
Alternativen zur Braunkohle

Ein kurzer Überblick über Szenarien und Technologien im Rahmen der Studie „Energiewirtschaftliche Bewertung Braunkohletagebau Garzweiler I/II“

Auftraggeber: Bund für Umwelt- und Naturschutz Deutschland, Landesverband Nordrhein-Westfalen e.V. (BUND NRW e.V.)

Sind die massiven ökologischen Schäden, die durch den Tagebau Garzweiler und seine Braunkohle-Kraftwerke verursacht werden, unvermeidlich, weil die Stromversorgung nur mit Braunkohle gesichert werden kann? Können die Braunkohle-Kraftwerke, die in den kommenden Jahren aus Altersgründen vom Netz gehen werden, nur durch neue Braunkohle-Kraftwerke ersetzt werden? Oder bietet nicht gerade die Umbruchsituation, die mit den anstehenden Kraftwerksstilllegungen entsteht, die Chance, eingetretene Pfade zu verlassen und ein innovatives, nachhaltigeres Stromsystem aufzubauen?

Dass vieles gegen die Braunkohle spricht, ist die eine Seite. Vor allem wird Braunkohlestrom ökologisch teuer erkaufte, sowohl wegen der Schäden des Tagebaus als auch durch die Emissionen der Kraftwerke. Auf der anderen Seite gibt es zahlreiche Szenarien, die zeigen, dass die Stromerzeugung mittel- bis langfristig auch ohne die Braunkohle auskommen kann. In diesem Papier werden wir einige dieser Szenarien kurz darstellen und skizzieren, welche Technologien und Energieträger nach und nach an die Stelle der Braunkohle treten können. Mehr Effizienz beim Stromverbrauch, hocheffiziente Gaskraftwerke und dezentrale Erzeugung sowie erneuerbare Energien spielen dabei eine zentrale Rolle.

Szenarien mit rückläufiger Braunkohle

In ihrer Begründung, warum der Tagebau Garzweiler fortgeführt werden müsse, stützt sich RWE auf Prognosen von Prognos und Esso, in denen die Stromerzeugung aus Braunkohle in den nächsten 20 Jahren stabil bleibt¹. Es gibt jedoch zahlreiche Szenarien, die zeigen, wie die Stromversorgung auch bei einem deutlichen Rückgang des Braunkohleanteils gesichert werden kann.

Die Frage, welche Rolle Braunkohle zukünftig spielen kann, hängt erheblich von energie- und umweltpolitischen Rahmenbedingungen ab. Ein wichtiger Unterschied zwischen den Prognosen

¹ Prognos (Hg.) 2000: Energiereport III. Die längerfristige Entwicklung der Energiemärkte im Zeichen von Wettbewerb und Umwelt. Stuttgart und Esso (Hg.) 2001: ExxonMobil Central Europe Holding. Esso Energieprognose 2001. Potential der Öl- und Gasvorräte. Hamburg.

sen mit stabiler Braunkohle und den Szenarien, in denen die Braunkohle an Bedeutung verliert, ist die Rolle politischer Ziele und deren Umsetzung.

CO₂-Reduktionsziele

Eine wichtige Veränderung, die in Szenarien berücksichtigt werden muss, sind die klimapolitischen Ziele. Im Rahmen des Kyoto-Protokolls und der Lastenverteilung innerhalb der EU hat sich Deutschland verpflichtet, die Emissionen von sechs Treibhausgasen in den Jahren 2008-2012 um 21 % (Basisjahre 1990) zu reduzieren.

Neben diesen mittelfristigen Zielen werden auch weitergehende langfristige Ziele formuliert. So hält es der Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) für notwendig, den weltweiten CO₂-Ausstoß bis 2050 gegenüber dem heutigen Niveau um etwa 50 % zu senken. Die Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und der Liberalisierung“ des 14. Deutschen Bundestages² sah es deswegen als erforderlich an, die energie- und verkehrsbedingten CO₂-Emissionen in Deutschland bis zum Jahr 2050 um 80 % gegenüber 1990 zu reduzieren. Entsprechend hatte die Enquete-Kommission den Auftrag, Strategien zu entwickeln, wie die hohen Reduktionsraten erreicht werden können.

Zwar werden die spezifischen Emissionen pro Kilowattstunde Stromerzeugung auch reduziert, wenn alte Braunkohle-Kraftwerke durch neue ersetzt werden. So verpflichtete sich RWE im Rahmen des sogenannten Kraftwerk-Erneuerungsprogramms, durch den Bau neuer Kraftwerke die spezifischen CO₂-Emissionen der Braunkohleverstromung um 27 % zu mindern. Allerdings würden die von RWE geplanten neuen Braunkohle-Kraftwerke bis in die zweite Hälfte dieses Jahrhunderts betrieben werden. Als Folge der langen Lebensdauer von Braunkohle-Kraftwerken würde damit langfristig ein erheblicher Kraftwerkssockel festgeschrieben, der dann kaum noch weitere Emissionsminderungen zulassen würde. Langfristige, über das Jahr 2010 hinausgehende CO₂-Minderungsziele würden bei gleichbleibender Braunkohle-Verstromung trotz neuer Braunkohle-Kraftwerke verfehlt und die notwendigen Reduktionen müssten von anderen Sektoren erbracht werden.

