	7.4.1	Alternative Nahrungsmittel qualitativ besser? . . . . .	255
6.3.9	Altautos . . . . .	232	7.4.2	Erkrankungsrisiko durch Ernährung . . . . .	255
6.3.10	Altreifen . . . . .	232	7.4.3	Haltbarmachung von Lebensmitteln und Gesundheitswert . . . . .	255
6.3.11	Alttextilien . . . . .	233	7.4.3.1	Konservierungsverfahren . . . . .	256
6.3.12	Altöl . . . . .	233	7.4.3.2	Lebensmittelzusätze . . . . .	257
6.3.13	Alt-Medikamente . . . . .	234	7.4.4	Nährwertverluste . . . . .	258
6.3.14	Altbatterien . . . . .	234	7.4.5	Lebensmittelinfektionen . . . . .	258
<b>6.4</b>	<b>Behandlung von Abfällen . . . . .</b>	<b>235</b>	7.4.6	Rückstände und Schadstoffe in Lebensmitteln . . . . .	259
6.4.1	Physikalische und chemische Verfahren . . . . .	235	7.4.6.1	Schwermetalle (SM) . . . . .	259
6.4.2	Deponierung von Abfällen . . . . .	235	7.4.6.2	Persistente Pestizide . . . . .	260
6.4.2.1	Wilde oder offene Deponien . . . . .	235	7.4.6.3	Dioxine und Furane, PCBs, PAKs, Lösungs- mittel und Radionuklide . . . . .	261
6.4.2.2	Verdichtete oder geordnete Deponien . . . . .	235	7.4.6.4	Mykotoxine . . . . .	262
6.4.2.3	Rottedeponien . . . . .	235	7.4.6.5	Tierarzneimittelrückstände . . . . .	262
6.4.2.4	Alterungsprozesse in einer Deponie . . . . .	235	7.4.6.6	Nitrat, Nitrit und Nitrosamine . . . . .	262
6.4.3	Anaerobe Vergärung . . . . .	236	7.4.6.7	Natürliche Gifte und Schadstoffe . . . . .	265
6.4.4	Altlasten . . . . .	236	<b>7.5</b>	<b>Fleischlose Kost . . . . .</b>	<b>265</b>
6.4.5	Kompostierung biogener Abfälle . . . . .	237	7.5.1	Ernährungsempfehlung . . . . .	266
6.4.5.1	Eigenkompostierung hat Vorrang . . . . .	237	7.5.2	Kritikpunkte am Fleischverzehr . . . . .	267
6.4.5.2	Umsetzungsvorgänge bei der Kompostierung . . . . .	237	7.5.3	Qualitätsparameter für Fleisch . . . . .	268
6.4.5.3	Aufbau einer Kompostmiete zur Eigenkom- postierung . . . . .	238	7.5.4	BSE - „Rinderwahnsinn“ . . . . .	270
6.4.5.4	Rotteverlauf und Kompostreife . . . . .	238	7.5.5	Der Fisch als Nahrungsmittel . . . . .	271
6.4.5.5	Kompostierung und Sickersaft . . . . .	239	<b>7.6</b>	<b>Krebs und Ernährung . . . . .</b>	<b>271</b>
6.4.5.6	Ausgangsmaterial - worauf ist zu achten? . . . . .	239	7.6.1	Ursachen und Trends . . . . .	271
6.4.5.7	Anfall und Anwendung von Abfallkompost . . . . .	240	7.6.2	Krebsrisiko steigt mit dem Alter . . . . .	273
6.4.5.8	Ausbringung von Bioabfallkompost . . . . .	241	7.6.3	Rauchen - Killer Nr.1 . . . . .	274
6.4.6	Müllverbrennung - thermische Verwertung von Abfällen . . . . .	242	7.6.4	Darmkrebs und Ernährung . . . . .	275
6.4.6.1	Rückstände aus der Verbrennung . . . . .	242	7.6.5	Ballaststoffe haben Schutzfunktionen . . . . .	275
6.4.6.2	Schadstoffemissionen und Immissionsbela- stung durch Müllverbrennungsanlagen . . . . .	243	7.6.6	Natürliche Karzinogene . . . . .	275
6.4.6.3	Dioxine und Furane . . . . .	244	7.6.7	Nutraeutika und Krebsvorbeugung . . . . .	277
6.4.6.4	Dioxine . . . . .	244	7.7	<b>Gewürze - Medizinisch betrachtet . . . . .</b>	<b>279</b>
