

Energiewende global – Was Deutschland von anderen Ländern lernen kann.

Thomas Vahlenkamp, Ingmar Ritzenhofen, Gerke Gersema und Julia Kroppeit

Über viele Jahre galt Deutschland als Vorreiter der Energiewende, doch die Realität heute sieht anders aus. Während hierzulande zentrale Klimaziele verfehlt werden und die Kosten weiter steigen, legen andere Länder der Welt beeindruckende Bilanzen vor, etwa wenn es um CO₂-Reduktion, den Ausbau erneuerbarer Energien oder die Flexibilisierung der Stromsysteme geht. Was machen diese Länder anders – und was kann Deutschland von ihnen lernen? Ein neuer globaler Energiewende-Index von McKinsey liefert Antworten.

Lange Zeit wurde die deutsche Energiewende als Vorreiter und Musterbeispiel für andere Länder weltweit gelobt. Deutschland forcierte mit seinem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) erfolgreich den Ausbau alternativer Energien, setzte sich national und international für das Erreichen der vereinbarten CO₂-Senkungsziele ein und trug damit zugleich maßgeblich zur Weiterentwicklung der erneuerbaren Technologien bei.

Gegenwärtig aber spricht kaum jemand mehr vom „Vorreiter Deutschland“ – und die Energiewende ist zum Krisenthema geworden. Inzwischen gesteht auch die Politik ein, was der Energiewende-Index Deutschland von McKinsey seit Jahren konstatiert: Das zentrale Klimaziel, die Reduktion des CO₂-Ausstoßes um 40 % bis 2020, wird klar verfehlt. Die jahrelange kostspielige Überförderung der erneuerbaren Energien steht ebenso in der Kritik wie die Abwanderung der Solarzellenproduktion ins Ausland oder die Entwicklung der Strompreise. Vor allem Privathaushalte und kleinere Industrieunternehmen müssen hierzulande für Energie weitaus mehr ausgeben als anderswo.

In der neuen Legislaturperiode wird die Bundesregierung Maßnahmen ergreifen müssen, um die Energiewende wieder auf die Erfolgspur zu führen. Bei der Entscheidung darüber, welche das sein könnten, lohnt sich eine genauere Betrachtung der Energiewenden in anderen Ländern. Möglich wird dieser Blick über den Tellerrand durch den neuen Energy Transition Index (ETI), der von McKinsey in Zusammenarbeit mit dem Weltwirtschaftsforum erstellt wurde und den Status der Energiewende in mehr als 100 Ländern vergleicht (siehe Kasten). Das Ergebnis mag überraschen: Zahlreiche Länder der Welt rangieren bei zentralen Parametern der Energiewende vor Deutschland (Abb. 1).



Deutschland im globalen Vergleich: gute Rahmenbedingungen, aber strukturelle Nachteile

Die gute Nachricht: Im Gesamtranking der 114 untersuchten Länder belegt die Bundesrepublik mit Rang 16 einen Platz in der globalen Spitzengruppe. Im europäischen Vergleich allerdings relativiert sich das Bild: Hier schneiden gleich 11 Länder zum Teil erheblich besser ab, darunter Schweden (zugleich Platz eins im Gesamtranking), Norwegen, die Schweiz, Finnland, Dänemark, Österreich sowie Großbritannien und Frankreich.

Doch erst die Detailanalyse macht deutlich, worin die Schwächen der hiesigen Energiewende tatsächlich bestehen und welche Stärken noch besser genutzt werden könnten. Beispiel „Transition Readiness“: In dieser

Index-Kategorie werden die ökonomischen, politischen und gesellschaftlichen Bedingungen für eine erfolgreiche Energiewende abgebildet. Hier belegt Deutschland im Gesamtranking einen ansehnlichen 11. Platz – was auf den ersten Blick kaum verwundert: Wenn es um rahmensetzende Faktoren wie Investitionsklima, Kreditverfügbarkeit oder die Qualifikation von Arbeitskräften geht, zählt Deutschland zu den am besten vorbereiteten Ländern überhaupt. Dank Wohlstand, Wirtschaftskraft und politischer Stabilität sind hier zentrale Voraussetzungen für eine Energiewende bereits gegeben und wichtige Weichen gestellt.

