

/ EDITORIAL

Schon mittendrin statt nur dabei: Neuer Koalitionsvertrag setzt auf mehr Energiewende und mehr Klimaschutz. Wir blicken auf unsere aktuellen Projekte, die darauf einzahlen. **Seite 03**

/ DREHSCHIEBE STROM

The Law of the Länd: Die Energiewendeziele für Baden-Württemberg werden nicht nur dort, sondern auch im Bund und in Europa bestimmt. **Seite 04**

/ STIMMFREQUENZ

Jeder Beitrag zählt! E-Autos und Wärmepumpen für den zukünftigen Netzbetrieb. **Seite 12**

/ LANGE LEITUNG

Fit-for-55: EU-Kommission zeigt grünen Weg zur Klimaneutralität auf. **Seite 16**

Politik.

DER ENERGIE



WENDE

Wirtschaft.

/ EDITORIAL	GRUSSWORT	03
/ DREHSCHLEIBE STROM	2040? 2045? 2050? ÜBER KLIMAZIELE UND ABHÄNGIGKEITEN DER ENERGIEPOLITIK IM MEHREBENENSYSTEM	04
/ STIMMFREQUENZ	Baustein der Energiewende: dezentrale Flexibilitäten WIE E-AUTOS UND WÄRME- PUMPEN ZUKÜNFTIG ZUM SICHEREN NETZBETRIEB BEITRAGEN	08
/ HÖCHSTSPANNEND	Der Weg in ein dekarbonisiertes Europa WIE SIEHT DAS EUROPÄISCHE ENERGIESYSTEM DER ZUKUNFT AUS?	10
/ AKTUELLES	Was macht eigentlich ENTSO-E? EUROPAS STROMVERSORGUNG VON MORGEN HEUTE SICHERN	12
	Europäisch denken, regional handeln GRENZENLOSE ZUSAMMENARBEIT RUND UM DIE UHR	14
/ DIE LANGE LEITUNG	Klima- und Energiepolitik in Europa „FIT-FOR-55“: DER WEG ZUR KLIMANEUTRALITÄT AUF	16
/ ZAHLEN, DATEN, FAKTEN	Gut zu wissen ZAHLEN, DATEN, FAKTEN	18

„... mit anpacken!  
Als Übertragungsnetzbetreiber  
müssen und wollen wir die Infra-  
struktur dafür bereitstellen, dass  
diese Ziele auch erreicht werden  
können. Dazu gehören aber nicht  
nur die Netzplanung und der  
klassische Netzausbau. Sondern  
auch die Berücksichtigung neuer  
intelligenter Konzepte.“



Dr. Werner Götz,  
Vorsitzender der Geschäftsführung

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

mit dem am 24. November vorgestellten Koalitionsvertrag haben die designierten Regierungsparteien einen Ausblick gegeben, wie sich Deutschland in den nächsten Jahren verändern soll. Die Ambitionen sind hoch. Sei es bei den Ausbauzielen für die erneuerbaren Energien, bei der Modernisierung und Digitalisierung des Staates oder bei der damit verbundenen Beschleunigung der Planungs- und Genehmigungsverfahren – es geht nicht darum, sogenannte „low hanging fruits“ zu ernten, sondern die Funktions- und Arbeitsweise des deutschen Staates auf den Prüfstand zu stellen und zukunftsweisend auszurichten.

Es überrascht nicht, dass der Energiewende und dem Klimaschutz eine hohe Aufmerksamkeit zukommt. Für Wind Offshore sieht der Vertrag beispielsweise vor, dass bis 2030, also innerhalb von zehn Jahren, der Ausbau von ca. 8 GW auf 30 GW erfolgen muss. Im Durchschnitt also jedes Jahr das zehnfache des Ausbaus von 2020. Ebenso anspruchsvolle Zuwächse bei Wind Onshore und bei der Photovoltaik sollen den Weg dafür be-

reiten, wenn möglich schon 2030 aus der Kohle auszusteigen. Die dafür benötigte Infrastruktur werden dann die nächsten Netzentwicklungspläne ausweisen. Klar ist: Strom und Gas werden nicht mehr ausreichen, Wasserstoff wird ein wichtiger Baustein unserer Energieversorgung werden müssen.

Der Titel unserer aktuellen TRANSPARENT-Ausgabe ist daher zeitgemäß: Dimensionen der Energiewende. Uns als TransnetBW begegnen diese Dimensionen auf verschiedenen Ebenen: Baden-Württemberg hat vor Kurzem ein Klimaschutzgesetz verabschiedet, mit dem „The Länd“ (wie es seit Kurzem auch heißt) bis 2040 bereits klimaneutral sein will. Die EU arbeitet an dem „Green Deal“, der Europa in den ersten klimaneutralen Kontinent verwandeln soll.

Für uns bedeuten diese Zahlen und Zielvorgaben vor allem eins: mit anpacken! Als Übertragungsnetzbetreiber müssen und wollen wir die Infrastruktur dafür bereitstellen, dass diese Ziele auch erreicht werden können. Dazu gehören aber nicht nur die Netzplanung und der

klassische Netzausbau. Sondern auch die Berücksichtigung neuer intelligenter Konzepte. Ein Beispiel ist hier die Nutzung dezentraler Flexibilität mit der wir dafür sorgen, dass das Übertragungsnetz auch in der Zeit des Aus- und Umbaus sicher und effizient betrieben werden kann. Das alles sehen wir durch unsere Mitarbeit bei Entso-E im Kontext der europäischen Komponente. Darüber wollen wir Sie mit dieser Ausgabe informieren, die mehrdimensionale Themen und unterschiedliche Ebenen aufgreift – und trotzdem hoffentlich informativ und gut verständlich ist.

