

Energiestrategie Brandenburg 2030 – Erneuerbare forcieren, Braunkohleausstieg fair gestalten

Von Christian von Hirschhausen, Pao-Yu Oei, Clemens Gerbaulet, Clemens Haftendorn und Claudia Kemfert

Die „Energiestrategie 2030“ setzt den Weg Brandenburgs in Richtung erneuerbarer Energien konsequent fort. Die am 28. Februar vom Kabinett der Landesregierung verabschiedete Strategie sieht den schrittweisen Ausstieg aus den fossilen Technologien hin zu einer vollständigen Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien vor. Die erheblichen Potenziale erneuerbarer Energien (Wind, Sonne, Biomasse) sollten durch gezielte Maßnahmen erschlossen und deren Netzintegration erleichtert werden. Braunkohleverstromung wird zu Recht in der Energiestrategie 2030 als Auslaufmodell bezeichnet; das Scheitern der CO₂-Abscheidetechnologie beschleunigt dieses Auslaufen zusätzlich. Angesichts dieser Entwicklung erübrigt sich auch der Aufschluss der Tagebauten Jänschwalde-Nord und des zweiten Teilabschnitts in Welzow-Süd. Die Landesregierung ist daher gut beraten, den bevorstehenden Strukturwandel aktiv anzugehen, um Brandenburg weiterhin als „Land der Erneuerbaren Energien“ zu festigen. Die bevorstehenden Verteilungskämpfe zwischen Gewinnern und Verlierern der Energiewende in Brandenburg sollten von der Politik möglichst gerecht gestaltet werden. Dazu gehört auch eine faire Aufteilung der Lasten des Braunkohleausstiegs zwischen Brandenburg und dem Land Sachsen, welches wesentlich weniger hart von der Umstrukturierung betroffen ist.

Die „Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg“ folgt dem Energiekonzept der Bundesregierung, welches für das Jahr 2030 einen Anteil von Erneuerbaren an der Stromerzeugung von 50 Prozent und für 2050 von 80 Prozent vorsieht; auch die jüngst von der Europäischen Kommission vorgelegte „Energy Roadmap 2050“ sieht bis 2050 eine vollständige Dekarbonisierung des Stromsektors vor, zu der die Erneuerbaren einen wesentlichen Teil beitragen werden. Zentrale Themen der Brandenburger Energiestrategie sind die nachhaltige Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien sowie der Ausstieg aus der konventionellen Braunkohleverstromung; des Weiteren werden auch effiziente Energienutzung sowie intelligente Übertragung, Verteilung und Speicherung als Ziel genannt.

Das DIW Berlin ist im Rahmen der Anhörung zur Energiestrategie 2030 im Landtag Brandenburg zu einer Stellungnahme aufgefordert worden. Dieser Wochenbericht greift die wesentlichen Punkte der Stellungnahme auf.¹ Zum einen analysieren wir den beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien, zum anderen unterbreiten wir Vorschläge für einen fairen Ausstieg aus der Braunkohlewirtschaft.

Ambitionierte Maßnahmen für die Energiewende

Die Energiestrategie 2030 setzt die Schwerpunkte der Energiestrategie 2020 konsequent fort. In der Energiestrategie 2020 sollte eine „sichere und wirtschaftliche“ Energieversorgung mit einer Senkung der CO₂-Emissionen verbunden werden. Diese Ziele sollten durch den Ausbau der „erneuerbaren Energien zu einer tragenden Säule“ des Energiemixes erreicht werden.² So

¹ Christian von Hirschhausen, Claudia Kemfert und Dietmar Edler (2012): Stellungnahme zum Entwurf der Energiestrategie 2030 und dem „Katalog der strategischen Maßnahmen“ (vom 06. Januar 2012). Anhörung im Landtag Brandenburg 08. Februar 2012.

² Vgl. Ministerium für Wirtschaft des Landes Brandenburg (2008): Energiestrategie 2020 des Landes Brandenburg. Potsdam.

soll bis zum Jahr 2030 der Endenergieverbrauch gegenüber 2007 um circa 23 Prozent auf 120 Petajoule (PJ) gesenkt werden. Dies entspricht einer Senkung von durchschnittlich 1,1 Prozent jährlich.³ Der Primärenergieverbrauch soll um 20 Prozent (auf 523 PJ) gegenüber 2007 gesenkt werden.

Ein wesentlicher Treiber der Energiewende in Brandenburg ist die Reduktion von Klimagasen. So sollen die absoluten CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2030 auf 25 Millionen Tonnen CO₂ gesenkt werden; dies entspricht einer Reduktion von 72 Prozent gegenüber 1990. Damit geht Brandenburg sogar noch weit über das Ziel der Bundesregierung hinaus, die bis 2030 den CO₂-Ausstoß um 55 Prozent reduzieren möchte.

Erneuerbare Energien eröffnen Chancen

Die vorgelegten Ziele für die Erneuerbaren bis zum Jahr 2030 erscheinen plausibel und erreichbar. Hierzu gehört die Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch auf mindestens 32 Prozent (170 PJ bis zum Jahr 2030). Der Anteil der Erneuerbaren am Endenergieverbrauch von 220 PJ soll 147 PJ betragen. Davon werden fast 60 PJ Stromerzeugung exportiert (zum Beispiel nach Berlin). Im Saldo ergibt sich ein Anteil von 40 Prozent erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch im Land Brandenburg.

