

Deutschland unter Strom – die großen Herausforderungen auf dem Weg zur Elektrifizierung

Thomas Vahlenkamp, Sebastian Overlack, Fridolin Pflugmann, Fabian Stockhausen und Emil Hosius

Umdenken beim Stromverbrauch: Die Bundesregierung korrigiert die Prognose zum Strombedarf 2030 auf 715 TWh und vollzieht damit einen längst überfälligen Schritt. Gleichzeitig soll der Anteil an Erneuerbaren von 65 % auf 80 % steigen. Doch es fehlt sowohl an Solar- und Windanlagen als auch an flexiblen Kraftwerken, die Schwankungen der Erneuerbaren ausgleichen können. Für die Politik stehen gleich mehrere Mammutaufgaben an, wenn sie ihre ambitionierten Energie-wendeziele erreichen und zugleich die Stromversorgung von morgen zu akzeptablen Kosten sichern will. Die größte Herausforderung dabei: Alles muss sehr schnell gehen.

Die Zukunft der Energiewende in Deutschland hängt vor allem von einer Größe ab: Strom. Über viele Jahre wurde die Entwicklung des Strombedarfs von den jeweiligen Bundesregierungen massiv unterschätzt. Seit 2010 haben die Regierungsverantwortlichen ihre Bedarfsprognose für 2030 von ursprünglich 520 TWh auf 715 TWh angehoben – um sage und schreibe 38 %.

Diese massive Fehleinschätzung, gepaart mit den rigorosen Ausstiegsbeschlüssen für Kohle und Kernkraft, führt jetzt zu einer Bedarfslücke von mehr als 200 GW an Wind- und Solarenergie sowie zu einem deutlichen Mehrbedarf an flexiblen Kraftwerken bis 2030. Das bedeutet konkret: Um den künftigen Strombedarf zu decken, muss sich die Ausbaugeschwindigkeit von Windparks verdoppeln und die von Solaranlagen vervierfachen. Zusätzlich nötig wird der Zubau von zwei bis drei neuen Gaskraftwerken pro Jahr.

Künftiger Stromverbrauch lange drastisch unterschätzt

Wie kam es zu dieser massiven Unterschätzung des Strombedarfs von morgen? Tatsächlich vollzog sich die Entwicklung der Bedarfsprognosen in Etappen:

2010 schätzte die Bundesregierung in ihrem Energiekonzept, dass der Stromverbrauch im Vergleich zum Basisjahr 2008 bis 2020 um 10 % und bis 2050 sogar um 25 % zurückgehen würde. Für 2030 ergab sich daraus eine geschätzte Reduzierung um rund 15 % auf 520 TWh. Der Prognose zugrunde lag eine



Um den künftigen Strombedarf zu decken, muss sich die Ausbaugeschwindigkeit von Windparks verdoppeln und die von Solaranlagen vervierfachen – eine Mammutaufgabe
Bild: Adobe Stock

angenommene Steigerung der Energieproduktivität von 2,1 %. Der Bundesverband der deutschen Industrie warnte bereits früh, dass dies zu hoch angesetzt sein dürfte. Tatsächlich stieg die Energieproduktivität zwischen 2008 und 2020 nur um 1,4 %.

2016 schätzte die Bundesnetzagentur in ihren Szenarien für den Netzentwicklungsplan den Stromverbrauch in 2030 bereits auf 570 bis 600 TWh. Damit lag sie 10 % bis 15 % höher als die Prognose von 2010.

2020 bekräftigte das Bundeswirtschaftsministerium, dass für 2030 von einem Bruttostromverbrauch von rund 580 TWh auszugehen sei.

2021 – kurz vor der letzten Bundestagswahl – korrigierte das Bundeswirtschaftsministerium die Schätzung aus dem Vorjahr um weitere 13 % nach oben, auf 655 TWh.

2022 legte die neue Bundesregierung nochmals nach: Sie schätzt den Strombedarf 2030 inzwischen auf 715 TWh. Damit wurde die Bedarfsprognose innerhalb von zwölf Jahren um 38 % angehoben. Die neue Zahl deckt sich mit aktuellen Analysen der McKinsey-Studie „Global Energy Perspective“, nach denen die künftige Nachfrage im Bereich 715 bis 740 TWh liegen wird.

Gleichzeitig erhöht die Bundesregierung das Ziel für den Anteil der erneuerbaren

Energien (EE) an der Stromerzeugung von 65 % auf 80 %. Welche Herausforderung dieses Ziel darstellt, zeigt die Indikatorenentwicklung im Energiewende-Index: Danach ist der EE-Anteil am Stromverbrauch gegenüber dem Vorjahr um 3 % zurückgegangen – auf jetzt 42 % (siehe unten, Kapitel „Die Indikatoren im Überblick“).