Mit freundlichen Grüßen  
Ihr Dr. Werner Götz

2040? 2045? 2050?

# ÜBER KLIMAZIELE UND ABHÄNGIGKEITEN DER ENERGIEPOLITIK IM MEHREBENENSYSTEM

Wie in vielen anderen Bereichen, wird die Energiewirtschaft von verschiedenen Ebenen mit bestimmt. Große Teile der Energiepolitik fallen in die geteilte Zuständigkeit zwischen EU, Bund und Ländern. Doch Brüssel gewinnt immer mehr an Bedeutung. So finden sich schon im Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union prominent Grundsätze zur Energieversorgungssicherheit, Entwicklung neuer Energiequellen und Entwicklung von Energienetzen. Ebenfalls wird dort geregelt, dass einige Bereiche der Energiepolitik auf nationaler Ebene gelöst werden müssen. So hat jeder Mitgliedsstaat das Recht, die Bedingungen für die Nutzung seiner Energieresourcen, seine Wahl zwischen verschiedenen Energiequellen und die allgemeine Struktur seiner Energieversorgung zu bestimmen. Auf Landesebene bestehen teilweise eigene Energie- und Klimaschutzgesetze. Hier wird zum Teil über Ordnungsrecht gestaltet. In Baden-Württemberg ist das der Fall, zum Beispiel

im Kontext Wärmeversorgung (Erneuerbare-Wärme-Gesetz) und bei der PV-Pflicht im Rahmen des Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg. Maßgeblichen Einfluss auf das Politikfeld Energie hat die Klimapolitik, die ebenfalls stark europäisch bestimmt ist. Daneben beeinflussen Entscheidungen in Politikfeldern wie Umwelt, Verkehr, Industrie, Raumplanung, Sicherheits- und Außenpolitik die Energiepolitik. Die Abhängigkeiten und Wechselwirkungen in der der Energie- und Klimapolitik sind groß. Aber beginnen wir im Ländle... Jüngst wurde dort das novellierte Klimaschutzgesetz verabschiedet. Die wesentlichen Inhalte sind:

- / Nettotreibhausgasneutralität in Baden-Württemberg bis 2040, in der Verwaltung schon bis 2030,
- / Reduktion der Gesamtemissionen bis 2030 auf 65 Prozent,
- / Photovoltaik-Pflicht beim Neubau von Nicht-Wohngebäuden (ab 1.1.2022), Wohngebäuden (ab 1.5.2022) sowie

bei grundlegenden Dachsanierungen (ab 1.1.2023),  
/ Zwei Prozent der Landesfläche für Windkraftanlagen und Photovoltaik.

Der konkrete Weg dahin soll mit dem integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept (IEKK) beschrieben werden. Die Grün-Schwarz geführte Landesregierung hat sich also einiges vorgenommen, um beim Klimaschutz Vorreiter zu sein. Vor allem unter Betrachtung der Besonderheiten dieses Bundeslands sind die geplanten Anstrengungen beachtlich. Denn Baden-Württemberg ist ein Industriestandort mit besonders hoher Stromnachfrage, welche bisher überwiegend aus konventionellen, regelbaren Lasten erzeugt wurde. Der Gesamtstromverbrauch Baden-Württembergs lag 2019 bei 72,1 TWh. Das sind rund dreizehn Prozent des gesamten Stromverbrauchs in Deutschland.

Aber diese konventionellen Kraftwerke werden nicht mehr allzu lange laufen. Das letzte baden-württembergische Atomkraftwerk mit 1,3 Gigawatt Leistung geht in einem guten Jahr vom Netz. Auch die Kohlemeiler mit einer installierten Leistung von insgesamt 4 Gigawatt sollen mit dem Kohleausstieg bis spätestens 2038 vom Netz sein.

Baden-Württemberg wird also immer mehr zum Stromimporteur. Denn selbst ein stärkerer Zubau wird diese Lücke nicht schließen können. Auch bei anderen Energieträgern wie Wasserstoff, der als Hoffnungsträger für die Dekarbonisierung der Industrie und als wichtiges Speichermedium im volatilen erneuerbaren Energiesystem gehandelt wird, kommt im Südwesten eine Besonderheit zum Tragen. Hierzu später mehr.

