

TEIL 1



TEIL 2

Wie wird die Energieversorgung Deutschlands 2050 aussehen? Werden Autos dann noch mit Benzin fahren, welche Rolle werden Kohle, Atomkraft und die erneuerbaren Energien spielen? Experten diskutieren diese Fragen in der neuen WELT-Serie zur Zukunft der Energie. Im ersten Teil geht es um Kohlekraftwerke

# Braucht Deutschland

**DIE WELT:** Was wäre für Sie, Frau Günther, das kleinere Übel, wenn Sie sich zwischen der Nutzung von Kernenergie und Kohle entscheiden müssten?

**Regine Günther:** In einer Studie von Prognos und dem Ökoinstitut wurde analysiert, ob es machbar ist, 95 Prozent der Treibhausgase in unserem Lande bis zum Jahr 2050 zu reduzieren und zugleich Versorgungssicherheit zu garantieren. Das Ergebnis ist ganz klar: Es ist möglich und auch bezahlbar. Jedoch müsste man schon heute mit dem Umsteuerungsprozess beginnen – also weg von nuklearen und fossilen Energieträgern und hin zu erneuerbaren Energien. Wir brauchen weder neue Kohlekraftwerke noch eine Laufzeitverlängerung für Atomkraftwerke. Es ist ein Mythos, dass es ohne das eine oder andere nicht ginge.

**Doch es sind hierzulande mehrere neue Kohlekraftwerke bereits in Bau oder in Planung.**

**Günther:** Das ist richtig. Und das von diesen Kraftwerken freigesetzte CO<sub>2</sub> wird uns noch sehr viel Kopfzerbrechen bereiten.

**Glauben auch Sie, Frau Professor Kemfert, dass Deutschland sowohl auf Kohle als auch auf Kernenergie verzichten kann?**

**Claudia Kemfert:** Langfristig auf jeden Fall. Es aber bis 2050 realisieren zu wollen, halte ich für sehr optimistisch. In den nächsten Jahren wird voraussichtlich nahezu jedes zweite Kohlekraftwerk aus Altersgründen vom Netz gehen. Das ist eine große Chance für den Klimaschutz. Doch die Stromversorger

planen 26 neue Kohlekraftwerke. Wenn in dieser Situation die Laufzeiten für die Kernkraftwerke nicht verlängert werden, sehe ich die Gefahr, dass tatsächlich viele der geplanten Kohlekraftwerke gebaut werden. Damit würde ein Kraftwerkspark für die nächsten 50 Jahre zementiert – mit den damit verbundenen Emissionen an CO<sub>2</sub>. Der Anteil der erneuerbaren Energien muss und wird wachsen. Er beträgt derzeit 16 Prozent. Ich halte hier eine Steigerung auf 35 Prozent bis zum Jahre 2025 für realistisch. Die entscheidende Frage ist, wie die anderen 65 Prozent erzeugt werden. Und da sage ich: Wir müssen den Kohleanteil deutlich reduzieren und dürfen keine neuen Kohlekraftwerke mehr bauen. Im Sinne des Klimaschutzes wäre da eine Laufzeitverlängerung bei den Atomkraftwerken sinnvoller.

**Günther:** Wenn die erneuerbaren Energien tatsächlich nicht schnell genug ausgebaut werden können und die Energieeffizienz nur schleppend vorankommt, dann plädiere ich dafür, die alten Kohlekraftwerke länger laufen zu lassen. Damit würde nichts auf Jahrzehnte hinaus festgeschrieben, denn man kann diese Kraftwerke nach und nach vom Netz nehmen, sobald die entsprechenden Energiemengen über erneuerbare Quellen zur Verfügung stehen. Für den Klimaschutz entstände kein Schaden, da die Emissionen über den Emissionshandel gedeckelt sind. Außerdem würde dadurch der Anreiz, in Energieeffizienz zu investieren, gesteigert, hingegen bei einer Laufzeitverlängerung der Atomkraftwerke vermindert. Eine Laufzeitverlängerung ist kontraproduktiv.

