

APuZ

Aus Politik und Zeitgeschichte

66. Jahrgang · 12–13/2016 · 21. März 2016



Energie global

Melanie Arndt

Tschernobyl – die bekannte, unbekannte Katastrophe

Frank Uekötter

Utopie ohne Ökonomie:
Aufstieg und Niedergang der Atomkraft

Claudia Kemfert

Globale Energiewende: „Made in Germany“?

Joachim Betz

China und Indien:
(Keine) Wege aus dem Energie- und Klimadilemma

Steffen Bauer · Anna Pegels

Das Pariser Klimaabkommen und die globale Energiepolitik

Editorial

Vor 30 Jahren, in der Nacht vom 25. auf den 26. April 1986, führte ein Sicherheitstest im Kraftwerk „Wladimir Iljitsch Lenin“ nahe der ukrainischen Stadt Tschernobyl in die bis dahin schlimmste Katastrophe in der Geschichte der Atomenergienutzung. Die durch die Explosion des Reaktors freigesetzte Radioaktivität schädigte die Gesundheit zahlreicher Menschen und kontaminierte riesige Flächen vor allem in Belarus, der Ukraine und Russland. Auch wenn über Langzeitfolgen und Opferzahlen noch immer gestritten wird, ist die historische Bewertung eindeutig: Das Unglück teilt die Zeit in ein „Davor“ und ein „Danach“. Möglicherweise war „Tschernobyl“ gar ein erster, unübersehbarer „Sargnagel“ für die Sowjetunion.

Energiepolitisch änderte sich durch den GAU zunächst nicht allzu viel. Zwar wurden weltweit Sicherheits- und Evakuierungspläne aktualisiert, und die Antiatomkraftbewegung erlebte großen Zulauf, aber in den meisten Ländern wurde die friedliche Nutzung von Atomkraft staatlicherseits nicht infrage gestellt. In Deutschland beschloss die Bundesregierung erstmals 2000 den Atomausstieg; doch erst nach der nächsten Katastrophe, der Kernschmelze im japanischen Kraftwerk Fukushima Daiichi im März 2011, erfolgte der endgültige Schwenk zu einer grundlegenden „Energiewende“.

Seither spielen erneuerbare Energien eine deutlich größere Rolle, im weltweiten Maßstab können sie den Energiebedarf aber bei Weitem (noch) nicht decken. Das Hauptproblem ist dabei weniger, den Anteil der Atomkraft am globalen Energiemix zu ersetzen, sondern der nach wie vor dominante Anteil von Kohle, Öl und Gas. Die Verbrennung der fossilen Energieträger führt unweigerlich zu weiterem CO₂-Ausstoß und befeuert damit den Klimawandel. Ob die UN-Klimakonferenz in Paris im Dezember 2015 einen Wendepunkt darstellt, wird die Umsetzung der Vereinbarungen zeigen.

Johannes Piepenbrink

Melanie Arndt

Tschernobyl – die bekannte, unbekannte Katastrophe

„We all live in Chernobyl“ prangte am 3. Mai 1986 auf einem Plakat, das ein Demonstrant auf der Baustelle des Atomkraftwerks Shoreham auf

Melanie Arndt Long Island, knapp

Dr. phil., geb. 1977; wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Ost- und Südosteuropastudien Regensburg (IOS);

Koleiterin eines deutsch-französischen Projekts zur sowjetischen Umweltgeschichte; IOS, Landshuter Straße 4, 93047 Regensburg. arndt@ios-regensburg.de

7500 Kilometer Luftlinie vom explodierten sowjetischen Reaktor entfernt, in die Höhe streckte.¹ Das war nur wenige Tage nachdem die ersten Meldungen über den Unfall in der Nordukraine über die Newsticker der westlichen Medien gelaufen

waren, die die Öffentlichkeit seitdem in Atem hielten. Shoreham war zu diesem Zeitpunkt nur eines von mehreren US-amerikanischen Atomkraftwerken, die auf den Abschluss des Lizenzierungsverfahrens warteten, um in Betrieb genommen zu werden.

Obgleich auf der sowohl geografisch als auch ideologisch äußerst weit entfernten anderen Seite des Eisernen Vorhangs, reaktivierte und veränderte die Katastrophe von Tschernobyl zumindest zeitweilig einen Teil der nordamerikanischen Anti-atomkraftbewegung, die ihren Höhepunkt bereits in den 1970er Jahren überschritten hatte und meist nur noch auf lokaler Ebene aktiv war. Die Nachrichten und Gerüchte über den Unfall beendeten diese Starre vorerst. Plötzlich war Atomenergie auch außerhalb der Aktivistenszene wieder zu einem heftig umstrittenen Thema geworden – nicht nur in den Bundesstaaten, in denen Kernkraftwerksbetreiber ungeduldig darauf warteten, den Startknopf zu drücken. Auch in anderen Regionen mit ge-

planten oder operierenden Kernkraftwerken flammte die Debatte über die Risiken der Atomenergie wieder auf.

Doch nicht nur im Lager des ideologischen Hauptgegners, das vom radioaktiven Fallout nicht einmal unmittelbar betroffen war, hatte die Reaktorexpllosion an der ukrainisch-belarussischen Grenze das Thema Atomenergie in die Öffentlichkeit zurückkatapultiert. In der Türkei ließ sich Ministerpräsident Turgut Özal scherzend beim Teetrinken ablichten, um die besorgte Bevölkerung der Schwarzmeerregion zu beschwichtigen, deren Tee die westeuropäischen Länder als zu stark belastet abschlugen.² Die Sami in Lappland standen urplötzlich vor dem Verlust eines entscheidenden Teils ihrer Kultur und Lebensgrundlage, weil sie ihre kontaminierten Rentiere schlachten mussten.³ Selbst in der „Atomnation“ Frankreich regte sich Widerstand gegen die auf höchster politischer Ebene verbreitete Suggestion, die radioaktive „Wolke“ habe an der französischen Grenze Halt gemacht.⁴ In drei Referenden 1987 entschied die italienische Bevölkerung, aus der Nutzung der Atomenergie auszusteigen. Auch im Osten Europas blieb es nicht ruhig: Eine Vorreiterin war die polnische Umweltbewegung, die kurzerhand den geplanten Standort des ersten Atomkraftwerks des Landes von Żarnowiec in „Żarnobyl“ umtaufte. Das Werk wurde nie fertiggestellt.⁵ In Litauen verhinderte eine Massenbewegung 1988 den Bau eines weiteren Reaktors im Atomkraftwerk Ignalina. Auch in den am meisten von der Katastrophe betroffe-

¹ Vgl. Karl Grossman, *The Rise and Fall of LILCO's Nuclear Power Program*, in: *The Long Island Historical Journal*, 5 (1992) 1, S. 2–20, hier: S. 16.

² Vgl. Ayşecan Terzioğlu, *Rauchumschleierte Berge. Die Debatte um den Tschernobyl-Effekt in der Türkei*, in: Melanie Arndt (Hrsg.), *Politik und Gesellschaft nach Tschernobyl. (Ost-)Europäische Perspektiven*, Berlin 2016, S. 104–129.

³ Vgl. Sharon Stephens, *The „Cultural Fallout“ of Chernobyl Radiation in Norwegian Sami Regions*, in: dies. (Hrsg.), *Children and the Politics of Culture*, Princeton 1996, S. 292–320.

⁴ Vgl. Karena Kalmbach, *Frankreich nach Tschernobyl. Eine Rezeptionsgeschichte zwischen „Nicht-Ereignis“ und „Apokalypse“*, in: M. Arndt (Anm. 2), S. 237–255.

⁵ Vgl. Kacper Szulecki, *Von Czarnobyl zu Żarnobyl. Die Auswirkungen Tschernobyls auf die grüne Opposition in Polen*, in: M. Arndt (Anm. 2), S. 28–53.

nen Sowjetrepubliken bildeten sich, wenn auch zeitverzögert, einflussreiche ökologische Bewegungen heraus.¹⁶

„Tschernobyl“ – gemeint ist hier und im Folgenden nicht allein das *Unfallereignis*, sondern der gesamte *Katastrophenprozess* – setzte Sensibilisierungs- und Mobilisierungsprozesse in breiten Teilen der Bevölkerung verschiedener Länder in Gang, insbesondere in den sozialen und ökologischen Bewegungen. Darüber hinaus beeinflusste es die Entwicklung der Atomindustrie weltweit. Mehr oder weniger offen kommunizierten und mehr oder weniger freiwillig inspizierten Ingenieure und Atomkraftwerksbetreiber die Anlagendesigns und Schutzmechanismen ihrer Reaktoren, während politische Institutionen geflissentlich die bestehenden Notfallregularien prüften.

Dass Tschernobyl einen Wendepunkt in der Geschichte des 20. Jahrhunderts darstellt, wird heute kaum noch bezweifelt. Allein den transnationalen Verflechtungen und komplexen Ambivalenzen, die diesen Wendepunkt ausmachen, gilt bis heute selten vertieftes historisches Interesse. Einerseits wissen wir so viel über Tschernobyl und andererseits so wenig.

26. April 1986: Unfallhergang

In den zurückliegenden zwanzig Jahren ist kaum neues Wissen über den Unfall und dessen Ursachen hinzugekommen. Als gesichert gilt der Unfallhergang: In der Nacht vom 25. zum 26. April 1986 führten die Operatoren einen Sicherheitstest im jüngsten der vier RMBK-Reaktoren¹⁷ des Atomkraftwerks

¹⁶ Vgl. Jane Dawson, *Eco-Nationalism. Anti-Nuclear Activism and National Identity in Russia, Lithuania, and Ukraine*, Durham–London 1996.

¹⁷ Die Abkürzung steht für „Reaktor Bolschoi Moschtschnosti Kanalny“, übersetzt etwa „Hochleistungs-Reaktor mit Kanälen“. Im Unterschied zu den meisten Reaktoren außerhalb der ehemaligen Sowjetunion sind RMBK-Reaktoren grafitmoderiert, das heißt, dass Grafitstäbe im Reaktorkern die bei jeder Kernspaltung von Uran-235 entstehenden Neutronen abbremsen. Dadurch verlangsamen sich die Neutronen so, dass sie die Kettenreaktion der Kernspaltung, die notwendig ist, um kontinuierlich Energie zu erzeugen, in Gang halten können. Je weniger Grafitstäbe sich zwischen den Brennelementen befinden, desto mehr Leistung bringt der Reaktor. Die durch die Kernspaltung gewonnene Wärme lässt Wasser sieden, der dabei entstehende Dampf treibt die Turbinen des Kraftwerks an.

„Wladimir Iljitsch Lenin“ durch. Dabei sollten sie prüfen, ob die Turbinen des vierten Reaktors bei geringer Reaktorleistung, beispielsweise während eines Stromausfalls, noch genügend Restenergie liefern würden, um die 20 bis 40 Sekunden zu überbrücken, die die Dieselmotoren der Notstromaggregate benötigten, um die Energiezufuhr für die Kühlwasserpumpen zu generieren. Eigentlich sollte der Test bereits am Nachmittag des 25. Aprils stattfinden, er musste aber unterbrochen werden, weil die ukrainische Hauptstadt Kiew einen erhöhten Strombedarf gemeldet hatte. Eine halbe Stunde vor Mitternacht wurde er dann unter Zeitdruck fortgesetzt. Fast genau zwei Stunden später, am 26. April um 1:23 Uhr, explodierte der Reaktor, nachdem seine Leistung zunächst sehr stark gefallen und dann schlagartig extrem gestiegen war. Auch die Temperatur im Reaktor war massiv angestiegen. Dies löste eine Reihe unvorhergesehener Reaktionen aus, die außer Kontrolle gerieten und schließlich zur Explosion des Reaktorkerns führten, wodurch radioaktive Elemente sowohl in Aerosolen als auch in Staubpartikeln freigesetzt wurden.

Einige Details der Zerstörung des Reaktors, der erst seit drei Jahren in Betrieb war, sind immer noch unvollständig und werden es vermutlich immer bleiben, weil sich nicht alle chemischen und physikalischen Prozesse, die zur Explosion führten, gänzlich nachvollziehen lassen. Lücken werden mit schwer belegbaren Theorien, Mythen und Verschwörungsfantasien gefüllt, die von lokalen Erderschütterungen über explosionsauslösende Magnetfelder bis hin zu Sabotageakten des amerikanischen Feindes reichen. Abgesehen von diesen Theorien dominieren drei Narrative, um die Ursachen des Unfalls zu erklären: menschliches Versagen, Mängel im technischen Design des Reaktors und Missmanagement.¹⁸ Aller Wahrscheinlichkeit nach liegt die Wahrheit in dem, was der Soziologe Charles Perrow kurz vor Tschernobyl als „Normalität“ von Unfällen in Risikotechnologien beschrieb:¹⁹ in einer Verkettung von Fehlern und Mängeln, die sich in hochkomplexen Systemen nie ganz vermeiden lassen.

¹⁸ Vgl. dazu auch Sonja D. Schmid, *Producing Power. The Pre-Chernobyl History of the Soviet Nuclear Industry*, Cambridge MA–London 2015.

¹⁹ Vgl. Charles Perrow, *Normal Accidents. Living with High-Risk Technologies*, New York 1984.

Laut offizieller Angaben lebten zum Zeitpunkt des Unfalls etwa sieben Millionen Menschen in dem Gebiet, dass durch den radioaktiven Fallout kontaminiert wurde. Bis zu 350 000 Menschen wurden evakuiert, umgesiedelt oder verließen das Gebiet auf eigene Initiative. Heute leben noch etwa fünf Millionen Menschen in mehr oder weniger kontaminierten Landschaften. In Belarus, dem am stärksten vom radioaktiven Fallout betroffenen Land, der Ukraine und Russland haben sich seit Tschernobyl nicht nur Besiedlungsmuster durch Evakuierung, Umsiedlung und Wiederansiedlung geändert, sondern auch Landschaften, Ernährungsgewohnheiten und kulturelle Praktiken.

Wissen und Nichtwissen

Viel ist über Tschernobyl geschrieben worden, vor allem im Stile der sogenannten Dokumentarprosa: Zeitzeugen- und Expertenberichte im Grenzgebiet zwischen Erinnerung und Fiktion. Im Oktober 2015 erhielt Swetlana Alexijewitsch unter anderem für ihre Tschernobyl-Tagebücher den Literaturnobelpreis.¹⁰ Wichtige Erkenntnisse zum Verständnis der unterschiedlichen kulturellen, sozialen und politischen Fallouts der Tschernobyl-Katastrophe haben bisher vor allem Vertreterinnen und Vertreter der Anthropologie,¹¹ der Politologie¹² und der Geschichtswissenschaften¹³ geliefert. Zweifellos sind auch zahlreiche medizinische und biologische Studien entstanden – allerdings verschließen sich diese aufgrund ihrer sehr fachspezifischen Herangehensweise weitestgehend einer über das Fachpublikum hin-

¹⁰ Vgl. Swetlana Alexijewitsch, *Tschernobyl. Eine Chronik der Zukunft*, Berlin 2006.

¹¹ Vgl. etwa Adriana Petryna, *Life Exposed*, Princeton 2002; Sarah D. Phillips, *Chernobyl's Sixth Sense*, in: *Anthropology and Humanism*, 29 (2004) 2, S. 159–185.

¹² Vgl. etwa David Marples, *The Social Impact of the Chernobyl Disaster*, London 1988; Astrid Sahm, *Transformation im Schatten von Tschernobyl*, Münster 1999.

¹³ Vgl. etwa Kate Brown, *Plutopia*, Oxford–New York 2013; Paul R. Josephson, *Red Atom*, New York 2000; Melanie Arndt, *Tschernobyl. Auswirkungen des Reaktorunfalls auf die Bundesrepublik Deutschland und die DDR*, Erfurt 2011. Ebenfalls zu nennen ist die Arbeit der Kommunikationswissenschaftlerin Olga Kuchinskaya, *The Politics of Invisibility*, Cambridge MA 2014.

ausgehenden Leserschaft. Außerdem können auch sie nicht darüber hinwegtäuschen, dass es unangefochtene Studien über den Einfluss radioaktiver Strahlung auf ökologische Systeme nicht gibt, dass wir also immer noch zu wenig darüber wissen – trotz Hiroshima und Nagasaki, trotz zahlreicher Atombombentests, trotz einer langen Liste von Unfällen in Atomanlagen, die weit umfassender ist als die mehr oder weniger bekannten Beispiele Hanford, Majak, Sellafeld und Three Mile Island.

Warum wissen wir immer noch so wenig? Warum wird immer noch über die Zahl der „Tschernobyl-Opfer“ gestritten, herrscht immer noch so viel Uneinigkeit über die durch die freigesetzte Radioaktivität verursachten Krankheiten? Welches Nichtwissen ist unvermeidbar, zumindest zum gegenwärtigen Zeitpunkt? Hier muss noch viel stärker nach den Grenzen gefragt werden zwischen „Nicht-wissen-Können“ und institutionellen Barrieren im Wissenschaftssystem einerseits und den politischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Ordnungen, in denen dieses System eingebettet ist, andererseits. Die von der Wissenssoziologie längst umrissenen „unterschiedlichen sozialen Konstruktions-, Definitions- und Anerkennungsprozesse“,¹⁴ denen Nichtwissen unterliegt, sind mit Blick auf die medizinischen und biologischen Folgen Tschernobyls noch immer nicht hinreichend erforscht. Das gleiche trifft auf die am häufigsten mit Strahlenexposition in Verbindung gebrachte Krankheit, Krebs, zu. Die Unsicherheiten, die sich mit einer Strahlenbelastung verbinden, setzen sich in der Diagnose und Behandlung der verschiedenen Krebsarten fort. Patientinnen und Patienten sowie Ärztinnen und Ärzte müssen dabei Entscheidungen treffen, die auf widersprüchlichen Angaben und Wahrscheinlichkeitsrechnungen beruhen und zu einem „Leben in Prognose“ verdammen.¹⁵

Als die einzigen unbestrittenen Todesopfer Tschernobyls gelten noch immer die drei während des Unfalls ums Leben gekom-

¹⁴ Peter Wehling, *Jenseits des Wissens? Wissenschaftliches Nichtwissen aus soziologischer Perspektive*, in: *Zeitschrift für Soziologie*, 30 (2001) 6, S. 465–484, hier: S. 466.

¹⁵ Vgl. Jain S. Lochlann, *Malignant. How Cancer Becomes Us*, Berkeley–Los Angeles 2013.

nen Kraftwerksangestellten sowie die 28 Personen, die noch 1986 an den Folgen akuter Strahlenkrankheit starben. Die unterschiedlichen Schätzungen über die Anzahl der Menschen, die in den darauffolgenden Jahren an den Folgen der Katastrophe starben, reichen von „etwa 50“ plus geschätzten 4000 zusätzlichen Krebstoten bis zu fast einer Million.¹⁶ Dieses „Gezerre um die Strahlentoten“¹⁷ beruht vor allem auf unterschiedlichen Prämissen in vier miteinander verbundenen Bereichen. *Erstens* bestehen unterschiedliche, oft sogar konträre wissenschaftliche und moralisch-ethische Grundannahmen in Bezug auf die Schädlichkeit von radioaktiver Strahlung, insbesondere der Niedrigstrahlung und Langzeitexposition, für den menschlichen Organismus und die dadurch verursachten Krankheiten. *Zweitens* differieren die den Zählungen zugrunde liegenden Bezugsgruppen und die Vorstellungen davon, wer zu den Opfern zu rechnen sei. *Drittens* variieren die berücksichtigten Zeitspannen, und *viertens* werden unterschiedliche geografische Räume in die Analysen einbezogen.

Wegen ihres militärischen Potenzials ist die Geschichte der Atomenergienutzung von Beginn an von Geheimhaltung und Verschleierung geprägt. Diese Zensur beeinflusste auch den Umgang mit Wissen und Nichtwissen unmittelbar nach der Reaktorexpllosion von Tschernobyl. Das tatsächliche Ausmaß der Katastrophe verschwieg die sowjetische Regierung unter Michail Gorbatschow drei Jahre lang. Sonja Schmid argumentiert in ihrem jüngst erschienenen Buch über die Geschichte der sowjetischen Atomindustrie allerdings zu Recht, dass komplette Geheimhaltung genauso wenig existiere wie komplette Transparenz. Indes, von einem „well-controlled information management“ zu sprechen,¹⁸ setzt voraus, dass das Wissen für die Entschei-

dungsträger tatsächlich verfügbar und anwendbar¹⁹ und seine Verbreitung tatsächlich kontrollierbar gewesen wäre, um die proklamierte Panikvermeidung zu erreichen. In vielerlei Hinsicht hat nichts davon funktioniert: Weder stand komplettes Wissen zur Verfügung, noch konnte es vollständig kontrolliert werden oder durch die Kontrolle von Wissen Panik vermieden werden.

Darauf, dass das Wissen über den Unfall nur teilweise kontrolliert werden konnte, lässt schon die ungewohnt emotionale und deswegen von der Bevölkerung sehr ernst genommene Fernsehansprache Gorbatschows vom 14. Mai 1986 schließen. Viel mehr noch aber konnten die Massenbewegungen im Land nicht unbemerkt bleiben: Hunderttausende Evakuierte sowie sogenannte Liquidatorinnen und Liquidatoren, die die gefährlichen Aufräumarbeiten zu verrichten hatten, waren in der gesamten Sowjetunion unterwegs. Darüber hinaus konnten in Teilen der Sowjetunion auch ausländische Nachrichtensender empfangen werden, die über den Unfall berichteten. Briefe besorgter Leserinnen und Leser an Zeitungsredaktionen und Zeitzeugenberichte belegen, dass sich Gerüchte lange vor Aufhebung der Zensur im Mai 1989 verbreitet hatten und ihren Teil zur tief greifenden Verunsicherung der Bevölkerung beitrugen.²⁰

Ökologischer Boom

Das Ende der Tschernobyl-Informationssperre löste einen ökologischen Enthüllungsboom aus, der auch zur „Entdeckung“ anderer katastrophaler Folgen der Modernisierung sowjetischen Stils führte. Es war die Sturm-und-Drang-Zeit des ökologischen Interesses und Umweltengagements in der Sowjetunion und gleichzeitig aufgebrachter

¹⁶ Vgl. etwa Ian Fairlie/David Summer, *The Other Report on Chernobyl (TORCH)*, Berlin–Brüssel–Kiew 2006; Greenpeace, *The Chernobyl Catastrophe*, Amsterdam 2006; International Atomic Energy Agency (IAEA), *The Chernobyl Forum: 2003–2005, Chernobyl’s Legacy: Health, Environmental and Socio-economic Impacts and Recommendations to the Governments of Belarus, the Russian Federation and Ukraine*, Wien 2006.

¹⁷ Stefan Schmitt, *Tschernobyl-Opfer: Gezerre um die Strahlentoten*, 18.4.2006, www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/-a-411839.html (23.2.2016).

¹⁸ S. D. Schmid (Anm. 8), S. 11.

¹⁹ Zwar gab es hinreichend Expertise auch von sowjetischen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, um alternative Entscheidungen zur Katastrophenbewältigung zu fällen. Aber dass die Staatsführung dieses Wissen nicht oder nur teilweise nutzte, ist ein Beispiel für die institutionellen Barrieren, die Wissen zwar vorhanden, aber nicht verfügbar oder anwendbar sein lassen und stattdessen Nichtwissen produzieren.

²⁰ Für Zeitzeugenberichte vgl. zum Beispiel S. Alexijewitsch (Anm. 10); Melanie Arndt/Margarethe Steinhäuser, *Wir mussten völlig neu anfangen. Opfer der Tschernobylkatastrophe berichten*, Bielefeld 2011.