Die Szenarien, die wir hier kurz zusammenfassen, zeigen, dass es nicht nur die Option Braunkohle gibt sondern dass mittel- bis langfristig auch ein Energiemix denkbar ist, in dem Braunkohle zunehmend an Bedeutung verliert. Dies gilt auch unter der Rahmenbedingung, dass in den nächsten rund 25 Jahren durch den Ausstieg aus der Kernenergie Kraftwerkskapazitäten substituiert werden müssen. Denn der KKW-Ausstieg wird in den folgenden Szenarien bereits berücksichtigt.

Szenarien der Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und der Liberalisierung“

Im Auftrag der Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und der Liberalisierung“ wurden mehrere Szenarien zur zukünftigen energiewirtschaftlichen Entwicklung in Deutschland erstellt. Die Szenarien sollen unter-

² Quelle: Enquete-Kommission (Hg.) 7-7-2002: Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und der Liberalisierung. Berlin.

schiedliche Wege aufzeigen, die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050 um 80 % gegenüber 1990 zu senken.

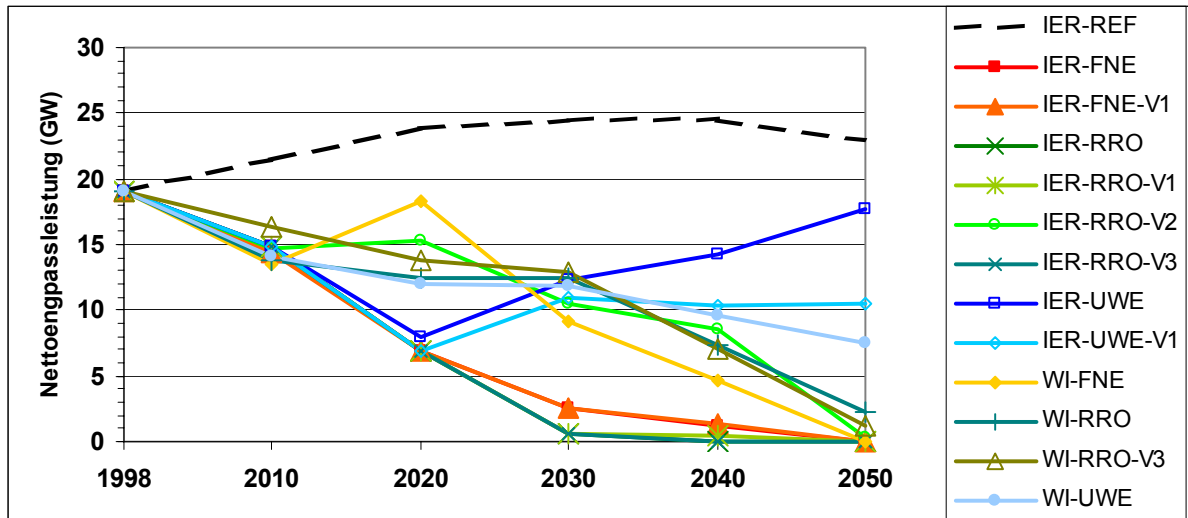
Neben einem Referenzszenario, das die Fortschreibung bisheriger Trends darstellt, wurden drei verschiedene Szenariengruppen entwickelt („UWE“, „RRO“, „FNE“). Sie untersuchen unterschiedliche Entwicklungspfade, mit denen der vorgegebene Fahrplan für die Minderung von Treibhausgas-Emissionen um 80 % erreicht werden kann.

- Im Szenario UWE (Umwandlungseffizienz) wird eine Strategie der forcierten Steigerung der Effizienz in der Energieumwandlung und -anwendung gewählt. Die Nutzung der Kernenergie wird nicht fortgesetzt. Die CO₂-Sequestrierung wird zugelassen.
- Im Szenario RRO (REG/REN-Offensive) erfolgt bis 2030 der vollständige Ausstieg aus der Kernenergie und bis 2050 aus der Nutzung der fossilen Energieträger soweit, dass die Klimaschutzziele erreicht werden können. Zur Kompensation werden Energieeffizienz und erneuerbare Energiequellen massiv forciert. Der Anteil der erneuerbaren Energiequellen soll nach den Vorgaben im Jahr 2050 mindestens 50 % des Primärenergieverbrauchs betragen.
- Im Szenario FNE (Fossil-nuklearer Energiemix) wird die Nutzung der Kernenergie fortgesetzt und ein Ausbau ermöglicht. Der Ausbau der erneuerbaren Energien sowie die Energieeffizienz werden insofern nicht forciert. Die CO₂-Sequestrierung wird ebenfalls zugelassen.