**Kemfert:** Das funktioniert aber nur dann, wenn tatsächlich keine neuen Kohlekraftwerke gebaut würden und die Politik eine klare Aussage darüber trifft, welche Ziele man bis 2025 und 2050 konkret erreichen will. Die alten Kohlekraftwerke sind ja schließlich weniger effizient und verursachen mehr Treibhausgase als neue Kraftwerke. Auch der Hinweis auf den Emissionshandel ist schwierig, denn dies bedeutet steigende CO<sub>2</sub>-Preise und damit erhöhte Kosten für die deutsche Industrie. Das ist volkswirtschaftlich problematisch. Kernkraftwerke emittieren praktisch überhaupt kein CO<sub>2</sub>. Ich sehe

die große Gefahr, dass man letztlich einfach alles so weiterlaufen lässt, wie es im Moment ist, und sowohl die Kohle- als auch die Kernkraftwerke weiter betreibt, ohne zu sagen, wohin die Reise langfristig gehen soll. Nur wenn man definitiv keine neuen Kohlekraftwerke baut, kann man schweren Herzens eine gewisse Verlängerung der Laufzeiten von alten Kohlekraftwerken akzeptieren.

**Günther:** Zehn neue Kohlekraftwerke mit Gesamtemissionen von rund 70 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr lassen sich leider nicht mehr verhindern. Sie sind genehmigt und teilweise schon im Bau. Entweder werden diese Kohlekraftwerke nach sehr wenigen Kraftwerksjahren wieder vom Netz genommen, oder sie müssten mit CCS, der Abtrennung und Speicherung von Kohlendioxid in geologischen Formationen, nachgerüstet werden.

**Kemfert:** In Deutschland sollten wir doch lieber ganz auf die Kohle verzichten, weil wir andere technologische Optionen und auch die Wirtschaftskraft für den Umbau des Energiesystems haben. Die CCS-Technik ist aus Sicht des Klimaschutzes fragwürdig, weil sie das Ziel der CO<sub>2</sub>-Vermeidung untergräbt. Doch mir ist bewusst, dass Kohle weltweit noch lange eine große Rolle spielen wird. Sie ist vielerorts preiswert abbaubar und reicht noch mindestens für 200 Jahre. In China etwa werden 75 Prozent des elektrischen Stroms aus Kohle erzeugt. Global betrachtet halte ich die CCS-Technologie für unverzichtbar. Deshalb ist es richtig, dass deutsche Wissenschaftler diese Methode erforschen. Eine andere Möglichkeit ist überdies die stoffliche Verwertung von CO<sub>2</sub>. Man kann daraus beispielsweise Kunststoffe herstellen.

**Günther:** Noch sind viele Fragen bei CCS ungeklärt. Wie verhält sich das CO<sub>2</sub> im Untergrund? Gibt es wirklich die Gefahr, dass plötzlich große Mengen CO<sub>2</sub> freigesetzt werden? Dies muss jetzt gründlich erforscht werden, bevor CCS kommerziell genutzt werden kann. Wenn wir zu dem Schluss kommen, dass die Risiken überschaubar sind, sollte diese Technik möglichst rasch eingesetzt werden. Ganz dringend brauchen wir CCS in der Industrie zur Vermeidung sogenannter prozessbedingter Emissionen. Bei der Her-

stellung von Stahl und Zement entstehen im Produktionsprozess große Mengen CO<sub>2</sub>. Außer CCS gibt es augenblicklich hierfür keine Vermeidungsmöglichkeit. Auch diese Industrien müssen Klimaschutzstrategien entwickeln. Wenn wir die wissenschaftlichen Daten zum Klimawandel ernst nehmen, dann werden wir bald beginnen müssen, CO<sub>2</sub> der Atmosphäre zu entziehen. Auch hier wird CCS eine zentrale Rolle spielen.

**Kemfert:** Ich habe vor Kurzem einen großen Stahlproduzenten besucht und kann versichern, dass man dort über diese Fragen nachdenkt. Und es gibt auch schon Lösungsansätze. Woran es nur noch fehlt, sind verbindliche Rahmenbedingungen, die der Industrie Planungssicherheit geben würden. Doch der Einsatz von CCS verursacht zusätzliche Kosten und einen Verlust an Effizienz. Da frage ich mich, warum wir nicht gleich andere Optionen nutzen. Ein großes Problem ist auch, dass die unterirdische Deponierung von CO<sub>2</sub> von vielen Naturschützern mit der Endlagerung von Atommüll verglichen wird. Ich habe in Schleswig-Holstein selber diese schrecklichen Plakate gesehen, wo die Einlagerung von CO<sub>2</sub> gleichgesetzt wird mit Atommüll.