Abrechnungen mit dem bestehenden System insgesamt. Litauische und ukrainische Umweltgruppen beschuldigten die Sowjetführung des „Genozids“ an ihren Nationen, der belarussische Schriftsteller und Aktivist Ales Adamowitsch forderte einen „ökologischen Nürnberger Prozess“, und der seinerzeit im Exil lebende russische Dissident Alexander Sinowjew schuf aus „Perestroika“ und „Katastrophe“ die Zustandsbeschreibung „Katastroika“ für die Stimmung in der späten Sowjetunion.^{F²¹} Ohne Zweifel: Die Sensibilisierungs- und Mobilisierungsprozesse, die Tschernobyl auslöste, trugen zum Zusammenbruch der Sowjetunion maßgeblich bei.

Es war indes nicht nur die sowjetische Staatsführung, die versuchte, Informationen zu kontrollieren. Auch westliche Regierungen, Interessenverbände und internationale Organisationen wie die Internationale Atomenergiebehörde (IAEA) verfügten über ausreichend Informationen, um die Sowjetunion in ihrem Umgang mit den Unfallfolgen zu mehr Offenheit drängen zu können. Dabei bedurfte es keines komplizierten geheimdienstlichen Einsatzes, um an die Informationen zu gelangen. Zum einen zeichneten Messstationen in ganz Europa die Bewegung und Zusammensetzung der „Wolke“ auf. Zum anderen konnten sich ausländische Ärzte, allen voran der kalifornische Knochenmarkspezialist Robert Gale, in Moskau selbst ein Bild von der Situation machen. Der verheerende Zustand der über 200 Angestellten und Rettungskräfte auf der Spezialstation ließ Rückschlüsse auf das Ausmaß der Katastrophe insgesamt zu. Doch darum ging es nicht. Vielmehr sollten die amerikanischen Ärzte dem sowjetischen Vorgehen „Glaubwürdigkeit verleihen“.^{F²²} Das war auch erklärtes Ziel der sowjetischen Seite, als sie entschied, Gale und sein Team trotz der offiziellen Ablehnung aller anderen Hilfsangebote – derer es zahlreiche auch aus „feindlichen“ Ländern gab – einzuladen. Gale war sich seiner Rolle bewusst: Er ging sehr vorsichtig mit den

^{F²¹} Vgl. Klaus Gestwa, *Katastrojka und Super-GAU. Die Nuklearmoderne in Zeiten von Tschernobyl und Fukushima*, in: Katharina Kucher/Gregor Thum/Sören Urbansky (Hrsg.), *Stille Revolutionen. Die Neuformierung der Welt seit 1989*, Frankfurt/M. 2013, S. 57–72.

^{F²²} Robert Gale im Interview mit der Autorin, 17.5.2014.

Informationen aus erster Hand um und bewahrte Stillschweigen gegenüber der internationalen Presse. Gleichzeitig drängte er zusammen mit dem Geschäftsmann Armand Hammer, der die Reise finanziert und die sowjetische Führung darum gebeten hatte, Gale einzuladen, die Sowjetunion dazu, eine gemeinsame Pressekonferenz abzuhalten. Ihr Bemühen war erfolgreich. Bei der ersten sowjetischen Pressekonferenz zur Katastrophe, am 15. Mai 1986, saßen Gale und Hammer neben dem Hämatologen und späteren russischen Gesundheitsminister Andrej Worobjow und bekräftigten die sowjetischen Erklärungen.

Gales neutrale bis positive Darstellung des sowjetischen Katastrophenmanagements, seine Behandlungsmethoden und seine Entscheidung, mit Frau und Kindern nach Kiew zu reisen, um die Unbedenklichkeit der Lage zu demonstrieren, blieben nicht ohne Kritik. So wurde er der „reactor diplomacy“ bezichtigt.^{F²³} Gleichzeitig klärte er in kalifornischen Schulklassen über die Gefahren eines Nuklearunfalls auf und animierte sie, Briefe an Gorbatschow zu schreiben, um ihr Mitgefühl zu bekunden und den sowjetischen Staatsführer zu bitten, den betroffenen Menschen zu helfen.

In den USA gab es auch andere Stimmen, die vom allgemeinen Tenor der „genuin sowjetischen“ Katastrophe, die unter den Bedingungen einer liberalen Demokratie so nicht passieren könne, abwichen. Diese kamen unter anderem von Mitgliedern einflussreicher staatlicher Institutionen: So erklärte James Asselstine, Kommissionsmitglied der Atomaufsichtsbehörde NRC (Nuclear Regulatory Commission) noch im selben Jahr der Katastrophe, dass ähnliche Unfälle in den USA nicht nur möglich, sondern sogar sehr wahrscheinlich seien, zumal die Verbesserungen der Sicherheitsvorkehrungen, die nach dem Unfall in Three Mile Island 1979 beschlossen worden waren, nur unzulänglich umgesetzt worden seien. Unter dem herrschenden Sicherheitsregime, warnte Asselstine, würde es mit einer Wahrscheinlichkeit von 45 Prozent in den nächsten 20 Jahren zu einer Kernschmelze in einem US-Reaktor

^{F²³} Felicity Barringer, *Reactor Diplomacy*, 31.7.1988, www.nytimes.com/1988/07/31/books/reactor-diplomacy.html (3.3.2016).

kommen.^{F²⁴} Seine Warnungen fanden zwar starken Widerhall in führenden Medien des Landes, stießen auf politischer Ebene aber nicht auf Gehör. Asselstines öffentliches Auftreten wurde von der US-Regierung unter Präsident Ronald Reagan nicht gebilligt und seine Amtszeit schließlich 1987 nicht verlängert. Zumindest in Expertenkreisen wurden seine Befürchtungen jedoch ernst genommen und mündeten schließlich in einer international besetzten Expertenkommission, um die Sicherheit von Reaktoren weltweit zu verbessern, an der auch sowjetische Atomphysiker teilnahmen.

Eines der Hauptthemen im US-amerikanischen öffentlichen Diskurs über das Katastrophenmanagement nach Tschernobyl war die Notfallplanung. Die Einrichtung einer 30-Kilometer-Sperrzone in der Sowjetunion führte in den USA dazu, dass Umweltorganisationen und besorgte Bürgerinnen und Bürger die in den Vereinigten Staaten vorgesehene Evakuierungszone von zehn Meilen (16 Kilometer) als nicht ausreichend kritisierten. Unter starkem Druck aus der Bevölkerung verweigerten die Gouverneure von Massachusetts, Vermont, Ohio und New York Ende der 1980er Jahre ihre Zustimmung zu den Notfallplänen, die für die Lizenzierung neuer Reaktoren notwendig waren. Damit verzögerten oder stoppten sie die Inbetriebnahme neuer Anlagen. Zu einer Ausweitung der vorgesehenen Evakuierungszone kam es jedoch nicht. Die zehn Meilen sind bis heute aktuell, was allerdings oft noch die Planungen europäischer Länder, die im Schnitt fünf bis zehn Kilometer zur Evakuierung im Katastrophenfall vorsehen, übertrifft. Auch die durch die Katastrophe von Fukushima 2011 aufgefrischte Kritik an diesen Regelungen führte zu keiner Änderung.

Das soziale Sicherungssystem der Sowjetunion war nicht darauf vorbereitet, Hilfe für mehrere Hunderttausend Katastrophenopfer über einen Zeitraum von vielen Jahren zu gewährleisten. Auch das wohlhabende Japan steht nach Fukushima vor einer – wenn überhaupt – nur schwer zu bewältigenden Aufgabe. Im Vergleich zu Japan waren die Nachfol-

gestaaten der Sowjetunion, die das Erbe von Tschernobyl tragen, für eine solche Aufgabe noch viel schlechter ausgerüstet und oft schlichtweg finanziell wie logistisch überfordert. Die ehemaligen Sowjetrepubliken waren in vielerlei Hinsicht auf Hilfe von außen angewiesen – sowohl auf staatlicher als auch auf nichtstaatlicher Ebene. Schon in den späten 1980er Jahren, der späten Perestrojka-Phase, begannen verschiedene nichtstaatliche ausländische Initiativen ihre Arbeit in den am meisten betroffenen Regionen. Dabei waren die USA, Italien, Japan und Deutschland Vorreiter in der privaten humanitären Hilfe.^{F²⁵}

Individuelle Lebenswege

Eine in den großen Debatten oft unterbelichtete Dimension der Katastrophe sind die Brüche in den individuellen Biografien. Dabei führte Tschernobyl doch gerade in den Lebenswürfen von Millionen von Menschen zu einem entscheidenden Wendepunkt. Während für manche die neue Zeiteinteilung in „davor“ und „danach“ nur eine temporäre Zeitumstellung bedeutete, dauert für Hunderttausende die neue Zeitrechnung an. Das sind in erster Linie die unmittelbar Betroffenen, die sogenannten *Tschernobylzy*, die selbst oder deren Familien aus kontaminierten Regionen in der ehemaligen Sowjetunion stammen beziehungsweise dort immer noch oder wieder leben, oder die an den Aufräumarbeiten beteiligt waren oder noch sind. Nicht selten wurden und werden sie stigmatisiert – mal als „Verstrahlte“, mal als Abstauber, für die allein materielle Wiedergutmachungsleistungen und kostenlose Erholungsreisen zählen. Oft sind die Biografien der Menschen, die ihre Wohnungen und Häuser räumen mussten oder seit dem Unfall mit der Gewissheit oder Angst leben, sie selbst oder ihre Angehörigen könnten gesundheitlichen Schaden erlitten haben, mehrfach gebrochen: Ihre Ängste fielen zudem in eine beginnende Phase des kompletten gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und politischen Umbruchs, was ihre Situation zusätzlich verschärfen konnte. Die Ängste sowie deren psychische und körperliche Folgen lediglich als unbegründete „Radiophobie“ abzutun, ist nicht nur unzu-

^{F²⁴} James K. Asselstine, Statement before the Subcommittee on Energy Conservation and Power Committee on Energy and Commerce, 22. 5. 1986, in: Archiv der NRC, 36405.

^{F²⁵} Vgl. Astrid Sahm, Auf dem Weg in die transnationale Gesellschaft? Belarus und die internationale Tschernobyl-Hilfe, in: Osteuropa, 56 (2006) 4, S. 105–116.

länglich und zynisch, sondern vergibt auch die Chance, das damit verbundene Erfahrungswissen der Laien zu systematisieren und für das Expertenwissen nutzbar zu machen.

Aber auch auf der Seite der nicht unmittelbar Betroffenen konnte Tschernobyl zu einem biografischen Wendepunkt werden. Aktivistinnen und Aktivisten im In- und Ausland beschrieben die Katastrophe als lebensverändernde Erfahrung. Der belarussische Philosoph Gennadi Gruschewoi etwa schilderte zum 20. Jahrestag des Unglücks, wie die Konfrontation mit Tschernobyl sein bisheriges Leben erschütterte und schließlich dazu führte, dass er in Belarus den ersten nichtstaatlichen Hilfsfonds „Für die Kinder von Tschernobyl“ gründete.¹⁶ Nach Tschernobyl änderten sich in vielen biografischen Erzählungen die geografischen Bezugspunkte; es bildete sich eine globale Solidaritäts- und „Opfergemeinschaft“ heraus. „It made all the difference in the world, it changed his life“, erinnert sich Joanna Macy an den Einfluss der Katastrophe auf das Leben ihres Mannes Francis.¹⁷ Der frühere US-Information-Agency-Mitarbeiter in Moskau und später engagierte Organisator von *citizens' exchanges* zwischen den USA und der Sowjetunion, fasste die Hilfe für die „Tschernobyl-Kinder“ in einem Interview so zusammen: „Das sind nicht nur eure Kinder, sondern auch unsere Kinder, die Kinder der gesamten Welt.“¹⁸ Zeitzeugenberichte belegen, dass es insbesondere für Engagierte aus dem Westen nicht nur die Konfrontation mit den Katastrophenfolgen war, die als lebensverändernd wahrgenommen wurde, sondern auch die Konfrontation mit Vorurteilen und dem unbekanntem Regime, dem vermeintlichen „evil empire“, als das Reagan die Sowjetunion drei Jahre zuvor bezeichnet hatte.

Ambivalenzen

Dreißig Jahre sind vergangen seit jener verhängnisvollen Frühlingsnacht, die für Millionen von Menschen eine neue Zeitrechnung einläutete: die Zeit vor und nach Tschernobyl.

¹⁶ Vgl. Swetlana Alexijewitsch, *Stimmen aus Tschernobyl*, in: APuZ, (2006) 13, S. 3–11.

¹⁷ Joanna Macy im Interview mit der Autorin, 2.12.2013.

¹⁸ Zit. nach: I. Gajvandova, *Ne „radiofobja“, a radiostress*, in: *Vrač*, Oktober 1991, S. 58f., hier: S. 59.

Längst steht Tschernobyl nicht mehr nur für das eingetretene „Restrisiko“, den „größten anzunehmenden Unfall“ (GAU) im Atomkraftwerk. Vielmehr hat die Explosion im vierten Reaktor eine schier unendliche Fülle von anderen, sich über Zeit und Raum wandelnden, manchmal aber auch konstant bleibenden oder vergessen geglaubten und zurückkehrenden Sinnzuschreibungen erfahren. Diese Deutungen haben nur mehr oder weniger mit der Katastrophe zu tun, sie prägen die Erinnerung an und den Umgang mit ihr aber erheblich. Dabei wäre eine Unterteilung in Atomkraftbefürworter und Atomkraftgegner, in Ost und West, direkt Betroffene und Außenstehende viel zu einfach – zumal es in dem transnationalen Katastrophenprozess Außenstehende nicht wirklich gibt. Einerseits sprechen direkt Betroffene, deren Solidargemeinschaften sowie Atomkraftgegnerinnen und -gegner tendenziell zwar mehr von den potenziellen Gefahren radioaktiver Verstrahlung, von Tod, Krebs und anderen Krankheiten, Behinderungen, von Heimatverlust oder sogar, wie im Falle der Nationalbewegungen in der späten Sowjetunion, von einem Völkermord. Andererseits heben andere aber auch die menschliche Energie nach dem Katastrophenereignis hervor, das Engagement über den Eisernen Vorhang hinweg, den Neuanfang, die Erfahrungen von Auslandsreisen und das dadurch angehäufte soziale Kapital, das ihr Leben positiv beeinflusst habe. Nicht wenige derjenigen, die ihre Heimatorte verlassen mussten, befürworteten weiterhin den Ausbau der Atomkraftanlagen – sowohl in ihrem eigenen Land als auch in anderen Ländern.

Gleichzeitig argumentieren Strahlenphysiker, technische Expertinnen, Mediziner, Politikerinnen und Bürokraten, die Atomenergie für eine vertretbare Energiequelle halten, gegen das Katastrophennarrativ und pochen auf naturwissenschaftlich korrekte Beschreibungen. Begriffe wie „Verstrahlung“ und „Katastrophe“ gelten unter ihnen als tendenziös, da sie die Realität von Kontamination durch einen Industrieunfall nicht adäquat widerspiegeln würden. Allerdings ist auch hier in den meisten Fällen zwischen den Zeilen eine Ambivalenz zu erkennen, am häufigsten, wenn es um die Einschätzung der Folgen von Niedrigstrahlung geht.

Die Tschernobyl-Rezeption hat inzwischen auch populärkulturelle Erscheinungsformen angenommen. Das Computerspiel „Stalker.

Shadow of Chernobyl“ etwa, das in der Sperrzone um den explodierten Reaktor spielt, ist im Internet Gegenstand angeregter Diskussionen über die Authentizität von Bildern und Beschreibungen. Längst hat es die Katastrophe von 1986 auch ins Hollywoodkino und den „Tatort“ am Sonntagabend geschafft. Wer es „authentischer“ haben will, geht auf Tour durch die Zone, um dann die immer gleichen Bilder in den sozialen Netzwerken zu posten: das Riesenrad, das niemals dazu kam, seine Runden zu drehen, die hinterlassene Puppe neben den schaurig arrangierten Gasmasken im Kindergarten, bröckelnde kommunistische Wandmalereien, Bäume in und auf Häusern, den in den Kamerafokus gehaltenen Geigerzähler. Auch der Schnappschuss vor dem explodierten Meiler darf nicht fehlen: Statt Eifelturm oder Kolosseum ragt hinter den Anhängern dieses *dark tourism* der Kühlturm des explodierten Meilers in den Himmel. In den vergangenen Jahren häufen sich auch Schilderungen von paradisischen Zuständen in der Sperrzone: heulende Wölfe im Mondschein oder friedlich galoppierende Wildpferde in vermeintlich unberührter Natur. Alles in Ordnung also? Ökosysteme können sich radioaktiven Strahlungsbelastungen anpassen, sagen die einen. Sie widersprechen damit den anderen, Laien wie Wissenschaftlern, die in akribischer Kleinarbeit genetische Veränderungen an Pflanzen und Tieren dokumentieren.

Fernab der Natur bemühen ukrainische und belarussische Akteurinnen und Akteure jedweder Couleur immer wieder ein „politisches Tschernobyl“, um Ausnahmesituationen zu umschreiben oder politische Gegner bloßzustellen. Auch hier ist die Ambivalenz offenkundig: Sowohl Opposition als auch Regierung können sich das Verursachen eines „politischen Tschernobyls“ gegenseitig vorwerfen. Die Liste der Tschernobyl-Sinnzuschreibungen scheint schier endlos und zeugt davon, dass die Faszination, die das Atom seit seiner Entdeckung umhüllt hat, in gewisser Hinsicht geblieben ist, auch wenn sie, zumindest teilweise, die Richtung geändert hat. Das positiv strahlende Fortschrittsparadigma, das im Kalten Krieg auf beiden Seiten existierte und durch die Systemkonkurrenz noch angefeuert wurde, musste der Ernüchterung und in vielen Fällen auch der Bestätigung von Ängsten weichen. Dabei ist das alles verbindende Element die Unsicherheit beziehungsweise der Umgang mit ihr: das Verleugnen von Un-

sicherheit, der Ausdruck von Unsicherheit, die Instrumentalisierung von Unsicherheit, die mehr oder weniger erfolgreiche Bewältigung von Unsicherheit und letztlich auch die Lust an der Unsicherheit. Es geht um Unsicherheit, die buchstäblich in der Natur der Sache liegt, der Radioaktivität selbst, ihrer einzigartigen physikalischen Eigenschaften, die der Anthropologe Joseph Masco in Anlehnung an Freud „the nuclear uncanny“ nannte.^{F²⁹} Was bleibt, sind Ambivalenz und bis auf Weiteres unüberbrückbare Gräben zwischen den Anhängern der unterschiedlichen Spielarten.

Der slowenische Philosoph Slavoj Žižek erklärte die eingangs zitierte Identifizierung „We all live in Chernobyl“ später damit, dass Tschernobyl als „Symptom“ eines transnational gültigen Problems wahrgenommen werde, „as precisely the exception where the repressed truth of the totality emerges“.^{F³⁰} Zwar war der „Wendepunkt Tschernobyl“ in Bezug auf die Umwelt- und Energiepolitik nur eine kurze Richtungsänderung, bevor vielerorts der alte Kurs wieder eingeschlagen wurde. In den meisten Fällen bedurfte es erst der wiederholten Katastrophe, um tatsächlich Veränderungen in Gang zu setzen, wie das Beispiel der deutschen „Energiewende“ eindrücklich belegt. Aber die Gesamtheit der unterschiedlichen Dimensionen berücksichtigend, verursachte Tschernobyl dennoch eine markante Störung von Zukunftsentwürfen und (Teil-)Ordnungen, und zwar weit über die direkt betroffenen Gesellschaften hinaus. Denn das Ereignis offenbarte nicht nur die enormen Kosten der Nutzung der Atomenergie – mit oder ohne Unfall –, sondern auch die Verletzlichkeit unterschiedlichster Segmente der Gesellschaft.

Die Wahrnehmung und der öffentliche Ausdruck dieser Verletzlichkeit nach Tschernobyl führte schließlich auch dazu, dass das eingangs erwähnte Atomkraftwerk Shoreham nie in Betrieb genommen wurde.

^{F²⁹} Joseph Masco, *The Nuclear Borderlands*, Princeton 2006, S. 27f.

^{F³⁰} Slavoj Žižek/Renata Salecl, Lacan in Slovakia, in: Peter Osborne (Hrsg.), *A Critical Sense*, London-New York 1996, S. 21–35, hier: S. 34.

Frank Uekötter

Utopie ohne Ökonomie: Aufstieg und Nieder- gang der Atomkraft in der westlichen Welt

In seiner Autobiografie berichtet der amerikanische Physiker Richard Feynman von einer Einladung nach Washington in der frühen Nachkriegszeit. Der

Frank Uekötter

Dr. phil., geb. 1970; Historiker; Dozent für geisteswissenschaftliche Umweltforschung an der University of Birmingham, School of History and Cultures, Birmingham B15 2TT/ Vereinigtes Königreich. f.uekoetter@bham.ac.uk

Aber das Militär insistierte: Theoretische Physiker könnten zu diesem Thema tatsächlich viel beitragen. Als schließlich der für die Armee zuständige Staatssekretär drängte, Feynman möge doch zumindest zur ersten Sitzung kommen, gab er schließlich nach. Das Treffen drehte sich dann um logistische Probleme, von denen Feynman auch nichts verstand, die er aber mit dem Enthusiasmus des Ahnungslosen freimütig kommentierte. In der Kaffeepause gestand ihm ein Teilnehmer: „Was Sie in der Diskussion gesagt haben, hat mich sehr beeindruckt.“¹

Dabei war Richard Feynman, 1965 Nobelpreisträger für Physik, damals noch keine große Nummer. Als sich die klügsten Physiker der Welt im sogenannten Manhattan Project versammelten, um die amerikanische Atombombe zu bauen, hatte er noch nicht einmal seine Dissertation vollendet. In Los Alamos gehörte er deshalb nach eigenem Verständnis zum Fußvolk. Das Charisma eines Albert Einstein besaß er ohnehin nicht. Aber Physiker umwehte seit dem Manhattan Project der Nimbus der Universalkompetenz, und der Ausflug nach Washington war noch nicht einmal die merkwürdigste Offerte, die Feynman in dieser Zeit erreichte. Aber in der Nachkriegszeit galten andere Maßstäbe. Das Atomzeitalter stand nach gängiger

Einschätzung vor der Tür, und jeder, der die Zeichen der Zeit erkannt hatte, war selbstverständlich für das „friedliche Atom“. Die SPD beschwor die „Urkraft des Atoms“ sogar in der Einleitung ihres Godesberger Programms. Es war in vielen Fällen naive Wissenschaftsgläubigkeit, aber auch noch etwas anderes: Es war Energiepolitik als angewandte Physik.

Magie des Atoms

Man kann die Geschichte der Atomkraft nur dann verstehen, wenn man die geradezu magische Anziehungskraft der kernphysikalischen Grundlagen nachvollzieht. „Energiedichte“ lautet das Zauberwort: Ein Kilogramm angereichertes Uranoxid enthält so viel Energie wie Dutzende Tonnen Kohle oder Erdöl und passt trotzdem problemlos in eine Hosentasche. Mit Brutreaktoren ließ sich sogar mehr spaltbares Material produzieren, als man verbrauchte. Es lockte ein quasi unerschöpfliches Füllhorn, dessen materielle Segnungen dank des Fortschritts von Wissenschaft und Technik für jeden verfügbar sein würden. Die Sorgen um die Erschöpfung der Kohlen- und Erdöllager, die es seit dem Beginn des fossilen Zeitalters immer wieder gegeben hatte, waren mit einem Mal wie weggeblasen.

