



Prof. Dr. Friedbert Pflüger ist Direktor des European Centre for Energy and Resource Security (EUCERS) am King's College London. Er ist Geschäftsführer eines internationalen Beratungsunternehmens und gemeinsam mit Janusz Reiter Gastgeber der monatlichen „Energiegespräche am Reichstag“.

## **SIEBEN MEGATRENDS IN DER ENERGIEPOLITIK**

*Friedbert Pflüger*

Im Verlauf der Geschichte war Energie stets eine treibende Kraft für Veränderungen. Nur wenige andere Industriezweige können von sich behaupten, weitreichendere Auswirkungen auf andere Industrien und die Gesellschaft im Allgemeinen zu haben. Aus diesem Grund wird die Beantwortung drängender Fragen rund um Energieversorgung, Energiebedarf und Nachhaltigkeit auch weiterhin eine der wichtigsten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts sein. Aller Voraussicht nach werden sieben Megatrends die weltweite Energielandschaft und energiepolitische Agenda in den kommenden Jahrzehnten schwerpunktmäßig bestimmen.

### **SCHWINDENDE BEDEUTUNG DER GLOBALEN KLIMASCHUTZPOLITIK**

Im Rahmen des Fachsymposiums Enercity Energie Dialog der Hannoveraner Stadtwerke Enercity erklärte der angesehene Direktor des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung, Hans Joachim Schellnhuber, dass die Chancen für den Abschluss eines weltweit bindenden Klimaschutzabkommens bei etwa fünf Prozent lägen. Dies sorgte unter den Teilnehmern für merkliche Unruhe. Wenn selbst einer der weltweit führenden Klimaschutzverfechter eine solche Vorhersage trifft, muss die Klimadiskussion aktuell auf einem Tiefpunkt angelangt sein!

Und es scheint so, als ob dies tatsächlich der Fall wäre. Ohne ein weltweit bindendes Klimaschutzabkommen bestehen für die EU nur geringe Chancen, ihre Klimaschutzziele zu erreichen. In dem Entwurf für ihren Energiefahrplan 2050 erklärt die EU-Kommission knapp, dass „sich die Frage stellt, inwieweit die EU die Energiewende mit dem

Ziel einer kohlenstoffarmen Wirtschaft weiter verfolgen sollte, wenn über ein gemeinsames Vorgehen der wichtigsten globalen Player in Klimaschutzfragen in naher Zukunft keine Einigung erzielt werden kann“.<sup>1</sup>



Skepsis am Erfolg globaler Klimapolitik kommt auch im Energiefahrplan 2050 der EU-Kommission zum Ausdruck, erarbeitet unter der Federführung von Energiekommissar Günther Oettinger (l., rechts Friedbert Pflüger). | Quelle: European Centre for Energy and Resource Security (EUCERS).

Es ist offensichtlich, dass die Frage nach dem Klimawandel weltweit an Brisanz verloren hat und gegenüber wirtschaftlichen Prioritäten deutlich ins Hintertreffen geraten ist. Herausforderungen wie die weltweite Finanzkrise, Arbeitslosigkeit und die Reform der Bankenindustrie stehen deutlich weiter oben auf der politischen Agenda. Während des US-Präsidentenwahlkampfes 2008 erklärte Barack Obama, dass er der Klimapolitik während seiner Amtszeit oberste Priorität einräumen werde. Mittlerweile spricht er nur noch selten davon. In seiner Ansprache zur Lage der Nation 2012 erwähnte Obama das Wort Klimawandel ein einziges Mal. Eine Untersuchung der Universität Bristol stellte im Gegenteil sogar fest, dass Obama in seinen

1 | Vgl. „Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions ‚Energy Roadmap 2050‘“, Europäische Kommission, COM(2011), 885/2, [http://ec.europa.eu/energy/energy2020/roadmap/doc/com\\_2011\\_8852\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/energy2020/roadmap/doc/com_2011_8852_en.pdf) [23.07.2012].

bisherigen Ansprachen zur Lage der Nation weniger über Klimawandel gesprochen hat als seine beiden Vorgänger Bill Clinton und George W. Bush!

**Gegenüber Fragen des Wirtschaftswachstums, der Wettbewerbsfähigkeit, erschwinglicher Energiepreise und der Versorgungssicherheit wird das Thema Klimawandel deutlich an Boden verlieren.**

Diese Entwicklung dürfte sich weiter fortsetzen. Das Thema Klimawandel wird gegenüber Fragen des Wirtschaftswachstums, der Wettbewerbsfähigkeit, erschwinglicher Energiepreise und der Versorgungssicherheit deutlich an Boden verlieren.

Dieser Paradigmenwechsel bedeutet allerdings nicht, dass das Thema Klimawandel von der globalen Agenda völlig verschwinden wird. Die Tatsache, dass in den Entwicklungsländern rund um den Erdball Millionen Menschen in Städten weiterhin unter unerträglichen Bedingungen hausen müssen, die mit einer gewissen Regelmäßigkeit wiederkehrenden Überschwemmungskatastrophen und tropischen Stürme werden dafür sorgen, dass die Klimafrage nicht in Vergessenheit gerät. Auf dem jüngsten Energiedialog am Reichstag bezifferte Swiss Re die enormen wirtschaftlichen Kosten, die durch klimabedingte Naturkatastrophen verursacht werden. Das Thema Klimawandel wird folglich weiterhin auf der Tagesordnung stehen, allerdings im Vergleich zu anderen energiepolitischen Zielen mit geringerer Priorität.

