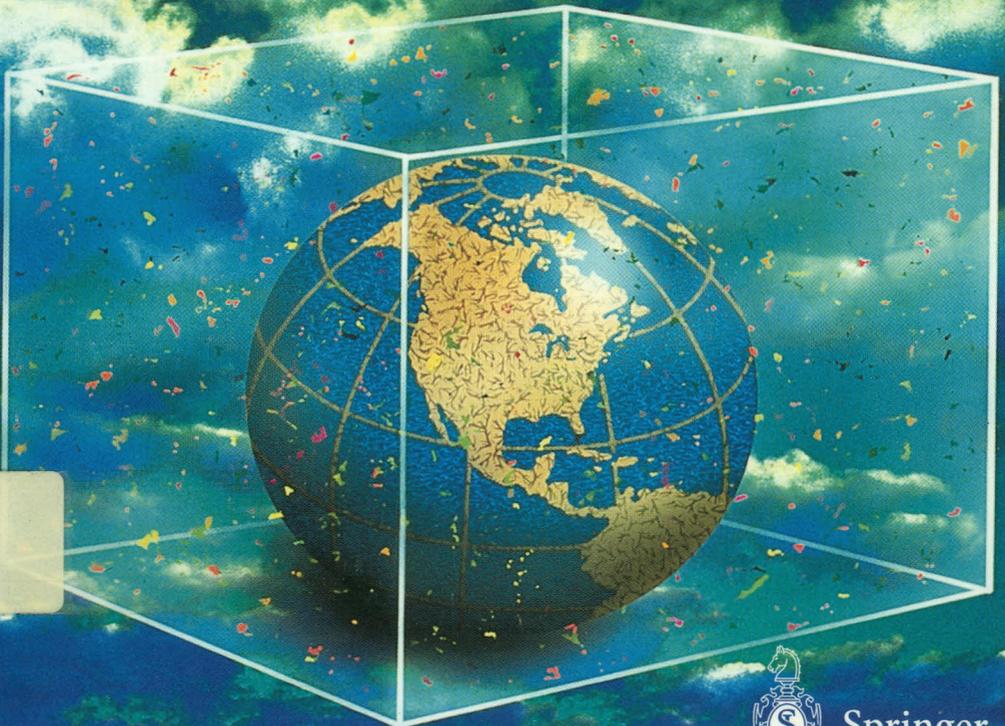


John Houghton

Globale Erwärmung

Fakten, Gefahren

und Lösungswege



Springer

IV 80

DK 551.583

John Houghton

Globale Erwärmung

Fakten, Gefahren und Lösungswege

Mit 81 Abbildungen und 15 Tabellen

317/3932 INSTITUT
FÜR METEOROLOGIE U. KLIMATOLOGIE
UNIVERSITÄT HANNOVER
HERRENHAUSER STR. 2 - 30419 HANNOVER



Springer

Inhaltsverzeichnis

1	Globale Erwärmung und Klimawandel	1
1.1	Verändert sich das Klima?	1
1.2	Die 80er Jahre: ein bemerkenswertes Jahrzehnt	4
1.3	Das El Niño-Phänomen	6
1.4	Die Wirkung vulkanischer Eruptionen auf Temperaturextreme	7
1.5	Sind wir dem Wandel ungeschützt ausgeliefert?	8
1.6	Das Problem der globalen Erwärmung	9
1.7	Die Unsicherheit der Vorhersagen und der Handlungsbedarf	10
2	Der Treibhauseffekt	13
2.1	Warum die Erde warm bleibt	13
2.2	Der Treibhauseffekt	14
2.3	Mars und Venus	19
2.4	Der „ungebremste“ Treibhauseffekt	20
2.5	Der anthropogene Treibhauseffekt	21
3	Die Treibhausgase	25
3.1	Welches sind die wichtigsten Treibhausgase?	25
3.2	CO ₂ und der Kohlenstoffkreislauf	26
3.3	Andere Treibhausgase	36
3.3.1	Methan (CH ₄)	36
3.3.2	Distickstoffoxid (N ₂ O)	38
3.3.3	Fluorchlorkohlenstoffe (FCK) und Ozon (O ₃)	38
3.3.4	Gase mit einer indirekten Treibhauswirkung	41
3.4	Aerosolpartikel in der Atmosphäre	41
3.5	Strahlungsantrieb durch Änderung der Treibhausgasemissionen	42
4	Klimageschichte	45
4.1	Die letzten 100 Jahre	45
4.2	Die letzten 1000 Jahre	49
4.3	Die letzten 1000000 Jahre	50
4.4	Wie stabil war das Klima in der Vergangenheit?	55
5	Klimamodelle	59
5.1	Wettermodelle	59
5.2	Saisonale Vorhersagen	67
5.3	Das Klimasystem	71

