

Ökonomie – zu einem „Pluralistischen Ansatz ohne Beliebigkeit“. Das kommt auch in dem vorliegenden Jahrbuch zum Ausdruck. Das Jahrbuch bietet Autoren, die die Kernaussagen der Nachhaltigen Ökonomie unterstützen, die Möglichkeit sich an der Diskussion und Entwicklung der Nachhaltigen Ökonomie zu beteiligen. Auswahlkriterium für eine Veröffentlichung ist die wissenschaftliche Qualität der Arbeiten. Damit geben nicht alle Beiträge die Positionen der Herausgeber, des Redaktionsteams und des Netzwerks wieder, sondern sollen als Diskussionsbeiträge verstanden werden. Unter www.jahrbuch-nachhaltige-oekonomie.de findet sich neben allen Informationen zu den Inhalten und Beteiligten der Jahrbücher auch ein Blog mit aktuellen Beiträgen, der zur Fortführung von Diskussionen einlädt.

Holger Rogall

B. Brennpunkt

Uwe Leprich, Holger Rogall

Die Energiewende als gesellschaftlicher Transformationsprozess

Abstract

Der vorliegende Brennpunkt charakterisiert die Energiewende als weitreichenden gesellschaftlichen Transformationsprozess, der im fortgeschrittenen Stadium immer stärker mit Interessenkonflikten verbunden ist. Gefordert sind eine selbstbewusste Politik und eine aktive Zivilgesellschaft, die den eingeschlagenen Weg fortsetzen und eine Roadmap umsetzen, die klare kurz- und mittelfristige Prioritäten setzt, ohne die langfristige Perspektive einer 100%-Versorgung mit erneuerbaren Energien aus den Augen zu verlieren.

1. 40 Jahre Energiewende als Idee

Die Energiewende, d.h. der Ausstieg aus der atomaren und fossilen Energiewirtschaft und der Einstieg in eine 100%-Energieversorgung durch erneuerbare Energien (künftig mit EE abgekürzt) ist eines der wichtigsten Vorreiterprojekte des gesellschaftlichen Transformationsprozesses zu einer Nachhaltigen Entwicklung. Gelingt sie nicht, gibt es auch keine Nachhaltigkeit. Wie entstand dieses Projekt?

Die Idee geht zurück auf kritische und damals dissidente Wissenschaftler, die bereits Mitte der 1970er Jahre des letzten Jahrhunderts die

Risiken einer nuklearen Stromerzeugung als zu hoch einschätzten und zudem nach zukunftsfähigen Antworten auf die beiden Ölpreiskrisen suchten (vgl. v.a. Lovins 1978). Sie zeigten damals als erste eine Verzweigungssituation auf, nach der die Industriegesellschaften die Wahl hätten zwischen einem „harten“ und einem „sanften“ Energiepfad. Die 1980 veröffentlichte „Energiewende“-Studie des Öko-Instituts Freiburg übertrug diese Idee auf Deutschland und unternahm den ersten Versuch, die damals bereits bekannten Effizienztechnologien und die Möglichkeiten der Nutzung von EE zu einem in sich schlüssigen Gesamtkonzept zu verdichten (Öko-Institut 1980). Dieser Studie sollten im Laufe der Jahrzehnte zahlreiche weitere folgen, die die spektakulären technologischen Entwicklungen berücksichtigten und sich zudem immer stärker an den Erfordernissen eines wirksamen Klimaschutzes orientierten.

2. Energiewende für Ressourcenschonung und mehr

Eine erste zentrale Begründung für eine grundlegend andere Energieversorgung war die Erkenntnis, dass die über viele Millionen Jahre entstandenen fossilen Energievorräte knapp sind und dass insbesondere *Erdöl und Erdgas in absehbarer Zeit zur Neige gehen*. Es war das Verdienst des *Club of Rome*, diesen Alarmruf bereits im Jahr 1973 an die Welt gesendet zu haben (Meadows et al. 1973), und an dieser Erkenntnis hat sich trotz einer Reihe von Neufunden und Explorationen nichts Grundsätzliches geändert. Das Bundeswirtschaftsministerium geht davon aus, dass bei unverändertem weltweiten Energieverbrauch die konventionellen Öl- und Gasreserven noch 40 bis 60 Jahre zur Verfügung stehen (BMWi 2008/05, Schaubild 2), und dass beim Erdöl auch die unkonventionellen Reserven wie Ölschlämme oder Ölschiefer diese statische Reichwerte nicht signifikant verlängern. Einer aktuellen Studie der *Energy Watch Group* zufolge gehen die fossilen Brennstoffe noch schneller zur Neige als bislang angenommen (EWG 2013/03).

Ein weiterer Aspekt ist die extreme Ungleichverteilung der fossilen Reserven weltweit. Die *Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)* identifizierte eine so genannte „strategische Ellipse“ vom Persischen Golf bis zu den Gasfeldern im Norden Sibiriens, innerhalb derer rund 70% der weltweiten konventionellen Erdölreserven und knapp 70% der weltweiten Erdgasreserven lagern (BGR 2009, S.253). Die

Mehrzahl der Länder innerhalb der strategischen Ellipse müssen als politisch instabil betrachtet werden; entsprechend unsicher sind die Aussichten auf gesicherte Importe und stabile Preise.

