

Teubner-Reihe UMWELT

G. Fellenberg

Umweltbelastungen

Teubner-Reihe UMWELT

Herausgegeben von

Prof. Dr. mult. Dr. h.c. Müfit Bahadir, Braunschweig

Prof. Dr. Hans-Jürgen Collins, Braunschweig

Prof. Dr. Bertold Hock, Freising

Diese Buchreihe ist ein Forum für Veröffentlichungen zum gesamten Themenbereich Umwelt. Es erscheinen einführende Lehrbücher, Monographien und Forschungsberichte, die den aktuellen Stand der Wissenschaft wiedergeben.

Das inhaltliche Spektrum reicht von den naturwissenschaftlich-technischen Grundlagen über umwelttechnische Fragestellungen bis hin zu juristisch, sozial- und gesellschaftswissenschaftlich ausgerichteten Titeln. Besonderer Wert wird dabei auf eine allgemeinverständliche, dennoch exakte und präzise Darstellung gelegt. Jeder Band ist in sich abgeschlossen.

Die Autoren der Reihe wenden sich vorwiegend an Studierende, Lehrende sowie in der Praxis tätige Fachleute.

Umweltbelastungen

Eine Einführung

Von Prof. Dr. Günter Fellenberg
Technische Universität Braunschweig



B. G. Teubner Stuttgart · Leipzig 1999

Prof. Dr. rer. nat. Günter Fellenberg

Geboren 1936 in Hamburg. Studium der Fächer Biologie, Chemie und Geographie für das Höhere Lehramt an der Universität Erlangen. 1962 Promotion über pflanzliche Gewebekulturen. 1962 wiss. Mitarbeiter am MPI für Pflanzengenetik, Rosenhof/Ladenburg. 1963 wiss. Assistent am Botanischen Institut der TU Hannover. 1968 Habilitation mit einer Arbeit über Restitutionsprozesse an Keimlingen. Im selben Jahr Dozentur am Botanischen Institut der Universität Heidelberg. 1970 Professor für Botanik an der TU Braunschweig.

Seit 1975 wurden an der TU Braunschweig Lehrveranstaltungen über Fragen der Umweltbelastung für Hörer aller Fakultäten abgehalten.

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Fellenberg, Günter:

Umweltbelastungen : eine Einführung /

von Günter Fellenberg. –

Stuttgart ; Leipzig : Teubner, 1999

(Teubner-Reihe Umwelt)

ISBN-13: 978-3-519-00267-3

e-ISBN-13: 978-3-322-80017-6

DOI: 10.1007/978-3-322-80017-6

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

© 1999 B. G. Teubner Stuttgart · Leipzig

Umschlaggestaltung: E. Kretschmer, Leipzig

Vorwort

Prinzipiell erkennt man heute allgemein an, daß Umweltschutz eine Notwendigkeit darstellt. Sobald jedoch Konzepte zum Umweltschutz entwickelt werden, die die Lebensgewohnheiten der Bürger oder die Interessen von Industrie und Wirtschaft betreffen, dann wird trotz aller prinzipiellen Einverständniserklärungen sehr schnell energischer Widerspruch gegen solche Maßnahmen laut. Nicht selten werden dann Umweltschützer als realitätsfremde Illusionisten bezeichnet. Dieser Vorwurf ist insofern durchaus berechtigt, als sowohl unser derzeitiger Lebensstil als auch die industriellen und wirtschaftlichen Handlungsweisen unübersehbar gewachsene Realitäten darstellen, wie etwa die Nutzung von Energiequellen, die modernen Verkehrskonzepte oder internationale Reise- und Handelsaktivitäten. Andererseits stehen diesen Realitäten die Lebensbedürfnisse von Pflanzen, Tieren und des Menschen gegenüber, die in einer sehr viel längeren Entwicklungsgeschichte entstanden und ein enges Flechtwerk gegenseitiger Abhängigkeiten bilden. Aus dem Blickwinkel der angeborenen Lebensbedürfnisse der Organismen stellen sich jedoch manche unserer gegenwärtig praktizierten Lebens- und Wirtschaftsweisen als realitätsferne Illusion dar, nämlich als die Illusion von einer nach unseren Vorstellungen frei gestaltbaren Umwelt, die unsere Evolution kaum oder gar nicht berücksichtigen muß. Damit wird die Weiterentwicklung der Lebewesen, auch diejenige der Menschen, in Frage gestellt, um den Preis momentanen, finanziellen Gewinns oder möglichst reibungsarm verlaufender, eingefahrener Praktiken des Lebensstils und wirtschaftlich-technischer Verfahrensweisen.

Verantwortungsvoller wäre es, sich darum zu bemühen, sowohl den wirtschaftlich-technischen Bedürfnissen als auch den Lebensansprüchen aller Organismen Rechnung zu tragen, ohne unseren eigenen Wunschvorstellungen stets Vorrang einzuräumen. Das setzt jedoch voraus, daß man Lebewesen und ihre Lebensbedingungen ebenso zu verstehen lernt wie die wichtigsten technisch-wirtschaftlichen Belange in unserer Zeit. Doch dieses Gebiet ist groß und in seinen hochspezialisierten, einzelnen Zweigen von einer Person allein kaum noch zu überblicken. Andererseits birgt Spezialistentum gerade auf dem Sektor Umweltbelastungen und Umweltschutz die große Gefahr, daß man durch Schutzmaßnahmen an einer Stelle gleichzeitig Schäden auf einem anderen Gebiet verursacht. Ernsthaftes Bemühen um Umweltschutz setzt deshalb voraus, daß man sich zumindest einen Überblick über das weite Gebiet verschafft, das soeben kurz umrissen wurde. Bei diesem Bemühen soll das vorliegende, einführende Lehrbuch Hilfestellung leisten. Neben der Aufgabe, den interessierten Neuling in das Gebiet der Umweltbelastungen und des Umweltschutzes einzuführen, soll es den bereits fertig ausgebildeten Spezialisten stets daran erinnern, neben seinem speziellen Arbeitsgebiet die Gesamtzusammenhänge nicht aus den Augen zu verlieren. Bei der Bearbeitung dieses weit ausladenden Stoffgebietes stand das Bemühen im Vordergrund, ein überschau- und lernbares Wissensgerüst zu entwerfen und dabei

