Klaus-Dieter Maubach

Energiewende

Wege zu einer bezahlbaren Energieversorgung

2. Auflage

Springer VS

Energiewende

Klaus-Dieter Maubach

Energiewende

Wege zu einer bezahlbaren Energieversorgung

2. Auflage

Springer VS

Klaus-Dieter Maubach
Düsseldorf
Deutschland

ISBN 978-3-658-05473-1 ISBN 978-3-658-05474-8 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-658-05474-8

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

Springer VS
© Springer Fachmedien Wiesbaden 2013, 2014
Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer VS ist eine Marke von Springer DE. Springer DE ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media
www.springer-vs.de

Vorwort zur zweiten Auflage

Ende Frühjahr 2014 veröffentlicht die Universität Hohenheim die Ergebnisse einer repräsentativen Umfrage zur Energiewende. Neun von zehn Befragten sehen die Bundesregierung für dieses gesellschaftliche Großprojekt in der Pflicht, aber nur jeder Vierte ist der Auffassung, dass sie dieser Verantwortung gerecht wird. Nicht nur Umfragen signalisieren, dass die Energiewende eine Großbaustelle bleiben wird. Auch eine zeitgleiche Vermessung der Energiewende lässt aufhorchen: Die Strompreise steigen, die bundesweiten CO_2 Emissionen auch und die Sicherheit der Stromversorgung kann nur mit staatlichen Interventionen garantiert werden. Kurzum: Soll und Ist liegen auseinander. Nur der steigende Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch liegt im Soll. In 2013 werden in Deutschland immerhin fast zwölf Prozent des Gesamtbedarfs aus erneuerbaren Quellen bereitgestellt; Tendenz steigend.

Nach den Entscheidungen in Folge der Fukushima-Katastrophe macht sich hinter den Kulissen Ernüchterung breit. So hatten sich Kunden, Politik, Energiewirtschaft und Zivilgesellschaft die Energiewende nicht vorgestellt. Nach außen zeigt sich die Bundesregierung trotzdem zuversichtlich. Im Koalitionsvertrag aus dem Dezember 2013 gibt sie das Ziel aus: „Wir wollen sie (die Energiewende) zu einer Erfolgsgeschichte machen und Deutschland zu einem der modernsten Energiestandorte der Welt entwickeln“.

Das hört sich gut an und folglich wäre ein Koalitionsvertrag zu erwarten, der präziser beschreibt, was zu tun ist, und unausweichliche Zumutungen für die Bürger nicht ausspart. Der Zeitpunkt wäre günstig, denn die Energiewende erfreut sich immer noch überwiegender Zustimmung. Dem Wähler hätte mitgeteilt werden können, dass es die Energiewende weder zum Nulltarif noch ohne umstrittene Großprojekte geben wird. Wirklich konkret wird das Regierungsprogramm der großen Koalition nur bei der Ankündigung einer Reform des Erneuerbare-Energie-Gesetzes. Hier sollen endlich mehr Markt und Wettbewerb Einzug halten und die überflüssige Differenzierung der Fördersätze nach Technologien und Anlagengrößen zurückgefahren werden.

Die ersten, konkreten EEG-Reformvorschläge der Bundesregierung kommen schon im Januar 2014 auf den Tisch und sie zeigen überwiegend in die richtige Richtung. Trotzdem bricht der politische Streit los. Dass sich Vertreter der Verbraucherverbände, der deutschen Industrie, der etablierten Energiewirtschaft und der Betreiber erneuerbarer Stromerzeugungsanlagen kritisch zu Wort melden, war zu erwarten. Dass sich die Länderfürsten aus Bayern, Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen und Niedersachen derart kritisch äußern, verwundert hingegen schon. Schließlich saßen die Ministerpräsident(Inn)en bei den Koalitionsverhandlungen mit Ausnahme des Vertreters aus Baden-Württemberg mit am Tisch. Die EEG-Vorschläge geraten trotzdem ins Räderwerk der Einzelinteressen. Am Ende steht ein politischer Kompromiss, der versucht, die Schmerzen der Reform möglichst gleichmäßig zu verteilen, um so die Zustimmung der Länder im Bundesrat zu erhalten.

Über die Reformankündigungen zum EEG hinaus hat der Koalitionsvertrag in Sachen Energiewende wenig Konkretes zu bieten. Er ist eine Liste der richtigen Themen und vagen Ankündigungen, wie zum Beispiel zur Netzregulierung oder zur Reformierung der Strommärkte. Sieht man es von der positiven Seite, so ist die Tür für ehrgeizigere Energiereformen noch offen.

Kritisch betrachtet müssen besonders die fehlenden Impulse bei Innovationen und die Absage an eine substantielle Reform des Emissionshandels angesprochen werden.

Apropos Emissionshandel: Hier formuliert die Bundesregierung eine klare Position im Koalitionsvertrag. Eine wirksame Intervention in den Emissionshandel wird es in dieser Legislaturperiode nicht geben. Damit stagniert der Preis für CO_2 Emissionen weiterhin auf einem Niveau, das einstweilen keine Investitionsanreize für klimaschonende Technologien bieten wird. Der Emissionshandel bleibt ein grundsätzlich funktionierendes, aber leider wirkungsloses Instrument zur weitergehenden Reduzierung der CO_2 Emissionen. Die Chance, eine europaweite Harmonisierung der Instrumente zur Bekämpfung des Klimawandels anzugehen, wird von der Bundesregierung nicht genutzt. Deutschland setzt auf das EEG und die EU Kommission (vergeblich) auf den Emissionshandel.