**Günther:** Das ist in der Tat vollkommen inakzeptabel. Damit verharmlöst man in unverantwortlicher Weise den Nuklearmüll.

**Kemfert:** Aber dieser unverantwortliche Vergleich kommt von Naturschützern.

**Günther:** Der WWF hat sich immer für einen konstruktiven Umgang mit dieser neuen CCS-Technologie ausgesprochen. Wir glauben, dass die Risiken beherrschbar sein werden, und setzen deshalb auf CCS-Demonstrationsprojekte.

**Kemfert:** Dann bitte ich den WWF, Vertreter nach Schleswig-Holstein zu schicken und dies den Menschen auch so zu sagen.

**Günther:** Keine Sorge. Wir sind auf vielen Veranstaltungen und Anhörungen im gesamten Land. Doch es ist nun mal so, dass es in diesem Punkt bei den verschiedenen Naturschutzverbänden unterschiedliche Ansichten gibt. Dies muss akzeptiert werden. Der WWF versteht sich als internationale Organisation, und wenn wir weltweit das Ziel einer maximalen Temperaturerhöhung von zwei Grad nicht

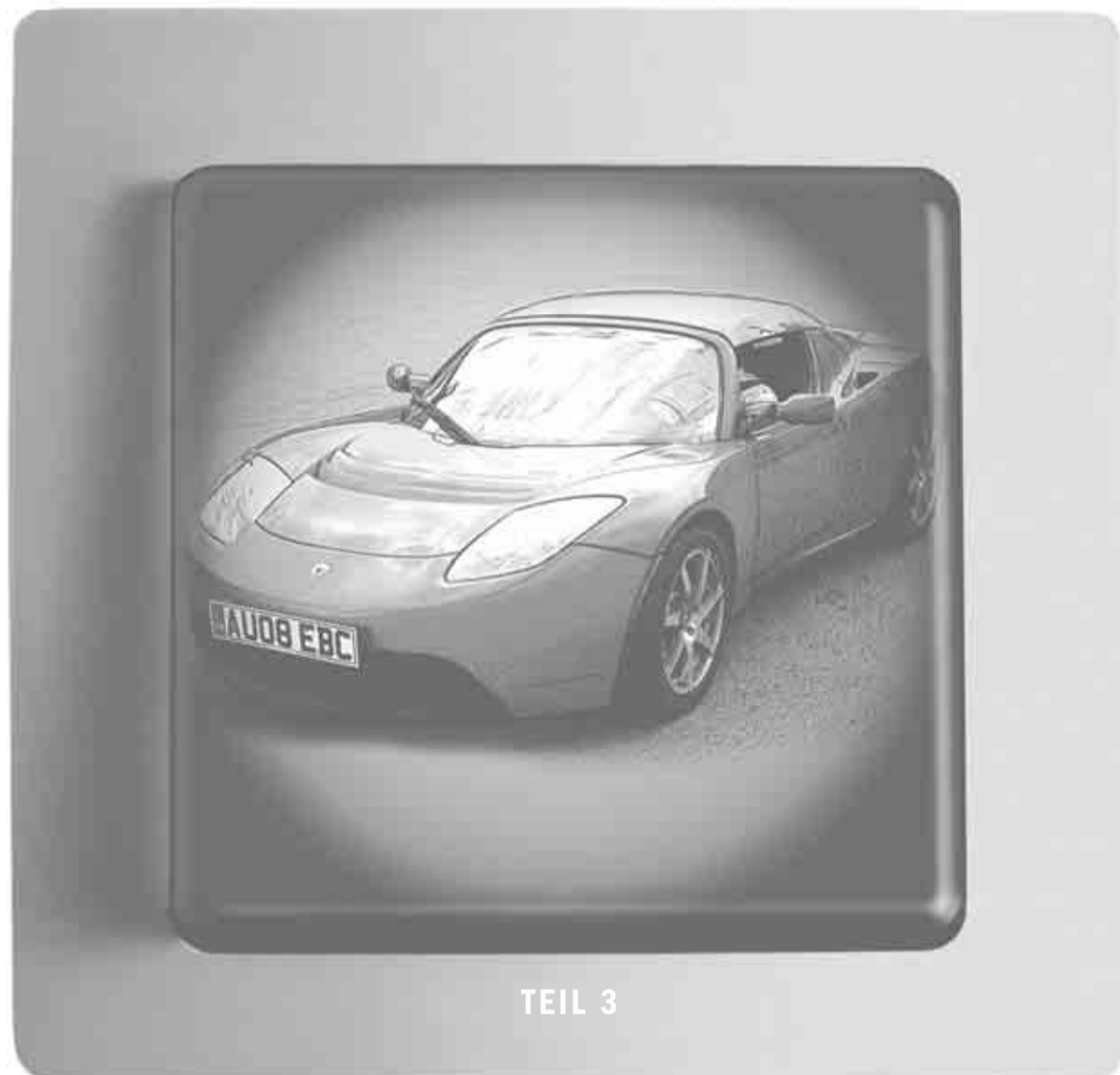


## Claudia Kemfert

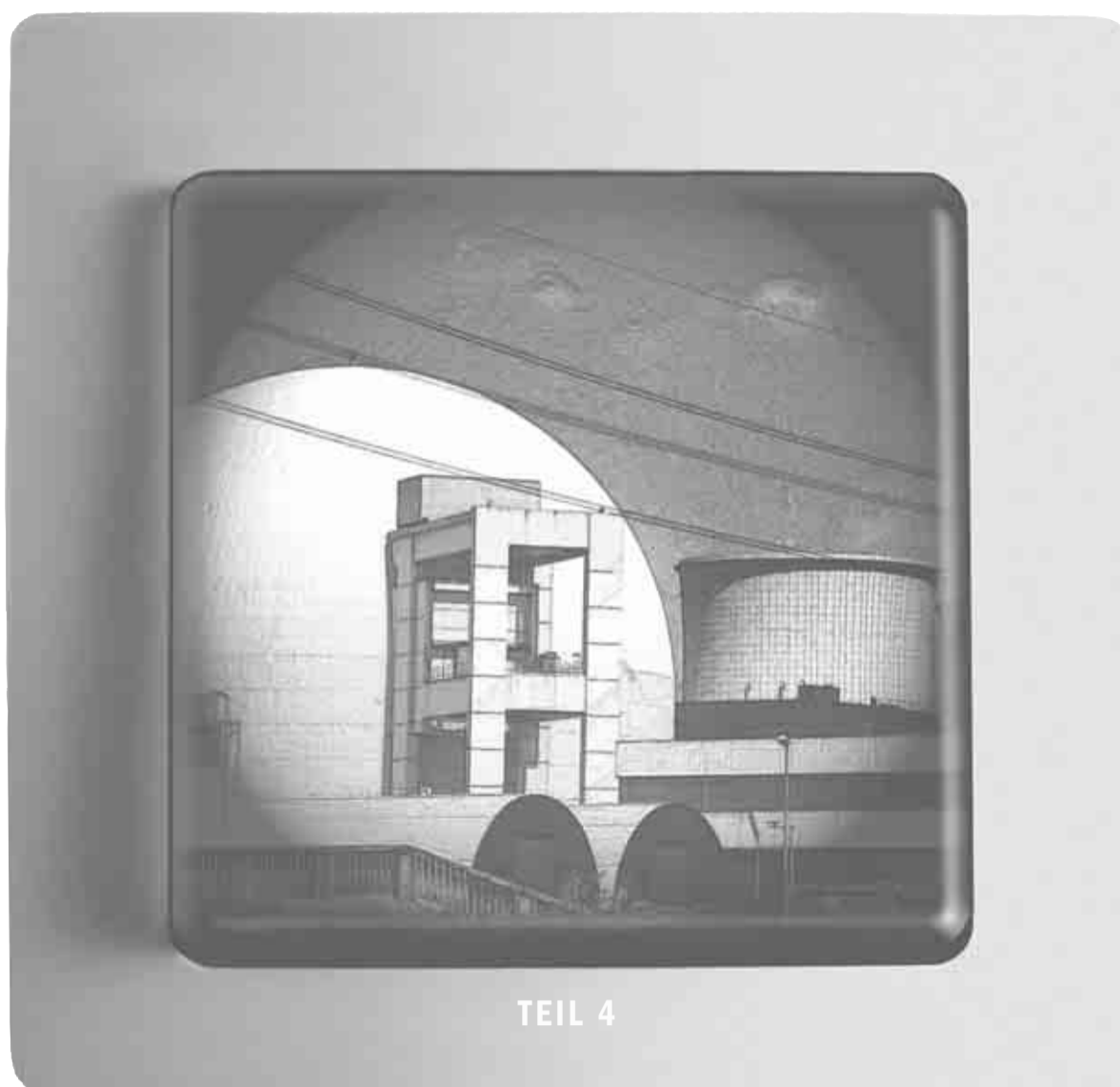
Claudia Kemfert leitet seit 2004 die Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt am Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung in Berlin (DIW) und ist seit 2009 Professorin für Energieökonomie und Nachhaltigkeit an der Hertie School of Governance. Von 2004 bis 2009 hatte sie die Professur für Umweltökonomie an der Berliner Humboldt-Universität inne. Kemfert ist Wirtschaftsexpertin auf den Gebieten Energieforschung und Klimaschutz. Sie wurde 2006 als Spitzenforscherin im Rahmen der „Elf der Wissenschaft“

