

Der „Clean Power Plan“ der USA

Uwe Maaßen und Yvonne Dyllong

Mit Blick auf die UN-Klimakonferenz, die vom 30.11. bis 11.12.2015 in Paris stattfindet, werden Absichten einzelner Länder zur CO₂-Minderung zumeist verkürzt dargestellt, wodurch der Eindruck erweckt wird, dem europäischen Vorreiter würde gefolgt. In diese Richtung wird auch der kürzlich vorgestellte „Clean Power Plan“ der USA interpretiert. Doch bei genauerem Hinsehen stellt man fest, dass die Ausgangssituation in den USA eine völlig andere ist als in Europa oder gar Deutschland. Ein Vergleich zeigt, dass die Ambitionen der USA weniger groß sind, als es scheint.

In den vergangenen Jahren hat die US-Regierung die Kompetenzen der Energy Protection Agency (EPA) – zuständig für die Luftreinhaltung – auf die Emissionen von CO₂ erweitert. EPA soll nicht nur die klassischen Luftschadstoffe, sondern auch CO₂ regulieren. Der Grund dafür, dass man nicht den direkten Weg über ein CO₂-Gesetz geht, ist vermutlich, dass eine strenge CO₂-Regulierung durch ein Gesetz im Kongress bzw. Senat kaum mehrheitsfähig ist.

Damit war der Weg geebnet für Barack Obamas Ankündigung vom 3.8.2015, im Rahmen eines „Clean Power Plan“, Maßnahmen zur „Bekämpfung des Klimawandels“ zu ergreifen [1]. Als Hauptgrund für die Notwendigkeit eines „Clean Power Plan“ wurde die Verbesserung der Luftqualität angeführt.

Kraftwerke seien mit einem Drittel der gesamten Treibhausgasemissionen die größten CO₂-Emittenten in den USA. Daher soll der Stromerzeugungssektor seine Emissionen bis 2030 um 32 % oder 870 Mio. t CO₂, bezogen auf das Jahr 2005, reduzieren. SO₂-Emissionen der Kraftwerke sollen in diesem Zeitraum um 90 % gemindert werden, NO_x-Emissionen um 72 %.

Um diese Ziele zu erreichen, werden den Bundesstaaten drei Bausteine vorgegeben: Sie können Effizienzverbesserungen der Kraftwerke durchführen oder die Stromproduktion von Kohlenkraftwerken zu Gaskraftwerken verlagern bzw. eine Verlagerung der Stromproduktion zu erneuerbaren Energien vornehmen.

Vergleich der Regelungen zur Luftqualität

Die Emissionen der Industrieanlagen und Kraftwerke werden in Europa seit den 1980er Jahren durch die zuletzt im Jahr



Das von verschiedenen Medien beschworene Einschwenken der USA auf einen ambitionierten Klimavorsorgepfad findet nicht statt
James Insogna | Fotolia

2010 novellierte Industrieemissionsrichtlinie 2010/75/EU (IED) geregelt. Diese wurde von den EU-Mitgliedstaaten in nationales Recht umgesetzt.

In Deutschland verfügen sämtliche Kraftwerke über hochwirksame Anlagen zur Entschwefelung, Entstickung und Entstaubung der Rauchgase. Die Berichterstattung des Umweltbundesamtes zur Entwicklung der Luftqualität dokumentiert, dass in Deutschland die Emissionen der klassischen Luftschadstoffe SO₂, NO_x sowie Feinstaub in den vergangenen Jahren deutlich reduziert wurden. Die Luftreinhaltspolitik der vergangenen 30 Jahre war erfolgreich [2].

Anders stellt sich die Situation in den Vereinigten Staaten dar. Dort besteht keine flächendeckende Verpflichtung zur Rauchgaswäsche. In den letzten Jahren sind kaum neue Kohlenkraftwerke zugebaut oder modernisiert worden. Die Kohlenkraftwerke in

den USA haben ein Durchschnittsalter von 43 Jahren.