Wie die folgende Grafik zeigt, weichen in Sachen Braunkohle alle Szenarien stark von der Referenz-Entwicklung (gestrichelt) ab. Während im Referenzszenario die Gesamtleistung der Braunkohle-Kraftwerke leicht zunimmt, geht die Braunkohleleistung in den meisten Zielszenarien mittelfristig zurück. In mehr als der Hälfte der Zielszenarien sinkt die Leistung der Braunkohle-Kraftwerke bis 2020 sogar um mehr als 50 % und in der Hälfte der Szenarien wird in 2050 kein Strom mehr aus Braunkohle erzeugt.

Die Entwicklung, wie sie in einem Großteil der Szenarien der Enquete-Kommission dargestellt wird, steht somit im Widerspruch zu den Plänen von RWE, die zu verstromende Braunkohlemenge langfristig konstant zu halten.

Abbildung 1: Entwicklung der Braunkohle-Kraftwerksleistung in den Szenarien der Enquete-Kommission



„Langfrist-Szenarien“ von Wuppertal Institut und DLR

In der Studie „Langfrist-Szenarien für eine nachhaltige Energienutzung in Deutschland“³, die gemeinsam vom Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie und vom DLR Stuttgart, Institut für technische Thermodynamik erarbeitet wurden, werden drei Szenarien dargestellt. Neben einem Status-Quo-Szenario, das dem Referenz-Szenario der Enquete-Kommission entspricht, zeigen zwei Szenarien, welche Innovationen im Stromsektor möglich sind:

- Das Effizienz-Szenario unterliegt keinen Zielvorgaben. Es geht aber davon aus, dass gegenüber dem Status-Quo-Szenario im Rahmen der wirtschaftlichen Potenziale deutlich mehr Effizienztechniken eingesetzt werden, um den Stromverbrauch zu senken. Gleichzeitig werden die Erneuerbaren Energien verstärkt ausgebaut.
- Das Nachhaltigkeits-Szenario beschreibt eine Entwicklung, in der die Treibhausgasemissionen um 80% bis 2050 gegenüber 1990 reduziert werden können. Die politischen Maßnahmen, die dazu ergriffen werden, gehen über die Maßnahmen im Effizienzscenario hinaus. Um das Reduktionsziel im Nachhaltigkeitszenario zu erreichen, wird sowohl der Energieverbrauch reduziert als auch der verbleibende Verbrauch mit einem deutlich geänderten Energiemix bereitgestellt.

Das Nachhaltigkeits-Szenario verzeichnet einen deutlichen Rückgang der Braunkohle, und zwar nicht erst nach 2020, sondern bereits in den kommenden Jahren. Erzeugten Braunkohle-Kraftwerke 1998 über 140°TWh Strom, liegt die Stromerzeugung aus Braunkohle in diesem Szenario in 2020 nur noch bei knapp 73°TWh. In 2050 erzeugen Braunkohle-Kraftwerke dann nur noch knapp 10°TWh.

³ Wuppertal Institut und DLR (Hg.) 2002: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH; DLR Stuttgart Institut für technische Thermodynamik. Langfristszenarien für eine nachhaltige Energienutzung in Deutschland. Projektbericht. Berlin

Auch RWE benennt die erheblichen Risiken der Braunkohle

Dass die Fortsetzung der Stromerzeugung aus Braunkohle kein zwangsläufiger Entwicklungspfad ist, der allen anderen überlegen ist, zeigen auch Aussagen von RWE. So stellte Frank-Detlef Drake, Vize-Präsident der Kraftwerksabteilung der ehemaligen RWE Rheinbraun AG im vergangenen Jahr die Investitionsbedingungen für die Braunkohle so dar⁴:

Tabelle 1: Verschlechterung der Investitionsbedingungen im liberalisierten Markt laut RWE

Vormals regulierter Markt:	Heutiger liberalisierter Markt:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die gesamten Kosten wurden über die Preise an die Kunden weitergegeben ▪ Sehr begrenzte Investitionsrisiken 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Große Bandbreite an Investitionsrisiken ▪ Risiken in der Entwicklung des Strompreises ▪ Risiken in der Entwicklung des Brennstoffstoffpreises ▪ Risiken in der Umweltgesetzgebung ▪ Risiken von CO₂-Pönalen ▪ Für Kohle wird diese Situation noch verschärft durch <ul style="list-style-type: none"> — lange Finanzierungszeiträume — hohe Kapitalkosten

Drake kommt zu dem Schluss, dass sich infolge der Liberalisierung des Strommarktes und des damit verbundenen erhöhten Risikos die Investitionsbedingungen für Kraftwerksneubauten deutlich verschlechtert hätten.