von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, der Helmholtz- und der Leibniz-Gemeinschaft ausgezeichnet. Sie ist im „Wissenschaftsjahr 2010“ offizielle Botschafterin für das Thema Energie und berät EU-Kommissionspräsident José Manuel Barroso im Rahmen der High Level Group on Energy. Kemfert ist überdies externe Expertin für die Weltbank und die Vereinten Nationen. Sie studierte Wirtschaftswissenschaften an den Universitäten Bielefeld, Oldenburg und Stanford und promovierte im Jahr 1998.





TEIL 3



TEIL 4

GETTY IMAGES/MONTAGE: DIE WELT

# Strom aus Kohle?

überschreiten wollen, dann müssen wir CCS-Technologie ernsthaft prüfen. Wenn anderenorts durch den Klimawandel ganze Regionen vom Untergang bedroht sind, dann sollten wir unseren Bürgern zumuten dürfen, eine neue Technik in Demonstrationsanlagen zu prüfen.

**Wird bei den Kohlekraftwerken, die jetzt hierzulande neu gebaut werden, die technisch bestmögliche Effizienz erreicht?**

**Kemfert:** Ja, das ist weltweit der beste Standard. Ich würde mir wünschen, dass die Kraftwerke überall auf der Welt so effizient wären.

**Verglichen mit den schlechtesten Kraftwerken, die hierzulande noch am Netz sind, wird da welche Verbesserung erreicht?**

**Günther:** Circa 30 Prozent weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen. Doch das reicht nicht, wenn wir bis 2050 die Emissionen auf null bringen wollen.

**Wenn die erneuerbaren Energien den größten Teil des Stroms liefern sollen, muss das Problem der Energiespeicherung gelöst werden. Denn der Wind weht nicht immer, und die Sonne scheint nicht immer.**

**Günther:** Es stimmt, dass die erneuerbaren Energien sehr stark fluktuieren können. Deshalb brauchen wir einen Kraftwerkspark, der sich darauf einstellen kann. Und das können weder Atom- noch Kohlekraftwerke leisten, sondern am besten Gaskraftwerke.

**Kemfert:** Wir brauchen dringend einen Ausbau des Stromnetzes, insbesondere zwischen dem Norden und dem Süden. Der größte Teil der Kernkraftwerke steht im Süden; der größte Teil der erneuerbaren Energie kommt aus dem Norden. Wenn man das 100-Prozent-Szenario erreichen will, dann muss man außerdem die Netze ins Ausland ausbauen, insbesondere nach Skandinavien, wo man große Pumpspeicherkraftwerke einbeziehen könnte. Ich sehe aber kurzfristig keinen politischen Willen, diesen massiven Netzausbau umzusetzen. Wer auf Kohle verzichten will, müsste aber ganz schnell mit diesem Netzausbau beginnen. Es tut sich aber zu wenig. Ein Grund sind Bürgerproteste. Es gibt heute Proteste gegen nahezu alle Energieformen – gegen Netzausbau, gegen Windkraftanlagen, gegen Solarkraftanlagen oder

gegen Biomasseanlagen. Ich sehe nicht, dass die Menschen den notwendigen Umbau des Energiesystems mittragen. Hier brauchen wir Zeit, um die Bürger mitnehmen zu können. Die technischen Probleme werden sich schon lösen lassen.