Wirtschaftssektoren treiben die Nachfrage

Die neuen Klimaziele erhöhen auch den Strombedarf in den Sektoren. Dekarbonisierung und Nachhaltigkeit stehen inzwischen ganz oben auf der Agenda der Wirtschaft. 2021 haben sich 67 deutsche Unternehmen – so viele wie nie zuvor – der Science-Based Targets-Initiative angeschlossen, die sie verpflichtet, wissenschaftlich fundierte Ziele für die Emissionsreduktion festzulegen. Von den 40 im DAX gelisteten Unternehmen sind bereits 23 dabei. Zum ersten Mal entsteht der Eindruck, dass die eigentlichen Impulse der Energiewende stärker aus der Wirtschaft kommen als von Politik und Umweltverbänden. Verkehr, Wärme und Industrie sind dabei die Sektoren mit dem größten zusätzlichen Strombedarf in diesem Jahrzehnt.

Verkehr. Die meisten deutschen Automobilhersteller haben den Ausstieg aus der Verbrennertechnologie angekündigt. Die Zulassungszahlen von Autos mit Elektroantrieb erreichten 2021 mit rund 350.000 Fahrzeugen einen neuen Rekordstand. Ihr Anteil an den Neuzulassungen liegt inzwischen bei rund 13,5 %. Und der Trend soll sich fortsetzen: Bis 2030 strebt die Bundesregierung 15 Mio. vollelektrische Pkw an. Damit kommt der Sektor auf einen zusätzlichen Strombedarf von über 40 TWh (plus 7 % gegenüber 2021).

Wärme. Die Hälfte des Wärmebedarfs soll nach den Plänen der Politik bis 2030 mit erneuerbaren Energien gedeckt werden – ein ehrgeiziges Ziel angesichts der geringen Fortschritte der letzten Jahre. Der Anteil der Erneuerbaren am Endenergieverbrauch im Bereich Wärme stieg 2020 gegenüber dem Vorjahr um gerade einmal 0,2 Prozentpunkte auf 15,2 %. Um die Lücke zu den geplanten 50 % zu schließen, müssten mehr Gebäude saniert und mit Wärmepumpen ausgestattet werden. Für das Jahr 2021 meldet der Bun-

desverband Wärmepumpe einen Absatz von 154.000 Stück, was bereits ein Plus von 28 % gegenüber dem Vorjahr darstellt. Der Verkauf müsste jedoch auf jährlich fast eine halbe Million ansteigen, wenn das Ziel des Bundeswirtschaftsministeriums von 4,1 bis 6 Mio. Wärmepumpen in 2030 erreicht werden soll. Das bedeutet eine Verdrei- bis Verfünffachung gegenüber dem aktuellen Bestand. Um das Ziel von 6 Mio. Wärmepumpen zu erreichen, müssten in jedem der rund 350.000 jährlichen Neubauten sowie bei allen Gebäudesanierungen (bei einer Sanierungsquote von 1 %) Wärmepumpen verbaut werden. Der zusätzliche Strombedarf, der hierdurch entsteht, läge nach ersten Schätzungen bei über 20 TWh (plus 4 % gegenüber 2021).

Industrie. Ob Stahl, Zement, Kalk oder Chemie: Die energieintensiven Industrien stehen angesichts der Klimazieltvorgaben vor einer tiefgreifenden Transformation. Zentrale Produktionsprozesse müssen umgestellt werden. Die Kernherausforderung: Während der Kostendruck durch die steigende CO₂-Bepreisung zunimmt, müssen Produktionsanlagen teuer modernisiert und deutlich größere Mengen von CO₂-freien Energieträgern beschafft werden. Die Auswirkungen auf den Stromverbrauch sind allerdings – anders als bei Verkehr und Wärme – im Industriesektor relativ schwer abzuschätzen, hauptsächlich aufgrund seiner heterogenen Struktur und unterschiedlicher Dekarbonisierungspfade in den einzelnen Branchen. Tatsächlich könnte die Dynamik des Sektors und der damit verbundene Strombedarf noch deutlich größer ausfallen als aktuell angenommen.

Ein Beispiel: Der weltgrößte Chemiekonzern BASF geht bereits fest davon aus, dass die Umstellung auf klimaneutrale Produktion zu einem deutlichen Anstieg seiner Stromnachfrage führen wird. Bereits 2035, so die Schätzung des Konzerns, dürfte der Strombedarf der größten Produktionsstätten dreimal so hoch sein wie heute. Doch das ist erst der Anfang: Der Verband der Chemischen Industrie geht davon aus, dass der Verbrauch seiner Mitglieder von aktuell 54 TWh auf über 600 TWh in 2050 steigen wird – ein Plus von 1.100 %. Allein die chemische Industrie verbraucht dann mehr Strom als Deutschland gegenwärtig insgesamt.

Höherer Strombedarf erfordert schnelleren EE-Ausbau ...