Obige Gegenüberstellung zeigt, dass zahlreiche Risiken und Kosten der Braunkohle im Monopolmarkt nicht von RWE getragen werden mussten, sondern an die Kunden weitergegeben werden konnten. Diese Kosten und Risiken sind also im liberalisierten Markt nicht neu, tauchen aber jetzt in der Kalkulation des Unternehmens auf und machen Braunkohle-Kraftwerke dadurch für RWE unwirtschaftlicher.

RWE möchte die Rahmenbedingungen so gestalten, dass die Braunkohle in Zukunft wettbewerbsfähig wird. Entsprechend ist die Position zu bewerten, die RWE derzeit in der Diskussion um den Nationalen Allokationsplan im Rahmen des Emissionshandels einnimmt. Die Verschlechterung der Wirtschaftlichkeit der Braunkohle spiegelt jedoch die tatsächlichen Kosten dieses Energieträgers wider. Entsprechend wäre es aus wohlfahrtsökonomischer Sicht falsch, die wahren Kosten durch Spezialregelungen bei der Verteilung der Emissionsrechte zu kaschieren. Vielmehr sollte das Energiesystem auf die Säulen anderer Energieträger gebaut werden.

⁴ Drake, F.-D. 2003: Investment in Coal-Fired Power Generation. Präsentation. Beitrag zur Konferenz IEA/NEA Joint Workshop on "Power Generation Investment in Liberalized Electricity Markets", veranstaltet von IEA/NEA. Paris, Übersetzung und Formatierung durch d. Verf.

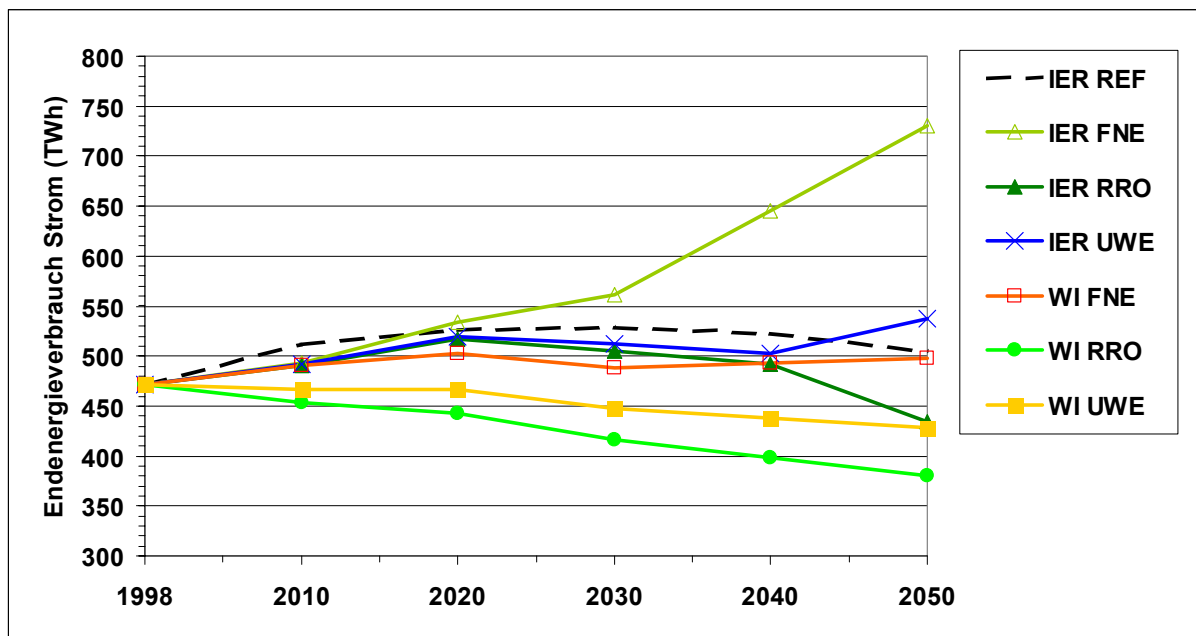
Wie Braunkohle substituiert werden kann

Wie die dargestellten Szenarien zeigen, ist die stabile Rolle der Braunkohle nicht die einzige Option für die deutsche Stromversorgung. Doch wie soll der Strom, der bislang in Braunkohle-Kraftwerken produziert wird, ersetzt werden? Zum einen wird es darum gehen, den Stromverbrauch und damit auch den Bedarf für neue Kraftwerke deutlich zu senken. Um den dann noch verbleibenden Strombedarf zu befriedigen, müssen verschiedene Technologien zum Einsatz kommen. Einige stehen schon bereit und können sofort eingesetzt werden, einige müssen in den kommenden Jahren weiterentwickelt werden. In den Prognosen, auf die sich RWE beruft, werden viele dieser Optionen ignoriert.