Andererseits steht Deutschland vor deutlich größeren energiewirtschaftlichen Herausforderungen als die meisten anderen Länder – und das schmälert sogar die „Transition



Readiness“. Besonders deutlich wird dies beim Blick auf den Indikator „Struktur des Energiesystems“. In dieser Dimension belegt Deutschland abgeschlagen Platz 110 von 114. Grund dafür ist vor allem die Abhängigkeit vom Kohlestrom: Dessen Anteil beträgt noch immer 42 % – auch deshalb, weil er seit der Entscheidung zum Ausstieg aus der Kernenergie einen relevanten Beitrag zur Grundlastversorgung leistet. Unter den wirtschaftsstarken Ländern im Index erreichen nur Australien und Polen hier noch schlechtere Werte, nämlich 62 % bzw. 80 % Kohleanteil im Energiemix. Hinzu kommt, dass Deutschland mit seinem geringen Anteil an Gas- und Pumpspeicherkraftwerken über einen vergleichsweise unflexiblen Erzeugungspark verfügt. Die geringe Profitabilität von Gaskraftwerken in den letzten Jahren führte zu wiederholten Diskussionen über Stilllegungen und es wurde kaum neue, flexible Kapazität zugebaut.

Was andere besser machen: Vorbilder Dänemark und Großbritannien

Länder wie Dänemark oder Großbritannien sind beim Thema Strommix einen anderen Weg gegangen. Seit 1990 haben sie ihre Kohleabhängigkeit kontinuierlich und mit großem Erfolg reduziert – Dänemark von 91 % auf 28 % und Großbritannien von 65 % auf 9 %. Gleichzeitig erhöhten sie die Anteile flexibler Erzeugung durch Gas und Wasserkraft – sei es durch die Ausnutzung natürlicher Gegebenheiten oder (wie im Fall Großbritannien) über

die Einführung eines Kapazitätsmarkts, der den Erhalt und Neubau von flexiblen Kraftwerken gezielt fördert.

Der Blick auf Dänemark und Großbritannien ist gleich in mehrfacher Hinsicht aufschlussreich, denn beide Länder erzielen – bei ähnlichen Ausgangsvoraussetzungen wie Deutschland – in zentralen Bereichen der Energiewende bessere Ergebnisse:

■ Dänemark (Platz 5 im ETI) verfügt wie die Bundesrepublik über nur geringe Wasserkraftkapazitäten und hat sich ebenfalls gegen die Kernkraft entschieden. Zudem setzte es frühzeitig auf erneuerbare Energien, insbesondere Windkraft, und rüstete seine bestehenden Kohlekraftwerke sukzessive auf Biomasse um. Beflügelt wird Dänemarks Transformation allerdings auch durch die hohe Internektorkapazität zu den Nachbarländern, die es ermöglicht, große Windkraftkapazitäten zu integrieren, sowie durch politische Initiativen wie die „Green Heating Measures“, die das Heizen mit Biomasse attraktiv macht. Die positiven Effekte sind offensichtlich: Heute beheimatet Dänemark mit dem Energiekonzern Ørsted, einem der größten Entwickler und Betreiber von Offshore-Windparks, und dem Windanlagenbauer Vestas zwei der bedeutendsten Unternehmen und Arbeitgeber aus der „Low-carbon“-Industrie. Zugleich sorgen politische Rahmenvereinbarungen wie das „Danish Energy Agreement for 2012-2020“ für klare Zielvorgaben und Planungssicherheit.

■ Großbritannien (Platz 7 im ETI) punktet insbesondere beim Indikator „Umwelt und Nachhaltigkeit“ und hat zudem ein flexibles Stromsystem aufgebaut. Zu den wichtigsten Maßnahmen zählen der nationale CO₂-Mindestpreis, der seit 2013 auf Emissionen in der Stromerzeugung erhoben wird und bis heute deutlich über dem Preis des Europäischen Emissionshandels liegt, sowie der kurz darauf eingeführte Kapazitätsmarkt, der den Erhalt und Ausbau von flexiblen Kraftwerken unterstützt. Beide Maßnahmen ergänzen sich gegenseitig und stützen den 2015 beschlossenen Kohleausstieg bis 2025. Am Beispiel Großbritannien zeigt sich, wie sehr eine langfristige Strategie und ganzheitliche Ansätze die Transformation von Energiesystemen begünstigen.