Am Anfang stand eine Idee, bestechend und unwiderlegbar, solange es nur um die reine Physik ging. Da brauchte es erst einmal keinen Apparat, der anschaulich die Umsetzbarkeit der Idee demonstrierte. Es gab zwar den aus Uran, Kohlenstoff und Cadmiumblechen erbauten Reaktor unter dem Football-Stadion der University of Chicago, wo Enrico Fermi am 2. Dezember 1942 die erste kontrollierte Kettenreaktion auslöste; aber das war nicht mehr als ein improvisierter Versuchsaufbau.² Niemand konnte in den 1950er Jahren wissen, in welcher Form sich die Kernkraft in der Realität manifestieren würde. Vielleicht als Antrieb für Schiffe, Autos oder Lokomotiven? Als Großkraftwerk oder doch eher als Miniversion, um isolierte Siedlungen mit Strom zu versorgen? Auf einer Cocktailparty in Washington muss-

¹ Richard P. Feynman, „Sie belieben wohl zu scherzen, Mr. Feynman!“ Abenteuer eines neugierigen Physikers, München 1991, S. 382.

² Vgl. Richard Rhodes, Die Atombombe oder Die Geschichte des 8. Schöpfungstages, Berlin 1990, S. 438–443.

te sich Feynman die Idee eines Offiziers anhören, Panzer mit Kernkraft anzutreiben, wobei Sand als das spaltbare Material fungieren sollte, denn der lag ja ohnehin überall nutzlos herum. Um die Details sollte sich Feynman kümmern.[¶] Physikalisch war das bis auf die Sache mit dem Sand alles möglich. Aber war es auch wirtschaftlich sinnvoll, sicher im Betrieb, störungsarm, gut steuerbar, wartungsfreundlich und all die anderen Dinge, die eine erfolgreiche Technik für gewöhnlich ausmachen? Im Lichte der großen Idee wirkten solche Fragen ziemlich kleinkariert, sie waren Dinge für Wissenschaftler und Ingenieure, die schon eine Lösung finden würden. Der Leiter der amerikanischen Atomic Energy Commission, Lewis Strauss, ließ sich im Überschwang der Gefühle zu der vielzitierten Bemerkung hinreißen, Atomstrom würde so billig werden, dass sich Zähler erübrigen würden.[¶]

Die skeptischen Stimmen waren leiser, aber es gab sie durchaus. Der deutsche Ingenieur Friedrich Münzinger, ein Veteran der Großkraftwerkstechnik, wies 1957 darauf hin, „wieviel Lehrgeld man zahlen muß, bis für eine neue Idee eine betriebssichere und wettbewerbsfähige Konstruktion gefunden worden ist und welch großen Verdruss für Lieferer und Besteller gleichermaßen die nicht immer vermeidbaren Kinderkrankheiten einer neuartigen Maschine verursachen können“.[¶] Aber was war das im Vergleich zu einem US-Präsidenten Eisenhower, der im Dezember 1953 vor die Generalversammlung der Vereinten Nationen getreten war und den Ländern des Westens Unterstützung bei der friedlichen Nutzung der Atomkraft versprochen hatte? „Atoms for Peace“ war einer der großen amerikanischen Coups im Kalten Krieg.

An visionären Hoffnungen fehlte es nicht, aber allein damit baut man noch kein Atomkraftwerk. Das „friedliche Atom“ musste sich neben der militärischen Nutzung seinen Platz erst erobern, denn nach 1945 stand zunächst der Bombenbau im Mittelpunkt. Sodann musste sich jemand finden, der den zeit- und kostenintensiven Entwicklungsprozess stemmen konnte, und dann noch jemand an-

ders, der den laufenden Betrieb übernahm. Schließlich musste das Ganze auch noch im Wettbewerb mit etablierten Energiequellen bestehen, und das in einer Zeit, in der Erdöl und Kohlestrom trotz rasch wachsender Nachfrage immer billiger wurden. In der krisenreichen Energiegeschichte der westlichen Industriemoderne sind die 1950er und 1960er Jahre die Zeit der großen Sorglosigkeit.

Militärische Starthilfe

Angesichts dieser Herausforderungen war es nur logisch, dass das US-Militär voranging. Da gab es klare Kommandostrukturen und keine unberechenbaren Märkte, und Kosten waren in der Zeit des Kalten Krieges bei Rüstungsprojekten ohnehin ein eher zu vernachlässigendes Problem. Hinzu kam die disziplinierende Wirkung militärischer Autorität. Einen Anfang markierte 1955 der Stapellauf des Atom-U-Bootes „Nautilus“, das mit einem Leichtwasserreaktor ausgestattet war. Dieser Reaktortyp war im Kern eine Lösung für die speziellen Anforderungen der Marine. Es ging darum, die umständliche Versorgung mit Brennstoff auf hoher See zu vermeiden. Außerdem musste der Nuklearantrieb in die beengten Verhältnisse eines Unterseebootes hineinpassen – keine geringe Herausforderung, denn für die „Nautilus“ war ursprünglich ein Dieselmotor vorgesehen. Einen Ausweg bot die Verwendung angereicherter Urans, und das produzierte das Militär praktischerweise ohnehin, weil man es für den Bau von Atombomben brauchte. Keines dieser Probleme spielte bei zivilen Reaktoren eine Rolle. Da hatte man genug Platz für große Anlagen, Brennmaterial ließ sich zu jeder Tages- und Nachtzeit anliefern, und die extrem kostspielige Urananreicherung hätte ein nüchtern denkender Betriebswirt ohnehin dem Militär überlassen. Eigentlich hätte man die „Nautilus“ deshalb getrost ignorieren können. Eigentlich.

Heute ist der Leichtwasserreaktor das weltweit vorherrschende Modell, aber diese Entwicklung war keineswegs zwingend. Man konnte verschiedene Kernbrennstoffe und Moderatoren wählen und Kraftwerke in diversen Größenordnungen bauen, und bei jedem Reaktortyp gab es eine Vielzahl technischer Details, die über Erfolg und Misserfolg entschieden. Es gab viele Möglichkeiten, und theoretische Überlegungen waren dabei nur

¶ Vgl. R. P. Feynman (Anm. 1).

¶ Vgl. Vaclav Smil, *Energy Myths and Realities*, Washington 2010, S. 31.

¶ Friedrich Münzinger, *Atomkraft*, Berlin u. a. 1957², S. III.

begrenzt hilfreich: Die Vor- und Nachteile bestimmter Reaktortypen zeigten sich erst im praktischen Betrieb. Gerade die vielgerühmten Physiker zeigten sich bei Praxisproblemen häufig ziemlich ratlos. In Deutschland spotteten Ingenieure und Manager über „Physikerreaktoren“: theoretisch genial, praktisch unbrauchbar.¹⁶ Es war der erste Riss in der großen Utopie, und es sollte nicht der letzte bleiben.

Holpriger Weg zum Reaktor

In der idealen Welt wissenschaftlicher Rationalität hätte man vielleicht für alle Konzepte gleiche Startbedingungen geschaffen und dann nach einer Weile die Ergebnisse verglichen. Die Realität war komplizierter: Da gab es große Egos und Beziehungen, das „Stammesbewusstsein“ der wissenschaftlich-technischen Welt und nationale Prestigefragen. Frankreich investierte zum Beispiel viel Geld in grafitmoderierte Reaktoren, und Staatspräsident de Gaulle stand unbeeindruckt hinter dieser Sonderentwicklung. Ein paar Monate nach seinem Rücktritt verkündete der Chef des Staatskonzerns EDF, Marcel Boiteux, dann den Kurswechsel. Zur Atomnation par excellence wurde Frankreich schließlich mit amerikanischer Leichtwassertechnologie.¹⁷ Boiteux hatte seine Pressekonferenz am 16. Oktober 1969 abgehalten. Einen Tag später explodierte ein Brennstab im Atomkraftwerk Saint-Laurent 1, dem Vorzeigeprojekt französischer Nuklearentwicklung. Es folgten aufwendige Reparaturarbeiten.¹⁸ Ein paar Jahre später hielten solche Ereignisse Medien und Umweltverbände in Atem, aber die Angst vor der radioaktiven Strahlung war nur ein Teil des Problems. Solche Unfälle waren auch eine betriebswirtschaftliche Katastrophe: Die „Kinderkrankheiten“, vor denen Münzinger gewarnt hatte, konnten ziemlich teuer werden. Da konnte man als Energiemanager schon ins Grübeln kommen: Wollte man wirklich in eine Technologie investieren, bei der sich kostspielige Investitionen binnen weniger Minuten in ebenso kostspielige Sanierungsfälle verwandeln konnten, wenn das Betriebspersonal die falschen Knöpfe drückte?

¹⁶ Vgl. Joachim Radkau, Fragen an die Geschichte der Kernenergie, in: Jens Hohensee/Michael Salewski (Hrsg.), Energie – Politik – Geschichte, Stuttgart 1993, S. 101–126.

¹⁷ Vgl. Gabrielle Hecht, The Radiancy of France, Cambridge MA 1998.

¹⁸ Vgl. ebd., S. 310f.

Zumal sich später herausstellte, dass Atomunfälle auch ohne Knopfdruck passieren können: 1975 kam es in den USA zu einer Havarie im Kraftwerk Browns Ferry, weil ein Arbeiter mit offener Flamme nach einem Lüftungsleck suchte und dabei versehentlich die Verkabelung in Brand setzte.¹⁹

Damit ist jener Konflikt angesprochen, der die Entwicklung der Atomkraft in den 1960er Jahren prägte: der Gegensatz zwischen Staatsverwaltungen und Technologieunternehmen einerseits, die Reaktoren entwickelten und bauten, und den Energiekonzernen andererseits, die diese Reaktoren bestellen und nutzen sollten. Es war ein zutiefst ungleicher Konflikt. Die Regierungen und Unternehmen wie Siemens und General Electric waren mit riesigen Investitionen in Vorleistung getreten und brauchten Bestellungen. Die Energieversorger hatten keinen zwingenden Bedarf, zudem verfügten sie über etablierte Strukturen rund um Wasserkraft und Kohle; aber natürlich signalisierten sie, dass sie sich ein attraktives Angebot anschauen würden. In den Zentralen der großen Energiekonzerne wusste man, dass sich die Gegenseite ein Scheitern des atomaren Projekts irgendwann nicht mehr leisten konnte. Da konnte man sich bequem zurücklehnen und schauen, wie groß die Morgengabe werden würde.¹⁰

Es ist im Rückblick schon etwas paradox: Ausgerechnet Firmen wie RWE, die später zum Inbegriff des Atomstaats wurden, waren in den 1960er Jahren die größten Skeptiker. Aber es ging eben nicht um Prinzipien oder Gefahren, sondern um ökonomische Risiken, und alles hing von einer geschickten Verhandlungsstrategie ab. Das physikalische Prinzip interessierte kühle Buchhalter jedenfalls nicht. Mehr noch: Das utopische Ideal der 1950er Jahre entpuppte sich in den 1960er Jahren als Falle. In der Hoffnung auf das „friedliche Atom“ hatten Regierungen Milliarden investiert, die klügsten Köpfe in die einschlägige Forschung gelenkt und ganze Bürokratien zur Förderung der Atomkraft geschaffen: Das Atomministerium, das in der Bundesrepublik zunächst Franz Josef Strauß leitete, war die Keimzelle des heutigen Bundes-

¹⁹ Vgl. United States Nuclear Regulatory Commission, IE Bulletin No. 75-04A: Cable Fire at Browns Ferry Nuclear Plant, April 3, 1975.

¹⁰ Dies ist ausführlich dokumentiert in: Joachim Radkau, Aufstieg und Krise der deutschen Atomwirtschaft 1945–1975, Reinbek 1983.

ministeriums für Bildung und Forschung. Damit war klar: Aus der Nummer kam man nicht mehr ohne Gesichtsverlust heraus.

Sicherheitsfragen

Bei den entscheidenden Verhandlungen ging es nicht nur um das große Geld. Es ging auch um Sicherheit. Zehn Jahre waren vergangen, seit die „Nautilus“ unter den Augen der Weltöffentlichkeit in See gestochen war, als die Entwickler eine unangenehme Entdeckung machten: Bei großen Leichtwasserreaktoren war eine Kernschmelze nicht nur ein theoretisches Problem. Man konnte die Kettenreaktion zwar durch eine Schnellabschaltung stoppen, aber die Restwärme, die die Brennelemente produzierten, drohte den Reaktorkern zu zerstören, wenn sie nicht abgeführt wurde. Der Ingenieur David Okrent, der zum Thema eine umfangreiche Studie veröffentlichte, sprach von einer Revolution in der nuklearen Sicherheitsdebatte.¹¹

Die Gefahr eines aus dem Ruder laufenden Reaktors hatte die Forscher seit den Anfängen umgetrieben. Als Fermi in Chicago seinen Versuchsreaktor in Betrieb genommen hatte, hatte er drei junge Physiker auf einem Lastenaufzug in Deckennähe postiert, ihnen Kanister mit einer Kaliumsulfatlösung gegeben, die im Notfall Neutronen absorbiert hätte, und ihnen damit einen Sonderplatz in der ungeschriebenen Heldengeschichte der wissenschaftlichen Hilfskräfte verschafft.¹² Für Großkraftwerke brauchte man natürlich eine bessere Lösung, und doch war die Situation der Ingenieure ähnlich unangenehm wie jene der Nachwuchsforscher mit dem Kanister. Es gab zwar andere Reaktortypen, bei denen das Problem nicht auftreten konnte, aber ein solcher Systemwechsel war nach jahrzehntelanger Entwicklungsarbeit undenkbar. Man *musste* einfach eine Lösung finden, und das nicht bloß zum Schutz der Menschen. Es ging um den Schutz eines Entwicklungspfad.

Am Ende wurden Leichtwasserkraftwerke mit Notkühlssystemen ausgestattet, die bei einer Schnellabschaltung automatisch in Aktion treten. Solche Notsysteme sind allerdings für Ingenieure ein ziemlicher Alptraum. Jeder weiß,

dass Geräte, die man über längere Zeit nicht benutzt hat, manchmal nicht gleich funktionieren. Eine Notkühlung musste hingegen sofort und fehlerfrei funktionieren, auch wenn sie zuvor monatelang stillgestanden hatte. Die Brisanz dieses Lösungsansatzes zeigte 1979 die Katastrophe im Atomkraftwerk Three Mile Island im amerikanischen Harrisburg, wo es zu einer partiellen Kernschmelze kam, nachdem das Notkühlsystem acht Minuten lang aufgrund irrtümlich geschlossener Ventile blockiert wurde.¹³ Dennoch gelang es über Jahrzehnte, diese Notkühlssysteme mit viel Sorgfalt und Kontrolle so gut in Schuss zu halten, dass sie tatsächlich nie komplett versagten. Das war eine beeindruckende Demonstration der Leistungskraft von Wissenschaft und Politik, die freilich niemand mehr zu feiern vermag, seit am 11. März 2011 im Atomkraftwerk Fukushima Daiichi der Strom ausfiel. Die Notkühlung versagte, und eine entsetzte Weltöffentlichkeit sah, wie sich Reaktor 1 in eine Rauchsäule verwandelte.

Proteste ...

Es brauchte also eigentlich gar keine Anti-atomkraftbewegung, um die Atommanager in die Bredouille zu bringen. Probleme hatten sie schon so mehr als genug. Die Sicherheitsproblematik, die zweifelhafte Rentabilität, das fehlende Endlager – all die Dinge, die die Menschen zu Massendemonstrationen trieben, waren zuvor intern diskutiert worden. Die Anti-atomkraftbewegung bezog einen Gutteil ihrer Expertise von Menschen, die zuvor in der Atomkraftbranche Karriere gemacht hatten und sich abwandten, nachdem die fachinternen Debatten zu keinen überzeugenden Lösungen geführt hatten. Die Umweltbewegung veränderte eher die Qualität der Diskussion. Störfälle waren unangenehm, aber sie waren eben nicht mehr nur ein technisches Problem, wenn sie in Holger Strohms Bestseller „Friedlich in die Katastrophe“ (1973) standen.¹⁴ So war der Super-GAU als technische Möglichkeit längst Allgemeingut, bevor er am 26. April 1986 in Tschernobyl Wirklichkeit wurde.

Die Atomkraft wurde zum Gegenstand der längsten Protestkampagne in der bundesdeut-

¹¹ Vgl. David Okrent, *Nuclear Reactor Safety*, Madison 1981, S. 295 f.

¹² Vgl. R. Rhodes (Anm. 2), S. 443.

¹³ Vgl. Charles Perrow, *Normal Accidents: Living with High-Risk Technologies*, New York 1984, S. 19.

¹⁴ Vgl. Holger Stroh, *Friedlich in die Katastrophe*, Frankfurt/M. 1982¹⁰.

schen Geschichte. Seit Fukushima kann man wohl endgültig von einem deutschen Mythos sprechen. Den Atomausstieg hätte es ohne den langen Atem der Aktiven gewiss nicht gegeben. Da könnte man geneigt sein, die Bewegung zu verklären. Handelt es sich nicht um ein Musterbeispiel dafür, wie Demokratie funktionieren sollte? Bürgerinnen und Bürger informieren sich über Probleme, gehen auf die Straße und organisieren sich, und am Ende haben sie sogar Erfolg. Besser wird es in offenen Gesellschaften nicht. Tatsächlich hat der Soziologe Andreas Pettenkofer die Antiatomkraftdemonstrationen der 1970er und 1980er Jahre als ein quasireligiöses Erlebnis analysiert.¹⁵ Das funktioniert allerdings nur mit dem Abstand eines Vierteljahrhunderts. Für die Zeitgenossen war es ein Kampf, der Nerven kostete: an Bauzäunen, unter Polizeihubschraubern im Tiefflug, in jahrelangen Verfahren vor Verwaltungsgerichten. Die Einheit der Bewegung war mehr Mythos als Realität, und die internen Konflikte gingen einigen so sehr an die Nieren, dass sie sich nie mehr davon erholten.¹⁶

... und Profitmargen

Dass es einen Niedergang der Atomkraft wohl auch ohne Massendemonstrationen gegeben hätte, zeigt ein Blick in die USA, wo die Gegenmacht der Zivilgesellschaft nie eine vergleichbare Vehemenz gewann. Atomkraftwerke in der heute üblichen Größenordnung von über 1000 Megawatt waren bei amerikanischen Energiekonzernen vor allem populär, als es sie noch gar nicht gab. In nur zwei Jahren, 1966 und 1967, bestellten die Stromversorger 51 Atomreaktoren.¹⁷ Explosionsartig ansteigende Kosten und immer neue Verzögerungen ließen den Enthusiasmus jedoch bald schwinden, hinzu kam das Risiko, einen Reaktor wegen eines Unfalls vorzeitig abschreiben zu müssen – ein Schicksal, das in der Bundesrepublik zum Beispiel die Kernkraftwerke Lingen und Gundremmingen A ereilte. 1984 ging der Energiekonzern Cincinnati Gas & Electric gar so weit, ein zu 97 Prozent fertiggestelltes Atomkraftwerk auf Kohle umzu-

¹⁵ Vgl. Andreas Pettenkofer, Die Entstehung der grünen Politik, Frankfurt/M. 2014.

¹⁶ Wolfgang Sternstein, „Atomkraft – nein danke!“ Der lange Weg zum Ausstieg, Frankfurt/M. 2013, S. 106.

¹⁷ Vgl. Martin V. Melosi, Atomic Age America, Boston 2013, S. 223.

rüsten.¹⁸ Brasilien unterzeichnete 1975 einen Vertrag mit der Bundesrepublik über den Bau von acht Atomkraftwerken, begann jedoch nur bei zweien mit den Bauarbeiten und nahm das erste schließlich nach vielen Verzögerungen 2000 in Betrieb. Das zweite soll 2018 ans Netz gehen.¹⁹ Man braucht offenkundig keine empörten Bürger, um mit nuklearen Visionen ein Fiasko zu erleben. Es genügen die nüchternen Gesetzmäßigkeiten der Ökonomie.

Das schmälert jedoch nicht die Verdienste der bundesdeutschen Antiatomkraftbewegung. Es steht außer Frage, dass ohne den heftigen Protest mehr Kernkraftwerke gebaut worden wären und dass diese deutlich stör anfälliger gewesen wären. Mit dem Protest eröffnete sich zudem ein Diskursfeld, das es zuvor nicht gegeben hatte: Energiepolitik wurde zu einem Thema des demokratischen Dialogs. Nur darf all dies nicht darüber hinwegtäuschen, dass der nukleare Komplex auch seine selbstgemachten Probleme hatte. Nach Fukushima liegen Dolchstoßlegenden geradezu in der Luft: Atomkraft als physikalisch bestechendes Prinzip, das nur leider an der hysterischen Reaktion auf die Ereignisse in Japan gescheitert ist. Aber Atomkraft ist mehr als angewandte Physik.

Abschiedsszenen

Das Ende war schon abzusehen, als Bundeskanzlerin Angela Merkel vor Fukushima die kurzlebige Laufzeitverlängerung durchdrückte. Da ging es nur noch um eine „Brückentechnologie“ – eine jämmerliche Schrumpfversion der Utopien, die die Atomkraft einstmals auf den Weg gebracht hatten. Als Umweltministerin hatte sich Merkel in den 1990er Jahren noch begeistert für die Atomkraft ins Zeug gelegt.²⁰ Aber wo die Physikerin ein bestechendes Prinzip erkannte, sahen andere politische Kosten und Pfadabhängigkeiten. Selbst als die neuen Bundesländer nach der Wiedervereinigung händeringend nach Investoren suchten, mochte dort niemand ein Reaktorprojekt anschieben.

¹⁸ Vgl. Allan M. Winkler, Life under a Cloud: American Anxiety About the Atom, Urbana 1999, S. 163.

¹⁹ Vgl. World Nuclear Association, Nuclear Power in Brazil, Oktober 2015, www.world-nuclear.org/info/Country-Profiles/Countries-A-F/Brazil/ (25. 2. 2016).

²⁰ Vgl. Hans-Peter Schwarz, Helmut Kohl, München 2012, S. 768.

In den 1950er und 1960er Jahren hatte es berühmte Physiker gegeben, die öffentlich für die Atomkraft eintraten. Die komplizierte und risikoreiche Atomtechnologie brauchte in besonderem Maße vertrauenswürdige Gesichter. Aber nach und nach waren die charismatischen Figuren aus dem Blick der Öffentlichkeit verschwunden, und in den 1980er Jahren war der sichtbarste Vorkämpfer der Atomkraft Franz Josef Strauß. Dieser verkörperte eher Entschlossenheit als wissenschaftliches Renommee. Als Jugendliche am Baugelände der Wiederaufarbeitungsanlage Wackersdorf einen ökumenischen Kreuzweg organisierten, erklärte er die Atomkraft in einem Brief an den bayerischen Klerus zum religiösen Gebot: „Ein gläubiger und verantwortungsbewußter Christ kann mit guten Gründen der Überzeugung sein, daß auch ein Kraftwerk ein Teil des göttlichen Auftrags ist.“²¹ Strauß war ein Gläubiger; der Chef des Energiekonzerns VEBA, Rudolf von Bennigsen-Foerder, dagegen war ein Unternehmer. Ein halbes Jahr nach dem Tod von Strauß machte er einen Vertrag mit der französischen Wiederaufarbeitungsanlage in La Hague, der VEBA Milliarden sparte, und beerdigte Wackersdorf. Seit den 1970er Jahren lebt der nukleare Komplex in allen westlichen Ländern vor allem von dem in Beton gegossenen Erbe. Atomkraftwerke sind teuer im Bau, billig im Betrieb und teuer im Abriss. Der Atomlobby ging es deshalb vor allem darum, die Investitionen vergangener Jahrzehnte nach Möglichkeit auszureizen. Im 21. Jahrhundert bedeutete das vor allem möglichst lange Restlaufzeiten – ein Thema, das international noch längst nicht ausgestanden ist. Darüber hinaus zeigen die Stromversorger in keinem westlichen Land Appetit auf ein neues Atomprogramm, zumal die im Bau befindlichen Kernkraftwerke im finnischen Olkiluoto und im französischen Flamanville vor allem durch Verzögerungen und steigende Kosten von sich reden machen. Nach 75 Jahren Nuklearentwicklung gibt es weltweit kein einziges Atomkraftwerk, das am freien Markt eine Chance hätte.²²

²¹ Der Bayerische Ministerpräsident an den Kreisdekan im Kirchenkreis Nürnberg, 27.3.1986, S. 4, Archiv des Bundes Naturschutz in Bayern, Akte „WAA Pol Parteien“.

