



Energy Demand and Climate Change

In hunderten von Büchern wurden in den letzten 10 Jahren kritische Fragen zum Energiebedarf und Klimawandel diskutiert. In dem vorliegenden Buch werden diese komplizierten Themen unter einem ziemlich unkonventionellen Blickwinkel betrachtet: „In the long run, in the context of global warming versus ice ages, ice ages are very likely going to win and glaciers will start returning again, just as they have many times in the past. Is it possible that humanity would have to endure another ice age with only wood fires for heat as we did before?“

Der Autor, ein Ingenieur an der Duke University mit Erfahrungen in Materialwissenschaften und Technik, gibt zu, dass die anthropogene Luftverschmutzung das Klima auf der Erde verändert. Er erklärt diesen komplexen Prozess sehr verständlich. Doch gleichzeitig führt er an, dass das Klima auf unserem Planeten langfristig, im Verlauf von Jahrtausenden, durch astronomische Entwicklungen beeinflusst wird, was in der aktuellen Debatte über Klimawandel und Energiebedarf seines Erachtens im Allgemeinen zu kurz kommt. Das Zusammenspiel von Erdumlaufbahn, Neigungswinkel der Erdachse und Exzentrizität steuert die Folge von Eis- und Warmzeiten seit Millionen von Jahren. Bei all unserer Hochtechnologie – und der damit verbundenen Selbstsicherheit – dürfen wir nicht vergessen lassen, dass auch wir ein Teil dieses natürlichen Mechanismus sind.

Zu Beginn des 21. Jahrhunderts genießen wir in einer einmalig günstigen Klimaperiode, die vor ungefähr 12000 Jahren begann, eine beispiellose „Energie-Fiesta“. Dies wird sich allerdings in einigen tausend Jahren ändern. Dann werden, unabhängig von unserem CO₂-Ausstoß, die Polgletscher langsam wieder wachsen und zunehmend Land und Meere bedecken. Auf die Menschheit kommt also nicht nur ein klimatischer (selbst verursachter, heißer) Albtraum zu, sie wird danach noch eine weitere (natürliche, kalte) Katastrophe erleben. Angesichts dieser Perspektive, die im ersten Abschnitt des Buchs ausgezeichnet verdeutlicht wird, fällt es relativ leicht, jeden davon zu überzeugen, dass wir von fossilen Energieträgern unabhängig werden und effiziente Techniken der Energieumwandlung etablieren müssen. Offensichtlich ist es unvernünftig, an etwas festzuhalten, das bewirkt, dass die Menschheit zunächst eine heiße Periode durchleidet und anschließend völlig erschöpft eine kalte Leidenszeit erdulden muss, ohne seriöse Alternativpläne aufzustellen.

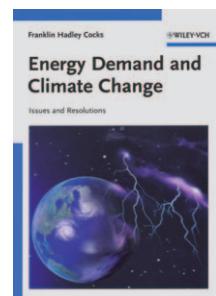
Wissenschaftler kritisieren oft den fehlenden Weitblick der Politiker hinsichtlich Energie- und Klimapolitik. Die diesbezügliche Kompetenz der

Wissenschaftler scheint allerdings in diesem Buch übertrieben zu werden: Es hat nur bedingt Sinn, sich über das Klima auf unserem Planeten in zweibis dreitausend Jahren zu sorgen, ohne zu wissen, wie unsere Zivilisation, sofern es sie noch gibt, in dieser fernen Zukunft aussehen wird. Trotzdem nimmt der Autor das oben angeführte Langzeit-Szenario als Aufhänger, um alle möglichen Energietechnologien zu beschreiben, die die Menschheit vor einer düsteren Zukunft bewahren können. In diesem zentralen und längsten Teil des Buchs werden, eingeteilt in die Abschnitte II („Answers“) und III („Dreams“), bereits existierende Techniken der Energieumwandlung und solche, die eines Tages Wirklichkeit werden könnten, vorgestellt.

Diese Darstellung der Technologien ist in der Tat umfassend: Das Spektrum der Themen reicht von fossilen Brennstoffen über Kernenergie, Solarenergie, Geothermie, Wind- und Wellenkraft, Gezeitenkraft, Biokraftstoffe, Batterien, Brennstoffzellen bis zu künstlicher Photosynthese, um nur einige Schlagwörter zu nennen. Die Vielfalt der potenziellen Energieumwandlungstechnologien ist ermutigend, obgleich viele sich noch in den Anfängen der Entwicklung befinden. Die Technologien werden in erster Linie qualitativ beschrieben – auf den nahezu 250 Seiten ist keine einzige Gleichung zu finden –, für ein Buch, das fundamentale Sachverhalte einem breiten Publikum nahe bringen will, ist dies jedoch kein wirklicher Nachteil.

