

## Der zweifache Sofortausstieg ist möglich Atomkraft und Braunkohle auf einen Streich

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 CO<sub>2</sub>-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 Bundesnetzagentur<sup>1</sup>

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

### Installierte Kraftwerksleistung bundesweit

Braunkohlekraftwerke	21,14 GW
Steinkohlekraftwerke	27,09 GW
Erdgas	28,54 GW
Sonstige nicht erneuerbare Kraftwerke	8,5 GW
<b>AKW</b>	<b>10,79 GW</b>
Biomasse / Biogas	7,27 GW
Sonstige EE	0,9 GW
Laufwasser	4,06 GW
Speicherwasser	1,45 GW
Pumpspeicherkraftwerke	9,23 GW
Windenergie	41,36 GW
Photovoltaik	38,85 GW
<b>Summe installierter Leistung</b>	<b>199,16 GW</b>
<b>Nicht einsetzbare Leistung</b> (20 % Laufwasser, 100 % Photovoltaik, 95 % Windkraft)	79 GW
<b>Reservehaltung</b> (Systemdienstleistungen, Ausfälle) <sup>2</sup>	8,5 GW
<b>Gesicherte Leistung 2015</b>	<b>111,66 GW</b>
<b>Jahreshöchstlast in Deutschland</b>	<b>79,6 GW</b>
<b>Verbleibende Leistung mit AKW</b>	<b>32,06 GW</b>
<b>Verbleibende Leistung ohne AKW</b>	<b>21,27 GW</b>

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, fast überall Windstille herrscht und darüber hinaus die gesamte Reserveleistung gebraucht wird.

Selbst in diesem Fall gäbe es **ohne Atomkraftwerke** also noch eine Überkapazität von **21,27 GW!** Das übersteigt sogar leicht die Summe aller installierten Braunkohlekraftwerke. Diese könnten also ohne Weiteres außer Betrieb genommen werden, ohne eine Stromlücke hervorzurufen.

(Es sei hier erwähnt, dass wir die "vorläufig stillgelegten Kraftwerke" von insg. 3,3 GW mitgezählt haben. Bei einem zwiefachen Sofortausstieg könnten sie schnell wieder in Betrieb genommen werden.)

## Regionale Betrachtung

Das Argument, die durch einen nuklearen Sofortausstieg entstehende "Stromlücke" im Süden Deutschlands sei zu groß, kann selten noch überzeugen. Es wird dennoch immer wieder angeführt. Ist es wirklich ernst zu nehmen?

Schauen wir uns die Zahlen an:

	Kapazitäten BaWü	Kapazitäten Bayern
Steinkohle, Mineralöl, Sonstige	6,3 GW	2,1 GW
Erdgas	1,1 GW	4,6 GW
<b>AKW</b>	<b>2,7 GW</b>	<b>4 GW</b>
Biomasse / Biogas	0,9 GW	1,4 GW
Laufwasser	0,9 GW	2,1 GW
Speicherwasser und Pumpspeicherkraftwerke (inkl verfügb. Leistung im Ausland) <sup>3</sup>	2,9 GW	2,6 GW
"ohne Zuordnung" (anteilig gerechnet) <sup>4</sup>	0,5 GW	0,5 GW
Windenergie	0,6 GW	1,5 GW
Photovoltaik	5 GW	11,2 GW
<b>Summe installierter Leistung</b>	<b>20,9 GW</b>	<b>30 GW</b>
Nicht einsetzbare Leistung	5,8 GW	13,8 GW
Reserve (Ausfälle nach Wegfall der AKW)	0,9 GW	1 GW
<b>Gesicherte Leistung 2015</b>	<b>14,2 GW</b>	<b>15,2 GW</b>
<b>Jahreshöchstlast<sup>5</sup></b>	<b>10,7 GW</b>	<b>12 GW</b>
<b>Verbleibende Leistung 2013</b>	<b>3,5 GW</b>	<b>3,2 GW</b>
<b>Verbleibende Leistung ohne AKW</b>	<b>0,8 GW</b>	<b>- 0,8 GW</b>