Auch die fieberhafte Suche nach neuen Möglichkeiten der Gewinnung fossiler Brennstoffe wird das Problem der Knappheit nicht lösen können, birgt aber *neue ökologische Gefahren*: so verwüstet die Ölgewinnung aus Ölsänden in Kanada bereits weite Landstriche, und so verdeutlichte die Explosion der Ölplattform „Deepwater Horizon“ im Golf von Mexiko im April 2010 die besondere Gefahr, die von Ölbohrungen in den Meeren ausgeht. Auch die mit der Gewinnung von Erdgas in tiefen Gesteinen („Fracking“) einhergehenden Gefahren für das Grundwasser und die seismische Stabilität haben bereits zu massiven Akzeptanzproblemen dieser neuen Technologie geführt (SRU 2013/05).

Schließlich – nach allen wissenschaftlichen Erkenntnissen der wichtigste Punkt – gebieten die Gefahren einer kontinuierlichen *Erderwärmung* durch den Ausstoß von Treibhausgasen – insbesondere von CO₂ – die sukzessive Dekarbonisierung der Energiesysteme. Nach einer Studie des *Potsdam Instituts für Klimafolgenforschung (PIK)* aus dem Jahr 2009 dürfen nur noch weniger als ein Viertel der nachgewiesenen Vorkommen fossiler Brennstoffe bis zum Jahr 2050 verbrannt werden, wenn die globale Erwärmung auf zwei Grad Celsius begrenzt werden soll (Meinshausen et al. 2009/04). Damit hat sich die vom *Club of Rome* seinerzeit identifizierte Restriktion relativiert: Nicht mehr die begrenzten fossilen Vorräte im Boden bilden den Engpass für die künftige Energieversorgung, sondern „der Himmel“.

Die Begrenzung der zusätzlichen Erderwärmung im globalen Mittel auf maximal 2 Grad Celsius ist nach wie vor die offizielle Position der *Europäischen Union* und die Grundlage für die 20-20-20-Ziele des Europäischen Rates vom März 2007, wonach bis 2020

- die CO₂-Emissionen gegenüber 1990 um 20% reduziert werden sollen
- der Anteil erneuerbarer Energien auf 20% zunehmen soll und
- 20% Energieeinsparung im Vergleich zu einer Referenzentwicklung erreicht werden sollen.

Diese Position wird auch von der *Internationalen Energieagentur (IEA)* gestützt, die in ihrem jährlichen „World Energy Outlook“ ebenfalls seit Jahren davon ausgeht, dass das 2 Grad-Ziel eingehalten werden muss (IEA 2012/11).

Neben ihrer Bedeutung für Ressourcenschonung und Klimaschutz eröffnet die Energiewende zudem eine Reihe von *nationalen Chancen*, die sowohl volkswirtschaftlich als auch gesamtgesellschaftlich von großer Bedeutung sind:

- Durch den Import fossiler Energieträger fließen von Deutschland jährlich rund 90 Mrd. Euro ins Ausland. Durch die Nutzung von EE verbleibt ein immer größer werdender Teil davon im Lande. Allein auf der kommunalen Ebene wurden 2011 bereits 10,5 Mrd. Euro an Wertschöpfung durch EE generiert (IÖW 2012, S.16).
- Bislang wurden knapp 380.000 neue Arbeitsplätze im Bereich der EE geschaffen, davon die meisten zu jeweils gleichen Teilen in den Bereichen Wind, Solar und Biomasse (BMU 2013/03).
- Waren die großen Energiekonzerne bis vor kurzem noch marktbeherrschend (vgl. BKA 2011/01) mit erheblichem Einfluss auf die politischen Entscheidungsprozesse im Bund und in den Ländern, bröckelt diese Marktmacht mit dem Ausbau der Erneuerbaren zunehmend.

Über diese Chancen hinaus ist zu beachten, dass ein Energiesystem, das auf EE beruht und die fossilen und nuklearen Brennstoffe weitgehend ersetzt, langfristig für die Volkswirtschaft kostengünstiger ist als die Beibehaltung des bisherigen fossil-nuklearen Energiesystems. Lediglich für eine Übergangszeit ist für alle mit höheren Kosten zu rechnen (vgl. dazu DLR/TWES/IFNE 2012/03).

Ebenfalls volkswirtschaftlich hatte 2007 bereits der so genannte *Stern-Report* argumentiert (Stern 2007/01), der ermittelte, dass

- die zu erwartenden Schäden durch den Klimawandel bis zum Jahr 2100 Werte zwischen 5% bis 20% an der globalen Wirtschaftsleistung erreichen,
- während effektive Präventionsmaßnahmen (insbesondere die Reduktion von CO₂) dem gegenüber nur knapp 1% der globalen Wirtschaftsleistung benötigen.

3. Zur gesellschaftlichen Dimension der Energiewende

Die dauerhaft hohe Zustimmung zur Energiewende in der deutschen Bevölkerung ist sicherlich zum Teil durch den Wunsch erklärbar, den gro-

ßen Krisen und Versäumnissen der Gegenwart etwas Positives entgegenzusetzen, das weit über die heutigen Generationen hinaus Strahlkraft entwickelt. Der Wunsch, unseren Kindern und Enkel nicht nur Schuldenberge, eine zunehmend verfallende Infrastruktur, Atommüllverseuchungen und -gefahren sowie unkontrollierbare Klimaveränderungen zu hinterlassen, spielt sicherlich eine nicht unerhebliche Rolle.

