

Der Sofortausstieg ist möglich

Atomkraft und Braunkohle auf einen Streich

von *Anika Limbach, AntiAtomBonn*
aktuelle Fassung vom 23.01.2015

Es gibt Gerüchte, die sich hartnäckig halten. So behaupten viele Skeptiker, das sofortige Stilllegen der restlichen Atomkraftwerke wäre nicht möglich wegen fehlender Kapazitäten. Andere glauben, ein Sofortausstieg schade dem Klima, da er mit einem höheren CO₂-Ausstoß verbunden sei.

Beides ist jedoch falsch. Ein Blick auf die neuen Zahlen und Fakten bestätigt heute mehr denn je: Wir könnten sofort auf Atomstrom verzichten und gleichzeitig die klimaschädlichsten Meiler, nämlich alle Braunkohlekraftwerke stilllegen!

Der schnelle, vollständige Umstieg auf Erneuerbare Energien erfordert natürlich mehr als das Stilllegen nuklearer und fossiler Kraftwerke. Er gelingt vor allem, indem wir zügig das Rückgrat einer neuen Energiewirtschaft aufbauen. Dieses wird aus intelligenten Netzen, Lastmanagement, doppelt nutzbaren Speichersystemen und sog. Kombikraftwerken bestehen. Der verstärkte Ausbau Erneuerbarer Energien muss damit verbunden werden. Eine ebenso wichtige Rolle spielen Maßnahmen zur Energieeffizienz und -einsparung. Das enorme Potential v.a. in der Industrie ist noch längst nicht ausgeschöpft.

Je schneller wir all dies vorantreiben, desto schneller können wir auch auf die restlichen fossilen Großkraftwerke verzichten.

Das Umgekehrte gilt allerdings genauso:

Je schneller wir Großkraftwerke abschalten, desto dynamischer entwickelt sich die Energiewende.

Da Atomkraftwerke besonders gefährlich sind und ein schwerwiegender Unfall jeden Tag, den sie länger am Netz bleiben, passieren kann, müssen sie vorrangig abgeschaltet werden.

Auch die Auswirkungen des Klimawandels sind dramatisch. Deshalb fordern wir neben dem nuklearen Sofortausstieg das Stilllegen aller Braunkohlemeiler. Dass dies auf einen Schlag möglich ist, ohne die Versorgungssicherheit zu gefährden, zeigt unsere Auswertung der aktuellen Kraftwerksliste der Bundesnetzagentur¹.

Eine nähere Erläuterung zur Grundlage der Daten befindet sich im Anhang.

Installierte Kraftwerksleistung bundesweit

| | |
|---|-----------------|
| Braunkohle | 21,2 GW |
| Steinkohle | 27,9 GW |
| Erdgas | 28,4 GW |
| Andere fossile Kraftwerke (Mineralöl, verschiedene, sonstige, Abfall) | 8,3 GW |
| AKW | 12,1 GW |
| Biomasse / Biogas / sonstige Energieträger | 7,8 GW |
| Laufwasser | 4 GW |
| Speicherwasser und Pumpspeicherkraftwerke | 10,7 GW |
| Windenergie | 35,7 GW |
| Photovoltaik | 38,1 GW |
| Summe installierter Leistung | 194,2 GW |
| Nicht einsetzbare Leistung (20 % Laufwasser, 100 % Photovoltaik, 95 % Windkraft) | 72,8 GW |
| Reservehaltung (Systemdienstl., Ausfälle ²) | 7,6 GW |
| Gesicherte Leistung | 113,8 GW |

| | |
|--|--------------------------------|
| Jahreshöchstlast in Deutschland | 80 (-84) GW³ |
| Verbleibende Leistung mit AKW | 33,8 GW |
| Verbleibende Leistung ohne AKW | 21,7 GW |

Angenommen wird hier ein Extremfall, der im Grunde nur theoretisch auftritt, nämlich der Fall, dass bei extrem hohem Stromverbrauch in Deutschland die Sonne nicht scheint, der Wind nicht weht, die Laufwasserwerke nur eingeschränkt Strom liefern und darüber hinaus die gesamte Reserveleistung gebraucht wird.

Selbst in diesem Fall gäbe es **ohne Atomkraftwerke** also noch eine Überkapazität von **21,7 GW**.

(Die "vorübergehend stillgelegten" Kraftwerke von insg. 3,6 GW – wovon die allermeisten Gaskraftwerke sind – haben wir dieses Mal in die Rechnung einbezogen, da sie ohne Weiteres wieder in Betrieb genommen werden könnten.)

Die Kapazität aller Braunkohlekraftwerke in Betrieb beträgt zur Zeit 21,2 GW. Eine Stilllegung wäre also möglich, ohne einen Versorgungsengpass entstehen zu lassen.

Regionale Betrachtung

Oft wird auch das Argument angeführt, die durch einen Sofortausstieg entstehende "Stromlücke" im Süden Deutschlands sei zu groß. Stimmt das wirklich?