## **WACHSENDER ENERGIEBEDARF**

Ein weiterer Megatrend, der die globale Energiepolitik maßgeblich beeinflussen wird, ist der wachsende Energiebedarf. Roland Berger Strategy Consultants schätzt, dass der weltweite Energiebedarf in den nächsten zwanzig Jahren um 26 Prozent steigen wird. Vor allem der Energieverbrauch in den Entwicklungsländern wird sich bis 2030 drastisch erhöhen – um etwa 45 Prozent –, während in den Industrieländern eine Zunahme um 2,5 Prozent zu erwarten ist.<sup>2</sup>

Drei längerfristige Trends werden die Aufwärtsentwicklung der weltweiten Energienachfrage kurz- bis mittelfristig vorantreiben: Bevölkerungswachstum/demografische Entwicklung, Wirtschaftswachstum und Verstädterung. 2030 werden etwa 8,3 Milliarden Menschen auf der Erde leben –

2 | Roland Berger Strategy Consultants, *The Trend Compendium 2030*, 2011, [http://rolandberger.com/expertise/trend\\_compendium\\_2030/index.html](http://rolandberger.com/expertise/trend_compendium_2030/index.html) [22.07.2012].

1,3 Milliarden Menschen mehr als heute.<sup>3</sup> Während sinkende Geburtenraten und ein Rückgang der erwerbstätigen Bevölkerung (im Alter zwischen 15 und 64 Jahren) in den Industrieländern nur zu einem bescheidenen Wachstum der Wirtschaft und Energienachfrage führen werden, ist in Entwicklungsregionen wie zum Beispiel Indien oder Afrika eine drastische Zunahme der Bevölkerung insgesamt und damit auch der Werktätigen zu erwarten. Durch diese demografischen Trends werden die Wirtschaften in den Entwicklungsländern mehr als doppelt so schnell wachsen als in den Industrienationen (um zwei Prozent in den Industrienationen, um 4,5 Prozent in den Entwicklungsländern).<sup>4</sup> Das starke Wirtschaftswachstum – sowie, damit einhergehend, der höhere Lebensstandard und größere Wohlstand – werden einen höheren Energiebedarf nach sich ziehen. 2030 wird sich der Energieverbrauch in den Entwicklungsländern, deren weltweiter Anteil 64 Prozent betragen wird, gegenüber den Industrienationen (36 Prozent im Jahr 2030) annähernd verdoppeln.<sup>5</sup>

**In Entwicklungsregionen wie Indien oder Afrika ist eine drastische Zunahme der Bevölkerung insgesamt und damit auch der Werktätigen zu erwarten.**

Die zunehmende Verstädterung wird ebenfalls eine Schlüsselrolle bei der Zunahme des künftigen Energiebedarfs spielen. Der Anteil der Weltbevölkerung, der in Städten lebt, ist von 30 Prozent 1950 auf aktuell 50 Prozent gestiegen und dürfte im Jahr 2050 bei fast 70 Prozent liegen.<sup>6</sup> Zur Veranschaulichung: Vor 30 Jahren gab es auf der Welt nur drei Städte mit mehr als zehn Millionen Einwohnern (Mexico City, New York und Tokio), heute gibt es zwanzig – und nur vier davon liegen in Industrieländern (Los Angeles, New York, Osaka-Kobe und Tokio).<sup>7</sup> Der astronomische Zuwachs der städtischen Bevölkerung erfordert zusätzlichen Wohnungsbau, öffentlichen Nahverkehr, Infrastrukturen sowie Systeme zur Wasserversorgung und Wasserentsorgung, die in der Konsequenz zu einem Anstieg der Energienachfrage führen werden.

3 | Ebd.

4 | Vgl. ExxonMobil, *The Outlook for Energy: A View to 2040*, 2012, 7.

5 | Vgl. Roland Berger Strategy Consultants, Fn. 2.

6 | Vgl. Deutsche Bank Research, *Globalisation 2011: Investing in the global megatrends*, 2011, 4.

7 | Vgl. ebd., 69.

## **DIE „GRÜNE REVOLUTION“ IST IN VOLLEM GANGE – DOCH FOSSILE BRENNSTOFFE BLEIBEN UNVERZICHTBAR!**

**Zwischen 2005 und 2010 haben die weltweiten Kapazitäten für Technologien im Bereich der Erneuerbaren Energien um durchschnittlich zwischen 15 und 50 Prozent jährlich zugenommen.**

Um den wachsenden weltweiten Energiebedarf zu decken, sollen in zunehmendem Maße Erneuerbare Energien genutzt werden. Die „Grüne Revolution“ des vergangenen Jahrzehnts wird sich fortsetzen. Zwischen 2005

und 2010 haben die weltweiten Kapazitäten für Technologien im Bereich der Erneuerbaren Energien um durchschnittlich zwischen 15 und 50 Prozent jährlich zugenommen. Die IEA schätzt, dass der Anteil der Erneuerbaren Energien an der weltweiten Stromerzeugung ohne große Wasserkraftwerke von etwa drei Prozent heute auf 15 Prozent im Jahr 2035 ansteigen wird, wobei die EU und China für etwa die Hälfte dieser Zunahme verantwortlich zeichnen.

