Energieversorgung in Zeiten des Klimawandels

April 2008

CO_2 in der Atmosphäre

Sie sagen, dass das einmal entstandene CO_2 nicht mehr aus der Atmosphäre zurückgeholt werden kann.

Meines Wissens stimmt das nicht, denn Pflanzen zum Beispiel benutzen CO_2 bei der Fotosynthese, um daraus Glukose zu machen. Als ich dies gelesen habe, hat mir der Artikel irgendwie keinen Spaß mehr gemacht, obwohl ich das Thema sehr spannend finde. So ein Fehler darf nicht passieren, denke ich.

Daniel Neike, Aachen

Antwort des Autors Prof. Konrad Kleinknecht:

Wenn Sie in meinem Buch (Wer im Treibhaus sitzt – wie wir der Klima- und Energiefalle entkommen) die Seite 163 aufschlagen, sehen Sie die Entwicklung der CO_2-Konzentration von 1957 bis 2006, gemessen von Charles Keeling auf Mauna Loa, Hawaii. Daraus können Sie entnehmen, dass in der Tat im Sommer die Pflanzen der Nordhalbkugel den CO_2-Gehalt der Atmosphäre geringfügig absenken (um etwa 5 ppm), im Winter geht der Wert dann wieder nach oben, weil die Blätter abfallen und vermodern. Die Südhalbkugel hat viel weniger Pflanzen, deshalb der Effekt der »Atmung« der Biosphäre.

Aber dieser Effekt wird überlagert vom unaufhaltsamen Anstieg der CO_2-Konzentration durch die Verbrennung der fossilen Brennstoffe Kohle, Erdöl, Erdgas. Auch werden Regenwälder abgeholzt oder verbrannt, um die Landflächen zur Gewinnung von Bioethanol zu nutzen. Dieser Anstieg von 280 ppm im Jahr 1840 auf 385 ppm im Jahr 2006 kommt daher, dass das anthropogene CO_2 überwiegend nicht im Meer gelöst werden kann, sondern in die Atmosphäre geht und dort bleibt. Wie Sie sehen, ist der menschengemachte Anstieg (105 ppm) inzwischen 20-mal größer als der jährliche Atmungseffekt der Biosphäre.

Wir verbrennen im Augenblick so viel fossile Brennstoffe, wie in 10 000 Jahren (in der Karbonzeit vor 400 Millionen Jahren) durch Fotosynthese und anschließende anaerobe Zersetzung gebildet wurden. Das sind 28 Milliarden Tonnen CO_2.

Hoher Transportaufwand für CO_2

Der benötigte Aufwand für den Schienentransport von CO_2 aus deutschen Kraftwerksanlagen läge um ein Mehrfaches höher, als die von Herrn Kleinknecht errechneten 300 Güterzüge. Geht man von den genannten 400 Millionen Tonnen CO_2 pro Jahr aus, die eingelagert werden müssten, so sind das zirka 1,1 Millionen Tonnen pro Tag. Es gibt zwar Bestückungsmöglichkeiten für Güterzüge bis zu 3000 Tonnen, doch üblich ist ein Gesamtgewicht von 1000 bis maximal 1500 Tonnen.

Beim Transport von flüssigem CO_2 geht bis zur Hälfte des beförderten Gewichts auf die dazu erforderlichen Sonderbehälter. Einer Studie der Chalmers-Universität in Göteborg zufolge kann deshalb ein Zug mit 14 Tankwagen lediglich 770 Tonnen CO_2 befördern. Damit erhöht sich die Zahl der täglich benötigten Zugtransporte auf 1400,

Mögliche gegen sichere Gefahr tauschen

Masterplan für das Solarzeitalter
März 2008

Kernkraftwerke sind gefährlich. Deshalb müssen sie abgestellt werden. Das zumindest verbreiten einige Politiker. Doch was passiert dann?