Schauen wir uns die Zahlen an:

| | Kapazitäten BaWü | Kapazitäten Bayern |
|--|-------------------------|---------------------------|
| Steinkohle, Mineralöl, Abfall | 5,9 GW | 2 GW |
| Erdgas | 1 GW | 4,4 GW |
| AKW | 2,7 GW | 5,3 GW |
| Biomasse / Biogas | 0,8 GW | 1,3 GW |
| Laufwasser | 0,8 GW | 2,1 GW |
| Speicherwasser und Pumpspeicherkraftwerke (inkl ins deutsche Netz eingesp. Anlagen im Ausland) | 3,6 GW | 2 GW |
| Windenergie | 0,6 GW | 1,1 GW |
| Photovoltaik | 5,1 GW | 10,8 GW |
| Summe installierter Leistung | 20,5 GW | 29 GW |
| Nicht einsetzbare Leistung | 5,9 GW | 12,3 GW |
| Reserve (Ausfälle nach Wegfall der AKW) | 0,8 GW | 0,8 GW |
| Gesicherte Leistung | 13,8 GW | 16 GW |
| Jahreshöchstlast⁴ | 10,7 GW | 12 GW |
| Verbleibende Leistung | 3,1 GW | 4 GW |
| Verbleibende Leistung ohne AKW | 0,4 GW | - 1,3 GW |

Dieses potentielle Stromdefizit von 1,3 GW in Bayern lässt sich durch die Versorgung aus den benachbarten Bundesländern ohne Weiteres kompensieren. Die Kapazität der entsprechenden, bereits bestehenden Übertragungsnetze ist mehr als ausreichend – ganz abgesehen von der geradezu unbegrenzten Übertragungsfähigkeit aus Österreich.

(Vor kurzem berichtete die SZ⁵ vom Angebot des österreichischen Stromversorgers, exklusiv für Bayern zusätzlichen Strom aus Wasserkraftwerken ständig bereit zu halten. Auch wenn das Angebot später relativiert wurde und nicht 5,2 GW beinhaltet, sondern "nur" 1,2 GW, ist das mehr als ausreichend.)

Das Abschalten von Großkraftwerken bringt auch energiewirtschaftliche Vorteile!

Inzwischen ist allgemein bekannt, dass zu viel Strom auf dem Markt ist. Kritiker der Energiewende schieben diesen Umstand auf die wachsende Anzahl der Windkraftanlagen an der Küste und fordern den schnellen Bau von Stromtrassen in den Süden Deutschlands. Bezüglich der einseitig geförderten Off-Shore-Windanlagen gibt es sicherlich berechtigte Kritikpunkte. Das eigentliche Problem ist aber weniger der Windstrom, sondern die Tatsache, dass bei Sturm die schwerfälligen Großkraftwerke in Norddeutschland nicht flexibel genug auf die Produktionsspitzen reagieren können – übrigens ganz im Gegensatz zu den Gaskraftwerken. Besonders AKW lassen sich nur in geringem Maß herunterregeln und Braunkohlemeiler müssen mindestens bis zur Hälfte ihrer Kapazität ausgelastet sein, damit man sie nicht abwürgt.

Im Norden Deutschlands – d.h. in Schleswig-Holstein, Niedersachsen und den "neuen" Bundesländern – würden durch die Stilllegung dieser Großkraftwerke zusammengekommen ca. 14 GW Erzeugungskapazität wegfallen. Dies lässt einen größeren Freiraum für den Windstrom. Umgekehrt, also bei nächtlicher Windstille, stünde selbst bei Höchstlast dennoch ausreichend Strom zur Verfügung (auch durch "Import" aus NRW).

Auf dem Weg zu hundert Prozent Erneuerbare Energien werden dagegen Gaskraftwerke aufgrund ihrer hohen Flexibilität noch gebraucht, zumindest vorübergehend. Durch das Überangebot auf dem Strommarkt drohen sie jedoch, unrentabel zu werden. Im letzten Jahr wurde eine Reihe von ihnen endgültig stillgelegt. Das Abschalten von Kohle- und Atomkraftwerken würde diesen unerwünschten Trend aufhalten.

Anhang

Vergleich der Daten mit der Leistungsbilanz der ÜNB für 2013

Die von den ÜNB angeführte Berechnungsgrundlage für die sog. nicht einsetzbare Leistung haben wir nur zum Teil übernommen. Dass Strom aus Biomasse zu 35 Prozent und Laufwasser zu 75 Prozent als "nicht einsetzbar" gilt, ist in unseren Augen nicht nachvollziehbar. Die Hauptproduktionszeit von Biomasse- und Biogasanlagen liegt, genauso wie die Jahreshöchstlast, im Winter, weshalb man sie zu 100 Prozent hinzurechnen kann. Der Bundesverband Erneuerbarer Energien, die Uni Flensburg und indirekt auch die Bundesnetzagentur haben uns das bestätigt. Laufwasseranlagen werden in der unabhängigen Fachliteratur stets als zuverlässig eingeordnet, trotz geringfügiger saisonaler Schwankungen. Die Nicht-Einsetzbarkeit haben wir deshalb nur mit 20 Prozent angesetzt. Die Windenergie haben wir zu 95 % als "nicht einsetzbar" eingestuft. Die 99 % der ÜNB ist unserer Ansicht nach zu hoch gegriffen, wenn man bedenkt, dass sich die meisten Windräder im Norden Deutschlands versammeln, in einer überdurchschnittlich windstarken Region.

