

Energiewende 2030: Neue Ziele, neue Herausforderungen

Thomas Vahlenkamp, Ingmar Ritzenhofen, Fridolin Pflugmann und Fabian Stockhausen

Die Bilanz nach fast zehn Jahren Energiewende in Deutschland gibt der Politik wenig Anlass, sich auf den bisherigen Erfolgen auszuruhen. Im Gegenteil: Um die nächsten Meilensteine bis 2030 zu erreichen, müssen der Ausbau der erneuerbaren Energien wieder forciert, die Kostenspirale gebremst und drohende Probleme bei der Versorgungssicherheit abgewendet werden. Grund genug, einen Blick auf die größten Herausforderungen im kommenden Jahrzehnt zu werfen – und den Energiewende-Index an den neuen Zielen auszurichten.

Der Rückblick auf die deutsche Energiepolitik des letzten Jahrzehnts ist wenig zufriedenstellend. Viele Ziele, die von der Politik gesteckt wurden, sind verfehlt worden. Von Deutschland als Vorreiter der Energiewende ist in diesen Tagen – auch international – kaum mehr die Rede.

Die Probleme ziehen sich durch alle drei Dimensionen des energiewirtschaftlichen Dreiecks: Im Bereich Umwelt- und Klimapolitik ist es Deutschland immer noch nicht gelungen, die CO₂-Emissionen hinreichend zu senken – trotz der jüngsten Reduktionserfolge. Zudem sind wichtige Treiber der CO₂-Bilanz wie der Ausbau der Windenergie komplett ins Stocken geraten. Im Bereich Versorgungssicherheit bewegt sich Deutschland zwar noch immer auf hohem Niveau, allerdings mehren sich die Anzeichen für Risiken künftiger Engpässe, wie die Verzögerungen beim Ausbau der Transportnetze zeigen. Im Bereich Wirtschaftlichkeit erreicht Deutschland seine Ziele nach wie vor nicht: Deutsche Verbraucher zahlen weiterhin erheblich mehr für ihren Strom als ihre europäischen Nachbarn.

Neue Weichenstellungen in der Klimapolitik

Mit dem im Dezember 2019 verabschiedeten Klimapaket wurden nun die klima- und energiepolitischen Weichen für das kommende Jahrzehnt gestellt. Als oberstes Ziel gibt die Bundesregierung aus, die Treibhausgasemissionen bis 2030 um 55 % gegenüber 1990 zu reduzieren.

Für den Verkehrssektor werden endlich klare Ziele für die Elektrifizierung genannt, nachdem das vormals kommunizierte Ziel von einer Million Elektrofahr-



Der Netzausbau zählt zu den Mammutherausforderungen der Energiewende, die keinen Aufschub dulden und auf welche die Politik eine Antwort finden muss
Bild: Adobe Stock

zeuge bis 2020 schon lange seine Gültigkeit verloren hatte. Nun sollen bis 2030 mindestens sieben, im Idealfall zehn Millionen Elektrofahrzeuge auf deutschen Straßen unterwegs sein. Vergleichbar konkrete Ziele – abgesehen vom Anteil der Erneuerbaren – gibt es für den Wärmesektor allerdings nicht. Im Bereich Wirtschaftlichkeit will die Politik vor allem die Verbraucher entlasten: durch Steuervergünstigungen bei der Nutzung von Schienenfernverkehr, durch Reduzierung der EEG-Umlage und (ab 2021) durch eine Erhöhung der Pendlerpauschale.

Insgesamt enthält das Klimapaket mehr als 50 Einzelmaßnahmen. Herzstück ist die Einführung einer CO₂-Bepreisung im Verkehrs- und Wärmesektor. Ab 2021 werden CO₂-Zertifikate zu einem Festpreis ausgegeben, der jährlich angehoben wird. Ab

2026 erfolgt die Auktionierung der Zertifikate basierend auf einer festgelegten maximalen Emissionsmenge.

Die Herausforderungen durch das Klimapaket

Aus den Weichenstellungen der Bundesregierung ergeben sich neue Herausforderungen in allen drei Dimensionen des energiewirtschaftlichen Dreiecks:

■ **Umwelt- und Klimaschutz:** Ein hoher CO₂-Preis im Energiesektor und gute Witterungsbedingungen für Erneuerbare haben die Treibhausgasemissionen 2019 um mehr als 50 Mio. t sinken lassen. Dennoch ist zweifelhaft, dass die verbleibende Lücke von ca. 61 Mio. t zum Zielwert 2020 noch in diesem Jahr geschlossen werden kann. Agora Energiewende warnt, dass die Emis-