Stromsektorvergleich

Struktur der Kraftwerkskapazität

Der Kohlenanteil an der Kraftwerkskapazität liegt in Deutschland mit rd. 26 % und in den USA mit ca. 28 % in ähnlicher Größenordnung. Das Kontingent der Kernkraftwerkskapazität beträgt in Deutschland etwa 6 % und in der EU ca. 13 %. Der Anteil in den USA liegt mit 9 % zwischen diesen Werten. Deutlich gewachsen ist in den vergangenen Jahren die Zahl der Gaskraftwerke in den USA, die 2013 einen Anteil von rd. 42 % ausmachten. Für den Zeitraum 2014 bis 2016 ist in den USA die Abschaltung von über 21 000 MW Kohlenkraftwerkskapazität vorgesehen. Im gleichen Zeitraum sollen Gaskraftwerke mit knapp gleicher Kapazität in Betrieb gehen.

Tab. 1: Kraftwerkskapazitäten 2013

	USA		EU 28		Deutschland	
	GW	%	GW	%	GW	%
Insgesamt	1 164,0	100,0	958,0	100,0	186,6	100,0
Kohle	329,8	28,3	173,4	18,1	47,6	25,5
Öl	49,8	4,3	46,0	4,8	4,7	2,5
Gas	490,6	42,1	210,8	22,0	28,2	15,1
Erneuerbare	165,0	14,2	376,5	39,3	88,5	47,4
<i>davon Wasser</i>	<i>78,6</i>	<i>6,8</i>	<i>148,5</i>	<i>15,5</i>	<i>11,3</i>	<i>6,1</i>
Kernenergie	104,4	9,0	128,4	13,4	12,1	6,5
Sonstige	24,3	2,1	23,0	2,4	5,5	2,9

Quelle: EIA, Table 4.3; EU Country Datasheets; EWEA; BDEW

Für Deutschland ist ein hoher Anteil an Stromerzeugungskapazität aus erneuerbaren Energien (EE; i. W. Wind, PV, Biomasse) zu verzeichnen; er nähert sich der 50 %-Marke. In den USA (14 %) und der EU (39 %) ist der Anteil der EE-Kapazitäten geringer und wird maßgeblich durch die traditionelle Wasserkraftkapazität bestimmt, die einen Anteil von etwa 50 % der Kapazität der Erneuerbaren in den USA hat, in der EU sind es rd. 30 % (siehe Tab. 1).

Struktur der Stromerzeugung

Auch wenn in den USA der Anteil der Kohlenstromerzeugung in den vergangenen Jahren zurückgegangen ist, liegt er mit knapp 39 % noch fast so hoch wie in Deutschland (44 %). Die Gasstromerzeugung ist in den USA auf einen Anteil von 28 % gewachsen. Anlagenzubauten (s. o.) und günstige Gaspreise (s. u.) lassen einen weiteren Anstieg erwarten.

Der vergleichsweise hohe Anteil der EE-Stromerzeugung in der EU wird durch

einen großen Anteil traditioneller Wasserkraftstromerzeugung in einigen Mitgliedsländern bestimmt. In Deutschland lag der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung in 2013 bei etwa 25 % und hat im ersten Halbjahr 2015 die 30 %-Marke überschritten (siehe Tab. 2).

Die Rolle des Erdgases

Europa verfügt über geringe eigene Erdgasressourcen und ist somit stark auf Pipeline-Importe aus Russland, Norwegen und Nordafrika angewiesen. Die nur langsam den Ölpreisen folgenden Gaspreise lassen auf eine geringe Wettbewerbsintensität schließen, weil die wenigen großen Gasproduzenten sich dem Anschein nach marktbeherrschend und gleichgerichtet verhalten.

Der Gasmarkt der Vereinigten Staaten ist aufgrund der breiten Ressourcenbasis sehr wettbewerbsintensiv. Die nicht-konventionelle Erdgasförderung (Fracking) hat sich

als Game Changer herausgestellt. Die Gasgewinnungskosten betragen beim Fracking etwa 3-5 US\$/MMBtu (75-125 €/t SKE).