## Klimaneutralität bis 2040: Baden-Württemberg – hohe Ziele, hohe Ambitionen?

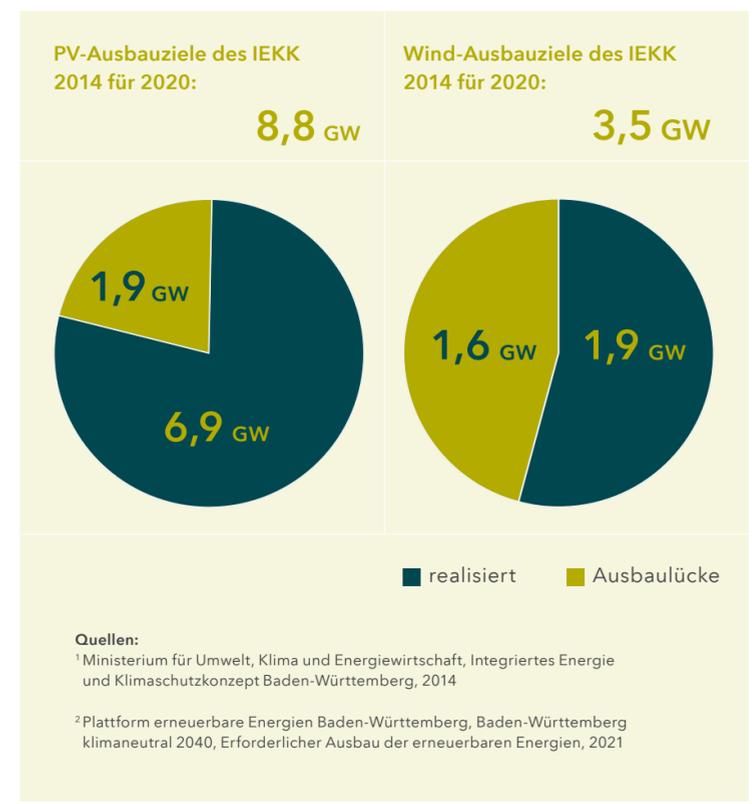
Seit 2011 wird das Bundesland von BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN mitregiert – erst in einer grün-roten, seit 2016 in einer grün-schwarzen Koalition, die in 2021 erneuert wurde. 2013 wurde das erste Klimaschutzgesetz verabschiedet. 2014 über das IEKK konkrete Ausbauziele für 2020 und 2050 vereinbart. Vergleicht man diese Ziele mit dem, was bis 2020 erreicht wurde, wird deutlich: Beim Ausbau der Erneuerbaren hinkt der Südwesten kräftig hinterher (siehe Kreisdiagramme unten).

Wird das neue Kabinett die Ziele nun mit mehr Leben füllen können? Denn gerade auf regionaler und lokaler Ebene werden die Windräder und Übertragungsleitungen gebaut. Und hier kommt es

immer wieder durch Proteste von Bürgern oder aber langwierige Genehmigungsverfahren zum Verzug. Doch wie bereits beschrieben, sind die gesetzlichen Möglichkeiten eines einzelnen Bundeslandes recht gering.

## Was kann Baden-Württemberg also noch tun?

Wie die neueste Studie der Plattform Erneuerbare Energien Baden-Württemberg darlegt, gibt es im „Ländle“ zum Erreichen der jüngst gesetzten Klimaziele noch viel zu tun. Die installierte Leistung aus Erneuerbaren Energien muss von 2020 bis 2040 verfünffacht werden – und von gut zehn Gigawatt auf 50 Gigawatt steigen. Neben der Förderung von Projekten und dem Ordnungsrecht, bleibt hier vor allem die Vorbildfunktion. Wenn nicht nur die Landesregierung selbst, sondern auch deren einzelne Mitglieder und Verwaltungsapparate entschieden hinter den einzelnen Projekten stehen, kann das Notwendige gelingen.



Plattform Erneuerbare Energien Baden-Württemberg (2021): Baden-Württemberg Klimaneutral 2040: Erforderlicher Ausbau der Erneuerbaren Energien.  
 Link zur Studie: <https://bit.ly/3o5nmp5>

### Der Südwesten ist in einer Sondersituation

Denn gerade Baden-Württemberg ist auf Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungsleitungen (HGÜ) wie SuedLink und ULTRANET angewiesen, die Strom aus dem Norden transportieren. Und für eine sichere Versorgung wird es weiterer Übertragungskapazitäten bedürfen. Damit diese Infrastruktur den Erneuerbaren rechtzeitig zur Verfügung steht, muss die Planung und Genehmigung schneller werden, als dies in der Vergangenheit der Fall war. Doch wird die zukünftige Energieversorgung nicht nur rein elektrisch sein, sondern auch den Einsatz von Wasserstoff benötigen. Dabei darf Baden-Württemberg nicht nachrangig mit Wasserstoff versorgt werden, sondern muss mit eigenen Elektrolyseuren frühzeitig die Dekarbonisierung der Sektoren ermöglichen. Denn der Südwesten ist hier in einer Sondersituation: Bis größere Mengen an H<sub>2</sub> über das sogenannte europäische H<sub>2</sub>-Backbone importiert werden können, wird es noch gut zehn Jahre dauern. Erst nach dem Anschluss an das europäische Wasserstoffnetz werden auch die bestehenden Gasfernleitungen nach Baden-Württemberg in größerem Umfang für den Wasserstofftransport genutzt werden können. Mittelfristig sind sie noch mit der ebenfalls steigenden Erdgasnachfrage im Südwesten ausgelastet. Weiterhin werden auch in Zukunft steuerbare klimafreundliche Stromerzeugungsanlagen notwendig sein - und die müssen heute gebaut und H<sub>2</sub>-ready sein. Der Neubau von klimafreundlichen Kraftwerken, H<sub>2</sub>-ready, ist also eine Notwendigkeit – nicht nur um die steigende Last zu decken, sondern auch um im volatilen System für Stabilität zu sorgen. Auch hier wird für Baden-Württemberg wieder mal deutlich, dass eine übergreifende Planung wünschenswert ist. Gas-, Strom- und Wasserstoffstrukturen müssen über die Sektoren hinweg gemeinsam betrachtet werden. Klar ist auch: Es kommt auf den Beitrag jedes Einzelnen an und den hier im Süden so verbreiteten Erfindergeist. Denn das Land der Mobilität kann zum Beispiel durch Ideen wie Elektroautos oder die systematische Nutzung von Kleinstflexibilitäten einen Beitrag für die Netzstabilität leisten, zum Pionier werden und einen weiteren Baustein für die erfolgreiche Umsetzung der Energiewende liefern. Dazu mehr im Interview in der Rubrik Stimmfrequenz.