²² Instrukтив ist in dieser Hinsicht der Blick auf die vermeintliche Privatisierung der britischen Atomkraftwerke. Vgl. Dieter Helm, *Energy, the State, and the Market: British Energy Policy since 1979*, Oxford 2008, S. 186–203.

Wenn man einmal über die Grenzen der Bundesrepublik hinausschaut, ist die Mission der Antiatomkraftbewegung noch längst nicht erfüllt. Es geht um das Lernen aus Erfahrung, und das gehört zum Besten, was die Umweltbewegung zu bieten hat. Und es geht um neue Herausforderungen. Bei den Laufzeiten für Großkraftwerke bewegen wir uns weltweit in Bereiche, für die Erfahrungswerte fehlen. Alternde Anlagen werden störanfälliger, und manche Dinge wie etwa einen Druckbehälter kann man ohnehin nicht austauschen. Außerdem gibt es inzwischen eine neue Generation von Nuklearexperten, die nicht durch die Risikodebatten der 1970er und 1980er Jahre gegangen sind, die bei allen weltanschaulichen Zerwürfnissen doch auch ein Antrieb waren, in Sicherheitsfragen auf Zack zu sein. Im Vergleich mit den Anfangsjahren ist zwar unverkennbar, dass Kernkraftwerke sicherer geworden sind, aber das ist keine Einbahnstraße. Die Zahl der schweren Unfälle in US-amerikanischen Atomkraftwerken sank zwischen 1988 und 1997 von 0,32 je Reaktor und Jahr auf 0,04. Aber 2011 lag sie wieder bei 0,213.²³

Und dann gibt es noch die Altlasten, bei denen Geschichtsklitterung eine profitable Sache sein kann. Zum Beispiel, wenn es darum geht, die Verantwortung für die Endlagerung von sich zu weisen: Der Vorstandsvorsitzende von E.ON, Johannes Teyssen, erklärte im Herbst 2015 gegenüber dem „Handelsblatt“, Strauß habe als Atomminister „die Energiekonzerne beauftragt, Atomkraftwerke zu bauen. Und Helmut Schmidt hat das während der Ölkrise noch einmal getan.“²⁴ Tatsächlich waren die Energieversorger damals am längeren Hebel, und eine Anordnung konnte es schon aus rechtlichen Gründen nicht geben. Als Student der Geschichtswissenschaft würde man mit solchen Behauptungen durchs Examen rasseln. Das Urteil der Politik steht noch aus.

²³ Vgl. Charles Perrow, *The Next Catastrophe*, Princeton 2007, S. 142.

²⁴ „Niemand darf sich in die Büsche werfen“, 10.9.2015, www.handelsblatt.com/12306432.html (3.3.2016).

Claudia Kemfert

Globale Energiewende: „Made in Germany“?

Die deutsche Energiepolitik ist mittlerweile im internationalen Sprachgebrauch angekommen: Nahezu überall in der Welt kennt man nach

Claudia Kemfert

Dr. rer. pol., geb. 1968; Abteilungsleiterin „Energie, Verkehr und Umwelt“ am Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) Berlin und Professorin für Energieökonomie und Nachhaltigkeit an der Hertie School of Governance in Berlin; DIW, Mohrenstraße 58, 10117 Berlin. sekretariat-evu@diw.de www.claudiakemfert.de

den Worten „Kindergarten“ und „German Angst“ auch das Wort „Energiewende“. Die Industrie-Musternation Deutschland hat sich zum Ziel gesetzt, Atomstrom abzuschalten und die Energieversorgung mittelfristig auf erneuerbare Energien umzustellen. Dabei wird das ge-

samte Energiesystem umgebaut, das Stromsystem immer dezentraler, intelligenter und flexibler, die Mobilität nachhaltiger und das Energiesparen wichtiger. Der Anteil erneuerbarer Energien liegt mittlerweile schon bei über 30 Prozent an der Stromerzeugung, der Anteil von Atomstrom sinkt kontinuierlich: 2015 lag er unter 15 Prozent, bis 2022 soll er auf null sinken. Allerdings ist der Anteil von Kohlestrom noch immer hoch, 45 Prozent des Stroms wird mit Kohlekraftwerken generiert. Der eingeleitete Wandel bringt enorme wirtschaftliche Chancen, schafft Innovationen und stärkt die Wettbewerbsfähigkeit.¹ Durch die Investitionen entstehen Wertschöpfung und Arbeitsplätze. Aber bietet Deutschland damit auch ein attraktives Beispiel für eine globale Energiewende?

Zunächst international belächelt, wird inzwischen immer weniger über Deutschlands Energiepläne gescherzt. Spätestens seit die Kosten für Solar- und Windstrom immer weiter zurückgehen und die von Atomstrom immer weiter ansteigen und zum Beispiel in Texas mehr in Solar als in Öl investiert wird, verstummen viele Kritiker. Die Energiekosten sinken jedoch nicht nur durch den Einsatz erneuerbarer Energien, vor allem das konsequente Energiesparen führt zu einer massiven Verbesserung der volkswirtschaftlichen

Wettbewerbsfähigkeit. Sicherlich gibt es gerade in der internationalen Presse und von bestimmten Politikern noch immer ein ausgeprägtes „Energiewende-Bashing“. Wenn im eigenen Land aber in Solar- statt in Kohlekraftwerke investiert wird, erhöht sich die Akzeptanz schnell. Als international bedeutende Stimme spielt Deutschland im Prozess der globalen Energiewende eine entscheidende Rolle: Die „Energiewende made in Germany“ stellt einen wichtigen Beitrag für den Klimaschutz dar. Allerdings steht Deutschland im Energiewende-Ranking nicht auf Platz 1, sondern liegt nach Ländern wie Schweden, Brasilien oder Italien nur im Mittelfeld.² Zwar hat Deutschland es geschafft, durch den Ausbau erneuerbarer Energien die Emissionen im Stromsektor deutlich zu senken, aber es wird noch immer zu viel Kohle für die Stromerzeugung genutzt.³ Letzteres führt dazu, dass das selbstgesteckte Ziel, die Treibhausgasemissionen bis 2020 gegenüber 1990 um 40 Prozent zu mindern, kaum mehr zu erreichen ist. Es fehlen verbindliche

¹ Vgl. Jürgen Blazejczak et al., Energy Transition Calls for High Investment, in: DIW Economic Bulletin, 3 (2013) 9, S. 3–14; Claudia Kemfert et al., Deep Decarbonization in Germany: A Macro-Analysis of Economic and Political Challenges of the „Energiewende“ (Energy Transition), DIW Berlin: Politikberatung kompakt 93/2015.

² Vgl. Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme, Energy Transformation Index 2013, www.ise.fraunhofer.de/de/downloads/pdf-files/aktuelles/ises-eti.pdf (16.2.2016); International Energy Agency (IEA), Key World Energy Statistics 2014, Paris 2014. Auch der Climate Change Performance Index sieht Deutschland in puncto Emissionsentwicklung, Ausbau erneuerbarer Energien, Energieeffizienzverbesserung und Politikmaßnahmen nur im Mittelfeld: Vgl. Jan Burck et al., The Climate Change Performance Index. Results 2016, Berlin–Bonn 2016, <https://germanwatch.org/en/download/13626.pdf> (16.2.2016). Andere Studien, wie der Global Green Economy Index GGEI, sehen dagegen Deutschland neben Schweden auf Platz 1 der globalen grünen Märkte: Vgl. Jeremy Tamanini et al., The Global Green Economy Index. Measuring National Performance in the Green Economy, 2014, <http://dual-citizeninc.com/GGEI-Report2014.pdf> (16.2.2016). Die Studie des Handelsblatt Research Institute sieht Deutschland in ihrem Ranking auf Platz 8 von 24 Ländern: Vgl. Dirk Heilmann et al., Neue Impulse für die Energiewende. Was die deutsche Energiepolitik aus dem internationalen Vergleich lernen kann, Düsseldorf 2014, http://files.gecompany.com/gecom/de/GE_Studie_Energiewende.pdf (16.2.2016).

³ Vgl. Claudia Kemfert, Kampf um Strom: Mythen, Macht und Monopole, Hamburg 2013.

klimapolitische Maßnahmen; der Emissionshandel ist derzeit wirkungslos, da der CO₂-Preis viel zu niedrig ist. Daher werden flankierende Maßnahmen benötigt, etwa eine Kohlesteuer und ein strukturierter Kohleausstieg. Zudem hat Deutschland zu wenig im Bereich nachhaltige Mobilität vorzuweisen; der VW-Abgasskandal ist ein schlechtes Beispiel für „Umweltschutz made in Germany“. Wenn Deutschland sich als Klimaschutz-Musterschüler feiern lassen will, dann muss das Kohleproblem gelöst werden; auch muss mehr für das Energiesparen getan und vor allem im Bereich nachhaltige Mobilität wieder Glaubwürdigkeit zurückgewonnen werden. Daher ist die Politik nun gefordert, Maßnahmen für mehr Klimaschutz auch gegen Widerstände aus der Wirtschaft umzusetzen.

Echte Energiewende: Skandinavien vorn

Es gibt nicht wenige Länder, die es besser machen als Deutschland, – und manch einer behauptet, nicht Deutschland, sondern Dänemark habe die Energiewende erfunden. Jedenfalls versteht sich das kleine Land im Norden Europas als Vorreiter der erneuerbaren Energien, wenngleich es nach dem Vereinigten Königreich und Norwegen drittgrößter Ölproduzent in Europa ist. Bis in die 1970er Jahre hatte Dänemark noch 99 Prozent seiner Energie importieren müssen; heute produzieren die Dänen mehr Energie, als sie selbst brauchen. Bis 2020 sollen 50 Prozent des Strombedarfs aus erneuerbaren Quellen kommen. Insbesondere die Windenergie soll mit einem Anteil von über 30 Prozent hierzu beitragen. Dieses Ziel wurde 2015 bereits deutlich übererfüllt: Über 40 Prozent des Strombedarfs wurde bereits mit Windenergie abgedeckt.[†] Ein weiterer Fokus liegt auf der Bioenergie. Im parteiübergreifenden Konsens wurde das allererste Erneuerbare-Energien-Gesetz geschaffen, quasi der Prototyp des deutschen EEG. Dadurch ist die Förderung der Energie aus erneuerbaren Quellen, insbesondere von Windenergie, Biogas und Biokraftstoffen, gut organisiert.

[†] Vgl. Henriette Jacobsen, Windkraft: Dänemark knackt eigenen Weltrekord, 15.1.2016, www.euractiv.de/section/energie-und-umwelt/news/windkraft-danemark-knackt-eigenen-weltrekord (16.2.2016).

Norwegen deckt über 95 Prozent seines Strombedarfs durch Wasserkraft.[‡] Der Anteil fossiler Energien ist mit unter 0,5 Prozent verschwindend gering, obwohl das Land zu den weltweit führenden Erdöl- und Erdgasproduzenten zählt. Auf Nuklearenergie verzichtet Norwegen gänzlich, setzt dafür aber immer stärker auf erneuerbare Energien, vor allem auf neue Erzeugungskapazitäten im Bereich On- und Offshore-Windenergie, aber auch auf eine Ausweitung der Nutzung der Biomasse im Transport- und Wärmesektor. Es gibt staatliche Investitionszuschüsse und ein Handelssystem für sogenannte Grüne Zertifikate (ein System, mit dem der Ausbau der erneuerbaren Energien vorangebracht werden soll). Außerdem bestehen für alle Erneuerbare-Energie-Technologien umfangreiche Forschungs- und Entwicklungsprogramme, die beispielsweise bereits dem norwegischen Solarenergiesektor starken Auftrieb gaben.

Der Beitrag grüner Energie am Endenergieverbrauch Schwedens liegt bei knapp unter 40 Prozent und soll bis 2020 auf 50 Prozent steigen. Der schwedische Staatskonzern Vattenfall setzt im Heimatland vornehmlich auf den Ausbau erneuerbarer Energien. Zu ihrer Förderung gibt es einen Zertifikathandel, der zudem durch den Handel mit Norwegen erweitert wurde. Besonders die Windenergie wird gefördert, eine große Rolle spielt auch die Wasserkraft. Die viel kritisierte Beteiligung Vattenfalls am Braunkohlegeschäft in Deutschland soll aufgehoben und die Anteile verkauft werden. Schweden nutzt nach wie vor intensiv Atomstrom.

Genau wie in Schweden bewegt sich auch in Finnland der Anteil der Kernenergie an der nationalen Stromerzeugung mit rund 30 Prozent beziehungsweise 40 Prozent auf relativ hohem Niveau. In beiden Ländern gibt es aber intensive Diskussionen darüber, während die erneuerbaren Energien deutlich höhere Akzeptanz genießen. Besonders umstritten ist in Finnland der Neubau eines Reaktors, der fünfmal so teuer werden soll wie geplant. Befürworter einer ernsthaften Energiewende sehen stattdessen große Chancen im Anbau von Biomasse.

Insgesamt betrachtet lässt sich also festhalten: Die skandinavischen Länder machen überzeugend (und besser als die Deutschen)

[‡] Vgl. IEA, World Energy Outlook 2015, Paris 2015; dies., Electricity Information 2015, Paris 2015.

vor, dass die Förderung von Umwelt- und Klimaschutz nicht im Widerspruch zu Wirtschaftsinteressen stehen muss. Der Beweis, dass dieses erfolgreiche Zusammenspiel auch in der Liga der größten Industrieländer möglich ist, ist allerdings noch zu erbringen.

G7-Staaten: Energiewende der anderen Art

In der Riege der G7-Staaten hat die deutsche Energiepolitik einen gewissen Exotenstatus, wenngleich wohl alle führenden Industrienationen durchaus die Gefahren der Atomenergie und die Bedeutung von Klimaschutz erkennen. Aber noch überwiegen nationale Interessen die internationale Sorge, weshalb die Diskussionen um erneuerbare, fossile oder nukleare Energiequellen in Deutschland am weitesten fortgeschritten sind. Aber je mehr sich andere Länder den globalen Herausforderungen stellen, desto lauter werden die Debatten in den G7-Staaten.

Im Vereinigten Königreich etwa treten die Umweltverbände für Klimaschutz ein und fordern deswegen den Ausbau der Atomkraft. Zwar setzt man dort auch auf den Ausbau erneuerbarer Energien und schlägt sich mit verschiedenen mehr oder weniger effektiven Fördersystemen herum. Aber anders als in Deutschland wurde dort im Mai 2012 von der konservativ-liberalen Koalition beschlossen, durch langfristig festgelegte Strompreise den Bau neuer Atomkraftwerke zu subventionieren. Zudem plant die Aufsichtsbehörde ONR eine Laufzeitverlängerung für acht bestehende Reaktoren. Im März 2013 genehmigte die britische Regierung die Pläne des französischen Stromkonzerns EDF, in Westengland zwei Reaktoren zu errichten. Das Wort „Energiewende“ wird hier vor allem mit Klimaschutz und der Reduktion von CO₂ verknüpft. Da sich nach Jahrzehnten der Deindustrialisierung in Großbritannien ohnehin kaum noch Schwerindustrie befindet, gibt es auch kaum noch Kohlekraftwerke. Wichtiger als die Kohle ist hier der fossile Brennstoff Gas. Kurz vor Weihnachten 2012 hob der britische Energieminister Edward Davey ein zeitweiliges Verbot für das nicht nur auf der Insel umstrittene Fracking auf: Bei der Ausbeutung sogenannter unkonventioneller Erdgasvorkommen will Großbritannien in Westeuropa Vorreiter werden. Damit setzt der Inselstaat auf Schiefer-

gas, das sich nur mit einem komplizierten Verfahren, bei dem ein Gemisch aus Wasser, Sand und Chemikalien mit hohem Druck rund 1000 Meter tief ins Erdreich gepresst wird, aus den Gesteinsschichten lösen lässt. Da Teile des Chemie-Cocktails in der Erde bleiben, laufen Umweltschützer dagegen Sturm.

Das entspricht in etwa auch der Energiepolitik der Vereinigten Staaten. Wer hier „Energiewende“ sagt, redet derzeit meist von Schiefergas und Fracking. Allerdings gibt es in den verschiedenen Bundesstaaten durchaus unterschiedliche Bewegungen: In San Antonio etwa wird derzeit eines der größten Solarkraftwerke der Welt gebaut, wodurch die älteste texanische Stadt die erste emissionsarme Stadt der USA werden könnte. Auch Kalifornien hat schon vor Jahrzehnten angefangen, auf grüne Technologien zu setzen. Aufgrund staatlicher Unterstützung boomen in diesem Staat Sonnen- und Windenergie. Schon Ende 2010 wurde hier ein Fünftel des Strombedarfs aus erneuerbaren Quellen gedeckt. Aber Kalifornien ist eher die Ausnahme: Auf Staatsebene wurde kein verbindliches Klimaschutzziel geschweige denn irgendeine Art von Energiewende beschlossen. Vor allem das Thema Energieeffizienz bekommt viel zu wenig Aufmerksamkeit. Und doch haben die USA einen cleveren Weg des Kohleausstiegs gewählt, indem strenge Emissionsgrenzwerte eingeführt wurden (*emissions performance standards*).¹⁶ Solche gelten auch für Kraftfahrzeuge, was die deutschen Automobilhersteller seit dem „Dieselgate“ deutlich zu spüren bekommen. Deutschland sollte sich hier ein Beispiel nehmen. Dennoch darf nicht vergessen werden, dass die USA vor allem auf Fracking setzen. Die Vereinigten Staaten verfügen über sehr viel mehr Ressourcen an Öl, Gas und Kohle als Europa und haben zugleich einen sehr viel höheren Energieverbrauch. Und selbst wenn Barack Obama hierzulande als Erneuerer wahrgenommen wird: Was den Klimaschutz angeht, setzt die US-Regierung vor allem auf Schiefergas, weil es weniger CO₂ produziert als Öl. Auch das passiert unter dem Etikett „Energiewende“.

Die Umweltbewegung in Kanada mag zwar stark sein, aber eine echte Energiewende gibt es dort dennoch nicht. Das Land ist reich an

¹⁶ Vgl. Pao-Yu Oei et al., Auswirkungen von CO₂-Grenzwerten für fossile Kraftwerke auf Strommarkt und Klimaschutz in Deutschland, DIW Berlin: Politikberatung kompakt 104/2015.

Ressourcen, gehört zu den wichtigsten Exporteuren von Erdöl, Erdgas, Kohle, aber auch Uran. Zudem zählt es zu den Ländern mit dem höchsten CO₂-Ausstoß. Die Regierung fördert trotz massiver Umweltfolgen die Ausbeute von Ölsanden, was in Zeiten steigender Ölpreise und technischen Fortschritts immer rentabler geworden ist. Als Kanada 1997 das Kyoto-Protokoll bestätigte, war es damit einverstanden, seine Treibhausgasemissionen bis 2012 um 6 Prozent zu verringern. Dennoch hatten um 2002 die kanadischen Emissionen um 24 Prozent zugenommen. Im Dezember 2011 stieg das Land vorzeitig aus der Vereinbarung aus und vermied auf diese Weise, wegen Nichterfüllung seiner Zusagen Strafen zahlen zu müssen. Offiziell wurde der Ausstieg allerdings damit begründet, dass die USA und China als die größten Treibhausgasemittenten das Klimaschutzabkommen nicht mittragen würden. Von Energiewende kann hier vermutlich unter allen Industriestaaten am wenigsten die Rede sein.

Nach der Fukushima-Katastrophe 2011 – aber eben auch erst dann – begann in Japan eine Diskussion über die Zukunftsfähigkeit der Atomwirtschaft. Das Land war bis dahin nach den USA und Frankreich weltweit der drittgrößte Produzent von Atomstrom. Da fällt ein Ausstieg aus der Kernkraft nicht leicht, auch wenn die Bevölkerung ihn überwiegend befürwortet. Zwar wurde nach Fukushima die Einführung einer garantierten Einspeisevergütung für erneuerbare Energien beschlossen, also eine Art EEG nach deutschem Vorbild. Aber außer im Bereich Solarstrom ist nicht viel passiert. Die Potenziale von Windenergie, insbesondere Offshore, sind durchaus vorhanden, wenn auch nicht sehr hoch. Für Geothermie (Erdwärme) hätte man eigentlich ideale Voraussetzungen, aber die Gegner argumentieren mit Naturschutz und Tourismus. Und so wird die Energiewende verschleppt, wovon vor allem die etablierten Stromproduzenten profitieren. Der einzig wirklich bemerkenswerte Aspekt der japanischen Energiepolitik betrifft die Drosselung des Verbrauchs: Als nach dem Reaktorunfall im März 2011 schlagartig alle Atomkraftwerke abgeschaltet wurden, musste der Stromverbrauch von einem Tag auf den anderen massiv reduziert werden. Dies gelang – zwar nur mit erheblichem wirtschaftlichen Schaden, aber rasche Verhaltensanpassungen (Hotels werden nicht mehr exzessiv gekühlt, Manager zie-

hen in den Büros ihre Jackets aus etc.) senkten kurzfristig den Strombedarf. Mit derart simplen Maßnahmen verkraftet eine große Industrienation die Abschaltung aller Atomkraftwerke. Mittlerweile werden sie jedoch nach und nach wieder hochgefahren.

Frankreich, zweitgrößte Atomnation der Welt, tut sich mit einer Energiewende nach deutschem Vorbild schwer. Über 70 Prozent des Stroms kommt nach wie vor aus den zahlreichen Atomkraftwerken. Die erneuerbaren Energien sind keine echte Konkurrenz, allein die Windenergie ist erwähnenswert. Die einzige Sorge der französischen Energiekonzerne ist offenbar die Konkurrenz durch deutschen Strom, der dank der wachsenden Einspeisung von erneuerbaren Energien immer billiger wird. Immerhin ist die französische Regierung um eine *transition énergétique* bemüht: 2015 wurde ein Energiegesetz auf den Weg gebracht, durch das der Anteil des Stroms aus Atomkraftwerken in den kommenden zehn Jahren auf 50 Prozent gesenkt werden soll; zugleich soll der Anteil erneuerbarer Energien deutlich steigen.[¶] Mit Deutschland wurde schon zuvor eine enge Kooperation vereinbart, um die mit der Energiewende verbundenen Aufgaben abzustimmen und gemeinsam zu bewältigen.[§] Nicht zu vergessen ist auch, dass Frankreich dank diplomatischen Geschicks maßgeblich dazu beigetragen hat, dass im Dezember 2015 das Pariser Abkommen für mehr Klimaschutz zustande gekommen ist.