onen bis 2022 durch erhöhtes Verkehrsaufkommen sogar wieder steigen könnten. Um das CO₂-Reduktionsziel von -55 % bis 2030 dennoch zu erreichen, müssen die bisherigen Erfolge aus dem Stromsektor auf Verkehr und Wärme übertragen werden. Vor allem bei der Elektromobilität und Modernisierung der Wärmeversorgung braucht es sichtbare Fortschritte. Gelingen soll dies durch die bereits erwähnte CO₂-Bepreisung ab 2021. Der Einstiegspreis liegt mit 25 € pro t CO₂ deutlich über dem ursprünglich im Klimapaket der Bundesregierung vorgeschlagenen Preis von 10 €. Bis zum Jahr 2025 wird er schrittweise auf bis zu 55 € ansteigen. Nach dieser Einführungsphase soll eine definierte Menge an Zertifikaten auktioniert werden. Es steht zu erwarten, dass diese Preisgestaltung bis 2025 alleine nicht ausreichen wird, um die CO₂-Reduktionsziele zu erreichen. Hinzu kommt, dass sich der neue CO₂-Preis auf verschiedene Industriezweige unterschiedlich auswirken wird: Während einerseits die Wettbewerbsfähigkeit der energieintensiven Industrie leiden könnte, dürfte der Preis andererseits nicht hoch genug sein, um ausreichend Anreize für umfassende Investitionen in neue, umweltfreundliche Energieinfrastruktur zu setzen (z.B. in erneuerbare Wasserstoffherzeugung). Zudem hängt das Erreichen der Klimaziele in hohem Maße weiter vom Ausbau der erneuerbaren Energien ab. Jedoch ging vor allem der Windenergieausbau zuletzt massiv zurück, anstatt sich zu beschleunigen: Laut IWR sind 2019 nur 286 Windenergieanlagen mit einer Kapazität von 958 MW zugebaut worden – damit liegt der Zubau 82 % unter dem Niveau des Rekordjahrs 2017.

■ **Versorgungssicherheit:** Die angekündigte Abschaltung von Kohle- und Kernkraftwerken stellt das Energiesystem vor große Herausforderungen. Insbesondere die Verfügbarkeit gesicherter Kapazität im In- und Ausland gewinnt dadurch an Bedeutung. Bis 2030, so hat McKinsey in Simulationen des Strommarkts errechnet, wird bis zu 17 GW zusätzliche Kraftwerkskapazität benötigt, um Nachfragespitzen mit gesicherter Erzeugung hierzulande abdecken zu können. Ohne Neubauten wird Deutschland darauf angewiesen sein, seine Energieversorgung durch ausländische Erzeugungskapazität zu sichern. Inwiefern dies möglich ist, hängt davon ab, ob in den

Nachbarländern zusätzliche Kapazität vorhanden ist und ausreichend Interkonnektorkapazität zur Verfügung steht. Da einige Nachbarländer ebenfalls Kraftwerkskapazitäten stilllegen, wie z.B. Belgien infolge des Ausstiegs aus der Kernenergie oder Italien im Rahmen des Kohleausstiegs, ist dies zweifelhaft.

■ **Wirtschaftlichkeit:** Der Haushaltsstrompreis wird absehbar auch im neuen Jahrzehnt weiter steigen. Bereits für 2020 haben laut Vergleichs- und Vermittlungsportal Verivox 506 der 820 örtlichen Stromversorger Preiserhöhungen von durchschnittlich 6 % angekündigt. Mit der Einführung der CO₂-Bepreisung im Wärme- und Verkehrssektor dürften ab 2021 auch die Kosten für andere Energieträger wie Heizöl, Erdgas und Benzin steigen.

Was sich beim Energie-wende-Index ändert

Um das Erreichen der neu formulierten Ziele bis 2030 zu verfolgen, wurden fünf der bislang untersuchten 15 Indikatoren des Energiewende-Index ausgetauscht – drei im Bereich Umwelt- und Klimaschutz sowie je einer in den Bereichen Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit. Außerdem wurden in einigen Indikatoren Berechnungsgrundlagen angepasst.

Die grundsätzliche Betrachtung der drei Dimensionen des energiewirtschaftlichen Dreiecks, in denen der Erfolg der Energiewende gemessen wird, bleibt erhalten: Umwelt- und Klimaschutz, Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit. Für jeden der 15 Indikatoren werden Zielwerte für 2030 abgeleitet. Diese basieren auf den Zielen der Bundesregierung – sofern explizit formuliert. Einige Bereiche sind jedoch nicht mit konkreten politischen Zielen hinterlegt, wie z.B. die Gewährleistung der Versorgungssicherheit und die Vermeidung von Stromausfällen. Hier gelten historisch abgeleitete Zielwerte – etwa der Status quo zu Beginn der Energiewende, um mögliche Verschlechterungen zu messen. Um den Fortschritt eines Indikators auch ohne definierten Zielpfad bewerten zu können, werden zwischen Start- und Zielwert linear ansteigende „Etappenziele“ gesetzt. Vorhandene Zielwerte für 2020 werden als Zwischenschritt für die Interpolation der jährlichen Etappenziele herangezogen.