Oder wie ein bekannter baden-württembergischer Politiker 2009 bereits feststellte: „In my homeland Baden-Württemberg we are all sitting in one boat.“

### Klimaneutralität in 2045: Deutschland sucht den Mittelweg

Und für diesen Weg bedarf es nicht nur höchster Anstrengungen der Landes-, sondern auch der Bundespolitik. Denn die Republik möchte bis 2045 den Treibhausgasausstoß um 100 Prozent reduzieren – Fünf Jahre später, als Baden-Württemberg. Die Reduktion auf 65 Prozent bis 2030 ist jedoch identisch. Das Bundesverfassungsgerichts entschied im März 2021, dass die Regelungen des Klimaschutzgesetzes vom 12. Dezember 2019 (KSG) über die nationalen Klimaschutzziele und die bis zum Jahr 2030 zulässigen Jahresemissionsmengen insofern mit Grundrechten unvereinbar sind, als hinreichende Maßgaben für die weitere Emissionsreduktion ab dem Jahr 2031 fehlen.“ Dass dieser Beschluss nicht nur strammere Ziele, sondern auch korrektere Umsetzungsmaßnahmen zur Folge haben werden, bleibt zu hoffen. Die meisten rechtlichen Gestaltungsmöglichkeiten liegen dabei beim Bund. Neben maßgeblichen Gesetzen wie dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz, liegt dort auch die Ausgestaltung der Planungs- und Genehmigungsverfahren. Und die neue Bundesregierung tut gut daran, dem Thema Klimaschutz und Energiepolitik größte Priorität beizumessen. Dem jüngst veröffentlichtem Koalitionsvertrag von SPD, BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN und FDP ist zu entnehmen, dass ein massiver Zubau der Erneuerbaren Energien angestrebt wird. Konkret sollen bis 2030 80 Prozent des Bruttostromverbrauchs aus Erneuerbaren Energien gedeckt werden. Hierfür wurden schon erste, teilweise recht konkrete Maßnahmen formuliert.

### Ohne Brüssel geht nichts: Zehn Jahre später?

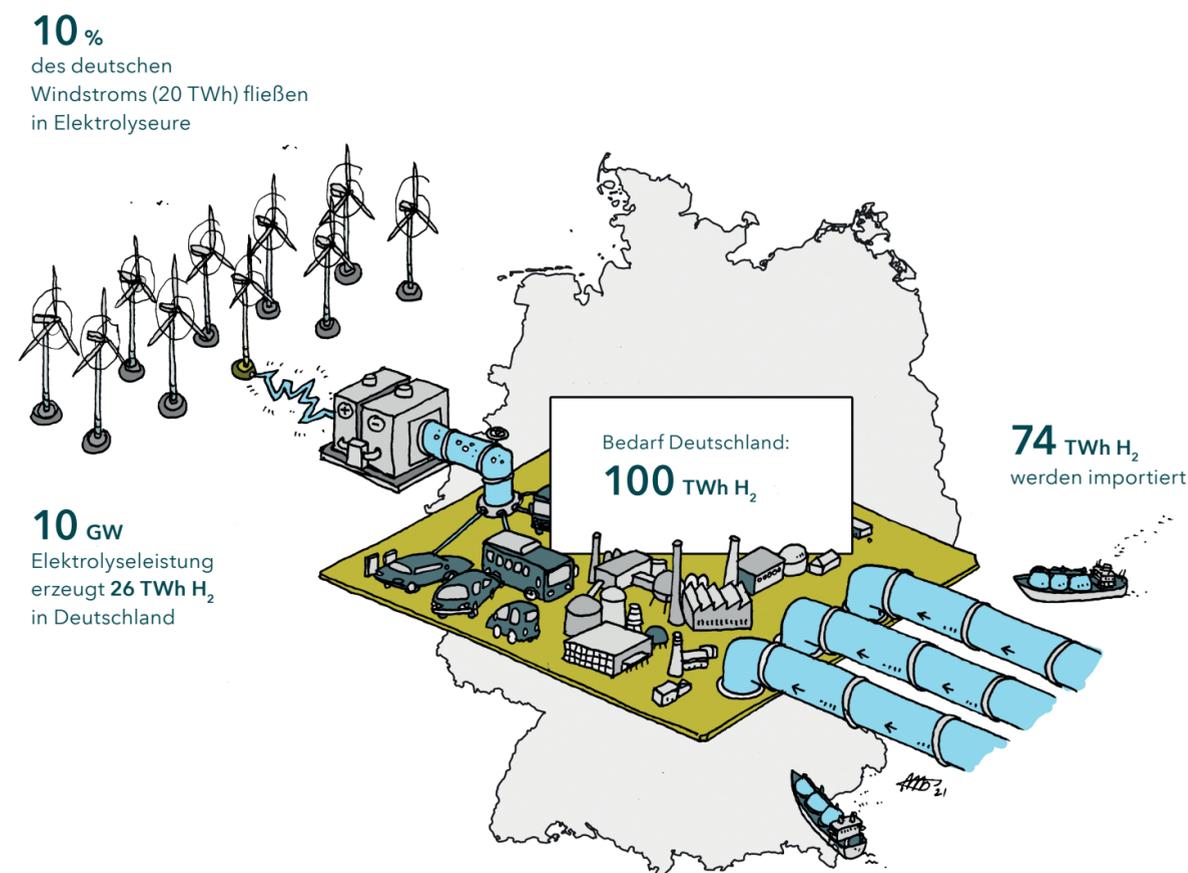
Eingerahmt werden all diese Bemühungen von den Bestrebungen der Europäischen Kommission. Denn Klimaschutz ist am Ende ein Thema, das nicht national gelöst werden kann. Deswegen werden in Brüssel die Leitblanken diskutiert und in Verordnungen und Richtlinien fixiert. Prominentes Beispiel ist hier die Regulierung des Wasserstoffhochlaufs.

