

E. G. Nisbet

Globale Umweltveränderungen

Ursachen, Folgen, Handlungsmöglichkeiten

Klima, Energie, Politik

Aus dem Englischen übersetzt von Ina Raschke

Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg · Berlin · Oxford

Inhalt

Vorwort zur deutschen Ausgabe	13
Vorwort zur englischen Ausgabe	17
Danksagung und Entschuldigung	19
1. Einleitung	23
Literatur	25
2. Die natürlichen Gegebenheiten auf der Erde	27
2.1 Die Entstehung des Lebens auf der Erde	27
2.2 Physikalische Einflußgrößen	30
2.2.1 Energie	30
2.2.2 Der Treibhauseffekt	32
2.2.3 Der Einfluß des Lebens auf das Rückstrahlvermögen und die Farbe des Planeten Erde	38
2.2.4 Die allgemeine Zirkulation der Atmosphäre	39
2.2.5 Die Meeresströmungen	44
2.2.6 Regen	46
2.3 Die Steuerung der chemischen Umweltbedingungen	48
2.3.1 Die Luft	48
2.3.2 Geologische Kreisläufe und Umwelt	51
2.3.3 Der Kohlenstoffkreislauf an der Erdoberfläche	56
2.4 Die Bestandteile der irdischen Klimaanlage	59
2.4.1 Meere und Wasserkreislauf	60
2.4.2 Regenwälder	61
2.4.3 Boreale Wälder	66
2.4.4 Andere Landökosysteme: Tropische Trockenwälder, Savannen, Tundren	69
2.5 Die Gaia-Hypothese	69
2.6 Die weitreichenden Verflechtungen in der Natur	70
2.7 Schwerwiegende Veränderungen sind möglich	72
Literatur	75

3.	Ursachen der globalen Umweltveränderungen	77
3.1	Der Einfluß der Menschheit	77
3.2	Der Einfluß der Industrialisierung auf die Atmosphäre	78
3.3	Kohlendioxid	78
3.4	Methan	89
3.4.1	Fossile Quellen für Methan	91
3.4.2	Nichtfossile Quellen für Methan	93
3.4.3	Ursachen für den steigenden Methangehalt der Atmosphäre	94
3.5	Weitere Spurengase und Bestandteile der Atmosphäre	97
3.5.1	Kohlenmonoxid	97
3.5.2	Oxide des Stickstoffs	97
3.5.3	FCKW und andere halogenierte Verbindungen	99
3.5.4	Ozon	102
3.5.5	Dunst über der Arktis	112
3.5.6	Saurer Regen	114
3.5.7	Spuremetalle und Ammoniak	118
3.5.8	Das Hydroxylradikal	120
3.6	Ursachen und Ausmaß der Veränderungen von Flora und Fauna	122
3.6.1	Mensch und Natur	122
3.6.2	Wandel von Vegetation und Tierwelt	124
3.7	Überblick über die Vegetationsveränderungen	127
3.7.1	Das Amazonasgebiet	127
3.7.2	Mittelamerika	130
3.7.3	Die Wälder Südostasiens	132
3.7.4	Madagaskar	132
3.7.5	Die Wälder Kanadas und der GUS	132
3.7.6	Ein Beispiel aus Afrika: Mensch und Vegetation in Simbabwe	136
3.8	Das Ausmaß der Waldvernichtung	141
3.9	Aussterben von Pflanzen und Tieren	142
3.10	Schlußfolgerungen	143
3.11	Das Problem der Beobachtung: LANDSAT	144
	Literatur	146
4.	Die Folgen des Wandels	147
4.1	Rückkopplungseffekte der veränderten Luftzusammensetzung	149
4.1.1	Die Rolle der Wolken	151
4.2	Erwärmt sich die Erde?	152
4.2.1	Der geothermische Gradient in der Arktis	154
4.3	Zukunftsprognosen	155
4.4	Schwierigkeiten bei der Vorhersage	157