Ist es ein Zufall, dass sich die EU Kommission für diese mangelnde Unterstützung zeitgleich revanchiert? Schließlich eröffnet sie zum einen in Bezug auf das EEG ein Beihilfeverfahren gegen Deutschland. Sie prüft die Befreiung bestimmter Unternehmen von der EEG-Umlage. Zum anderen macht die Kommission im Frühjahr 2014 erste energie- und klimapolitische Vorschläge für das Jahr 2030. Ein klares CO_2-Reduktionsziel soll für die Mitgliedsstaaten verbindlich vereinbart werden. Hingegen verzichtet der Kommissionsvorschlag auf ein verbindliches Ziel zum Anteil erneuerbarer Energien. Die Mitgliedsstaaten sollen selbst entscheiden, wie sie ihre Reduktionsziele erreichen. Mehr Energieeffizienz, mehr erneuerbare Energien oder auch mehr Kernenergie, alles ist möglich. Mehr Entscheidungsfreiheit für die Mitgliedsstaaten bei der Wahl der Mittel und Wege, so ist die Botschaft der Kommission zu verstehen. Aus Deutschland kommt leiser Protest. Die Bundesregierung wünscht sich auch für den Ausbau der erneuerbaren Energien ein verbindliches Ziel für jeden Mitgliedsstaat, so ist zu lesen. Dies ist ein gleicherma-

ßen bemerkenswerter, wie ungewöhnlicher Vorgang, denn in der Regel beklagen sich die Vertreter der Mitgliedsstaaten über zu viel Einmischung aus Brüssel. In Summe lassen die Auseinandersetzungen zwischen Brüssel und Berlin in der Energie- und Klimapolitik befürchten, dass die Fliehkräfte in Europa auch auf diesem Politikfeld zunehmen.

Energiewende findet nicht nur in Deutschland statt. Während wir uns in Deutschland immer noch für einen Vorreiter halten, bauen andere Länder an ihrer eigenen Energiewende. Beispielsweise ist Australien vor allem als weltgrößter Exporteur von Steinkohle bekannt. „down-under" erlebt jedoch seit Jahren eine Welle neuer Photovoltaik Installationen. Mehr als eine Millionen Anlagen befinden sich auf Australiens Dächern. In einigen Staaten ist der Anteil der Gebäude mit einer Photovoltaik-Anlage auf 25 % gestiegen. Unzählige, zumeist kleine Unternehmen sind als Installationsbetriebe entstanden oder betreiben Warenhäuser mit Solartechnik. Und in Kalifornien sind zwei Cousins mit ihren jeweiligen Unternehmen angetreten, die Auto- bzw. die Energiebranche umzukrempeln. Tesla Motors wird von Elon Musk geführt; sein Cousin Lyndon Rive führt SolarCity. Tesla Motors berichtet regelmäßig von steigenden Verkaufszahlen seiner Elektroautos. Die Nobelkarossen aus Kalifornien sind ein Hoffnungsträger in der ansonsten eher hinter den Erwartungen zurückbleibenden Entwicklung von Stromautos. Für Tesla Motors scheinen andere Gesetze zu gelten. Die Aktie steigt proportional zu den Verkaufszahlen von 17 US$ (Mitte 2010) auf 155 US$ (Ende 2013). Einen ebenso beeindruckenden Sprung machte die Solarcity Aktie. Ende 2012 geht Solarcity mit 8 US$ pro Aktie an die Börse. Ende 2013 steht der Kurs bereits bei 50 US$ und steigt weiter. Solarcity verkauft seinen Kunden Photovoltaik-Dachanlagen. Der Solarcity Kunde unterschreibt einen langfristigen Stromlieferungsvertrag und stellt sein Dach zur Verfügung. Den Rest macht Solarcity. Der Strom aus der Photovoltaikanlage wird an die Kunden zu einem Preis geliefert, der niedriger ist als

der Bezugspreis von seinem Energieversorger – ein simples und erfolgreiches Geschäftsmodell.

Sind Tesla Motors und Solarcity die Vorboten einer neuen Zeit? Oder werden beide Unternehmen schon bald auf dem Boden der Tatsachen angekommen sein? Für Deutschland sind diese Nachrichten aus dem Ausland gleichermaßen ermutigend wie alarmierend. Ermutigend, weil neue Technologien mit E-Autos und Photovoltaikanlagen den Durchbruch schaffen können, ohne dauerhaft auf Subventionen angewiesen zu sein. Alarmierend, weil ausländische Unternehmer mit erfolgreichen Geschäftsmodellen in Auto- und Energiemärkte vorstoßen könnten und deutschen Unternehmen Marktanteile abnehmen. Ausländische Innovationen sind für die Energiewende grundsätzlich zu begrüßen. Sie sollten nur nicht dazu führen, dass für deutsche Unternehmen irgendwann der Satz gilt: „Wer nicht mit der Zeit geht, geht mit der Zeit!"

Seit der ersten Veröffentlichung im Oktober 2013 gibt es aus Anlass der zweiten Auflage dieses Buches folglich Positives und Ernüchterndes zu berichten. Den Weg, „Deutschland zu einem der modernsten Energiestandorte der Welt (zu) entwickeln", geht Berlin weiterhin ohne Koordinierung mit Brüssel und er ist nicht weniger steinig geworden. Alle Empfehlungen im Kapitel Politik für die Energiewende dieses Buches sind grundsätzlich noch richtig. Die Empfehlung zur besseren politischen Koordinierung der Energiewende ist umgesetzt. Deutschland hat einen Energieminister mit weitgehender und gebündelter Gestaltungskompetenz. Beim Emissionshandel haben die Empfehlungen hingegen kaum noch Chance auf kurzfristige Realisierung, während sie beim EEG auf weitgehende Umsetzung hoffen dürfen. In allen anderen Punkten ist abzuwarten, wie sich die Politik entscheidet.