In Form eines delegierten Rechtsaktes wird aktuell diskutiert, wie die Wasserstoffwirtschaft rechtlich eingebettet werden kann. Dabei alle unterschiedlichen Interessen der Mitgliedstaaten zu berücksichtigen, scheint manchmal gar unmöglich. Denn wie in Deutschland auch, darf die nationale Gesetzgebung nicht der europäischen widersprechen. Dabei die unterschiedlichen Ziele auf europäischer, Bundes- und Landesebene zu orchestrieren, ist eine große Herausforderung. Denn wie bereits dargelegt, dienen die Gesetze dazu, Ziele zu erreichen. Doch wenn genau diese Ziele unterschiedlich ambitioniert sind, bedarf es einer konstruktiven Beteiligung der Länder bzw. des Bundes.

Neben all den Bemühungen auf den verschiedenen Ebenen, hängt Vieles am Ende an den Mandatsträgern und Volksvertretern vor Ort. Denn die Energiewende besteht aus Millionen einzelner Projekte, wovon jedes Einzelne Betroffenheit schafft. Diese Betroffenheit so gering wie möglich zu halten, liegt in der Verantwortung der Projektträger. Dann aber verantwortungsbewusst hinter den Projekten zu stehen, ist die Aufgabe der regionalen Politik. Damit die Energiewende gelingt, muss gewährleistet sein, dass die Transformation nicht nur in Stuttgart, Berlin und Brüssel Zustimmung findet. Ebenfalls müssen die politischen Vertreter dann vor Ort, in ihren Wahlkreisen, Gemeinden und Städten die gesellschaftliche Notwendigkeit der Energiewende als Ganzes sehen und hinter den dafür notwendigen Projekten stehen.

/ Marina Schmid, Konrad Hausch

## Die Wasserstoffwirtschaft im Jahr 2030 – Ein mögliches Bild



### ANNAHMEN

- / 20 TWh entsprechen zehn Prozent der Onshore Windkraft: NEP 2030, Szenario C
- / 10 GW in DE: Koalitionsvertrag zwischen SPD, BÜNDNIS/DIE GRÜNEN und FDP, 2021 – Mehr Fortschritt wagen. Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit
- / 4.000 Volllaststunden: NEP 2019 im NEP 2021 sind es 3500 – der Wert ist planerisch festgelegt worden, keine Optimierung
- / 3,3 MW – entspricht einer typischen Windkraftanlage (mehrere Hersteller)
- / H2data.de – Hydrogen fact sheet: H2data.de – Hydrogen fact sheet
- / Bedarf von 100 TWh in DE in 2030: Nationales Reformprogramm 2020 – Die Nationale Wasserstoffstrategie (bmbf.de)

Baustein der Energiewende: dezentrale Flexibilitäten

# WIE E-AUTOS UND WÄRMEPUMPEN ZUKÜNFTIG ZUM SICHEREN NETZBETRIEB BEITRAGEN

Ein Team um Prof. Kai Hufendiek und Nikolai Klemp vom Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung der Universität Stuttgart haben vor kurzem im Auftrag von TransnetBW eine Studie veröffentlicht. Ziel war, Potenziale dezentraler Flexibilität zu untersuchen. Im Fokus die Frage: Welchen Beitrag können E-Autos und Wärmepumpen zu einem kosteneffizienten Redispatch leisten? Die Ergebnisse sind überraschend. Welche das sind und warum in Zukunft dezentrale Flexibilitäten für den Netzbetrieb nicht unterschätzt werden sollten, erfahren Sie in unserem Gespräch mit Dr. Sabrina Ried und Dr. Tobias Weißbach aus dem Bereich Netzwirtschaft der TransnetBW.

**Schön, dass Sie sich Zeit nehmen, mit uns über den Beitrag von dezentraler Flexibilität, zum Gelingen der Energiewende zu sprechen. Was macht das Thema für Sie gerade jetzt spannend?**

**Dr. Tobias Weißbach:** Die Energiewende wird durch die Klimaziele an Fahrt aufnehmen. Wir merken natürlich durch den beschleunigten Kohleausstieg und die Entscheidungen zur Außerbetriebnahme der Kraftwerke in unserer Regelzone, dass uns die konventionellen Werkzeuge zum Management von Engpässen und zum Ausgleich von Stromerzeugung und -verbrauch abhandkommen werden. Noch haben wir keinen Ersatz dafür. Neue klimafreundliche Kraftwerke müssen erst gebaut werden. Deshalb müssen wir jeden Baustein nutzen, um auch zukünftig die Systemsicherheit zu gewährleisten. Und dezentrale Flexibilität ist einer davon.

