

## Analyse &amp; Hintergrund

# Versorgungssicherheit erfordert Investitionen

David Bothe und Christoph Riechmann, Frontier Economics

Deutschland verfügt derzeit im Vergleich mit anderen westlichen Industrienationen über ein hohes Niveau an Versorgungszuverlässigkeit für Strom. Das beruht auf den Kraftwerks- und Netzinvestitionen der vergangenen Jahrzehnte und dem zuverlässigen Betrieb der Anlagen. Allerdings verändern sich die regulatorischen und kommerziellen Rahmenbedingungen für Investitionen in der Stromwirtschaft schnell. Investitionen und Versorgungssicherheit sind dabei nicht zwangsläufig garantiert. Bei künftigen energiepolitischen Entscheidungen sollte die Politik daher Risiken und Kosten einer Beeinträchtigung der Versorgungssicherheit berücksichtigen.

Die Stromversorgung wird in Deutschland heute im Mittel etwa 20 Minuten pro Jahr und Kunde unterbrochen. Damit liegt die durchschnittliche Störungsdauer in Deutschland bei einem Viertel des Wertes in Großbritannien. In Spanien fällt die Versorgung im Schnitt sogar 14-mal länger aus. Auch im Vergleich zu den USA mit etwa 100 Minuten Ausfallzeiten pro Jahr ist die Versorgungsqualität in Deutschland deutlich besser. Damit verfügt Deutschland über einen Standortvorteil gegenüber anderen Industrienationen. Das Auftreten von Großstörungen wie im Jahr 2005 im Münsterland oder 2006 in Nordwesteuropa zeigt jedoch: unter ungünstigen Umständen können schon heute die Kraftwerks- oder Netzreserven im Stromsystem knapp werden.

Versorgungssysteme müssen Störungen ausgleichen

Auslöser für Versorgungsausfälle sind häufig einzelne Störfälle, also der außerplanmäßige Ausfall von Infrastruktur für die Stromversorgung – beispielsweise durch Naturereignisse. Allerdings sollten Versorgungssysteme so ausgelegt sein, dass sie robust derartige Störungen ausgleichen können. Insofern spiegeln auch Unterbrechungen aufgrund von Störfällen letztlich mangelnde Kapazitäten – in diesem Fall von Systemreserven – wider.

Versorgungsunterbrechungen werden begünstigt durch:

**Netzengpässe** – im Fall einer Überlastung der Netze kann es zu gezielten Abschaltungen kommen. Erfahrungen aus Deutschland oder der Schweiz und Italien zeigen, dass sich diese Abschaltungen kaskadenförmig ausweiten und damit zu großflächigen Blackouts führen können. Netzengpässen kann etwa durch den Ausbau des Stromnetzes vorgebeugt werden.

**Erzeugungsempässe** – wenn die momentane Stromnachfrage die verfügbare Kraftwerkskapazität übersteigt, muss ein Teil der Stromverbraucher abgeschaltet werden („regionaler Blackout“), um das Stromsystem nicht insgesamt zu gefährden. Derzeit sind im deutschen Erzeugungssystem ausreichende Kraftwerksreserven verfügbar. Einschlägige Studien weisen jedoch darauf hin, dass mit dem Kernenergieausstieg im Jahr 2020 die entsprechenden Reservekapazitäten nicht mehr zwangsläufig sichergestellt sein werden.

**Fehlende Kraftwerksverfügbarkeit** – auch wenn für den Normalfall ausreichend Kraftwerkskapazität vorhanden ist, könnte ihre Verfügbarkeit in Ausnahmesituationen ungewöhnlich stark eingeschränkt sein. So ist die Verfügbarkeit von Windkraftkapazitäten von der Windsituation abhängig. Trockenperioden können die Verfügbarkeit von Wasserkraftwerken reduzieren. ▶▶



David Bothe, Frontier



Christoph Riechmann, Frontier

## Zu den Autoren

▶ **Dr. David Bothe** ist Berater bei Frontier Economics. Eines seiner letzten Projekte war zur Attraktivität von Investitionsprojekten und den Kosten von Versorgungsausfällen.

▶ **Dr. Christoph Riechmann** leitet das Kölner Büro der Unternehmensberatung Frontier Economics. Zu seinen Kunden zählen die Bundesnetzagentur, RWE, E.ON und Suez.

Analyse & Hintergrund

► Ein weiteres Beispiel sind niedrige Flusswasserstände und hohe Wassertemperaturen, die Engpässe bei der Versorgung von Kraftwerken mit Kühlwasser bedingen und damit eine Verminderung der Erzeugung dieser Kraftwerke erzwingen können.

Im Fall einer Versorgungsunterbrechung kann nicht mehr die gesamte Stromnachfrage gedeckt werden. Dies hat vielschichtige volkswirtschaftliche Auswirkungen. Wesentlich sind insbesondere die Kosten für die Verbraucher, die sich anhand der folgenden Beispiele illustrieren lassen:

**Haushalten** entstehen direkte – und vergleichsweise einfach zu bewertende – Kosten, etwa durch das Verderben von Lebensmitteln oder Beschädigungen an Elektrogeräten. Zudem erleiden Haushalte einen entgangenen Verlust an Komfort. Diese indirekten Kosten sind wesentlich schwerer zu messen als die direkten Kosten, nehmen aber von ihrer Bedeutung her einen wesentlich höheren Stellenwert ein.