Bereits aus diesen punktuellen Ländervergleichen lassen sich erste Lehren für Deutschland ziehen. Dazu zählt vor allem die Notwendigkeit zur Flexibilisierung des hiesigen Stromsystems. Aber auch der Ausbau von „Low-carbon“-Industrien im Zuge der Energiewende bietet ökonomisch reifen Ländern wie der Bundesrepublik weitere Chancen auf Differenzierung und zusätzliche Arbeitsplätze. Mit Schritten wie diesen würde Deutschland nicht nur seine „Transition Readiness“ weiter verbessern. Die Maßnahmen könnten auch helfen, in der zweiten Index-Kategorie besser abzuschneiden, bei der die Bundesrepublik zurzeit nur im Mittelfeld rangiert: der „System Performance“.

Deutschlands Krux mit den Kernzielen der Energiewende

Bei der „System Performance“, die den Fortschritt der Energiewende in den Dimensionen Umwelt- und Klimaschutz, Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit misst, landet Deutschland nur auf Platz 44 – noch hinter Ländern wie Paraguay, der Slowakei oder Indonesien. Verantwortlich hierfür sind unter anderem die hohen Strompreise für Privathaushalte und kleinere Industriegesellschaften mit einem Verbrauch von weniger als 500 MWh pro Jahr: Sie bescheren Deutschland den 82. Platz in der Index-Kategorie „Wirtschaftliche Entwicklung“. In der Dimension „Versorgungssicherheit“ zählt Deutschland mit Platz 14 weiterhin zu den besten Ländern der Welt. Wäre die hiesige Energieversorgung weniger importabhängig,

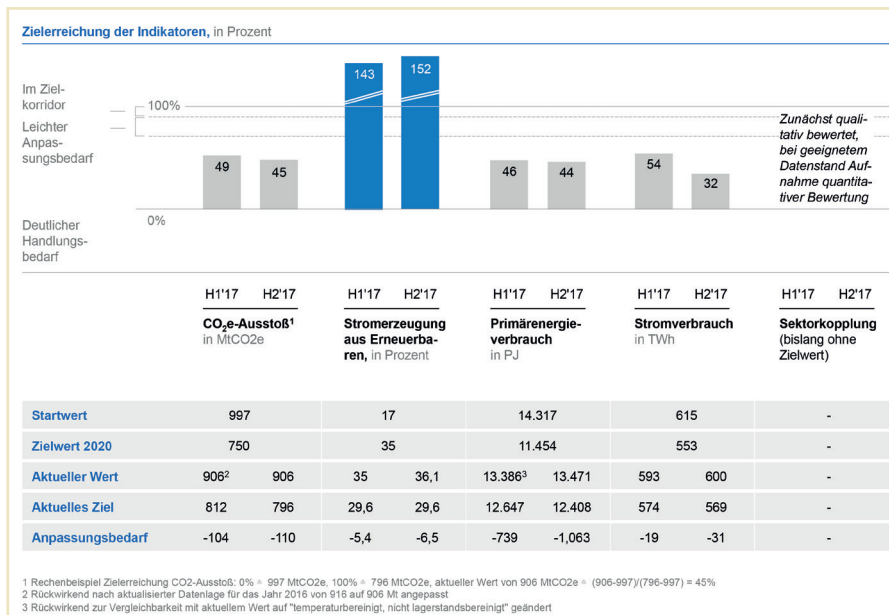


Abb. 2 Umwelt- und Klimaschutz, Wertung H1 2017 und H2 2017

hätte die Bundesrepublik hier wahrscheinlich noch besser abgeschnitten.