Drei neue Indikatoren für Umwelt- und Klimaschutz

Der neue Indikator *EE-Anteil am Bruttoendenergieverbrauch* ermittelt, wie stark erneuerbare Energien über alle Sektoren hinweg – nicht nur im Stromsektor – zur Energie-wende beitragen. Damit ist der Indikator zugleich ein wichtiger Gradmesser der Sektorkopplung. Der Bruttoendenergieverbrauch erfasst sämtliche Energielieferungen an die Sektoren Industrie, Verkehr, Haushalte und Gewerbe sowie Handel und Dienstleistungen. Dies schließt die Erzeugung von Wärme und Strom der Energiewirtschaft für den Eigenverbrauch ein, sowie auch etwaige Leitungs- und Transportverluste durch Verteilung und Übertragung. Als Ziel für 2030 hat die Bundesregierung einen EE-Anteil von 30 % vorgegeben. Der neue Indikator ist eine sinnvolle Ergänzung zu dem bereits existierenden Indikator *Primärenergieverbrauch*, der vorrangig ermittelt, ob die Effizienzmaßnahmen zur Reduktion des Verbrauchs greifen, während der neue Indikator *EE-Anteil am Bruttoendenergieverbrauch* zusätzlich die Durchdringung mit erneuerbaren Energien erfasst.

Mit dem Indikator *Sektorkopplung Verkehr* wird erstmals der Fortschritt bei der Elektrifizierung im Verkehrssektor gemessen; als Messgröße dienen die im Klimakonzept vorgegebenen Ziele von mindestens sieben Millionen Elektrofahrzeugen bis 2030. Grundlage für die Messung der Zielerreichung ist der jeweils aktuelle Bestand an Elektrofahrzeugen, Plug-in-Hybriden und Fahrzeugen mit Brennstoffzellenantrieb in Deutschland.

Der neue Indikator *Sektorkopplung Wärme* gibt Aufschluss über die Durchdringung des Wärmesektors mit erneuerbaren Energien. Basierend auf dem Zielpfad der Bundesregierung für den Anteil erneuerbarer Energien im Wärmesektor liegt der zu erreichende Zielwert des Indikators bei 27 % bis 2030.

Je ein neuer Indikator für Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit

Mit der Einführung eines übergreifenden CO₂-Preises rücken erstmals die Kosten aller Energieträger in den Blickpunkt. Mit dem neuen Indikator *Gesamtenergiekosten Haushalte* wird dem Rechnung getragen und

nicht nur die Preisentwicklung von Strom, sondern auch von Gas, Heizöl, Kraft- und anderen Brennstoffen erfasst. Dabei wird gemessen, ob der Anteil der Energiekosten am Gesamtwarenkorb eines Haushalts während der Energiewende gestiegen ist. Zwar ist dadurch der Effekt sinkender Energiepreise für Öl, Gas und Kohle enthalten, die im Wesentlichen nicht von der Energiewende in Deutschland abhängig sind, aber dennoch entspricht diese Sichtweise dem angestrebten Gesamtblick auf die Energiekosten. Das Ziel entspricht dem Ausgangswert zu Beginn der Energiewende in 2009, also keine Verteuerung der realen Gesamtenergiekosten.

Der Indikator *Verfügbare Kapazität für Import aus Nachbarländern* misst erstmals die gesicherte Kapazität in Deutschlands angrenzenden Märkten, die zur Sicherung der hiesigen Versorgung im Bedarfsfall zur Verfügung stünde. Damit wird der wachsenden Bedeutung des europäischen Verbunds für das zentrale Thema Versorgungssicherheit Rechnung getragen. Die Kennzahl folgt einer ähnlichen Methodik wie für die Berechnung der Reservemarge durch die deutschen Übertragungsnetzbetreiber: Um importfähige Kapazitäten zu ermitteln, wird die gesicherte vorhandene Kapazität in den Nachbarländern (Niederlande, Belgien, Frankreich, Schweiz, Österreich, Tschechien, Polen, Dänemark, Norwegen) mit der Spitzenlast dort verglichen. Die verbleibende Kraftwerkskapazität stünde Deutschland dann in einer Engpasssituation maximal zur Verfügung – vorausgesetzt, die vorhandene Internektorkapazität reicht aus. Diese kumulierte Berechnung unterstellt allerdings, dass keine Netzengpässe zwischen Deutschlands Nachbarländern existieren. Z.B. könnte verfügbare Kapazität in Frankreich auch über die Schweiz nach Deutschland importiert werden, insofern die Kapazität des deutsch-französischen Internektors bereits ausgeschöpft ist.

Die tatsächlich verfügbare Engpasskapazität wird dann ins Verhältnis zur deutschen Spitzenlast gesetzt und kann als „Import-Reservemarge“ interpretiert werden. Ein positiver Wert gilt als 100 %-Zielerreichung und bedeutet, dass ausländische Kapazität in einer Engpasssituation zur Stabilisierung der deutschen Stromversorgung beitra-

gen kann. Negative Werte führen zu einer Zielerreichung unter 100 % und bedeuten, dass die Nachbarländer ihrerseits auf Importe angewiesen sind und in Zeiten von Knappheit die deutsche Stromversorgung nicht zuverlässig stabilisieren könnten. Die Zielerreichung fällt auf 0 %, wenn die „Import-Reservemarge“ bei -25 % liegt; analog wird bei +25 % eine Zielerreichung von 200 % erreicht – dies entspräche in etwa der vollständigen Ausschöpfung der aktuellen Internektorkapazität.