**Für die Energiespeicher hat die Deutsche Physikalische Gesellschaft kürzlich festgestellt, dass ein technischer Durchbruch nicht absehbar ist. Die Physiker der DPG kommen zu dem Schluss, dass man 90 Prozent der Leistung aus erneuerbaren Energiequellen noch einmal als Reservekraftwerke vorhalten müsste. Ist das wirtschaftlich überhaupt machbar?**

**Kemfert:** Technisch machbar ist es natürlich, genügend Reservekraftwerke vorzuhalten. Die Frage der Wirtschaftlichkeit ist in der Tat eine andere. Die Speicherung von Energie ist bei schwankenden Inputs essenziell. Doch es gibt da nicht nur Batterien, sondern auch Pumpspeicherkraftwerke, die man verstärkt in Skandinavien nutzen, aber auch hierzulande noch ausbauen könnte. Und dann kommt es darauf an, dies alles intelligent miteinander zu vernetzen. Da bin ich durchaus optimistischer als die Physiker. Aber man muss den Menschen offen sagen, was das alles bedeutet – nämlich den Bau neuer Stromleitungen und eine Stromversorgung, die Preise nach Angebot und Nachfrage kennt. Ob die Gesellschaft das will, ist die Frage.

**Günther:** Ja, wir brauchen hier tatsächlich einen großen Umbau. Wir brauchen Energiespeicher und intelligente Netze. Dieser Umbau muss jetzt beginnen, damit wir in 15 Jahren damit fertig sind.

**Und Skandinavien würde dabei so etwas wie der große Stromakku für Deutschland?**

**Günther:** Auch in Skandinavien sind die Kapazitäten für Pumpspeicherkraftwerke begrenzt. Wir sind gut beraten, wenn wir so viel wie möglich in Deutschland selber dafür tun, Energie zwischenspeichern. Wir dürfen unsere Probleme nicht einfach exportieren.

**Kemfert:** Die meisten Studien, die 100 Prozent erneuerbare Energien bis 2050 für möglich halten, gehen aber davon aus, dass Deutschland in großem Umfang Pumpspeicherkraftwerke in Skandinavien nutzt.

**Günther:** Da verwechseln Sie etwas. Wir halten einen breiten Speichermix für den sinnvolleren Ansatz. Noch ist ja nicht klar, welcher Prozentsatz sich in Skandinavien verwirklichen lässt, gewiss nicht 100 Prozent. Meines Wissens hat man die Norweger bislang noch nicht einmal gefragt, was sie sich denn da vorstellen könnten.

**Was sollte denn der erste Schritt sein: In einer großen Halle Lithium-Batterien aufstellen, ein neues Pumpspeicherkraftwerk bauen oder Kavernen mit Pressluft füllen?**

**Kemfert:** Wir benötigen jegliche Art der Energiespeicher. Batterien für die Elektromobilität oder Pump- oder Druckluftspeicher für Strom. Sinnvoll wäre überdies die Umwandlung von elektrischer Energie aus Windkraftanlagen in chemische. Man kann beispielsweise Wasserstoff oder Methan erzeugen und diese Energieträger als Treibstoffe in Kraftfahrzeugen nutzen.

**Doch weil der Bau von Energiespeichern und neuen Stromnetzen viel Widerstand erzeugt, könnte es für die Politik der einfachere Weg sein, Atomstrom zum Beispiel aus Schweden zu importieren?**

**Kemfert:** Für den Regionalpolitiker ist das tatsächlich manchmal einfacher. Und genau hier liegt das große Problem. Während sie unmittelbar vor Ort mit den wütenden, protestierenden Menschen zu tun haben, steckt man in Berlin den Kopf lieber in den Sand. Doch wir brauchen verbindliche Regelungen, die bundesweit gelten. Der Regionalpolitiker kann diese Dinge alleine nicht lösen. Und am Ende importieren wir tatsächlich Atomstrom – aber wahrscheinlich eher aus Frankreich als aus Schweden.