Die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch des Landes bis zum Jahr 2030 ist mit folgenden Teilzielen verbunden: i) Anteil am Stromverbrauch: 100 Prozent; ii) Anteil am Wärmeverbrauch: 39 Prozent; iii) Anteil am Verkehr (inklusive Flugverkehr): 8 Prozent. Dazu ist unter anderem eine rechtzeitige Ausweisung der erforderlichen Windeignungsgebiete zur Sicherung einer Nettonutzfläche von 2 Prozent der Landesfläche (589 Quadratkilometer) notwendig.

Bereits heute ist Brandenburg als Land der erneuerbaren Energien bundesweit führend: Brandenburg wurde mit dem „Leitstern 2010“ ausgezeichnet und belegte zum zweiten Mal in Folge den ersten Platz.⁴ Ambitionierte energiepolitische Ziele und Maßnahmen sowie relativ gute Ausbauergebnisse besonders im Bereich Windkraft und Biogas trugen dazu bei. Zudem nimmt Brandenburg im Bundesländervergleich bei der Höhe der Forschungsausgaben im Bereich Energie be-

zogen auf das Bruttoinlandsprodukt den zweiten Rang ein. In der Energiestrategie 2020 wurde angestrebt, den Anteil erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch von 10,4 (2006) auf 20 Prozent zu steigern; angesichts des Anteils erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch von 16 Prozent im Jahr 2010 wird dieses Ziel nicht nur erreicht, sondern weit überschritten werden.

Der Ausbau erneuerbarer Energien eröffnet große Chancen für die wirtschaftliche Entwicklung Brandenburgs sowohl in der Erzeugung als auch bei Ausrüstung und Dienstleistungen. Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien sind bundesweit einer der am schnellsten wachsenden Investitionsbereiche der Volkswirtschaft. Mit wachsendem Anlagenbestand gewinnen auch Betrieb und Wartung immer mehr an Gewicht. Wurden für diesen Bereich im Jahr 2005 deutschlandweit Umsätze von 2,5 Milliarden Euro erzielt, so verdoppelte sich das Volumen bis zum Jahr 2010 auf 5,2 Milliarden Euro.⁵ Der Bereich Betrieb und Wartung ist stärker als die Produktion von Anlagen ortsgebunden und verfügt bei der Wertschöpfung über hohe lokale Anbieteranteile; dies ist ein wichtiger Motor auch für Brandenburg als Standort von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien. Die Bedeutung dieser Geschäftsfelder dürfte in Zukunft spürbar wachsen.

Windenergie spielt in Brandenburg eine besondere Rolle. Trotz des bereits hohen Anteils an Windenergieanlagen sind noch Potentiale für weiteren Ausbau vorhanden: Bis Ende 2011 waren 4,6 Gigawatt (GW) Leistung, also 16 Prozent der Gesamtkapazität Deutschlands in Brandenburg installiert.⁶ Die derzeit installierten Kapazitäten an Windenergie sind in Brandenburg, entsprechend der ausgewiesenen Windeignungsflächen, gleichmäßig verteilt und ausbaufähig (Abbildung 1). Basierend auf den Daten des bundesweiten Szenariorahmens zur energiewirtschaftlichen Entwicklung kann mit einem weiteren Zubau von 2 bis 5 GW innerhalb der nächsten 10 Jahre gerechnet werden.⁷ Das Gesamtpotential unter Berücksichtigung der noch nicht bebauten Flächen in den vom Land Brandenburg derzeit ausgewiesenen Windeignungsgebieten von 386 Quadratkilometern

³ Energiestrategie 2030 (2012): Ministerium für Wirtschaft und Europaangelegenheiten des Landes Brandenburg; Potsdam, 28. Februar 2012, S. 37.

⁴ Vgl. DIW-Wochenbericht 48/2010: Erneuerbare Energien: Brandenburg im Ländervergleich weiter vorn – Thüringen holt auf; Jochen Diekmann und Felix Groba.

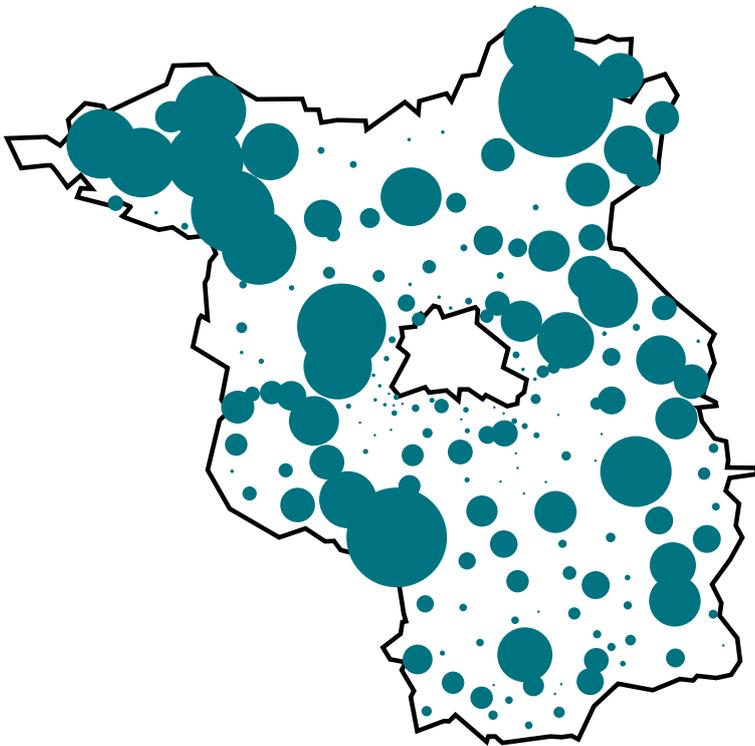
⁵ Vgl. O'Sullivan, M., Edler, D., van Mark, K., Nieder, T., Lehr, U.: Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland im Jahre 2010 – eine erste Abschätzung. Forschungsvorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), März 2011.