**Dr. Sabrina Ried:** Genau, das Energiesystem befindet sich erzeugungseitig in einem großen Umbau. Aber auch auf Verbrauchsseite tut sich einiges. Die Anzahl an dezentralen Verbrauchern wächst, E-Mobilität ist die Technologie, die den größten Zuwachs verzeichnen wird. Bis 2030 sollen sieben bis zehn Millionen elektrisch betriebene Autos in Deutschland fahren. Das bedeutet, dass Batteriekapazitäten von etwa 500 Gigawattstunden flexibel zur Verfügung stehen, die während einem Großteil des Tages ungenutzt bleiben. Das sind die dezentralen

Flexibilitäten. Diese Kapazitäten entsprechen mehr als dem Zehnfachen der Kapazität aller Pumpspeicherkraftwerke in Deutschland. Auch Wärmepumpen und PV-Batteriespeicher sowie sogenannte Querschnittstechnologien wie Kältekompressionsanlagen und raumlufttechnische Anlagen gewinnen an Bedeutung.

**Was war der Anlass, eine Studie zum Thema dezentrale Flexibilitäten durchzuführen?**

**Weißbach:** Für uns ist klar: die neuen Verbraucher werden sich zukünftig auf das Netz auswirken. Wir wollten wissen, ob wir diese Flexibilitäten auch positiv für die Systemstabilität im Netz nutzen können. Und ob sich das lohnt. Dazu haben wir bereits 2020 mit unserem Partner eine Vorstudie durchgeführt. Wir haben uns gefragt, welche Anreize der einzelne Speicherbesitzer oder E-Mobilist benötigt, um seinen Speicher zur Verfügung zu stellen. Ganz zentral für uns ist, dass keine Komforteinbußen entstehen. Natürlich ist es für den E-Mobilisten wichtig, dass sein Auto dann geladen ist, wenn er losfahren will. Oder dass das Haus oder die Wohnung angenehm klimatisiert und im Winter beheizt ist. Das Ergebnis unserer Untersuchung ist, dass bei allen betrachteten Arten von Flexibilität abhängig von Technologie, Wochentag, Wetter und Speicherkapazität in einigen Stunden am Tag die Möglichkeit bestehen kann, beides unter einen Hut zu bekommen.

**Das Thema dezentrale Flexibilitäten wird ja derzeit auch durch den gesetzlichen Rahmen von Redispatch 2.0\* getrieben. Welchen Zusammenhang gibt es zur Studie?**

**Weißbach:** Wir sind seit 2016 mit dem Verteilnetzbetreiber Netze BW im vertieften Austausch zu der Frage, wie man eine engere Abstimmung über die Spannungsebenen hinweg erreichen kann und haben den Entschluss gefasst, DA/RE (Anmerkung der Redaktion: digitale Plattform zur Koordinierung von Maßnahmen zur Engpassbeseitigung im Rahmen von Redispatch 2.0) zu starten. Das war 2018, noch vor Inkrafttreten der gesetzlichen Vorgaben zu Redispatch 2.0. Der gesetzliche Rahmen für Redispatch 2.0 ist eine erste Entscheidung, dezentrale Anlagen stärker miteinzubeziehen. Wir haben schnell gemerkt, dass wir aus den Potentialen, die wir aus Redispatch 2.0 gewinnen können, nur wenige zusätzliche Werkzeuge erhalten, um überregionale Netzengpässe zu managen und damit den Wegfall konventioneller Kraftwerksleistung zumindest teilweise kompensieren zu können.

**Woran liegt das?**

**Weißbach:** Redispatch 2.0 ist sehr stark auf erneuerbare Anlagen ausgerichtet. In Deutschland müssen diese oft im Norden abgeregelt werden, damit keine Engpässe im Netz auf dem Weg in den Süden entstehen. Aber im Süden brauchen

wir bekanntlich Hochfahrleistung. Hochfahrleistung gewinnt man aus erneuerbaren Anlagen nur sehr begrenzt. Die größten Potenziale liegen in den Bereichen Speicher, Wärmepumpen, E-Mobilität, Kälte- und Klimatechnik. Diese werden durch Redispatch 2.0 noch nicht gehoben. Wir haben relativ schnell gemerkt: Wir brauchen mehr – einen so genannten Redispatch 3.0.

**Welche ökonomischen Potenziale stecken hinter den dezentralen Flexibilitäten?**

**Weißbach:** Wir haben die Jahre 2022 bis 2028 betrachtet. Für diese sieben Jahre haben wir rein auf das Übertragungsnetz bezogen ein wirtschaftliches Effizienzpotential von rund 230 Millionen Euro identifiziert. Das hat uns natürlich überrascht, weil diese Zahl allein schon für Baden-Württemberg nennenswert ist. Und der Effekt dürfte für Deutschland gesehen erheblich größer sein (siehe Rubrik Zahlen, Daten, Fakten).

**Und der Vorteil ist, die dezentralen Flexibilitäten sind jetzt schon vorhanden und nehmen zu, man muss sie also nicht extra bauen.**

**Weißbach:** Ja, letztlich haben wir die Wahl: lasse ich diese Potenziale brachliegen, oder nutze ich sie? Ich glaube, die Wahl bei der Größenordnung des potentiellen Effizienzgewinns ist relativ eindeutig. Klar ist aber auch, dass wir neben den dezentralen Flexibilitäten weiterhin

zusätzliche Potenziale zur Netzstützung benötigen. Dezentrale Flexibilitäten alleine reichen nicht aus.