Der Import-Indikator ist immer in Kombination mit dem Indikator *Gesicherte Reservemarge* in Deutschland zu betrachten. Gemeinsam zeigen sie, ob in Deutschland ausreichend gesicherte Kapazität zur Verfügung steht, um Lastspitzen abzudecken. Z.B. könnte eine geringe Zielerfüllung von 70 % bei der *Gesicherten Reservemarge* durch eine Übererfüllung von 130 % in der *Verfügbaren Kapazität für Import aus Nachbarländern* vollständig ausgeglichen werden, um in Summe wieder auf 100 % Zielerreichung zu kommen.

Hiermit wird naturgemäß eine Extremsituation betrachtet, da ein gleichzeitiges Auftreten von Spitzenlast und Dunkelflaute unterstellt und somit entsprechend der Berechnungslogik der Netzbetreiber nur gesicherte und nur zu einem geringen Teil erneuerbare Kapazität eingerechnet wird. Somit wird zwar die Wahrscheinlichkeit von Kraftwerksverfügbarkeiten und EE-Ein-

speisung berücksichtigt, jedoch nicht deren exakte zeitliche Korrelation. Aufgrund der Nutzung von Ist-Daten erlaubt dieses Vorgehen jedoch einen klaren Blick auf den Status quo und setzt nicht auf annahmegestützten Prognosen auf, wie z.B. die vermehrt verwendete wahrscheinlichkeitsbasierte Kennzahl *Loss of Load Expectation (LOLE)*.

Anpassung und Fortführung von zehn Indikatoren

Der Status von zehn Indikatoren des bisherigen Energiewende-Index wird auch künftig weiter betrachtet, vier davon mit angepassten Zielen, um die neuen politischen Vorgaben für 2030 und Methodikänderungen zu reflektieren:

Das Ziel für den Indikator *EE-Anteil am Bruttostromverbrauch* wird auf 65 % angehoben. Für den Indikator *CO₂e-Ausstoß* lautet das neue Reduktionsziel -55 % (gegenüber 1990). Der *Primärenergieverbrauch* soll bis 2050 um 50 % gegenüber 2008 gesenkt werden, während bis 2020 eine Reduktion um 20 % vorgegeben wurde. Bei linearer Interpolation vom 2020-Zwischenziel ist bis 2030 eine Senkung des Verbrauchs um 30 % gegenüber 2008 erforderlich. Auf Grund der veränderten Berechnungslogik der Reservemarge wurde das Ziel für den Indikator *Gesicherte Reservemarge* angepasst. Zukünftig gilt das Ziel zu 100 % erreicht, wenn die gesicherte installierte Kapazität in Deutsch-

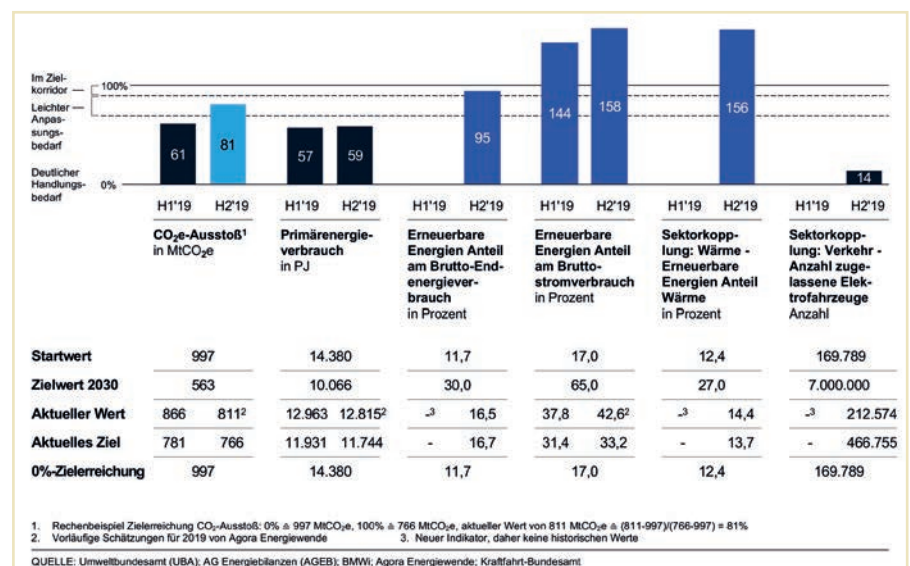


Abb. 1 Umwelt- und Klimaschutz, Wertung H1 2019 und H2 2019

land der Spitzenlast entspricht. Hierbei wird davon ausgegangen, dass erneuerbare Energien aufgrund von wetterbedingten Schwankungen bei der Erzeugung nur zu einem geringem Teil zur gesicherten Kapazität beitragen können. Somit wird Windkraft nur mit 3 % der installierten Leistung eingerechnet und Solaranlagen werden gar nicht berücksichtigt – also ein Abschlag von 100 % zugrunde gelegt.