Der Abschnitt „Dreams“, in dem Brutreaktoren in den Vordergrund gestellt werden, hat mich am wenigsten überzeugt. Die geringe Rentabilität dieser speziellen Technologie und der gesamten Kernenergie, die in den letzten 40 Jahren 60 % aller energiebezogenen Forschungsgelder verschlang und heute nur 6 % des gesamten aktuellen Energieverbrauchs deckt, wird nicht erwähnt. Geowissenschaftliche Projekte zum Ausgleich des anthropogenen Treibhauseffekts, wie die Aerosoldispersion in der Atmosphäre, werden ebenfalls behandelt. Derartige Aktionen könnten allerdings unerwartete Folgen nach sich ziehen, die Träume in Albträume – auf die im kurzen vierten Abschnitt des Buchs eingegangen wird – verwandeln; denn, wie der Autor richtig einräumt, „it is always dangerous to fool around with mother nature“.

Zyklopische Pläne für die Sammlung von Sonnenenergie im Weltall mit einer Armada von Satelliten und den Energietransport zur Erde durch Mikrowellenstrahlung unter Verwendung gewaltiger Sender und Empfänger werden als durchführbar bezeichnet. Auch die Ultima Ratio, den Mars bewohnbar zu machen und eines Tages die verschmutzte Erde zu verlassen, wird ernsthaft in Betracht gezogen („a dream but not an impossible one“). Die Menge an Problemen und der wirtschaftliche und energetische Aufwand, die mit diesem unwahrscheinlichen Abenteuer verbunden



Energy Demand and Climate Change
Issues and Resolutions. Von Franklin Hadley Cocks. Wiley-VCH, Weinheim 2009. 251 S., Broschur, 24,90 €.— ISBN 978-3527324460

wären, sind unvorstellbar. Dieser Teil des Buchs ist eher eine Hommage an die Raumfahrttechnik, einen wissenschaftlichen Hintergrund des Autors, als die Erörterung einer rationalen Möglichkeit.

Ziemlich anspruchsvolle, aber dennoch realistische Optionen für den langen Weg aus der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen bestehen bereits. Um den Strombedarf in der Europäischen Union (EU) zu 100 % mit existierenden und zurzeit in der Entwicklung befindlichen Photovoltaik-Techniken zu decken, müssten ungefähr 0.6 % der Fläche der EU für die Sammlung von Sonnenenergie genutzt werden. Wenn wir von einer angemesseneren Abdeckung von 5% des Strombedarfs ausgehen, ist leicht einzusehen, dass ein solches Projekt durchaus in der Gegenwart realisiert werden kann.

Die Lösung unserer Energieprobleme liegt hier auf der Erde und ist nicht nur mit der Technik verbunden. Sie beginnt eigentlich mit der Reduzierung einer Ungleichheit: Zwei Milliarden Menschen haben Energie im Überfluss, während der restlichen Weltbevölkerung – den Unterprivile-

gierten – zu wenig Energie zur Verfügung steht. Die Wissenschaftler müssen den Politikern und der Allgemeinheit klar aufzeigen, welche Optionen bestehen und was es zu vermeiden gilt. Die Energieressourcen sind begrenzt, und die Zeit drängt: Wir können nicht alle Möglichkeiten ausprobieren, um eine drohende Energie- und Klimakatastrophe abzuwenden.

Trotz einiger Mängel, nicht zuletzt eine zu kleine Bibliographie, ist dieses Buch ein nützlicher Führer durch das Labyrinth der Energieumwandlungstechnologien, in dem allerdings eine eigenwillige Sicht des Klimawandels vertreten wird. Die Lektüre ist fortgeschrittenen Studierenden, Wissenschaftlern und Lehrern, die das Bewusstsein junger Generationen für die Energie- und Klimaprobleme wecken wollen, zu empfehlen.

Nicola Armaroli

Istituto per la Sintesi Organica e la Fotoreattività
Consiglio Nazionale delle Ricerche, Bologna (Italien)

DOI: [10.1002/ange.200904516](https://doi.org/10.1002/ange.200904516)