4.5	Physikalische Auswirkungen auf die Meere	158
4.6	Regionale Folgen der Veränderungen	160
4.6.1	Die Arktis	168
4.6.2	Bodenfeuchte	169
4.7	Auswirkungen auf die Vegetation	172
4.7.1	Auswirkungen der Kohlendioxidzunahme auf die Vegetation	173
4.7.2	Nordamerika	173
4.7.3	Südamerika	175
4.7.4	Europa	176
4.7.5	Asien	177
4.7.6	Afrika	179
	Literatur	182
5.	Nachhaltige Bewirtschaftung des Planeten	183
5.1	Beurteilung des Problems	183
5.2	Der Wert der Gemeingüter	186
5.3	Versuch einer Berechnung der gesellschaftlichen Kosten	188
5.4	Die Atmosphäre im Industriezeitalter	189
5.5	Energie	190
	Literatur	194
6.	Energie: Möglichkeiten zur Senkung der Umweltbelastung	195
6.1	Kontrolle der Treibhausgase	197
6.1.1	Die Festsetzung realistischer Zielvorgaben für Emissionen	199
6.2	Energiesparen	201
6.2.1	Verbrauchssteuerung über den Preis	202
6.2.2	Steuerung des Verbrauchs durch Gesetze	203
6.2.3	Berücksichtigung des Energiesparens bei der Stadtplanung	206
6.3	Energiewettstreit und Treibhauseffekt	214
6.4	Fluorchlorkohlenwasserstoffe und Energiepolitik	215
6.5	Die Kohleindustrie	221
6.6	Erdöl, Erdgas und Wasserstoff	226
6.7	Wasser- und Gezeitenkraft	234
6.8	Sonnenenergie, Biomasse, Wind und Wellen	239
6.9	Geothermische Energie	242
6.10	Kernenergie	242
6.10.1	Historischer Hintergrund der Kernenergienutzung und Funktionsweise von Kernreaktoren	244
6.10.2	Reaktortypen	246

6.10.3	Sicherheit von Kernkraftwerken	252
6.10.4	Radioaktive Abfälle	258
6.10.5	Die Wirtschaftlichkeit der Kernenergie	262
6.10.6	Brennstoffreserven	265
6.10.7	Proliferation	266
6.10.8	Die Zukunft der Kernenergie	267
6.11	Saubere Energien: Wie können wir das Treibhaus unter Kontrolle bringen?	270
6.11.1	Methan	273
6.11.2	Kohlendioxid	276
6.11.3	Der Weg zum CO ₂ -Protokoll	277
6.11.4	Regionale Strategien	280
6.12	Schlußfolgerung	287
	Literatur	288
7.	Land- und Forstwirtschaftspolitik	291
7.1	Die Auswirkungen der Agrarpolitik auf die Biosphäre	293
7.2	Die gemeinsame Agrarpolitik der Europäischen Gemeinschaft	298
7.3	Nordamerika	303
7.4	Die GUS-Staaten	306
7.5	Die afrikanische Savanne	307
7.5.1	Wie lassen sich die Schäden rückgängig machen?	309
7.5.2	Ein Beispiel: Pilanesberg	313
7.6	Die Regenwaldländer	315
7.6.1	Tropische und subtropische Wälder	315
7.7.	Die regionale Verteilung der Waldzerstörung	317
7.7.1	Asien	317
7.7.2	Afrika	318
7.7.3	Mittel- und Südamerika	319
7.8	Schutz des Waldes	322
7.9	Wie läßt sich das Ende der Waldzerstörung finanzieren?	324
7.10	Hogsback: Staatliche Umweltpolitik und lokaler Umweltschutz	328
7.11	Politik und Vegetation	335
	Literatur	338
8.	Bevölkerungskrise, Entwicklungspolitik und Weltwirtschaft	341
8.1	Bevölkerung	341
8.2	Die Save-Studie: Bevölkerung, Ressourcen und Einstellungen	343
8.3	Bildung	347

8.4	Gesundheit	351
8.5	Altersversorgung	353
8.6	Die Stellung der Frau	355
8.7	Das Jahr 1950 als Grundlage für ein Weltmodell	359
8.8	Multilaterale Politik: GATE statt GATT?	360
8.9	G 7 und G 12?	364
8.10	Commonwealth und Francophonie	364
8.11	Die Europäische Gemeinschaft	366
8.12	Nationalstaaten, bilaterale Abkommen und Entwicklungshilfe	370
	Literatur	374
9.	Zusammenfassung: Eine neue Weltwirtschaftsordnung	375
9.1	Die Steuerung des Klimas	376
9.2	Die Antwort auf die Herausforderung	377
9.3	Wie läßt sich der Wandel herbeiführen?	379
9.4	Optimistische Schlußbemerkung	381
	Anhang: Chemische Prozesse in der Atmosphäre	387
A.1	Einige Kurzzeitprozesse	387
A.1.1	Methan und Kohlenmonoxid	389
A.1.2	Verschmutzte Luft	390
A.1.3	Ammoniak	391
A.1.4	Reduzierte Schwefelverbindungen	391
A.2	Zusammensetzung der Troposphäre	392
A.3	Masse der Atmosphäre	393
A.4	Intensität der Sonnenstrahlung	393
	Weiterführende Literatur	395
	Index	435