**Was waren die Annahmen bei der Studie?**

**Weißbach:** Wir sind das Thema sehr konservativ angegangen. Bei den E-Autos haben wir keine Bidirektionalität mitberücksichtigt, das heißt keine Zurückspeisung von Strom. Bei den Wärmepumpen gehen wir von maximal zwei Stunden Nutzung für das Engpassmanagement pro Tag aus. Bei den Ladesäulen unterstellen wir maximal 3,7 Kilowatt Ladeleistung, obwohl die meisten Wallboxen ja schon heute 11 Kilowatt können.

**Sie hatten das Thema Marktdesign angesprochen. „Markt“ bedeutet auch, dass es einen Profiteur gibt. Wer würde konkret profitieren, wenn man diese Flexibilitäten gewinnt und warum?**

**Ried:** Wir haben uns noch nicht angeschaut, wie sich die exakten Wertschöpfungsketten ausprägen, wenn sich ein so genannter Redispatch 3.0 wirklich etabliert. Aber zwischen uns und den Flexibilitätsanbietern, also beispielsweise den Eigentümern von E-Fahrzeugen oder eben den „Häusle-Besitzern“ mit ihren stationären Batteriespeichern, kommen neue Akteure ins Spiel. Zum Beispiel Aggregatoren wie Automobilhersteller, die Flexibilität gebündelt anbieten. Uns als TransnetBW interessiert am Ende, welches Potenzial wir beispielsweise an

einem konkreten Netzknoten haben. Die Aggregatoren könnten diesen Schritt übernehmen, da sie ihre Endkunden kennen. Unsere Studie macht den Vorschlag, die Flexibilitäten über einen plattformbasierten Ansatz zu heben, wie das derzeit auch bei DA/RE erprobt wird. Und deshalb wird es auch die Rolle des Plattformbetreibers geben müssen. Damit Redispatch 3.0 gelingt, braucht es am Ende eine Lösung, ein Marktdesign, bei dem alle diese Akteure profitieren können. Und von reduzierten Engpassmanagement-Kosten profitieren am Ende eben auch die Netznutzer.

**Wo wollen Sie in drei bis fünf Jahren stehen?**

**Ried:** Ich freue mich, wenn wir unsere Ideen in die Umsetzung bringen. Mein Wunsch ist es, dass jeder E-Mobilist die Möglichkeit bekommt, einen Beitrag zum Gelingen der Energiewende zu leisten und seine Flexibilität netzdienlich anbieten kann.

**Weißbach:** Unser System muss nach wie vor sicher sein. Wir werden die Dezentralität zunehmend brauchen. Mir ist wichtig, bis dahin den Einstieg in ein großes Ökosystem der Flexibilitätsnutzung zu schaffen, als ein Baustein der Energiewende.

/ Patrizia Kaiser, Marina Schmid, Christian Baumeister



**\*Link zu Redispatch**  
<https://www.transnetbw.de/de/strommarkt/systemdienstleistungen/redispatch-2-0>

**Mobility4Grids – Unsere Projekte zur Sektorenkopplung von E-Mobilität und Netzen, finden Sie auf unserer Website unter <https://www.transnetbw.de/de/unternehmen/portraet/innovationen/mobility4grid>**



**Studie: „Potenziale dezentraler Flexibilität: Welchen Beitrag können E-Autos und Wärmepumpen zu einem kosteneffizienten Redispatch leisten?“**  
<https://bit.ly/3d0kncn>



**Dr. Tobias Weißbach**, Leiter Produkte & Nichtstandardisierte Märkte



**Dr. Sabrina Ried**, Team Nichtstandardisierte Märkte

## Der Weg in ein dekarbonisiertes Europa

# WIE SIEHT DAS EUROPÄISCHE ENERGIESYSTEM DER ZUKUNFT AUS?

Weltweit werden Anstrengungen zum Umweltschutz unternommen und Europa hat hohe Ambitionen für die Zukunft. Um ein Konzept für das Zielnetz zu entwickeln und die Betriebbarkeit des künftigen Stromversorgungssystems bewerten zu können, müssen die Übertragungsnetzbetreiber verstehen, wie das zukünftige europäische Energiesystem aussehen könnte und welche Anforderungen daran gestellt werden. Vor diesem Hintergrund entwickelt TransnetBW die Studie Energy System 2050: Der Pfad zu einem klimaneutralen Energiesystem für Europa. Die Studie soll folgende Fragen beantworten:

Die im April 2020 veröffentlichte Studie Stromnetz 2050 hat für diese Fragestellungen bereits einen Grundstein gelegt. Wie geht es nun weiter? In einem ersten Schritt wird das von TransnetBW-Experten und durch einen externen Fachbeirat geprüfte bestmögliche Bild eines kostenoptimierten klimaneutralen Energiesystems für Europa modelliert und in einem iterativen Vorgehen geschärft. Dafür werden die Technologien, der politische Rahmen und die Eingangsdaten definiert. Auch grenzüberschreitende Handels- und Energieflüsse werden modelliert und dienen als Grundlage für die Weiterentwicklung der europäischen Strom- und

Gasinfrastruktur. Das in der Studie optimierte künftige Energiesystem bringt neue anspruchsvolle Aufgaben für das Übertragungsnetz mit sich. Deshalb werden in einem zweiten Schritt die Herausforderungen an das Stromnetz der Zukunft dargestellt und eine detaillierte Netzanalyse durchgeführt. Im letzten Schritt wird das strategische Netz der Zukunft für Baden-Württemberg ermittelt.