Reduktion des Stromverbrauchs

Wie viele neue Kraftwerke wir in Zukunft benötigen, hängt davon ab, wie sich der Stromverbrauch entwickelt. RWE geht davon aus, dass der Stromverbrauch weiter ansteigen wird. Tatsächlich hat der Stromverbrauch in den vergangenen Jahren kontinuierlich zugenommen, auch wenn die jährliche Zunahme immer kleiner geworden ist. Dass bedeutet aber nicht, dass dieser Trend weiter gehen muss. Vielmehr zeigen zahlreiche Analysen für die nächsten Jahrzehnte wirtschaftliche Einsparpotentiale in der Größenordnung von 10 %, so z.B. die Szenarien der Enquete-Kommission, von denen, wie die folgende Grafik zeigt, einige unter der Referenz-Entwicklung (gestrichelt) liegen.⁵

Abbildung 2: Langfristige Entwicklung des Stromverbrauchs in den Szenarien der Enquete-Kommission.



Quelle: (Enquete-Kommission 2002)

Beispielsweise geht das Szenario WI RRO davon aus, dass der Stromverbrauch, ausgehend von dem Referenzjahr 1998, bis 2010 um rund 19 TWh, bis 2020 um rund 30 TWh und bis

⁵ Da die Szenarien der Gruppe FNE von einem Ausbau der Kernenergie ausgehen, werden in diesen Szenarien keine politischen Anstrengungen zur Senkung des Stromverbrauchs angenommen.

2030 um ca. 55 TWh sinkt. Die anvisierte Braunkohle-Stromerzeugung aus Garzweiler II in Höhe von jährlich rund 40 TWh⁶ könnte damit mittelfristig durch Effizienzsteigerungen beim Stromverbrauch substituiert werden.

Vor allem im Haushaltsbereich gibt es nach wie vor große Einsparpotenziale. So ließen sich durch die Substitution von Haushaltsgeräten in der Summe rund 40-50 % der gerätespezifischen Stromverbräuche reduzieren (Enquete Kommission 2002)⁷. Dies umfasst typische Haushaltsgeräte wie Waschmaschinen, Kühlschränke und Elektroherde sowie Medien- und Kommunikationstechnologien (hier vor allem durch den Wegfall von Stand-by-Schaltungen). Obwohl die Effizienz bereits in der Vergangenheit stetig verbessert wurde, kann auch bei Industrie und Gewerbe der Stromverbrauch noch reduziert werden, z.B. durch die Optimierung von Elektromotoren, effizientere Beleuchtungs-, Kühl- und Pumptechniken aber auch durch den Ersatz elektrischer Heiz- und Warmwasser-Bereitstellung. Die Einsparpotenziale liegen hier in einer Größenordnung von 10-20 %⁸.

Nimmt der Stromverbrauch ab, sinkt auch die Abhängigkeit von Primärenergieträgern. Stromsparen ist damit ein wichtiger Beitrag zur Versorgungssicherheit.

Alternative Erzeugungsoptionen

Ein ganze Reihe von Energieträgern und Technologien kommen in Frage, um Erzeugungsanteile von der Braunkohle zu übernehmen. Insbesondere der Anteil von Erdgas, der bislang unter 10 % liegt, kann erheblich ausgeweitet werden, sowohl in Großkraftwerken als auch in kleinen, dezentralen Anlagen. Auch die Erzeugung aus erneuerbaren Energien kann weiter gesteigert werden.

Erdgas-Kraftwerke

Erdgas-Kraftwerke können einen erheblichen Beitrag zur Reduktion der CO₂-Emissionen leisten, insbesondere dann, wenn sie als KWK-Anlagen gleichzeitig Strom und Wärme produzieren. Der Bau von Gaskraftwerken ist zudem eine wichtige Voraussetzung für die Stärkung des schwachen Wettbewerbs auf dem deutschen Strommarkt. Denn neue Akteure, die gebraucht werden, um den Wettbewerb zu beleben, haben aufgrund der auf wenige Unternehmen konzentrierten Eigentumsverhältnisse bei der Braunkohle keinen Zugang zu diesem Rohstoff.