In der Kategorie „Umwelt- und Klimaschutz“ hingegen kommt Deutschland weltweit nur auf Platz 61 – hauptsächlich getrieben durch den hohen CO₂-Ausstoß. Ein schlechtes Ergebnis, gemessen am einst hochgesteckten Ziel einer 40-prozentigen Emissionssenkung von 1990 bis 2020. Dass viele andere Länder bessere Emissionsbilanzen vorweisen, liegt allerdings häufig an natürlichen Bedingungen wie einem höheren Wasserkraftpotenzial (u.a. in Norwegen, Schweden, Schweiz) oder am geringeren Energieverbrauch gemessen am Bruttoinlandsprodukt, wie etwa in den Ländern Lateinamerikas, die zugleich von höheren Anteilen an Erneuerbaren in ihrem Energiemix profitieren. Von diesen Staaten kann Deutschland nur sehr bedingt lernen, wenn es um das Erreichen von Umwelt- und Klimazielen geht. Gleiches gilt für Länder, die zur Energieerzeugung auf Geothermikquellen zurückgreifen können (u.a. Island, Neuseeland) oder in großem Stil Kernkraft nutzen, wie etwa Frankreich oder Japan.

Andere Länder sind in ihren Rahmenbedingungen sehr viel besser mit Deutschland vergleichbar. Hierzu zählen insbesondere Schweden und Dänemark. Diesen beiden Ländern ist es gelungen, ihre CO₂-Emissi-

onen pro Kopf innerhalb von nur zehn Jahren um ca. 30 % zu senken. Deutschland hingegen konnte seinen CO₂-Ausstoß in den vergangenen 25 Jahren nur um knapp 25 % reduzieren. Bemerkenswerterweise hat Dänemark dieses Ziel zudem ohne die Nutzung von Kernenergie oder den Rückgriff auf substantielle Wasserkraftressourcen erreicht.

Die Ländervergleiche zeigen: Deutschland hat viel aufzuholen, wenn es um die Erreichung seiner Klimaziele geht – und nicht nur dort, wie die jüngsten Resultate aus dem Energiewende-Index für Deutschland belegen.

Energiewende-Index Deutschland: die Indikatoren im Überblick

Von den 14 Kennzahlen im reformierten Energiewende-Index haben sich 12 gegenüber der letzten Erhebung im Herbst 2017 verändert – fünf davon in positive Richtung und sieben negativ. Insgesamt werden fünf Indikatoren in ihrer Zielerreichung als „realistisch“ eingestuft, für acht ist die Zielerreichung „unrealistisch“. Eine Kennzahl verbleibt in der Kategorie „leichter Anpassungsbedarf“.

Für zwei Indikatoren lagen zum Zeitpunkt der Indizierung noch keine neuen Daten vor:

Die Zahl der Arbeitsplätze in erneuerbaren Energien bleibt somit in ihrer Zielerreichung „realistisch“, für die Interkonnektorenkapazität gilt weiter „leichter Anpassungsbedarf“. Der Indikator Sektorkopplung, für den mangels Datengrundlage bislang kein konkretes Ziel formuliert ist, bleibt vorerst ohne Kategoriezuordnung.

Veränderung bei Indikatoren mit „realistischer“ Zielerreichung

■ **Stromerzeugung aus Erneuerbaren stabil über Plan:** Mit einem aktuell geschätzten Anteil von 36,1 % am Bruttostromverbrauch haben die Erneuerbaren 2017 einen neuen Rekordwert erreicht. Der ursprüngliche Zielwert von 35 % im Jahr 2020 ist damit weiter klar übertroffen und der Indikator verbessert seine Zielerreichung auf 152 % (Abb. 2).

■ **Mehr Arbeitsplätze in stromintensiven Industrien:** Zwischen Dezember 2016 und Juni 2017 sind knapp 17.000 Stellen hinzugekommen. Die Zielerreichung verbessert sich von 119 % auf 124 % und übertrifft den Zielwert von 1,27 Mio. Beschäftigten – gemessen am Ausgangsjahr 2008 – weiterhin deutlich (Abb. 3).