Diese Zunahme bei den Erneuerbaren Energien wird durch die Bereitstellung umfangreicher Fördermittel ermöglicht, deren jährliches Volumen sich voraussichtlich von etwa 50 Milliarden Euro im Jahr 2010 auf knapp 200 Milliarden Euro im Jahr 2035 vervierfachen wird.<sup>8</sup> Länder mit starkem politischem Rückhalt und Subventionsregelungen wie die Vereinigten Staaten, Deutschland und China sowie viele andere Industriestaaten spielen eine führende Rolle bei der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energiequellen. Doch deren Förderung ist nicht nur auf diese Regionen beschränkt – sie dehnt sich auf mehr und mehr Länder in der ganzen Welt aus. 2011 gab es auf nationaler Ebene in rund 120 Ländern politische Ziele oder eine Förderpolitik im Zusammenhang mit Erneuerbaren Energien – 2005 waren es nur 55 Länder.<sup>9</sup> Vor allem die Entwicklungsländer, die bereits mehr als die Hälfte der Länder mit politischen Zielen und einer Förderpolitik im Zusammenhang mit Erneuerbaren Energien ausmachen, werden in den kommenden Jahren eine zunehmend wichtige Rolle für den weltweiten Vormarsch dieser Energien spielen.<sup>10</sup>

8 | Vgl. IEA, *World Energy Outlook 2011*, 2011, [http://www.oecd.org/document/43/0,3746,de\\_34968570\\_34968855\\_3957245\\_9\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/43/0,3746,de_34968570_34968855_3957245_9_1_1_1_1,00.html) [22.07.2012].

9 | Ren21, *Renewables 2011 Global Status Report*, 2011, 7.

10 | Vgl. ebd.

Doch allen Bemühungen um einen weltweiten Ausbau der Erneuerbaren Energien zum Trotz werden wir in den kommenden zwanzig Jahren noch weit davon entfernt sein, das „Zeitalter der Erneuerbaren Energien“ einläuten zu können. Gewiss, die Dominanz der traditionellen fossilen Brennstoffe wird durch den Vormarsch Erneuerbarer Energiequellen verringert, doch nur in geringem Umfang. Da der Energiebedarf bis 2030 um insgesamt über 25 Prozent zunehmen wird – aufgrund von Bevölkerungsentwicklung, Wirtschaftswachstum und Verstärkung –, werden auch der Verbrauch und damit die Nachfrage nach fossilen Brennstoffen zunehmen. 2030 wird sich der weltweite Primärenergiemix noch immer zu fast 80 Prozent aus Kohle, Erdöl und Erdgas zusammensetzen (jeweils zu 26 bis 28 Prozent), während die wichtigsten Erneuerbaren Energiequellen einen Marktanteil von jeweils etwa sieben Prozent ausmachen werden.<sup>11</sup>

**2030 wird sich der weltweite Energiemix noch immer zu fast 80 Prozent aus Kohle, Erdöl und Erdgas zusammensetzen, während die Erneuerbaren Energiequellen einen Marktanteil von jeweils etwa sieben Prozent ausmachen werden.**

Der weltweite Erdölverbrauch (ohne Biotreibstoffe) dürfte sich bis 2035 von 87 Millionen Barrel (Stand: 2010) auf 99 Millionen Barrel pro Tag erhöhen.<sup>12</sup> Ein Großteil der Nachfrage dürfte auf den Transportsektor entfallen (vor allem gewerbliche Transporte), davon werden im Jahr 2040 noch immer 90 Prozent auf flüssige Mineralölprodukte entfallen, was gegenüber den aktuellen 95 Prozent nur einen geringen Rückgang bedeutet.<sup>13</sup>

Die IEA geht davon aus, dass knapp die Hälfte der Zunahme des weltweiten Energieverbrauchs im vergangenen Jahrzehnt durch Kohle gedeckt wurde und dass die Kohlenutzung bis in die erste Hälfte der 2020er Jahre weiter zunehmen wird, bevor sie auf ein allgemein niedriges Niveau zurückfällt, falls politische Maßnahmen getroffen werden, um den Energieverbrauch zu reduzieren. Sollten derartige Maßnahmen nicht getroffen werden, dürfte die Kohlenutzung unter den aktuellen politischen Rahmenbedingungen bis 2035 um 65 Prozent zunehmen, womit sie der fossile Brennstoff mit dem höchsten Zuwachs wäre. Da-

11 | Cf. BP, *BP Energy Outlook 2030*, 2011, <http://bp.com/sectiongenericarticle800.do?categoryId=9037134&contentId=7068677> [22.07.2012].