⁶ Eigene Berechnungen sowie 50Hertz et al. (2012): Netzentwicklungsplan 2012 – Szenariorahmen und Regionalisierung und 50Hertz (2012): EEG-Anlagenstammdaten.

⁷ Eigene Berechnungen sowie 50Hertz et al. (2012): a.a.O. und 50Hertz (2012): a.a.O.

Abbildung 1

Verteilung der installierten Kapazität der Windenergieanlagen in Brandenburg



Anmerkung: Größe der Kreise entspricht der installierten Kapazität.

Quelle: Darstellung des DIW Berlin basierend auf eeg-kwk.net (2011).

© DIW Berlin 2012

Brandenburg ist eines der führenden Länder bei der Windenergie.

lometern liegt sogar bei 9 bis 10 GW.⁸ Insgesamt waren am 31.12.2011 über 2 900 Windenergieanlagen mit einer durchschnittlichen Leistung von 1 490 kW installiert⁹ (Abbildung 2). Weil das durchschnittliche Alter der Windenergieanlagen inzwischen auf etwa acht Jahre gestiegen ist, wird es auch in Zukunft durch Repowering oder Austausch einen Beschäftigungsbedarf in der Region geben. Es ist davon auszugehen, dass durch Repowering der Energieertrag pro Fläche verdreifacht werden kann, während durch größere Turbinen die Anzahl

⁸ Vgl. Schwarz et al. (2011): *Fortführung der Studie zur Netzintegration der Erneuerbaren Energien im Land Brandenburg* und Diwald, Werner (2012): *Stellungnahme zum Entwurf der Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg*. Potsdam.

⁹ Eigene Berechnungen basierend auf eeg-kwk.net (2011): *EEG-Anlagenstammdaten zum 31.12.2010 Gesamtdeutschland*.

der Turbinen halbiert werden kann.¹⁰ Anlagen mit höherer Leistung können aufgrund ihrer Bauweise konstanter in das Stromnetz einspeisen, was kurzfristige Fluktuationen im Netz reduziert und die Versorgungssicherheit erhöht. Zudem werden Windparks und große Anlagen zunehmend an Hoch- oder Höchstspannungsnetze angeschlossen und so die Integration in das deutsche Gesamtnetz vereinfacht. Die rechtlichen Rahmenbedingungen in Paragraph 30 EEG sehen unter anderem vor, dass neue Anlagen, die durch Repowering ersetzt werden, mindestens das Doppelte und maximal das Fünffache der bisherigen Leistung aufweisen. Ab dem Jahr 2016 werden infolgedessen erhebliche Leistungszuwächse in Brandenburg neben dem Neubau von Anlagen auch durch Repowering erreicht und somit auch die lokale Wertschöpfung gestärkt.¹¹ Windenergie wird in vielen ländlichen Räumen zunehmend als eine Chance zur wirtschaftlichen Entwicklung akzeptiert, wie zum Beispiel Erfahrungen in der Planungsregion Uckermark-Barnim zeigen.¹²

Neben der Windkraft ist das Ausbaupotential von Photovoltaik in Brandenburg erheblich. Die Ende 2011 installierte Leistung von 1,2 GW kann sich dementsprechend innerhalb der nächsten Jahre bis zum Jahr 2022 auf bis zu 4 bis 5 GW erhöhen.¹³ Allein im Jahr 2011 erfolgte ein Zubau von 610 Megawatt (MW). Optimistischen Prognosen zufolge beträgt das Potenzial an Solaranlagen im Land Brandenburg sogar 10 bis 11 GW.¹⁴

Auch im Bereich der Biomasse verfügt Brandenburg über großes Potenzial. Laut der „Biomassestrategie“ des Jahres 2010 kann bis zu 30 Prozent der Ackerfläche für stoffliche oder energetische Biomassenutzung verwendet werden, ohne Ernährungssicherung oder Bodenfruchtbarkeit zu beeinträchtigen.¹⁵ Zwar wurde das Ziel aus der Energiestrategie 2020, ein Biomasseanteil am Primärverbrauch von 49 PJ, bereits im Jahr 2010 übertroffen; es wird aber aufgrund der Altersstruktur der Wälder, deren Biomassepotential bis 2016 auf circa 40 PJ sinken wird, nicht weiter angepasst. Die Fortschreibung der Biomassestrategie und die Anpassung an die energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen werden zu einer verstärkten Nutzung von Biomasse führen.

¹⁰ Vgl. Bundesverband WindEnergie e.V. (2010): *Repowering von Windenergieanlagen* S. 8.

¹¹ Vgl. Schwarz et al. (2011): a.a.O. S. 8.

¹² Vgl. Diwald, Werner (2012): a.a.O.

¹³ Eigene Berechnung basierend auf 50Hertz (2012): a.a.O.

¹⁴ Vgl. Solarregion Berlin-Brandenburg (2012): *PV Ausbau in Brandenburg legt 2011 mit 610 MWp installierter Leistung deutlich zu*.

¹⁵ Vgl. Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (2010): *Biomassestrategie des Landes Brandenburg*, Referat Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, August 2010, Potsdam.