Für die verbliebenen sechs Indikatoren (*Ausfall Stromversorgung, Kosten Netzeingriffe, Haushaltsstrompreis, Industriestrompreis, Arbeitsplätze in erneuerbaren Energien, Ausbau Transportnetze*) bleiben Berechnungslogik und Zielsetzung unverändert. Das bedeutet, dass für jene Indikatoren, die nicht mit konkreten politischen Zielen hinterlegt sind, weiterhin 2008 bzw. 2009 als Referenzjahr herangezogen wird (beispielsweise bei der Abweichung des Haushaltsstrompreises vom europäischen Durchschnitt). Der Grund: Dies waren die letzten Jahre vor der Ankündigung der Bundesregierung, das deutsche Energiesystem umzubauen und dem wenig später verkündeten Ausstieg aus der Kernkraft nach der Katastrophe von Fukushima. Mit der Fortschreibung dieser Indikatoren wahrt der Index seine Konsistenz und stellt die Vergleichbarkeit von Informationen über die gesamte Zeitspanne der Energiewende hinweg sicher.

Energiewende-Index 2030: die Ergebnisse

Auf den ersten Blick liefert der aktualisierte Energiewende-Index ein passables Ergebnis, was das Erreichen der energiepolitischen Ziele angeht: Von den 15 untersuchten Indikatoren sind fünf als unrealistisch in ihrer Zielerreichung einzustufen und neun als realistisch. Der Indikator *CO₂e-Ausstoß* hat sich erstmals in die Kategorie „leichter Anpassungsbedarf“ verbessert. Grund zum Jubel besteht allerdings nicht. Denn die genaue Analyse zeigt: Vier der aktuell noch als realistisch eingestuften Indikatoren stehen auf der Kippe. Sie spiegeln zwar letzte aktuelle Fortschritte bei der Energiewende wider. Doch ist bereits jetzt absehbar, dass sich dieses Ergebnis kurzfristig wieder ändern könnte, wenn keine weiteren Anstrengungen unternommen werden.

Vier Indikatoren „auf der Kippe“

Die folgenden vier Indikatoren werden zwar aktuell als realistisch eingestuft, allerdings stehen diese „auf der Kippe“ zu einer Verschlechterung. Durch deutlich verschärfte Ziele sowie strukturelle Veränderungen im deutschen Strommarkt ist bereits heute absehbar, dass diese Indikatoren aller Voraussicht nach kurz- bis mittelfristig vom Zielpfad abkommen werden:

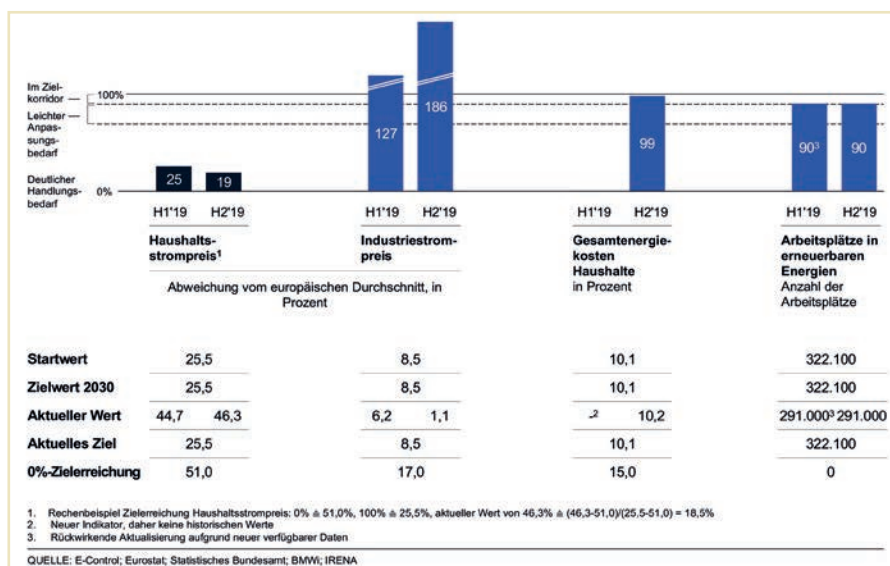


Abb. 2 Wirtschaftlichkeit, Wertung H1 2019 und H2 2019

Der *EE-Anteil am Bruttoendenergieverbrauch* liegt bei 16,5 % und damit in greifbarer Nähe zum 2020-Ziel von 18 %. Damit ergibt sich ein Zielerreichungsgrad von 95 % (Abb. 1). Allerdings stammt der letzte verfügbare Datenstand aus dem Jahr 2018 – jüngere Entwicklungen bleiben noch abzuwarten. Bis 2030 allerdings müsste der EE-Anteil doppelt so schnell ansteigen, um auch das neu gesteckte Ziel von 30 % zu erreichen. Der Ausbau von Solar- und Windkraft allein wird dafür nicht mehr ausreichen – hierzu muss vor allem die Elektrifizierung im Transport- und Wärmesektor vorankommen. Doch genau dabei tut sich Deutschland bisher schwer.