Hinzu kommt die Möglichkeit, quer zur Individualisierung und egoistischem „Einzelkämpfertum“ ein Gemeinschaftsprojekt zu organisieren, von dem man weiß, dass es die Kräfte jedes einzelnen übersteigen würde. Die breite Identifizierung mit einem solchen Projekt kann in einer Gesellschaft Kreativitäts- und Motivationspotenziale freisetzen, die ansonsten ungenutzt blieben. Ein Beispiel dafür ist das amerikanische Mondlandeprojekt in den 1960er Jahren, bei dem die Amerikaner innerhalb eines Jahrzehnts das schier Unmögliche schafften und daraus noch viele Jahre Kraft und Selbstbewusstsein als Nation schöpften.

In diesem Sinne handelt es sich bei der Energiewende um das deutsche Mondlandeprojekt, das seinerzeit Umweltminister *Altmaier* zu Recht auf eine Stufe mit der Deutschen Vereinigung stellte. Es ist von seiner Tragweite nicht nur ein Generationenprojekt, sondern auch mindestens ein Innovations-, Partizipations- und Friedensprojekt. Und es geht nicht nur um eine Energiewende im engen Sinne, also um einen neuen Energiemix, es geht auch um eine Dezentralisierungs-, Marktmacht-, Rendite-, Importabhängigkeits-, Risikobewertungs- und zivilgesellschaftliche Gestaltungswende, die den Willen „zu mehr Demokratie, zu längerfristiger Politik und insbesondere zum gestaltenden Staat“ voraussetzt (BUND/VDW 2014, S.100).

4. Die Energiewende in Deutschland: Eine Zwischenbilanz

Je nach Interessenlage der Gutachter fällt eine Zwischenbilanz der Energiewende sehr unterschiedlich aus: während auf der einen Seite ein Beratungsunternehmen wie *McKinsey* die Interessen der Industrie hoch gewichtet und in seinem „Energiewende-Index Deutschland 2020“ z.B. den Kriterien Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit besonders breiten Raum einräumt (Vahlenkamp, Gohl 2013), enthält der Energiewende-Index von Umweltorganisationen in der Schweiz beispielsweise Kriterien

wie Atomausstieg und Biodiversität mit einem signifikanten Anteil (Energiewende-Index).

Offiziell hat die Bundesregierung einen jährlichen Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ ins Leben gerufen, der den Anspruch hat, die Fortschritte des Transformationsprozesses durch die Energiewende neutral zu dokumentieren. Vier ausgewiesene Wissenschaftler legen dann eine Stellungnahme zu dem jährlichen Monitoring-Bericht vor, der die jeweiligen Entwicklungen nachzeichnet und bewertet. Ausgehend von den Zielsetzungen der Bundesregierung werden hier die Bereiche Atomausstieg und Entwicklung der Treibhausgasemissionen, Initiativen im Bereich der Energieeffizienz, Entwicklung der erneuerbaren Energien, Entwicklung der Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit der Energieversorgung und Innovationsimpulse der Energiewende überprüft (Expertenkommission 2014/03).

In ihrer aktuellen Stellungnahme vom März 2014 für das Berichtsjahr 2012 zieht die Expertenkommission eine gemischte Bilanz der Energiewende: während sich die erneuerbaren Energien auf dem Zielpfad befinden, seien die Reduktion der Treibhausgasemissionen sowie die Fortschritte bei der Energieeffizienz noch unbefriedigend.

Jenseits einer solchen zweifellos wichtigen Bilanzierung von Zielerreichungen bzw. -verfehlungen an Hand von harten Zahlen muss eine Bilanzierung des mit der Energiewende verbundenen Transformationsprozesses jedoch weiter ausholen. Wichtig sind in diesem Zusammenhang auch beispielsweise die *Veränderung von Akteursstrukturen* in den Energiesektoren, der Grad an gesellschaftlicher Partizipation oder die Entwicklung der gesellschaftlichen Akzeptanz für diesen Prozess. Dazu einige Schlaglichter:

- Ohne jeden Zweifel haben die großen Energiekonzerne in den letzten Jahren massiv an Markt- und Gestaltungsmacht verloren. Dieser Machtverlust ist sicherlich zum einen auf die von der EU vorangetriebene Liberalisierung des Stromsektors zurückzuführen, und hier insbesondere auf die Entflechtung der Großkraftwerke von den Übertragungsnetzen. Zum anderen haben die bereits erfolgte und noch bevorstehende Stilllegung der Atomkraftwerke sowie die Beendigung der Gratiszuteilung von CO₂-Zertifikaten zum 1. Januar 2013 große Löcher in die Bilanzen der Konzerne gerissen. Und schließlich hat natürlich auch der dynamische Ausbau der erneuerbaren Energien im

Rahmen der Energiewende dazu beigetragen, sowohl die Marktanteile der Konzerne an der Stromerzeugung zu verringern, als auch die Strompreise an den Großhandelsmärkten zu drücken. Weiterhin haben diese Unternehmen bei der Bevölkerung massiv an Akzeptanz verloren, die große Mehrheit traut den Konzernen keine positive Akteursrolle in der Energiewende zu, sondern sieht sie als wesentliche Bremser.