Neben den technischen Potenzialen sind auch die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der Erneuerbaren bemerkenswert, haben sie doch in dieser Hinsicht die konventionelle Energiewirtschaft überholt.¹⁶

CCTS-Pleite beschleunigt den Ausstieg aus der Braunkohle

Im Rahmen der Energiestrategie 2030 wurde diskutiert, mit welcher Geschwindigkeit der Ausstieg aus der Braunkohlewirtschaft erfolgen soll. In diesem Zusammenhang wurden Optionen eines langsamen und eines schnellen Ausstiegs diskutiert („lange“ beziehungsweise „kurze“ Brücke). Eine besondere Bedeutung kam in diesen Diskussionen der Entwicklung der CO₂-Abscheidetechnologie (CCTS, Carbon Capture, Transport, and Storage) zu. So macht die Energiestrategie den langsamen Ausstieg aus der Braunkohle von der Verfügbarkeit der CCTS-Technologie abhängig: Laut Energiestrategie 2030 sollte ein Nachfolgebraunkohlekraftwerk, zum Beispiel am Energiestandort Jänschwalde, nicht ohne CCTS-Technologie errichtet und betrieben werden. Die Bindung des Neubaus von Kohlekraftwerkskapazitäten an CO₂-arme Produktionstechnologien ist tatsächlich sinnvoll, können doch nur so die Klimaziele des Landes erreicht werden, das heißt eine Reduzierung der CO₂-Emissionen um 72 Prozent gegenüber 1990 (auf 25 Millionen Tonnen).

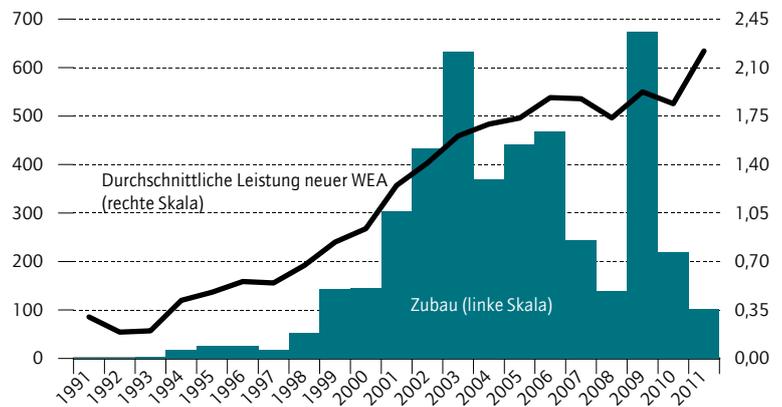
Sowohl das Land Brandenburg als auch der Energiekonzern Vattenfall und andere Akteure haben in den vergangenen Jahren große Anstrengungen unternommen, um die CCTS-Technologie zu entwickeln und marktfähig zu machen. Aus heutiger Sicht müssen diese Bemühungen als gescheitert betrachtet werden, weil auf keiner der drei Stufen der Wertschöpfungskette Durchbrüche erzielt wurden:

- Die Abscheidetechnologie steht zwar in Pilotanlagen zur Verfügung (zum Beispiel die Oxyfuel-Anlage am Standort Schwarze Pumpe), jedoch wurde der Versuch, ein größeres Demonstrationskraftwerk zu bauen, Ende 2011 abgebrochen;
- Der Transport von CO₂ in unterirdischen Pipelines ist technisch unproblematisch, jedoch angesichts der hohen Kosten unwirtschaftlich;
- Eine Onshore-Speicherung in nennenswertem Umfang ist weder in der Versuchsanlage in Ketzin noch an den vorgesehenen Speicherorten (zum Beispiel in Beeskow) gelungen.

¹⁶ Vgl. Mark Bost, Timo Böther, Bernd Hirschl, Sebastian Kreuz, Anne Neumann, Julika Weiß (2012): Erneuerbare Energien Potenziale in Brandenburg 2030 – Erschließbare technische Potenziale sowie Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte – eine szenariobasierte Analyse. Berlin, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW).

Abbildung 2

Jährlicher Ausbau der Windkraft in Brandenburg In Megawatt



Quelle: Darstellung des DIW Berlin basierend auf eeg-kwk.net (2011).

© DIW Berlin 2012

Zusätzliches Potential entsteht durch Repowering und Austausch.

Das Scheitern der CCTS-Technologie beschränkt sich nicht auf Brandenburg, sondern ist ein europaweites Phänomen.¹⁷ Von den sechs im Rahmen des Europäischen Konjunkturprogramms (EEPR) als förderungswürdig erachteten Projekten ist lediglich das Projekt Maasvlakte (Rotterdam) noch nicht eingestellt worden. Es besteht bei keiner der neun weiteren Pilotanlagen, welche unter anderem durch „NER 300“-Mittel der EU gefördert werden sollen, Aussicht auf den Nachweis einer ökonomischen Umsetzung der CCTS-Kette.¹⁸ (Tabelle 1)

Die CO₂-Abscheidetechnologie wird daher im Rahmen der Energiewende weder in Brandenburg noch anderswo in Deutschland eine Rolle spielen. Auch aus Sicht eines gewinnorientierten Investors ist der Bau eines Braunkohlekraftwerkes unrentabel, weil bei dem vorgesehenen Anteil von Strom aus erneuerbaren Ener-

¹⁷ Vgl. von Hirschhausen, Christian, Johannes Herold, Pao-Yu Oei, Clemens Haftendorn (2012): „CCTS-Technologie ein Fehlschlag: Umdenken in der Energiewende notwendig“, DIW Wochenbericht 6/2012; eine ausführliche Diskussion der Gründe des Scheiterns findet sich in Christian von Hirschhausen, Johannes Herold, and Pao-Yu Oei (2012): How a “Low Carbon” Innovation Can Fail – Tales from a “Lost Decade” for Carbon Capture, Transport, and Sequestration (CCTS). Economics of Energy and Environmental Policy (EEEP), Vol. 1, No. 2 (March).