Bei der Jahreshöchstlast, die offiziell mit 81,8 GW bzw mit 82,4 GW angegeben ist, haben die ÜNB das Potential zur Lastreduktion nicht mit einbezogen. Deshalb haben wir die Höchstlast nur mit 80 GW angesetzt – was dem Wert der letzten Jahre entspricht.

Blindstrom, Schwarzstartfähigkeit und Speicher

Für die Versorgungssicherheit und Spannungshaltung im Netz sind nicht nur ausreichende Kapazitäten maßgeblich, sondern auch regional verfügbare, netztechnische Leistungen wie z.B. die Fähigkeit, sog. Blindstrom (der das Netz zusätzlich belastet) zu kompensieren. Ein Teil dieser Leistung wurde bisher von Atomkraftwerken (oder Kohlekraftwerken) erbracht. Manche Skeptiker befürchten, der Blindstromausgleich wäre in Bayern nicht mehr voll gewährleistet, wenn dort alle 4 AKW abgeschaltet werden. Doch diese Leistung kann auch von anderen Betriebsmitteln erbracht werden, wie z.B von Blindstromkompensatoren.

Darüber hinaus ermöglichen ganz neue Steuerungstechniken in Windparks und Freiflächen-Solaranlagen die fortwährende Kompensation von Blindstrom⁷.

Selbst wenn nichts davon umgesetzt würde, haben die ÜNB immer noch die Option, auf ähnliche Weise zu reagieren – so wie nach dem Abschalten der 8 AKW vor zwei Jahren: Amprion und TenneT haben den Generator des nicht nuklearen Teils im Atomkraftwerk Biblis so umgerüstet, dass er Blindstrom kompensieren kann.⁸

Die sog. Schwarzstartfähigkeit, eine weitere Anforderung an die Versorgungssicherheit, kann ebenfalls von modernisierten Freiflächen-Solaranlagen, von Pumpspeicherkraftwerken und/oder Gasturbinen-Kraftwerken in Kombination mit Akkumulatoren erbracht werden.

Generell können Systemdienstleistungen in Zukunft viel effektiver von gezielt eingesetzten Speichern abgedeckt werden.⁹ In Berlin wurde ein entsprechender Speicher bereits installiert. Trotz der hohen Anschaffungskosten wird er sich amortisieren, da der Betreiber teuren Spitzenlast-Strom verkaufen kann.¹⁰

- 1 Quelle:
Kraftwerksliste der Bundesnetzagentur, Stand: November 2014

http://www.bundesnetzagentur.de/cln_1412/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/Versorgungssicherheit/Erzeugungskapazitaeten/Kraftwerksliste/kraftwerksliste-node.html

- 2 Da es im Winter so gut wie keine Revisionen gibt, haben wir diesen Posten nicht einberechnet.
Darüber hinaus kann nach Abschalten der AKW und der Braunkohlekraftwerke die Reserve für Ausfälle um 0,7 GW (für AKW) und 1,4 GW (für Braunkohle) reduziert werden. Das entspricht der Ausfallrate für die entsprechenden Kraftwerke in der neusten Leistungsbilanz der ÜNB:
<http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/J-L/leistungsbilanzbericht-2013,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>

- 3 Die ÜNB veranschlagen für die Jahreshöchstlast ca. 84 GW. Da der Stromexport, der z.Z sehr hoch ist, darin jedoch eingerechnet ist, haben wir den Wert genommen, der die Jahre zuvor als Jahreshöchstlast galt: 80 GW.

- 4 Die Jahreshöchstlast für BaWü richtet sich hier nach den Angaben der ÜNB TransnetBW. Da das Gebiet von TransnetBW jedoch ein wenig größer ist, als das Bundesland, werden hier 0,3 GW vom der angegebenen Jahreshöchstlast abgezogen.
Die Jahreshöchstlast für Bayern haben wir dem Energie-Bericht 2012 des VBEW auf S. 23 entnommen:
http://www.vbew.de/fileadmin/Daten/datei_anhaenge/V_452_EfB/452_2012_Energie_fuer_Bayern_Web.pdf

- 5 <http://www.sueddeutsche.de/bayern/energiewende-in-bayern-oesterreich-lockt-mit-stromangebot-1.2246816>

- 7 Datenquelle: http://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Presse/Sektorengrafik2013.pdf

- 8 Quelle: <http://www.kohlekraftwerke.de/meldungen/blindstrom-kompensation.html>

- 9 Quelle: http://www.sefep.eu/activities/projects-studies/Ueberblick_Speichertechnologien_SEFEP_deutsch.pdf

- 10 Quelle: http://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Presse/Sektorengrafik2013.pdf
http://www.photovolttaik.eu/nachrichten/details/beitrag/ires-konferenz--wie-viele-speicher-sollen-es-sein_100009419/