Ein leichtes Stromdefizit gäbe es nach Abschalten der AKW also nur in Bayern (wohlgemerkt: nur im Extremfall). Das Nachbarland BaWü dagegen könnte inzwischen sogar einen Überschuss vorweisen, der immerhin so groß ist, dass damit auch Bayerns "Stromlücke" geschlossen werden könnte. Man müsste also nicht einmal – so wie üblich – auf Stromimporte aus Österreich zurückgreifen.

## Die energiewirtschaftlichen Vorteile eines zweifachen Sofortausstiegs

### Den Stromüberschuss auf ein gesundes Maß reduzieren

Es mag verwundern, dass Braunkohle- und Atomstrom im deutschen Energiemix immer noch stark vertreten sind (im Jahr 2014 zu 25,6 % bzw. zu 15,9 %). Doch diese Statistik sagt wenig darüber aus, wieviel Strom von welchem Kraftwerk produziert werden **könnte**. Im Moment laufen Braunkohle- und Atommeiler fast durchgehend, vor allem deshalb, weil die schwerfälligen Großkraftwerke

für starke Schwankungen in der Produktion denkbar ungeeignet sind. Ein häufiges Hochfahren und Drosseln der Leistung wäre zu aufwändig, verschleißend oder gefährlich. In Folge dessen steigt der Stromexport übermäßig, was zunehmend zum Problem wird. Auf der anderen Seite stehen viele Gaskraftwerke überwiegend auf stand-by, falls sie nicht schon endgültig stillgelegt wurden. Obwohl es immer noch mehr gasbetriebene Anlagen als Braunkohlemeiler gibt (auch bezogen auf die installierte Leistung), beträgt ihr Anteil am Energiemix gerade mal 9,6 Prozent. Das würde sich mit einem "doppelten" Sofortausstieg erheblich ändern.

### **Nicht Gaskraftwerke, sondern Atomkraftwerke abschalten!**

Gaskraftwerke sind wegen ihrer hohen Flexibilität für die Energiewende unabdingbar, zumindest für die Übergangszeit. Sie sollten deshalb nicht stillgelegt werden. Im Moment jedoch zeigt sich ein Trend genau in diese Richtung:

Wie oben bereits angedeutet drohen einige Gaskraftwerke wegen der Überkapazitäten auf dem Strommarkt unwirtschaftlich zu werden, was zur Folge hat, dass die Energiekonzerne diese stilllegen wollen. Bisher konnte das weitgehend verhindert werden (u.a durch die Umwandlung zu Reservekraftwerken). Ein wirksameres Mittel, diesen Schwund aufzuhalten, wäre jedoch, Atomkraftwerke und einen Großteil der Kohlemeiler sofort abzuschalten.

### **Freiräume für Windstrom**

Inzwischen ist allgemein bekannt, dass zu viel Strom auf dem Markt ist. Kritiker der Energiewende schieben diesen Umstand auf die wachsende Anzahl von 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 berechnete 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, um nicht abgewürgt zu werden.

Im Norden Deutschlands – d.h in Schleswig-Holstein, Niedersachsen und den "neuen" Bundesländern – würden durch die Stilllegung dieser Großkraftwerke zusammengenommen ca. 14 GW Erzeugungskapazität wegfallen, eine Größenordnung, die dem Windstrom einen erheblichen Freiraum schaffen würde.

Umgekehrt, also bei nächtlicher Windstille, stünde selbst bei Höchstlast dennoch ausreichend Strom zur Verfügung (auch durch "Import" aus NRW).