Italien, in puncto Atomenergie quasi das Gegenstück zu Frankreich, hat nicht nur keine Atomkraftwerke in Betrieb, sondern auch den stärksten Zubau von Fotovoltaik in Europa – was ein wesentlicher Grund dafür ist, dass das Land im erwähnten Energiewende-Ranking vor Deutschland steht. Bislang wird der Strom überwiegend von den französischen Nachbarn importiert. Die Diskussion, ob man aus Gründen der Unabhängigkeit ein eigenes Atomkraftwerk bauen sollte, wurde 2011 per Referendum beendet: Kurz nach Fukushima stimmte eine deutliche Mehrheit ge-

¶ Vgl. Assemblée Nationale, Energie: transition énergétique pour la croissance verte, 17. 8. 2015, www.assemblee-nationale.fr/14/dossiers/transition_energetique_croissance_verte.asp (26. 2. 2016).

§ Vgl. 16. Deutsch-Französischer Ministerrat tagt in Paris, 19.2.2014, www.bmwi.de/DE/Themen/europa,did=626014.html (26. 2. 2016).

gen einen Wiedereinstieg in die Atomenergie, aus der sich das Land nach der Tschernobyl-Katastrophe 1986 verabschiedet hatte. Stattdessen wurde – nach deutschem Vorbild – ein EEG etabliert, um die Fotovoltaik auszubauen. Das scheint ein kluger Weg, denn so kann Italien langfristig möglicherweise Solarstrom nach Deutschland exportieren, statt Atomstrom aus Frankreich zu importieren. Zwar deckt beispielsweise Südtirol bereits mehr als die Hälfte seines Strombedarfs aus erneuerbaren Energiequellen, und vor allem in den südlichen Regionen verfügt Italien über hervorragende Potenziale in der Solar- und Windenergie. Aber dennoch wird auch hier über die Energiewende gestritten – angeblich ist sie zu teuer. Dabei ist Italien im Bereich Energieeffizienz geradezu vorbildlich: Nachdem das Thema Energieeffizienz im Bausektor jahrelang nicht ernst genommen wurde, werden jetzt energieeffiziente Altbausanierungen steuerlich begünstigt und die Vorlage eines Energiepasses bei Vermietung und beim Verkauf von Immobilien verpflichtend.

BRICS-Staaten: Gemischte Bilanz

Die sogenannten BRICS-Staaten Brasilien, Russland, Indien, China und Südafrika kennzeichnet nach wie vor ein großer Energiehunger, Wirtschaftswachstum steht dort eindeutig vor Klimaschutz und Energieeffizienz. Von Energiewende ist nirgends die Rede, jedenfalls nicht in offiziellen Regierungserklärungen.

China ist inzwischen größter CO₂-Emittent der Welt und für knapp ein Viertel des Ausstoßes verantwortlich. Trotzdem hat die chinesische Regierung sich bisher schwergetan, Klimaschutzabkommen zu unterschreiben. Zuerst müssten die traditionellen Industrieländer ihre Emissionen begrenzen, so die chinesische Position, schließlich hätten diese ihren heutigen Reichtum über Jahrzehnte ohne Rücksicht auf Umwelt und Natur aufgebaut. China habe deswegen quasi das Recht, als Klimaschutz Nr. 1 noch ein Weilchen weiter zu wachsen, bevor es sich durch CO₂-Grenzwerte bremsen lasse. Seinen wachsenden Energiebedarf stillt China vor allem mit Kohle und Atomstrom; allerdings hat das Land weltweit auch den höchsten Zubau an erneuerbaren Energien. Ursache ist nicht etwa ein sonderliches Interesse am Klimaschutz, sondern der

Wunsch nach Unabhängigkeit von Energieimporten und mittlerweile verstärkt auch nach Schonung der direkten Umwelt. China verfügt über das weltweit größte natürliche Wasserkraftpotenzial, es ist deswegen führend in der Entwicklung entsprechender Projekte und könnte bald die Hälfte seines Strombedarfs auf diese Weise decken. Die meisten chinesischen Kraftwerke befinden sich letztendlich über Beteiligungen in staatlichem Besitz. Darüber hinaus werden erneuerbare Energien mit hohen Staatskrediten und Subventionen wie günstigem Land gefördert. Technikplagiate und billige Arbeitskräfte machen die Produktion von Fotovoltaik in China ausgesprochen attraktiv. Dadurch sind die Produzenten auch international wettbewerbsfähig, was zu (weiteren) Handelsstreitigkeiten führen könnte. Die USA und mittlerweile auch die Europäische Union haben wegen der chinesischen Dumpingpreise bereits Strafzölle verhängt. Doch diese haben den chinesischen Solar-Eifer nicht gebremst, im Gegenteil: Jetzt wird die Binnennachfrage gefördert. Dadurch entsteht ganz nebenbei auch in China eine „heimliche Energiewende“, wenngleich aufgrund des hohen Energiebedarfs die konventionellen Energieproduzenten bislang weder die Konkurrenz der erneuerbaren Energien noch irgendwelche finanziellen Einbußen fürchten mussten. Wichtig ist vor allem der Netzausbau, der in dem riesigen Land nur stockend vorangeht, auch weil unklar ist, wer dafür die Verantwortung und die Kosten tragen soll.

Genau wie China nutzt Indien alle Energiequellen, um seinen wachsenden Bedarf zu stillen.[¶] Mehr als 50 Prozent der Energieversorgung wird durch Kohle gedeckt, die zu einem großen Teil importiert werden muss. Erdöl macht ein Drittel des indischen Energiemixes aus, Erdgas acht Prozent, Atomstrom und Wasserkraft ebenfalls acht bis neun Prozent. Zwar wächst der Bereich der erneuerbaren Energien rasch, doch trägt er bislang nur unwesentlich zur Versorgung des Landes bei. Durch Deregulierung des Marktes sollen ausländische Geldgeber motiviert werden, in die indische Energieerzeugung zu investieren. Aufgrund der günstigen Preisentwicklung steht dabei die Solarenergie im Mittelpunkt. Weil durch die dezentrale Ener-

[¶] Zur chinesischen und indischen Energiepolitik siehe auch den Beitrag von Joachim Betz in dieser Ausgabe (*Anm. d. Red.*).

gieerzeugung die fehlende Netzstruktur kompensiert werden kann, werden vor allem in strukturschwachen Regionen Solaranlagen gefördert. In Südinien gibt es deswegen ein erhebliches Wachstum an Fotovoltaikanlagen. Um die ehrgeizigen Ziele der indischen Regierung zu erreichen, wurden mehrere Förderinstrumente implementiert: Einerseits wird der Ausbau erneuerbarer Energien durch Quotensysteme begünstigt, andererseits wird Strom aus Fotovoltaik- und Windenergieanlagen seit Anfang 2009 durch Einspeisetarife vergütet.

In Brasilien ist nach wie vor Erdöl die wichtigste Energiequelle. Der Strom kommt überwiegend aus Wasserkraftwerken. Im Amazonasbecken entsteht ein riesiges Staudammsystem von futuristischem Ausmaß. Erklärtes Ziel ist es, energieautark zu werden. Atomstrom spielt keine Rolle. Das einzige Kernkraftwerk Brasiliens liefert gerade einmal drei Prozent des im Land verbrauchten Stroms. Dagegen sollen die erneuerbaren Energien massiv ausgebaut werden. Deswegen hat auch Brasilien eine Art EEG eingeführt, um Fotovoltaik auf Dächern zu fördern. Die Regulierung erlaubt eine Verrechnung der Stromerzeugung in Fotovoltaikanlagen mit dem Stromverbrauch. Bis zu einer Leistung von einem Megawatt läuft der Zähler gewissermaßen rückwärts – damit bekommt der Solarstrom automatisch denselben Wert, den Haushaltskunden für ihren herkömmlichen Strom bezahlen müssen. Das Potenzial für Solarstrom in Brasilien ist groß, und auch für die Nutzung von Wind- und Bioenergie bietet das Land beste Voraussetzungen, nämlich große landwirtschaftliche Brachflächen, günstige klimatische Bedingungen und immense Erfahrung in der Nutzung der relevanten Energieformen in der Landwirtschaft und der Industrie. Dank seines großflächigen Zuckerrübenanbaus ist Brasilien nach den USA zweitgrößter Bioethanolproduzent der Welt.

Südafrika gilt als der Wirtschaftsmotor Afrikas. Das stetige Wirtschaftswachstum der vergangenen zwei Jahrzehnte wurde allein durch die Weltwirtschaftskrise 2009 etwas gebremst. In puncto Energie verlässt sich das Land nach wie vor auf die einheimische Kohle und ist einer der 15 größten Verursacher von Treibhausgasen. Allerdings ist Südafrika gleichzeitig stark vom Klimawandel

betroffen. Bereits heute treten Wetterextreme wie Dürren und Überschwemmungen merklich häufiger auf. Forscher sind sicher, dass im afrikanischen Süden Hungersnöte zunehmen werden.¹⁰ Schon aus eigenem Interesse also hat sich Südafrika verpflichtet, den Klimawandel zu bekämpfen und die Treibhausgase deutlich zu senken. Das Land hat großes Potenzial für erneuerbare Energien, vor allem Sonne und Wind sind im Überfluss vorhanden. Die südafrikanische Regierung hat deshalb erste Initiativen gestartet, die gleichzeitig die Stromversorgung sichern, CO₂-Emissionen reduzieren und Arbeitsplätze schaffen sollen. Zusammen mit Dänemark, dem Vereinigten Königreich, Norwegen, der Schweiz und der Europäischen Investitionsbank beteiligt sich auch Deutschland an der südafrikanischen Initiative zum massiven Ausbau der erneuerbaren Energien, SARI. Im Gegenzug war auch Südafrika mit von der Partie, als im Juni 2013 der deutsche Umweltminister Altmaier Kollegen aus aller Welt zu sich nach Berlin einlud und den „Club der Energiewende-Staaten“ gründete. Weitere Gründungsmitglieder sind China, Dänemark, Frankreich, Indien, Marokko, Tonga, die Vereinigten Arabischen Emirate, das Vereinigte Königreich sowie der Generaldirektor der Internationalen Organisation für erneuerbare Energien IRENA, Adnan Amin.

Auch Russland hat einen großen Energiebedarf und einen entsprechend hohen Verbrauch an Gas, Kohle, Öl und Atomstrom. Da das Land aber auch über große Vorkommen an Energierohstoffen verfügt, gibt es bislang wenig Ambitionen, daran irgendetwas zu ändern: keine Anstrengungen zum Klimaschutz, keine zur Reduktion des Energieverbrauchs und kaum welche zum Ausbau erneuerbarer Energien. Stattdessen soll der Anteil der Kernenergie an der Stromerzeugung ausgebaut werden, um noch mehr Erdöl und Erdgas exportieren zu können. Auch der Kohleanteil soll steigen. Erneuerbare Energien dagegen werden eher belächelt. Die Energiewende ist für die staatliche russische Energiewirtschaft dennoch interessant, vor allem in Deutschland, da sie sich darüber gute Geschäfte erhofft. Die russische Regie-

¹⁰ Vgl. Kathryn Hansen, NASA Study Projects Warming-Driven Changes in Global Rainfall, 5.3.2013, www.nasa.gov/home/hqnews/2013/may/HQ_13-119_Rainfall_Response.html (16.2.2016).

rung bot nach dem deutschen Atomausstieg spontan an, in deutsche Kraftwerke zu investieren – Gaskraftwerke, versteht sich. Das dafür nötige Gas würde man gleich mitliefern. Wären die Deutschen allerdings auf Dauer nicht bereit, die russischen Preise zu bezahlen, würde man eben nach China liefern, dessen Energiebedarf (und Zahlungsbereitschaft) ohnehin deutlich größer ist.

Weitere Länder: Hindernisse und Potenziale

Die Internationale Energieagentur (IEA) schätzt, dass Regierungen weltweit jährlich um die 500 Milliarden Dollar ausgeben, um fossile Energieträger künstlich billig zu halten.¹¹ Das geht mal mehr, mal weniger kreativ zu: In Mexiko etwa gibt es ganz offen einen Staatsfonds, der dazu dient, die Benzinpreise an den Tankstellen niedrig zu halten. Auch in öl- und gasreichen Ländern, vor allem im arabischen Raum, werden Energiepreise nach unten reguliert. In Deutschland werden Nutzer fossiler Energien dezent steuerlich begünstigt – so wird Diesel indirekt über eine geringere Steuer subventioniert, und Aluminiumhersteller zahlen keine Ökosteuer. Dazu kommen Milliarden Euro, mit denen bis 2018 die Kohleförderung subventioniert wird. Der Internationale Währungsfonds (IWF) hat jüngst veröffentlicht, dass weltweit 5,3 Billionen Dollar allein für die Subventionierung fossiler Energien ausgegeben werden, um die Preise für Kohle, Öl und Gas zu drücken. Diese enorme Summe entspricht 6,5 Prozent des globalen Brutto-sozialprodukts.¹²

Rekordhalter an direkten Subventionen ist Iran, dort kosten Öl, Gas und Kohle nur 15 Prozent des Weltmarktpreises. Ob günstige Kredite bei der Förderung von Öl und Gas, garantierte Mindestrenditen oder Steuererleichterungen für Investoren – gerade die erdölexportierenden Länder gewähren ihren Bürgern und Geschäftspartnern zahlreiche Vergünstigungen, wenn es um fossile Energien geht. Gespart wird dagegen bei In-

¹¹ Vgl. IEA (Anm. 2).

¹² Vgl. David Croady et al., How Large Are Global Energy Subsidies?, IMF Working Paper 105/2015, www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2015/wp15105.pdf (16. 2. 2016).

vestitionen in Forschung und Entwicklung erneuerbarer Energien oder Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz. Würden diese direkten oder indirekten Subventionen abgeschafft, wäre schon eine Menge gewonnen. Und könnte man dasselbe Geld in Energieeffizienz oder erneuerbare Energien investieren, ließen sich sicherlich große Fortschritte in Richtung Klimaschutz erzielen. Ideen gibt es genug, es fehlt nur an Geld beziehungsweise am Willen, Geld in diese Ideen zu investieren. Das wirtschaftlich schwer gebeutelte Griechenland etwa hat enormes Potenzial für Sonnen- und Windenergie. Stattdessen denkt man dort darüber nach, ob man per Fracking jüngst gemachte Gasfunde im Mittelmeer heben könnte. Dass damit ungeheure Investitionen und Risiken verbunden sind, wird offenbar verdrängt.

Auch Spanien könnte vor allem im Bereich Fotovoltaik neue Wirtschaftskraft entwickeln. Das bereits nach deutschem Vorbild eingeführte Gesetz zur Förderung erneuerbarer Energien wurde jedoch nach langen Diskussionen 2008 wieder abgeschafft, der Markt brach zusammen, viele Anlagenhersteller gingen bankrott. Gleichzeitig mit dem Moratorium für die Einspeisevergütung für Ökostrom wurde die Laufzeit des Atomkraftwerks Santa María de Garoña bis 2019 verlängert. Der Meiler ist baugleich zu den havarierten Blöcken im japanischen Fukushima und hätte 2011 nach 40 Jahren Laufzeit eigentlich abgeschaltet werden sollen.

Atomenergie hat vor allem in Osteuropa eine starke Lobby. Die Kraftwerke sind allerdings veraltet, die Leitungsnetze marode oder nicht ausreichend vorhanden. Im Rahmen der europäischen Energiediskussionen beginnt deswegen allmählich auch in den östlichen EU-Ländern die Debatte um erneuerbare Energien. Rumänien etwa hat den Beitritt zur EU genutzt, um sich in der Energiewirtschaft neu aufzustellen. Durch eine Mengenregelung in Form einer Quotenverpflichtung mit kombiniertem Zertifikatehandel und vorgeschriebenen Höchst- und Mindestpreisen werden seit 2008 erneuerbare Energien gefördert. In Tschechien setzt man zwar weiterhin auf Atomstrom, fördert aber auch die Betreiber von Ökokraftwerken, entweder mit einer Einspeisevergütung oder einem zusätzlich zum Marktpreis gezahlten „Grünen Bonus“.

In Polen ist eine Energiewende nach deutschem Vorbild – mit einem deutlichen Ausbau erneuerbarer Energien und consequentem Energiesparen – bisher kein politisches Ziel. Der Anteil von Kohle an der Stromproduktion ist nach wie vor groß. Erneuerbare Energien werden zwar mit einem Quotensystem gefördert – ihr Anteil soll von heute etwa 8 Prozent bis 2017 auf 12,9 Prozent ansteigen –, als Energiewende wird aber eher die Verminderung der Abhängigkeit von Gaslieferungen aus Russland verstanden. Aus diesem Grund wurde ein neues Flüssiggasterminal gebaut; eigene Schiefergasvorkommen sind als Erdgasquelle zu unerheblich. Zugleich setzt Polen weiterhin auf Atomenergie und will bis 2020 ein weiteres Atomkraftwerk bauen. Unter den erneuerbaren Energien haben Wind- und Bioenergie das größte natürliche und wirtschaftliche Potenzial.

Ausgerechnet für die arabischen Länder, deren Reichtum auf großen Ölvorkommen beruht, werden erneuerbare Energien zunehmend interessant. Ihr stark wachsender Energiebedarf erfordert Investitionen in dreistelliger Milliardenhöhe, um die Kraftwerkskapazitäten entsprechend auszubauen. Dafür sind intelligente und effiziente Energiekonzepte gefragt. Dabei rücken auch erneuerbare Energien immer stärker in den Fokus. Saudi-Arabien, das weltweit die größten Erdölreserven besitzt, entwickelt neuerdings ein Bewusstsein für die natürlich vorhandenen Ressourcen erneuerbarer Energien. Zwar werden die Ölpreise dort nach wie vor subventioniert, aber inzwischen hat die nüchterne ökonomische Betrachtung zu der Erkenntnis geführt, dass man mehr davon hat, wenn man das wertvolle Öl exportiert und die Binnennachfrage mit günstigen Ökoenergien deckt. Insofern sucht das ölreiche Land zunehmend nach Konzepten und Techniken zur Nutzung von Solar-, Wasser- und Windenergie. Immer stärker steht auch die Energieeffizienz im Blickpunkt.

Bemerkenswert ist auch Abu Dhabi. Das größte arabische Emirat hat sich sehr früh auf ein quantitatives Ziel festgelegt und will bis 2020 sieben Prozent seiner Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien generieren. Das ist angesichts des Potenzials vor allem im Bereich Solarenergie wenig, aber energiepo-

litisch ein starkes Signal. Schließlich basiert die Energieerzeugung bislang ausschließlich auf Erdgas.

Fazit

Die Welt ist im Umbruch: Das im Dezember 2015 abgeschlossene Klimaabkommen von Paris hat das Ende des fossilen Zeitalters eingeleitet. In vielen Staaten ist diese Entwicklung schon seit Längerem spürbar, entsprechend werden in unterschiedlicher Weise wirtschaftliche Lösungen für den Einstieg in das Zeitalter der erneuerbaren Energien gesucht. Manche Staaten sind in dem Prozess schon weiter, manchen steht die Zeitenwende erst noch bevor. Deutschland könnte dabei zur Lokomotive werden: Der mittelfristige Umbau des gesamten Energiesystems macht durchaus Eindruck in der Welt. „Klimaschutz made in Germany“ könnte der nächste Verkaufsschlager des Exportweltmeisters werden.

Natürlich sind auch in der deutschen Energiewende noch nicht alle Weichen auf schnelle Fahrt zum wahrscheinlich inzwischen utopischen, aber immer noch wichtigen Zwei-Grad-Ziel gestellt. Dennoch bleibt sie wichtiges Vorbild und dient bereits als Zugpferd: Dank der Investitionen aus Deutschland, der steigenden Nachfrage und der damit verbundenen Skalierungseffekte sind die Kosten erneuerbarer Energien weltweit massiv gesunken. Zum ersten Mal fließen global mehr Investitionen in erneuerbare als in fossile Energien – und dies trotz noch immer hoher Subventionen in Kohle, Öl und Gas. So werden immer mehr Länder dem deutschen Vorbild folgen können und statt in Atom- oder fossile lieber in erneuerbare Energie investieren: mehr Chancen, weniger Risiken! Bei anderen Aspekten nachhaltiger Energie, etwa beim Kohleausstieg oder beim Messen echter Abgaswerte, kann Deutschland dagegen von anderen Ländern wie beispielsweise den USA lernen. So steigt die weltweite Lernkurve, und der Energiewendezug kommt langsam und allmählich, aber hoffentlich gewaltig ins Rollen.

Joachim Betz

China und Indien: (Keine) Wege aus dem Energie- und Klimadilemma

Eine nachhaltige globale Energiepolitik, noch weniger eine nachhaltige Klimapolitik, ist ohne die verantwortungsbewusste Kooperation der Schwellenländer, vor allem der aufstrebenden Mächte China und Indien, schlechterdings unmöglich. Dies gilt unabhängig davon, wie klimafreundlich und energiesparend sich die klassischen Industrieländer der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) verhalten.¹ China kam 2013 für 22,4 Prozent der globalen Energienachfrage und 27 Prozent der weltweiten CO₂-Emissionen auf, Indien für jeweils 5,7 und 6 Prozent. Bis 2040 werden die Anteile dieser Staaten – auf der Basis relativ vorsichtig geschätztem wirtschaftlichen Wachstums und der bislang schon umgesetzten oder geplanten energie- und klimapolitischen Maßnahmen – voraussichtlich 23,4 und 25 Prozent (China) beziehungsweise 9,8 und 14,1 Prozent (Indien) betragen.² Mittlerweile hat China die USA als größten Energiekonsumenten und Verursacher von Klimagasen überholt, Indien wird die USA voraussichtlich 2035 bei den Emissionen, nicht aber beim Energieverbrauch hinter sich lassen. Bei beiden Indikatoren wird fast das gesamte weltweite Wachstum bis 2040 auf das Konto Chinas und Indiens gehen.

Das ist in Bezug auf den Verbrauch der weltweiten Energiereserven weniger beängstigend, weil diese durch technologische Innovationen (Stichwort: Fracking) und die Entdeckung beziehungsweise Ausbeutung neuer Lagerstätten nicht so rasch schrumpfen werden wie befürchtet. Nimmt der globale Verbrauch fossiler Energieressourcen nicht weiter

zu, reichen die nachgewiesenen Kohlereserven noch für 122 Jahre, Öl und Gas noch für 52 beziehungsweise 61 Jahre.³ Freilich werden sich die wirtschaftlich ausbeutungsfähigen Lagerstätten noch stärker als bisher auf die arabischen und zentralasiatischen Regionen konzentrieren; zugleich wird die Abhängigkeit Chinas und Indiens von Öl- und Gasimporten (sowie zunehmend auch von Kohle) wachsen. Diese Aussicht hat in beiden Ländern Befürchtungen um die Fortsetzung des eigenen Wirtschaftswachstums geweckt und eine wirtschaftsnationalistische Politik der Sicherung von Energiequellen im Ausland gefördert, die auf die politische Qualität der Lieferantländer wenig Rücksicht nimmt.

Bedenklicher ist der wachsende Beitrag beider Staaten zur emissionsbedingten Klimaerwärmung, der weiter ansteigen wird, wenn nicht ein radikaler Politikwechsel einsetzt. Um die Chance zu wahren, die Erderwärmung auf nicht mehr als zwei Grad Celsius zu begrenzen, muss der Gesamtausstoß auf 1000 Gigatonnen CO₂ beschränkt werden. Dieses globale Kohlenstoffbudget war aber schon 2014 zu zwei Dritteln ausgeschöpft.⁴ An dessen Schrumpfung ändert auch der Vertragsschluss bei der Klimakonferenz in Paris 2015 wenig, liegen doch die dort vorab gemeldeten nationalen Verpflichtungen zur Emissionsminderung (INDCs) immer noch deutlich über dem Pfad von zwei Grad Celsius.⁵ China und Indien allein werden rund 50 Prozent des verbleibenden Kohlenstoffbudgets verbrauchen,⁶ wenn sie nicht noch weiter gehende Schritte zur Einsparung von Energie und zur Förderung erneuerbarer Energien unternehmen. Das enthebt die klassischen Industrieländer nicht von der Notwendigkeit, ihrerseits Ähnliches zu tun und

¹ Vgl. Jong Ho Hong et al., Power Sector in Asia: Current Status and Policy Issues, Asian Development Bank, Economics Working Paper Series 405/2014.