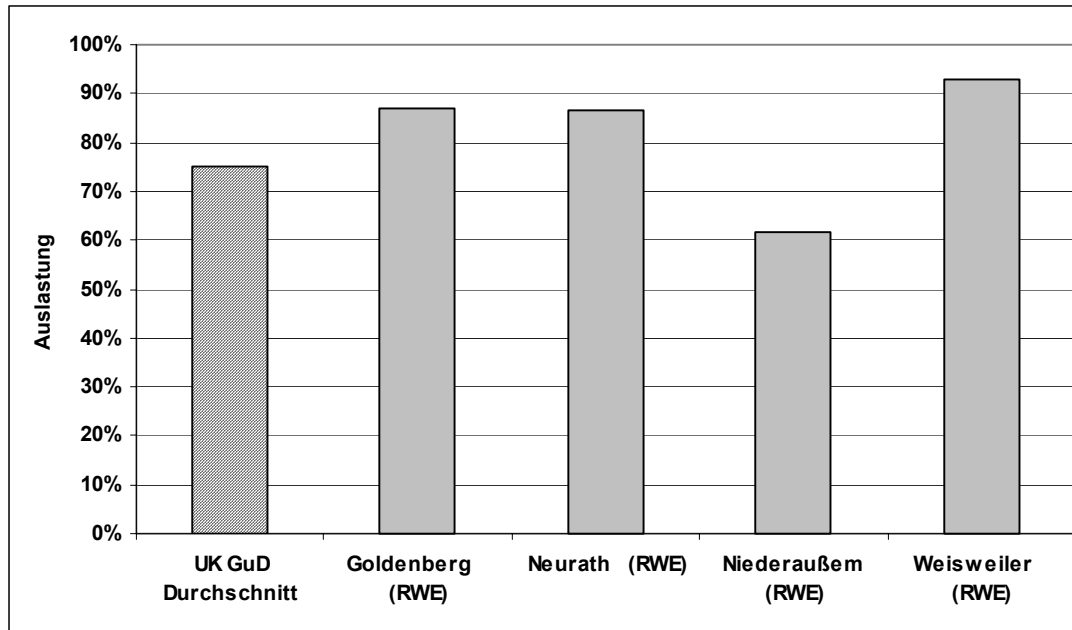
Erdgas spielt bislang mit einem Anteil unter 10 % nur eine untergeordnete Rolle in der deutschen Stromversorgung und wird auch kaum in der Grundlast eingesetzt. Dieser Lastbereich wird bislang hauptsächlich von Braunkohle- und Kernkraftwerken abgedeckt. Allerdings kann Erdgas in Gas-und-Dampf-Kraftwerken auch zur Erzeugung von Grundlast-Strom genutzt werden. Wie die folgende Grafik zeigt, können beispielsweise englische GuD-Anlagen mit der Auslastung deutscher Braunkohle-Kraftwerke konkurrieren.

⁶ Diese Strommenge errechnet sich aus einer jährlichen Verstromung von 37,5 Mio t, vorausgesetzt dass die Braunkohle ausschließlich in neuen Braunkohlekraftwerke mit einem Wirkungsgrad von 43 % verbrannt wird.

⁷ Der Reduktion der spezifischen Geräteverbräuche steht zwar teilweise eine Zunahme des Ausstattungsgrades der Haushalte gegenüber (z.B. Spülmaschine, Wäschetrockner). Bei vielen Geräten (z.B. Waschmaschine, Herd) ist jedoch eine Sättigung des Ausstattungsgrades erreicht.

⁸ Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung/Forschungszentrum Jülich 2001: Systematisierung der Potenziale und Optionen, Karlsruhe/Jülich

Abbildung 3: Auslastung von Erdgas-GuD-Kraftwerken in Großbritannien und Braunkohlekraftwerken von RWE im Vergleich⁹



In Deutschland wird der Einsatz von Erdgas zur Stromerzeugung bislang durch die mangelhafte Liberalisierung des Gasmarktes und die Gassteuer behindert. In Folge der EU-Beschleunigungsrichtlinie und der anstehenden Einrichtung einer Regulierungsbehörde für Strom und Gas ist jedoch damit zu rechnen, dass der Gasmarkt in den nächsten Jahren weiter geöffnet und dadurch auch die Wirtschaftlichkeit von Gas-Kraftwerken verbessert wird.

Die Wirtschaftlichkeit von Gas-Kraftwerken wird sich weiter verbessern, wenn die Gassteuer abgeschafft wird. Da Stein- und Braunkohle nicht mit einer solchen Steuer belastet sind, stellt diese Steuer eine nicht zu rechtfertigende Diskriminierung von Erdgas dar. Das Ende dieser Diskriminierung wird durch die neue Energiebesteuerungsrichtlinie der EU eingeleitet. Die im Oktober 2003 verabschiedete Richtlinie muss innerhalb von drei Jahren in nationales Recht umgesetzt werden.

Erdgasgefeuerte KWK-Anlagen können die Funktion einer Brückentechnologie übernehmen: zwischen dem heutigen Stromsystem mit einem hohen Verbrauch endlicher Ressourcen und hohen CO₂-Emissionen einerseits und einem zukünftigen Energiesystem andererseits, in dem Erneuerbare Energien und die Reduktion des Stromverbrauchs eine zentrale Rolle einnehmen werden. So erhöht sich im Nachhaltigkeitsszenario von Wuppertal Institut und DLR die Stromerzeugung aus Erdgas von 47 TWh im Jahr 1998 auf 158 TWh in 2020. Diese Zunahme entspricht etwa dem Dreifachen der Strommenge, die aus der Garzweiler-Kohle in neuen Braunkohle-Kraftwerken jährlich erzeugt werden könnte. Danach geht die Stromerzeugung aus Gas wieder leicht zurück, auf 137 TWh in 2050. In dieser letzten Entwicklung spiegelt sich der Rückgang des Stromverbrauchs bei gleichzeitiger Zunahme der Erneuerbaren Energien.