Mit 14,4 % EE-Anteil am Wärmeverbrauch hat der Indikator *Sektorkopplung: Wärme* bereits 2018 das 2020-Ziel von 14 % überschritten; allerdings war für 2020 lediglich eine minimale Steigerung um 1,6 % gegenüber 2010 vorgegeben. Tatsächlich tritt Deutschland bei der Dekarbonisierung des Wärmesektors in den letzten zehn Jahren auf der Stelle. Um das neue 2030-Ziel von 27 % zu erreichen, müsste der EE-Anteil im Wärmesektor jetzt achtmal schneller ansteigen als im vergangenen Jahrzehnt. Ob die geplanten Maßnahmen ausreichen, um diese Beschleunigung zu erreichen, ist aus aktueller Sicht zweifelhaft.

2018 gab es 291.000 *Arbeitsplätze in erneuerbaren Energien* in Deutschland – knapp 48.000 weniger gegenüber den zuletzt veröffentlichten Zahlen von 2016 (Abb. 2). Zwar bleibt der Indikator mit 90 % Zielerreichung noch immer in der Kategorie realistisch. Allerdings ist bereits absehbar, dass die Zahl der Arbeitsplätze in der Windindustrie für 2019 infolge des starken Rückgangs an Bauprojekten niedriger ausfallen wird.

Die *Gesicherte Reservemarge* verharrt bei 4,7 %, da die Übertragungsnetzbetreiber seit 2018 keine neuen Zahlen veröffentlicht haben. Damit beträgt die Zielerfüllung des Indikators 119 % und wird als realistisch eingestuft (Abb. 3). Allerdings ist davon auszugehen, dass durch den Ausstieg aus der Kernenergie bis Ende 2022 sowie den geplanten Kohleausstieg weitere gesicherte Kapazität sukzessive wegfällt. Dies wird die Reservemarge ohne weitere Zubauten deutlich verschlechtern, wie im zuletzt veröf-

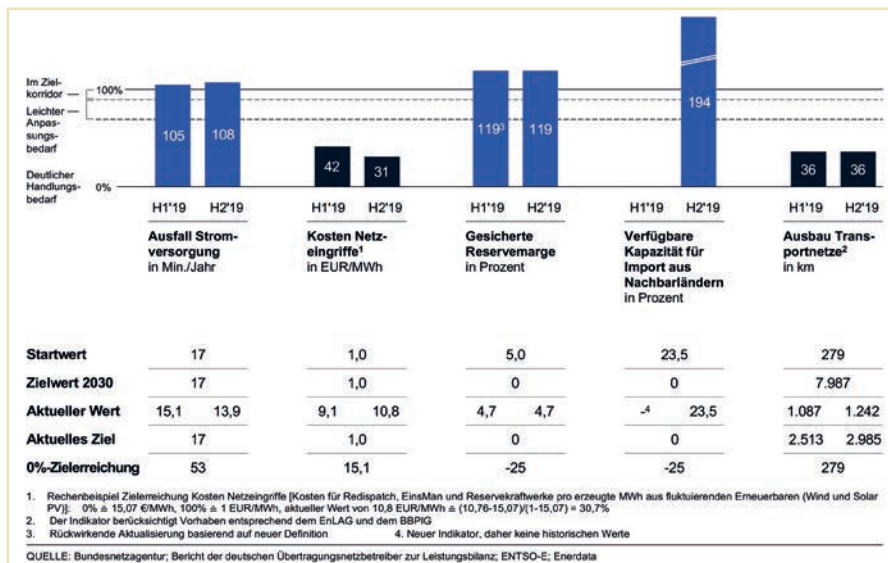


Abb. 3 Versorgungssicherheit, Wertung H1 2019 und H2 2019

fentlichten Energiewende-Index vom Herbst 2019 bereits beschrieben.

Fünf Indikatoren mit stabil realistischer Zielerreichung

Dank eines wind- und sonnenreichen Jahres stieg der *EE-Anteil am Bruttostromverbrauch* von 38 % in 2018 auf 43 % in 2019. Der Indikator wird mit einer Zielerreichung von 158 % weiterhin deutlich übererfüllt. Allerdings lässt der Rückgang beim Zubau von Erneuerbaren, insbesondere Windenergie an Land, hier eine Verschlechterung in den kommenden Jahren erwarten – jedoch nach aktueller

Einschätzung nicht so massiv, dass der Indikator in seiner Zielerreichung in absehbarer Zeit unrealistisch wird.

Laut Monitoringbericht der Bundesnetzagentur sank der *Ausfall in der Stromversorgung* in Deutschland leicht von 15,1 Minuten im Jahr 2017 auf 13,9 Minuten in 2018 und belegt damit einmal mehr die bisherige außerordentliche Verlässlichkeit der deutschen Stromversorgung. Die Zielerreichung des Indikators liegt bei 108 %.