- Die Vielzahl der Stadtwerke ist bislang nicht ausreichend als Motor der Energiewende in Erscheinung getreten, durch den Besitz der Netze und die Möglichkeit zur Grundversorgung haben sie freilich nach wie vor eine ungefährtete Stellung. In jüngster Zeit fangen immer mehr Stadtwerke an, das Feld der Erneuerbaren zu entdecken und sich dort – teilweise in Kooperation mit Projektierern – zu engagieren. Kurzum: die Stadtwerkstruktur in Deutschland scheint durch die Energiewende nicht gefährdet, im Gegenteil bietet sie ihnen zusätzliche Chancen, die von den Vorreiter-Stadtwerken bereits ergriffen werden.
- Inspiriert durch die Energiewende gibt es mittlerweile mehr als 80 100ee-Regionen und zudem 60 Starterregionen, die sich auf den Weg zur umfassenden erneuerbaren Energieversorgung gemacht haben. In ihnen leben mehr als 23 Mio. Einwohner (www.100ee.deenet.org) Mehr als 200.000 Menschen engagieren sich in rund 800 Energiegenossenschaften, deren Anzahl sich in den letzten 10 Jahren mehr als verzehnfacht hat. Millionen von Bürgerinnen und Bürgern haben selbst in EE-Anlagen investiert: sei es in die PV-Anlage auf dem eigenen Dach, sei es in die Biogas-Gemeinschaftsanlage im Dorf oder den Windpark vor Ort.
- Allen negativen Berichterstattungen zum Trotz fordert die deutsche Bevölkerung nach wie vor den Ausbau der erneuerbaren Energien. Nach dem aktuellsten BDEW-Energiemonitor (Februar 2014), mit dem zweimal jährlich das Stimmungsbild der Bevölkerung zu den wichtigsten Themen der Energiewende und zur Energiepolitik insgesamt erhoben wird, wird die Energiewende weiterhin von der breiten Bevölkerung als sehr wichtig oder wichtig erachtet (89 Prozent der Befragten). Nur 42 Prozent meinen allerdings, die Energiewende komme „sehr gut“ oder „gut“ voran. 56 Prozent sind der Auffassung, die Energiewende komme „weniger gut“ oder „gar nicht gut“ voran (BDEW 2014).

Europa hat in den 1990er Jahren eine (erste) *Revolution im Energiesektor* erlebt: Die Liberalisierung des Energiesektors, die die Wertschöpfungsketten aufbrechen und den Zutritt zu neu geschaffenen Märkten ermöglichen sollte. Diese Revolution veränderte vieles, blieb aber dem fossil-nuklearen System verhaftet. Die zweite Revolution – die Transformation hin zu einer 100%-Versorgung mit Erneuerbaren Energien – besitzt anders als die erste, eine gewichtige zivilgesellschaftliche Dimension. Erstmals in der Geschichte der Energiewirtschaft wird nicht mehr allein in den Konzernzentralen und der Administration über die Energiezukunft entschieden, sondern in vielfältigen gesellschaftlichen Zusammenhängen.

5. Die Energiewende als Machtfrage

Als Bundeskanzlerin Merkel am 14. März 2011, drei Tage nach dem verheerenden Tsunami und der Reaktorkatastrophe in Fukushima, ein dreimonatiges Moratorium für die im Herbst 2010 beschlossene Laufzeitverlängerung deutscher Atomkraftwerke verkündete und dieses Moratorium dann im Juni 2011 zum Ausstiegsbeschluss aus der Atomenergie führte, schienen die Weichen für die Energiewende endgültig gestellt. Dies umso mehr, als nun die ehrgeizigen Klimaschutz-, Effizienz- und EE-Ausbauziele des Energiekonzepts vom Herbst 2010 das konsensuale Gerüst für die weitere Energiepolitik in Deutschland darzustellen schienen.

Drei Jahre später ist von diesem Konsens in der Politik nur noch wenig zu spüren. Einige der Ziele wurden von der aktuellen Regierung sang- und klanglos aufgegeben, andere nach unten korrigiert, und selbst der Atomausstieg wird von einzelnen Politikern hin und wieder in Frage gestellt. Das von der Ethikkommission beschworene „Gemeinschaftswerk“ Energiewende befindet sich in schwerem Fahrwasser. Wie konnte es dazu kommen?

Der *Hauptgrund* dürfte darin liegen, dass es natürlich auch Verlierer der Energiewende gibt, und diese Verlierer offensichtlich vielfältige Möglichkeiten haben, sich in Politik und Medien Gehör zu verschaffen. Zu diesen Verlierern gehören:

- die Betreiber von nuklearen und fossilen Großkraftwerken, deren Marktanteile und damit verbunden deren Marktmacht zur Disposition steht;

- die Stadtwerke und Kommunen, die an fossilen und nuklearen Großkraftwerken direkt oder indirekt beteiligt sind und deren Einnahmen durch die Energiewende deutlich zurückgegangen sind;
- diejenigen nicht privilegierten Industrie- und Gewerbeunternehmen, die den EE-Ausbau über die EEG-Umlage finanzieren und die Kosten nicht weiter reichen können.