12 | Vgl. IEA, Fn. 8, 41.

13 | Vgl. ExxonMobil, *The Outlook for Energy: A View to 2040*, 2012, 17.

rüber hinaus wird Kohle bis mindestens 2035 der weltweit zweitwichtigste Primärenergieträger bleiben, egal welche politischen Entscheidungen heute getroffen werden, um den Verbrauch einzudämmen.

**China verbraucht bereits jetzt fast die Hälfte der weltweit geförderten Kohle und wird sich wohl auch weiterhin auf Kohle als relativ kostengünstige Alternative zu anderen Brennstoffen stützen.**

Vor allem Länder mit eigenen Kohlevorkommen und einem hohen Anteil an Festbrennstoffen in ihrem Energiemix dürften die Nachfrage weiter anheizen. Nehmen wir zum Beispiel die Länder Mittel- und Osteuropas, oft auch als „EU-11“ bezeichnet. Kohle macht etwa 36 Prozent ihres Energiemixes aus, dreimal so viel wie in der übrigen EU (zwölf Prozent).<sup>14</sup> Betrachtet man den darüber hinaus geringeren Anteil der Atomenergie am Bruttoinlandsverbrauch sowie den Wunsch, die Abhängigkeit von Energieimporten zu verringern und die Versorgungssicherheit zu verbessern, liegt es auf der Hand, dass in der Region ein höherer Kohleverbrauch zu erwarten ist. China ist einer der weltweit größten Kohleförderer und verfügt über die drittgrößten Kohlereserven (13 Prozent). Bereits jetzt verbraucht das Land fast die Hälfte der weltweit geförderten Kohle und wird sich wohl auch weiterhin auf Kohle als relativ kostengünstige Alternative zu anderen Brennstoffen stützen, um seine schnell wachsende Wirtschaft mit Energie zu versorgen. Während also der absolute Anteil der Kohle am globalen Energiemix zugunsten anderer Energiequellen zurückgehen dürfte, ist dennoch, zumindest mittelfristig, von einer Zunahme der Kohlenutzung auszugehen.

Neben Kohle dürfte Erdgas der fossile Brennstoff mit der am schnellsten wachsenden Nachfrage sein. Der Anteil am globalen Energiemix dürfte bis 2030 etwa auf dem Niveau von Erdöl und Kohle angelangt sein.<sup>15</sup> Dabei macht nicht-konventionelles Erdgas schätzungsweise etwa die Hälfte der weltweiten natürlichen Gasvorkommen aus, was den jüngsten technischen Fortschritten zu verdanken ist. Die IEA spricht bereits davon, dass wir in ein „Goldenes Gaszeitalter“ aufbrechen.<sup>16</sup>

14 | Vgl. Ernst & Young, *Executive Summary to the Report: 'Introductory analysis of EU-11 countries energy sectors'*, 2012.

15 | Vgl. IEA, Fn. 8, 79.

16 | Ebd., 170.

Die in Deutschland weit verbreitete Vorstellung, dass wir uns zugunsten der Erneuerbaren Energien allmählich aus dem Zeitalter der fossilen Brennstoffe verabschieden, wird andernorts kaum geteilt. Durch verbesserte Rückgewinnungstechnologien, technische Fortschritte und nicht-konventionelle Kohlenwasserstoffquellen wie *Tight Oil*, *Tight Gas*, Schiefergas usw. haben die verfügbaren fossilen Brennstoffressourcen in den letzten zehn Jahren deutlich zugenommen. So konnten die nachgewiesenen Erdölreserven von 1,1 Billionen Barrel im Jahr 2000 auf 1,35 Billionen Barrel im Jahr 2010 nach oben korrigiert werden. Diese Zunahme entspricht in etwa sämtlichen Erdölreserven von Mittel- und Südamerika zusammen. Entsprechend stiegen auch die Angaben zu den nachgewiesenen weltweiten Erdgasreserven von 155 Billionen Kubikmetern im Jahr 2000 auf 187 Billionen Kubikmeter im Jahr 2010.<sup>17</sup> Dieses zusätzliche Volumen würde ausreichen, um die Gasversorgung in allen Ländern der EU für die nächsten 60 Jahre sicherzustellen.

Die rasche Entwicklung der fossilen Brennstoffindustrie im Allgemeinen lässt sich durch die aktuellen Entwicklungen in der Schieferölförderung erklären. Nach Auskunft der U.S. Energy Information Administration (EIA) wurden aus dem Bakken-Schieferölvorkommen in Nord-Dakota und Montana, das über Ölreserven von schätzungsweise 3,6 Milliarden Barrel verfügt (so viel wie die gesamten Erdölvorkommen in Gabun), im Jahr 2000 durchschnittlich 2.000 Barrel Öl pro Tag gefördert. Mittlerweile liegt die durchschnittliche Fördermenge bei 445.000 Barrel täglich, was fast der durchschnittlichen Ölfördermenge des Nord- und Südsudan entspricht.<sup>18</sup> Diese Entwicklung wurde durch den vermehrten Einsatz von Horizontalbohrungen und *Hydraulic Fracturing* in Verbindung mit gestiegenen Preisen für Erdöl und andere Erdgaskondensate beschleunigt.<sup>19</sup> In der Folge hat die einheimische Erdölförderung in den USA seit 2008 um mehr als eine Million Barrel täglich zugenommen. Es ist jedoch auch eine deutliche Aufwärtsentwicklung auf

17 | Vgl. Petroleum Economist, *World Oil and Gas Map, 2010/2011*, 06/2010.