⁹ RWE und Department of Trade and Industry 2004: Digest of United Kingdom Energy Statistics 2003. <http://www.dti.gov.uk/energy/inform/dukes/dukes2003/index.shtml>

Um den Strom, der mit der Braunkohle aus Garzweiler II in neuen Braunkohle-Kraftwerken erzeugt werden könnte, komplett in Gaskraftwerken zu erzeugen, würden ca. sieben neue 800 MW-GuD-Anlagen ausreichen.¹⁰ Im Vergleich mit den alten Braunkohle-Kraftwerken, die jetzt noch in Betrieb sind, genügen sogar fünf bis sechs 800 MW-Blöcke. 800 MW entspricht der Kraftwerksgröße wie sie von Intergen in Hürth-Knapsack geplant wird.

Dezentrale Erzeugungstechnologien

Im Gegensatz zur Braunkohle kann Gas nicht nur in Großkraftwerken, sondern auch in kleinen, dezentralen Anlagen zur Stromerzeugung genutzt werden. Für die dezentrale Stromerzeugung mit Kraftwerk-Wärme-Kopplung stehen schon heute Technologien zur Verfügung, z.B. Blockheizkraftwerke mit Gasmotoren (Motor-BHKW).

Unter den neuen, im derzeitigen Energiesystem noch nicht etablierten dezentralen Technologien werden unter anderem Brennstoffzellen, Mikrogasturbinen und Stirlingmotoren große Chancen eingeräumt. Bei einigen dieser Technologien könnte die Marktdurchdringung in den nächsten 5 bis 10 Jahren erreicht werden.¹¹

Im Nachhaltigkeits-Szenario von Wuppertal Institut und DLR steigt nicht nur der Gasanteil, sondern gleichzeitig ändert sich die Struktur des Kraftwerksparks. Die meisten Gaskraftwerke sind in diesem Szenario KWK-Anlagen und der Anteil von Mikrogasturbinen, Brennstoffzellen, HKW und BHKWs wird sich bis 2020 mehr als verdoppeln. Bis 2040 kommt es zu einer Erhöhung um 143 %. Die Studie zeigt also einen Entwicklungspfad, in dem nicht mehr nur Großkraftwerke durch Großkraftwerke ersetzt werden, sondern in dem kleine, dezentrale Kraftwerke an Bedeutung gewinnen.

Bei dieser Entwicklung zu einer stärker dezentralen Erzeugungsstruktur wird die Braunkohle keine Rolle spielen, da Braunkohle-Kraftwerke nur als Großkraftwerke wirtschaftlich sind und Braunkohle aus Kostengründen in unmittelbarer Nähe zu den Abbaugebieten verstromt werden muss.

Dezentrale Erzeugungsstrukturen haben einen weiteren Vorteil: Wird der Strom zunehmend dezentral in der Nähe der Verbraucher erzeugt, können Transportverluste verringert werden. Auch dadurch kann der Strombedarf gesenkt werden.

Neben den einzelnen neuen dezentralen Technologien eröffnen auch Ansätze zur Vernetzung dieser Technologien große Einsparpotenziale. Hierunter zählt das Konzept des "virtuellen Kraftwerks", welches das Ziel verfolgt, mit Hilfe moderner Kommunikations- und Regel-Technologien dezentrale Kraftwerke und Stromverbraucher zu vernetzen, um sie besser aufeinander abzustimmen. Die Einsparpotenziale, die in den nächsten 20 Jahren durch die „intelligente“ Verknüpfung dezentraler Energieeinheiten erschlossen werden können, werden in Hinblick auf die Primärenergie auf mindestens 20 % bei gleichbleibender Versorgungssicherheit geschätzt.¹² Die für die aktive Steuerung von Erzeugung und Verbrauch notwendigen Technologien werden in Form von Energiemanagement-Systemen heute schon erprobt und angeboten.

¹⁰ Bei 7000 Vollaststunden pro Jahr.

¹¹ Wuppertal Institut 2002: Die technische Entwicklung auf den Strom- und Gasmärkten, Kurzexpose für die Monopolkommission, Wuppertal

¹² Feldmann, W. 20.11.2001: Interview zum Thema "Stellungnahme zu Systemaspekten (virtuelle Kraftwerke, Steuerung fluktuierender Quellen)", Feldmann, W., Siemens AG.