Schwieriger ist der zum Teil brachiale Widerstand der Großindustrie und der von ihnen abhängigen Industrieverbände gegen die Energiewende einzuordnen. Fakt ist, dass sie fast nichts zur Finanzierung der Energiewende beiträgt, aber im Gegenteil durch die gesunkenen Börsenpreise massiv profitiert. Was bewegt den Vorstandsvorsitzenden von BASF dazu, in der FAZ gegen die Energiewende zu polemisieren und das Gespenst eines „Industriemuseums“ Deutschland an die Wand zu malen (Bock 2014/02)? Ist es tatsächlich die Sorge um die wirtschaftliche Entwicklung Deutschlands, oder ist es ein Nachkarten angesichts des Verlustes von Gestaltungsmacht in einem Sektor, der noch nie ohne den Segen der Großindustrie gestaltet werden konnte? Was treibt eine „Initiative Neue Soziale Marktwirtschaft“ als Sprachrohr des Arbeitgeberverbandes Gesamtmetall dazu, im Herbst 2012 flächendeckend zu plakattieren, dass das EEG zu stoppen sei, um die Energiewende zu retten? Müsste man mit der gleichen Logik nicht auch die Abschaffung des Dienstwagenprivilegs fordern, um die Automobilindustrie zu retten? Und was treibt einen Umweltminister dazu, die Kosten der Energiewende öffentlichkeitswirksam mit 1 Billion Euro zu taxieren, ohne ihren Nutzen dagegen zu rechnen und ohne gleichzeitig zu erwähnen, dass diese Kosten im Betrachtungszeitraum gerade einmal 1,5% des Bruttoinlandsprodukts ausmachen?

Die einzig plausible Antwort darauf ist, dass die *Energiewende* von einer Gestaltungs- auch zu einer Machtfrage geworden ist. Es geht darum, die infolge der globalen Wirtschafts- und Finanzkrise wieder größer gewordenen Handlungsspielräume der Politik und möglicherweise neue Handlungsspielräume der Zivilgesellschaft zu verengen.

Denn aus Sicht der Autoren des Brennpunkts bedeutet die Energiewende neben einer technisch-wirtschaftlichen Transformation zu mehr Klimaschutz, weniger Ressourcenverbrauch, geringeren Schadstoffemissionen *auch eine gesellschaftliche Transformation* zu einer nachhaltigeren Wirtschaft, in der Energie dezentral von Kommunen, Genossen-

schaften und Hausbesitzern bereit gestellt wird. Damit sinkt auch die wirtschaftspolitische Macht der Energiekonzerne die in den letzten 60 Jahren zu den einflussreichsten Unternehmen Deutschlands zählten. Da wächst die Sorge einiger wirtschaftspolitischer Steuermänner, dass dieses Beispiel Schule machen und sich der gesellschaftspolitische Kurs ändern könnte.

Neben den zu tragenden höheren Systemkosten eines weiterhin fossil geprägten Energiesystems (s. Kapitel 2) wären insofern auch die *gesellschaftlichen Kosten eines Scheiterns* der Energiewende hoch: abgesehen davon, dass die bisherigen Kreativitätsfreisetzungen versanden würden, wäre die Botschaft an die Zivilgesellschaft unmissverständlich: gesellschaftliche Projekte, die nicht von den Macht- und Meinungseliten abgesegnet werden oder vorzugsweise von ihnen selber kommen, haben in Deutschland keine Chance. Sie werden zerredet, diskreditiert und boykottiert, und zwar selbst dann, wenn sie für weite Teile der Industrie vorteilhaft sind. Eine solche Botschaft würde nicht nur viele engagierte Bürger in die Resignation treiben, sie wäre auch geeignet, das demokratische Gemeinwesen zu relativieren und eine Entfremdung gegenüber den Entscheidungsträgern in Politik und Wirtschaft voran zu treiben, die die Funktionsfähigkeit des Staates insgesamt gefährdet. „Dienst nach Vorschrift“ würde vermutlich die gesamte Wirtschaft zusammen brechen lassen, der „Staatsbürger nach Vorschrift“ wäre die Garantie dafür, dass Deutschland in den Ranglisten für ehrenamtliches Engagement, Spendenbereitschaft, demokratische Mitwirkungsbereitschaft oder interessenungebundene Meinungsbildung nach unten durchgereicht würde. Es ist mitunter irritierend, wie wenig sich die Gegner der Energiewende und der erneuerbaren Energien für diese gesellschaftlichen Dimensionen interessieren und wie leichtfertig sie mit diesen Ressourcen umgehen. Aber vielleicht ist es auch nur stringent, dass die bisherigen Aufzehrer des Naturkapitals auch mit der Aufzehrung gesellschaftlichen Kapitals kein Problem haben.

6. Wie geht es weiter?

Über die Ziele der Energiewende herrscht – zumindest bei großen Teilen der Bevölkerung und Vertretern der Nachhaltigen Ökonomie – Konsens. Ein auf 35 Jahre angelegter Masterplan, der alle Details der Transforma-

tion festlegt, scheint uns aber nicht sinnvoll. Hierzu ist der Umbau auf eine 100%-Regenerativwirtschaft zu sehr abhängig von den politischen, wirtschaftlichen und technischen Entwicklungen. Diese lassen sich aber nicht sicher über derartige Zeitspannen voraussagen.