Die Politik sollte nach der mutigen Entscheidung zum Ausstieg aus der Kernenergie weitere mutige Schritte wagen. Es braucht solche Schritte und verlässliche Rahmenbedingungen für Investoren, damit sie die deutsche Energiewende weiter finanzieren.

Das zentrale Ziel der Energiewende ist nach wie vor richtig. Die weitgehende Dekarbonisierung der Energieversorgung muss gerade von reichen Ländern angestrebt werden – Deutschland zählt dazu. Und die vorhandenen gesetzlichen Instrumente reichen immer noch grundsätzlich aus, um diesem Ziel in den nächsten Jahren näher zu kommen. Eine Nachjustierung und Nachschärfung muss schnell erfolgen und zwar über das EEG hinaus. Die Gefahr einer Entgleisung der Energiewende ist nach wie vor nicht gebannt. Steigen die Strompreise weiter ungebremst, dann sinkt die Akzeptanz beim Bürger weiter. Ein Mangel an Zustimmung kann in offene Ablehnung umkippen. Zukünftige Umfragen würden dies belegen und politische Populisten, die auf einen solchen Trend aufspringen, wären nicht fern. Insoweit haben die fast 90 % der Befragten aus der eingangs erwähnten Umfrage der Universität Hohenheim Recht: Die Bundesregierung ist in der Pflicht.

Vorwort

Die Energiewende ist eine wichtige und eine gemeinschaftliche Aufgabe für diese und für kommende Generationen. Deutschland hat, vielleicht als eines der wenigen Länder der Welt, das Potential, eine solche Energiewende anzugehen, und Deutschland hat die Chance, sie zu einem Erfolg werden zu lassen. Es wird Kraft und Geld kosten sowie Geduld und Ausdauer brauchen, bis eine fundamentale Transformation des gesamten Energiesystems vollendet sein wird; genau das ist der Anspruch an eine Energiewende.

Die Energiewende wird nur gemeinsam gelingen. Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und wichtige gesellschaftliche Gruppen wie Kirchen und Gewerkschaften müssen zusammen arbeiten. Die Zusammenarbeit dieser Gruppen war und ist gerade in Klima- und Energiefragen schwierig. Das trifft nicht nur auf die Beziehungen der Gruppen untereinander zu, wie sich am Beispiel des Verhältnisses zwischen Energiewirtschaft und Politik zeigen ließe. Es trifft auch auf die Vertreter innerhalb der Gruppen zu, wie sich besonders deutlich an den unterschiedlichen Positionen der politischen Parteien zu Klima- und Energiefragen zeigt.

Es wäre eine Illusion zu glauben, dass sich die Interessenvertreter der vorgenannten Gruppen auf eine einheitliche, gemeinsame Marschrichtung für die Energiewende verständigen könnten. Dazu sind die Gräben leider selbst nach dem Ausstieg aus der Kernenergie immer noch zu tief. Gleichwohl wird in diesem

Buch versucht, Brücken zwischen unterschiedlichen Positionen zu bauen. Dies soll gelingen, indem bei der Behandlung von kontroversen Themen beide Seiten zu Wort kommen. Das Buch will nicht zusätzlich polarisieren und geht damit das Risiko ein, in einer Medienwelt, in der häufig nur Zuspitzungen Aufmerksamkeit erhalten, unbeachtet zu bleiben. Es geschieht gleichwohl in der Überzeugung, dass die Energiewende mehr Brückenbauer als Brunnenvergifter braucht, auch wenn Letztere bisweilen unterhaltsamer sind.

Energiewende ist ein abstrakter Begriff, der im Wandel der Zeit immer wieder anders ausgelegt wird. Wenn wir uns die Energiewende auch emotional etwas näher bringen wollen, könnten wir ihr ein paar menschliche Züge geben. Das Vorwort dieses Buches würde sich dann so anhören:

„Dies ist die Lebensgeschichte einer einzigartigen ‚Dame', also eine Biografie. Die Dame heißt ‚Energiewende'; sie ist weiblich, intelligent und manchmal ein bisschen stur. Sie könnte eine der großen deutschen Errungenschaften werden – so berühmt wie das deutsche Wirtschaftswunder nach dem zweiten Weltkrieg vielleicht. Sie ist heute schon international bekannt. Es wird genau beobachtet, wie sie sich entwickelt, auch im Ausland. Noch ist unklar, ob sie den globalen Durchbruch schaffen wird, aber sie hat das Zeug ein weiterer Markenartikel Deutschlands zu werden.

Geschrieben ist die Biografie anlässlich des 60. Geburtstags unserer Energiewende – zugegeben etwas voreilig, denn sie wird diesen runden Geburtstag erst im Jahre 2050 feiern. Geboren wurde die Dame 1990, heute ist sie eine junge Frau. Sie hat erst den kleineren Teil ihres Lebens hinter sich und hoffentlich noch viele gesunde Jahre vor sich. Der erste Teil dieses Buches beschreibt den Lebensweg über die letzten 23 Jahre. Der zweite Teil widmet sich den 37 Jahren bis 2050; hier ist die Biografie überwiegend Fiktion, allerdings verbunden mit der Überzeugung, dass sich einiges genauso ereignen wird.

Im ersten Teil des Buches wird das Leben nachgezeichnet. Die Biografie geht zurück in das Jahr 1980 und zwar in eine Zeit, in der sich die „Eltern" den Lebensweg unserer Energiewende sehr genau überlegt hatten. Auch den Namen hatten sie schon früh ausgewählt: „Die Energiewende". Zwischen den ersten Plänen der Eltern und der tatsächlichen „Geburt" vergehen ziemlich genau 10 Jahre.