¹⁸ Unter dem Stichwort NER300 sollen bis 2013 die Erlöse aus der Versteigerung von 300 Mio. CO₂-Emissionszertifikaten für die Förderung von Demonstrationsprojekten aus dem Bereich innovativer Technologien für Erneuerbare Energien und der umweltverträglichen Abscheidung und geologischen Speicherung von CO₂ (CCTS) bereitgestellt werden; vgl. NER300.com [15.01.2012].

Tabelle

Stand der CCTS-Projekte innerhalb der EEP und NER300 innerhalb der Europäischen Union

Projekt	Jänschwalde	Porto-Tolle	Maasvlakte (Rotterdam)	Belchatow	Compostilla	Don Valley Power Project (Hatfield)	UK Oxy CCS Demonstration Project	C.GEN, Killingholme, Yorkshire	Peel Energy CCS Project (Hunterston)	Longannet Project	Peterhead Gas CCS Project	Eston Grange CCS Plant	Getica CCS Demonstration Project	ULCOS – Blast Furnace	Green Hydrogen
Land	D	IT	NL	PL	ESP	UK	UK	UK	UK	UK	UK	UK	ROM	FR	NL
Technologie	Oxyfuel	Post-Combustion	Post-Combustion	Post-Combustion	Oxyfuel	Pre-Combustion	Oxyfuel	Pre-Combustion	Post-Combustion	Post-Combustion	Post-Combustion	Pre-Combustion	Post-Combustion	Post-Combustion	Pre-Combustion
Speicherung	Aquifer onshore	Aquifer offshore	Erschöpftes Gasfeld offshore	Aquifer onshore	Aquifer onshore	Enhanced Oil Recovery offshore	Aquifer offshore	Aquifer offshore	Öl- und Gasfelder offshore	Enhanced Oil Recovery offshore	Öl- und Gasfelder offshore	Aquifer offshore	Aquifer onshore	Aquifer onshore	Enhanced Gas recovery offshore in DK
Größe	250 MW	660 MW	250 MW	260 MW	323 MW	900 MW	426 MW	450 MW	1600 MW	330 MW	400 MW	400 MW	250 MW	Industrie (Stahl)	Industrie (H2)
Förderung	NER beantragt 180 M€ (EEPR)	NER beantragt 100 M€ (EEPR)	180 M€ (EEPR) 150 M€ (NL)	NER beantragt 180 M€ (EEPR) 137 M€ (NOR)	180 M€ (EEPR)	NER beantragt 180 M€ (EEPR)	NER beantragt	NER beantragt	NER beantragt	NER beantragt	NER beantragt	NER beantragt	NER beantragt	NER beantragt	NER beantragt
Erwartete Fertigstellung	2011 abgesagt	2011 gestoppt	2015	Keine Fortschritte bekannt	unklar	2010 gestoppt	Lediglich angekündigt	Lediglich angekündigt	Lediglich angekündigt	abgesagt	Lediglich angekündigt	Lediglich angekündigt	Lediglich angekündigt	Lediglich angekündigt	Lediglich angekündigt

Eigene Darstellung, basierend auf Informationen des Massachusetts Institute of Technology (2012): Carbon Capture and Sequestration Technologies Program, Cambridge, USA und dem Global CCS Institute (2011): The global status of CCS: 2011, Canberra, Australia.

© DIW Berlin 2012

Die CCTS-Technologie ist europaweit gescheitert.

gien kein Grundlastbetrieb konventioneller Kraftwerke mehr erfolgen wird. Dies bedeutet für die Energiestrategie 2030 in Brandenburg eine „kurze“ Brücke für die Braunkohle. Angesichts des oben geschilderten Scheiterns eines großindustriellen Roll-Outs für die CCTS-Technologie wird der Kraftwerksneubau in Jänschwalde mit CCTS nicht erfolgen. Umso dringender ist die frühzeitige Beschäftigung mit Ausstiegsszenarien für die Braunkohle.

Faire Aufteilung der Lasten des Ausstiegs zwischen Brandenburg und Sachsen notwendig

Eine nachhaltige Umsetzung der Energiestrategie 2030 muss somit darauf ausgerichtet sein, die gesetzten Ziele zu erreichen, ohne dass die Verlierer der Reformmaßnahmen unfair behandelt werden. Die „faire“ Behandlung bezieht sich in diesem Fall weniger auf die direkt in der Braunkohlewirtschaft Beschäftigten, deren wirtschaftliche Existenz in den bestehenden Arbeitsverträgen nicht in Frage gestellt wird. Vielmehr geht es um die faire Aufteilung der indirekten Lasten zwischen den Bundesländern Brandenburg („Verlierer“) und Sachsen („Gewinner“), welche durch die zufällig gegebenen geo-

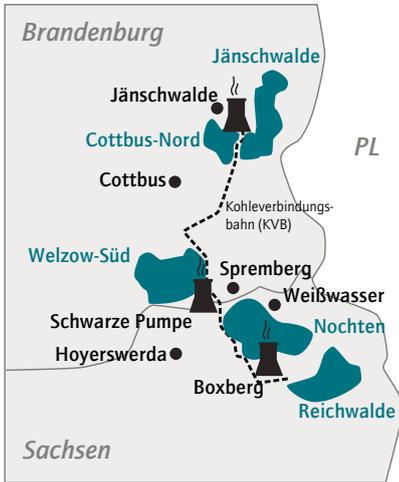
graphischen Ungleichgewichte sehr unterschiedlich betroffen sind.