In Deutschland kann das Fracking-Verfahren aufgrund strenger gesetzlicher Auflagen de facto nur zu Forschungszwecken genutzt werden, auch sind die Potenziale um Zehnerpotenzen geringer. Dies gilt auch für Europa insgesamt. Erdgas bleibt in Europa ein Importgut, in den USA wird Erdgas zunehmend exportiert.

Kohle- und Erdgaspreise in der Stromerzeugung

Das amerikanische Energieministerium veröffentlicht zeitnah Angaben zur Brennstoffpreisentwicklung für die Stromerzeugung [3]. Im Zeitraum Januar bis Mai 2015 lag der Durchschnitt der Steinkohlenpreise mit 2,25 US\$/MMBtu (57 €/t SKE) etwa 4 % unter dem Wert im vergleichbaren Vorjahreszeitraum. Der Durchschnittspreis für Erdgas bewegte sich im gleichen Zeitraum mit 3,76 US\$/MMBtu (96 €/t SKE) um rd. 40 % unter dem Vorjahreswert. Die Kohlenpreise frei Kraftwerk liegen in den USA damit im Vergleich etwa 20 % unter den Grenzübergangspreisen in Deutschland. Die Erdgaspreise für die Stromerzeugung in den USA befinden sich um rd. 60 % unter den Preisen in Deutschland; das ist ein relevanter Unterschied.

Bei einer Preisdifferenz zwischen Kohle und Erdgas von 40-50 €/t SKE (frei Kraftwerk) sind die Kosten für die Stromerzeugung in etwa gleich hoch. Das ist in den USA der Fall. Die Marktreaktion ist erwartungsgemäß ein Fuel-Switch.

In Deutschland ist die Situation eine andere: Die Preisunterschiede sind deutlich höher. Der Preis für Importkohle lag 2014 bei 73 €/t SKE, für Erdgas frei Kraftwerk bei 244 €/t SKE; es bestand eine Preisdifferenz (frei Kraftwerk) von rd. 160-170 €/t SKE. Das erklärt den Ruf nach staatlicher Intervention bzw. hohen CO₂-Preisen. Aus wirtschaftlichen Gründen werden Gaskraftwerke überwiegend als KWK-must-run eingesetzt.

Würde der Bedarf an Erdgas in der EU oder Deutschland stark ansteigen, indem man

Tab. 2: Stromerzeugung nach Energieträgern 2013

	USA		EU 28		Deutschland	
	TWh (netto)	%	TWh (brutto)	%	TWh (brutto)	%
Insgesamt	4 066,0	100,0	3 261,5	100,0	633,2	100,0
Kohle	1 581,1	38,9	871,8	26,7	282,6	44,6
Öl	27,2	0,7	61,3	1,9	7,2	1,1
Gas	1 137,7	28,0	540,4	16,6	79,5	12,6
Kernenergie	789,0	19,4	876,8	26,9	97,3	15,4
Erneuerbare	517,4	12,7	886,0	27,2	158,2	25,0
<i>davon Wasser</i>	<i>268,5</i>	<i>6,6</i>	<i>402,2</i>	<i>12,3</i>	<i>28,8</i>	<i>4,5</i>
Sonstige	13,6	0,3	25,1	0,8	8,4	1,3

Quelle: EU Country Datasheets - June 2015, BP Statistical Review of world energy June 2015

bspw. aufgrund politischer Maßnahmen Kohle aus der Verstromung durch Erdgas verdrängt, sind auf absehbare Zeit zunehmend LNG-Importe erforderlich. Gepaart mit der Marktmacht der bisherigen Pipelineanbieter sind Preissteigerungen wahrscheinlicher als sinkende Preise. Dies erlaubt die Feststellung, dass Erdgas in Europa eine teure Alternative zu Kohle ist – und in den USA eine preiswerte.

