

# Stromnetze

## Das Erneuerbare-Energien-Ziel erreichen

**[6.12.2018] Mit einem Bündel von Maßnahmen lassen sich die Stromnetze fit machen für einen Erneuerbare-Energien-Anteil von 65 Prozent. Dass dies nicht nur technisch möglich ist, sondern sogar die Strompreise dämpfen kann, zeigen zwei aktuelle Studien von Agora Energiewende.**

Die Große Koalition hat sich in ihrem Koalitionsvertrag das Ziel gesetzt, den Anteil erneuerbarer Energien (EE) im Stromsektor bis zum Jahr 2030 auf 65 Prozent am Bruttostromverbrauch anzuheben. Das Vorhaben bedeutet eine erhebliche Beschleunigung gegenüber dem Ausbauziel der Vorgängerregierung für dasselbe Jahr, das bei "mindestens 50 Prozent" lag. Auch gegenüber dem im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) 2017 genannten Ziel (55 bis 60 Prozent bis 2035) ergibt sich eine erhebliche Steigerung. Binnen 13 Jahren soll sich der Anteil erneuerbarer Energien von rund 36 Prozent auf fast zwei Drittel des Bruttoverbrauchs erhöhen. Das neue Ziel reflektiert erstmals die Tatsache, dass der Klimaschutzvertrag von Paris auch Deutschland ein höheres Ambitionsniveau aufgibt und grüner Strom ein Schlüssel dafür sein wird. Neben dem Ausbau der erneuerbaren Energien wird es daher auch um den schrittweisen Ausstieg aus der Kohleverstromung gehen, der derzeit Gegenstand der Kommission "Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung" ist.

### Voraussetzung des beschleunigten Zubaus

Skepsis herrscht nicht in erster Linie wegen des geplanten schnellen Ausbaus von Wind- und Sonnenenergie in Deutschland. Zweifel gibt es vor allem bezüglich der Frage, ob das bestehende Stromnetz, dessen Anpassung an das neue Energiesystem langsamer vorankommt als geplant, in der Lage sein wird, bei der Beschleunigung des Erneuerbaren-Ausbaus mitzuhalten. Die Skepsis wird dadurch verstärkt, dass die Große Koalition in ihrem Koalitionsvertrag "die Aufnahmefähigkeit der entsprechenden Netze" zur Voraussetzung des beschleunigten Zubaus erneuerbarer Energien macht und einen "weiter zielstrebigem, effizienten, netzsynchronen und zunehmend marktorientierten Ausbau" der Erneuerbaren fordert.

In dem im Juli dieses Jahres erschienenen Impulspapier "Stromnetze für 65 Prozent Erneuerbare bis 2030" geht Agora Energiewende zum einen der Frage nach, welcher Zubau von

Wind- und Solaranlagen notwendig ist, um das 65-Prozent-Ziel zuverlässig zu erreichen. Zum anderen widmet es sich ausführlich den kurz- und mittelfristigen Maßnahmen, die umgesetzt werden müssen, um das bestehende beziehungsweise im Aus- und Umbau befindliche Übertragungsnetz für die zusätzliche Einspeisung sauberer Energien fit zu machen. Demnach kann das deutsche Stromnetz bis 2030 die zur Einhaltung des 65-Prozent-Ziels der Bundesregierung erforderliche Menge Strom aufnehmen und an die Verbraucher verteilen.

### **Proaktive Politik notwendig**

Allerdings wird das Ziel nicht von alleine erreicht, sondern es bedarf der proaktiven Politik vor allem der Bundesregierung und eines zwölf Punkte umfassenden Maßnahmenbündels zur grundlegenden Modernisierung der Netzinfrastruktur, mit dessen Umsetzung sofort begonnen werden muss. Der von Bundeswirtschaftsminister Peter Altmaier einberufene Netzgipfel von Bund und Ländern hat dabei Maßnahmen beschlossen, die weitgehend den Vorschlägen aus dem Agora-Impulspapier entsprechen. Ihre Umsetzung wird demnach dazu beitragen, dass das für 2030 gesetzte Erneuerbare-Energien-Ziel von 65 Prozent erreicht wird.