Zur Verdeutlichung des Sachverhalts werden im Folgenden Modellrechnungen für ein mögliches Ausstiegsszenario vorgestellt. Dabei werden bei gegebenem Kraftwerksoutput bei 7 500 Vollaststunden die notwendigen Braunkohleabbaukosten pro Tagebau ermittelt (Abbildungen 4 und 5). Die Gesamtkapazitäten der Tagebauten (Jänschwalde, Cottbus-Nord, Welzow-Süd, Nochten und Reichwalde) beschränken sich auf die bereits genehmigten Abbaufelder; eine Nebenbedingung sorgt dafür, dass die bisherigen jährlichen Höchstfördermengen eingehalten werden. Die Kraftwerke (Jänschwalde, Schwarze Pumpe und Boxberg) werden sofern möglich aus den nächstgelegenen Tagebauten versorgt (Abbildung 3), wodurch sich die Abbaumengen direkt nach den in den Kraftwerken verstromten Mengen richten.

Das Kraftwerk Jänschwalde wird angesichts des hohen Alters und der geringen Wirkungsgrade in den kommenden zehn Jahren blockweise zurückgefahren; Schwarze Pumpe erreicht seine technisch-wirtschaftliche Lebensdauer im Jahr 2033. Am Standort Boxberg werden annahmegemäß die alten Blöcke (III-N und

Abbildung 3

Darstellung des Lausitzer Braunkohlereviere



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Vattenfall (2011).

© DIW Berlin 2012

Die Kraftwerke werden aus dem nächstgelegenen Tagebau versorgt.

III-P) 2015 vom Netz genommen, der Block IV läuft bis 2035. Da ab diesem Zeitpunkt der Tagebau keine Größenvorteile mehr bietet, wird auch der im Jahr 2012 eingeweihte Kraftwerksblock R 2035 abgeschaltet.

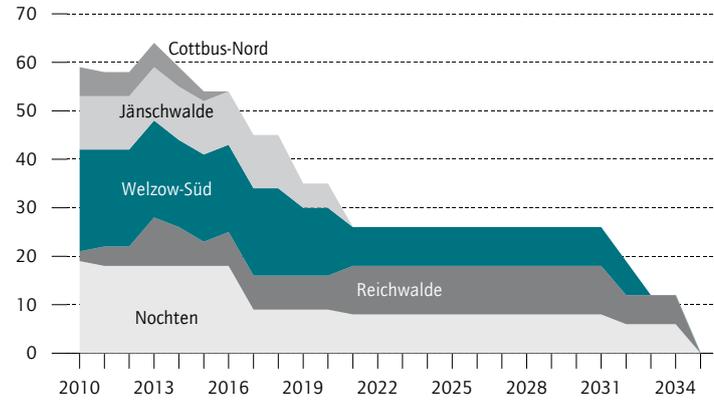
In diesem Fall erfolgt die Belieferung des Kraftwerks Jänschwalde bis zum Jahr 2021 aus den Tagebauten Cottbus-Nord (bis zu dessen Schließung im Jahr 2016), Jänschwalde sowie durch die Kohleverbindungsbahn (KVB) aus Welzow-Süd. Aufgrund der zusätzlichen Lieferungen vom Tagebau Welzow-Süd zum Kraftwerk Jänschwalde reichen die restlichen jährlichen Kohlefördermengen von Welzow-Süd bei der aktuellen Fördermaximalkapazität nicht aus, um beide Blöcke des Kraftwerks Schwarze Pumpe dauerhaft zu betreiben. Die benötigten Fehlmengen müssten in diesem Fall aus dem sächsischen Tagebau Nochten zur Verfügung gestellt werden. Das Kraftwerk Boxberg wird durchgängig durch den seit Ende 2010 wieder in Betrieb genommenen Tagebau Reichwalde sowie den Tagebau Nochten versorgt. Eine ausschließliche Versorgung von Boxberg durch Reichwalde ist auf Grund der schlechteren Kohlequalität, die mit Nochtener Kohle gemischt werden muss, nicht möglich.

Im hier ermittelten Szenario verbleiben im Jahr 2035, wenn wie angenommen die Braunkohleförderung in der Region ausläuft, gewisse Reserven in den derzeit bestehenden Tagebauten. So dürften dann in Welzow-

Abbildung 4

Jährliche Tagebaufördermengen

In Millionen t/a



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin basierend auf Vattenfall (2011), Prognos (2011) und Schuster (2007).

© DIW Berlin 2012

Die „lange Kohlebrücke“ liegt zum großen Teil in Sachsen.

Süd noch circa 85 Millionen Tonnen Reserven im Boden sein, in Nochten 90 Millionen Tonnen und in Reichwalde 170 Millionen Tonnen. Daraus wird ersichtlich, dass der Aufschluss neuer Tagebauten, zum Beispiel Jänschwalde-Nord oder der Teilabschnitt 2 in Welzow-Süd, nicht benötigt werden.¹⁹