### **Warum kommen andere Analysen zu anderen Ergebnissen?**

In diesem Jahr wurden zwei durchaus beachtenswerte Studien zu ähnlichen Fragestellungen veröffentlicht. Die eine, erstellt von arepo consult und von .ausgestrahlt in Auftrag gegeben<sup>6</sup>, bestätigt, dass ohne Atomkraftwerke die Versorgungssicherheit – auch im Süden Deutschlands – gewährleistet wäre. Kohlekraftwerke sind dabei nicht in Betracht gezogen worden. Doch die Art der Leistungsbilanz lässt in dem Gutachten wenig Spielraum für das gleichzeitige Abschalten von Kohlekraftwerken. Die zweite Studie, die das Wirtschaftsministerium von Rheinland-Pfalz beim Institut für ZukunftsEnergieSysteme<sup>7</sup> in Auftrag gab, kommt zu dem Ergebnis, dass eine deutliche Reduzierung fossiler Kraftwerke bis 2020 bzw. bis 2030 parallel zu dem beschlossenen Atomausstieg (bis 2022) energiewirtschaftlich möglich und bezahlbar ist. Beide Studien gehen jedoch von einem Ist-Zustand aus, in welchem der sofortige Verzicht von Großkraftwerken in der Größenordnung von insg. 32 GW als unmöglich angesehen wird. Das wiederum ist auf die Datengrundlage zurückzuführen. Sie besteht in der Leistungsbilanz 2014 der Übertragungsnetzbetreiber. Deren Annahmen und Prognosen sind allerdings äußerst pessemistisch, der Beitrag Erneuerbarer Energien zur Versorgungssicherheit wird extrem unterschätzt. Laufwasseranlagen z.B., deren Stromerzeugung im Grunde als recht zuverlässig gilt, werden durch die ÜNB nur zu 25 % einkalkuliert. Biomasse- und Biogasanlagen, die gerade im Winter – zur Zeit des Spitzenverbrauchs – auf

vollen Touren laufen, fließen nur zu 65 % in die Berechnungen ein. Auch die Prognose der Jahreshöchstlast ist mit 81,3 GW zu hoch angesetzt. Der tatsächliche Wert betrug 2013 weniger als 80 GW. In den beiden Folgejahren ist er nochmal erheblich gesunken (nach eigenen Recherchen).

Was ebenfalls unberücksichtigt bleibt, ist die Frage, wie hoch die Reserve noch veranschlagt werden muss, wenn viele Großkraftwerke abgeschaltet sind und dadurch weniger folgenreiche Ausfälle passieren. Darüber hinaus stammen die Daten der Leistungsbilanz aus dem Jahr 2013 und sind damit veraltet. (Innerhalb von zwei Jahren haben sich die Bedingungen für einen doppelten Sofortausstieg nochmal verbessert.)

Selbst die Autoren beider oben genannten Studien kritisieren die Vorgehensweise der ÜNB oder stellen sie zumindest alternativen und zeitgemäßen Berechnungsmethoden gegenüber. Sowohl das Bundeswirtschaftsministerium als auch die Vertreter des europäischen Ansatzes "nach Consentec et al." weisen darauf hin, dass Deutschland bzgl. des Strommarktes nicht isoliert, sondern im europäischen Kontext betrachtet werden sollte: "Der länderübergreifende Stromaustausch nutzt allen beteiligten Ländern: Insbesondere durch Portfolio- bzw. Ausgleichseffekte bei erneuerbaren Energien, Last und Kraftwerksverfügbarkeiten, deren Erschließung und Ausnutzung ein zentrales Ziel des europäischen Binnenmarkts ist, kann Versorgungssicherheit zu geringeren Kosten und damit effizienter erreicht werden." (Consentec et al. 2015, S. iii, Zitat auf S. 46f des IZES-Gutachtens)

Eine detaillierte Beschreibung der von uns zugrunde gelegten Daten und Prognosen findet sich im Anhang dieses Textes.