Das Ziel Deutschlands ist erklärtermaßen, den Kohlendioxidausstoß zu verringern. Dazu soll bis 2020 der Anteil der alternativen Energieformen am Energiemix auf bis zu 30 Prozent erhöht und gleichzeitig der Atomausstieg vollzogen werden. Deutschland hat einen Anteil von 28 Prozent Atomenergie am gesamten Energiemix. Das heißt, wenn wir aus der Atomenergie aussteigen und die alternativen Energien ausbauen, ändert sich nichts am Anteil von Kohle und Erdöl am Energiemix und der CO_2-Ausstoß wird nur minimal verringert. Das ist sicher auch gefährlich, denn es treibt den Klimawandel an. Was also getan werden soll, ist eine mögliche Gefahr (Atomkraftwerke) gegen eine sichere Gefahr (Klimawandel) einzutauschen. Die Ängste vor Atomkraftwerken werden größtenteils durch den GAU von Tschernobyl getragen. Er hätte verhindert werden können, wenn alle Sicherheitstests vor der Inbetriebnahme des Reaktors durchgeführt worden wären. Zudem wird dieser relativ unsichere Reaktortyp nicht mehr gebaut, womit die Risiken doch stark dezimiert wären.

Außerdem bleibt der Risikofaktor eines Unfalls in einem Kohlekraftwerk. Beispielsweise wenn es einen Brand gäbe und das Kraftwerk explodieren würde. Dann würde überall Kohlestaub verteilt werden, und somit lägen die Feinstaubwerte sicher so hoch wie in Diskotheken oder Bars.

Jonas Reuter, Bonn

Briefe an die Redaktion …

… sind willkommen! Tragen Sie Ihren Leserbrief in das Online-Formular beim jeweiligen Artikel ein (klicken Sie unter www.spektrum.de auf »Aktuelles Heft« beziehungsweise »Heftarchiv« und dann auf den Artikel).

Oder schreiben Sie mit kompletter Adresse an:
Spektrum der Wissenschaft
Frau Ursula Wessels
Postfach 10 48 40
69038 Heidelberg (Deutschland)
E-Mail: leserbriefe@spektrum.com

US-Bericht WSEG No. 50 nicht mehr geheim

Die Parallelwelten des Hugh Everett
April 2008

In diesem Artikel wird auf S. 28 behauptet, dass der US-Bericht »WSEG No. 50«, an welchem auch Everett mitgearbeitet hatte, bis heute unter Geheimhaltung steht. Dies stimmt offensichtlich nicht. Nach kurzer Suche fand ich auf der offiziellen Seite des Department of Defense einen Link zu dem über 100 Seiten langen PDF-Dokument WSEG 50. Hier der Link: www.dod.mil/pubs/foi/wseg/ (Titel: »Changes in the Free World WSEG Report No. 50«).

Peter Maier, Wien

Die Pflanzen der Nordhalbkugel können im Sommer den Kohlendioxid-Gehalt der Atmosphäre herabsetzen, aber nur sehr geringfügig.

SANDOR JACKAL / FOTOLIA

was aber durch Leerfahrten von den Lagerstätten zurück wieder verdoppelt wird. Diese insgesamt 2800 Fahrten bedeuten, dass alle 30 Sekunden ein Zug irgendwo in Deutschland abfahren müsste, um die CO_2-Transportleistungen aufrechtzuerhalten.

400 Millionen Jahrestonnen sind übrigens in etwa die fünffache Menge, die in der DDR an Braunkohleprodukten auf der Schiene befördert wurde, was sehr oft zur Verspätung des sonstigen Zugverkehrs führte.

Jeffrey Michel, Deutzen

Antwort des Autors Prof. Konrad Kleinknecht:
Diese Angaben zur Tonnage von Güterzügen verdeutlichen, dass ein Transport per Bahn unvorstellbar ist. Als Alternative bleibt nur der Bau von etwa 20 Pipelines von Nordrhein-Westfalen in die norddeutsche Tiefebene oder an die Küste zur Endlagerung.

Die Umsetzung eines solchen Plans wird sicherlich nicht vor 2020 möglich sein, sodass diese Technik für das Klimaziel 2020 keinen Beitrag leisten kann.

Antwort des Autors Peter Byrne:
Dank der Beharrlichkeit vieler Antragsteller, darunter auch ich, die sich auf den Freedom of Information Act beriefen (das US-Gesetz gibt Bürgern das Recht auf Einsicht in Regierungsdokumente, *die Red.*), stellt das US-Verteidigungsministerium bearbeitete Fassungen der WSEG-Dokumente allmählich online zur Verfügung. In meiner Biografie über Everett (»The Devil's Pitchfork«, Oxford University Press), die 2009 erscheinen soll, werde ich darüber berichten.