² Eigene Berechnungen nach International Energy Agency (IEA), World Energy Outlook 2015, Paris 2015.

³ Vgl. ebd.

⁴ Vgl. IEA, Redrawing the Energy-Climate Map, World Energy Outlook Special Report, Paris 2013.

⁵ Vgl. United Nations Environment Programme (UNEP), The Emissions Gap Report 2015, Nairobi 2015; United Nations, Framework Convention on Climate Change, Synthesis Report on the Aggregate Effect of the Intended Nationally Determined Contributions, Note by the Secretariat, New York 2015.

⁶ Eigene Berechnungen auf Basis der Daten der IEA.

negiert auch nicht die von der chinesischen und indischen Regierung gern beschworene historische Verantwortung der reichen Länder für das Gros der bisherigen Anreicherung der Atmosphäre mit Klimagasen. Aber auch China und Indien folgen energie- und klimapolitisch eigensüchtigen Wegen und reduzieren ihren Verbrauch und ihre Emissionen weniger, als es ihrem aggregierten Pro-Kopf-Anteil am verbleibenden Kohlenstoffbudget oder einer Verteilung der Anpassungslasten nach den im internationalen Vergleich jeweils geringsten Anpassungskosten angemessen wäre.[¶] Das ist auch schon den weniger prosperierenden Entwicklungsländern aufgefallen, die daher auch von diesen beiden Staaten größere Anstrengungen forderten.

China und Indien stehen vor ähnlichen Herausforderungen: Weiteres wirtschaftliches Wachstum und Armutsreduktion, das Anwachsen konsumfreudiger Mittelschichten und ein notwendiger Strukturwandel zu höherwertiger Produktion, Sicherheit der Energieversorgung und Minderung der Luftverschmutzung – all dies gilt es miteinander zu vereinbaren. Da der Energiesektor in beiden Staaten für etwa drei Viertel der Klimagasemissionen verantwortlich ist, ergibt es keinen Sinn, die Energie-, Klima- und allgemeine Umweltpolitik künstlich zu trennen; die Aussichten für Aufforstung, Verbesserung der Landnutzung und Abfallwirtschaft können daher außer Betracht bleiben. Zentral für das Verständnis der Position Chinas und Indiens auf den Klimakonferenzen und in Bezug auf die eigene Energiepolitik ist *erstens* ihre starke wirtschaftliche Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen, insbesondere von Kohle, *zweitens* ihre steigende Abhängigkeit vom Import dieser Brennstoffe, was beides nur langsam und recht begrenzt durch den Ausbau regenerativer Energiequellen (plus die Förderung von Atomenergie) gemindert wird. Die Regierungen beider Staaten sorgen sich daher nicht zu Unrecht um die Sicherheit ihrer Energieversorgung und sind entsprechend darum bemüht, ihre Lieferanten und Versorgungswege zu diversifizieren (über Pipelines oder Gasterminals), die schwindenden eigenen Quellen besser zu er-

schließen und stärker in die Exploration und Produktion von Öl- und Gasquellen im Ausland durch staatseigene Energiekonzerne zu investieren.

In beiden Ländern sorgen die großen Bevölkerungszahlen, der zunehmende Wohlstand sowie der wachsende Anteil der Industrie am Bruttoinlandsprodukt dafür, dass durchaus vorzeigbare Minderungen bei der Emissions- und Energieintensität der Produktion durch weiteres wirtschaftliches Wachstum weit in den Schatten gestellt werden. Konsequenterweise haben die Regierungen beider Staaten auch kein Nahziel für die Kappung ihrer Emissionen für die Vorbereitung der Konferenz in Paris genannt, sondern diese Kappung auf 2030 (China) oder unbestimmte Zeit (Indien) verschoben.

Chinesischer Energiesektor

Mehr als bei allen anderen aufstrebenden Mächten dominiert in China Kohle beim Energieverbrauch mit einem Anteil von zwei Dritteln; bei der Stromproduktion sind es sogar fast 90 Prozent (wenn auch mit leicht abnehmender Tendenz).[¶] Zurzeit konsumiert China fast die Hälfte der weltweiten Kohleproduktion. Selbst wenn alle Pläne zur Entwicklung erneuerbarer Energien und zur Energieeinsparung umgesetzt werden, wird der Kohleanteil auch mittelfristig sehr groß bleiben. Die Dominanz von Kohle ist nicht überraschend, da das Land der mit Abstand größte Kohleproduzent ist und über 14 Prozent der weltweiten Reserven verfügt. Wie in Indien ist die chinesische Kohle teilweise minderer Qualität, zudem wird die Förderung wegen der notwendigen Vertiefung der Schächte immer schwieriger und teurer. Die Reserven liegen vornehmlich in den nördlichen und westlichen Provinzen, die mit den verbundenen Umweltproblemen schlecht umgehen können. Der Verbrauch konzentriert sich dagegen auf die Küstenregionen. Seit 2002 muss China immer mehr Kohle importieren. Denn die heimischen Förderkosten sind unter anderem wegen neuer Kohleabgaben und der Schließung von Hunderten

¶ Vgl. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, *Assessing Intended Nationally Determined Contributions to the Paris Climate Agreement*, Den Haag 2015.

¶ Zum chinesischen Energiesektor vgl. US Energy Information Administration (EIA), *China*, 14. 5. 2015; Joachim Betz, *The Reform of China's Energy Policies*, GIGA Working Paper 216/2013.

von Minen, die die Regierung zur Schonung der Umwelt durchgesetzt hat, stark gestiegen. Die chinesische Kohleindustrie ist hochgradig fragmentiert und wird hauptsächlich von Staatsunternehmen, in geringerem Maße auch von Kommunalunternehmen dominiert. Letztere sind aufgrund ihrer Ineffizienz bereits vielfach geschlossen worden. Seit 2008 sind ausländische Investitionen statt haft, die unter anderem auch in die geplante Expansion der Kohleverflüssigung fließen.

Die zweitwichtigste Energiequelle in China ist Öl: Ihr Anteil am Energieverbrauch beträgt 20 Prozent. Obwohl die heimische Ölförderung rasch ansteigt, kann sie mit dem Verbrauch nicht mithalten; die Importquote stieg inzwischen auf über 50 Prozent, 2035 wird sie 72 Prozent betragen. 2014 wurde China vor den USA zum größten Ölimporteur. Geliefert wird vor allem aus dem Mittleren Osten, aber auch aus afrikanischen Ländern. Gas kommt für 5 Prozent des Energiekonsums auf – mit steigender Tendenz, da Gas Kohle als Energieträger teilweise ersetzen soll, um die Luftverschmutzung zu reduzieren. Seit 2007 muss China Gas importieren, die Einfuhrquote liegt bereits bei einem Drittel. Um die Liefersicherheit zu erhöhen, wurde der Import von Flüssiggas über Terminals vorangetrieben, zudem wurden zahlreiche Pipelines zu zentralasiatischen Lieferanten sowie nach Myanmar und Sibirien gelegt. Der chinesische Öl- und Gassektor ist oligopolistisch organisiert: Der Markt wird im Wesentlichen von drei Großkonzernen beherrscht. Private ausländische Investoren werden faktisch auf die Offshore-Förderung und schwierigere inländische Förderstätten beschränkt. Seit 2009 gibt es eine staatliche Ölreserve, die den Verbrauch für 120 Tage sicherstellen soll. Die Öl- und Gaspreise werden staatlich reglementiert, orientieren sich aber mit einer gewissen Verzögerung am Weltmarkt. Seit 2011 gibt es einen Steueraufschlag auf die Öl- und Gasproduktion, um zu Effizienzsteigerungen anzuregen.

Nuklearenergie deckt in China bislang nur 1 Prozent der Energienachfrage – trotz des raschen Ausbaus der Kapazitäten, der nach dem Fukushima-Vorfall aber abgebremst wurde. 15 Prozent des Energiekonsums sollen bis 2020 auf erneuerbare Energien entfallen; seit Jahren sind die chinesischen Investitionen in diese Energiequellen weltweit am höchsten. Wasserkraft ist dabei preisbedingt die Haupt-

quelle und kommt zurzeit für 2,2 Prozent des Energieverbrauchs auf, bei der Stromerzeugung aber immerhin für 17 Prozent. Auch was Windkraft angeht, ist China inzwischen der zweitgrößte Konsument der Welt. Gleichzeitig wird heftig in die Entwicklung von Solarenergie investiert; führende Hersteller von Windkraft- und Solaranlagen sind in China beheimatet. Dennoch: Wind- und Solarenergie kommen bislang nur für 1 Prozent des chinesischen Energieverbrauchs auf. Die restlichen rund 6 Prozent entfallen auf traditionelle Energiequellen (Dung, Holz etc.).

Indischer Energiesektor

In Indien werden etwa zwei Drittel der Energienachfrage durch fossile Träger gedeckt – mit steigender Tendenz, weil auch arme Haushalte beim Kochen zunehmend von Biomasse auf Strom umschwenken.¹⁹ Dies wird sich mit zunehmendem Netzausbau noch verstärken; 20 Prozent der Bevölkerung sind bislang noch ohne Stromversorgung. Kohle als wichtigster und derzeit mit Abstand billigster Energieträger kommt für einen deutlich über dem internationalen Durchschnitt liegenden und (im Gegensatz zu China) wachsenden Anteil des Energieverbrauchs auf: 2013 betrug er 44 Prozent. Sie wird hauptsächlich für die Produktion von Elektrizität, Stahl und Zement verwendet. Indien ist weltweit zwar der drittgrößte Kohleproduzent und verfügt über erhebliche Reserven, importiert aber auch immer mehr, weil der dominante staatliche Anbieter (Coal India) seit Jahren hinter dem Fördersoll hinterherhinkt und die staatlichen Eisenbahnen den Transport von den Fördergebieten zu den Abnehmern nicht bewältigen. Aufgrund ihrer minderwertigen Qualität ist die indische Kohle zudem vergleichsweise teuer und für die industrielle Verkokung häufig ungeeignet. Staatsbetriebe dürfen Kohle für die allgemeine Nachfrage fördern, private Betriebe aber nur für den Eigenbedarf. Deren Interesse bleibt jedoch verhalten, weil Coal India ihnen die Förderareale zuweist und daher die besten für sich reserviert. Zusätzliche Hürden für eine rasche Steigerung der Kohleproduktion sind die langsame Bearbeitung von Umweltauflagen, Probleme beim Lan-

¹⁹ Zum indischen Energiesektor vgl. EIA, India, Country Analysis Briefs, Mai 2014; IEA (Anm. 2).

derwerb (wegen der nötigen Einwilligung der Besitzer und ihrer Entschädigungen) und Widerstände der gewerkschaftlich gut organisierten Arbeitnehmer gegen Effizienzsteigerungen und Privatisierungen. Die indische Regierung hat bei etlichen Problemen Abhilfe versprochen und ist entschlossen, die Kohleproduktion bis 2019 zu verdoppeln, die Gesetzesvorhaben stocken jedoch zum Teil.¹⁰

Erdöl deckt 23 Prozent der indischen Energienachfrage. Seine Förderung stagniert seit Mitte der 1990er Jahre. Zunehmende Importe belasten die ohnedies angespannte Leistungsbilanz erheblich; bis 2030 wird die Importquote bei Öl voraussichtlich auf 90 Prozent ansteigen. Die noch erschließbaren Ölreserven sind weitgehend offshore (in der Bucht von Bengalen), also nur relativ teuer zu fördern. Auch der Ölsektor wird von Staatsfirmen dominiert, obwohl Privatunternehmen aus dem In- und Ausland seit 1999 Anteile von bis zu 100 Prozent an neuen Öl- und Gasprojekten halten dürfen. Ihr zunächst reges Interesse an der Ausbeutung von Lagerstätten legte sich jedoch rasch. Denn die Staatsbetriebe behielten auch bei den Raffinerien und Pipelines dominanten Einfluss, zudem setzte der Staat die Abgabepreise häufig deutlich unter den Bereitstellungskosten an und ersetzte den Unternehmen nur teilweise die Unterdeckung. Mit den weltweit steigenden Ölpreisen ließ sich dieses System nicht mehr aufrechterhalten. Die Preise für Benzin, später für Diesel, wurden annähernd auf Weltmarktniveau gebracht und die Subventionen für Kerosin und Haushaltsgas reduziert.

Auch die Produktion von Gas, dessen Anteil am Energieverbrauch 6 Prozent ausmacht, stieg trotz neu entdeckter Reserven nur moderat. Ab 2004 muss Indien in wachsendem Maße Gas importieren. Dies wird sich mit der geplanten Umstellung etlicher Kraftwerke von Kohle auf Gas und dem vermehrten Einsatz gasbetriebener Kraftfahrzeuge noch steigern. Staatsbetriebe sind wie beim Öl die hauptsächlichsten Produzenten und halten auch das Monopol an Transport und Verteilung. Die Gaspreise werden nach einer komplizierten Formel reguliert, wobei Kraftwerke und Düngemittelfabrikanen ebenso wie bei der Lieferung begünstigt

werden. Der Gasimport leidet unter fehlenden Gasterminals und ungelösten Problemen beim Ausbau von Pipelines, die durch Pakistan führen müssten.

Der minimale Anteil von Kernkraft am Energieangebot hat wesentlich mit der nuklearen Isolation Indiens nach den Atomtests 1998 zu tun. Nachdem der Subkontinent dadurch lange Zeit von der Lieferung von Brennstoff und Nukleartechnologie abgeschnitten war, hat das Atomabkommen mit den USA 2008 zur erneuten Öffnung geführt. In der Folge hat die indische Regierung ihre Pläne zum Bau neuer Atomreaktoren (gegenwärtig sind es 21) deutlich erweitert; deren Realisierung krankt aber noch an rechtlichen Differenzen mit amerikanischen Firmen über die Haftung bei atomaren Unfällen. Zudem mehren sich die Proteste der indischen Bevölkerung gegen die geplanten Atomanlagen.

Erneuerbare Energien werden ein zunehmend wichtiger Teil des indischen Energiemixes; ihr Anteil liegt derzeit bei etwa 27 Prozent. Wasserkraft war bei erneuerbaren Energien bislang Nummer eins, der Ausbau verzögert sich aber seit Jahren wegen Problemen beim Landerwerb und der Umsiedlung der Bevölkerung. Biomasse ist ein traditionell wichtiger Bestandteil der ländlichen Energieversorgung, wird wegen des Anschlusses ländlicher Gemeinden ans Stromnetz aber voraussichtlich an Bedeutung verlieren. Windenergie kommt für den nächstgrößten Anteil erneuerbarer Energien auf, wird aber bald von der Solarenergie überholt werden, deren Ausbau von der indischen Regierung forciert wird. Indien liegt weltweit bereits auf Platz fünf der Windkraftproduktion, verfügt über erhebliche Kapazitäten zum Ausbau der Solarenergie und eine stattliche Anzahl von Betrieben zur Herstellung von Wind- und Solarstromanlagen. Zwar ist Strom aus Solar- und Windkraftanlagen trotz verschiedener Vergünstigungen noch immer deutlich teurer als jener aus Kohlekraftwerken, die Differenz schrumpft jedoch schnell und wird in 15 Jahren wohl fast eingeebnet sein. Zu bedenken ist aber, dass selbst bei der Realisierung der ambitionierten Ausbaupläne erneuerbare Energien nur einen moderaten Teil der steigenden Energienachfrage decken können. Weitere Probleme sind der mangelnde Ausbau von Leitungen in die Regionen des hauptsächlichsten Verbrauchs, die durchwach-

¹⁰ Vgl. Joachim Betz, Gier nach Energie, in: IP Länderporträts Indien, (2015) 3, S. 24–28.

sene Befolgung von Einspeisevorschriften in manchen Unionsstaaten, die zwischenzeitliche Aussetzung von Steuervergünstigungen für Windkraftanlagen, unrealistische Zielvorgaben für den Ausbau, immer noch hohe Importquoten bei den Anlagen und der nicht unbeträchtliche Flächenbedarf erneuerbarer Energiequellen.

Chinas Energie- und Klimapolitik

Die chinesische Energiepolitik war lange Zeit geleitet vom Prinzip der Selbstversorgung; sparsamer Energieeinsatz kam erst mit steigender Abhängigkeit von Importen aus wenig stabilen Ländern, dem Anstieg der Öl- und Gaspreise und der Verschlechterung der Luftqualität hinzu. Spezifische Ziele der chinesischen Energiepolitik waren und sind die Diversifikation der Quellen – unter anderem durch den Ausbau erneuerbarer Energien – und der Lieferanten, die Erhöhung der lokalen Produktion, die Aufstockung einer strategischen Ölreserve sowie stärkeres Engagement bei Exploration, Produktion und der Sicherung langfristiger Lieferverträge mit ausländischen Partnern.¹¹

Schon 2005 beschloss die politische Führung, die Energienachfrage müsse unter Kontrolle gebracht werden: Der 11. Fünfjahrplan (2006–2010) enthielt erstmals einen auf Provinzebene heruntergebrochenen und sanktionsbewehrten Zielwert zur Reduktion der Energieintensität der Produktion (minus 20 Prozent), der unter anderem durch Energiesparen und Erhöhung der Effizienz sowie einen Strukturwandel zugunsten von weniger energieintensiven Industriesektoren erreicht werden sollte. Hierfür wurden verschiedene Einzelprogramme beschlossen, die folgende Maßnahmen vorsahen: Energiesparauflagen für die tausend größten Unternehmen des Landes, eine staatlich geförderte Verbesserung der Energieausbeute durch Kraft-Wärme-Kopplung, Substitution von Öl durch Gas, Steigerung der Energieeffizienz bei Kraftfahrzeugen, Heizanlagen und

¹¹ Vgl. Zhang Jian, *China's Energy Security: Prospects, Challenges and Opportunities*, Brookings Center for East Asia Policy Studies Visiting Fellow Working Paper, Juli 2011; Damien Ma, *Rebalancing China's Energy Strategy*, Paulson Papers on Energy and Environment, Januar 2015.

Beleuchtung sowie die Schließung von wenig energieeffizienten Klein- und Mittelbetrieben. Verbrauchsstandards für kommerzielle Gebäude, Haushaltsgeräte und Kraftfahrzeuge kamen hinzu. Die Auflagen für den Bau von Anlagen zur Erzeugung von erneuerbaren Energien wurden gelockert, der Bau von Solaranlagen kräftig subventioniert. Die Strompreise wurden ab 2006 nach Verbrauch der Unternehmen progressiv gestaffelt und die Körperschaftssteuer bei energiesparenden Investitionen reduziert.

Der 12. Fünfjahrplan (2011–2015) bekräftigte den eingeschlagenen Weg. Folgende Maßnahmen wurden darin beschlossen: eine erneute Reduktion der Energieintensität der Produktion (minus 16 Prozent), eine weitere Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien im Verbrauchsmix, eine substantielle Anhebung der Einspeisetarife für erneuerbare Energien, die Verzehnfachung der zur Energieeinsparung herangezogenen Unternehmen, die Umstellung auf öffentliche Verkehrsmodi, die Einführung strikter Höchstgrenzen für den Benzinverbrauch mit privaten Kraftwagen, die Einführung von Emissionszertifikaten für sieben Pilotregionen und etliche Kommunen und – noch wichtiger – eine Umstellung des gesamten industrie-, export- und energielastigen Wirtschaftsmodells hin zu einem stärker auf dem Binnenmarkt, technologieintensiven und nachhaltigen Sektoren basierenden Muster, das von der Regierung als „ökologische Zivilisation“ bezeichnet wird.¹² Zumindest rhetorisch ist das eine starke und vergleichsweise visionäre Agenda, die in der weniger entwickelten Welt ihresgleichen sucht.¹³

Dennoch gibt es in der chinesischen Klima- und Energiepolitik natürlich Defizite. Wesentlich ist, dass diese Anstrengungen nicht genügen, um den weiteren Anstieg der Emissionen und des Energieverbrauchs umzukehren, wobei hier aber eine deutlichere Wende vollzogen wird als in Indien. Weitere Defizite sind das institutionelle Wirrwarr bei der Politikgestaltung durch die Einsetzung stets neuer Koordinierungsgremien, der überstarke Einfluss staatlicher Energiekonzerne,

¹² Vgl. Zhongxiang Zhang, *China's Role in Climate Change Negotiations*, Friedrich-Ebert-Stiftung Study, November 2015.

¹³ Vgl. D. Ma (Anm. 11).

der durchwachsene Vollzug zentralstaatlicher Vorgaben durch die Provinzregierungen (die immer noch stärker an ungebremstem Wachstum interessiert sind), der mangelhafte Anschluss regenerativer Energieerzeuger ans Stromnetz, die Dominanz des „Command-and-control“-Ansatzes beim Vollzug der Einsparungen und – wie in Indien – eine immer noch hohe Subventionierung des Energieverbrauchs, insbesondere des Stromverbrauchs privater Haushalte.¹⁴

Indiens Energie- und Klimapolitik

Auch Indien ist energiepolitisch seit fast zwei Jahrzehnten auf einem deutlichen Reformkurs. Wie China ist es um eine Diversifikation der Energiequellen und Effizienzsteigerungen bei der Produktion bemüht, zudem sollen bislang nicht versorgte Bevölkerungsteile ans Stromnetz angeschlossen, Transmissionsverluste verringert und alternative Energien ausgebaut werden. Um diese Ziele zu erreichen, wurden seit Ende der 1990er Jahre zahlreiche Initiativen gestartet: 1997 wurde privaten Investoren die Ausbeutung von Öl- und Gasreserven gestattet; seit 2001/2002 ist die Regierung ermächtigt, Normen für den Energieverbrauch von energieintensiven Industrien und Bauten zu erlassen; 2003 wurde eine zentrale Regulierungsbehörde für die Stromversorgung und Preissetzung etabliert sowie industriellen Verbrauchern die Stromproduktion für den eigenen Verbrauch gestattet. Die „Nationale Umweltpolitik“ (2006) sah die Vergabe von Verbrauchssiegeln für Industrieprodukte und finanzielle Anreize für saubere Technologien vor. Im Anschluss wurden acht nationale „Missionen“ anvisiert, eine davon für die Förderung der Solarenergie, eine andere zur Förderung der Energieeffizienz in wichtigen Industriesektoren. Die „Integrierte Energiepolitik“ (ebenfalls 2006) forderte die Steigerung der Energieeffizienz, Priorität für den öffentlichen Nahverkehr sowie eine Förderung von Biokraftstoffen. Gleichzeitig wurden Ökolabels für Haushaltsgeräte und etwas später ein Kodex für Energieeinsparung in Gebäuden eingeführt. Großbetriebe in neuen Industriesektoren wurden zur Veröffentlichung geprüfter Energiebilanzen gezwungen, unter dem Verbrauchssoll liegende Betriebe dürfen seither die Differenz per

¹⁴ Vgl. J. Betz (Anm. 8).

Zertifikat an andere verkaufen. Schließlich versuchte ein Programm von 2008 durch finanzielle Anreize bei den unionsstaatlichen Stromverteilern zu vermindern. 2014 wurden die Kohleabgabe verdoppelt und der Zielwert für die Solar- und Windenergiekapazität massiv erhöht. Die Aufzählung der Maßnahmen ließe sich fortführen – schon so aber zeigt sie, dass Indien zumindest im nationalen Rahmen eine progressive Energiepolitik verfolgt, die das Potenzial hat, die Klimagasemissionen deutlich zu senken.