23 Lebensjahre liegen mittlerweile hinter unserer Energiewende. Die Deutschen fühlen sich ihr freundschaftlich verbunden; die Meisten ohne sie wirklich gut zu kennen. Manche fühlen sich als „Patentanten" oder als „Patenonkel". Wenige haben sogar versucht, unsere Energiewende zu „adoptieren" und sich die „Elternschaft" anerkennen zu lassen. Angesichts der Popularität unserer Energiewende ist der Versuch verständlich; historisch betrachtet ist das trotzdem nicht in Ordnung.

Der zweite, fiktive Teil der Biografie überspannt die Zeit bis zum 60. Geburtstag. Unsere Energiewende hat sich ambitionierte, langfristige Ziele gesetzt, die den Lebensweg vorzeichnen. Sie darf sich nicht aus dem Konzept bringen lassen, um diese Ziele zu erreichen. Das wird nicht einfach, denn gefragt oder ungefragt gibt es jede Menge Ratschläge, was sie tun und was sie lassen sollte.

Die nächsten 3 bis 5 Jahre werden jedenfalls entscheidend sein. Wie geht das Leben unserer Energiewende in dieser Zeit konkret weiter? Was sind die nächsten Schritte? Diese Fragen sollen beantwortet werden. Einen langfristigen Plan braucht es mit 23 Jahren nicht; in diesem Alter zählen noch Optionen, denn es kann immer noch Unerwartetes passieren.

Die langfristige Erwartung unserer Energiewende ist klar. Wenn im Jahre 2050 der 60. Geburtstag kommt, soll sie auf ein erfülltes und auf ein erfolgreiches „Berufsleben" zurückblicken. Alle Ziele sind erreicht, stolz lässt sich unsere Energiewende in die ganze Welt einladen, erhält Preise für ihr Lebenswerk und

hält Vorträge über eine nachhaltige und wettbewerbsfähige Energieversorgung".

Genug der menschlichen Züge, für ein nicht menschliches Projekt. Es geht in diesem Buch um die Energiewende, um die Vergangenheit der Energiewende (Teil 1) sowie um die Gegenwart und die Zukunft (Teil 2).

Wenn ich mich in diesem Buch über die Energiewende kritisch äußere und erlaube, Vorschläge zu machen, dann nur, um zum Gelingen der Energiewende beizutragen und nicht um sie grundsätzlich infrage zu stellen. Ich nehme übrigens weder bei der Kritik noch bei den Vorschlägen für mich in Anspruch, in jedem Fall geistiger Vater der dahinter liegenden Ideen zu sein. Das vorliegende Buch ist keine wissenschaftliche Arbeit, auch wenn Daten und Fakten grundsätzlich nachvollziehbar sein sollten und die folgenden Aussagen und Positionen kritischen Beleuchtungen standhalten sollten. Es wurde nirgendwo wörtlich abgeschrieben, ohne dies kenntlich zu machen, und es wurde sorgfältig recherchiert, um auf einer überprüfbaren Datenbasis zu argumentieren. Wenn sich dabei Fehler eingeschlichen haben, bitte ich diese zu entschuldigen.

Anders als manch andere Veröffentlichung zum gleichen Thema ist dieses Buch keine Auftragsarbeit. Es ist nicht durch eine politische Partei oder eine den politischen Parteien nahestehende Organisation beauftragt. Dieses Buch ist keine abgestimmte Positionierung mit einer wichtigen gesellschaftlichen Gruppe, wie den Gewerkschaften, Kirchen oder anderen wichtigen Nicht-Regierungsorganisationen. Es ist auch nicht durch die Energiewirtschaft oder deren Zulieferindustrie beauftragt, weder durch deren Verbände, noch durch Unternehmen. Ich selbst hatte in meinem bisherigen Berufsleben die Freude, für verschiedene Unternehmen der Energiewirtschaft zu arbeiten. Jede nachfolgende Kritik an der Energiewirtschaft ist daher auch Selbstkritik und Eingeständnis von eigenen Fehlern oder Versäumnissen.

In diesem Buch gebe ich meine Meinung wider. Bemüht habe ich mich um die Ausgewogenheit der Argumente, auch dann, wenn ich abschließend zu einer eigenen Position gekommen bin. Aufgeschrieben habe ich all dies in einer Zeit, in der ich völlig frei war zu schreiben, was ich für richtig und wichtig halte. Ich möchte den Menschen herzlich danken, die mit ihren wertvollen Hinweisen, kritischen Anmerkungen und Fragen zum Gelingen des Buches beigetragen haben. Es sind insbesondere Dr. Hans-Dieter Harig, Hans-Georg Koberg, Prof. Markus Lienkamp und Gabrielle Pfaff. Nicht zuletzt danke ich meiner Frau Andrea. Ohne sie wäre mir vieles nicht gelungen, so eben auch dieses Buch.

Es wird sich zeigen, für wen dieses Buch interessant ist. Ganz sicher habe ich es für die Studierenden geschrieben. Dieser Begriff wird an den Universitäten genutzt, um nicht jedes Mal von „Studentinnen und Studenten" sprechen zu müssen. Sofern sie aus Deutschland kommen und im Land bleiben, müssen sie mit der Energiewende und ihren positiven und negativen Folgen noch lange leben. Das ist den jungen Menschen sehr wohl klar und vermutlich interessieren sie sich auch deshalb für die Energiewende in zunehmendem Maße.

Seit einigen Jahren lese ich an der TU Clausthal „Elektrizitätswirtschaft", so der Name der Vorlesung. Sie beschäftigt sich mit der Stromwirtschaft in Deutschland und versucht zu vermitteln, wie dieser Zweig der Energiewirtschaft in seinen einzelnen Wertschöpfungsstufen und als Gesamtsystem funktioniert. In diesen spannenden Jahren der Energiewende bleibt am Ende der Veranstaltung häufig eine gewisse Unzufriedenheit. Immer wenn die Sache mit dieser einzigartigen Energiewende spannend werden könnte, ist regelmäßig die Zeit um. Die zu vermittelnden Daten, Fakten und grundsätzlichen Zusammenhänge verbrauchen leicht die zur Verfügung stehenden Wochenstunden.