18 | Vgl. BP, Fn. 11.

19 | Vgl. U.S. Department of Energy (EIA), „Bakken formation oil and gas drilling activity mirrors development in the Barnett“, 02.11.2011, <http://eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=3750> [22.07.2012].



der Verbraucherseite festzustellen. Anlässlich der jüngsten Präsentation des *BP World Statistical Review 2012* stellte Chefvolkswirt Christof Rühl fest, dass die Vereinigten Staaten aufgrund einer „Verringerung der US-Ölimporte“ gegenüber anderen Wirtschaftsnationen einen beachtlichen Vorsprung gewonnen haben. Dies sei „ein weiteres Beispiel für die komplexe Art und Weise, mit der die durch den freien Wettbewerb vorangetriebenen technologischen Entwicklungen in Nordamerika die geopolitische Situation im Energiebereich beeinflussen“.<sup>20</sup> Mit anderen Worten, die USA gehen mit großen Schritten in Richtung Energieunabhängigkeit. Diese Entwicklung hat weit reichende geopolitische Folgen, da darin eine gewisse Unsicherheit hinsichtlich des weiteren Umfangs und der Dynamik des US-amerikanischen Engagements im Nahen Osten mitschwingt. Sind die USA dabei, ihre Präsenz in der Region allmählich zu verringern? In welchem Umfang werden sie bereit sein, überlebenswichtige Energietransportrouten wie die Straße von Hormus zu sichern, über die ungefähr 20 Prozent der weltweiten täglichen Ölexporte verschifft werden? Solche Fragen werden sich gewiss vermehrt stellen, wenn die USA ihren Weg zur Energieunabhängigkeit weiterhin so konsequent verfolgen.

Angesichts dieser Entwicklungen wird deutlich, dass, auch wenn vermehrt „grüne Technologien“ zum Einsatz kommen, der Löwenanteil des steigenden weltweiten Energiebedarfs in absehbarer Zeit durch fossile Brennstoffe gedeckt werden wird. Auch heute ist es für die Menschen und Regierungen in den meisten Teilen der Welt ein Grund

zur Freude, wenn in ihren jeweiligen Ländern fossile Brennstoffvorkommen entdeckt werden. Sie sind üblicherweise weit davon entfernt, die Bedenken zu teilen, die hinsichtlich der Förderung und des Verbrauchs fossiler Brennstoffe in manchen Industrienationen verbreitet sind.

**Im Allgemeinen ist die „Dämonisierung“ fossiler Brennstoffe, die in Industrienationen wie Deutschland häufiger zu beobachten ist, den meisten anderen Gesellschaften völlig fremd.**

Im Allgemeinen ist die „Dämonisierung“ fossiler Brennstoffe, die in Industrienationen wie Deutschland häufiger zu beobachten ist, den meisten anderen

20 | Christof Rühl, „Energy in 2011 – disruptions and continuity“, *BP Statistical Review of World Energy 2012*, 1306.2012, [http://bp.com/assets/bp\\_internet/globalbp/globalbp\\_uk\\_english/reports\\_and\\_publications/statistical\\_energy\\_review\\_2011/STAGING/local\\_assets/pdf/BP\\_Stats\\_2012\\_FINAL.pdf](http://bp.com/assets/bp_internet/globalbp/globalbp_uk_english/reports_and_publications/statistical_energy_review_2011/STAGING/local_assets/pdf/BP_Stats_2012_FINAL.pdf) [22.07.2012].

Gesellschaften völlig fremd. Somit müssen sich diejenigen, die darauf hoffen, dass die Auswirkungen des Klimawandels das internationale Interesse stärker auf die Umwelt richten und zu einem geringeren Verbrauch von Kohle, Erdgas und Erdöl führen werden, vermutlich auf eine Enttäuschung einstellen.