In **Gewerbe und Industrie** entstehen ebenfalls direkte Kosten, etwa durch die Beschädigung von Anlagen, Produkten oder Kosten für das Wiederanfahren von Produktionen. Zudem gehen Versorgungsausfälle häufig mit Produktionsausfällen einher. Wenn die Produktion später nicht aufgeholt werden kann, entsteht somit ein Verlust an Wertschöpfung, der in der Regel deutlich höher ausfällt als die direkten Kosten.

Daneben entstehen auch den **Erzeugern** Kosten, da diese dann ihren Strom nicht mehr verkaufen können. Ihnen entgehen somit Deckungsbeiträge, die beispielsweise nicht mehr für die Bedienung von Kapitalkosten oder von fixen Betriebskosten eingesetzt werden können. Diese Kosten sind allerdings deutlich geringer als für die Verbraucher.

Bis zu 16 EUR ist jede nicht gelieferte Kilowattstunde wert

Die gesamtwirtschaftlichen und privaten Kosten von Versorgungsunterbrechungen übersteigen den Preis für Energie etwa um den Faktor 10 bis 100. Grundlage dieser Schätzung sind die Analyse der direkten Kosten oder Zahlungsbereitschaftsanalysen, bei denen Verbraucher angeben, wieviel ihnen die nicht gelieferte Energie Wert ist.

Bei einer Auswertung von 25 internationalen Studien wurden zwischen 8 und 16 EUR für jede nichtgelieferte kWh ermittelt. Hochgerechnet liegen damit die Kosten zusätzlicher Versorgungsunterbrechungen in Deutschland in einer Größenordnung von einer bis zu mehreren Milliarden Euro pro Jahr (siehe Tabelle).

Die Aufrechterhaltung des hohen deutschen Qualitätsniveaus in der Stromversorgung erfordert fortgesetzte Investitionen in Kraftwerke, Netze und den Zugang zu Brennstoffen. Aktuelle energiepolitische Entscheidungen kön-

nen daher potenziell großen Einfluss auf den Bestand des Versorgungsniveaus in Deutschland haben. Hierbei sollten die energiepolitischen Akteure auch den hohen volkswirtschaftlichen Wert der Versorgungssicherheit und die drohenden Kosten einer Verschlechterung berücksichtigen.

In dem Kontext sind folgende aktuell diskutierte Themen zu sehen: verlässliche Rahmenbedingungen für die zukünftige Kohleverstromung, die Überprüfung des Ausstiegs aus der Kernenergie, internationale Koordination im Betrieb und Ausbau der Netze und eine auf Versorgungssicherheit ausgerichtete Energieaußenpolitik.

Erste Anzeichen für eine mögliche Verknappung des Stromangebots in Deutschland sind bereits heute erkennbar. So kann es schon vor dem Eintreten technischer Unterbrechungen zu einem Anstieg der Marktpreise für Strom kommen. Diese Preisspitzen beinhalten ökonomisch wichtige Knappheits- und Investitionssignale. Eine politische motivierte „Deckelung“ der Preise in einer derartigen Knappheitssituation (beispielsweise mit Verweis auf Paragraph 29 GWB) könnte Preiseffekte zwar kurzfristig minimieren. Allerdings könnte auch der Anreiz für Investitionen in zusätzliche Kapazitäten eliminiert werden. Dies würde sich langfristig wiederum negativ auf die Versorgungssicherheit der Verbraucher auswirken. Derartige Maßnahmen wären somit kontraproduktiv.

**Kosten von Ausfallszenarien für Deutschland**

Sinkende Qualität	Blackout USA 2003	1 Stunde Blackout	1 Tag Blackout
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Absinken</b> der Versorgungsqualität auf das Niveau Spaniens</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Blackout</b> in ähnlicher Größenordnung wie 2003 in den USA trifft Deutschland</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>1 Stunde Stromausfall</b> in ganz Deutschland an einem Werktagnachmittag im Winter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>24 Stunden Stromausfall</b> in ganz Deutschland an einem Werktag im Winter</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Nichtverfügbarkeit</b> 215 min/a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ausfallmenge</b> (proportional zum Jahresgesamtverbrauch): 130 GWh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ausfallmenge:</b> 80 GWh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ausfallmenge:</b> 1.800 GWh</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Volkswirtschaftliche Kosten:</b> 1,5 bis 3,2 Mrd Euro pro Jahr</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Volkswirtschaftliche Kosten:</b> 1,1 bis 2,2 Mrd Euro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Volkswirtschaftliche Kosten:</b> 0,6 bis 1,3 Mrd Euro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Volkswirtschaftliche Kosten:</b> 14 bis 30 Mrd Euro</li> </ul>

Berechnungen basierend auf der Auswertung von 25 internationalen Studien zu Stromausfallkosten unter der Berücksichtigung der Stromintensität der jeweiligen Länder. Quelle: Frontier