## Fazit

Das sofortige Abschalten aller Atomkraftwerke und eines Großteils klimaschädlicher Kohlekraftwerke ist also möglich und auch energiewirtschaftlich sinnvoll. Dass es aus anderen Gründen längst erforderlich ist - aufgrund der enormen Gefahren, des ständig wachsenden Atommülls und des Klimaschutzes - steht außer Frage.

In Bezug auf die Energiewende ist es ebenfalls notwendig. Keine Kraftwerke sind so unflexibel und passen so wenig zu den Erneuerbaren Energien wie Braunkohle- und vor allem Atomkraftwerke. Darüber hinaus könnte durch den Sofortausstieg das Stilllegen von Gaskraftwerken in Süddeutschland verhindert werden.

## Anhang

Wie oben schon erwähnt wurden 2015 zwei Studien veröffentlicht, in denen ebenfalls die Überkapazitäten stromerzeugender Kraftwerke errechnet wurden. Deren Autoren bedienen sich aber nicht der Datenquelle der Bundesnetzagentur, sondern sie greifen auf die Leistungsbilanz 2014 der Übertragungsnetzbetreiber zurück. Diese ist jedoch aus den bereits genannten Gründen kritisch zu bewerten, ein Umstand, der umso deutlicher wird, je mehr man dabei ins Detail geht:

### Vergleich mit der Leistungsbilanz der Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB)

#### Massive Unterschätzung der Erneuerbaren Energien

Um die sogenannte nicht einsetzbare Leistung zu errechnen, nehmen die ÜNB eine Schätzung vor, die sich in Prozentzahlen ausdrückt. Die Leitfrage ist dabei, wieviel Strom die "wetterabhängigen" Anlagen zum Zeitpunkt der Jahreshöchstlast im ungünstigsten Fall liefern könnten bzw. in welchem Ausmaß man mit ihrem Ausfall rechnen muss. Dass Solarstrom zu hundert Prozent als "nicht einsetzbar" gilt, leuchtet ein. Bei Dunkelheit liefern Photovoltaikanlagen nunmal keinen Strom (es sei denn mit Hilfe eines Speichers).

**Biomasse- und Biogasanlagen** dagegen weisen zumindest im Winter eine hohe Zuverlässigkeit auf. Es ist nicht nachvollziehbar, dass sie von den ÜNB zu 35 % nicht eingerechnet werden. Nach unserer Einschätzung müsste ihre Ausfallrate ähnlich sein wie die von konventionellen Erzeugungseinheiten. In unserer Analyse gelten sie deshalb nicht als wetterabhängige Kraftwerke, wir haben sie statt dessen bei der Errechnung der "Reserve" einbezogen (siehe weiter unten).

**Speicherwasseranlagen und Pumpspeicherkraftwerke** sind genauso zuverlässig wie beispielsweise Gaskraftwerke. Ihren Beitrag um 20 % Prozent zu schmälern wäre nicht angemessen. Ihre Ausfallraten haben wir als Posten der Reserve statt dessen mit 5,6 % angesetzt.

**Laufwasseranlagen** können tatsächlich saisonale Schwankungen aufweisen. Durch Vereisungen kann es im Winter vereinzelt zu einer verringerten Stromproduktion kommen, allerdings nicht in dem Ausmaß wie von den Übertragungsnetzbetreibern veranschlagt. Wir haben deshalb nicht 75 %, sondern nur 20 % als "nicht einsetzbar" eingestuft.

Zu hoch gegriffen erscheinen uns auch die 99 Prozent **Windstrom**, mit denen nach Auffassung der ÜNB nicht gerechnet werden darf. Rein theoretisch wäre es zwar möglich, dass an einem kalten Winterabend, also auch zum kritischen Zeitpunkt, überall in Deutschland Windstille herrscht, doch die Wahrscheinlichkeit dafür ist äußerst gering. Immerhin, die meisten Windräder versammeln sich im Norden Deutschlands, in einer überdurchschnittlich windstarken Region. In den Jahren 2011, 2012 und 2013 gab es zum Zeitpunkt der Jahreshöchstlast jedes Mal so viel Windstrom, dass man seitens der ÜNB schon von einer groben Fehleinschätzung ausgehen muss. Besonders auffällig war dies 2013: Die Windräder produzierten im entscheidenden Moment insg 25,9 GW Strom und somit 25,6 GW mehr als prognostiziert. Selbst im harten Winter 2012, als mehrere ungünstige Ereignisse – wie auch eine Windflaute in Süddeutschland – zusammentrafen, konnte die Windenergie immer noch 6,3 GW beisteuern.