■ **Geringfügige Zunahme an Stromausfällen:** Die durchschnittliche Ausfalldauer pro Kunde stieg minimal von 12,7 Minuten auf 12,8 Minuten, wodurch sich die Zielerreichung um einen Prozentpunkt auf 111 % verschlechtert (Abb. 4). Dennoch zählt das deutsche Stromnetz nach wie vor zu den Versorgungssichersten weltweit und belegt bei der Qualität der Stromversorgung im globalen Index Platz eins.

■ **Erneuter Anstieg der gesicherten Reservemarge:** Die Zielerreichung für Kapazitätsreserven in deutschen Kraftwerken – gemessen an den Reservemargen der Bundesnetzagentur zum Zeitpunkt der Index-Erstellung – erhöht sich weiter von 323 % auf jetzt 331 %. Die Reservemarge stieg 2017 leicht von 4,2 % auf 4,3 %.

Veränderung bei Indikatoren mit „unrealistischer“ Zielerreichung

■ **CO₂e-Ausstoß weit über dem Limit:** Nach einer ersten Schätzung des Think Tanks Agora Energiewende betragen die Emissionen zuletzt 906 Mt. Damit stagniert der Wert (der für das Vorjahr nachträglich von 916 auf 906 Mt angepasst worden war) seit 2014 auf

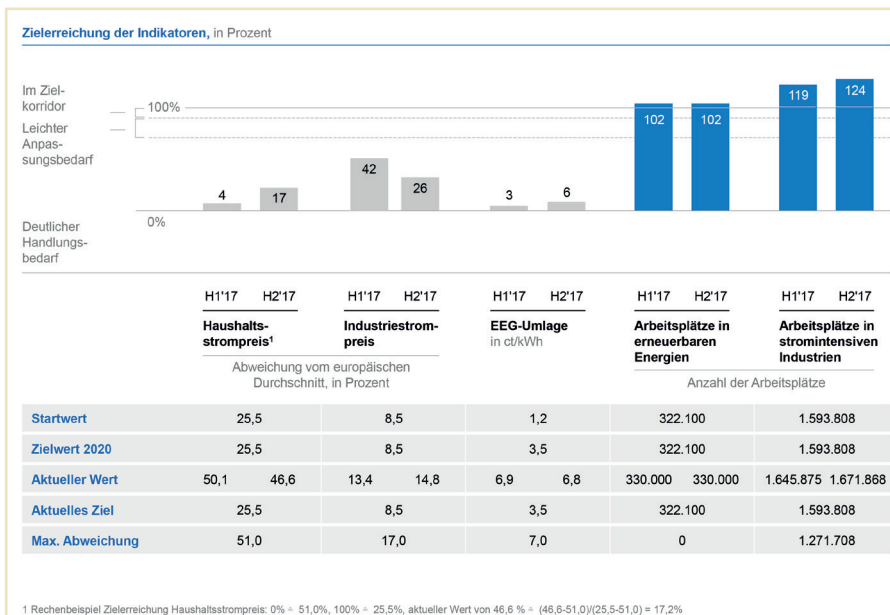


Abb. 3 Wirtschaftlichkeit, Wertung H1 2017 und H2 2017

unverändert hohem Niveau. Während 2017 der CO₂e-Anteil des Stromsektors erneut leicht zurückging, stiegen die Emissionen in der Industrie sowie im Wärme- und Verkehrssektor. Ursprünglich wurde eine Reduktion von 40 % bis 2020 angestrebt, was einem CO₂e-Ausstoß von 750 Mt pro Jahr entspricht. Um dieses Ziel noch zu erreichen, müssten die Emissionen während der kommenden drei Jahre noch um insgesamt rund 150 Mt reduziert werden. Zum Vergleich: In

Summe entsprächen diese Einsparungen den gesamten CO₂-Emissionen der Stromerzeugung aus Braunkohle im Jahr 2017, nämlich rund 150 Mt, oder des gesamten Verkehrssektors mit rund 166 Mt in 2016. Die Zielerreichung des Indikators liegt jetzt bei 45 % und bleibt somit weiterhin „unrealistisch“.