Rolle der Kernenergie in der EU

Die Nutzung der Kernenergie zur Stromerzeugung ist CO₂-frei und gilt daher in den USA als mit dem „Clean Power Plan“ vereinbar. Die Erzeugung aus im Bau befindlicher oder modernisierter Kernkraftwerke kann somit als Maßnahme zur CO₂-Reduzierung in die Umsetzungspläne der Bundesstaaten aufgenommen werden. Dies wird durch eine Laufzeitverlängerung auf 60 Jahre unterstützt; zusätzliche Neubauvorhaben in den USA sind zunächst nicht bekannt. In den vergangenen Jahren war es möglich, die Ausnutzung des Bestandes (104 424 MW) zu steigern [4].

In Deutschland wird die Nutzung der Kernenergie bis 2022 beendet. Bis zu diesem Zeitpunkt muss ihr Anteil an der Stromerzeugung, der 2014 noch 97 TWh betrug, ersetzt werden. Daher wird der Wandel im deutschen Strommix bis dahin vor allem durch die Substitution der Kernenergie durch Erneuerbare geprägt sein. Eine zusätzliche CO₂-Minderung wird dadurch zunächst nicht erreicht.

In der EU ist es den Mitgliedstaaten freigestellt, welchen Erzeugungsmix sie wählen. Die Kernenergie bleibt eine Option für Europa. Die CO₂-Minderung der Stromerzeugung ist über das europäische Emissionshandelssystem (ETS) abschließend geregelt. Die Minderungsziele werden zielgenau erreicht. In den USA ist Vergleichbares nicht absehbar.

CO₂-Emissionen

Die Emissionen pro Einwohner der USA betragen im Jahr 2012 16,1 t CO₂ [5]. In Deutschland waren es 2012 10,4 t CO₂ je Einwohner. In Europa lagen die Emissionen durchschnittlich bei 7,9 t CO₂ pro Kopf [6].

Tab. 3: CO₂-Emissionen

	USA			EU 28		Deutschland	
	Mio. t CO ₂	% (Basisjahr 1990)	% (Basisjahr 2005)	Mio. t CO ₂	% (Basisjahr 1990)	Mio. t CO ₂	% (Basisjahr 1990)
1990	5 444,6	100		4 615,4	100	1 062,0	100
2005	6 495,0	119	100	4 558,7	99	892,8	84
2012	5 786,0	106	89	3 995,0	87	855,2	81
2014	5 994,6	110	92			800,0	75
Ziele für 2030	5 625,0*	103*	87*	2 769,0	60	478,0	45

Quelle: EU Country Datasheets – June 2015, BP Statistical Review of world energy

* Auf Basis der Ankündigung abgeschätzt. Annahme: CO₂-Emissionen -32 % für den Kraftwerks-Sektor, die Emissionen der anderen Sektoren bleiben konstant.

Während die CO₂-Emissionen in Deutschland insgesamt seit 1990 bis 2014 um 25 % und in der EU um 13 % zurückgegangen sind, sind die CO₂-Emissionen in den USA im gleichen Zeitraum insgesamt um etwa 10 % gestiegen. Vor diesem Hintergrund kann das von Präsident Obama Anfang August 2015 angekündigte CO₂-Minderungsziel von 32 % für den Kraftwerksbereich für 2030 gegenüber 2005 bewertet werden.

Im Zeitraum 1990 bis 2005 sind in den USA die CO₂-Emissionen um 19 % angestiegen [7]. Die 32 %-Reduktion soll nach den Obama-Plänen nur den Kraftwerksbereich betreffen. Es ist nicht bekannt, welche Minderungsbeiträge die anderen Sektoren leisten sollen. Das vorgeblich anspruchsvolle Ziel der USA bedeutet im Vergleich zu 1990 einen Emissionszuwachs von immer noch rd. 3 % (siehe Tab. 3).

Die Europäische Union hat beschlossen, das Emissionsbudget für den EU-ETS-Bereich ausgehend von 2005 um 43 % bis 2030 abzusenken. Berücksichtigt man die early action des EU-ETS-Sektors im Zeitraum 1990 bis 2005, die auf 11 % geschätzt wird, dann werden die Emissionen der ETS-Sektoren im Rahmen des EU-ETS um annähernd 54 % absinken. Das ist ein überproportionaler Beitrag zur Erreichung des THG-Minderungsziels der EU von 40 % bis 2030.