Realistisch betrachtet, verharrt der Bruttostromverbrauch in Deutschland bis 2030 etwa auf dem heutigen Niveau von rund 600 Terawattstunden. Das gilt auch dann, wenn der traditionelle Stromverbrauch aus den Sektoren Industrie, Gebäude und Verkehr bis 2030 im Zuge einer ambitionierten Effizienzstrategie um etwa 60 Terawattstunden und damit um zehn Prozent reduziert wird. Denn gleichzeitig ist zur Einhaltung der Klimaschutzziele im Zuge der Sektorintegration zusätzlicher Stromverbrauch in den Bereichen Wärme und Verkehr zu erwarten. Im Ergebnis bedeutet das, dass die erneuerbaren Energien zur Erreichung des 65-Prozent-Ziels etwa 390 Terawattstunden Strom produzieren müssen. Der Strombedarf neuer Verbraucher in den Sektoren Wärme und Verkehr auf der einen und die Erfolge bei der Umsetzung von Effizienzanstrengungen auf der anderen Seite gleichen sich im Ergebnis aus.

### **Bedeutung für das Bestandsnetz**

Um eine Überschätzung des notwendigen Zubaus erneuerbarer Energien zu vermeiden, wurden andere Annahmen für die Abschätzung optimistisch gewählt. Auch wurde unterstellt, dass keinerlei Stromerzeugungsanlagen abgeregelt werden müssen. Analog zu den Regelungen des EEG 2017 wurde zudem angenommen, dass sich auch der künftige Zubau der erneuerbaren Energien auf die kostengünstigsten Technologien zur Erzeugung

von Wind- und Solarenergie fokussiert. Im Ergebnis erfordert das Ziel für Onshore-Windkraft bis 2030 einen Bruttozubau von etwa vier und für Photovoltaik von etwa fünf Gigawatt pro Jahr. Bei Offshore-Windkraft sollte das bisherige Ziel für 2030 von 15 auf 20 Gigawatt Gesamtkapazität angehoben werden. Die zusätzlichen Kosten durch den schnelleren Ausbau der erneuerbaren Energien halten sich aufgrund der sinkenden Vergütungszahlungen im Rahmen. Die EEG-Umlage aufgrund des zusätzlichen Erneuerbaren-Ausbau steigt gegenüber dem im EEG 2017 vereinbarten Ausbau über den gesamten Zeitraum bis 2030 im Mittel um lediglich 0,4 Cent pro Kilowattstunde.

Der notwendige Erneuerbaren-Ausbau könnte bei konsequenterer Umsetzung einer ambitionierten Effizienzpolitik auch geringer ausfallen. Würde es etwa gelingen, den Bruttostromverbrauch bis zum Jahr 2030 auf 580 statt 600 Terawattstunden zu begrenzen, so wäre 2022 lediglich ein Ausbau der Onshore-Windkraft von 3,5 Gigawatt und ein Photovoltaikzubau von 4,7 Gigawatt pro Jahr notwendig. Ein höheres Effizienzniveau bedeutet immer auch eine Absicherung gegen Preisschwankungen und andere Unwägbarkeiten aufseiten der weltweit gehandelten Energieträger.

### **Übertragungsnetz grundlegend modernisieren**

Der Schwerpunkt des Impulspapiers widmet sich den vielfältigen Möglichkeiten, das bestehende Übertragungsnetz grundlegend zu modernisieren und damit erheblich besser auszulasten. Seit der Ausbau der erneuerbaren Energien aufgrund ihrer sinkenden Kosten einerseits und steigender Ambitionsniveaus beim nationalen und internationalen Klimaschutz andererseits Fahrt aufgenommen hat, sind die Stromnetze ins Zentrum der Diskussion gerückt. Solange der Aus- und Umbau der Netze dem Veränderungstempo des Systems hinterherhinkt, fallen hohe Zusatzkosten durch zunehmende Netzengpässe an. Über die Diskussion um den langfristigen Netzausbau wurden teilweise die Chancen nicht beachtet, die eine umfassende Modernisierung und bessere Nutzung der Bestandsnetze auch schon kurz- und mittelfristig bietet. Das Impulspapier listet die wesentlichen Möglichkeiten auf, mit denen sich die Übertragungskapazität der Bestandsnetze signifikant erhöhen lässt. Es skizziert die Herausforderungen sowie den Status quo und unterbreitet Handlungsvorschläge für eine beschleunigte Umsetzung der beschriebenen Maßnahmen. Dabei unterscheidet es zwischen Maßnahmen, die kurzfristig umgesetzt werden können, weil die entsprechenden Technologien anwendungsreif zur Verfügung stehen, aber noch nicht flächendeckend zum Einsatz kommen, und Maßnahmen, die noch einen längeren Vorlauf brauchen, jedoch mittelfristig, jedenfalls bis 2030, zunehmend praktische Relevanz gewinnen.