### **ZUNEHMENDER ENERGIENATIONALISMUS UND -IMPERIALISMUS**

Die anhaltende Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zieht wichtige politische und sicherheitspolitische Konsequenzen nach sich. Wir erleben aktuell einen rasant zunehmenden Energiernationalismus und -imperialismus, der sich darin manifestiert, dass Regierungen mit umfangreichen natürlichen Energiereserven aus deren Förderung größeren wirtschaftlichen Profit schlagen oder diese als politisches Druckmittel nutzen. Der beiden jüngsten Fälle der argentinischen Präsidentin Cristina Fernandez de Kirchner, die eine Verstaatlichung der in spanischem Besitz befindlichen Ölgesellschaft Yacimientos Petrolíferos Fiscales durchsetzen will, oder des bolivianischen Präsidenten Evo Morales, der die Kontrolle über den spanischen Stromversorger Red Eléctrica de España übernommen hat, unterstreichen diese Entwicklung. Doch dieses Phänomen ist keinesfalls auf Südamerika beschränkt. Heutzutage kontrollieren staatliche Ölgesellschaften fast 90 Prozent der weltweiten Ölreserven und 75 Prozent der Förderung. Zum Vergleich: Der größte private Ölmulti, ExxonMobil, liegt mit seinen Reserven nur auf Rang 14. Und beim Erdgas sieht es nicht viel anders aus. Einige der weltweit größten konventionellen Erdgasvorkommen liegen in Ländern mit staatlichen Energieunternehmen wie Russland, Katar und Iran, um nur drei zu nennen. Das bedeutet auch, dass die Wahrscheinlichkeit, dass ressourcenreiche Staaten die Energie für ihre Außenpolitik instrumentalisieren werden, vermutlich steigen wird, da die Zielsetzungen staatlicher Energiegesellschaften sich von denen rein wirtschaftlich orientierter Unternehmen unterscheiden.

**Heutzutage kontrollieren staatliche Ölgesellschaften fast 90 Prozent der weltweiten Ölreserven und 75 Prozent der Förderung.**

Aktuell lässt sich eine weitere und nur wenig beachtete Entwicklung feststellen: Nationalistische Tendenzen in Sachen Energie beschränken sich nicht mehr länger auf

ressourcenreiche Staaten, sondern sind mittlerweile auch auf andere Industrien im Energieerzeugungssektor übergesprungen, unter anderem auf die Erneuerbaren Energien. Die Solarindustrien Chinas und Europas liefern sich gegenwärtig einen regelrechten „Subventionskrieg“ – und es sieht so aus, als ob die Chinesen siegreich daraus hervorgehen werden. Darüber hinaus engagiert sich Beijing an allen Fronten, wenn es darum geht, sich natürliche Rohstoffquellen für seine schnell wachsende Wirtschaft zu sichern – in Afrika, Lateinamerika und Zentralasien. Die gerade im Bau befindliche Pipeline zwischen Turkmenistan und China dient nicht nur wirtschaftlichen Zwecken, sie ist auch eine politische Machtdemonstration. Gleiches gilt sicherlich auch für das russische Pipeline-Projekt South Stream oder die verschiedenen konkurrierenden Pipeline-Projekte für den Erdgastransport aus dem Shah-Deniz-Gasfeld in Aserbaidschan.

Stets spielt die Geopolitik dabei eine Rolle. Auch wenn Russland während einer Untersee-Expedition seine Nationalflagge auf dem Meeresgrund am Nordpol hisst und Kanada darauf mit einem Militärmanöver in der Arktis reagiert oder wenn die USA in Westafrika nach Erdöl bohren und ihren Einfluss in der Region durch eine größere Militärpräsenz sicherstellen wollen. Es ist durchaus wahrscheinlich, dass die verstärkten Bemühungen um die Sicherung der endlichen natürlichen Ressourcen in der Welt irgendwann einmal zu ernsthaften zwischenstaatlichen Konflikten, Imperialismus und sogar zum Krieg führen werden.

**Es ist durchaus wahrscheinlich, dass die verstärkten Bemühungen um die Sicherung der endlichen Ressourcen in der Welt irgendwann einmal zu ernsthaften zwischenstaatlichen Konflikten führen werden.**

### **ERHÖHTE RISIKEN FÜR KRITISCHE INFRASTRUKTUREN**

Auch wenn ressourcenbedingte zwischenstaatliche Konflikte erst in (nicht allzu langer) Zukunft drohen, erleben wir bereits jetzt eine Zunahme der Anschläge auf kritische Infrastrukturen durch sowohl gewalttätige nicht-staatliche Akteure als auch durch (geheim operierende) Staaten. Seit Beginn des Arabischen Frühlings im Januar 2011 war die Sabotage der Energieinfrastrukturen im Öl- und Gassektor ein immer wiederkehrendes Thema. Förderanlagen und Pipelines waren regelmäßig Ziel von Saboteuren in der gesamten MENA-Region (Nahe Osten und Nordafrika), was

bei den Energie importierenden Staaten zu größeren Lieferunterbrechungen geführt hat. Während die Anschläge in Ägypten, Syrien und im Jemen „nur“ regionale Auswirkungen auf benachbarte Importeure hatten, waren die Lieferunterbrechungen in Libyen, einem der führenden Ölförderstaaten, deutlich umfangreicher.

