

John Houghton

# Globale Erwärmung

Fakten, Gefahren und Lösungswege

Mit 81 Abbildungen und 15 Tabellen



Springer

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Globale Erwärmung und Klimawandel</b>	<b>.1</b>
1.1	Verändert sich das Klima?	.1
1.2	Die 80er Jahre: ein bemerkenswertes Jahrzehnt	.4
1.3	Das El Nino-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
<b>2</b>	<b>Der Treibhauseffekt</b>	<b>.13</b>
ii	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
<b>3</b>	<b>Die Treibhausgase</b>	<b>.25</b>
3.1	Welches sind die wichtigsten Treibhausgase?	.25
3.2	CO <sub>2</sub> und der Kohlenstoffkreislauf	.26
3.3	Andere Treibhausgase	.36
3.3.1	Methan (CH <sub>4</sub> )	.36
3.3.2	Distickstoffoxid (N <sub>2</sub> O)	.38
3.3.3	Fluorchlorkohlenstoffe (FCK) und Ozon (O <sub>3</sub> )	.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
<b>4</b>	<b>Klimageschichte</b>	<b>.45</b>
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
<b>5</b>	<b>Klimamodelle</b>	<b>.59</b>
5.1	Wettermodelle	.59
5.2	Saisonale Vorhersagen	.67
5.3	Das Klimasystem	.71

## Inhaltsverzeichnis

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
<b>6</b>	<b>Klimawandel im Fall des Business-as-usual-Szenario. . . . .</b>	<b>89</b>
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
<b>7</b>	<b>Die Auswirkungen des Klimawandels. . . . .</b>	<b>101</b>
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
<b>8</b>	<b>Weshalb sollten wir besorgt sein?. . . . .</b>	<b>133</b>
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
<b>9</b>	<b>Die Beurteilung der Unsicherheitsfaktoren. . . . .</b>	<b>147</b>
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

<b>10</b>	<b>Maßnahmen zur Verlangsamung und Stabilisierung des Klimawandels</b>	<b>.... 163</b>
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 <sub>2</sub> -Konzentration	.170
10.7	Zusammenfassung der erforderlichen Maßnahmen	.172
<b>11</b>	<b>Energieversorgung und Transportwesen der Zukunft</b>	<b>.175</b>
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
<b>12</b>	<b>Das globale Dorf</b>	<b>.207</b>
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
	<b>Literatur</b>	<b>.213</b>
	<b>Glossar</b>	<b>.217</b>
	<b>Index</b>	<b>.223</b>