Fazit

Das von verschiedenen Medien beschworene Einschwenken der USA auf einen ambitionierten Klimavorsorgepfad wie in der EU oder in Deutschland findet nicht statt. Vieles ist Politik oder eine Inszenierung.

Anmerkungen

[1] <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2015/08/03/fact-sheet-president-obama-announce-historic-carbon-pollution-standards>

[2] <http://www.umweltbundesamt.de/daten/luftbelastung/luftschadstoff-emissionen-in-deutschland>

[3] Zu den Kohlenpreisen siehe: http://www.eia.gov/electricity/monthly/epm_table_grapher.cfm?t=epmt_4_10_b; für Erdgas: http://www.eia.gov/electricity/monthly/epm_table_grapher.cfm?t=epmt_4_09_b

[4] Im Jahr 2000 lag die installierte Leistung der Kernenergiekapazitäten bei 104 734 MW, die im Jahr 2013 leicht auf 104 424 MW gesunken ist, während die Stromerzeugung aus Kernenergie von 754 TWh auf 789 TWh gesteigert werden konnte.

[5] Siehe Website des Global Carbon Atlas: <http://www.globalcarbonatlas.org/?q=en/content/welcome-carbon-atlas>

[6] Vgl. EU: Country Datasheets 2015: http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/CountryDatasheets_June2015.pdf

[7] Von 1990 bis 2005 sind die CO₂-Emissionen zunächst um 19 % angestiegen. Ab 2007 gab es eine Trendwende zu sinkenden Emissionen, so dass der Anstieg im Zeitraum 1990 bis 2014 nur noch etwa 10 % beträgt.

*Dipl. Volksw. U. Maaßen, Geschäftsführer Statistik der Kohlenwirtschaft e. V., Köln; Dipl.-Kffr. Y. Dyllong, Energiereferentin, DEBRIV e. V., Köln
debriv@braunkohle.de*

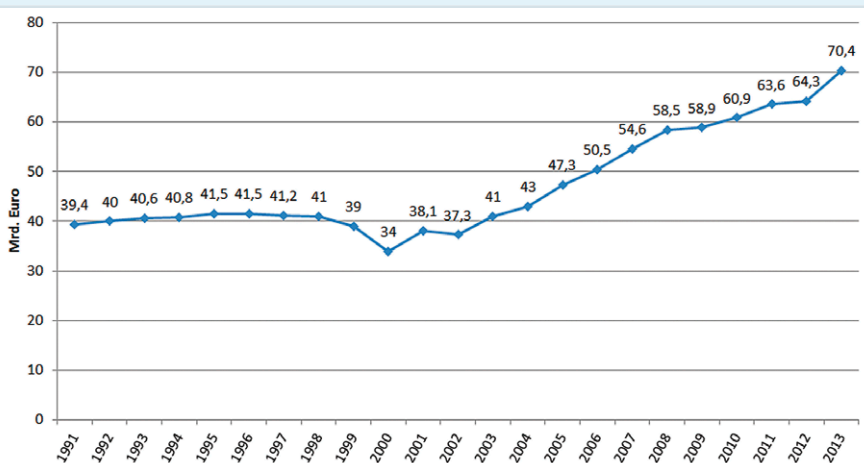
Wirtschaftlichkeit der Stromversorgung

Im Dezember 2014 hat die Bundesregierung erstmals den Fortschrittsbericht „Energie der Zukunft“ vorgelegt. Zuständig für das Monitoring der Energiewende ist das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). Begleitet wird dieser Prozess durch Stellungnahmen einer unabhängigen Expertenkommission. Als konzeptionellen Bewertungsmaßstab legt die Expertenkommission das energiepolitische Zieldreieck „Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit und Versorgungssicherheit“ zugrunde. Bemängelt wird, dass es im Gegensatz zum Klimaschutz keine quantitativen Indikatoren für die Ziele „Wettbewerbsfähigkeit“ und „Versorgungssicherheit“ gibt. Wie steht es also um die Wirtschaftlichkeit der Stromversorgung?