Als der Konflikt im Februar 2011 ausbrach und einige Energieinfrastrukturen angegriffen wurden, sank die libysche Erdölproduktion in nur drei Monaten von 1,6 Millionen Barrel auf bloße 169.000 Barrel pro Tag – ein Rückgang um 90 Prozent. Dieser drastische Einschnitt in die Erdölförderung sorgte für einen sprunghaften Anstieg der Ölpreise von 92 US-Dollar pro Barrel im Januar 2011 auf 166 US-Dollar im April, bevor sie sich in der zweiten Jahreshälfte auf durchschnittlich 103 US-Dollar einpendelten, nachdem die IEA im Juni die koordinierte Freigabe einer strategischen Reserve von 60 Millionen Barrel beschlossen hatte. Dies war nach dem Ersten Golfkrieg 1991 und den Hurrikans Katrina und Rita 2005 erst das dritte Mal, dass die Erdölnotfallreserven freigegeben wurden.<sup>21</sup>

Gewiss, physische Angriffe auf kritische Energieinfrastrukturen können schwere negative Auswirkungen auf die internationalen Energiemärkte haben, vor allem im Hinblick auf Versorgungsunterbrechungen und höhere Energiepreise. Die größte Gefahr für kritische Infrastrukturen lauert jedoch in Form von Cyber-Spionage und Cyber-Attacken.<sup>22</sup> Malware zur Informationsgewinnung wie der neu entdeckte Flame-Virus oder der Computerwurm Duqu, die dazu programmiert wurden, um Informationen zu industriellen Infrastrukturen für künftige Angriffe zu gewinnen, verbreitet sich zusehends.<sup>23</sup>

**Die größte Gefahr für kritische Infrastrukturen lauert in Form von Cyber-Spionage und Cyber-Attacken.**

21 | Vgl. Devin Glick, *A Look at the IEA 2011 Release of Strategic Oil Reserves*, 2011, 1, <http://bakerinstitute.org/files/documents/students/IFRI-pub-GlickStrategicOilReserves-2011.pdf> [22.07.2012].

22 | Vgl. hierzu in dieser Ausgabe: Frank Umbach, „Kritische Energieinfrastruktur in Gefahr durch Cyberbedrohungen“, 37.

23 | Daniel Fineren, „Energy assets in front line of cyber war“, Reuters, 31.05.2012, <http://reuters.com/article/2012/05/31/us-cyber-attacks-energy-idUSBRE84U15E20120531> [22.07.2012].

Cyber-Attacken, die darauf zielen, kritische Infrastrukturen unter Kontrolle zu bringen oder wichtige Industrieprozesse zu unterbrechen, bergen noch weitaus größere Gefahren. Die Entdeckung des Computerwurms Stuxnet im Jahr 2010 – dessen Entwicklung westlichen Regierungen zugeschrieben wird – hatte weit reichende Folgen für die Cyber-Sicherheit. Der Virus war fähig, SCADA-Systeme (*Supervisory Control and Data Acquisition*) zu infiltrieren, die in fast allen Industrieanlagen weltweit genutzt werden. Ursprünglich war er entwickelt worden, um die auf Siemens-Technologie basierende iranische Infrastruktur zur Urananreicherung lahmzulegen, doch der Code sickerte durch und ist nun im Internet verfügbar. Nun können damit nicht nur Staaten, sondern jede dazu befähigte cyberkriminelle Gruppierung in die SCADA-Sicherheitsarchitektur eindringen, mit der weltweit kritische Infrastrukturen gesteuert werden.<sup>24</sup>

**Der dem Computerwurm Stuxnet zugrunde liegende Code sickerte durch und ist nun im Internet verfügbar. Damit kann jede cyberkriminelle Gruppierung in Sicherheitsarchitekturen eindringen.**

Ironischerweise werden die kritischen Infrastrukturen umso anfälliger für zunehmende Cyber-Attacken, je fortschrittlicher und komplexer die ihnen zugrunde liegende Technologie ist. Das US-Energieministerium stellt fest, dass „die enorme Komplexität moderner Energiesysteme und die wachsende Anforderung, auf System- und Marktentwicklungen schnell reagieren zu können, dazu geführt haben, dass die Energieindustrie sich für den Betrieb ihrer Anlagen vorwiegend auf Informationstechnologie und die Kommunikationsinfrastruktur stützt“.<sup>25</sup> Doch selbst traditionelle Hochsicherheitsziele wie Atomkraftwerke sind nicht außer Gefahr.

### **KEINE „RENAISSANCE“ DER ATOMKRAFT, DOCH ATOMENERGIE UND DIE ZUGEHÖRIGEN ANLAGEN WERDEN AUF ABSEHBARE ZEIT NICHT VON DER BILDFLÄCHE VERSCHWINDEN**

Trotz der erhöhten Risiken für kritische Infrastrukturen durch Sabotage und Naturkatastrophen wird die weltweite Nutzung der Atomenergie zunehmen, wenngleich deutlich langsamer als erwartet. Dies ist auf die Atomkatastrophe

24 | Ebd.

25 | U.S. Department of Energy, *Multi Year Plan FY2008-2013*, 2008, 1, [http://energy.gov/sites/prod/files/oeprod/Document/sandMedia/DOE\\_OE\\_NSTB\\_Multi-Year\\_Plan.pdf](http://energy.gov/sites/prod/files/oeprod/Document/sandMedia/DOE_OE_NSTB_Multi-Year_Plan.pdf) [22.07.2012].

von Fukushima Daiichi im Jahr 2011 zurückzuführen, die ernsthafte Zweifel an der Sicherheit der Atomenergie geweckt und in vielen Ländern sogar zu einer politischen Kehrtwende geführt hat. Nur zwei Monate nach dem Unfall erklärte Deutschland, dass es als erste Industrienation die Atomenergie bis zum Jahr 2022 auslaufen lassen werde. Die Schweiz und Belgien folgten kurz darauf und Italien ließ frühere Pläne zum Bau neuer Atomkraftwerke fallen. Erst kürzlich hat Japan zwei der fünf stillgelegten Reaktoren<sup>26</sup> wieder in Betrieb genommen, während andere Länder die Sicherheit ihrer Atomaranlagen einer erneuten Prüfung unterziehen.