## **Maßnahmenbündel fürs Netz**

Das zwölf Punkte umfassende Maßnahmenbündel beginnt mit der Forderung nach einem Sofortprogramm für eine verbesserte Auslastung der bestehenden Übertragungsnetze. Das Freileitungsmonitoring, ein Instrument der Netzoptimierung, soll beschleunigt flächendeckend umgesetzt werden, ebenso ? wo immer dies sinnvoll ist ? moderne Hochtemperaturleiterseile (HTLS), eine netzverstärkende Maßnahme im Bestandsnetz. Die effektive Lastflusssteuerung sorgt dafür, dass der Strom im Netz mit Phasenschiebern und anderen steuernden Elementen gleichmäßiger verteilt wird und Netzengpässe somit entschärft werden. Vergleichsweise neu ist die Diskussion über so genannte Netzbooster als Bestandteile des Übertragungsnetzes. Dabei handelt es sich um steuerbare Batteriesysteme, zentrale zusätzliche Lasten wie Power-to-Heat-Systeme und flexible Gasturbinen, die dem Übertragungsnetzbetreiber ebenfalls zur Verfügung stehen, um Engpässe im Übertragungsnetz kurzfristig entlasten zu können.

## **Digitale Assistenzsysteme einrichten**

Andere Vorschläge adressieren den vermehrten Redispatch und die ebenfalls zunehmende Abregelung von EE-Anlagen. Statt den Strom ? aufgrund bestehender Netzengpässe ? nicht zu produzieren, soll er zum Beispiel zur Wärmebereitstellung eingesetzt werden (Power to Heat). Die rechtliche Möglichkeit im so genannten Netzausbaubereich mit viel Abregelung erneuerbarer Energien und Redispatch besteht bereits. Die regulatorischen Anreize, solche Power-to-Heat-Anlagen zu errichten, reichen derzeit aber offenbar nicht aus. Ab 2025 sollten zudem Smart Markets für netzdienliche Flexibilität etabliert werden. Ein ganzes Bündel von Maßnahmen wird vorgeschlagen, um die immer noch viel zu hohe Mindesterzeugung (Must-Run) konventioneller Kraftwerke zu reduzieren und so in den Netzen Platz zu schaffen für mehr klimaschonenden Strom aus erneuerbaren Energien. Ebenfalls zur Entlastung der Hauptengpässe im deutschen Stromnetz in Nord-Süd-Richtung dient der Vorschlag, bei Ausschreibungen für Onshore-Windenergieanlagen eine regionale Quote für Windkraft einzuführen, um so für einen gleichmäßigeren Ausbau der Windenergie in Deutschland auch im Süden zu sorgen.

Mittelfristig geht es darum, die Stromnetze mithilfe der neuen Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) grundlegend zu modernisieren und so bei gleichbleibender Systemsicherheit eine viel höhere Auslastung der bestehenden Trassen zu ermöglichen. In einem ersten Schritt werden dazu digitale Assistenzsysteme im Netz eingerichtet, um den Netzzustand ? inklusive des netzdynamischen Verhaltens und der Stabilitätslimits ? von den Leitwarten der Netzbetreiber aus stets in Echtzeit

beurteilen zu können. Damit wurde teilweise schon begonnen.

### **Kleinteilige Stromverbraucher**

Im zweiten Schritt sollen die Netze stufenweise auf eine weitgehend automatisierte Systemführung umgerüstet werden. Die fundamentale Umstellung des Energiesystems von wenigen Großkraftwerken auf viele kleine Stromerzeuger und das Auftreten neuer, ebenfalls kleinteiliger Stromverbraucher wie Elektroautos und Wärmepumpen erfordern in Zukunft einen engeren Austausch zwischen den verschiedenen Netzebenen und damit den Übertragungs- und Verteilnetzbetreibern. Auch hierzu werden Vorschläge zum Einstieg in eine intensivere Koordination des Netzbetriebs und eine neue Rollenteilung zwischen den Akteuren unterbreitet. Schließlich wird auch die Frage behandelt, ob vor oder nach 2030 und bis zur Vollendung der Energiewende über die geplanten Nord-Süd-Stromautobahnen hinaus weitere Trassengroßprojekte gebraucht werden. Der Vorschlag lautet hier: Wenn in Zukunft noch weitere Übertragungsleistung im bis dahin modernisierten Übertragungsnetz benötigt wird, sollte dies durch Integration in die bereits bestehenden Planungen der großen Gleichstromtrassen geschehen. Dazu können diese Vorhaben entsprechend aufgestockt werden. Als alternative Lösung wird diskutiert, bei der Realisierung der aktuell geplanten Trassen Leerrohre mitzuverlegen, in die dann später bedarfsgerecht zusätzliche Leitungen eingezogen werden können. Weitere Höchstspannungstrassen würden dann nicht mehr benötigt.