eine möglichst einfache Darstellungsweise zu wählen. Damit soll versucht werden, Interessenten aus möglichst vielen, verschiedenen Fachrichtungen an Fragen der Umweltbelastungen und des Umweltschutzes heranzuführen.

Herrn J. Weiß vom Verlag B. G. Teubner bin ich für die Betreuung des Manuskripts außerordentlich dankbar. Ebenso bin ich Herrn Professor Dr. mult. Dr. h.c. M. Bahadir sehr dankbar, daß er sich der mühevollen Arbeit unterzogen hat, das Manuskript vor dem Druck nochmals durchzuarbeiten. Herrn Professor Dr. H.-J. Collins danke ich für die Durchsicht des Kapitels "Abfälle".

Wolfsburg, Frühjahr 1999

G. Fellenberg

Inhalt

1	Was sind Umweltbelastungen?	9
2	Die Wirkung von Einzelfaktoren	11
2.1	Natürliche Faktoren der Umweltbelastung	11
2.1.1	Bakterientoxine	11
2.1.2	Mycotoxine	13
2.1.3	Phytoplanktontoxine	17
2.1.4	Giftstoffe in Nahrungsmittelpflanzen	21
2.1.5	"BSE" und "scrapy"	24
2.1.6	Pollen und Pollenallergie	26
2.1.7	Terpensmog	29
2.1.8	Stäube aus Wüsten und Vulkanen	30
2.1.9	El Nino	31
2.2	Anthropogene Faktoren der Umweltbelastung	33
2.2.1	Staub	33
2.2.1.1	Bedeutung für den Strahlungshaushalt	34
2.2.1.2	Bedeutung für die Gesundheit der Menschen	36
2.2.1.3	Bedeutung für Pflanzen	39
2.2.1.4	Verminderung der Staubbelastung der Luft	39
2.2.2	Gase	41
2.2.2.1	Grenzwerte für Schadgase	44
2.2.2.2	Toxische Wirkungen auf Menschen	47
2.2.2.3	Toxische Wirkung auf Pflanzen und Flechten	54
2.2.2.4	Wirkungen auf organische Verbindungen	56
2.2.2.5	Abgasreinigungsverfahren	57
2.2.3	Halogenkohlenwasserstoffe	64
2.2.4	Mutagene und cancerogene Stoffe	68
2.2.5	Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel	72
2.2.6	Metalle	85
2.2.7	Radionuklide	92
2.2.8	Abwärme	104
2.2.9	Elektromagnetische Felder	107
2.2.10	Schall	111
2.2.10.1	Schallpegel und Lautstärke	112
2.2.10.2	Schallquellen	114
2.2.10.3	Physiologische Schallwirkungen	116
2.2.10.4	Schallschutz	119
2.2.11	Bodenverdichtung	123
2.2.11.1	Auswirkungen der Bodenverdichtung	124
2.2.11.2	Bodenlockerung	126

3	Wirkungen von Kombinationen mehrerer Faktoren	128
3.1	Atmosphäre	128
3.1.1	Kombinationen von Stäuben und Abgasen	128
3.1.1.1	Wirkung auf den Menschen	128
3.1.1.2	Wirkung auf Metalle und Steine	130
3.1.2	Chemische Umsetzungen von Abgasen in der Luft	131
3.1.3	Wirkung von Stickoxiden und Schwefeldioxid auf Pflanzen . .	133
3.1.4	Baum- und Waldschäden	135
3.1.5	Treibhauseffekt	141
3.1.6	Ozonverlust in der Stratosphäre	147
3.2	Boden	150
3.2.1	Bodenbelastung durch Düngung	150
3.2.2	Monokulturen	153
3.2.3	Bodenbelastungen durch Fremdstoffgemische	154
3.2.4	Möglichkeiten der Bodensanierung	159
3.3	Wasser	161
3.3.1	Gewässereutrophierung	161
3.3.2	Fremdstoffe	164
3.3.3	Wasserreinigung	168
3.3.4	Trinkwassergewinnung	172
3.3.5	Gewässerbauliche Maßnahmen	177
3.4	Abfälle	181
3.4.1	Abfälle als Umweltproblem	182
3.4.2	Abfallentsorgung	184
3.4.3	Recycling	192
3.4.4	Möglichkeiten der Abfallvermeidung	196
4	Instrumentarien zur Begrenzung von Belastungen der Umwelt	198
4.1	Umweltgesetze	198
4.2	Ökonomische Regelmechanismen	202
4.3	Politische Maßnahmen und Privatinitiativen	204
4.4	Begrenzung der Bevölkerungsentwicklung	206
4.4.1	Bevölkerungsentwicklung und Artenverlust	206
4.4.2	Bevölkerungswachstum	208
	Glossar	212
	Literatur	216
	Sachverzeichnis	223