■ **Primärenergieverbrauch leicht erhöht:** Der temperaturbereinigte Primärenergieverbrauch lag 2016 bei 13,471 PJ. Dies stellt einen Anstieg um 0,6 % im Vergleich zum

Vorjahr dar. Da der Zielwert für 2016 bei nur 12,408 PJ lag, fällt die Zielerreichung auf nunmehr 44 %. Für das Jahr 2017 ist, analog zu Stromverbrauch und CO₂e-Ausstoß, ein weiterer leichter Anstieg zu erwarten.

■ **Stromverbrauch erneut gestiegen:** Der Stromverbrauch in Deutschland ist 2017 von 593 auf 600 TWh gestiegen. Haupttreiber sind neben Witterungseinflüssen das Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum. Der aktuelle, von der AG Energiebilanzen geschätzte Wert überschreitet die derzeitige Zielmarke von 569 TWh erheblich und lässt das 2020er-Ziel von 553 TWh in immer weitere Ferne rücken. Der Indikator verschlechtert sich auf eine Zielerreichung von nur noch 32 %.

■ **Explodierende Kosten für Netzeingriffe:** Die Netzeingriffskosten, zu denen seit der letzten Index-Veröffentlichung auch Redispatch-Maßnahmen, Einspeisemanagement und die Vorhaltung von Reservekraftwerken gezählt werden, betragen im ersten Quartal 2017 insgesamt 426,6 Mio. EUR - umgerechnet 13,11 € pro MWh erneuerbarer Erzeugung. Das entspricht einer Steigerung gegenüber dem Vorjahreswert um fast 80 %. Der überdurchschnittlich starke Anstieg erklärt sich allerdings auch saisonbedingt aus der traditionell hohen Einspeisung der Windanlagen in den ersten Monaten eines Jahres. Die Zielerreichung des Indikators sinkt damit auf nur noch 14 %.

■ **Ausbau der Transportnetze weiter verzögert:** Im dritten Quartal 2017 waren nach den Ausbauplänen des EnLAG und des BBPIG insgesamt 879 km fertig gestellt - 63 km mehr gegenüber dem ersten Quartal. Für beide Vorhaben zusammen liegt der Zielwert 2020 bei 3.582 km. Da das Ausbautempo 2017 hinter dem Gesamtplan zurückbleibt, sinkt die Zielerreichung von 49 % auf 41 %.

■ **Leichte Entspannung bei Haushaltsstrompreisen:** Die Stromkostenentwicklung für Haushalte hat sich im zweiten Halbjahr 2017 verbessert, aber nur relativ. Während die hiesigen Strompreise bei 30,8 ct/kWh auf hohem Niveau unverändert blieben, stiegen die Kosten in den europäischen Vergleichsländern um durchschnittlich 0,5 ct/kWh auf 21 ct/kWh. Der Strompreis in Deutschland liegt damit zwar noch immer 46,6 % über dem Durchschnitt, doch der Indikator verbessert seine Zielerreichung von knapp 4 % auf 17 %.

■ **Industriestrompreise leicht gestiegen:** Während in Europa die Preise im ersten Halbjahr 2017 um 0,5 % sanken, stiegen sie