Erneuerbare Energien

Im Bereich der erneuerbaren Energien sind lediglich bei der Wasserkraft die Potenziale heute schon weitgehend ausgeschöpft. Die Windenergie dagegen birgt nach wie vor große Potenziale. Zwar werden die bisherigen starken Wachstumsraten bei den Onshore-Anlagen stark abnehmen, dafür beginnt die Erschließung großer Offshore-Potenziale. Die Bundesregierung hält hierbei bis zum Jahr 2030 einen Zubau von Windkraftleistung in der Größenordnung von 20-25 GW für möglich.¹³

Neben der Windenergie stellen vor allem die Verstromung von Biomasse und Biogas sowie die Geothermie in Deutschland erhebliche technische Potenziale bereit.¹⁴ Beide Technologien sind problemlos in der Grundlast einsetzbar. Die spezifischen Investitionskosten dieser Anlagen, die im heutigen Preisgefüge in vielen Fällen noch nicht mit fossilen Kraftwerken konkurrieren können, werden weiter sinken: zum einen, da die Anlagen und die Produktionszahlen immer größer werden, zum anderen aufgrund von Lerneffekten in der Anlagenherstellung. Die Windenergie profitiert zudem von Entwicklungen bei den Wetter-Prognosetools, mit denen sich die Windschwankungen immer genauer und sicherer voraussagen lassen.

In der von RWE verwendeten Prognosen von Prognos 2000 wird der Ausbau der Windenergie deutlich unterschätzt. Nach dieser Studie steigt die Windkapazität auf 6,1°GW in 2005 und 11,8 GW in 2020. Tatsächlich waren schon in 2003 in Deutschland mehr als 13°GW Windkapazität installiert, und die Entwicklung von Offshore-Anlagen mit großem zusätzlichen Kapazitätspotenzial hat gerade erst begonnen.

Zu den volkswirtschaftlichen Kosten

Im Gegensatz zur Prognose von Prognos, auf die sich RWE beruft, äußern sich die oben dargestellten Szenarien, in denen die Braunkohle abnimmt, auch zu den gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen. So werden im Nachhaltigkeitsszenario von Wuppertal Institut und DLR die durchschnittlichen jährlichen Zusatzkosten für die Volkswirtschaft mit 3,8 Mrd EUR beziffert. Steigen die Preise für fossile Energieträger, dann sinken die Mehrkosten des Nachhaltigkeitsszenarios. Die Studie weist darauf hin, dass sich die Zusatzkosten des Nachhaltigkeitsszenarios in einer Größenordnung bewegen, die der jährlichen Subventionierung des deutschen Steinkohlebergbaus in den vergangenen Jahrzehnten entspricht.

Obwohl RWE immer wieder betont, dass die Braunkohle im Gegensatz zur Steinkohle keine Subventionen erhält, verursacht auch die Braunkohle Kosten für die Allgemeinheit, die beim Vergleich verschiedener Szenarien berücksichtigt werden müssen. Denn Kosten für die Allgemeinheit bzw. Begünstigungen für RWE entstehen nicht nur durch explizite staatliche Subventionen, sondern beispielsweise auch dadurch, dass

¹³ BMU 2002: Klimaschutzbericht der Bundesrepublik Deutschland

¹⁴ DLR, Wuppertal Institut, ZSW, IWR, und Forum (Hg.) 31-10-1999: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt; Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie; Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung; Internationales Wirtschaftsforum Regenerative Energien; Forum für Zukunftsenergien. Klimaschutz durch Nutzung Erneuerbarer Energien. Bonn, Münster, Stuttgart, Wuppertal; TAB (Hg.) 2003: Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag. Möglichkeiten geothermischer Stromerzeugung in Deutschland. Sachstandsbericht. Arbeitsbericht Nr.84. Berlin

- der Braunkohletagebau durch die Landesregierung in Nordrhein-Westfalen von der Förderabgabe für Bodenschätze, die nach §31 Bundesberggesetz zu entrichten ist, befreit wurde;
- dass RWE vom „Wassercent“ befreit wurde, der in Nordrhein-Westfalen für Wasserentnahmen eingeführt wurde. RWE Power hat laut Jahresbericht 2001 des Erftverbandes 557,4 Mio. m³/a Grundwasser gefördert. Bei einem „Wassercent“ von 4,5 cent/m³ entspricht dies einer Vergünstigung von ca 25 Millionen Euro.

Fazit

Szenarien, die aufzeigen sollen, wie langfristige Klimaschutzziele umgesetzt werden können, verzeichnen regelmäßig einen deutlichen Rückgang der Stromerzeugung aus Braunkohle. Diese Szenarien zeigen auch, dass Braunkohle-Kraftwerke nicht ohne Alternativen sind, sondern nach und nach durch eine Verringerung des Stromverbrauchs und andere Erzeugungstechnologien ersetzt werden können. Diese Technologien stehen heute schon bereit, wie Gas-GuD-Kraftwerke oder Biomasse-Kraftwerke, die auch in der Grundlast eingesetzt werden können. Andere Technologien werden in den kommenden Jahren weiterentwickelt werden. Gas kann dabei eine wichtige Brückenfunktion übernehmen zwischen dem heutigen Stromsystem und einem zukünftigen System, in dem Erneuerbare Energie eine zentrale Rolle spielen.