Abweichler mitwirken lassen

Vermischung von Wissenschaft und Politik, Rezensionen, März 2008

In der Rezension über das Buch »Der UN-Weltklimareport« wird von Vermischung von Wissenschaft und Politik gesprochen und davon, dass Laien sich nach dem Inhalt schwerlich eine Meinung zum Thema bilden können.

Leider wird häufig die Wissenschaft als Magd der Politik missbraucht, obwohl für den Maßstab der in der höheren Rechtsprechung übliche »Stand der Wissenschaft« benutzt werden sollte. Und dabei kann es nicht sein, dass einzelne oder Gruppen von Wissenschaftlern bestimmen, was der Stand ist. Der Gummi-Begriff der herrschenden Meinung kann gerade im Klimabereich dazu verführen, die entgegenstehenden Kritiker einfach zu negieren oder sie abzuqualifizieren.

Das Umweltministerium hat einen Beirat, der als sachverständig operiert, aber dem es offensichtlich in der Zusammensetzung an Ausgewogenheit und Objektivität fehlt. Hier sollte man sich streng an die Regeln für eine Normenherstellung halten, das heißt auch »Abweichler« sollten beim Zustandekommen mitwirken.

»Spektrum der Wissenschaft« sollte Lob gezollt werden, weil es das Vermengen von geistigen Ideen und realen Fakten zur Sprache bringt und zu wissenschaftlichen Diskussionen anregt. Das lässt hoffen.

Dr.-Ing. Adalbert Rabich, Dülmen

Spektrum DER WISSENSCHAFT

Chefredakteur: Dr. habil. Reinhard Breuer (v.i.S.d.P.)
Stellvertretende Chefredakteure: Dr. Inge Hoefer (Sonderhefte), Dr. Gerhard Trageser
Redaktion: Thilo Körkel (Online Coordinator), Dr. Klaus-Dieter Linsmeier, Dr. Christoph Pöppe, Dr. Adelheid Stahnke;
E-Mail: redaktion@spektrum.com
Ständiger Mitarbeiter: Dr. Michael Springer
Schlussredaktion: Katharina Werle (Ltg.), Christina Peiberg (stv. Ltg.), Sigrid Spies
Bildredaktion: Alice Krüßmann (Ltg.), Anke Lingg, Gabriela Rabe
Art Direction: Karsten Kramarczik
Layout: Sibylle Franz, Oliver Gabriel, Marc Grove, Anke Heinzelmann, Claus Schäfer, Natalie Schäfer
Redaktionsassistenz: Eva Kahlmann, Ursula Wessels
Redaktionsanschrift: Postfach 10 48 40, 69038 Heidelberg, Tel. 06221 9126-711, Fax 06221 9126-729
Verlag: Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Postfach 10 48 40, 69038 Heidelberg; Hausanschrift: Slevogtstraße 3–5, 69126 Heidelberg, Tel. 06221 9126-600, Fax 06221 9126-751; Amtsgericht Mannheim, HRB 338114
Verlagsleiter: Dr. Carsten Könneker, Richard Zinken (Online)
Geschäftsleitung: Markus Bossle, Thomas Bleck
Herstellung: Natalie Schäfer, Tel. 06221 9126-733
Marketing: Annette Baumbusch (Ltg.), Tel. 06221 9126-741, E-Mail: service@spektrum.com
Einzelverkauf: Anke Walter (Ltg.), Tel. 06221 9126-744
Übersetzer: An diesem Heft wirkten mit: Dr. Markus Fischer, Dr. Frank Schubert, Dr. Michael Springer, Dr. Sebastian Vogel, Roland Wengenmayr.