Darüber hinaus wird der Beitrag der Windenergie immer zuverlässiger, je mehr man den deutschen Strommarkt im Kontext des europäischen Stromangebotes betrachtet (siehe oben).

Unsere Prognose von 95 % Nichteinsetzbarkeit (statt 99 %) ist vor dem geschilderten Hintergrund immer noch sehr konservativ.

#### Reserve und Jahreshöchstlast – Berechnung und Prognose

Die ÜNB haben in ihrer Leistungsbilanz die Ausfallrate (ein Teil der Reservehaltung) für die Jahre 2015, 2016 und 2017 mit 4,5 GW angesetzt. Der Ausfall von Atomkraft- und Braunkohlekraftwerken ist dabei noch einberechnet, was bei unserem Szenario nicht mehr notwendig ist. Damit reduziert sich die Rate zunächst mal um ca. 1,9 GW (5,5 % der AKW und 6,5 % der BraunkohleKW). Da wir die Speicherwasser- und Pumpspeicherkraftwerke sowie auch

Biomasse / Biogas-Anlagen den Erzeugungseinheiten mit "mehreren Energieträgern" gleichsetzen, veranschlagen wir ihren möglichen Ausfall mit 5,6 %. Das entspricht einem Wert von 1,1 GW. Die von uns berechnete Ausfallrate beträgt somit insgesamt 3,7 GW. Für die Reserveleistung zählen wir außerdem die von den ÜNB angegebenen 4,8 GW für Systemdienstleistungen hinzu. Es sei hier angemerkt, dass auch dieser Wert reduziert werden könnte, und zwar in dem Maße, in welchem Erneuerbare Energien und Speicher entsprechende Aufgaben übernehmen. (Dies wird auch in der izes-Studie ausgeführt).

Die Jahreshöchstlast ist ein Wert, der in der Regel keinen sehr großen Schwankungen ausgesetzt ist. In verschiedenen Studien der letzten Jahre wurde er auf 80 GW geschätzt. Tendentiell ist dieser Wert eher rückgängig, da die Energieeffizienz in Haushalt und Industrie stetig zunimmt. Die Jahre 2011 und 2012 bilden hierbei eine Ausnahme. So stieg die Jahreshöchstlast 2012 auf insg. 82,4 GW an. Darin mag begründet sein, dass die ÜNB zwischenzeitlich den Wert auf 84 GW prognostizierten (was im Übrigen auch in der izes-Studie übernommen wurde). 2013 jedoch kam die tatsächliche Jahreshöchstlast gerade mal auf 79,6 GW, war also 2,8 GW niedriger als das vorherige Jahr. Von 2014 und 2015 liegt noch keine gemeinsame Leistungsbilanz der ÜNB vor. Anhand der Daten der einzelnen Übertragungsnetzbetreiber kann man jedoch ablesen, dass seit 2013 die Jahreshöchstlast nochmal um einiges niedriger ausgefallen ist. Der Wert von 79,6 GW bildet also keine Untersonder eher eine Obergrenze. Deshalb haben wir ihn für unsere Aufstellung übernommen.