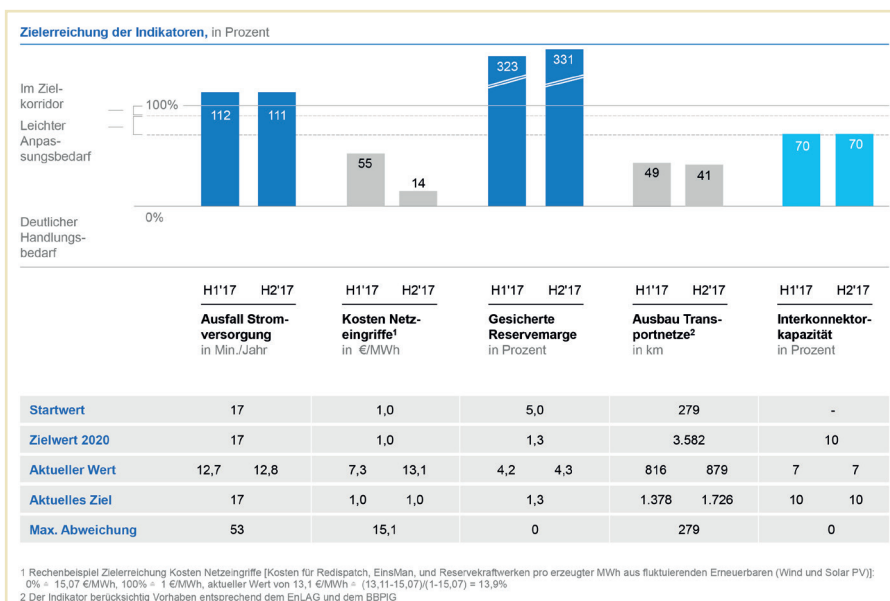


Abb. 4 Versorgungssicherheit, Wertung H1 2017 und H2 2017

in Deutschland um 0,7 % an. Das hiesige Preisniveau von 9,72 ct/kWh liegt nun 14,8 % über dem europäischen Durchschnitt. Der Indikator verschlechtert seine Zielerreichung von 42 % auf 26 %.

■ *EEG-Umlage sinkt leicht:* Auf die Erhöhung im Jahr 2017 folgt nun eine Senkung um 1,3 % auf 6,79 ct/kWh für das Jahr 2018. Der Indikator bleibt damit in seiner Zielerreichung auf einem niedrigem Niveau von 6 %. Der Rückgang ist auf einen erwarteten Anstieg der Strombörsenpreise sowie eine positive Entwicklung des EEG-Kontos zurückzuführen. Mit einem signifikanten Rückgang der Umlage kann jedoch erst nach 2020 gerechnet werden.

Was Deutschland von anderen Ländern lernen kann

Angesichts der weiterhin unbefriedigenden Energiewendebilanz bei wichtigen Kernzielen wie dem CO₂-Ausstoß stellt sich die Frage, ob Deutschland im internationalen Vergleich lernen kann, wie diese Ziele schneller zu erreichen sind. Die Antwort lautet grundsätzlich ja – vorausgesetzt, man lenkt den Blick auf jene Länder, die in Politik, Ökonomie und Infrastruktur mit Deutschland vergleichbar sind. Hierzu zählen vor allem Dänemark und Großbritannien. Aus den Vorbildern lassen sich – unter Berücksichtigung der spezifischen deutschen Situation – zwei Handlungsempfehlungen ableiten:

■ Deutschland sollte eine geeignete Balance finden zwischen dem politisch gewollten Kernkraftausstieg, einem möglichen Kohleausstieg und dem Erreichen seiner Energiewende-Ziele. Ein Kohleausstieg würde die deutsche CO₂-Bilanz fraglos aufbessern, sich jedoch negativ auf die Wirtschaftlichkeit und, je nach Ausgestaltung, auch auf die Versorgungssicherheit auswirken. Flankierende Maßnahmen wie zum Beispiel die Einführung von Kapazitätszahlungen oder -märkten nach dem Vorbild Großbritanniens könnten helfen, die Versorgungssicherheit weiter zu gewährleisten.

■ Deutschland muss seine Energiewendekosten in den Griff bekommen (siehe auch et 3/2017, S. 25-29). Schon heute wird mit einer weiteren Verteuerung in Höhe von 15 Mrd. € gerechnet, was sich insbesondere in hohen Strompreisen niederschlägt. Haupt-

verantwortlich hierfür ist der hohe Anteil an Steuern und Umlagen für Privatkunden und kleinere Industrieunternehmen: Mit 54 % bzw. 45 % Abgaben auf den Strompreis ist Deutschland Spitzenreiter in Europa. Die hohen Energiekosten belasten nicht nur Verbraucher und Mittelstand, sondern erschweren auch die anstehende Sektorkopplung, also die Elektrifizierung der Sektoren Wärmeerzeugung und Verkehr. Eine Überarbeitung des derzeitigen Systems – voraussichtlich durch eine Umverteilung der Kosten – sollte daher schon bald ganz oben auf der politischen Agenda stehen.