Transformationsprozesse kosten Geld, das war immer so und wird immer so sein. Insbesondere werden große Kapitalmengen für *Investitionen* benötigt. Das schafft Wertschöpfung und Beschäftigung (selektives Wachstum), muss aber trotzdem aufgebracht werden. Daher sprechen sich die Autoren des Brennpunkts dafür aus, klare Prioritäten zu setzen und gleichwohl flexibel auf unvorhergesehene Veränderungen zu reagieren.

Die Energiewende im Stromsektor ist für den Umbau des Energiesystems zweifellos der zentrale Baustein. Die *erste* Etappe der Energiewende, die zu einem Anteil der EE von bald einem Drittel an der gesamten Stromerzeugung geführt hat, war vergleichsweise einfach: die Stromnetze waren gut ausgebaut und konnten die neuen Kapazitäten ohne größere Probleme aufnehmen, die Auslastung der fossilen und nuklearen Großkraftwerke ging zwar teilweise zurück, gefährdete aber nicht deren Wirtschaftlichkeit, und die finanziellen Belastungen der Verbraucher wurden durch die hohen Preisschwankungen an der Strombörse zumindest temporär relativiert.

Aktuell hat die zweite Etappe begonnen, bei der es darum geht, die noch vorhandenen Flexibilitäten bei den fossilen und nuklearen Kraftwerken sowie bei den industriellen und gewerblichen Verbrauchern maximal auszunutzen und den EE-Anteil auf bis zu 60% zu steigern. Diese zweite Etappe könnte die entscheidende für die Umsetzung der Energiewende sein, und sie wird aus mehreren Gründen deutlich schwieriger:

- Der Zubau von *Backup-Kapazitäten*, die immer dann flexibel einspringen müssen, wenn das Wind- und/oder Solardargebot ausfällt, wird ohne eine Systemergänzung, die einen Zahlungsstrom für Leistungsvorhaltung generiert, kaum erfolgen. Versorgungssicherheit muss erstmals aktiv politisch adressiert werden und wird nicht nebenbei durch das bestehende System bereitgestellt.
- Die Stromnetze müssen rasch und erheblich ausgebaut werden, um den zuwachsenden erneuerbaren Strom aufnehmen zu können. Das betrifft sowohl die Übertragungsnetze insbesondere in Nord-Süd-Richtung als auch die Verteilernetze insbesondere in Regionen mit

hoher Wind- oder Solaranlagendichte. Der Schlüssel dafür wird die Akzeptanz in der Bevölkerung sein, die von der eindeutigen Zurechenbarkeit zum Ausbau zur Energiewende abhängen wird.

- Die Auslastung der fossilen und nuklearen Kraftwerke wird weiter deutlich zurückgehen, ihr Verschleiß durch häufiges Anfahren und Abregeln zunehmen. Die Börsenpreise werden – bedingt durch den Merit-Order-Effekt – die Wirtschaftlichkeit der Anlagen weiter in Frage stellen.
- Die finanziellen Belastungen der Verbraucher in der Umbauphase hin zu einem nachhaltigeren, aber auch kostengünstigeren System sind ein Politikum, auch wegen einer sehr einseitigen Medienberichterstattung.

Wenn die Politik auf diese Herausforderungen defensiv reagiert und versucht, das Tempo des Umbaus und der Systemtransformation zu drosseln, wäre die Gefahr groß, dass die Dynamik des Transformationsprozesses zum Erliegen käme. Das hätte fatale Folgen für die weitere Kostenentwicklung der Erneuerbaren und die Geschäftsmodelle der neuen Akteure, die bislang für diese Dynamik standen: Planer und Projektentwickler, Projektkonsortien, Energiegenossenschaften sowie die entsprechenden Finanzakteure, die die Finanzierung der Energiewende ermöglichen haben. Vor diesem Hintergrund sind die nächsten Jahre entscheidend für den Erfolg der Energiewende.

Im Hinblick auf Investitionsprioritäten in der nächsten Dekade schlagen wir für den Stromsektor folgende *Roadmap* vor (s.a. Leprich 2014/02 in diesem Buch und Rogall 2014):

- 1) Entscheidend ist der *unverminderte Ausbau von Wind Onshore- und PV-Anlagen*, um das 45%-Ziel in 2025 überhaupt erreichen zu können. Ob die im novellierten EEG angestrebten Ausbauziele in Höhe von 2,5 GW (netto) für Wind Onshore und 2,5 GW (brutto) für PV dafür ausreichen, ist genauso unklar wie die Frage, ob sie unter den geänderten Rahmenbedingungen überhaupt erreichbar sind.
- 2) Als Flexibilitätsoptionen zur Flankierung von Wind- und Solaranlagen müssen zuvorderst die Potenziale gasbetriebener BHKW und GuD-Kraftwerke mit Kraft-Wärme-Kopplung und Wärmespeicherung ausgeschöpft werden. Für Biomasse-/ Biogasanlagen ist eine differenzierte Flexibilisierungsstrategie für Neu- und Bestandsanlagen notwendig.