Diese positive Bilanz wird vor allem durch den dennoch stark steigenden Energieverbrauch und entsprechend hohe CO₂-Emissionen getrübt. Letztere sind hauptsächlich durch das Wirtschaftswachstum bedingt, aber auch durch politische Defizite. Davon fallen die Folgenden besonders ins Auge: *erstens* die Zersplitterung der Kompetenzen zwischen allzu vielen Ministerien und Agenturen sowie zwischen Zentral- und Landesregierungen; *zweitens* die auch wegen des Widerstandes von Staatsbetrieben mäßige Beteiligung privater Investoren im Energiebereich; *drittens* die fehlende Überwachung der kleinen und mittleren Betriebe beim Energieeinsatz und der Luftverschmutzung; *viertens* die nach wie vor rekordverdächtigen Transmissionsverluste von 25 Prozent bei Strom (durch technische Defekte, fehlende Verbrauchsmessung und Stromklau); und *fünftens* die aus wahltaktischen Gründen nach wie vor hohe Subventionierung von Energie (vor allem bei Strom), die zur Verschwendung anregt und Anreize für die Entwicklung erneuerbarer Energien mindert.

Ergebnisse und Perspektiven

Entgegen landläufiger Meinung blieben die staatlichen Vorgaben für den energie- und klimapolitischen Politikwechsel in China und Indien nicht ohne Wirkung: Die relativ ehrgeizigen Ziele, die sich China in den beiden Fünfjahrplänen 2006 bis 2015 hinsichtlich der Senkung der Energieintensität der Produktion gesteckt hatte, wurden alle erreicht,¹⁵ unter anderem auch durch die

¹⁵ Vgl. Z. Zhang (Anm. 12); Ranping Song et al., Assessing Implementation of China's Policies in the 12th 5-Year Period, World Resources Institute Working Paper, September 2015.

Schließung Hunderter ineffizienter Fabriken, Kraftwerke und Kohleminen. Zugleich avancierte China zum Champion bei der Erstellung sogenannter superkritischer (besonders effizienter) Kraftwerke, ebenso bei der Kapazitätserweiterung von Anlagen der erneuerbaren Energien – hier führt China mit weitem Abstand vor den USA und Deutschland.¹⁶ Indien fällt dagegen deutlich ab: In die erneuerbaren Energien investierte es 2014 ein Zehntel dessen, was China aufwendete, und liegt nur bei Solar- und Windenergie global auf vorderen Plätzen. Klimabedingte Schließungen von Unternehmen sind nahezu unbekannt, die Mehrzahl der Kohlekraftwerke ist noch konventioneller Natur (nicht superkritisch). Beide Länder waren aber in der Lage, die Energie- und Emissionsintensität ihrer Produktion deutlich zu senken, wesentlich mehr als andere große Schwellenländer. China legte dabei eine deutlich schnellere jährliche Rate an den Tag (minus 4,3 Prozent von 1990 bis 2014) als Indien (minus 2,1 Prozent).¹⁷ Gleichzeitig sind aber die Emissionen pro Kopf in beiden Ländern deutlich gestiegen (um 4,9 Prozent in China und 4,1 Prozent in Indien), womit China mittlerweile den Durchschnitt der Europäischen Union erreicht hat.¹⁸

Gemessen an ihrem Einfluss auf die globalen Energiemärkte und vor allem auf das Weltklima sind die für die Konferenz in Paris Ende 2015 erstellten Emissionsminderungspläne Chinas und Indiens nicht wirklich ehrgeizig. Sie reichen auch nicht aus, um das Ziel von maximal zwei Grad Celsius Erderwärmung halten zu können. Die von den politischen Vertretern beider Staaten abgegebenen Erklärungen wiederholen stets dieselben Argumente, warum nicht mehr möglich sei: Für ärmere Staaten habe Wachstum und Armutsbeseitigung Vorrang, man habe doch schon so viel getan, weise pro Kopf noch sehr geringe Emissionen und einen vergleichsweise geringen Energieverbrauch auf, die Industrieländer seien ihrer historischen Verantwortung für die Abwendung der Klimakatastrophe

¹⁶ Vgl. REN21, Renewables 2015. Global Status Report, Paris 2015.

¹⁷ Vgl. World Energy Council, Energy Efficiency Indicators, www.wec-indicators.enerdata.eu/world.php (18.2.2016).

¹⁸ 2014 sind die chinesischen Emissionen erstmals gesunken. Vgl. IEA (Anm. 2).

noch nicht gerecht geworden, und so weiter. Die von anderen Ländern kritisierte Bremsfunktion dieser beiden Staaten wird empört zurückgewiesen, mitunter im Stil einer Realsatire.¹⁹

Dazu nur so viel: Die Pro-Kopf-Emissionen sowohl von China als auch von Indien steigen weiterhin rasch und schöpfen damit einen großen Teil des verbleibenden globalen Kohlenstoffbudgets aus; dabei kommen in beiden Ländern große Teile der Bevölkerung nur unterproportional in den Genuss von Energie oder damit zusammenhängenden Subventionen. Und, noch entscheidender: Die zur Konferenz in Paris gemeldeten Minderungen der Emissionsintensität bis 2030 (40 bis 45 Prozent bei China und 33 bis 35 Prozent bei Indien) sind *kleiner* als beide Staaten mit der Fortsetzung des bisherigen Kurses erreichen können, sie verlangen also keine *zusätzlichen* Anstrengungen.²⁰ Die Kosten einer ehrgeizigeren Klimapolitik wären bei beiden recht moderat (weniger als ein Prozent des Bruttoinlandsproduktes im Jahr 2030), vor allem dann, wenn man deren Zusatznutzen, etwa die Vermeidung verschmutzungsbedingter Krankheiten und Todesfälle, einbezieht.²¹ Bei beiden Staaten kann man also eine deutliche Diskrepanz feststellen zwischen durchaus vorhandenen nationalen Anstrengungen zur Minderung von Energieverbrauch und Emissionen (im Wesentlichen aus Eigeninteresse) und ausgeprägter Zurückhaltung auf der internationalen Bühne gegenüber Selbstverpflichtungen, die den künftigen Wachstumsspielraum einschränken könnten.²²

¹⁹ Vgl. etwa die (der Kommunistischen Partei Chinas nahestehende) Global Times vom 29. 11. 2015.

²⁰ Vgl. UNEP (Anm. 5).

²¹ Vgl. Climate Action Tracker, How Climate Change Mitigation Makes Economic Sense, 8. 12. 2015, <http://climateactiontracker.org/publications/briefing/250/How-climate-change-mitigation-makes-economic-sense.html> (18. 2. 2016).

²² So auch Yongsheng Zhang, Reformulating the Low-Carbon Green Growth Strategy in China, in: Climate Policy, 15 (2015) Supplement 1, S. 40–59.

Steffen Bauer · Anna Pegels

Das Pariser Klimaabkommen und die globale Energiepolitik

Am 12. Dezember 2015 haben die 196 Vertragsparteien der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (UNFCCC) in

Steffen Bauer

Dr. rer. pol., geb. 1973; Politikwissenschaftler in der Abteilung IV „Umweltpolitik und Ressourcenmanagement“ am Deutschen Institut für Entwicklungspolitik (DIE), Tulpenfeld 6, 53113 Bonn. steffen.bauer@die-gdi.de

Anna Pegels

Dr. rer. oec., geb. 1979; Ökonomin in der Abteilung II „Nachhaltige Wirtschafts- und Sozialentwicklung“ am DIE (s. o.). anna.pegels@die-gdi.de

Paris ein neues Klimaabkommen verabschiedet, das zu Recht als historischer Erfolg gefeiert wird.¹ Bis zuletzt war offen, ob die langjährigen zähen Verhandlungen zu einem bedeutungsvollen Abschluss gebracht werden können. Sollte das Abkommen nun konsequent umgesetzt werden, bedeutet es nichts weniger als den Anfang vom Ende des fossilen Zeitalters und somit den Ausstieg aus Kohle, Öl und Gas.² Ob das Pariser Abkommen tatsächlich Geschichte machen wird, entscheidet sich also nicht zuletzt auf dem Feld der globalen Energiepolitik.

In diesem Beitrag zeigen wir die energiepolitische Bedeutung des Pariser Abkommens auf und ordnen sie in den größeren Kontext der internationalen Klimapolitik und nachhaltiger globaler Entwicklung ein. Wir fassen daher zunächst die wesentlichen Ergebnisse der Pariser Klimakonferenz zusammen und begründen deren transformativen Anspruch. Wir fokussieren sodann auf die spezifische Relevanz des Energiesektors für die klimapolitischen Zielvorgaben, insbesondere des im Abkommen nun völkerrechtlich verankerten Ziels, die durchschnittliche globale Erwärmung verglichen mit der vorindustriellen Zeit auf deutlich weniger als zwei Grad Celsius – möglichst sogar auf 1,5 Grad – zu be-

grenzen.³ Darauf aufbauend analysieren wir die Implikationen des Pariser Abkommens für die globale Energiepolitik. Welche Handlungsoptionen stehen zur Verfügung? Welche Ziel- und Interessenkonflikte sind dabei zu erwarten? Schließlich stellen wir diese in den Kontext der ebenfalls 2015 beschlossenen, umfassenderen Nachhaltigkeitsagenda der Vereinten Nationen („2030 Agenda für nachhaltige Entwicklung“).

Transformativer Anspruch der Klimapolitik

Spätestens seit das hierzulande als „Weltklimarat“ bekannte Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 2014 seinen 5. Sachstandsbericht vorlegte, gilt international als unbestritten, dass der Klimawandel menschengemacht, empirisch eindeutig nachweisbar und ohne historisches Vorbild ist und dass substanzielle und dauerhafte Emissionsminderungen notwendig sind, um dessen gravierendste Folgen noch abwenden oder zumindest entscheidend mildern zu können.⁴ Zudem verdeutlichte der Bericht, dass klimapolitisch wirksame Maßnahmen umso teurer werden, je länger sie hinausgezögert werden und zudem Technologien erfordern, deren tatsächliche Eignung ungewiss ist. Aus der Einsicht, dass vor diesem Hintergrund selbst ein optimiertes *business as usual* nicht mehr tragbar ist, begründet sich schlussendlich der transformative Anspruch der Klimapolitik – mit weitreichenden Auswirkungen speziell für die globale Energiepolitik.

Das Pariser Klimaabkommen und die damit zusammenhängenden Entscheidungen der 21. Vertragsstaatenkonferenz (COP-21)

¹ Vertragsparteien der UNFCCC sind 195 Unterzeichnerstaaten sowie die EU. Das Pariser Abkommen findet sich im Anhang der abschließenden Entscheidung der 21. UNFCCC-Vertragsstaatenkonferenz: UN Doc. FCCC/CP/2015/10/Add.1 vom 29.1.2016.

² Vgl. Steffen Bauer/Clara Brandi/Sander Chan, Die To-Do-Liste von Paris, 14.12.2015, www.zeit.de/wirtschaft/2015-12/klimagipfel-paris-vertrag-zukunft-entwicklung-umweltschutz (1.3.2016).

³ Vgl. Pariser Abkommen (Anm. 1), Artikel 2.1 (a).

⁴ Vgl. IPCC, Climate Change 2014, Synthesis Report of the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Genf 2014 (IPCC AR5); Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU), Klimaschutz als Weltbürgerbewegung, Berlin 2014.

der UNFCCC können diesem Anspruch, abhängig von ihrer konsequenten Umsetzung, durchaus gerecht werden. Dies kommt am besten in der symbolträchtigen Aufnahme der „1,5 Grad“ in den Vertragstext zum Ausdruck, wiewohl klar ist, dass dieses Langfristziel wahrscheinlich kaum mehr zu realisieren sein wird. Dass die Vertragsstaaten sich dennoch nicht mit der im Vorfeld erwarteten Festlegung auf zwei Grad zufrieden gaben, unterstreicht den transformativen Anspruch des Pariser Abkommens. Inwieweit dieser eingelöst werden kann, hängt davon ab, inwieweit andere Entscheidungen des Pariser Klimagipfels umgesetzt werden. Zusammengefasst lassen sich vier wesentliche Ergebnisse festhalten, die das Pariser Abkommen zudem maßgeblich von früheren Vereinbarungen wie insbesondere dem Kyoto-Protokoll von 1997 unterscheiden.¹⁵

So definiert das Pariser Abkommen *erstens* einen langfristigen Emissionsminderungspfad und formuliert konkrete Schritte, mittels derer dieser Pfad begangen werden soll. Ausdrücklich wird festgelegt, dass die Kehrtwende in Richtung einer klimaverträglichen Weltwirtschaft schnellstmöglich eingeleitet werden muss, um den Ausstoß und die Absorption der globalen Treibhausgasemissionen in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts „in Balance“ zu bringen.¹⁶ Dies ist gleichbedeutend mit einem umfassenden Ausstieg aus der Verbrennung der fossilen Energieträger Kohle, Öl und Gas und somit von unmittelbarer Relevanz für die globale Energiepolitik.

Zweitens steht das universell gültige und dabei völkerrechtlich bindende Pariser Abkommen durch die erreichte Einigung auf einem starken politischen Fundament und dokumentiert den einvernehmlichen Willen der Staatengemeinschaft, die Weltwirtschaft grundlegend zu transformieren. Nachdem das Kyoto-Protokoll zuvorderst auf die Verpflichtung der Industrieländer zur Emissionsminderung fokussiert war, ist es der erste völkerrechtlich

¹⁵ Vgl. Jennifer Morgan, 4 Signs the Paris Agreement is the Start of a New Era in International Climate Action, World Resources Institute, 14. 12. 2015, www.wri.org/blog/2015/12/4-signs-paris-agreement-start-new-era-international-climate-action (1.3.2016).

¹⁶ Vgl. Pariser Abkommen (Anm. 1), Artikel 4.1.

verbindliche Vertrag zum Klimawandel, der den globalen Klimaschutz auf eine umfassende Basis stellt, der alle Staaten einbezieht und zum Handeln verpflichtet. Zudem weist das Pariser Abkommen über die zwischenstaatliche Klimapolitik hinaus, indem es diese für Beiträge nichtstaatlicher und subnationaler Akteure öffnet.¹⁷ Selbst wenn die Umsetzung des Abkommens hinter den formulierten Ansprüchen zurückbleiben sollte, so darf ein energiepolitisches *business as usual* nun doch mindestens als unwahrscheinlich gelten.

Drittens untermauert das Pariser Abkommen eine bereits zu beobachtende Trendwende in der Finanzwelt, die begonnen hat, die Zeichen der Zeit im Sinne einer kohlenstoffarmen Entwicklung zu deuten und ihr Investitionsverhalten entsprechend anzupassen. Auch dies ist für öffentliche wie privatwirtschaftliche Akteure des Energiesektors höchst relevant. Unter dem Stichwort „Divestment“ haben Investoren aller Art begonnen, ihre Gelder aus fossilen Energieträgern abzuziehen und stattdessen in erneuerbare Energien und Klimaschutz zu investieren. So sind bereits über 500 institutionelle Investoren mit einem Gesamtportfolio von 3,4 Billionen US-Dollar dem Aufruf der globalen Initiative „divest – invest“ gefolgt, darunter finanzielle Schwergewichte wie der norwegische Pensionsfonds, die Bank of England und die Bank of America, ebenso Versicherungsgiganten wie Axa und der Allianz-Konzern. Diese Entwicklung steht in einem engen Zusammenhang mit den Pariser Klimaverhandlungen. Die Ergebnisse des Gipfels führen nun dazu, dass Klimapolitik in Wirtschaftskreisen zunehmend glaubwürdig wird und die Thesen, wie sie etwa von der Calderón-Kommission in ihrem Bericht „The New Climate Economy“ formuliert wurden, keine umweltpolitischen Luftschlöcher sein müssen.¹⁸ Demnach

¹⁷ Vgl. ebd., Sektion V; Sander Chan/Steffen Bauer/Clara Brandi, Aligning Transnational Climate Action with International Climate Governance: The Road from Paris, in: Review of European, Comparative & International Environmental Law, 25 (2016) 2 (i. E.).

¹⁸ Vgl. The Global Commission on the Economy and Climate, The New Climate Economy: Better Growth, Better Climate, Washington D.C. 2014, www.newclimateeconomy.report (1.3.2016). Für weiterführende Informationen zur Calderón-Kommission und eine Rezension ihres Berichts vgl. Dirk Messner, Die Klimakrise kann als wirtschaftliche Chance betrachtet werden, in: E+Z, (2015) 1, S. 37 ff.

sind Klima- und Ressourcenschutz fortan als maßgebliche Parameter in eine transformative Wirtschaftspolitik (*economics of change*) zu integrieren – vergleichbar mit etablierten wirtschaftspolitischen Zielen wie Wettbewerbsfähigkeit und Vollbeschäftigung.

Viertens erkennt das Pariser Abkommen an, wie bedeutsam die Anpassung an den Klimawandel ist.⁹ Dies ist vor allem für die besonders betroffenen Entwicklungsländer relevant. Die Entscheidungen des Pariser Gipfels enthalten dahingehend umfangreiche Vereinbarungen, die Finanzierungszusagen und Technologietransfer seitens der Industriestaaten einschließen. Zudem nimmt das Abkommen auch die Problematik klimainduzierter Schäden und Verluste (*loss and damage*) explizit in das völkerrechtliche Vertragswerk auf, womit einer wesentlichen Forderung der ärmsten Entwicklungsländer und der kleinen Inselstaaten nachgekommen wird.¹⁰

Eine wesentliche Grundlage für diese umfassenden und im Verhandlungsvorlauf nur bedingt zu erwartenden Ergebnisse waren nationale Klimapläne, die sogenannten Intended Nationally Determined Contributions (INDCs). Diese wurden seit Februar 2015 und bis zum Beginn des Pariser Gipfels von insgesamt 161 Vertragsparteien vorgelegt und zur maßgeblichen Grundlage für den Verhandlungsprozess.¹¹ Vermittels der INDCs manifestierte sich ein politischer Strategiewechsel gegenüber dem bisherigen Verhandlungsmodus. Anders als noch beim krachend gescheiterten Kopenhagener Klimagipfel von 2009 wurde nicht mehr ausschließlich über *top-down* verkündete internationale Klimaschutzvorgaben verhandelt, sondern die Staaten aufgefordert, *bottom-up* offenzulegen, welche Beiträge sie zu leisten imstande und bereit sind und weshalb sie diese jeweils als „fair und ambitioniert“ erachten.

Dieses bei der 19. Vertragsstaatenkonferenz 2013 in Warschau vereinbarte Vorgehen hat eine entscheidende Wiederbelebung

⁹ Vgl. Pariser Abkommen (Anm. 1), Artikel 7.

¹⁰ Vgl. ebd., Artikel 8.

¹¹ Dies entspricht Beiträgen von 188 der 195 UNFCCC-Mitgliedstaaten, da die EU als UNFCCC-Vertragspartei ein gemeinsames INDC für ihre 28 Mitgliedstaaten eingereicht hat.

des Verhandlungsprozesses bewirkt, der über viele Jahre durch eine starre Nord-Süd-Konfrontation und die unterschiedlichen Interpretationen des völkerrechtlichen Prinzips der „gemeinsamen, aber unterschiedlichen Verantwortlichkeiten“ zwischen Industrie- und Entwicklungsländern gelähmt war.¹² Nun haben die INDCs dazu geführt, dass sich zahlreiche Entwicklungsländer erstmals mit eigenen Beiträgen aktiv zu ihrer Mitverantwortung für den Klimaschutz bekennen. Dies schien mit dem Verweis auf die historische Verantwortung der Industrieländer lange undenkbar, wiewohl längst allen Verhandlungsparteien bekannt war, dass China die USA als größten Verursacher von Treibhausgasen überholt hatte und auch andere Entwicklungsländer wie Indien, Indonesien oder Brasilien inzwischen erheblich zu den globalen Emissionen beitragen.¹³

Klimapolitische Relevanz des Energiesektors

Der Energiepolitik kommt deshalb eine herausragende klimapolitische Bedeutung zu, weil fast drei Viertel aller Treibhausgasemissionen allein aus diesem Sektor kommen.¹⁴ Damit Klimaschutz gelingen kann, muss also der Energiesektor eine grundlegende Transformation in Richtung Effizienz und sauberer Energie durchlaufen.

Dabei gibt es durchaus Anlass zu Optimismus. Laut der UN-Initiative „Sustainable Energy for All“ (SE4ALL) ist die Energieintensität, also der Energieeinsatz pro erwirtschaftetem Dollar, zwischen 2010 und 2012 jährlich um 1,7 Prozent gesunken. Weltweit wurde damit 2012 mehr Energie eingespart, als die zweitgrößte Industrienation Japan in einem Jahr verbraucht. Auch im Bereich erneuerbarer Energien gibt

¹² Vgl. Pieter Pauw et al., *Different Perspectives on Differentiated Responsibilities. A State-of-the-Art Review of the Notion of Common But Differentiated Responsibilities in International Negotiations*, Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE) Discussion Paper 6/2014.

¹³ Vgl. Steffen Bauer/Pieter Pauw, UN-Klimakonferenz: Geht doch, 26.11.2015, www.zeit.de/wirtschaft/2015-11/un-klimakonferenz-nationale-klimaplaene-hintergruende-die (1.3.2016).

¹⁴ Vgl. CAIT Climate Data Explorer, World Resources Institute, Washington D. C. 2016.

es positive Entwicklungen. Die beim UN-Umweltprogramm UNEP angesiedelte Organisation REN21 schätzt, dass 2014 bereits fast 60 Prozent der neu installierten Stromerzeugungsanlagen Strom aus erneuerbaren Quellen generierten. Insgesamt kommen fast 23 Prozent des globalen Stroms aus erneuerbaren Quellen, vom Endenergieverbrauch decken sie rund 19 Prozent.¹⁵ Dieser Trend folgt handfesten nationalen Interessen, die nur bedingt mit den internationalen Klimaschutzbemühungen zu tun haben. In vielen Ländern können die erneuerbaren Energien preislich bereits mit konventioneller Stromerzeugung mithalten. Gleichzeitig bestätigt die Internationale Energieagentur, dass der globale Kohlemarkt unter Druck geraten ist – nicht zuletzt durch die Einsicht, dass die Kohleverbrennung lokal starke Luftverschmutzung verursacht, die mitunter erhebliche soziale und volkswirtschaftliche Kosten nach sich zieht.¹⁶ Deshalb investieren Länder wie China, das allein für die Hälfte der globalen Kohlenachfrage verantwortlich ist, zunehmend in saubere Energie.

Gleichzeitig bleibt es eine enorme Herausforderung, den klimapolitisch angestrebten radikalen Strukturwandel innerhalb weniger Jahrzehnte zu verwirklichen. So müsste die Energieeffizienz um 50 Prozent schneller steigen, um die Zielvorgabe der SE4ALL-Initiative zu erreichen. Investitionen in Effizienz sind aber oft kleinteilig und dezentral und benötigen den Handlungswillen vieler Akteure, einschließlich den von Hausbesitzern und Nutzern energieintensiver Haushaltsgeräte wie Kühlschränke oder Klimaanlage. Dem stehen oft menschliche Verhaltensmuster entgegen, wie das Aufschieben einer wirtschaftlich rationalen, aber aufwändigen Investition wie zum Beispiel der Wärmeisolierung des Eigenheims.¹⁷ Energieeffizienz ist zudem politisch nur bedingt attraktiv – die Einweihung eines neuen Solar- oder Wind-

¹⁵ Vgl. REN21, Renewables Global Status Report 2015, Paris 2015.