### **Blindstrom, Schwarzstartfähigkeit und "must-run-Kapazitäten"**

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 AKW abgeschaltet werden. Doch diese Leistung können z.B. auch Pumpspeicherkraftwerke übernehmen. Davon gibt es in Bayern genug, (wenn man die grenznahen, zum deutschen Verteilernetz gehörenden Kraftwerke in Österreich mitzählt). Sie besitzen ebenfalls die sog. Schwarzstartfähigkeit, eine weitere Anforderung für die Versorgungssicherheit. Was den Blindstrom angeht, so gibt es noch weitere Möglichkeiten, diesen auszugleichen wie z.B. durch einen sog. Blindstromkompensator. Einige Großverbraucher haben einen solchen in ihren Produktionsstätten installiert. Das könnte noch mehr Nachahmer finden, denn die Investition zahlt sich aus.

Ganz neue Steuerungstechniken ermöglichen auch Windparks und Freiflächen-Solaranlagen, Blindstrom bereit zu stellen – sogar nachts.

Selbst wenn nichts davon umgesetzt und das Netz wider erwarten zu sehr belastet würde, haben die ÜNB immer noch die Option, auf ähnliche Weise zu reagieren 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.

Die Autoren der izes-Studie widmen sich ausführlich diesem Thema (S. 47 – 64) und kommen zu dem Schluss, dass alle Systemdienstleistungen – Frequenzhaltung, Spannungshaltung, Versorgungswiederaufbau und System-/Betriebsführung – von Erneuerbaren Energien und Pumpspeicherkraftwerken übernommen werden können. Die teilweise dafür notwendigen Nachrüstungen sind in der Regel nicht sehr kostenintensiv.

1

Quelle im Internet: <http://dy.cx/AvACE>

- 2 Bei der Reservehaltung haben wir Revisionen nicht berücksichtigt, da sie im Winter nur in seltenen Fällen (evtl bei AKW) durchgeführt werden. Die Ausfallrate ist um die der Atomkraft- und Braunkohlekraftwerke reduziert. Statt dessen haben wir für Biomasse / Biogasanlage sowie für Speicherwasser- und Pumpspreicherkraftwerke hinzugerechnet, und zwar mit einer Rate von 5,6 % (entsprechend der Rate für KW mit "mehreren Energieträgern).
- 3 Mitgezählt wurden grenznahe Wasser-Kraftwerke in Österreich, der Schweiz und Frankreich, da sie in das deutsche Stromnetz (bzw in das von Bayern uund BaWü eingespeist werden.
- 4 Bei den Kraftwerken "ohen Zuordnung" handelt es sich kleine, fossil betriebene KWK-Anlagen. Wie viele dieser Anlagen in Bayern und BaWü installiert sind, war leider nicht zu ermitteln. Wir haben sie entsprechend der Kraftwerksleistung den Bundesländer anteilig hinzugerechnet. Diese Vorgehensweise ist auch deshalb vertretbar, da in Bayern und BaWü auch sonst überdurchschnittlich viele Kleinanlagen stehen (Solar.- und Biomasseanlagen). Sie machen 35 bis 38 Prozent aller Kleinanlagen aus.
- 5 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.  
Das recht große Gebiet von TenneT entspricht dagegen überhaupt nicht der Fläche von Bayern. Für die Ermittlung der Jahreshöchstlast mussten wir deshalb auf andere Quellen zurückgreifen. Wir haben den Wert einem Dokument der ÜNB aus dem Jahr 2010 entnommen. Nach Aussagen der Uni Flensburg entspricht dieser Wert den Schätzungen von ENTSO-E für die letzten Jahre.
- 6 Quelle:  
[https://www.ausgestrahlt.de/fileadmin/user\\_upload/studien/Atomausstieg\\_2015\\_Gutachten\\_mit\\_Factsheets.pdf](https://www.ausgestrahlt.de/fileadmin/user_upload/studien/Atomausstieg_2015_Gutachten_mit_Factsheets.pdf)
- 7 Quelle: [http://www.izes.de/cms/upload/publikationen/EM\\_14\\_003.pdf](http://www.izes.de/cms/upload/publikationen/EM_14_003.pdf)