Bereits in der „Stellungnahme zum ersten Monitoringbericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2011“ hat die Expertenkommission einen interessanten Indikator angesprochen, mit dem die Wirtschaftlichkeit der Stromversorgung beurteilt werden kann. In ihrer „Stellungnahme zum ersten Fortschrittsbericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2013“ betont die Expertenkommission nochmals ihre Überzeugung, dass die aggregierten Elektrizitätsausgaben einen guten Indikator für die Bezahlbarkeit der Elektrizität aus gesamtwirtschaftlicher Sicht darstellen.

Liberalisierung bewirkte zunächst fallende Preise

Im Zeitraum von 1991 bis 1998, also vor der Marktöffnung, liegen die jährlichen aggregierten Ausgaben relativ stabil auf einem Niveau von 39 bis 41 Mrd. €. Mit der Strommarktliberalisierung im Jahr 1998 sinken sie vorübergehend bis auf ein Minimum von 34 Mrd. € im Jahr 2000. Die kurze Phase fallender Ausgaben dreht sich dann grundlegend,



Quellen: Stellungnahme zum ersten Fortschrittsbericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2013; Erlöse aus dem Stromabsatz gem. Destatis abzgl. Steuervergünstigungen aus nachträglichen Entlastungsverfahren gem. BMF; (eigene Darstellung)

Abb. Entwicklung der aggregierten Letztverbraucherausgaben Elektrizität von 1991-2013

wobei 2013 mit 70,4 Mrd. € ein neuer Rekordwert erreicht wurde (vgl. Abb).

Die Tabelle zeigt die Struktur der Letztverbraucherausgaben für Elektrizität. Sie setzen sich aus drei Elementen zusammen:

staatlich induzierte, staatlich regulierte und marktgetriebene Elemente.

Staatlich induzierte und regulierte Bestandteile für Anstieg verantwortlich

Für den deutlichen Anstieg der Letztverbraucherausgaben sind vor allem die staatlich induzierten und regulierten Bestandteile verantwortlich. Seit das Energiekonzept der Bundesregierung in 2010 verabschiedet wurde, ist die EEG-Umlagezahlung (staatlich induziert) von 8,3 Mrd. € im Jahr 2010 auf 19,8 Mrd. € in 2013 gestiegen, die Netzentgelte (reguliert) im gleichen Zeitraum von 16,9 Mrd. € auf 21,2 Mrd. €.

Einen starken preissenkenden Effekt hatte der wettbewerbliche Strommarkt. Für den Bereich Erzeugung und Vertrieb sind die Ausgaben um 8,5 Mrd. € gesunken. Dafür sorgten tiefe Preise für CO₂-Zertifikate und tiefe Brennstoffkosten.

„et“-Redaktion

Tab.: Struktur der Letztverbraucherausgaben für Elektrizität

	2010	2011	2012	2013
	[Mrd. Euro]			
Gesamtausgaben	60,9	63,6	64,3	70,4
Staatlich induzierte Elemente	17,2	23,0	23,3	30,0
davon				
Stromsteuern	6,4	7,2	7,0	7,0
Konzessionsabgaben	2,1	2,2	2,1	2,1
EEG-Umlage (Differenzkosten)	8,3	13,4	14,0	19,8
KWK-G	0,4	0,2	0,3	0,4
Offshore Umlage (§ 17F ENWG)	-	-	-	0,8
Staatlich regulierte Elemente	16,9	17,6	19,0	21,2
davon				
Netzentgelte Übertragungsnetz	2,2	2,2	2,6	3,0
Netzentgelte Verteilnetz	14,7	15,4	16,4	18,2
Marktgetriebene Elemente	26,8	23,1	22,0	19,2
davon				
Marktwert EEG-Strom	3,5	4,4	4,8	4,2
Erzeugung und Vertrieb	23,3	18,6	17,2	15,0

Quelle: Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“: Stellungnahme zum ersten Monitoringbericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2013, S. 175