Die Bundesregierung hat ambitionierte Pläne – mehr und schneller lautet die Devise. Das neu ausgegebene Ziel, den Ökostromanteil bis 2030 auf 80 % zu erhöhen, setzt die EE-Ausbauvorhaben doppelt unter Druck. Gilt es doch, die wachsende Stromnachfrage zu bedienen und zugleich den Anteil der Erneuerbaren an der Stromerzeugung massiv zu steigern. Vier Fünftel Ökostrom bedeuten konkret: In bereits acht Jahren müssen rund 570 TWh vor allem aus Wind und Sonne gewonnen werden. Zum Vergleich: Die Bemühungen bis 2020 resultierten in 250 TWh Erzeugung aus Erneuerbaren. Die Produktion muss sich also mehr als verdoppeln.

Das ambitionierte Ökostromziel erfordert in erster Linie den Bau zusätzlicher Solar- und Windkraftanlagen – und zwar in deutlich höherer Zahl als bisher:

Solar. Aktuell sind Solaranlagen mit einer Gesamtkapazität von rund 59 GW installiert. 2020 war im Rahmen der EEG-Novelle noch eine Verdoppelung auf 100 GW anvisiert. Die neue Bundesregierung strebt nun eine Ver vierfachung auf 200 GW bis 2030 an. Um dieses Ziel zu erreichen, müssten ab jetzt pro Jahr über 15 GW Solarkapazität ausgebaut werden. In den vergangenen zehn Jahren waren es im Durchschnitt etwa 4 GW – kaum mehr als ein Viertel. Vor allem die Installation auf Hausdächern gilt es zu forcieren, denn sie bildet eine wichtige Säule im Solar ausbau. Das Gesamtpotenzial für häusliche Solaranlagen in Deutschland wird auf ungefähr 240 GW geschätzt. Prinzipiell umsetzbar wäre das ambitionierte Solarausbauziel demnach schon – jedoch nur, wenn das Solarpotenzial der Privathäuser wesentlich stärker als bisher ausgeschöpft wird und zugleich auch bislang ungenutzte Gewerbe- und Freiflächen einbezogen werden.

Offshore-Windkraft. Derzeit sind vor Deutschlands Küsten Windanlagen mit rund 8 GW Kapazität im Betrieb. Bis 2030, so kündigte die alte Bundesregierung an, sollten es 20 GW werden. Auch hier nimmt sich die Ampelkoalition mehr vor: 30 GW lautet das neue Ziel. Um es zu realisieren, müsste sich der bisherige Zubau von 1 GW pro Jahr auf über 2 GW verdoppeln. Geht man von einem

etwa fünfjährigen Vorlauf pro Windpark aus, wird deutlich, wie knapp das Zeitfenster für den Ausbau bemessen ist. Damit der Offshore-Strom auch bei den Verbrauchern ankommt, sind zudem die Übertragungsnetze massiv auszubauen – hier blieb Deutschland in den letzten Jahren ebenfalls deutlich hinter den Zielen zurück.

Onshore-Windkraft. Aktuell betreibt Deutschland Windkraftanlagen an Land mit einer Kapazität von 56 GW. Für 2030 sind 100 GW vorgesehen. Dafür müsste die jährliche Ausbaurate auf 4 bis 5 GW verdoppelt werden. Hinzu kommt ein Ersatzbedarf für alte Windparks in Höhe von 1 bis 2 GW pro Jahr. Größte Hürde für den Neubau ist die Verfügbarkeit von Flächen. Momentan sind laut Bundeswirtschaftsministerium 0,8 % der Gesamtfläche Deutschlands zur Nutzung ausgewiesen. Tatsächlich nutzbar sind jedoch nur 0,5 % – hauptsächlich aufgrund von genehmigungsrechtlichen Hindernissen wie Mindestabstandsgeboten. Um das Ausbaziel der Bundesregierung zu erreichen, sollen die Länder in Summe 2 % der bundesweiten Fläche ausweisen. Pro km² lassen sich Windanlagen mit einer Leistung von bis zu 30 MW installieren. Für das Ziel von 100 GW in 2030 wären demnach rund 3.500 km² erforderlich – das entspricht der Landesfläche des Saarlands und Berlins zusammen.

... und den Bau flexibler Kraftwerke

Wachsende Strommengen aus erneuerbaren Energien zu integrieren, stellt neue Herausforderungen an das gesamte Energiesystem, denn die Erzeugung aus Solar- und Windanlagen ist volatil und nur bedingt steuerbar. Derzeit garantieren rund 100 GW konventionelle und Biomassekraftwerke, die bei Bedarf flexibel herauf- und heruntergefahren werden können, dass auch zu Spitzenlastzeiten ausreichend Strom zur Verfügung steht. Im Zuge von Atom- und Kohleausstieg könnten bis 2030 allerdings bis zu 52 GW Kraftwerkskapazität vom Netz gehen. Die neu angekündigten Erdgaskraftwerke verfügen dagegen lediglich über eine Kapazität von rund 2 GW. Das bedeutet: Blicke die Spitzenlast beim aktuellen Wert von 82 GW, stünden dieser dann 50 GW disponible Leistung und 330 GW erneuerbare Kapazität gegenüber. Ein typischer Spitzenlastzeitpunkt wäre laut den

deutschen Übertragungsnetzbetreibern ein kalter Februarabend, an dem kein Solarstrom ins Netz eingespeist würde. Falls gleichzeitig die Produktion aus Windenergie nur gering ausfallen sollte (1 bis 10 GWh), entstünde eine Kapazitätslücke von 22 bis 31 GW. Hierbei sind weitere Instrumente zur Flexibilisierung des Stromsystems (z.B. Lastmanagement) noch nicht berücksichtigt. Die künftige Kapazitätslücke könnte insbesondere durch die netzdienliche Steuerung von Elektroautos und Wärmepumpen weiter geschlossen werden.

Die notwendige Konsequenz: Neben Maßnahmen zur Nachfragesteuerung müssten alternative Stromlieferanten wie Großbatterieanlagen und Wasserstoffkraftwerke an die Stelle konventioneller Kraftwerke treten und deren Rolle bei der Sicherstellung der Versorgung übernehmen. Der Großteil der flexiblen Leistung aber wird auf absehbare Zeit noch von Gaskraftwerken erbracht werden müssen. Nach McKinsey-Analysen sind hier bis 2030 Kapazitäten von mindestens 13 GW zu errichten – bei 450 MW Leistung pro Gaskraftwerk also rund 30 neue Anlagen – sowie 10 GW Batteriespeicher. Die Analyse geht allerdings davon aus, dass zusätzlich Kraftwerke vor allem aus Frankreich, Dänemark, der Schweiz und Österreich die Versorgung in Deutschland stabilisieren. Doch auch in den Nachbarländern sinkt die installierte steuerbare Leistung von aktuell 215 GW auf 200 GW in 2030. Müsste Deutschland den Versorgungsengpass selbst überbrücken, wären zum Ende des Jahrzehnts sogar 33 GW neue Gaskraftwerke sowie 21 GW Batterien erforderlich. Das käme einer Verdopplung der heutigen Gaskraftwerkskapazität gleich und entspricht ungefähr 70 neuen Großkraftwerken.

Die Hürden für den Bau neuer Gaskraftwerke sind jedoch hoch. Wie schwierig sich solche Projekte in der Praxis gestalten, zeigen die Beispiele Haiming und Leipheim in Bayern, deren Planungen wegen unsicherer Ertragsaussichten und mangelnder regulatorischer Klarheit aufgegeben wurden. Vor allem drei Fragen gilt es beim Neubau von Gaskraftwerken zu klären: Mit welchem Energieträger sollen sie betrieben werden? Wer finanziert sie? Und wo sollen sie stehen?

Energieträger. Nach der aktuell diskutierten EU-Taxonomie ist die Anerkennung neuer

Gaskraftwerke an strikte Kriterien geknüpft. Um als nachhaltig zu gelten, sollen sie ab 2026 zu 30 % mit Wasserstoff und nur noch zu maximal 70 % (45 % ab 2030) mit fossilem Erdgas betrieben werden. Das heißt: Würden die oben genannten 13 GW neuen Gaskraftwerke rund 1.000 Stunden im Jahr Strom produzieren, müssten hierfür 6 bis 8 TWh Wasserstoff in 2026 bereitgestellt werden – das entspricht in etwa einer Viertelmillion Tonnen. Fraglich bleibt, ob in vier Jahren bereits so viel grüner Wasserstoff verfügbar sein wird, zumal andere Industrien wie die Stahlbranche den begehrten Stoff ebenfalls dringend zur Dekarbonisierung ihrer Produktion benötigen.

Finanzierung. Viele Stadtwerke lassen inzwischen die Hände von Investitionen in fossile Kraftwerke – zu lebendig sind noch die Erinnerungen an die Zeiten, als Anlagen wegen mangelnder Wirtschaftlichkeit stillstanden und tiefrote Zahlen schrieben: Bis 2010 erreichten die Gaskraftwerke in Deutschland noch Betriebszeiten von mehr als 3.000 Stunden pro Jahr. In der Folgezeit aber liefen viele Anlagen aufgrund des gestiegenen Anteils von Erneuerbaren und günstiger Braunkohle nur noch mit sehr geringen Auslastungen oder wurden ganz stillgelegt. Für potenzielle Geldgeber kein attraktives Investitionsobjekt – andere Technologien wären mit deutlich weniger Unsicherheiten belastet. Das zeigt sich auch in den Finanzierungskosten, die für fossile Unternehmungen leicht 30 % höher liegen können als für Projekte mit guter Umwelt- und Nachhaltigkeitsbewertung.

Standortfrage. Die bestehende Stromnetzanbindung würde es nahelegen, alte Kohlekraftwerke durch neue Gaskraftwerke zu ersetzen. Allerdings kommen dann in Deutschland weniger als 50 Standorte in Betracht. Und selbst diese eignen sich nicht immer, weil etwa der Anschluss ans Gasnetz fehlt. Auch geografisch gibt es Einschränkungen: In Bayern, wo das Versorgungsproblem historisch mit am größten ist, existieren lediglich zwei Standorte von Kohlegroßkraftwerken – Zolling und Unterföhring in Südbayern.

Selbst wenn die Standortsuche gelingt: Die alten Kraftwerke müssten erst stillgelegt und zurückgebaut werden, was Jahre in Anspruch nehmen kann. Hinzu kommen weitere vier

bis sieben Jahre für Genehmigung, Planung und Bau der neuen Anlagen. Es könnte also noch weit über das Jahr 2030 hinaus dauern, bis Gaskraftwerke in größerer Zahl in Betrieb gehen.

Mammutaufgaben für die Politik

Doch die Zeit drängt. Die neu gesteckten Zielmarken reflektieren zwar das erforderliche Ambitionsniveau, damit die Energiewende gelingt. Aber ehrgeizige Ziele allein werden es nicht richten. Vor allem drei Themen gilt es, schnellstmöglich anzugehen:

- **EE-Ausbau vereinfachen.** Für die Windkraft-erzeugung an Land und auf See müssen ausreichend Flächen ausgewiesen sowie Genehmigungsverfahren drastisch verkürzt und rechtssicher entschieden werden, um Planungssicherheit zu gewährleisten. Zusätzlich braucht es Anreize für Hauseigentümer, auf Neuwie auch auf Bestandsgebäuden Solaranlagen zu errichten.
- **Heute schon die bezahlbare Versorgung von morgen sichern.** Um den Wegfall der auslaufenden Kohle- und Atomkraftwerke zu kompensieren, muss Deutschland bereits jetzt den Ausbau von neuen, wasserstofffähigen Gaskraftwerken vorantreiben, z.B. durch die frühzeitige Suche nach geeigneten Standorten. Ein weiterer Hebel zur Sicherstellung der Versorgung wäre ein intelligentes Lastmanagement, das die Möglichkeit schafft, Strom von Elektroautos bei Bedarf wieder ins Netz zu speisen. Zur Gewährleistung einer langfristig stabilen Versorgung sollte parallel eine Strategie für Stromimporte entwickelt werden.
- **Die Kosten nicht aus dem Ruder laufen lassen.** Damit die Bevölkerung die Energiewende auch weiterhin unterstützt, muss Energie bezahlbar bleiben. Wenn allerdings Erdgas der einzige verbliebene Brennstoff ist, wird der Strompreis noch stärker von Preisschwankungen und Knappheitssituationen auf dem internationalen Erdgasmarkt abhängig sein. Schon heute ist die Abhängigkeit vom Gaspreis enorm, wie sich an den aktuellen Preisentwicklungen ablesen lässt: Innerhalb eines Jahres stiegen die Großhandelstrompreise in Deutschland von 50 € auf zuletzt über 200 € pro MWh.

Die vom Bundeswirtschaftsministerium im Januar veröffentlichte „Eröffnungsbilanz Klimaschutz“ macht deutlich, dass sich die Politik des Handlungsdrucks bewusst ist. Das vorgelegte Paket enthält bereits zielgerichtete Maßnahmen für die beschriebenen Handlungsfelder. Jetzt kommt es darauf an, die ambitionierten Pläne auch möglichst schnell und vollständig in die Tat umzusetzen.

Energiewende-Index: Die Indikatoren im Überblick

Die jüngste Entwicklung der 15 Indikatoren legt offen, wie wenig die Energiewende derzeit vorankommt. Der Primärenergieverbrauch steigt ebenso wie die Emissionen, der Anteil der Erneuerbaren am Stromverbrauch ist rückläufig. Zusätzlich sorgen die neu formulierten Ziele der Bundesregierung dafür, dass die angestrebten Zielmarken der Energiewende in noch weitere Ferne rücken: So schrumpft die Zahl der Indikatoren mit stabil realistischer Zielerreichung auf nur noch drei, da der Indikator *EE-Anteil am Bruttostromverbrauch* nun auf der Kippe steht. Gleiches gilt für den *CO₂e-Ausstoß*, bei dem die emissionsenkenden Corona-Effekte inzwischen aufgehoben sind. Die *Sektorkopplung Wärme* rutscht ab in die Kategorie „unrealistisch“. Allein der Indikator *Haushaltsstrompreis*, der die hiesige Preisentwicklung im europäischen Vergleich abbil-

det, rückt überraschend um gleich zwei Kategorien nach oben – doch nur, weil die Strompreise im Ausland im vergangenen Jahr noch deutlich stärker gestiegen sind als hierzulande. Insgesamt befinden sich aktuell sieben Indikatoren auf der Kippe und fünf weitere gelten in ihrer Zielerreichung als unrealistisch.

Zielerreichung für fünf Indikatoren unrealistisch

Sektorkopplung Wärme: Der Anteil der Erneuerbaren am Endenergieverbrauch im Bereich Wärme und Kälte lag 2021 bei 14,8 % und hat sich damit seit 2015 um weniger als einen Prozentpunkt verbessert. Bisher befand sich der Indikator trotzdem noch auf dem Zielpfad, da für 2030 lediglich 27 % EE-Anteil vorgegeben wurden. Mit der Anhebung des Ziels auf 50 % fällt der Erreichungsgrad nun aber auf 58 % und damit in die Kategorie „unrealistisch“ (Abb. 1).

Der Indikator *Sektorkopplung Verkehr* sinkt von 46 % auf 44 %. Denn auch hier gibt die Bundesregierung neue Ziele vor: Statt wie bisher 7 Mio. Elektrofahrzeuge sollen es nun 2030 bereits 15 Mio. sein. Zwar übersprang die Zahl der Zulassungen 2021 erstmals die Millionengrenze – ein Plus von 140 % im Vergleich zum Vorjahr. Um aber auf dem Zielpfad zu bleiben, müssten schon jetzt rund 2,1 Mio. Fahrzeuge auf deutschen Straßen

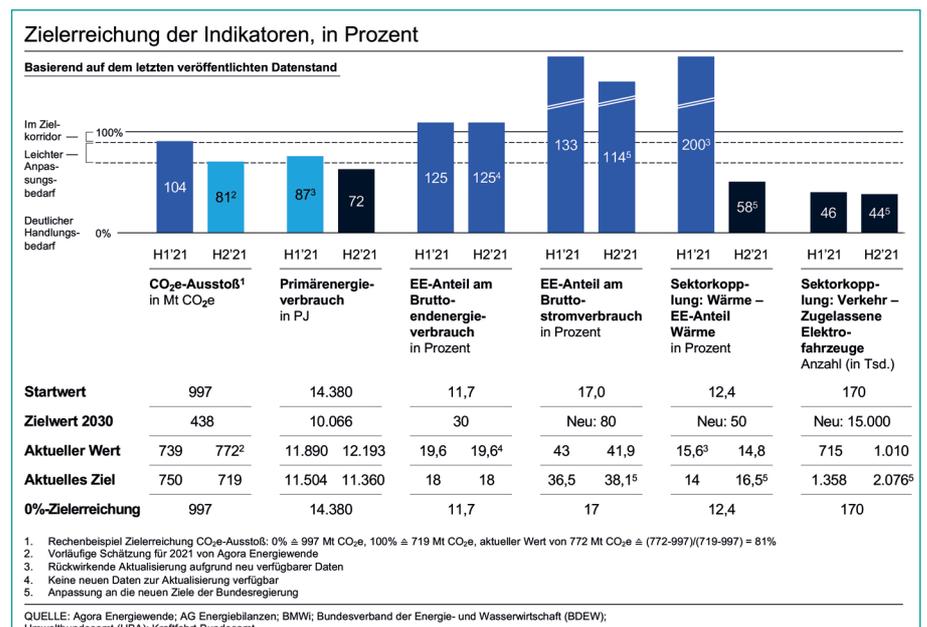


Abb. 1 Umwelt- und Klimaschutz, Wertung H1 2021 und H2 2021

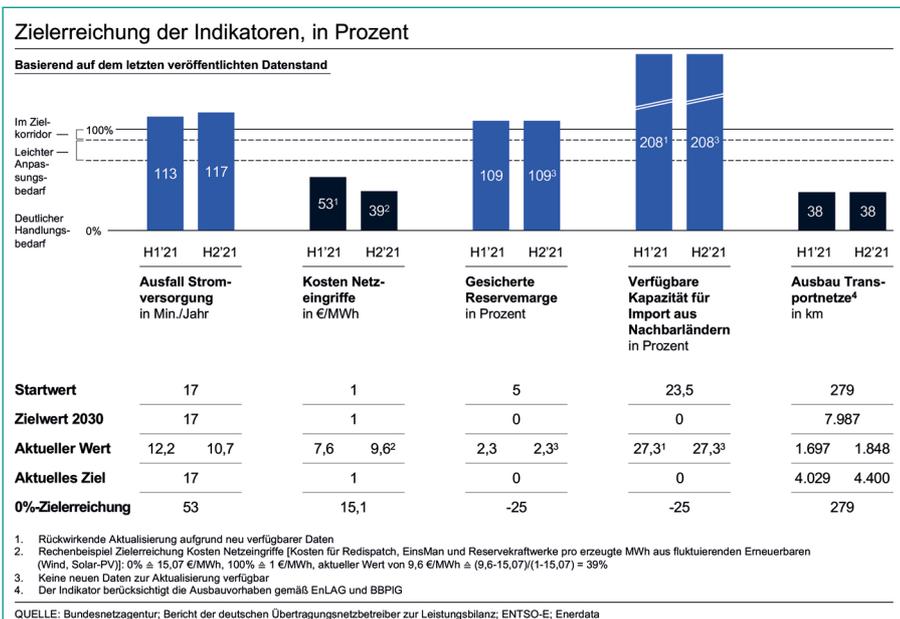


Abb. 2 Versorgungssicherheit, Wertung H1 2021 und H2 2021

fahren. Ganz unerreichbar ist das 2030er-Ziel dennoch nicht, da die E-Mobilität derzeit exponentiell wächst, während der Energieverwendungsindex in seiner Berechnung von einer linearen Entwicklung ausgeht.

Die *Kosten für Netzeingriffe* sind mit aktuell 9,6 € pro MWh weiter denn je von ihrem 1-€-Ziel entfernt. Gegenüber 2020 hat sich dieser Wert aufgrund gestiegener Redispatch-Maß-

nahmen noch einmal deutlich verschlechtert: Die Gesamtkosten für Netzeingriffsmaßnahmen lagen allein im ersten Halbjahr 2021 bei über 800 Mio. €. Der Zielerreichungsgrad sinkt von 53 % auf 39 % (Abb. 2).

Kaum weitere Fortschritte gab es beim Indikator *Ausbau Transportnetze*: Zwar wurden in den vergangenen beiden Quartalen rund 150 km fertiggestellt; die Gesamtlänge be-

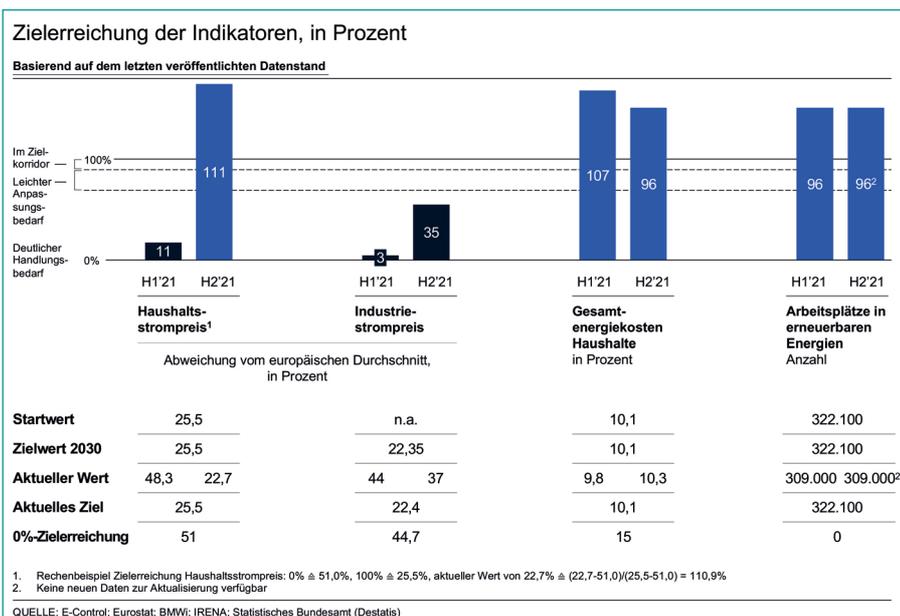


Abb. 3 Wirtschaftlichkeit, Wertung H1 2021 und H2 2021

trägt jetzt 1.848 km. Allerdings bleibt der Ausbau weit hinter dem Zielwert von 4.400 km zurück. Die Zielerreichung des Indikators verharret bei 38 %.

Der *Industriestrompreis* ist im ersten Halbjahr 2021 in Deutschland weniger stark gestiegen als im Ausland und liegt jetzt nur noch 37 % über dem europäischen Durchschnitt (Vorhalbjahr: 44 %). Somit bleibt der Indikator zwar weiterhin unrealistisch, springt aber in seiner Zielerreichung von zuletzt gerade einmal 3 % auf 35 % (Abb. 3).

Sieben Indikatoren realistisch, aber auf der Kippe

CO₂-Ausstoß. Die Treibhausgasemissionen stiegen nach ersten Hochrechnungen 2021 um rund 33 Mio. t auf 772 Mio. t CO₂e – eine Verschlechterung von 4,5 % gegenüber dem ersten Corona-Jahr 2020. Der Zielerreichungsgrad fällt damit von realistischen 104 % zurück auf 81 %. Laut Agora Energiewende ist der Emissionsanstieg vor allem auf vermehrte Kohleverstromung und wieder höheren CO₂-Ausstoß in der Industrie zurückzuführen. Beide Faktoren gehen auf die gesamtwirtschaftliche Erholung zurück. Damit wird das 2020er-Ziel von 750 Mio. t, das im Pandemiejahr 2020 noch erreicht wurde, wieder deutlich verfehlt. Um auf den Reduktionspfad bis 2030 zurückzukehren, müssten von nun an pro Jahr 37 Mio. t CO₂ eingespart werden. Dazu braucht es allerdings entschlossene Zusatzmaßnahmen – in den vergangenen zehn Jahren gingen die Emissionen im Schnitt um weniger als 15 Mio. t pro Jahr zurück.

Der *Primärenergieverbrauch* ist 2021 gegenüber dem Vorjahr stark gestiegen – von 11.890 PJ auf 12.193 PJ. Die Zielerreichung fällt von 87 % auf 72 %. Auch dieser Anstieg lässt sich auf die wirtschaftliche Erholung und die nachlassenden Corona-Effekte zurückführen.