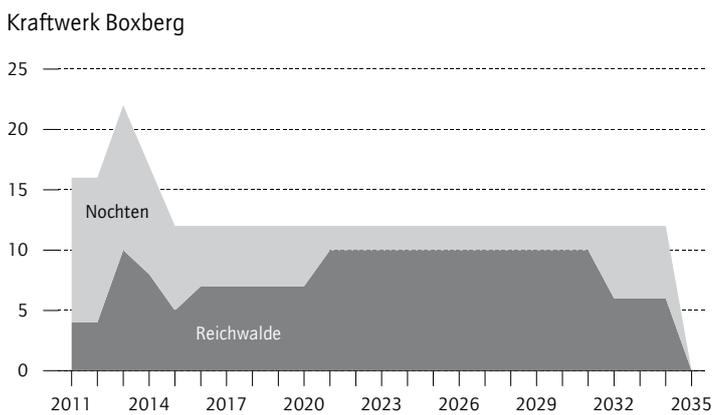
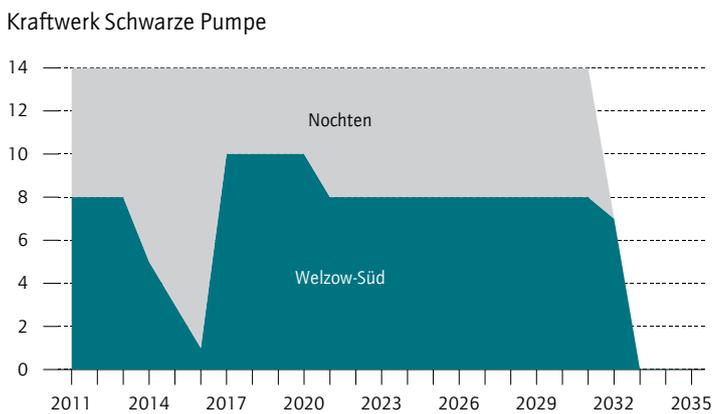
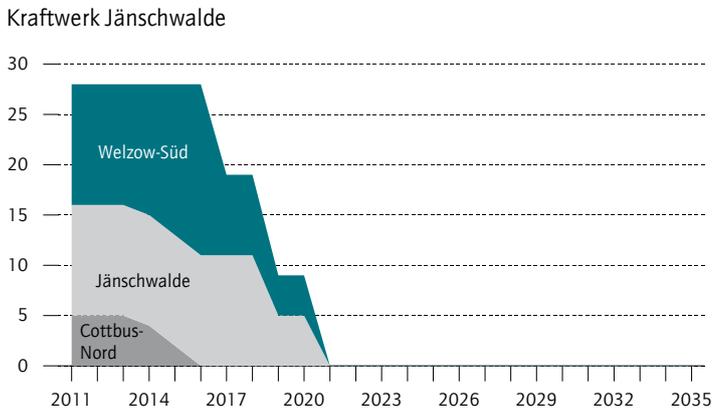
Innerhalb Brandenburgs kommt es zu einer gleichmäßigen Verteilung der Arbeitsplätze in der Energiewirtschaft, welche derzeit vor allem im Süden Brandenburgs konzentriert sind. Betrachtet man jedoch die Umstrukturierung aus Sicht der Bundesländer, ergibt sich eine eindeutige Benachteiligung Brandenburgs gegenüber Sachsen (Abbildung 6): Die geförderten Braunkohlemengen verringern sich in Brandenburg bis 2022 um 78 Prozent, in Sachsen dagegen nur um 18 Prozent. Auch bei der Kraftwerkskapazität baut Brandenburg bis Mitte der 20er Jahre 65 Prozent ab, während Sachsen durch die Inbetriebnahme von Block R in Boxberg sogar kurzfristig noch dazu gewinnt, langfristig nur um 17 Prozent reduziert wird, und dies bis zum Jahr 2035 hält. Geht man davon aus, dass die Förderkapazität an

¹⁹ Eigene Berechnungen basierend auf Vattenfall (2011): Energie aus Braunkohle – Zahlen & Fakten 2010; Prognos AG (2011): Bedeutung der Braunkohle in Ostdeutschland; Auftraggeber Vattenfall Europe AG, Berlin in Zusammenarbeit mit MIBRAG mbH, Zeitz, Berlin, September 2011 und Schuster, Rene (2007): Zur Zukunft der Lausitzer Braunkohle; Kohlebedarf des konventionellen Kraftwerksparks sowie Folgen für den Klimaschutz und die Inanspruchnahme von Siedlungen, Gutachten für die Fraktion „Die Linke“, Cottbus, Februar 2007.

Abbildung 5

Belieferung der Kraftwerke über verschiedene Tagebauten

In Millionen t/a



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin basierend auf Vattenfall (2011), Prognos (2011) und Schuster (2007).

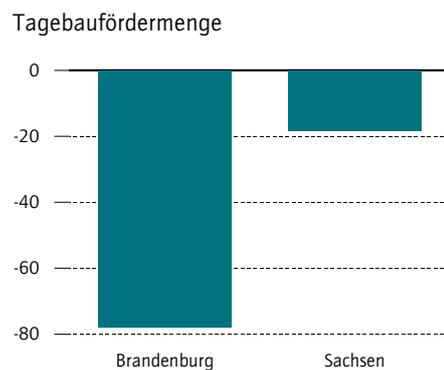
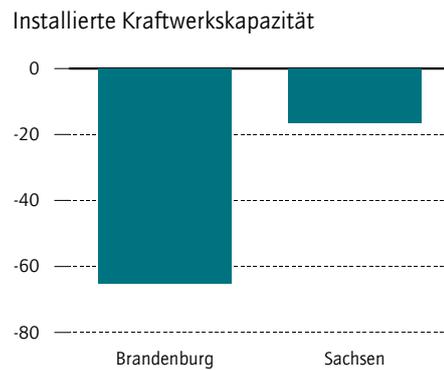
© DIW Berlin 2012

Ein mögliches Szenario für den Braunkohleausstieg.