In der Vorlesung bleibt jedenfalls keine Zeit für die Geschichte vieler historischer Entwicklungen und auch keine Zeit für tiefergehende Ausführungen. Es kann auch nicht erläutert werden,

dass die Energiewende ein völlig anderes Energiesystem schlechthin erfordert und damit weit über die Stromwirtschaft hinausgeht. Die Studierenden sind aber gerade daran interessiert und zwar gleichgültig, ob sie aus Deutschland oder aus dem Ausland kommen. Vermutlich hatte Martin Kießling als Autor nicht nur die Wissbegierde von Studierenden im Kopf, als er sein Gedicht „Fragen" schrieb:

Du kannst so vieles erst verstehen
Wenn du dir selbst die Neugier lässt.
Wer Augen schließt um Schönes nur zu sehen,
der wird dem Blinden gleich und vieles ihm entgehen
Von all dem Welt gewordenen Rest.

Gestatte dir, dich hin zu neigen
zu dem, was dich zur Frage drängt.
Das ist uns Menschen seltsam eigen
Drum möge man uns bitte zeigen
Wie alles stets zusammenhängt.

Sie haben also jede Menge „Fragen" die Studierenden und sie wollen verstehen, „wie alles stets zusammenhängt" in dieser Energiewende. Und sie sind nicht die Einzigen. Für mich lag es jedenfalls nahe, diese Fragen aufzunehmen und meine Antworten in einem Buch aufzuschreiben. So ist dieses Buch entstanden – und lesen dürfen es natürlich nicht nur die Studierenden.

Inhalt

Vorwort zur zweiten Auflage V

Vorwort XI

Abkürzungen XIX

Einführung 1

Teil I
Eine kurze Geschichte der Energiewende 7

Fukushima und Ausstieg (2011) 9

Fundamente der Energiewende (1980–1998) 29

EnWG und EEG (1998–2003) 51

Emissionshandel und Energiepreise (2003–2008) 79

Netzregulierung und EEG (2004–2008) 101

Krise in Europa (2009–2012) 119

Teil II

Die Zukunft der Energiewende 147

Standortbestimmung (2013) 149

2050: Energiewende 167

Fossile Primärenergien 177

Die Regenerativen 189

Energiesystem der Zukunft 215

Politik für die Energiewende 243

1 Braunkohle und Erdgas 246
2 Auslaufbetrieb der Kernenergie 249
3 Energieeffizienz 251
4 Emissionshandel 254
5 EEG Reform 259
6 Regulierung der Stromnetze 266
7 Strommarktgestaltung 272
8 Koordinierung der Energiewende 284

Zusammenfassung 287

Abkürzungen

BDI	Bundesverband der deutschen Industrie
BKartA	Bundeskartellamt
BNetzA	Bundesnetzagentur
BUND	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland
CCS	Carbon Capture and Storage
CDU	Christlich Demokratische Union
CO_2	Kohlendioxid
CSU	Christlich Soziale Union
DM	Deutsche Mark
DNS	Desoxyribonukleinsäure
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
ETS	Emissions Trading System
EU	Europäische Union
FDP	Freie Demokratische Partei
GROWIAN	Große-Wind-Anlage
GuD	Gas-und-Dampf
GWB	Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen
H	Stunde
J	Joule
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
Cbm	Kubikmeter
MW	Megawatt

MWh	Megawattstunde
OECD	Org. for Economic Co-operation and Development
PKW	Personenkraftwagen
PS	Pferdestärke
RegTP	Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post
RÖE	Rohöleinheit
SKE	Steinkohleeinheit
SPD	Sozialdemokratische Partei Deutschland
TEHG	Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz

Einführung

Worum geht es bei der deutschen Energiewende? In Kurzform geht es um die vollständige Transformation des Energiesystems eines Industrielandes, das sich von einer kohlenstoffbasierten Versorgung mit Energie verabschiedet und auf eine nachhaltige, regenerative Basis der Energieversorgung umstellt. Um diesen Prozess der Transformation zu erläutern, müssen einerseits politische und gesellschaftliche Entwicklungen, aber andererseits auch technische und energiewirtschaftliche Zusammenhänge beschrieben werden. Dazu braucht es physikalische Einheiten, mit denen die Dimension vergangener und zukünftiger Entwicklungen auch zahlenmäßig erfasst werden kann.

Für Energiewirtschaftler sind diese Zahlen und Einheiten zumeist selbstverständliches Instrumentarium. Die nachfolgende Einführung in einige elementare Einheiten ist daher nicht für den Energieexperten gedacht; sie können die nachfolgenden Seiten getrost überspringen. Die Leser, die sich jedoch immer schon fragten, warum das alles so kompliziert sein muss und warum sich energiewirtschaftliche Beschreibungen besonders durch ein Wirrwarr von Zahlen und Einheiten auszeichnen, mögen die nachfolgende Zeilen hingegen hilfreich finden.

Die Energiewirtschaft umfasst die Erdöl-, Kohle-, Erdgas-, Fernwärme-, Strom-, Solar-, Windkraftwirtschaft usw. Viele Energiewirtschaftszweige nutzen ihre eigenen jeweils branchenspezifischen Einheiten, um Energiemengen und Leistungseinhei-

K.-D. Maubach, *Energiewende*, DOI 10.1007/978-3-658-05474-8_1,
© Springer Fachmedien Wiesbaden 2014

ten zu bezeichnen. Aber was ist Energie und Leistung eigentlich, und wie hängen diese beiden Dinge zusammen?

„Energie“ und „Leistung“ sind physikalische Größen, die über die physikalische Einheit „Zeit“ miteinander verknüpft sind: Erbringt eine technische Anlage über eine bestimmte „Zeit“ eine konstante „Leistung“, benötigt diese Anlage dafür „Energie“. Diese „Energie“ errechnet sich aus dem Produkt von „Leistung“ und „Zeit“. Oder als Formel:

$$\text{Energie} = \text{Leistung} \times \text{Zeit}.$$

Entsprechend kann „Leistung“ auch aus folgender Formel errechnet werden:

$$\text{Leistung} = \text{Energie}/\text{Zeit}.$$

Die Begriffe Energie und Leistung verwenden wir auch umgangssprachlich. Unbewusst, aber wie selbstverständlich stützen wir uns auf die oben genannte Formel ab. Wir sprechen von einer großen Leistung, wenn jemand eine bestimmte Arbeit (= Energie) in einer sehr kurzen Zeit erledigt hat. Die Leistung war geringer, wenn die gleiche Arbeit eine längere Zeit gedauert hat.

Als physikalische Größen können wir Arbeit und Leistung berechnen, wenn wir die Zeit berücksichtigen. Ein Beispiel: Auf jedem Leuchtmittel, umgangssprachlich manchmal auch als Glühbirne bezeichnet, finden wir eine Leistungsgröße, die üblicherweise in Watt (kurz: „W“) angegeben ist. Ein Leuchtmittel mit 20 W leuchtet weniger hell, als ein Leuchtmittel mit 100 W. Physikalisch würde man bei der 20 W Glühbirne von einer geringeren Leistung sprechen.

Lässt man die 100 W Glühbirne 10 h „brennen“, verbraucht sie in dieser Zeit elektrische Energie. Entsprechend der oben ge-

nannten Formel berechnet sich der Energieverbrauch aus dem Produkt von Leistung und Zeit, wobei die Zeit mit der physikalischen Einheit „h“ (lat.: hora) abgekürzt wird. Die Formel für den Energieverbrauch lautet: 100 W × 10 h = 1.000 Wh. Der Energieverbrauch beträgt 1.000 Wattstunden. Wenn nunmehr 1.000 wiederum mit Kilo (kurz: „k“) abgekürzt wird, beträgt der Energieverbrauch 1 kWh (sprich: eine Kilowattstunde).

Physikalisch ist die Bezeichnung Energieverbrauch genauso wie die Bezeichnung Energieerzeugung nicht korrekt. Energie wird weder verbraucht noch erzeugt, sondern nur umgewandelt. Auf längere Ausführungen, warum dies so ist, wird verzichtet. Alle Experten der Physik und Thermodynamik mögen verzeihen, dass in diesem Buch gleichwohl umgangssprachlich von Energieverbrauch und Energieerzeugung gesprochen wird.

Wie einfach wäre es, wenn sich die Energiewelt darauf verständigen würde, Energie in Wattstunden und Leistung in Watt anzugeben. Tut sie aber leider nicht. Der angesprochene Wirrwarr der Einheiten entsteht durch zwei in den technischen Einheiten miteinander verbundene Effekte. Erstens werden in den verschiedenen Wirtschaftszweigen und den Energiestatistiken unterschiedliche Energieeinheiten verwendet; hier einige Beispiele:

Mineralölwirtschaft: 1 RÖE (= 1 Rohöleinheit)
Erdgaswirtschaft: 1 cbm (= 1 Kubikmeter)
Kohlewirtschaft: 1 SKE (= 1 Steinkohleeinheit)
Fernwärmewirtschaft: 1 J (= 1 Joule)
(und viele weitere Statistiken)

Alle vorgenannten Einheiten für Energie lassen sich mit entsprechenden Faktoren ineinander umrechnen, auch in Kilowattstunden. So entspricht zum Beispiel 1 kg SKE (sprich: ein Kilogramm Steinkohleeinheit) genau 8,141 kWh (sprich: 8,141 kWh). Zur Vereinfachung wird im Weiteren auf die Verwendung von bran-

chenspezifischen Energieeinheiten verzichtet. Für die Energie wird die Einheit „Kilowattstunden“ und für die Leistung die Einheit „Kilowatt“ verwendet. Beides ist zwar für einige Energiewirtschaftszweige unüblich, dient aber der Vereinfachung und dem besseren Verständnis.

Zweitens werden zur Beschreibung von Sachverhalten bisweilen kleine bzw. große Energiemengen und Leistungseinheiten benötigt. Dies geschieht üblicherweise über Abkürzungen, die den Einheiten für Energie und Leistung vorangestellt werden. Wie schon erwähnt, entspricht eine Kilowattstunde (kurz: 1 kWh) 1.000 Wattstunden (kurz: 1.000 Wh). Kilo steht also für den Faktor 1.000 und wird mit „k“ abgekürzt. Im Weiteren werden ausschließlich die folgenden Abkürzungen verwendet:

> 1.000: ein Tausend oder ein Kilo; abgekürzt: 1 k
> 1.000.000: eine Million oder ein Mega; abgekürzt: 1 M

Für Energieeinheiten werden entweder Kilowattstunden (kurz: „kWh“) oder Megawattstunden (kurz: „MWh“) verwendet, für Leistungseinheiten gilt entsprechend Kilowatt (kurz: „kW“) oder Megawatt (kurz: „MW“).

Eine Auseinandersetzung mit der Energiewende kommt zudem nicht aus, ohne über betriebswirtschaftliche und volkswirtschaftliche Entwicklungen zu berichten und diese zu bewerten. Dazu sind Preise und Preisentwicklungen essentiell. Preise werden üblicherweise in Form von Geldeinheiten pro Produktionseinheit erfasst. Für die Energiewirtschaft gibt es eine Vielzahl von solchen Preisen, die zumeist eng mit den unterschiedlichen, branchenspezifischen Energie- oder Leistungseinheiten verknüpft sind.

Zur Vereinfachung werden im Weiteren die bereits eingeführten Einheiten für Energie und Leistung auch als Bezugsgrößen für Preise verwendet. Im Ergebnis werden Energiepreise ausschließ-

lich in „Euro pro Kilowattstunde“ oder in „Euro pro Megawattstunde“ ausgewiesen und Leistungspreise werden ausschließlich in „Euro pro Kilowatt“ oder in „Euro pro Megawatt“ angegeben. Dies geschieht selbst dann, wenn es im entsprechenden Kontext branchenunüblich sein sollte.

Das vorher gesagte lässt sich an einem, uns allen bekannten Beispiel anwenden: Dem Automobil. Wie selbstverständlich verwenden wir unsere automobilspezifischen Leistungs- und Energiebegriffe und natürlich Preise. Es wird an diesem Beispiel schnell deutlich, wie ungewöhnlich für uns die Umstellung auf Kilowatt und Kilowattstunden ist.

Jeder kennt aus dem Alltag die Abkürzung „PS“ für die Leistung eines Automobils. Es ist eine typische, branchenspezifische Abkürzung, die in keinem anderen Sektor Anwendung findet. Die Abkürzung steht für Pferdestärken und stammt aus einer Zeit, in der das Automobil mit Pferden als Transportmittel für den Güter- und Personenverkehr im Wettbewerb stand und „PS“ damit eine nützliche, weil vergleichbare Leistungseinheit war. Diese Einheit hat sich bis in heutige Zeiten erhalten, auch wenn der Wettbewerb zwischen Automobil und Pferd schon lange zugunsten des Automobils entschieden ist. In Deutschland ist es seit vielen Jahren über eine entsprechende Norm vorgeschrieben, dass die Leistung eines Automobils in „kW“ (sprich: Kilowatt) anzugeben ist. Ein Kilowatt (oder kurz: 1 kW) entspricht 1.000 W (oder kurz: 1.000 W). Und ein Kilowatt entspricht 1,36 Pferdestärken (also: 1 kW = 1,36 PS).

Der durchschnittliche Spritverbrauch eines Automobils wird üblicherweise in Liter Benzin oder Diesel pro 100 km angegeben, so wie auch das Betanken des Fahrzeuges über Liter abgerechnet wird. Tatsächlich wird damit der Energieverbrauch des Fahrzeuges auf einer Wegstrecke bzw. die Beladung des Energiespeichers im Auto, dem Tank, beschrieben. Ein Liter Benzin enthält eine Energie von ca. 8,5 kWh (sprich: 8,5 kWh). Ein mit Normalbenzin betriebenes Automobil verbraucht folglich bei 8 L auf

100 km Wegstrecke ca. 70 kWh Energie oder speichert bei einem Tankvolumen von 80 L entsprechend ca. 700 kWh Energie.

Wird ein Automobil an einer Tankstelle vollgetankt und werden innerhalb von ca. 6 Min 80 L in den Tank gefüllt, findet der Tankvorgang mit einer bestimmten Leistung statt. Diese durchschnittliche Tankleistung könnte mit 80 L pro 6 min, also mit 800 L pro Stunde (= 60 min) angegeben werden. 800 L entsprechen ca. 7.000 kWh, damit wäre die Tankleistung mit 7.000 kWh pro Stunde, also mit einer Leistung von 7.000 kW oder 7 MW richtig beschrieben.

Wem dies alles noch natürlich erscheint, dem sei der Preis des Benzins in anderen Energieeinheiten als üblich angeboten. Wer könnte an einer Tankstelle etwas mit einem Preis von 18 Cent pro Kilowattstunde oder 180 € pro Megawattstunde für den Liter Sprit anfangen? Obgleich eine solche Tankstelle ihre Spritpreise korrekt, ab er eben anders ausweisen würde, wäre sie vermutlich sehr schnell pleite. Kein Kunde würde kommen und tanken, weil die Vergleichbarkeit der Preise nicht gegeben ist.

Das Jonglieren mit den entsprechenden Einheiten und Zahlen gehört zum Alltag eines Energiewirtschaftlers. Leider passieren dabei schon einmal Fehler, auch für diese Arbeit können solche nicht ausgeschlossen werden. Die jeweiligen Branchenexperten werden vielleicht erwarten, dass Energie-, Leistungs- und Preisangaben in den branchenüblichen Einheiten erfolgen. Darauf habe ich allerdings mit dem Ziel einer Vergleichbarkeit und mit Rücksicht auf die Nicht-Experten verzichtet.

Teil I

Eine kurze Geschichte der Energiewende

Fukushima und Ausstieg (2011)

Am 12. Juni 1896 ereignet sich vor der Ostküste Japans das sogenannte Meiji-Sanriku Erdbeben. Sanriku ist der Küstenname im Nordosten der japanischen Hauptinsel Honshu. In knapp 200 km Entfernung vor der Küstenlinie schiebt sich auf einer Strecke von mehreren 1.000 km die Pazifische Platte unter Ausläufer der Eurasischen und Nordamerikanischen Platte. Die Bewegung der Erdplatten bauen Spannungen gegeneinander auf, die sich irgendwann über Erdbeben abbauen.

Das Meiji-Sanriku Erdbeben löst einen schweren Tsunami aus. Tsunami ist dem allwissenden Internet zufolge der japanische Ausdruck für „Hafenwelle". Japanische Fischer haben dieser furchterregenden Naturerscheinung einen Namen gegeben. Der Tsunami im Jahre 1896 ist eine riesige Hafenwelle. Sie wird an der Küste teilweise mit über 38 m Höhe gemessen. Die Fischer auf hoher See bemerken von dieser Hafenwelle nichts. Als sie jedoch in ihre Häfen zurückkehren, können sie nur noch die Verwüstung von fast 10.000 Häusern und den Tod von mehr als 20.000 Mitmenschen feststellen.

Trotz dieser furchtbaren Katastrophe ereignet sich erst noch ein weiteres, schweres Erdbeben mit anschließendem Tsunami, bevor die Menschen beginnen ein Frühwarnsystem aufzubauen. Das Shōwa-Sanriku Erdbeben erschüttert die Erde im Jahre 1933 an fast gleicher Stelle, allerdings etwas weiter von der Küstenli-

K.-D. Maubach, *Energiewende,* DOI 10.1007/978-3-658-05474-8_2,
© Springer Fachmedien Wiesbaden 2014

nie entfernt. Auch bei diesem Erdbeben lassen viele Japaner ihr Leben.

Das Shōwa-Sanriku Erdbeben aus dem Jahre 1933 nimmt Platz drei der stärksten Erdbeben in Japan ein. Das Meiji-Sanriku Erdbeben aus dem Jahre 1896 steht auf dem unrühmlichen zweiten Platz. Am 11. März 2011 ereignet sich das schwerste und folgenreichste Erdbeben im Nordosten Japans. Es wird als Tōhoku-Erdbeben in die Geschichtsbücher und bei Wikipedia eingehen.

Die Epizentren der drei Erdbeben aus den Jahren 1896, 1933 und 2011 liegen nicht einmal 200 km auseinander. Drei schwere Erdbeben und drei Tsunami innerhalb von etwas mehr als 100 Jahren. Und Japan erlebte noch viele weitere Erdbeben und Tsunami, die glücklicherweise nicht die gleichen Ausmaße haben und nicht die gleichen Schäden verursachen. Zwischen den Erdbeben aus den vorherigen Jahrhunderten und dem Erdbeben aus 2011 gibt es gleichwohl einen Unterschied. Nur 2011 trifft der durch das Erdbeben ausgelöste Tsunami auf eine japanische Küste mit Standorten für mehrere Kernkraftwerke.

Das Tōhoku-Erdbeben ereignet sich um 14.47 Ortszeit. Vom Zeitpunkt des Bebens braucht die Flutwelle keine Stunde bis sie die Strecke bis zur Ostküste Japans überwunden hat. Die Welle landet nicht nur an den Küsten Japans. Nach 6 h Reisezeit erreicht sie Indonesien, nach 9 h die Kanadische- und US-Amerikanische-Westküste, und sie braucht fast einen ganzen Tag, bis sie auch Süd-Amerika erreicht.

Die Schäden und Opferzahlen sind nur in Japan hoch. Die Flutwelle rast mit einer Geschwindigkeit von mehreren 100 km pro Stunde auf die Küste Japans zu. Auf hoher See wäre für einige Menschen ein sicherer Platz gewesen als in ihren Häusern in den Küstenstädten und -dörfern. Je nach Küstenformation türmt sich die Welle bis zu 40 m in die Höhe. Trotz eines Tsunami Warnsystems lassen mehr als 15.000 Menschen ihr Leben.

Unmittelbar infolge des Erdbebens wird eine ganz Reihe von Kernkraftwerken automatisch abgefahren. Wie für solche Fälle

vorgesehen, wird die Stromproduktion sofort eingestellt. Zu den betroffenen Anlagen zählen auch mehrere Blöcke des Kernkraftwerkes Fukushima-Daiichi (kurz: Fukushima). Als der Tsunami auf die japanische Ostküste trifft, ist nicht nur die Stromproduktion eingestellt, die Blöcke sind auch vom Netz getrennt. Dies ist eine Folge der Erdbebenschäden im Versorgungsnetz. Die Notstromdiesel der Kraftwerke laufen zu diesem Zeitpunkt. Sie versorgen die Reaktoren mit Strom, der u. a. zur Nachkühlung der Brennelemente in den Reaktoren und in den Abklingbecken benötigt wird.

Die Bilder der Verwüstung durch den Tsunami gehen um die Welt. Der Tsunami zum Weihnachtsfest 2004 an der thailändischen Küste ist noch in Erinnerung, aber diese Verwüstung geht über das seinerzeit Gesehene hinaus. Mit unvorstellbarer Kraft bahnt sich die Flutwelle ihren Weg in das Herz japanischer Küstenstädte und zerstört alles, was sich ihr in den Weg stellt. Es sind apokalyptische Bilder, die wir im Fernsehen ungläubig verfolgen.

Häuser werden aus den Fundamenten gehoben, schwimmen einige Meter mit der Flutwelle, bis sie schließlich durch die Wassermassen zerdrückt werden. Ganze Straßenzüge werden überspült, Autos und Busse werden schwimmend mitgerissen. Boote werden losgerissen, an Brücken gespült und so lange von der Kraft des Wassers an Brückenkörper gedrückt, bis sie dem Druck nicht mehr standhalten und zerschellen. Verwüstung ist das Wort, das richtig beschreibt, was wir im Fernsehen und Internet live erleben müssen.

Die Bilder des 11. September 2001 schockierten die Menschen weltweit in vergleichbarer Weise, damals war es ein Terroranschlag, diesmal eine Naturkatastrophe. Das Leid der betroffenen Menschen und die Ohnmacht, sich gegen das nicht Vorhersehbare in Sicherheit zu bringen, sind gleich. In diesen Stunden und nachfolgenden Tagen schaut die Welt nach Japan und viele Menschen bewundern die Japaner. Mit einer uns Europäern fremden Demut und Selbstdisziplin ertragen die Japaner