Mögliche Folgen aus der Fukushima-Katastrophe wie strengere Sicherheitsvorkehrungen, verzögerte Investitionen, höhere Versicherungsprämien sowie wachsender öffentlicher Widerstand könnten das Tempo der weltweiten nuklearen Expansion bremsen, vor allem in den Industrieländern, wo besonders viele Atomkraftwerke stehen.<sup>27</sup> Angesichts der potenziell geringeren Weltmarktpreise für fossile Brennstoffe in den kommenden Jahren (vor allem für Erdgas) aufgrund erhöhter Fördermengen sowie der relativ hohen Baukosten für neue Reaktoren ist nicht davon auszugehen, dass die Atomindustrie eine „Renaissance“ erlebt, vor allem nicht in der von Schulden geplagten OECD-Region.

Dies kann von denjenigen als Rückschlag verstanden werden, die Atomenergie als bedeutende „saubere“ Energiequelle schätzen, die einen Beitrag zur Verringerung der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen und zu einer Diversifizierung der Energieversorgung leistet. Ihre Befürworter können allerdings versichert sein, dass die weltweiten nuklearen Kapazitäten auch in den kommenden Jahren zunehmen werden, vor allem aufgrund der Entwicklungen in den Schwellenländern. Nach Auskunft der IEA liegen 55 der weltweit 67 im Bau befindlichen Atomreaktoren in Nicht-OECD-Staaten – China (28), Russland (11) und Indien (6) machen alleine 67 Prozent aus.<sup>28</sup>

**Weltweit befinden sich 67 Atomreaktoren im Bau. China, Russland und Indien machen alleine 67 Prozent aus.**

26 | Vgl. Akiko Fujita, „Japan Restarts Nuclear Reactors“, *ABC News*, 16.06.2012, <http://abcnews.go.com/International/japan-restarts-nuclear-reactors/story?id=16585084> [22.07.2012].

27 | IEA, Fn. 8, 448.

28 | Ebd., 451.

Dennoch bleiben Kosten- und Sicherheitsfragen im Zusammenhang mit der Stilllegung und Endlagerung weiterhin eine große Herausforderung. Dies wird durch das deutsche Atomlager Asse in Niedersachsen deutlich bestätigt. Aufgrund des Austretens radioaktiven Materials hat die Regierung beschlossen, alle 126.000 Fässer mit nuklearem Material aus dem Lager zu entfernen, was Kosten in Höhe von mehreren Milliarden Euro verursachen und zwischen 30 und 40 Jahren dauern wird.<sup>29</sup> Während die weitere nukleare Expansion je nach Sichtweise positiv oder negativ bewertet werden kann, ist eines jedoch sicher: Selbst wenn Länder sich jetzt für einen nuklearen Ausstieg entscheiden – mit den Hinterlassenschaften der Atomenergie werden wir noch sehr lange Zeit leben müssen.

### **DIE HOFFNUNG – TECHNISCHE INNOVATIONEN UND EINE GUT FUNKTIONIERENDE MARKTWIRTSCHAFT**

Kein internationales Klimaschutzabkommen, ein wachsender Energiebedarf, die anhaltende Dominanz fossiler Brennstoffe, Energieimperialismus, erhöhte Risiken für kritische Infrastrukturen und die bleibenden Herausforderungen der Atomenergie – gibt es denn überhaupt nichts Positives zu berichten? Gibt es keine verfügbaren Optionen, um diese gewaltigen Herausforderungen zu bewältigen?

Die einzige wahre Hoffnung liegt in der Stärke der technischen Innovation und einer gut funktionierenden Marktwirtschaft. Mehr Energieeffizienz, der wirtschaftliche und kontrollierte Einsatz von CCS (*Carbon Capture and Storage*), neue Speichertechnologien, dramatische Fortschritte bei der effizienten Nutzung konventioneller und nicht-konventioneller Energieträger, die Ersetzung von Erdöl durch Erdgas oder Wasserstoff im Transportsektor sowie *Smart Grids* in Kombination mit der Fähigkeit, diese Technologien zu vermarkten – dies könnten ernsthafte Lösungsmöglichkeiten sein, nicht Wunschdenken oder die Kompromissfähigkeit der Länder. Die einzige Chance für unseren Planeten liegt in der Hoffnung auf eine effizientere und wirtschaftlichere Energienutzung in der Zukunft.

29 | Vgl. Klaus Dahmann, „Röttgen makes first visit to controversial German nuclear dump“, *Deutsche Welle*, 13.05.2012, <http://dw.de/dw/article/0,,15806890,00.html> [22.07.2012].