Leser- und Bestellservice: Tel. 06221 9126-743, E-Mail: service@spektrum.com
Vertrieb und Abonnementverwaltung: Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, c/o ZENIT Pressevertrieb GmbH, Postfach 81 06 80, 70523 Stuttgart, Tel. 0711 7252-192, Fax 0711 7252-366, E-Mail: spektrum@zenit-presse.de, Vertretungsberechtigter: Uwe Bronn
Bezugspreise: Einzelheft € 7,40/sFr. 14,00; im Abonnement € 79,20 für 12 Hefte; für Studenten (gegen Studiennachweis) € 66,60. Die Preise beinhalten € 7,20 Versandkosten. Bei Versand ins Ausland fallen € 7,20 Portomehrkosten an. Zahlung sofort nach Rechungserhalt. Konto: Postbank Stuttgart 22 706 708 (BLZ 600 100 70)
Anzeigen: GWP media-marketing, Verlagsgruppe Handelsblatt GmbH; Bereichsleitung Anzeigen: Harald Wahls; Anzeigenleitung: Jürgen Ochs, Tel. 0211 6188-358, Fax 0211 6188-400; verantwortlich für Anzeigen: Ute Wellmann, Postfach 102663, 40017 Düsseldorf, Tel. 0211 887-2481, Fax 0211 887-2686
Anzeigenvertretung: Berlin: Michael Seidel, Friedrichstraße 150, 10117 Berlin, Tel. 030 61686-150, Fax 030 6159005; Hamburg: Matthias Meißner, Brandstwiete 1 / 6. OG, 20457 Hamburg, Tel. 040 30183-184, Fax 040 30183-283; Düsseldorf: Hans-Joachim Beier, Kasernenstraße 67, 40213 Düsseldorf, Tel. 0211 887-2053, Fax 0211 887-2099; Frankfurt: Axel Ude-Wagner, Eschersheimer Landstraße 50, 60322 Frankfurt am Main, Tel. 069 2424-4507, Fax 069 2424-4555; Stuttgart: Andreas Vester, Werastraße 23, 70182 Stuttgart, Tel. 0711 22475-21, Fax 0711 22475-49; München: Bernd Picker, Josephspitalstraße 15/IV, 80331 München, Tel. 089 545907-18, Fax 089 545907-24
Druckunterlagen an: GWP-Anzeigen, Vermerk: Spektrum der Wissenschaft, Kasernenstraße 67, 40213 Düsseldorf, Tel. 0211 887-2387, Fax 0211 887-2686
Anzeigenpreise: Gültig ist die Preisliste Nr. 29 vom 01. 12. 2007.

Gesamtherstellung: Vogel Druck- und Medienservice GmbH & Co. KG, 97204 Höchberg

Sämtliche Nutzungsrechte an dem vorliegenden Werk liegen bei der Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH. Jegliche Nutzung des Werks, insbesondere die Vervielfältigung, Verbreitung, öffentliche Wiedergabe oder öffentliche Zugänglichmachung, ist ohne die vorherige schriftliche Einwilligung des Verlags unzulässig. Jegliche unautorisierte Nutzung des Werks berechtigt den Verlag zum Schadensersatz gegen den oder die jeweiligen Nutzer.

Bei jeder autorisierten (oder gesetzlich gestatteten) Nutzung des Werks ist die folgende Quellenangabe an branchenüblicher Stelle vorzunehmen: © 2008 (Autor), Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Heidelberg.

Jegliche Nutzung ohne die Quellenangabe in der vorstehenden Form berechtigt die Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH zum Schadensersatz gegen den oder die jeweiligen Nutzer. Wir haben uns bemüht, sämtliche Rechteinhaber von Abbildungen zu ermitteln. Sollte dem Verlag gegenüber der Nachweis der Rechtsinhaberschaft geführt werden, wird das branchenübliche Honorar nachträglich gezahlt. Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte und Bücher übernimmt die Redaktion keine Haftung; sie behält sich vor, Leserbriefe zu kürzen.

ISSN 0170-2971

SCIENTIFIC AMERICAN
415 Madison Avenue, New York, NY 10017-1111
Editor in Chief: John Rennie, Chairman: Brian Napack, President: Steven Yee, Vice President and Managing Director, International: Dean Sanderson, Vice President: Frances Newburg, Circulation Director: Christian Dorbandt, Vice President and Publisher: Bruce Brandfon

Erhältlich im Zeitschriften- und Bahnhofsbuchhandel und beim Pressefachhändler mit diesem Zeichen.

PRESSE Fachhandel