**Günther:** Ich bin da nicht so pessimistisch, dass wir im großen Maßstab Importeur von Strom werden müssen. Auch in Frankreich müssten die Exportkraftwerke ja erst einmal gebaut und bezahlt werden. Und da stehen die Zeichen ja eher schlecht. Im Moment exportieren wir jedenfalls noch in großem Maßstab. Wenn wir aber, mal als Gedankenspiel, mehr als zehn Prozent unseres Strombedarfs importieren wollten, müssten wir auch dafür das Leitungsnetz und die Kuppelstellen ausbauen. Auch hierfür wird also neue Infrastruktur be-

nötigt. Ich bin aber überzeugt, dass der Widerstand gegen eine neue Leitung viel geringer ausfällt, wenn man den Leuten erklärt, dass diesem Ausbau der erneuerbaren Energie dient – und nicht der Versorgung mit Kernenergie- oder Kohlestrom. Die Menschen differenzieren da durchaus. Deshalb brauchen wir eine Vision, wie man Deutschland mit Energie versorgt, ohne das Klima zu schädigen und Nuklearabfälle zu produzieren.

**Kemfert:** Ich wohne im Nordwesten, und da werden seit über zehn Jahren von Bürgerinitiativen neue Stromtrassen verhindert, die Windkraftanlagen auf der Nordsee anbinden sollen. Gegen ein neues Kohlekraftwerk in der Region gab es weniger Widerstand. Das wird gebaut. Da sieht man, wie irrational das Ganze ist. Ich wünsche mir hier mehr Lenkung durch die Bundespolitik.

**Wenn es nicht um Wünsche, sondern das politisch Machbare geht: Wie viel Kohlestrom werden wir wohl noch im Jahr 2050 haben?**

**Kemfert:** Wenn die Politik schnell die richtigen Weichen stellt, dann halte ich es für realistisch, dass 2050 der Anteil des Kohlestroms nur noch 20 bis 25 Prozent beträgt. 50 Prozent könnten von den Erneuerbaren kommen und der Rest aus Gaskraftwerken.

Das Wissenschaftsjahr 2010 ist dem Thema Energie gewidmet: [www.zukunft-der-energie.de](http://www.zukunft-der-energie.de)

erhalten. Ich bleibe dabei: Bis zum Jahr 2050 sind 100 Prozent aus erneuerbaren Energien möglich. Daran müssen wir arbeiten.

**Günther:** Ich bin zu nah dran an der Politik und daher nicht so optimistisch. Die Motivation der Bürger und Politiker ist indes größer, wenn man sich erreichbare Ziele setzt.

**Kemfert:** Aber wir haben ja aus verschiedenen Bereichen der Politik durchaus die Erfahrung, dass auch ambitionierte Ziele erreicht wer-

den können, wenn sich Politik und Gesellschaft wirklich auf etwas verständigen. Und das 100-Prozent-Ziel für erneuerbare Energien hat

dieses Potenzial. Aber natürlich dann nicht, wenn man gedanklich doch in der Welt der Kohle- und Kernkraftwerke bleibt.

Moderation und Redaktion: Norbert Lossau

Den 2. Serienteil zur Zukunft der Energie lesen Sie am Freitag, dem 10. September. Es diskutieren Professor Manfred Fischedick vom Wuppertal-Institut und Oliver Geden von der Stiftung Wissenschaft und Politik über erneuerbare Energien, Stromnetze, Einsparpotenziale und die Vision von der Autarkie



## Regine Günther

Regine Günther leitet seit 1999 bei der Umweltschutzstiftung WWF Deutschland den Bereich Klima und Energiepolitik. Sie studierte an den Universitäten Heidelberg, Berlin und Madrid Politische Wissenschaft und Geschichte. Nach ihrem Studium arbeitete sie längere Zeit in Mexiko, war Geschäftsführerin bei den Kritischen Bayer Aktionären, erstellte Gutachten im Auftrag der Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit und war bei der Berliner Energieagentur im Bereich Energieeffizienz tätig. Sie ist Sprecherin des

Forums für Umwelt und Entwicklung, eines Zusammenschlusses deutscher Nichtregierungsorganisationen. Günther hat die Debatte über die Bedeutung der Kohlekraftwerke für den Klimawandel und die Einführung des Emissionshandels mitgeprägt. Sie engagierte sich dafür, dass Stromunternehmen in Europa ihre Verschmutzungszertifikate ab 2013 ersteigern müssen. Unter ihrer Leitung legte der WWF 2009 ein Gutachten vor, wie eine fast vollständig dekarbonisierte deutsche Wirtschaft aussehen könnte.