Um beide Handlungsfelder effektiv anzugehen, braucht Deutschland als Erstes ein neues Zielbild für den Übergang von einer massiv kohleabhängigen hin zu einer CO₂-ärmeren und flexibleren Stromversorgung. Die Transformation des Energiesystems

kann nur gelingen mit klar formulierten, langfristig angelegten Zielen und ebenso konkreten wie konsequenten Maßnahmen zu ihrer Umsetzung. Ein transparenter Fahrplan zur Zielerreichung schafft zudem Planungssicherheit und Handlungsorientierung für Industrie und Verbraucher, Versorger und Investoren. Die neue Legislaturperiode bietet jetzt die Chance, die Weichen neu zu stellen, damit Deutschland wieder zum Vorbild für die Energiewende-Initiativen der Welt werden kann.

Dr. T. Vahlenkamp, Senior Partner, McKinsey & Company, Düsseldorf; Dr. I. Ritzenhofen, Engagement Manager, McKinsey & Company, Köln; G. Gersema, Engagement Manager, McKinsey & Company, Berlin; J. Kroppeit, Senior 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

Energy Transition Index: 114 Länder im Energiewende-Check

Der Energy Transition Index (ETI) wurde 2017 von McKinsey in Zusammenarbeit mit dem Weltwirtschaftsforum zum ersten Mal für 114 Länder erhoben und Ende Januar 2018 in Davos vorgestellt. Ähnlich dem Energiewende-Index Deutschland misst er anhand zahlreicher Indikatoren den jeweiligen Status der Energiewende („System Performance“) sowie die politischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Ausgangsbedingungen für eine erfolgreiche Umsetzung („Transition Readiness“).

In der Kategorie „System Performance“ wird die aktuelle Energiewende-Bilanz einzelner Länder innerhalb des Zieldreiecks Klimaschutz, Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit anhand von 17 Indikatoren ermittelt. Unter anderem stützen sich die Analysen auf die folgenden Kennzahlen:

- *Umwelt und Nachhaltigkeit:* Luftqualität (gemessen an Feinstaubemissionen mit Partikelgröße 2,5 PM), Energieintensität, CO₂-Ausstoß, CO₂-Emissionen pro Kopf
- *Wirtschaftliche Entwicklung und Wachstum:* Erschwingliche Haushaltsstrompreise, wettbewerbsfähige Industriestrompreise, Subventionierung fossiler Energieträger, Kosten durch externe Effekte (z.B. Emissionen), Beitrag des Energiesektors zum Bruttosozialprodukt
- *Versorgungssicherheit und Zugang zu Energie:* Zugang zu Energie, Unabhängigkeit und Diversität der Energieversorgung, Qualität der Stromversorgung.

In der Kategorie „Transition Readiness“ wird anhand von insgesamt 23 Indikatoren berechnet, welche ökonomischen, staatlichen, infrastrukturellen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen für die Energiewende eines Landes bestehen. Basis der Berechnungen bilden unter anderem die folgenden Kennzahlen:

- *Kapital und Investitionen:* Investitionsklima, Kreditverfügbarkeit, Investitionen in die Energiewende
- *Regulierung und politischer Einsatz:* Bereitschaft und Fortschritt zur Erreichung der internationalen Klimaziele, langfristig ausgerichtete Energiepolitik, Regeln zur Energieeffizienz, Rahmenbedingungen für erneuerbare Energien, Pläne zur Stärkung des Zugangs zu Energie
- *Institutionelle Stabilität:* Transparenz, Rechtsstaatlichkeit, Kreditwürdigkeit des Landes
- *Infrastruktur und Marktumfeld:* Transportinfrastruktur und Logistik, Verfügbarkeit von Technologie, Innovationsbereitschaft
- *Beschäftigung:* Arbeitsplätze in emissionsarmen Sektoren, Qualifikation der Arbeitnehmer
- *Struktur des Energiesystems:* Energieverbrauch pro Kopf, Strommix und Flexibilität, Umfang der fossilen Energieträgerreserven.

Die Analyseresultate der einzelnen Länder münden in ein globales Ranking zum Stand der Energiewende in der Welt. Damit ermöglicht der ETI erstmals einen direkten Vergleich der Leistungs- und Zukunftsfähigkeit von nationalen Energiesystemen.