5.4	Rückkopplungen im Klimasystem	72
5.5	Modelle für Klimaprognosen	76
5.6	Validierung des Modells	81
5.7	Einige Ergebnisse von Modellen	83
5.8	Verhält sich das Klima chaotisch?	85
5.9	Die Zukunft von Klimamodellen	85
6	Klimawandel im Fall des Business-as-usual-Szenario	89
6.1	Modellprognosen	89
6.2	Vorhersagen der Weltmitteltemperatur	90
6.3	Vergleich mit Messungen	91
6.4	Regionaler Klimawandel	93
6.5	Veränderungen bei extremen Witterungsereignissen	96
6.6	Weitere Faktoren, die sich auf den Klimawandel auswirken können	98
7	Die Auswirkungen des Klimawandels	101
7.1	Ein komplexes Geflecht von Veränderungen	101
7.2	Wie stark wird der Meeresspiegel ansteigen?	102
7.3	Die Auswirkungen des Meeresspiegelanstiegs	105
7.4	Die Auswirkungen auf die Trinkwasserressourcen	109
7.5	Die Auswirkungen auf die Landwirtschaft und die Nahrungsmittelversorgung	117
7.6	Die Auswirkungen auf natürliche Ökosysteme	121
7.7	Die Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit	125
7.8	Kostenkalkulation der Auswirkungen	126
7.9	Die Auswirkungen der globalen Erwärmung im Überblick	128
8	Weshalb sollten wir besorgt sein?	133
8.1	Die Erde im Gleichgewicht	133
8.2	Die Ausbeutung der Erde	134
8.3	Zurück zur Natur	135
8.4	Der technokratische Standpunkt	135
8.5	Die zukünftigen Generationen	136
8.6	Die Einheit der Erde	137
8.7	Die Treuhänder der Erde	141
8.8	Die Gärtner der Erde	143
8.9	Eine Partnerschaft mit Gott	144
9	Die Beurteilung der Unsicherheitsfaktoren	147
9.1	Die wissenschaftliche Unsicherheit	147
9.2	Die IPCC-Schätzung	149
9.3	Die Eingrenzung der Unsicherheit	151
9.4	Nachhaltige Entwicklung	153
9.5	Warum nicht abwarten und zusehen?	155
9.6	Das Vorsorgeprinzip	156
9.7	Einige globale wirtschaftliche Aspekte	158

10 Maßnahmen zur Verlangsamung und Stabilisierung des Klimawandels	163
10.1 Die Klimakonvention	163
10.2 Die Stabilisierung der Emissionen	165
10.3 Das Montreal-Protokoll	166
10.4 Wälder	166
10.5 Reduzierung der Methanemissionen	169
10.6 Die Stabilisierung der CO ₂ -Konzentration	170
10.7 Zusammenfassung der erforderlichen Maßnahmen	172
11 Energieversorgung und Transportwesen der Zukunft	175
11.1 Weltenergiebedarf und -versorgung	175
11.2 Zukünftige Energiebelange	178
11.3 Energieeinsparungen und -effizienz	182
11.4 Regenerative Energien	188
11.4.1 Wasserkraft	190
11.4.2 Biomasse als Energieträger	191
11.4.3 Windkraft	193
11.4.4 Sonnenenergie	195
11.4.5 Andere regenerative Energiequellen	199
11.5 Die Finanzierung der Nutzung regenerativer Energien	200
11.6 Technologien für die langfristige Entwicklung	202
11.7 Kernenergie	203
11.8 Zusammenfassung	204
12 Das globale Dorf	207
12.1 Die Herausforderungen des Klimawandels	207
12.2 Nicht das einzige globale Problem	209
12.3 Das Ziel einer Treuhandschaft für die Umwelt	211
Literatur	213
Glossar	217
Index	223