- 3) Parallel dazu sind insbesondere die *Verteilnetze* in wind- und sonnenreichen Gegenden auszubauen, und die im Energieleitungsausbaugesetz (EnLAG) identifizierten Ausbauprojekte im Übertragungsnetz sind beschleunigt umzusetzen. Weiterhin sind die Potentiale des industriellen Lastmanagements zu erschließen.
- 4) Nach Ausschöpfung dieser Investitionsprogramme, müssen – vielleicht ab 2025/30 – verstärkt Speichertechniken ausgebaut werden. Hierbei könnte eine Power-to Gas-Strategie eine besondere Rolle übernehmen.
- 5) Schließlich muss der so genannte Must-Run-Sockel fossil-nuklearer Großkraftwerke, also die Kapazität, die aus netztechnischen Gründen nicht abgeregelt werden kann und daher eine hinderliche Inflexibilität bildet, sukzessive durch gesteigerte Flexibilität und erneuerbare Energieanlagen abgesenkt und ersetzt werden.

Parallel zum Ausbau der notwendigen materiellen Infrastruktur muss die Energiewirtschaft Investitions- und Planungssicherheit erhalten. Hierbei könnten z.B. durch ein „Kohle-Ausstiegsgesetz“ die Rest- oder Gesamtauflaufzeiten (zumindest von älteren) Braun- und Steinkohlekraftwerken festgelegt oder die Stromproduktion dieser – sehr inflexiblen und begrenzt abregelbaren Kraftwerke – deutlich verteuert werden. Zentrales Element aller hierfür diskutierten Instrumente muss das eindeutige Signal sein, dass in spätestens 35 Jahren kein Kohlekraftwerk mehr am Netz ist. Im Hinblick auf die Umsetzung dieser Roadmap ergeben sich korrespondierend folgende prioritären *Aufgaben für den Gesetzgeber*:

- (1) Novellierung des *KWK-Gesetzes* mit dem Ziel, das 25%-Ziel bis 2020 tatsächlich zu erreichen; Integration der Biomasse in ein deutlich weiterentwickeltes Gesetz. Flankierend finanzielle und organisatorische Unterstützung einer kommunalen Wärmeplanung.
- (2) Ehrgeizige Umsetzung der europäischen *Effizienzrichtlinie* in ein nationales Effizienzgesetz, insbesondere Einführung einer Einsparverpflichtung für Stromvertriebe; gleichzeitig Wiedereinführung des Verbots eines Neuanschlusses von Nachtspeicherheizungen in der Energieeinsparverordnung sowie flächendeckende Umstellungshilfen für bestehende Anlagen.

- (3) Zeitnahe Überprüfung der Folgen des novellierten *EEG* mit einer gegebenenfalls erneuten Novellierung, falls die angestrebten Ausbauziele verfehlt würden.
- (4) Ergänzung der Anreizregulierung für Stromnetze um eine Qualitäts- und Innovationsregulierung, die die Umsetzung der Energiewende z.B. durch einen dezentraleren Nachfrage-/Angebotsabgleich maximal unterstützt („Smart Grids“).
- (5) Finanzierung von *Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsprogrammen* im Bereich der Stromspeicher, insbesondere für die Verzahnung des Strom- und Wärmesektors durch Power-to-heat- und Power-to-gas-Ansätze, um nach 2020 einsatzfähige Optionen für den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien zu haben.

Erleichtert würde die Energiewende zudem durch eine Wiederbelebung des *Emissionshandels*, wobei man nach allen Erfahrungen wohl nicht zu stark auf diese Karte setzen kann.

Insgesamt wird in den nächsten Jahren eine erheblich verbesserte Koordination der Energiewende-Aktivitäten durch die Bundesregierung notwendig sein, um divergierende Interessen einzufangen und die Beharrungskräfte der alten Vor-Energiewende-Welt zu neutralisieren. Ein Scheitern der Energiewende hätte letztlich eine verheerende Signalwirkung für den ökonomischen und gesellschaftlichen Standort Deutschland.

Fazit

Die Autoren des vorliegenden Brennpunkts haben gezeigt, dass die Idee der Energiewende bis heute nichts von ihrer Überzeugungskraft verloren hat, und dass sie durch eine weit über das technische System hinaus reichende gesellschaftliche Dimension charakterisiert ist. An technischen Problemen würde die Energiewende jedenfalls nicht scheitern, sind doch die Strategien für eine 100%-Versorgung mit EE vorhanden. Gleichwohl war und ist sie kein Selbstläufer: Nach wie vor existieren mächtige Interessengruppen, die mit aller Kraft den Transformationsprozess zu einer 100%-Versorgung mit EE verhindern wollen. Es wird von der Gestaltungsmacht der Zivilgesellschaft und der Politik abhängen, ob dieser Transformationsprozess als Vorzeigevorhaben für die Transformation zu einer Nachhaltigen Entwicklung erfolgreich weiter geführt werden kann.