Der neue Indikator *Verfügbare Kapazität für Import aus Nachbarländern* wird als realistisch eingestuft, da in Deutschlands

Nachbarländern aktuell Überkapazitäten zur Verfügung stehen: Die dort verfügbare gesicherte Kraftwerkskapazität übersteigt die kumulierte Spitzenlast deutlich um 19,2 GW, und die Interkonnektorleistung nach Deutschland beträgt rund 20,8 GW. Dies führt zu einer Zielerreichung von 194 %. Langfristig aber könnten sich auch bei diesem Indikator Verschiebungen ergeben angesichts der geplanten Stilllegung von Kohlekraftwerken beispielsweise in den Niederlanden.

Der Indikator *Industriestrompreis* verbessert seine Zielerreichung auf 186 %. Grund ist eine Verringerung der Strompreis-Abweichung vom europäischen Durchschnitt auf nur noch 1 % im ersten Halbjahr 2019.

Der neu eingeführte Indikator *Gesamtenergiekosten Haushalte* zeigt für 2018 einen Energiekostenanteil von 10,2 % am Gesamtwarenkorbes der Verbraucher. Damit liegt er nur um 0,1 % höher als im Jahr 2009. Deshalb wird der Indikator in seiner Zielerreichung mit 99 % als realistisch eingestuft. Grund für das gute Abschneiden ist allerdings, dass die starken Strompreisanstiege in Deutschland durch rückläufige Preisentwicklungen auf den internationalen Öl- und Gasmärkten bislang fast vollständig ausgeglichen wurden. Lag der Ölpreis noch 2012 zwischenzeitlich bei 128 US\$/Barrel, notiert er aktuell bei lediglich rund 60 US\$/Barrel. Politische oder ökonomische Krisen könnten dies indessen rasch ändern und den Indikator deutlich verschlechtern.

Ein Indikator mit leichtem Anpassungsbedarf

Der *CO₂-Ausstoß* verbessert sich durch die Reduktionserfolge im vergangenen Jahr von „unrealistisch“ auf „leichter Anpassungsbedarf“ mit einem Zielerreichungsgrad von 81 %. Laut ersten Schätzungen von Agora Energiewende betragen die CO₂-Emissionen in Deutschland 2019 rund 811 Mt, was eine spürbare Verringerung um 55 Mt innerhalb von nur einem Jahr bedeutet. Dazu beigetragen hat vor allem die erneuerbare Erzeugung bei gleichzeitiger Reduktion der Kohleverstromung. Ob die Emissionen weiter zurückgehen, hängt neben der Entwicklung der

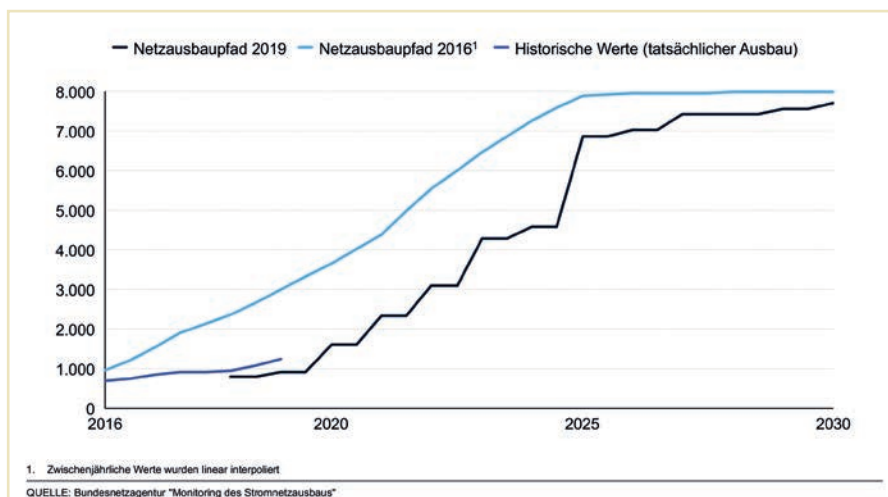


Abb. 4 Netzausbaupfad für Transportnetze laut BNetzA

Erneuerbaren und der Energienachfrage vor allem vom Preis für CO₂ ab. Und ob der künftige Rückgang stark genug ausfällt, um die verbliebene Einsparungslücke von 61 Mt CO₂e in 2020 zu schließen, erscheint fraglich.

Zielerreichung für fünf Indikatoren unrealistisch

Die Bewertung des Indikators *Ausbau Transportnetze* fällt auch weiterhin mit einem Zielerreichungsgrad von 36 % unrealistisch aus. Wegen der großen Verzögerungen hat die Bundesnetzagentur die Fertigstellungstermine für viele Projekte inzwischen nach hinten geschoben. Ging die Planung von 2016 noch von 7.274 km bis Ende 2024 aus, wurde das Ausbauziel inzwischen (Stand 2019) auf 4.578 km heruntergeschraubt (Abb. 4). Mit diesem Schritt bestätigt sich, was der Energiewende-Index seit Jahren anzeigt: Die Ausbauziele bei den Transportnetzen sind im aktuellen Tempo nicht realistisch zu erreichen. Erst ab 2025 nähern sich die Fertigstellungstermine wieder an die ursprünglichen Ziele an. Allerdings erfordert dies erhebliche Anstrengungen: Allein für das Jahr 2025 sind mehr als 2.200 km geplant – eine Mammutaufgabe.