¹⁶ Vgl. The World Bank (Hrsg.), Cost of Pollution in China. Economic Estimates of Physical Damages, Washington D. C. 2007.

¹⁷ Vgl. Anna Pegels/Aurelia Figueroa/Babette Never, The Human Factor in Energy Efficiency: Lessons From Developing Countries, Bonn–Pretoria 2015; WBGU, Hauptgutachten: Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation, Berlin 2011.

parks bietet eine öffentlichkeitswirksamere Bildersprache als ein Programm für energieeffizientes Bauen.

Doch allein auf saubere Energieerzeugung zu setzen wird nicht reichen, denn auch hier lauern Fallstricke. Die sogenannte Bioenergie zum Beispiel, die auf der Verbrennung von Biomasse basiert und vom Prinzip her emissionsneutral ist, ist nicht per se klimafreundlich.¹⁸ So trägt insbesondere Palmöl, wie es etwa in Indonesien aus dem großflächigen Anbau von Ölpalmen zur Dieselsegewinnung genutzt wird, zu Landnutzungsänderungen bei, die zum Beispiel durch Brandrodung tropischer Regenwälder ihrerseits erhebliche Treibhausgasemissionen verursachen. So haben Waldbrände in Indonesien 2015 mehr als doppelt so viele Emissionen verursacht wie Deutschland insgesamt.¹⁹

Auch andere Technologien im Bereich der Energieerzeugung sind problematisch. Die Nuklearenergie zum Beispiel erlebt im Zuge des Klimaschutzes eine globale Renaissance. Die damit verbundenen Risiken bezüglich Endlagerung, Unfallgefahr und Proliferation sind hinlänglich bekannt. Ebenso ist die zunehmend diskutierte Abscheidung und Speicherung von Kohlendioxid (CCS, *carbon capture and storage*) aus konventionellen Kraftwerken zu hinterfragen, da sie zumindest derzeit technologisch noch nicht ausgereift und extrem teuer ist. Wirklich sichere Lagerstätten für CO₂ sind rar, und in vielen Fällen wehrt sich die lokale Bevölkerung gegen die riskante Lagerung des Gases unter ihren Wohnorten. Dennoch setzen 101 von 116 der IPCC-Szenarien, in denen ein Einhalten der noch als handhabbar eingeschätzten Grenze von zwei Grad Celsius Erwärmung als wahrscheinlich gilt, CCS in Verbindung mit Bioenergie (BECCS) voraus.²⁰

Es zeichnet sich ab, dass die BECCS-Technologie infolge der Pariser Beschlüsse politisch an Bedeutung gewinnen wird. Durch

¹⁸ Vgl. WBGU, Hauptgutachten: Zukunftsfähige Bioenergie und nachhaltige Landnutzung, Berlin 2008.

¹⁹ Vgl. Global Fire Emissions Database (GFED), 16.11.2015, www.globalfiredata.org/updates.html (1.3.2016).

²⁰ Vgl. Sabine Fuss et al., Betting on Negative Emissions, in: Nature Climate Change, 4 (2014) 10, S. 850–853.

den Anbau von Biomasse, die Verbrennung und anschließende Speicherung des enthaltenen Kohlenstoffs soll der Atmosphäre netto Kohlendioxid entzogen werden. Ob dies in der erforderlichen Größenordnung überhaupt möglich ist, bleibt fraglich. Sich klimapolitisch darauf zu verlassen, ist mindestens riskant und allenfalls bedingt mit dem im Umweltvölkerrecht verankerten Vorsorgeprinzip vereinbar. Hinzu treten Zielkonflikte, wie sie sich insbesondere aus dem Wasserbedarf der Biomasseproduktion ergeben und die weitreichende Konsequenzen für die globale Ernährungssicherung haben könnten.²¹

Auch vermeintlich unkritische erneuerbare Energien wie Wind- und Solarkraft bergen spezifische Herausforderungen, wie zum Beispiel den Bedarf nach knappen Lithium-Ressourcen für Energiespeichertechnologien oder nach Seltenen Erden für die Herstellung von Solarpaneelen.²² Typische Zielkonflikte ergeben sich zudem häufig aus der Unvereinbarkeit von Strategien zur Emissionsvermeidung und anderen Nachhaltigkeitskriterien wie etwa dem Schutz der Biodiversität oder der Sozialverträglichkeit großer Infrastrukturmaßnahmen, sodass Klimaschutzmaßnahmen mitunter hohe ökologische und soziale Kosten nach sich ziehen.²³

Im Sinne gemeinsamer, aber unterschiedlicher Verantwortlichkeiten für den globalen Klimaschutz muss also jedes Land seinen eigenen Technologiemitmix finden und die damit unweigerlich einhergehenden Zielkonflikte sinnvoll bearbeiten. Der deutsche Atomausstieg zum Beispiel erschwert das Erreichen der Klimaziele insofern, als dass abgeschaltete Atommeiler zum Teil durch besonders klimaschädliche Stromerzeugung aus Braunkohle ersetzt werden. In der Summe müssen sich die nationalen Minderungsanstrengungen dabei dem global noch verfügbaren Kohlenstoffbudget unterordnen, jedenfalls wenn die Zielvorgaben des Pariser Klimaabkommens ernst genommen werden.²⁴ Dass dies

nicht nur nüchterne Berechnung und technokratische Planung, sondern auch einen politischen Aushandlungsprozess erfordert, liegt auf der Hand.

Energiepolitische Implikationen

Aus klimapolitischer Sicht besteht die große Herausforderung also darin, alle Unterzeichner des Pariser Abkommens anzuhalten und, wenn nötig, darin zu unterstützen, die im Rahmen ihrer INDCs gemachten Absichtserklärungen nicht nur in die Tat umzusetzen, sondern ihre Zusagen sukzessive weiter zu erhöhen (*ratcheting up*). Nach derzeitigem Stand würden die nationalen Klimapläne bei vollständiger Umsetzung zusammengekommen zu einer durchschnittlichen globalen Erwärmung von wahrscheinlich mindestens 2,7 Grad führen.²⁵ Eine umfassende wie wirksame Umsetzung kann aber selbst dann nicht als selbstverständlich angenommen werden, wenn man allen Unterzeichnern ernsthafte Absichten unterstellt.

So ist nicht zuletzt im Energiesektor mit erheblichen Beharrungskräften und dem Widerstand handlungsmächtiger Vetospieler zu rechnen.²⁶ Auf der Nachfrageseite ist der Energiehunger nicht nur seitens der aufstrebenden Schwellenländer immens. Auch auf der Angebotsseite ist die Bereitschaft gering, schon erschlossene oder prospektierte fossile Energieressourcen im Boden zu lassen.²⁷ Gleichwohl haben auch reiche, erdölfördernde Staaten wie Saudi-Arabien oder Oman die Zeichen der Zeit erkannt und fordern vorsorglich bereits internationale Kompensation für entgangene Einnahmen. Oman etwa führt die den INDCs zugrunde liegende Idee ad absurdum, wenn er anbietet, den Anstieg seiner Treibhausgasemissionen für

²¹ Vgl. Pete Smith et al., Biophysical and Economic Limits to Negative CO₂ Emissions, in: Nature Climate Change, 6 (2015) 1, S. 42–50.

²² Vgl. WBGU (Anm. 17), S. 45 f.

²³ Vgl. Stephan Hoch et al., New Climate Investments Must Strengthen Sustainable Development and Minimize Trade-Offs, DIE Briefing Paper 22/2015.

²⁴ Vgl. WBGU, Kassensturz für den Weltklimavertrag – Der Budgetansatz, Berlin 2009; ders. (Anm. 4).

²⁵ Vgl. Kelly Levin/Taryn Fransen, Why are INDC Studies Reaching Different Temperature Estimates, 9. 11. 2015, www.wri.org/blog/2015/11/insider-why-are-indc-studies-reaching-different-temperature-estimates (1. 3. 2016).

²⁶ Vgl. WBGU (Anm. 17); Steffen Bauer, Dekarbonisierung ist kein Selbstläufer, 29. 6. 2015, www.die-gdi.de/die-aktuelle-kolumne/article/dekarbonisierung-ist-kein-selbstlaeufer (1. 3. 2016).

²⁷ Vgl. Bill McKibben, Global Warming's Terrifying New Math, 19. 7. 2012, www.rollingstone.com/politics/news/global-warmings-terrifying-new-math-20120719 (1. 3. 2016).

den Zeitraum von 1995 bis 2030 von 350 auf 340 Prozent zu deckeln – vorbehaltlich der Unterstützung durch internationale Klimafinanzierung.²⁸

Auch auf nationaler Ebene ist mit erheblichen Widerständen zu rechnen, zumal die Verflechtung von Politik und Wirtschaft Konfliktpotenziale bis auf die lokale Ebene birgt. So hat in Deutschland etwa der wirtschaftliche Niedergang des Energieriesen RWE, dessen größter Einzelaktionär ein Verband von Kommunen ist, drastische Auswirkungen auf kommunale Haushalte – speziell im Ruhrgebiet.²⁹ Doch auch die Förderung neuer Industrien birgt wirtschaftliche Risiken, insbesondere von Ineffizienz und Mitnahmeeffekten. Sie muss sorgfältig und effizient konzipiert werden, zum Beispiel indem Subventionen für neue, saubere Energietechnologien in einem wettbewerblichen Prozess vergeben werden.³⁰ Wenn dies gelingt, kann der Aufbau sauberer Industrien durchaus nicht nur der Umwelt, sondern auch der nationalen Wirtschaft und Gesellschaft zugutekommen. Ein Beispiel dafür ist die starke deutsche Windindustrie, die durch die heimischen Einspeisetarife entscheidend gefördert wurde.³¹

Generell findet die deutsche „Energie-wende“ im Ausland viel Beachtung und war ein wichtiger Pfeiler der Vorreiterrolle, die Deutschland im Pariser Verhandlungsprozess für sich beanspruchen konnte. Deutschland hat vor diesem Hintergrund die Chance und die Verantwortung, die in Paris geschmiedete „Allianz der Ehrgeizigen“ weiter aktiv zu unterstützen und anzutreiben. Das kann glaubhaft nur gelingen, wenn die heimische Energiewende samt Kohleausstieg konsequent umgesetzt wird. Im Rahmen der EU ist die Bundesrepublik dann ideal positioniert, ambitionierte Maßnahmen zur kohärenten Verknüpfung von Energie- und Klimapolitik voranzubringen und etwa auf die

²⁸ Vgl. S. Bauer/P. Pauw (Anm. 13).

²⁹ Vgl. Michael Bauchmüller/Varinia Bernau, Drogen mit dem Untergang, in: Süddeutsche Zeitung vom 23.2.2016, S. 2.

³⁰ Vgl. Anna Pegels (Hrsg.), Green Industrial Policy in Emerging Countries, London 2014.

³¹ Vgl. dies./Wilfried Lütkenhorst, Is Germany's Energy Transition a Case of Successful Green Industrial Policy? Contrasting Wind and Solar PV, in: Energy Policy, 74 (2014) 11, S. 522–534.

Einführung eines angemessenen Kohlenstoffpreises zu drängen.³² Derart könnte sie auch dem darniederliegenden europäischen Emissionshandel auf die Beine helfen und ihn auf eine transkontinentale Vernetzung mit anderen Kohlenstoffmärkten – etwa in Kalifornien und China – vorbereiten.³³

Globale Klimapolitik ist bei alledem längst über klassisches Regierungshandeln hinaus gewachsen. Gerade an der Schnittstelle zur Energiepolitik ist die Relevanz nicht nur der großen Energiekonzerne, sondern auch weiterer nichtstaatlicher und subnationaler Akteure offensichtlich.³⁴ Deren Handeln kann der Umsetzung des Pariser Abkommens wichtige Impulse geben. Dazu zählen die bereits erwähnten Divestment-Initiativen ebenso wie die Ankündigung des Milliardärs-Clubs um Bill Gates, zukünftig intensiv in die Erforschung erneuerbarer Energien investieren zu wollen.³⁵ Die Komplexität und Akteursvielfalt der globalen Energiepolitik ist sowohl Herausforderung als auch Chance für effektiven Klimaschutz.

Fazit

Für sich genommen garantiert das Pariser Klimaabkommen noch keinen Umbau des globalen Energiesystems, denn die Zusagen der Mitgliedstaaten müssen erst in nationale Energiepolitik übersetzt werden. Dennoch bietet es fortan einen zentralen, internatio-

³² Der französische Präsident Hollande hatte in Paris einen entsprechenden Vorstoß unternommen, der von Äthiopien, Chile, Deutschland, Kanada und Mexiko sowie der Weltbank und dem Internationalen Währungsfonds unterstützt wurde. Vgl. www.worldbank.org/en/news/press-release/2015/11/30/heads-of-state-and-ceos-declare-support-for-carbon-pricing-to-transform-global-economy (1.3.2016).

³³ Vgl. Clara Brandi et al., EU Climate Leadership: Five Building Blocks for Ambitious Action, DIE Briefing Paper 21/2015; WBGU, Klimapolitik nach Kopenhagen: Auf drei Ebenen zum Erfolg, Politikpapier 6/2010.

³⁴ Vgl. Sander Chan et al., Reinigorating International Climate Policy: A Comprehensive Framework for Effective Nonstate Action, in: Global Policy, 6 (2015) 4, S. 466–473.

³⁵ Vgl. Bill Gates to Launch Clean Energy Project on Sidelines of Paris Climate Talks, 27.11.2015, www.theguardian.com/environment/2015/nov/27/bill-gates-clean-energy-initiative-paris-climate-talks (1.3.2016).

nal verbindlichen Bezugspunkt, der zu einem Katalysator für entsprechende nationale Bemühungen werden kann. Eine der wichtigsten Voraussetzungen für eine zielführende Verknüpfung von Klima- und Energiepolitik ist nun, dass die in Paris gemachten Zusagen hinsichtlich der Finanzierung und des Technologietransfers eingehalten werden – speziell gegenüber den energiehungrigen Entwicklungs- und Schwellenländern. Nur so kann gewährleistet werden, dass das Pariser Abkommen weltweit umgesetzt und auf nationaler und lokaler Ebene wirksam werden kann. Ohne angemessene Investitionen und entsprechende technische Unterstützung wird der in Paris gewonnene Schwung speziell in Entwicklungsländern rasch wieder verloren gehen.

Das Pariser Abkommen ist bei alledem nur ein Baustein im globalen Gefüge. Klimapolitik wird längst nicht mehr nur im Rahmen der UNFCCC gemacht, auch Foren wie die G7 haben das Thema aufgegriffen.¹³⁶ Nichtstaatliche und subnationale Akteure sind zu wichtigen Antreibern anspruchsvoller Klimapolitik geworden, deren Relevanz im Kontext der Pariser Entscheidungen explizit anerkannt wird.¹³⁷ Zudem ist Klimapolitik unbedingt im Zusammenhang der ebenfalls 2015 von der internationalen Gemeinschaft verabschiedeten 2030 Agenda für nachhaltige Entwicklung und der darin enthaltenen Sustainable Development Goals (SDGs) zu sehen.¹³⁸ Die Antreiber einer zukunftsweisenden Energiepolitik können sich damit nicht nur auf den globalen Klimaschutz im Rahmen der UNFCCC berufen, sondern eben auch auf die Nachhaltigkeitsagenda der Vereinten Nationen, die sowohl Industrie- als auch Entwicklungsländer in die Pflicht nimmt und zudem wichtige Querbezüge zwischen unterschiedlichen Entwicklungszielen herstellt.

¹³⁶ Vgl. Wilfried Lütkenhorst/Anna Pegels, G-7: Klimapolitische Trendwende oder Worthülsen?, 15.6.2015, www.die-gdi.de/die-aktuelle-kolumne/article/g-7-klimapolitische-trendwende-oder-worthuelen (1.3.2016).

¹³⁷ Vgl. S. Chan et al. (Anm. 34).

¹³⁸ Vgl. Markus Loewe/Nicole Rippin (Hrsg.), *Translating an Ambitious Vision into Global Transformation: The 2030 Agenda for Sustainable Development*, DIE Discussion Paper 7/2015; Jens Martens/Wolfgang Obenland, *Die 2030-Agenda: Globale Zukunftsziele für nachhaltige Entwicklung*, Bonn–Osnabrück 2016.

Dies ist offenkundig bei den Zielen, die explizit den Zugang zu nachhaltiger moderner Energie (SDG 7) oder die Bekämpfung des Klimawandels (SDG 13) zum Gegenstand haben. Die entsprechenden Unterziele fokussieren unter anderem auf den Anteil erneuerbarer Energien am globalen Energiemix, die weltweite Steigerung der Energieeffizienz, die internationale Forschungskooperation bezüglich sauberer Technologien und die Integration von Klimaschutzmaßnahmen in nationale Politiken, Strategien und Planungsprozesse. Es betrifft aber zumindest indirekt auch die Umsetzung der übrigen Nachhaltigkeitsziele: eingedenk des sogenannten Wasser-Energie-Land-Nexus¹³⁹ oder der besonderen Dynamik der Urbanisierung und den damit zusammenhängenden Infrastrukturentscheidungen etwa die Ziele zu Ernährungssicherung (SDG 2) und Wasserversorgung (SDG 6) ebenso wie die Ziele zur nachhaltigen Industrialisierung (SDG 9), zur Stadtentwicklung (SDG 11) und zum Schutz von Land und Böden (SDG 15), um nur einige zu nennen.

Wenn das Pariser Abkommen weltweit einem grundlegenden energiepolitischen Strukturwandel zum Durchbruch verhilft, dann kann es, zumal in Wechselwirkung mit den einschlägigen UN-Nachhaltigkeitszielen, tatsächlich das Ende des fossilen Zeitalters besiegeln und die Dekarbonisierung der Weltwirtschaft im Sinne einer nachhaltigen globalen Entwicklung vorantreiben.

¹³⁹ Eine integrierte Betrachtung der engen Wechselwirkungen zwischen knappen Wasser-, Energie- und Landvorkommen verdeutlicht, dass ein sozial wie ökologisch nachhaltiges Management dieser Ressourcen nicht isoliert erfolgen kann. Vgl. European Report on Development (ERD), *Confronting Scarcity: Managing Water, Energy and Land for Inclusive and Sustainable Growth*, Brüssel 2012; Marianne Beisheim (Hrsg.), *Der „Nexus“ Wasser-Energie-Nahrung. Wie mit vernetzten Versorgungsrisiken umgehen?*, SWP-Studie 11/2013.

„APuZ aktuell“, der Newsletter von

Aus Politik und Zeitgeschichte

Wir informieren Sie regelmäßig und kostenlos per E-Mail über die neuen Ausgaben.

Online anmelden unter: www.bpb.de/apuz-aktuell

APuZ

Nächste Ausgabe

14–15/2016 · 4. April 2016

Zufluchtsgesellschaft Deutschland

Christian Jakob

Flüchtlinge verändern Deutschland

Fatima El-Tayeb

Rassismus, Fremdheit und die Mitte der Gesellschaft

Herfried Münkler

Die Mitte und die Flüchtlingskrise

Priska Daphi

Engagement für Flüchtlinge

Volker Kronenberg

Patriotismus in Krisenzeiten

Sina Arnold · Sebastian Bischoff

Nationale Identität in Krisenzeiten

Ulrich Bielefeld

Europa als Gesellschaft



Die Texte dieser Ausgabe stehen unter einer Creative Commons Lizenz vom Typ Namensnennung-NichtKommerziell-Keine-Bearbeitung 3.0 Deutschland.

Herausgegeben von
der Bundeszentrale
für politische Bildung
Adenauerallee 86
53113 Bonn



Redaktion

Lorenz Abu Ayyash (Volontär)
Anne-Sophie Friedel
Barbara Kamutzki
Johannes Piepenbrink
(verantwortlich für diese Ausgabe)
Anne Seibring
Martin Manuel Fendt (Praktikant)
Telefon: (02 28) 9 95 15-0
www.bpb.de/apuz
apuz@bpb.de

Redaktionsschluss dieses Heftes:
11. März 2016

Druck

Frankfurter Societäts-Druckerei GmbH
Kuhessenstraße 4–6
64546 Mörfelden-Walldorf

Satz

le-tex publishing services GmbH
Weißenfelder Straße 84
04229 Leipzig

Abonnement-service

Aus Politik und Zeitgeschichte wird
mit der Wochenzeitung **Das Parlament**
ausgeliefert.

Jahresabonnement 25,80 Euro; für Schüle-
rinnen und Schüler, Studierende, Auszubil-
dende (Nachweis erforderlich) 13,80 Euro.
Im Ausland zzgl. Versandkosten.

Frankfurter Societäts-Medien GmbH
Vertriebsabteilung **Das Parlament**
Frankenallee 71–81
60327 Frankfurt am Main
Telefon (069) 7501 4253
Telefax (069) 7501 4502
parlament@fs-medien.de

Nachbestellungen

Publikationsversand der Bundeszentrale
für politische Bildung/bpb
Postfach 501055
18155 Rostock
Fax.: (038204) 66273
bestellungen@shop.bpb.de
Nachbestellungen ab 1 kg (bis 20 kg)
werden mit 5,00 Euro berechnet.

Die Veröffentlichungen
in **Aus Politik und Zeitgeschichte**
stellen keine Meinungsäußerung
der Herausgeberin dar; sie dienen
der Unterrichtung und Urteilsbildung.

ISSN 0479-611 X

- Melanie Arndt*
3–10 **Tschernobyl – die bekannte, unbekannte Katastrophe**
Was wissen wir über „Tschernobyl“ und seine Folgen? Wo sind die Grenzen dessen, was wir wissen? Fest steht zumindest: Die Katastrophe im April 1986 stellt in vielerlei Hinsicht einen Wendepunkt dar – und zwar weit über die unmittelbar von den Folgen betroffenen Gesellschaften hinaus.
- Frank Uekötter*
11–17 **Utopie ohne Ökonomie: Aufstieg und Niedergang der Atomkraft**
Die Geschichte der zivilen Nutzung der Atomkraft begann mit großer Euphorie und vielfach naiver Wissenschaftsgläubigkeit. Die Hoffnung auf das „friedliche Atom“ wurde im Laufe der Zeit jedoch enttäuscht. Nicht nur erwiesen sich die Risiken als extrem hoch – auch ökonomisch rechnen sich Atomkraftwerke nicht.
- Claudia Kemfert*
17–24 **Globale Energiewende: „Made in Germany“?**
Viele Länder befinden sich auf ganz unterschiedlichen Energiepfaden. Auch wenn Deutschland im internationalen Energiewende-Ranking nicht auf Platz 1 steht, stellt es mit seiner Energiewendepolitik ein wichtiges Vorbild dar. Auf dem Weg ins Zeitalter der erneuerbaren Energien könnte Deutschland zur Lokomotive werden.
- Joachim Betz*
25–31 **China und Indien: (Keine) Wege aus dem Energie- und Klimadilemma**
China und Indien betreiben national eine ambitionierte Energiepolitik, die zu deutlichen Emissionsminderungen führen könnte. International ist ihre Politik dagegen von Zurückhaltung gekennzeichnet, um Selbstverpflichtungen zu vermeiden, die den wirtschaftlichen Wachstumsspielraum einschränken könnten.
- Steffen Bauer · Anna Pegels*
32–38 **Das Pariser Klimaabkommen und die globale Energiepolitik**
Der Erfolg der internationalen Klimapolitik entscheidet sich auf dem Feld der Energiepolitik: Rund Dreiviertel der globalen Treibhausgasemissionen entstammen der Verbrennung fossiler Energieträger. Wird das Pariser Klimaabkommen konsequent umgesetzt, bedeutet dies den Ausstieg aus Kohle, Öl und Gas.