



***Solarenergie und
Atomstrom***
*Energiequellen, Umwelt-
belastung und das CO₂-Problem*

Prof. Dr. Helmut Metzner, Tübingen

*Herausgegeben von der
Europäischen Akademie für Umweltfragen,
Tübingen*

7 Abbildungen · 33 Tabellen



ÖKOLOGIE KOMPAKT BAND 6

S. Hirzel Verlag Stuttgart · Leipzig 1999

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
Einleitung	11
1 Was ist Energie?	13
1.1 Energieformen	13
1.2 Energie-Einheiten	17
2 Technisch nutzbare Energiequellen	19
2.1 Primärenergieträger	19
2.2 Energiereserven und Energieverbrauch	20
2.2.1 Energieverbrauch der Industrieländer	23
2.2.2 Energieverbrauch der Entwicklungsländer	30
2.3 Grundlagen der Energienutzung	32
2.3.1 Direkte Nutzung der Sonnenenergie	32
2.3.2 Indirekte Nutzung der Sonnenenergie	32
2.3.3 Nutzung regenerativer Energiequellen	35
2.3.4 Nutzung der Erdwärme	35
2.3.5 Nutzung der Kernenergie	36
2.3.5.1 Kernphysikalische Maßeinheiten	39
2.3.5.2 Physikalische und technische Prinzipien von Kernreaktoren	40
2.4 Grundlagen künftiger Energiepolitik	46

8 Inhaltsverzeichnis

3	Umweltbelastung durch Nutzung fossiler Brennstoffe	49
3.1	Aufbau der Erdatmosphäre	49
3.2	Anthropogene Luftverunreinigung	52
3.2.1	Schwefeldioxid (SO ₂)	56
3.2.2	Stickoxide (NO _x)	58
3.2.3	Kohlenmonoxid (CO)	61
3.2.4	Organische Kohlenstoff-Verbindungen	63
3.2.5	Halogen-Verbindungen	67
3.2.6	Stäube	68
4	Das CO ₂ -Problem	71
4.1	Die atmosphärische CO ₂ -Konzentration	72
4.2	CO ₂ -Gehalt und Photosynthese	75
4.3	Der anthropogene Treibhauseffekt	76
4.3.1	Der Einfluß der Nutzung fossiler Brennstoffe	78
4.3.2	Der Einfluß der großflächigen Rodungen	78
4.3.3	CO ₂ -Austausch zwischen Atmosphäre und Hydrosphäre	80
4.4	Mögliche Folgen der CO ₂ -Zunahme	82
4.4.1	Anstieg der Lufttemperatur	82
4.4.2	Auswirkungen auf den globalen Wasserkreislauf	84
4.4.3	Auswirkungen auf die Eisbedeckung und die Höhe des Meeresspiegels	87
4.4.4	Auswirkungen auf Pflanzenwuchs und Agrarerträge	88
4.5	Möglichkeiten und Grenzen von Klima-Prognosen	89
5	Umweltbelastung durch Nutzung der Kernenergie	93
5.1	Strahlenbelastung und Radioökologie	93
5.1.1	Natürliche Strahlenbelastung	97
5.1.2	Zivilisatorische Strahlenbelastung	99
5.1.3	Strahlenbelastung durch kerntechnische Betriebe	100

Inhaltsverzeichnis 9

5.1.3.1	Erzförderung und -aufbereitung	101
5.1.3.2	Uran-Anreicherung	101
5.1.3.3	Herstellung der Brennelemente	102
5.1.3.4	Wiederaufbereitung	102
5.2	Probleme der Entsorgung	103
5.2.1	Endlagerung	104
5.3	Risiken des Reaktorbetriebs	106
5.3.1	Umweltbelastungen im störungsfreien Betrieb	106
5.3.1.1	Belastungen durch Kernkraftwerke	107
5.3.1.2	Belastungen durch Wiederaufbereitungsanlagen	109
5.3.2	Umweltbelastungen durch mögliche Unfälle	110
5.4	Weitere Gefahren der Kernenergie-Nutzung	114
Literatur		117
Glossar		119
Sachregister		123