6.4.6.5	Sonderabfallverbrennung . . . . .	245	7.7.1	Geschichte und Beschreibung einiger Gewürze . . . . .	279
<b>6.5</b>	<b>Bodensanierung kontaminierter Böden . . . . .</b>	<b>245</b>			
<b>6.6</b>	<b>Literatur . . . . .</b>	<b>247</b>			

# Inhalt

7.7.2	Wirkung verschiedener Gewürze aus medizinischer Sicht . . . . .	280	7.11.3	Leber und Labor. . . . .	300
			7.11.4	Blutzucker. . . . .	301
7.8	<b>Zivilisationskrankheiten</b> . . . . .	280	7.11.5	Cholesterin und Triglyceride. . . . .	302
7.8.1	Hauptproblem - Fehl- bzw. Überernährung	280	7.11.6	Rheuma und Gicht . . . . .	302
7.8.2	Hyperlipoproteinämie. . . . .	280	7.11.7	Mengen- und Spurenelemente. . . . .	303
7.8.3	Cholesterinstoffwechsel. . . . .	280	7.11.8	Nieren und Harnuntersuchung. . . . .	304
7.8.3.1	„Gutes“ und „schlechtes“ Fett . . . . .	282	7.11.9	Stuhluntersuchung . . . . .	305
7.8.3.2	Cholesterin und Gallensteine. . . . .	284	<b>7.12</b>	<b>Literatur</b> . . . . .	305
7.8.4	Arteriosklerose und Herzinfarkt . . . . .	284			
7.8.5	Diabetes mellitus. . . . .	285	8	Lärm . . . . .	309
7.8.6	Das Syndrom X . . . . .	285	<b>8.1</b>	<b>Grundlagen</b> . . . . .	309
7.8.7	Zucker in der Ernährung. . . . .	285	<b>8.2</b>	<b>Verursacher von Lärm</b> . . . . .	311
7.8.8	Süßstoffe und Insulin. . . . .	287	<b>8.3</b>	<b>Lärmstufen und Lärmempfindung</b> . . . . .	311
7.8.9	Karies. . . . .	287	<b>8.4</b>	<b>Schall-Immissionen</b> . . . . .	311
7.8.10	Säure - Basen - Gleichgewicht. . . . .	288	<b>8.5</b>	<b>Wirkungen von Lärm auf den Menschen</b> . . . . .	311
7.8.11	Hypertonie (Bluthochdruck). . . . .	288	<b>8.6</b>	<b>Schallschutz und Lärminderung</b> . . . . .	314
7.8.12	Rheumatische Erkrankungen. . . . .	288	8.6.1	Rechtliche Grundlagen. . . . .	314
7.8.13	Gicht . . . . .	289	8.6.2	Technische Maßnahmen zur Lärmreduzierung. . . . .	314
7.8.14	Allergische Erkrankungen. . . . .	290	8.6.3	Lärmreduzierung durch Flüsterasphalt . . . . .	315
7.9	<b>Diäten und außergewöhnliche Kostformen</b> . . . . .	291	8.6.4	Schallschutzwände. . . . .	316
7.9.1	Vegetarische Kostformen. . . . .	291	8.6.5	Schallschutz am Arbeitsplatz . . . . .	317
7.9.2	Vollwert-Ernährung . . . . .	291	8.6.5.1	Persönlicher Schallschutz. . . . .	317
7.9.3	Makrobiotik . . . . .	292	8.6.5.2	Lärminderung durch Wand- und Deckenverkleidung . . . . .	317
7.9.4	Haysche Trennkost . . . . .	292	8.6.5.3	Primärschallschutz (aktiver Schallschutz). . . . .	317
7.9.5	Mazdaznan-Ernährung. . . . .	292	8.6.5.4	Sekundärschallschutz (passiver Schallschutz).. . . . .	317
7.9.6	Hungerkuren. . . . .	292	8.6.6	Lärmbekämpfung . . . . .	317
<b>7.10</b>	<b>Mineralstoffe und Vitamine</b> . . . . .	294	8.7	<b>Literatur</b> . . . . .	317
7.10.1	Calcium und Osteoporose. . . . .	295			
7.10.2	Selen . . . . .	296	<b>Sachregister</b> . . . . .		319
7.10.3	Iod . . . . .	296			
7.10.4	Eisen. . . . .	296			
7.10.5	Zink. . . . .	298			
<b>7.11</b>	<b>Laboruntersuchungen</b> . . . . .	298			
7.11.1	Das Blutbild. . . . .	298			
7.11.2	Bluthochdruck (Hypertonie). . . . .	300			