Die Entwicklung beim Netzausbau ist ein ernstes Warnsignal für den Fortschritt der gesamten Energiewende, denn ohne ausreichende Netzinfrastruktur kann der erneuerbare Strom nicht beim Endverbraucher ankommen. Auch um die neuen, späteren Fertigstellungstermine halten zu können, muss der Netzausbau forciert und der Genehmigungsstau zügig aufgelöst werden: Seit Ende 2016 sind pro Jahr gerade einmal 164 km hinzugekommen; benötigt wird jedoch auch bei der neuen Terminierung ein Ausbau von jährlich 990 km bis Ende 2025 – das Sechsfache der bisherigen Ausbaurates, was aktuell unrealistisch erscheint. Zukünftig stellt sich auch die Frage, ob der bisher geplante Ausbau der Transportnetze ausreicht, um den Zubau an erneuerbaren Energien zu integrieren oder ob mit dem auf 65 % hochgeschraubten Ziel für den EE-Anteil am Bruttostromverbrauch die Ziele für den Netzausbau angehoben werden müssten.

Trotz leichter Senkung des *Primärenergieverbrauchs* um 148 PJ auf zuletzt 12.815 PJ ist das 2020-Ziel von 11.504 PJ noch in weiter Ferne. Mit einer Zielerreichung von 59 % verbleibt der Indikator daher im unrealistischen Bereich. Im vergangenen Jahrzehnt ist der Primärenergieverbrauch um etwa 155 PJ pro Jahr gesunken. Diese Reduktion müsste sich jetzt auf jährlich 250 PJ – also um mehr als 60 % – erhöhen, um die Zielmarke von 2030 zu erreichen.

Der neue Indikator *Sektorkopplung: Verkehr*, der die Anzahl zugelassener Elektrofahrzeuge misst, erreicht bei mindestens sieben Millionen geforderten Fahrzeugen bis 2030 derzeit nur einen Zielerreichungsgrad von 14 %. Im zweiten Halbjahr 2019 ist der E-Fahrzeugbestand von 169.789 lediglich um etwa 43.000 auf 212.574 gestiegen. Bei linearer Interpolation zum 2030-Ziel, hätte er sich allerdings um fast 300.000 auf 466.755 erhöhen müssen. 2020 wird für die weitere Entwicklung am Elektromobilitätsmarkt ein wichtiges Jahr, da viele Hersteller neue Fahrzeugmodelle für das Massengeschäft auf den Markt bringen – dies könnte ein möglicher Katalysator für das lang erhoffte Wachstum sein und den Indikator wieder näher an den Zielpfad führen.

Die *Kosten für Netzeingriffe* stiegen erneut von 9,1 € pro MWh Stromproduktion aus Photovoltaik und Windkraft in 2018 auf 10,8 im ersten Halbjahr 2019. Der Indikator verbleibt damit in der Kategorie unrealistisch mit einem Zielerreichungsgrad von 31 %.

Der durchschnittliche deutsche *Haushaltsstrompreis* ist weiterhin der höchste in der gesamten EU. Die Abweichung vom EU-Durchschnitt stieg von 45 % im ersten Halbjahr 2019 noch einmal leicht auf 46 % im zweiten Halbjahr. Mit einer Zielerreichung von nur 19 % wird der Indikator daher als dauerhaft unrealistisch eingestuft.

Fazit: Mammutausforderungen

Die Uhr zur Umsetzung der Energiewende 2030 läuft. Es gibt viel zu tun. Und die Zeit, um die erforderlichen Verände-

runge herbeizuführen, wird knapp. Denn trotz der Erfolge des Jahres 2019 bleiben viele offene Baustellen – vom Ausbau der Windkraftanlagen bis zur längst überfälligen Erweiterung der Transportnetze und zur Elektrifizierung des Verkehrs. Mammutausforderungen allesamt, die keinen Aufschub dulden und auf welche die Politik weitere Antworten finden muss.

Dr. T. Vahlenkamp, Senior Partner, McKinsey & Company, Düsseldorf; Dr. I. Ritzenhofen, Partner, McKinsey & Company, Köln; F. Pflugmann, Fellow Senior Associate, McKinsey & Company, Frankfurt; F. Stockhausen, Research Analyst, McKinsey & Company, Düsseldorf
thomas_vahlenkamp@mckinsey.com

Feedback erwünscht

Der Energiewende-Index bietet alle sechs Monate einen Überblick über den Status der Energiewende in Deutschland. Reaktionen und Rückmeldungen seitens der Leser sind ausdrücklich erwünscht und werden bei der Aktualisierung des Index berücksichtigt, sofern es sich um öffentlich zugängliche Daten und Fakten handelt. Auf der Website von McKinsey besteht die Möglichkeit, den Autoren Feedback zum Thema Energiewende zu geben:

www.mckinsey.de/energiewendeindex

> PRINT
> ONLINE
> DIGITAL



Weitere Informationen unter:

www.et-magazin.de