Abbildung 6

Veränderung der installierten Kraftwerkskapazität und Tagebaufördermenge im Zeitraum 2011 bis 2021

In Prozent



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin basierend auf Vattenfall (2011), Prognos (2011) und Schuster (2007).

© DIW Berlin 2012

Brandenburg trägt den Hauptanteil der Ausstiegslasten.

Braunkohle beziehungsweise Strom proportional zur Beschäftigung ist, baut Brandenburg in der Region mittelfristig Arbeitsplätze ab, wohingegen Sachsen kaum negativ betroffen ist.

Wollte man diese unfaire Aufteilung der Lasten korrigieren und damit die politische Umsetzung der Energiestrategie 2030 in Brandenburg stützen, böten sich drei Ebenen der Umverteilung an:

- Zum einen könnte der Bund für die im Rahmen der Energiewende entstehenden Lasten benachteiligte Bundesländer spezifisch kompensieren. In diesem Zusammenhang muss auch berücksichtigt werden, dass die westlichen Bundesländer für den Rückbau ihrer Kohlewirtschaft 75 Jahre zugestanden beka-

men, wohingegen die neuen Bundesländer einen ähnlichen Prozess wesentlich schneller durchführen müssen;

- zum Zweiten ist eine Verhandlungslösung zwischen den Ländern Brandenburg und Sachsen denkbar, zum Beispiel im Rahmen des jüngst gegründeten Verbundes „Innovative Braunkohleintegration in Mitteleuropa“;
- zum Dritten könnte der Energiekonzern Vattenfall, der direkten Zugriff auf beide Förder- und Kraftwerksregionen hat, direkt Kompensationsmaßnahmen anstoßen. Hierzu gehört zum Beispiel die temporäre Steigerung der Förderkapazität im brandenburgischen Tagebau Welzow-Süd in den Jahren 2013-2017 zur Deckung der Braunkohleversorgung in den Kraftwerken Jämschwalde und Schwarze Pumpe anstelle der Versorgung durch den sächsischen Tagebau Nochten.

Fazit

Mit der Energiestrategie 2030 setzt das Land Brandenburg seinen Weg in Richtung Vollversorgung mit erneuerbaren Energien konsequent fort. Die weitgehende Umsetzung der Ziele der Energiestrategie 2020 sowie die rasch zunehmende Projektentwicklung insbesondere in der Wind- und Solarenergie deuten auf das große Potenzial in Brandenburg hin. Die Pleite der CO₂-Abscheidetechnologie CCTS erhöht den zeitlichen Druck auf den ohnehin geplanten Ausstieg aus der Braunkohlewirtschaft. Der auslaufende Kraftwerkstandort Jämschwalde kann problemlos aus den vorhandenen Braunkohletagebauten versorgt werden, wodurch sich der Aufschluss des Tagebaus Jämschwalde-Nord und Welzow-Süd-2 erübrigt. Wichtig für die Umsetzung der Energiestrategie ist eine faire Aufteilung von Nutzen und Lasten der betroffenen Regionen, nicht nur innerhalb Brandenburgs, sondern auch im Verhältnis zum Nachbarland Sachsen.

Prof. Dr. Christian von Hirschhausen ist Forschungsdirektor am DIW Berlin | chirschhausen@diw.de

Pao-Yu Oei ist Projektmitarbeiter an der TU Berlin | pyo@wip.tu-berlin.de

Clemens Gerbaulet ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der TU Berlin | cfg@wip.tu-berlin.de

Clemens Haftendorn ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter am DIW Berlin | haftendorn@diw.de

Prof. Dr. Claudia Kemfert ist Leiterin der Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt | ckemfert@diw.de

JEL: O31, L51, Q41

Keywords: Energiewende, CO₂-Abscheidung, Energiepolitik, Braunkohle, Innovation



DIW Berlin – Deutsches Institut
für Wirtschaftsforschung e.V.
Mohrenstraße 58, 10117 Berlin
T +49 30 897 89 -0
F +49 30 897 89 -200
www.diw.de
79. Jahrgang

Herausgeber

Prof. Dr. Pio Baake
Prof. Dr. Tilman Brück
Prof. Dr. Christian Dreger
Dr. Ferdinand Fichtner
Prof. Dr. Martin Gornig
Prof. Dr. Peter Haan
Prof. Dr. Claudia Kemfert
Karsten Neuhoff, Ph.D.
Prof. Dr. Jürgen Schupp
Prof. Dr. C. Katharina Spieß
Prof. Dr. Gert G. Wagner
Prof. Georg Weizsäcker, Ph.D.

Chefredaktion

Dr. Kurt Geppert
Nicole Walter

Redaktion

Renate Bogdanovic
Susanne Marcus
Dr. Richard Ochmann
Dr. Wolf-Peter Schill
Lana Stille

Lektorat

Alexander Eickelpasch
Kai-Uwe Müller
Prof. Dr. Anne Neumann

Pressestelle

Renate Bogdanovic
Tel. +49-30-89789-249
Susanne Marcus
Tel. +49-30-89789-250
presse@diw.de

Vertrieb

DIW Berlin Leserservice
Postfach 7477649
Offenburg
leserservice@diw.de
Tel. 01805 - 19 88 88, 14 Cent./min.
ISSN 0012-1304

Gestaltung

Edenspiekermann

Satz

eScriptum GmbH & Co KG, Berlin

Druck

USE gGmbH, Berlin

Nachdruck und sonstige Verbreitung –
auch auszugsweise – nur mit Quellen-
angabe und unter Zusendung eines
Belegexemplars an die Stabsabteilung
Kommunikation des DIW Berlin
(kundenservice@diw.de) zulässig.

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier.