



August 2020



Megatrend Energie und Klimawandel

Energiewende: Alle Potenziale ausschöpfen

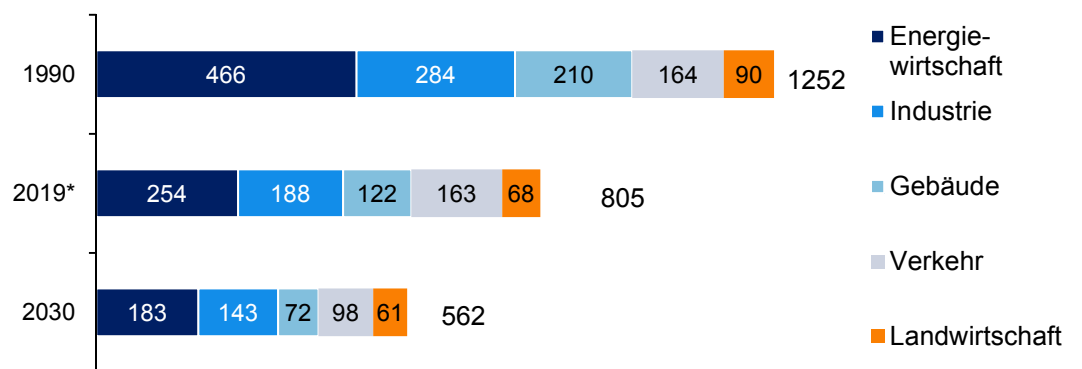
Kurz & klar

- Damit Deutschland und Europa bis 2050 CO₂-neutral sind, muss die Energiewende konsequent weiter umgesetzt werden.
- Die Grünstromerzeugung in Deutschland liegt auf einem Rekordhoch. Mit dem beschlossenen Atom- und Kohleausstieg sinkt mittelfristig die verfügbare Grundlast. Das Thema Netzstabilität gewinnt an Brisanz.
- Für den Umbau hin zu einem dezentralen nachhaltigen Energiesystem, muss an vielen Stellschrauben gedreht werden: Stromspeicher, Energieeffizienz, Flexibilitätsoptionen und Sektorkopplung sind dafür zentrale Parameter mit großem Potenzial.

Klimaschutz und Nachhaltigkeit haben in Deutschland und der Welt in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Vor der Corona-bedingten Pause waren wöchentliche Protestaktionen der Fridays-For-Future-Bewegung oder der (vorerst beigelegte) Streit zwischen RWE und Klimaschützern um den Hambacher Forst sichtbare Zeichen dafür. Als Konsequenz daraus wurde im Herbst 2019 in Deutschland das **Klimaschutzgesetz** verabschiedet. Dessen langfristiges Ziel ist die Treibhausgas-Neutralität für Deutschland bis 2050. Klare Verantwortlichkeiten und diverse Berichtspflichten der Ministerien sollen die Einhaltung der eingeführten Jahresemissionsmengen für Treibhausgase je Sektor und damit die Zielerreichung insgesamt unterstützen.

Der Energiesektor spielt für die Reduktion der CO₂-Emissionen eine zentrale Rolle. Power-to-X-Technologien machen den Einsatz von „grünem“ Wasserstoff in anderen Sektoren (Verkehr, Industrie, Gebäude) möglich. Dies macht die Sektorkopplung zu einem wichtigen Instrument auf dem Weg in die Klimaneutralität (siehe hierzu auch ["Das große Potenzial der Sektorkopplung"](#)). Im Fokus dieses Berichts steht aber der Status Quo im deutschen Energiesektor.

Treibhausgas-Emissionen, Ist- und Zielwerte nach Sektoren im Zeitverlauf
in Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten



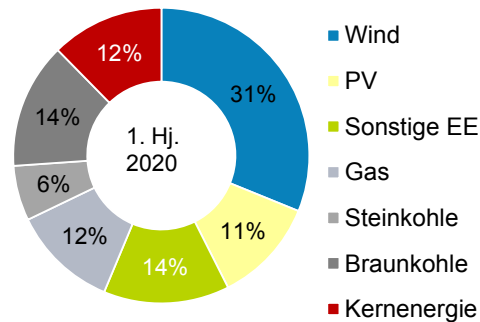
Quelle: Umweltbundesamt (UBA) „Klimaschutz in Zahlen Mai 2020“ *Schätzwerte

Grünstromerzeugung auf Rekordniveau

- Mehr als die Hälfte des Stroms aus Erneuerbaren Energien

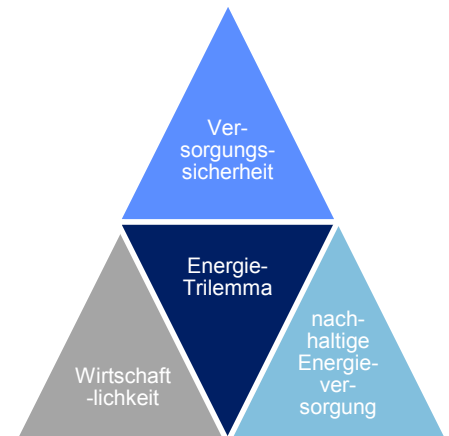
Der Anteil der Erneuerbaren Energien (EE) an der Nettostromerzeugung in Deutschland war im ersten Halbjahr 2020 laut Fraunhofer ISE mit 55% so hoch wie noch nie. Das Ziel, im Jahr 2030 zwei Drittel des Stroms aus regenerativen Energiequellen zu gewinnen, ist in Reichweite.

Nettostromerzeugung im 1. Halbjahr 2020



Quelle: Fraunhofer ISE

Energie-Trilemma besser austarieren



Quelle: BayernLB Research

- Anhebung der Ausbauziele für PV und Offshore-Wind

Für Rückenwind sorgt die mit dem Klimaschutzpaket im Herbst 2019 beschlossene Aufhebung der Deckelung der Photovoltaik (PV)-Förderung, die bislang bei 52 GW lag. Im ersten Halbjahr 2020 stießen die Kapazitäten mit 51,5 GW knapp an die vorherige Grenze. Auch das Ausbauziel für Offshore-Windkraft wurde auf 20 GW angehoben (bisher 15 GW). Dies ist wichtig, da neue Onshore-Windenergieanlagen (WEA) immer stärker auf den Widerstand von Anwohnern treffen. Ohnehin spricht vieles für den Offshore-Ausbau. So sind Offshore-Windanlagen, gemessen an den verfügbaren Jahresvolllaststunden, fast doppelt so effizient wie Onshore-Windanlagen. Gegenüber PV-Anlagen ist die Effizienz noch größer.

- Energie-Trilemma: Strom soll nachhaltig, ...

Eine nachhaltige Stromerzeugung ist aber nur eine Spitze des Energiedreiecks (siehe Grafik oben). Da die Ziele des Energiedreiecks nicht immer miteinander in Einklang zu bringen sind, spricht man auch vom Energie-Trilemma. Dieses ist so auszutarieren, dass nachhaltig erzeugter Strom auch stets verfügbar und günstig ist. Der Fokus der deutschen Energiewende im Stromsektor lag bislang nach Meinung zahlreicher Kritiker zu stark auf der **Nachhaltigkeit**.

- ...günstig...

Die **Wirtschaftlichkeit** im Energiesektor leidet zusehends unter der wettbewerbsverzerrenden EEG-Regelung, die Grünstromanlagen gegenüber fossilen Energieerzeugern bevorzugt. So führen der Stromeinspeisevorrang und die EE-Abnahmeverpflichtung zu einem Überschuss an Strom, da „konventionelle“ Anlagenbetreiber (Atom und Kohle) ihre Kraftwerke kontinuierlich in Betrieb lassen, da das Hoch- und Herunterfahren mit hohen Kosten verbunden ist. Die mit zunehmendem EE-Stromanteil steigenden Stromüberschüsse werden von den Netzbetreibern an der Strombörse angeboten. Die Differenz zwischen dem Festvergütungspreis und dem Strompreis an der Börse wurde in den vergangenen Jahren immer größer, mit dem Effekt, dass sich auch der vom Stromverbraucher zu tragende Anteil an Abgaben und Steuern immer weiter erhöhte. Inzwischen entfallen bereits mehr als 50% des Strompreises auf Steuern und Abgaben (unter anderem EEG-Umlage, Netzzulage, Stromsteuer). Die Forderung einer Ablösung des EEG durch eine nationale CO₂-Steuer oder ein vergleichbares umfassendes Zertifikatesystem wird daher immer lauter.

- ... und sicher sein

Die Gewährleistung einer **sicheren Stromversorgung** ist die dritte Spitze des Energiedreiecks. PV- und Windstromanlagen, auf die zusammen drei Viertel der Grünstromerzeugung entfallen, können nur in Verbindung mit Stromspeichern zur Deckung der Stromgrundlast beitragen. Stromspeicher gibt es aber – mit Ausnahme von Pumpspeicherkraftwerken – bislang nur als Pilotanlagen. Als Stromgrundlast bezeichnet man den Strombedarf, der ganzjährig rund um die Uhr verfügbar sein muss. Mit weiter steigendem EE-

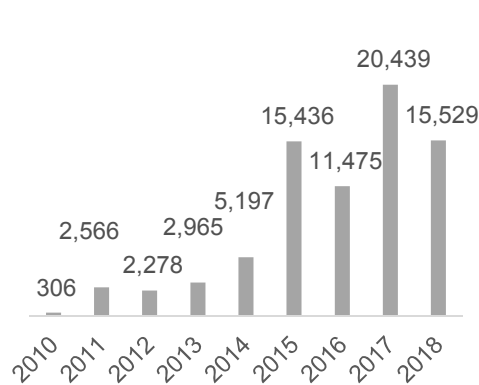
Anteil bei gleichzeitigem Ausstieg aus der Kernenergie (bis 2022) und aus der Kohle (sukzessive bis 2038) wird die Deckung der Stromgrundlast immer schwieriger. Bis Stromspeicher verfügbar sind, ist die Grundlast künftig vorrangig durch flexible Gaskraftwerke abzusichern. Gaskraftwerke können schnell hoch- bzw. heruntergefahren werden und stoßen wesentlich weniger Treibhausgase aus als Kohlekraftwerke. Erdgas bleibt daher eine wichtige Übergangslösung auf dem Weg zu einer dekarbonisierten Energieerzeugung.

Volatilität des Grünstroms bringt Energiedreieck aus dem Gleichgewicht

Die Tendenz zu Stromüberschüssen im Norden (v.a. wegen der Windenergie) und zu Defiziten im Süden (durch Kraftwerksstilllegungen und höherer Stromnachfrage der Industrie) führt aufgrund des stockenden Netzausbaus immer häufiger zu Engpässen im Übertragungsnetz. Das Ausmaß der **Volatilität** ist an vermehrten Eingriffen der Netzbetreiber ins Stromnetz zur Stabilisierung deutlich sowie an den für das Winterhalbjahr kontrahierten Reserve-Kapazitäten (s. Graphiken).

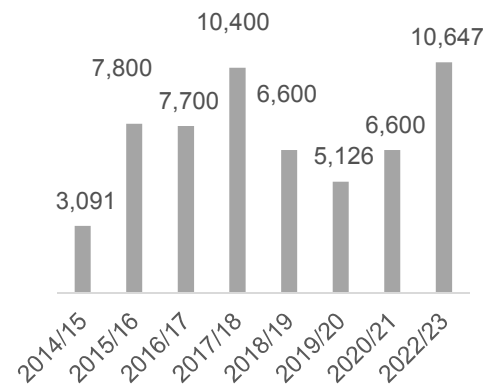
- Teure Eingriffe ins Stromnetz

Jährliches Redispatchvolumen
In GWh



Quelle: Bundesverband deutsche Energiewirtschaft (BDEW)

Jährlicher Bedarf an Reserve-Kapazitäten
In MW



Quelle: BDEW

Da der Netzausbau nur schleppend vorankommt, erwartet das Bundeswirtschaftsministerium (BMWi) zunächst einen weiteren Anstieg der Kosten des Engpassmanagements. Dieses teilt sich in **Redispatch, Einspeisemanagement und Netzreserve** auf. Bedarf, Umfang und die Komplexität aller Maßnahmen haben in den letzten Jahren zugenommen. Fast die Hälfte der gesamten Netzstabilisierungskosten entfiel 2017 und 2018 auf die Abregelung von EEG- und Kraft-Wärme-Kopplungs-(KWK)-Anlagen (Einspeisemanagement).

- Engpassmanagement mit klarer Abfolge geregelt

Die Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) sind verpflichtet, eine Gefährdung oder Störung im Stromversorgungsnetz zu beseitigen und damit eine sichere Stromversorgung zu gewährleisten. Die zeitliche Abfolge von Engpassmanagement-Maßnahmen sind in §13 Abs. 1 EnWG fixiert. In einem ersten Schritt darf der ÜNB Instrumente wie Regelenergie, Countertrading (d.h. Strombörsengeschäfte), Redispatch oder abschaltbare Lasten einsetzen. Unter abschaltbaren Lasten werden jene Stromerzeugungsanlagen verstanden, auf die die ÜNB Zugriff haben, um sie im Bedarfsfall abzuschalten. Im zweiten Schritt kann der ÜNB konventionelle Kraftwerke auf ein „netztechnisch erforderliches Minimum“ abregeln. Erst im dritten Schritt dürfen im Rahmen des **Einspeisemanagements** EE-Anlagen oder KWK-Anlagen (Einspeisevorrang) abgeregelt werden. **Redispatch** bedeutet ein Eingreifen der ÜNB in den ursprünglich geplanten Fahrplan konventioneller Stromerzeugungsanlagen, um Leistungsüberlastungen im Stromnetz vorzubeugen oder zu beheben. Vermehrtes Eingreifen der ÜNB durch strombedingten Redispatch ist vor allem in den Wintermonaten zu beobachten, wenn im Norden Einspeisespitzen durch starken Wind entstehen und zeit-

gleich PV-Anlagen wenig Strom liefern. Auch geographisch lässt sich diese Tendenz festmachen: Der Großteil der Redispatch-Maßnahmen entfällt auf die für den norddeutschen Raum verantwortlichen ÜNB 50Hertz und TenneT.

Schleppender Netzausbau als Hauptursache vieler Probleme

- Stockender Netzausbau verschärft Mismatch zwischen Nord und Süd

Die zentrale Ursache für die zunehmende Netzvolatilität ist der **regionale Mismatch** zwischen Nord- und Süddeutschland bei gleichzeitig zu langsamem Netzausbau. Im windreichen Norden Deutschlands wird immer mehr Windstrom erzeugt, der eigentlich im verbrauchsstarken Süden der Republik benötigt wird. Dort stehen vor allem PV-Anlagen, die aber wegen der deutlich niedrigeren Effizienz nicht annähernd ausreichen, den Strombedarf im Süden abzudecken. Mit der Abschaltung der letzten sechs Atomkraftwerke bis 2022 – drei davon in Süddeutschland - steigt der Bedarf für Stromimporte in Süddeutschland weiter. Eigentlich könnten sich die regionalen Präferenzen der Stromproduktion zusammen gut ergänzen. Das Verbindungsstück aber fehlt. Der Netzausbau zwischen Nord und Süd kommt durch langwierige Planverfahren und aufgrund von Widerständen der Bevölkerung nur sehr langsam voran. Aktuell sind erst rund 1.300 Kilometer von geplanten 7.700 Kilometern Stromtrasse fertiggestellt. Überschüssiger Windstrom wird dann letztlich zu Lasten der Stromverbraucher abgeregelt oder in die osteuropäischen Nachbarländer exportiert. Polen und Tschechien haben bereits große Phasenschieber installiert, um ungeplante Stromzuflüsse aus Deutschland zu verhindern, die ihre Netze überlasten könnten.

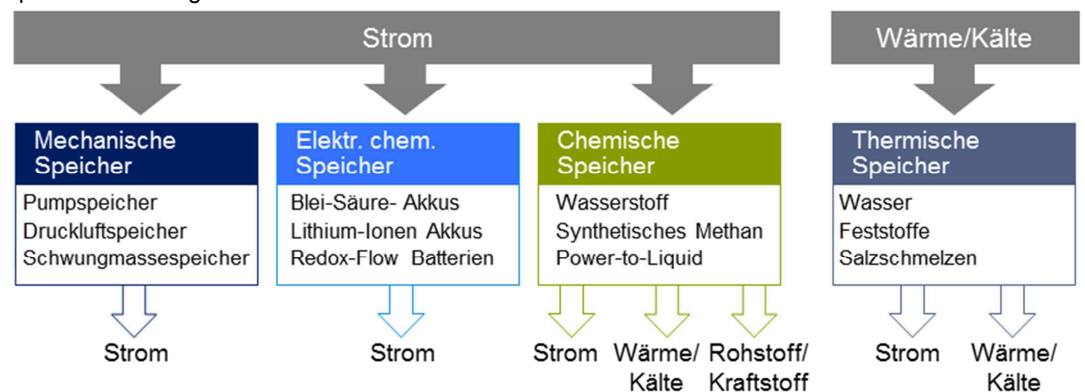
Auf den Netzausbau kann nicht verzichtet werden. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, um den stockenden Netzausbau und Nachteile der stärkeren Volatilität im Stromnetz auszugleichen. Dazu gehören der Einsatz von Stromspeichern, eine bessere Energieeffizienz und -einsparung, die Nutzung von Flexibilitätsoptionen und die Sektorkopplung. Letztere kann vor allem mit der Wärmewende im Gebäudesektor verknüpft werden.

Stellschraube 1: Stromspeicher ausbauen

- Eine „grüne“ Batterie würde die Netzstabilität befördern

Die Möglichkeit, Strom in einer „grünen“ Batterie speichern zu können, würde die Versorgungssicherheit deutlich verbessern. Grünstrom wäre nachfrageorientiert abrufbar und damit grundlastfähig. Der grüne Stromspeicher könnte auch zur Netzstabilisierung genutzt werden und Zeiten, in denen weder die Sonne scheint noch der Wind weht („Dunkelflauten“), überbrücken. Die eine Lösung für einen „grünen“ Stromspeicher gibt es (noch) nicht. Was es gibt, sind Forschungs- und zahlreiche Pilotprojekte. Kapazitäten, Speicherdauer und Wirkungsgrade können dabei je nach Speicher sehr unterschiedlich sein.

Speichertechnologien im Überblick



Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien

Für nähere Details zu den unterschiedlichen Stromspeicherlösungen und Neuentwicklungen verweisen wir unsere Studie „[Stromspeicher und Flexoptionen - unabdingbar für ein Grünstromnetz](#)“.

- ▶ Aktuell rechnen sich Stromspeicher (noch) nicht

Ein rentabler Stromspeicherbetrieb ist aktuell meist nicht möglich. Auch der regulatorische Rahmen schwächt die Rentabilität von Stromspeichern. Damit Stromspeicher eine Alternative zu einem massiven Netzausbau werden können, wäre eine Befreiung von Abgaben und Steuern für die Stromein- und -auspeicherung hilfreich.

Stellschraube 2: Energieeffizienz erhöhen

Der Stromverbrauch wird künftig wieder steigen. Haupttreiber sind die Dekarbonisierung der Industrie sowie die Digitalisierung. Um dem steigenden Strombedarf zu begegnen bzw. ihn zu begrenzen, sind neben dem EE-Anlagen- und Netzausbau größere Anstrengungen zum Energiesparen und zur effizienteren Energienutzung nötig. Wird weniger Strom benötigt bzw. der vorhandene Strom effizienter und verlustfreier genutzt, verringert dies den Bedarf zum Ausbau von EE-Anlagen und Stromnetzen.

- ▶ Energieeffizienz ist zentral für die Energiewende

Der im Dezember 2019 vorgelegte Nationale Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE 2.0) der Bundesregierung verfolgt das Ziel, den Primärenergieverbrauch bis 2030 gegenüber 2008 um 30% zu senken. Der Bund stellt dafür bis 2024 jährliche Mittel von ca. 4,3 Mrd. Euro zur Verfügung. Die Verbrauchssenkung entspricht in etwa dem heutigen Verbrauch der Niederlande und Österreichs zusammen und soll zur Hälfte im Energiesektor stattfinden. Um die ehrgeizigen Ziele zu erreichen, sind sektorübergreifend (etwa auch in den Sektoren Verkehr und Gebäude) deutliche Energieeffizienzen zu heben.

„Klimaschutzplan 2050“ der Bundesregierung sieht erhebliche CO₂-Einsparungen bis 2030 vor
Angaben in Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten, soweit nicht anders angegeben

in Mio. t CO ₂ -Äq.	1990	2014	2030	2030 (Minderung ggü. 1990) in %
Energie	466	358	175 – 183	rd. 60
Gebäude	209	119	70 – 72	rd. 67
Verkehr	163	160	95 – 98	rd. 40
Industrie	283	181	140 – 143	rd. 50
Landwirtschaft	88	72	58 – 61	rd. 33
Sonstige	39	12	5	87
Gesamt	1248	902	543-562	56 – 55

Quelle: BDEW „Entwicklung des Wärmeverbrauchs in Deutschland“ Mai 2019

- ▶ Intelligente Messsysteme machen das Stromnetz zum Smart Grid

Energie: Intelligente Stromzähler, sogenannte **Smart Meter**, können Geräte mit besonders ineffizientem Stromverbrauch identifizieren. Die (verschlüsselte) bidirektionale digitale Datenkommunikation zwischen Verbrauchern und Versorgern sowie Stromerzeugern und Stromspeicheranbietern (**Smart Grid**) ermöglicht eine optimierte und effiziente Nutzung des bestehenden Stromnetzes. Der NAPE 2.0 fördert den Ausbau der Wärmeinfrastruktur (KWK, Brennstoffzellenheizungen) sowie Maßnahmen zur Abwärmenutzung der Industrie sowie jedweder Form erneuerbarer Wärme (Solar-, Geothermie bzw. Wärmepumpen).

- ▶ Energetische Sanierungen steuerlich absetzbar

Gebäude: Da drei Viertel der 40 Millionen Wohnungen in 19 Millionen Gebäuden in Deutschland vor 1990 gebaut wurden und rund 64% des heutigen Wohngebäudebestandes ohne verpflichtende Berücksichtigung von Energieeffizienzstandards erstellt wurden, liegt im Gebäudesektor ein erhebliches Effizienzpotenzial. So sind etwa nur 50% der Außenwände des gesamten Gebäudebestands gedämmt, und das Durchschnittsalter der Heizungen in den rund 5 Millionen Mehrfamilienhäusern liegt bei 20 Jahren. Der im Dezember 2019 von der Bundesregierung verabschiedete NAPE 2.0 bietet die Möglichkeit

der steuerlichen Förderung der energetischen Gebäudesanierung (3-jährige Abschreibung von 20% der Investitionskosten für Fenster, Heizung, Wände, Dach) und könnte einen Investitionsschub bei selbstgenutzten Wohngebäuden auslösen.

- Einsatz von Wasserstoff für Nutzfahrzeuge

Verkehr: Der für rund 18% des CO₂-Ausstoßes in Deutschland und für rund ein Drittel des Endenergieverbrauchs verantwortliche Verkehrssektor konnte seine CO₂-Belastung gegenüber 1990 bislang nicht reduzieren (s. Tabelle oben). Während die deutschen Pkw-Hersteller im Gegensatz zu den asiatischen Herstellern Toyota und Hyundai bislang fast ausnahmslos auf die Elektromobilität setzen, soll bei Nutzfahrzeugen künftig auch die mit Wasserstoff betriebene Brennstoffzellentechnologie helfen, Effizienzpotenziale der Sektorkopplung zu heben und den CO₂-Ausstoß sektorübergreifend zu vermindern. Die von immer mehr Industrieländern – auch von Deutschland und diversen Bundesländern -- verabschiedeten Wasserstoffstrategien für die Erzeugung von grünem Wasserstoff, dürften die Entscheidung der Nutzfahrzeughersteller (Lkw, Schiene, ÖPNV), neben der Elektromobilität auch auf die Brennstoffzelle zu setzen, positiv beeinflussen. So haben etwa kürzlich Daimler und Volvo beschlossen, bei der Entwicklung von Brennstoffzellen-LKW zu kooperieren.

Stellschraube 3: Flexibilitätsoptionen stärker nutzen

Da Windkraft und Photovoltaik volatile Energiequellen sind, muss das Stromsystem entsprechend adjustiert werden: Die Nutzung von Flexibilitätsoptionen soll einen steten Ausgleich zwischen Stromerzeugung und -verbrauch ermöglichen. So muss, wenn mehr Strom erzeugt als verbraucht wird, negative Ausgleichsleistung bereitgestellt werden. Positive Ausgleichsleistung fällt dann an, wenn weniger Strom verfügbar ist als gebraucht wird.

- DSM bietet viel Flex-Potenzial

Eine Möglichkeit dazu ist das **Demand Side-Management (DSM)**. Hierbei werden etwa auf der Nachfrageseite Stromverbraucher ab- oder zugeschaltet, ein Stromspeicher ent- oder geladen oder ein Stromgenerator zu- oder abgeschaltet. Es geht darum, Energiemengen zu verschieben oder weitere Quellen ins Stromsystem einzubinden. Vor allem in der Industrie gibt es dafür großes Potenzial. Industrien mit hohem Stromverbrauch – etwa die Aluminium-, Chlor-, Papier-, Stahl- und Zementindustrie – erhalten Preisanreize, um ihre Produktion auf netzlastschwache Zeiten zu verlagern. Nach dem Netzausbauplan 2035 soll die DSM-Nutzung von Industrie sowie von Gewerbe, Handel und Dienstleistern von aktuell 1,5 GW auf 5 GW steigen.

Elektrofahrzeuge oder lokale Speicher von Privatpersonen können in das Stromnetz eingebunden werden. Einer Hochrechnung des Fraunhofer-Instituts zufolge könnten Elektrofahrzeuge (Plug-in Hybride oder voll-elektrisch) ca. 20% der Batteriekapazität für Netzregelungsaufgaben bereitstellen (Vehicle-to-Grid). Mit IT-Lösungen von PV-Stromspeicheranbietern lassen sich kleine PV-Stromspeicher zu einer „virtuellen Großbatterie“ zusammenschalten, um zur Netzstabilisierung beizutragen. Derzeit sind erst 11% aller 1,8 Mio. deutschen PV-Kleinanlagen mit Stromspeichern ausgestattet.

- Massiver Anstieg von WEA-Abregelungen

Mit dem schnellen Zubau von WEA im Norden Deutschlands stieg auch die Anzahl an notwendigen Redispatch-Maßnahmen immer stärker an. Die ÜNB müssen daher immer mehr WEA abregeln. Laut EEG sind die WEA-Betreiber aber für 95% der abgeregelten Strommengen zu entschädigen, was die Redispatchkosten so über die Jahre immer höher trieb. Eine **Adjustierung des Regulierungsrahmens, um Anreize für den Aufbau von Stromspeichern zu schaffen** und WEA-Betreibern einen netzdienlichen Betrieb vorzuschreiben, dürfte das Redispatch-Volumen mittelfristig verringern (siehe dazu auch [„Stromspeicher und Flexoptionen - unabdingbar für ein Grünstromnetz“](#)).

Stellschraube 4: Sektorkopplung schnell vorantreiben

- ▶ „Power-to-X“: EE-Strom wird zu „grünem“ Wasserstoff

Die wasserstoffbasierte Sektorkopplung birgt enormes Potenzial, um die Energiewende zu unterstützen und den Weg in eine nachhaltige, klimaneutrale Industriegesellschaft zu ebnen. Bei den sogenannten „**Power-to-X-Technologien**“ wird Wasser (H_2O) durch Elektrolyse in seine Bestandteile Wasserstoff (H) und Sauerstoff (O) aufgespalten. Der gewonnene Wasserstoff kann vielfältig genutzt werden. Wird für die Elektrolyse Grünstrom benutzt, ist der Umwandlungsprozess emissionsfrei und man spricht von „grünem“ Wasserstoff. Bisher erfolgt weit über 90% der weltweiten Wasserstoffgewinnung noch durch thermische Verfahren und mit Hilfe von fossilen Brennstoffen („grauer“ Wasserstoff).

- ▶ PtG macht Grünstrom grundlastfähig

Bei der „**Power-to-Gas**“ (PtG)-Technologie wird dem „grün“ erzeugten Wasserstoff Kohlendioxid (CO_2) zugefügt, wodurch synthetisches Methan (CH_4) entsteht. Grünstrom wird speicherbar und kann somit nachfrageorientiert abgerufen werden. Grüner Überschussstrom, der aktuell vor allem abgeregelt und damit ungenutzt bleibt, wird durch PtG nutzbar und, da nachfrageorientiert abrufbar, sogar grundlastfähig. Dadurch wird die Instabilität und Volatilität des Stromnetzes reduziert, ohne dass auf teure Redispatch-Maßnahmen zurückgegriffen werden muss. Auch der regionale Mismatch zwischen Nord und Süd wird reduziert und der Druck auf den ohnehin stockenden Netzausbau sinkt, da das synthetische Methangas über das bestehende Erdgasnetzwerk statt über das Stromnetz verteilt werden kann. Nicht zuletzt werden die EE-Bestandsanlagen effizienter genutzt, da man auf Abregelungen verzichten kann.

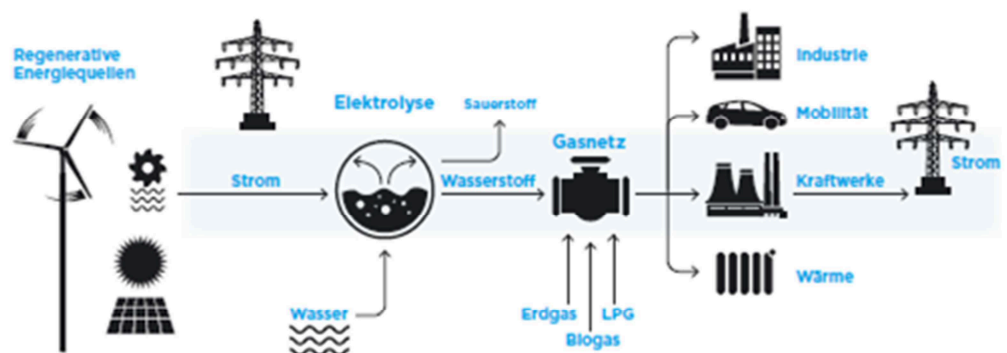
- ▶ „Grüner“ Wasserstoff Sektor übergreifend nutzbar

Der „grüne“ Wasserstoff kann nicht nur für den Energiesektor, sondern sektorübergreifend genutzt werden – daher das „X“ im Namen der „Power-to-X“-Technologien, wobei das „X“ für den jeweils gekoppelten Sektor steht. Der **Verkehrssektor** kann durch die Nutzung des Wasserstoffs als Treibstoff für Fahrzeuge mit Brennstoffzelle („Power-to-Fuel“) die CO_2 -arme Mobilität, sowohl für Pkw als auch für Nutzfahrzeuge, vorantreiben. Im **Wärmebereich** kann der „grüne“ Wasserstoff für Brennstoffzellenheizungen genutzt werden („Power-to-Heat“). In beiden Sektoren kann das synthetische Methangas das herkömmliche Erdgas ersetzen. In der **Industrie** kann der „grüne“ Wasserstoff anstelle von Kohlenstoff für die CO_2 -reduzierte Produktion von Grundstoffen genutzt werden („Power-to-Chemicals“).

Sektorkopplung wird über die wasserstoffbasierten „Power-to-X“-Technologien möglich

Aus Strom wird Kraftstoff

Wie Wasserstoff dabei helfen kann, erneuerbare Energien zu nutzen



Quelle: Handelsblatt, Hydrogen Council

- ▶ Riesiges Potenzial der wasserstoffbasierten Sektorkopplung

Die nationale Wasserstoffstrategie soll der deutschen Wirtschaft helfen, über die gesamte Wertschöpfungskette der Wasserstoffwirtschaft hinweg eine herausgehobene Position im internationalen Wettbewerb zu realisieren. Die Sektorkopplung wird in den kommenden

Jahren eine Schlüsselrolle einnehmen. Für weitere Details verweisen wir auf die BayernLB-Publikation "[Das große Potenzial der Sektorkopplung](#)".

Fazit

Es gibt nicht die eine technologische Lösung, um Strom nachhaltig, wirtschaftlich und sicher bereitzustellen. Daher muss an allen verfügbaren Stellschrauben gedreht werden. Die Energiewende im Stromsektor ist in Deutschland in puncto Nachhaltigkeit und EE-Ausbau auf einem guten Weg. In anderen Bereichen kann und muss zur Erreichung der Klimaschutzziele noch viel Potenzial gehoben werden.

Eine grundlegende Reform der EE-Förderung erscheint zur besseren Austarierung der Ziele des Energie-Dreiecks unabdingbar. Ein Ersatz des EEG, sowie aller anderen auf den Strompreis überwälzten Steuern und Abgaben zur Grünstromförderung, durch eine aufkommenneutrale und sozial abgefederte CO₂-Steuer oder ein andersgeartetes Zertifikatesystem wäre wünschenswert. Dies würde die Wettbewerbsfähigkeit von „grünem“ gegenüber „grauen“ Wasserstoff beflügeln. Die großen Potenziale der Sektorkopplung und die damit einhergehenden Chancen in Deutschland für die Zielerreichung der bis 2030 avisierten Klimaschutzziele könnten so schneller gehoben werden.

Die von vielen europäischen, aber auch anderen Ländern inzwischen verabschiedeten Wasserstoffstrategien – auch Bundesländer sowie der Bund haben inzwischen eigene Wasserstoffstrategien verabschiedet – bieten den Komponentenanbietern entlang der gesamten Wertschöpfungskette der Wasserstoffwirtschaft gute Geschäftschancen.

Für Gasnetzanbieter eröffnet der benötigte Transport von Wasserstoff oder für das synthetische Methangas neue Geschäftschancen. Mit der PtG-Technologie kann der volatile Grünstrom als synthetisches Methan netzstabilisierend im Gasnetz gespeichert werden. Dadurch würde die Schwankungen im Stromnetz abnehmen und sich für Stromnetzbetreiber das administrativ aufwändige Engpassmanagement zur Netzstabilisierung entschärfen.

Da für die Erzeugung von „grünen Wasserstoff“ riesige Mengen Grünstrom erforderlich sind, bieten sich Anbietern, sowie Projektierern von Wind- und PV-Anlagen, die auch von der geplanten Verschärfung der EU-Umweltziele im Rahmen des Green-Deals profitieren dürften, mittelfristig gute Geschäftschancen. Da bei EE-Neuprojekten immer mehr Länder von der bisherigen Festpreisvergütung auf Ausschreibungen umstellen, fließt der technische Fortschritt unmittelbar in die abgegebenen Angebotspreise der Bieter mit ein. Die Betreiber versuchen daher den gestiegenen Preisdruck auf Hersteller und Komponentenzulieferer von Grünstromerzeugungsanlagen weiterzugeben.

Der von der Bundesregierung verabschiedete Nationale Energieeffizienzplan (NAPE) 2.0 eröffnet Anbietern von Energieeffizienzlösungen neue Umsatzmöglichkeiten, da energetische Sanierungen künftig steuerlich absetzbar sind. Die ab 2021 greifende nationale CO₂-Steuer für fossile Brennstoffe (Kohle und Gas) macht energetische Sanierungen für Investoren auch unter Rentabilitäts Gesichtspunkten interessanter.

thomas.peiss@bayernlb.de vivienne.winterstein@bayernlb.de

Ihre Ansprechpartner in der BayernLB

BayernLB Research

Dr. Jürgen Michels, Chefvolkswirt und Leiter Research, -21750

Anna Maria Frank, -21751; Sekretariat

Ingo Bothner, -21787; Medienfachwirt, Business Management

Christoph Gmeinwieser, -27053; CIIA, Business Management

Länderrisiko- und Branchenanalyse

Hubert Siplý, -21307

Manuel Schimm, -26845

Asien, Nordamerika

Gebhard Stadler, CFA, -28891

Nord- u. Osteuropa, GUS, Mittelamerika,

Verena Strobel, -21320

Südeuropa, Naher und Mittlerer Osten, Afrika

Dr. Alexander Kalb, -22858

Maschinen-/Anlagenbau, Westeuropa, Südamerika

Wolfgang Linder, -21321

Mobilität

Thomas Peiß, -28487

Energie

Asja Hossain, CFA, -27065

Bau und Grundstoffe

Miraji Othman, -25888

Technologie

Dr. Sebastian Schnejdar, -26386

Immobilien

Investment Research

Dr. Johannes Mayr -21859

Dr. Stefan Kipar, -27346

Euro-Raum, EZB, Deutschland

Manuel Andersch, -27448

USA, Fed, UK, Schweiz, FX

Wolfgang Kiener, -27058

FX, Rohstoffe

Andreas Speer, -21305

Rohstoffe

Manfred Bucher, CFA, -21713

Zins- & Aktienstrategie, Asset Allokation

Dr. Norbert Wuthe, -27209

Zinsstrategie & SSAs

Dieter Münchow, -23384

Value Investing & Behavioral Finance

Dr. Ulrich Horstmann, CEFA, -21873

Hans-Peter Reichhuber, -21780

Alfred Anner, CEFA, -27072

Covered Bonds

Georg Meßner, CFA, -26396

Banken

Emanuel Teuber, -27070

Covered Bonds, Green Finance

Pia Ahrens, -25727

Corporate Bonds & SSD, Strategie

Matthias Gmeinwieser, CIIA, -26323

Corporate Bonds & SSD

Christian Strätz, CEFA, CIIA, -27068

Corporate Bonds & SSD, Green Finance

E-mail: vorname.nachname@bayernlb.de

Telefon: 089 2171 + angegebene Durchwahl

Disclaimer

Diese Publikation ist lediglich eine unverbindliche Stellungnahme zu den Marktverhältnissen und den angesprochenen Anlageinstrumenten zum Zeitpunkt der Herausgabe der vorliegenden Information am 24.08.2020. Die vorliegende Publikation beruht unserer Auffassung nach auf als zuverlässig und genau geltenden allgemein zugänglichen Quellen, ohne dass wir jedoch eine Gewähr für die Vollständigkeit und Richtigkeit der herangezogenen Quellen übernehmen können. **Dieser Research-Bericht ist eine rein ökonomische Analyse, und kein Teil davon ist als Wertpapieranalyse oder Empfehlung zu verstehen.** Insbesondere sind die dieser Publikation zugrunde liegenden Informationen weder auf ihre Richtigkeit noch auf ihre Vollständigkeit (und Aktualität) überprüft worden. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit können wir daher nicht übernehmen. Die vorliegende Veröffentlichung dient ferner lediglich einer allgemeinen Information und ersetzt keinesfalls die persönliche anleger- und objektgerechte Beratung. Für weitere zeitnähere Informationen stehen Ihnen die jeweiligen Anlageberater zur Verfügung.

Aufgrund gesetzlicher Vorgaben (Wertpapierhandelsgesetz bzw. MiFID II) dürfen Wertpapierdienstleistungsunternehmen im Zusammenhang mit einer von ihnen erbrachten Finanzportfolioverwaltung oder unabhängigen Honorar-Anlageberatung grundsätzlich keine Zuwendungen von Dritten annehmen oder behalten. **Eine Weitergabe dieser Unterlage an Unternehmen oder Unternehmensteile, die Finanzportfolioverwaltung oder unabhängige Honorar-Anlageberatung erbringen, ist daher nur gestattet, wenn mit der BayernLB hierfür eine Vergütung vereinbart wurde.**

Impressum

Megatrend Energie und Klimawandel
abgeschlossen am: 24. August 2020

BayernLB Research
Bayerische Landesbank
80277 München (Briefadresse)
E-Mail: research@bayernlb.de

Leitung:
Dr. Jürgen Michels, Telefon 089 2171-21750

Redaktion:
Hubert Siply, Telefon 089 2171-21307

Layout & Grafik:
Ingo Bothner, Telefon 089 2171-21787

Thomas Peiß
Senior Sector Analyst

Telefon: 089 2171-28487
thomas.peiss@bayernlb.de

Redaktion:
Bayerische Landesbank
Unternehmensbereich 5700
80277 München (=Briefadresse)
research@bayernlb.de

Geschäftsgebäude:
Bayerische Landesbank
Briener Straße 18
80333 München (=Paketadresse)
www.bayernlb.de