### **Ausstieg aus der Kohleverstromung**

Das Erneuerbare-Energien-Ziel für 2030 geht nicht nur mit Herausforderungen für den Betrieb und Bau der Stromübertragungsnetze einher. Parallel dazu wird auch der Ausstieg aus der Kohleverstromung in Deutschland erfolgen. Eine gemeinsame Betrachtung dieser beiden Vorgaben fand in bisherigen energiewirtschaftlichen Analysen kaum statt. Eine im September 2018 von Agora Energiewende erstellte Analyse (65 Prozent Erneuerbare bis 2030 und ein schrittweiser Kohleausstieg) liefert hierzu erste Antworten, weil sie die Auswirkungen beider Vorgaben in Kombination auswertet. Dabei zeigt sich: Bei einer Reduktion der Kohleverstromung um zwei Drittel bei gleichzeitig verstärktem Zubau der erneuerbaren Energien auf einen Anteil von 65 Prozent am Bruttostromverbrauch bis 2030 bleibt Deutschland Stromexporteur, da die wegfallenden Strommengen aus der Kohle durch heimische erneuerbare Energien ersetzt werden. Zudem sinken die Börsenstrompreise leicht ? um rund vier Euro je Megawattstunde ? gegenüber einem Szenario ohne Kohleausstieg und bei einem Verharren auf den aktuellen EEG-Ausbauzielen.

## **Gerechte Verteilung der Netzkosten**

Damit sinkt die Kostenbelastung für die energieintensive Industrie, da sie von den niedrigeren Börsenstrompreisen profitiert, während sie von der höheren EEG-Umlage befreit ist. Für private Haushalte und das Gewerbe gleichen sich die Effekte in etwa aus; für sie ergibt sich eine Erhöhung des Strompreises um ein Prozent. Die eigentliche Herausforderung für die energieintensive Industrie ist vielmehr, dass die ihr aus Gründen der Wettbewerbsfähigkeit eingeräumten Ausnahmeregelungen etwa bei EEG-Umlage und CO<sub>2</sub>-Strompreiskompensation im Jahr 2020 auslaufen und mit der EU-Kommission für die Zeit ab 2021 neu verhandelt werden müssen. Diese Frage stellt sich jedoch unabhängig von einem Kohleausstieg. Genauso unabhängig stellt sich für die Finanzierung des mit der Energiewende verbundenen Netzausbaus die Frage nach möglichst effektiven Anreizen hierfür und für einen effizienten Netzbetrieb sowie einer gerechten Verteilung der Netzkosten zwischen Verbrauchern und Stromerzeugern.

Deutschland kann das Ziel, den Anteil der erneuerbaren Energien am Stromverbrauch bis zum Jahr 2030 auf 65 Prozent zu steigern, erreichen. Dazu muss ein Bündel von Maßnahmen im Übertragungsnetz umgesetzt werden, die teils bereits Stand der Technik sind und sich teils noch in der Erprobung befinden. Die Auswirkungen, welche ein ambitionierter Ausbau der erneuerbaren Energien bei einem gleichzeitigen Ausstieg aus der Kohleverstromung auf die Strompreise haben wird, sind äußerst moderat.

***Frank Peter***

### **Peter, Frank**

Frank Peter, der an der TU Berlin technischen Umweltschutz studiert hat, ist stellvertretender Direktor von Agora Energiewende. Er war Leiter zahlreicher Projekte zu Klimaschutzfragen, Strommarktentwicklungen und erneuerbaren Energien für politische und privatwirtschaftliche Stakeholder sowie Sachverständiger für Bundestag und Bundesregierung.

difu.de

Dieser Beitrag ist in der November/Dezember-Ausgabe von stadt+werk erschienen. Hier können Sie ein Exemplar bestellen oder die Zeitschrift abonnieren. (Deep Link)

Stichwörter: Smart Grid, Netze, Elster, Difu

*Bildquelle: [elxeneize/Fotolia.com](http://elxeneize/fotolia.com)*

---

**Quelle:** [www.stadt-und-werk.de](http://www.stadt-und-werk.de)