Der *EE-Anteil am Bruttostromverbrauch* sinkt von 45 % in 2020 auf nur noch 42 % in 2021. Der Rückgang ist vor allem auf einen gestiegenen Strombedarf und ungünstige Witterungsverhältnisse zu Beginn des Jahres 2021 zurückzuführen. Obwohl der Ausbau der Erneuerbaren bereits seit längerem stockt, war die Zielerreichung des Indikators

bisher nicht in Gefahr. Mit dem neuen Ziel der Bundesregierung, den EE-Anteil bis 2030 auf 80 % zu erhöhen, wird es jedoch zunehmend unwahrscheinlich, dass Deutschland auf dem Zielpfad bleibt. Der Indikator sinkt von 133 % auf 114 %.

Der Anteil der *Gesamtenergiekosten Haushalte* am Gesamtwarenkorb der Verbraucher stieg zuletzt von 9,8 % auf 10,3 % und durchbricht damit die angepeilte Grenze von 10,1 %. Damit sinkt die Zielerreichung erneut von 107 % auf jetzt 96 %. Grund hierfür sind gestiegene Preise für Kraftstoff, aber auch für Erdgas: Letzteres wurde im Dezember an der Börse mit mehr als 190 € pro MWh gehandelt – ein Preisanstieg von 927 % gegenüber dem Jahresbeginn. Im Schnitt zahlte ein vierköpfiger Haushalt 2021 rund 260 € mehr für Energie als im Jahr zuvor.

Für den Indikator *Arbeitsplätze in erneuerbaren Energien* liegen noch keine neuen Daten vor. Er verharrt bei einer Zielerreichung von 96 %.

Weiterhin keine neue Daten gibt es auch zum EE-Anteil *am Bruttoendenergieverbrauch*. Er kam zuletzt auf 125 % Zielerreichung. Doch wie bei den übrigen Umweltindikatoren kann davon ausgegangen werden, dass auch er sich 2021 infolge wirtschaftlicher Erholung und steigenden Energieverbrauchs bei zugleich schleppendem Ausbau der Erneuerbaren verschlechtert haben wird.

Ebenfalls unverändert bleibt die *gesicherte Reservemarge* bei 109 % Zielerreichung. Der geplante Kohle- und Atomausstieg jedoch wird die gesicherte Kapazität in den kommenden Jahren sukzessive schrumpfen lassen. Bis 2030 werden voraussichtlich rund 25 GW Leistung vom Netz gehen – bei einem früheren Kohleausstieg zum Ende dieses Jahrzehnts stünden sogar 52 GW weniger zur Verfügung als 2021. Zusätzlich führt die Anhebung der EE-Ziele dazu, dass immer mehr konventionelle Kraftwerke unrentabel werden und die Betreiber sich gezwungen sehen, die Anlagen früher als geplant zu schließen. Das würde die gesicherte Reservemarge weiter unter Druck setzen.

Drei Indikatoren mit stabil realistischer Zielerreichung

Der Indikator *Ausfall Stromversorgung* hat sich leicht von 12,2 auf 10,7 Minuten pro Jahr verbessert. Damit steigt die Zielerreichung auf 117 %.

Der deutsche *Haushaltsstrompreis* ist mit einem Sprung von 11 % auf 111 % Zielerreichung erstmals seit Jahren wieder im realistischen Zielkorridor – eine überraschende Entwicklung und eigentlich gegen den aktuellen Trend rapide steigender Strompreise. Grund ist jedoch der Vergleich zur Preisentwicklung in den europäischen Ländern, den der Indikator abbildet: Demnach lag der hiesige Haushaltsstrompreis Ende 2021 nur noch 22,7 % über dem europäischen Durchschnitt; ein Jahr zuvor betrug die Differenz noch 48 %. Dass sich die Schere nun schneller schließt als erwartet, liegt am massiven Preisanstieg von 38 % im Ausland, während der Strom in Deutschland 2021 nur um 10 % teurer wurde. Ob der Indikator in seiner Zielerreichung realistisch bleibt, ist jedoch fraglich: Höhere Erdgaspreise dürften den Haushaltsstrompreis 2022 erneut nach oben treiben. Allerdings könnte der geplante Wegfall der EEG-Umlage mittelfristig zumindest teilweise wieder entlastend wirken.

Für den Indikator *Verfügbare Kapazität für Import aus Nachbarländern* wurden bislang keine neuen Daten vorgelegt. Damit verbleibt dieser Indikator mit einer Zieler-

reichung von 208 % im realistischen Bereich.

Dr. T. Vahlenkamp, Senior Partner, McKinsey & Company, Düsseldorf; S. Overlack, Partner, McKinsey & Company, Frankfurt; Dr. F. Pflugmann, Engagement Manager, McKinsey & Company, Frankfurt; F. Stockhausen, Solution Associate, McKinsey & Company, München; E. Hosius, Junior Capabilities and Insights 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

www.energie.de

Das Portal der
Energiewirtschaft

energie.de