Literaturverzeichnis

- BDEW – Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (2014/02): BDEW-Umfrage: Große Mehrheit unterstützt die Energiewende – Umsetzung wird kritisch beurteilt. Online: <http://www.bdew.de/internet.nsf/id/20140211-pi-bdew-umfrage-grosse-mehrheit-unterstuetzt-die-energiewende--umsetzung-wird-kritisch-be>
- BGR – Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2009): *Energierohstoffe 2009 – Reserven, Ressourcen, Verfügbarkeit*, Hannover.
- BKA – Bundeskartellamt (2011/01): *Sektoruntersuchung Stromerzeugung Stromgroßhandel*, Bericht gemäß §32e Abs. 3 GWB, Bonn.
- BMU – Bundesministerium für Umwelt (Hrsg.) (2013/03): *Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien im Jahr 2012 – eine erste Abschätzung*.
- BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft (2008/05): *Energie in Deutschland. Trends und Hintergründe zur Energieversorgung in Deutschland*, Berlin.
- Bock, K. (2014/02): Von wegen Vorreiter in der Energiepolitik? in: FAZ.
- BUND/VDW – Bund für Umwelt und Naturschutz/Vereinigung Deutscher Wissenschaftler (2014): *Gemeinschaftsprojekt Energiewende. Der Fahrplan zum Erfolg*, München.
- DLR/IWES/IFNE (2012/03): *Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global*, Berlin.
- Energiewende-Index, Online: <http://www.energiewende-index.ch/index/2014.html>
- EWG – Energy Watch Group (2013/03): *Fossile und Nukleare Brennstoffe – die künftige Versorgungssituation*.
- Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ (2014/03): *Stellungnahme zum zweiten Monitoring-Bericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2012*, Berlin/Mannheim/Stuttgart.
- IEA – International Energy Agency (2012/11): *World Energy Outlook*, Paris.
- IÖW – Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (2012): *Effekte der Ausbaupläne für Erneuerbare Energien bis 2020 auf Arbeitsplätze und Wertschöpfung*, Kurzstudie im Auftrag von Greenpeace Deutschland, Hamburg.
- Leprich, U. (2014/02): *Energiewende durch erneuerbare Energien*, in: *Geographie aktuell & Schule*, Heft Nr. 207/36. Jahrgang.
- Lovins, A. B. (1978): *Sanfte Energie. Für einen dauerhaften Frieden*, Reinbek.
- Meadows, D., Meadows, D. H., Zahn, E. u. Milling, P. (1973): *Die Grenzen des Wachstums. Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit*, Reinbek.

- Meinshausen, M., Meinshausen, N., Hare, W., Raper, S. C. B., Frieler, K., Knutti, R., Frame, D. J. u. Allen, M. (2009/04): Greenhouse gas emission targets for limiting global warming to 2°C, in: Nature 458.
- Öko-Institut (1980): Energiewende. Wachstum und Wohlstand ohne Erdöl und Uran, Freiburg.
- Rogall, H. (2014): 100%-Versorgung mit Erneuerbaren Energien – Bedingungen auf globaler, nationaler und kommunaler Ebene, Marburg.
- SRU – Sachverständigenrat für Umweltfragen (2013/05): Fracking zur Schiefergasgewinnung, Ein Beitrag zur energie- und umweltpolitischen Bewertung, Berlin.
- Stern, N. (2007/01): Stern Review „The Economics of Climate Change“, Cambridge University Press.
- Vahlenkamp, T.; Gohl, M. (2013): Energiewende-Index Deutschland 2020: Bilanz der vergangenen zwölf Monate, in: Energiewirtschaftliche Tagesfragen 63. Jg. (2013) Heft 10, S.26-28.

C. Trends der globalen Herausforderungen¹

Holger Rogall, Rosa Haberland, Mira Klausen

Die Menschheit hat seit ihrem Bestehen natürliche Ressourcen genutzt. Hierbei kam es immer wieder zu Umweltproblemen, die allerdings bis ins 20. Jh. lokaler und regionaler Natur waren. Im 21. Jh. können die von der Menschheit verursachten Umweltbelastungen zu einer ernsten und existentiellen Umweltgefahr führen. Die Analyse der Ursachen der Übernutzung von natürlichen Ressourcen und die Entwicklung von Lösungsstrategien bilden daher einen zentralen Schwerpunkt der Nachhaltigen Ökonomie (Einhaltung der Grenzen der natürlichen Tragfähigkeit).

Gemäß ihrer Definition des nachhaltigen Wirtschaftens will die Nachhaltige Ökonomie ebenfalls ausreichend hohe ökonomische und sozial-kulturelle Standards schaffen, um so das intra- und intergenerative Gerechtigkeitsprinzip zu verwirklichen. Hierzu sollen Trends des 21. Jh. identifiziert werden, um entsprechende langfristige Lösungen zu entwickeln und positive Entwicklungstendenzen zu unterstützen. Diese Aufgabe wird schnell derart komplex, dass einzelne Trends modellhaft in die drei Dimensionen des nachhaltigen Wirtschaftens (ökologisch, ökonomisch und sozial-kulturell) mit jeweils fünf Kategorien untergliedert werden, in denen dann ausgewählte und repräsentative Einzelentwicklungen beschrieben werden. Viele dieser aufgeführten Trends hängen eng miteinander zusammen und verstärken sich häufig wechselseitig (z.B. Naturbelastung und Klimaerwärmung oder Armut und Entwicklungen auf dem Arbeitsmarkt) und müssten daher eigentlich auch zusammen in

¹ Dieser Beitrag basiert auf der Veröffentlichung von Rogall, H. (2012): Nachhaltige Ökonomie, 2. erweiterte Auflage, Marburg, Kap. 10.1 und Rogall, H. (2014): 100%-Versorgung mit erneuerbaren Energien, Marburg, Kap. 1.3 sowie den Jahrbüchern Nachhaltige Ökonomie, Band 1, 2 und 3, Marburg.