/ Dr. Ana Burghi, Patrizia Kaiser

**Stay tuned!**  
Die gesamte Studie wird Mitte 2022 veröffentlicht.



Stromnetz 2050  
TransnetBW GmbH



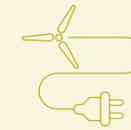
**Welche Investitionen sind im Zusammenhang mit der europäischen Energiewende erforderlich?**



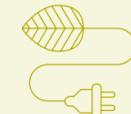
**Wie werden sich bis zum Jahr 2050 die Erzeugungskapazitäten, Technologien und die Netzentwicklung des EU-Energiesystems verändern? Welche wirtschaftliche Folgen werden deswegen auf uns zukommen?**



**Wie können derzeitige nationale und europäische Netzentwicklungsrahmen weiterentwickelt werden, um den künftigen Herausforderungen entgegenzuwirken?**



**Welche Rolle spielt die Sektorenkopplung im zukünftigen Energiesystem?**



**Welche Herausforderungen bringt die Energiewende für die Betriebbarkeit des Stromsystems?**



**Welcher Kompromiss besteht zwischen verschiedenen Flexibilitätsmaßnahmen (Speicher, E-Mobilität, Nachfragesteuerung in der Industrie, Elektrolyseure, Netzausbau)?**

Was macht eigentlich ENTSO-E?

## EUROPAS STROMVERSORGUNG VON MORGEN HEUTE SICHERN

In Deutschland und Europa sinkt der Anteil an gesicherter Leistung aus konventioneller Stromerzeugung. Gleichzeitig hinkt der Ausbau der erneuerbaren Energien hinterher. Das stellt das europäische Energiesystem vor Herausforderungen und macht die Kooperation der europäischen Übertragungsnetzbetreiber unerlässlich. Mithilfe von Sicherheitsstandards und der Weiterentwicklung modelltechnischer Analysen wird Europas Versorgungssicherheit von morgen immer besser analysiert und sichergestellt.



Wie sieht es mit der Versorgungssicherheit in den EU-Mitgliedstaaten in zehn Jahren aus? Diese Frage beantworten die Übertragungsnetzbetreiber gemeinsam unter Koordination des europäischen Verbands ENTSO-E im European Resource Adequacy Assessment (ERAA) Bericht, der den bisherigen Midterm Adequacy Forecast (MAF) Bericht ersetzt. Diese Studien zur Versorgungssicherheit liefern wichtige Erkenntnisse über die Herausforderungen, die durch die Energiewende und den damit einhergehenden Veränderungen der Erzeugungslandschaften auf die Netzbetreiber zukommen. Damit können bereits heute vorausschauende Maßnahmen eingeleitet werden, um morgen das hohe Niveau an Versorgungssicherheit weiterhin zu gewährleisten.

Im Fokus steht die Identifikation von Situationen, in denen es zu Stromknappheit in einem oder mehreren Ländern kommen kann. Erst die Feststellung einer Knappheit ermöglicht die Einführung von Gegenmaßnahmen wie zum Beispiel die Schaffung zusätzlicher Anreize zum Neubau von Erzeugungseinheiten oder durch Vorhaltung von Reserveleistungen durch den betroffenen Staat.

### Vom MAF zum ERAA – was ist neu?

Mit ERAA setzt ENTSO-E die vorgegebenen methodischen Weiterentwicklungen aus dem Clean Energy Package bis zum Jahr 2024 um. Eine Wirtschaftlichkeitsprüfung soll die zukünftige Kraftwerkslandschaft besser abbilden, um bisher nicht bekannte marktseitige Stilllegungen und Zubauten in den kommenden Jahren abzuschätzen. Im ERAA soll künftig ein optimierter lastflussbasierter Marktkopplungsansatz angewendet werden, der den Austausch und somit die verfügbaren Importkapazitäten optimiert. Mit der künftigen Verwendung von modellierten Wetterdaten rücken auch die Auswirkungen des Klimawandels auf das Stromsystem in den Fokus.

Klimaschutz und Versorgungssicherheit müssen auf lokaler, nationaler und europäischer Ebene Hand in Hand gehen. TransnetBW arbeitet mit seinen europäischen Partnern zusammen, um ein leistungsfähiges und sicheres Energiesystem auf dem Weg zur Klimaneutralität sicherzustellen. Der kontinuierliche Wandel des Energiesystems erfordert eine konsequente Weiterentwicklung der bestehenden Analysen und Modellierungen und erhöht die Relevanz von Frühwarnberichten wie dem ERAA, um passende politische Rahmenbedingungen sowie geeignete Regulierungsinstrumente anzustoßen.

/ Dr. Ana Burghi, Vanessa Bausch, Max F. Müller

Europäisch denken, regional handeln

# GRENZENLOSE ZUSAMMENARBEIT RUND UM DIE UHR

Die Gewährleistung der Systemsicherheit im deutschen Stromnetz ist das Ergebnis enger, grenzüberschreitender Kooperation in Europa. Die Systemtrennungen im Jahr 2021 zeigen, dass die Anforderungen für den sicheren und reibungslosen Systembetrieb steigen.

Systemtrennung im Synchrongebiet  
Kontinentaleuropa am 08. Januar 2021



Nord-West Gebiet  
Süd-Ost Gebiet

Systemtrennung im Synchrongebiet  
Kontinentaleuropa am 24. Juli 2021



Nord-West Gebiet  
Süd-West Gebiet

Quelle:  
ENTSO-E

Im Sinne eines sicheren und reibungslosen Netzbetriebs sorgen die Netzbetreiber durch den Einsatz von Regelernergie europaweit für eine konstante Frequenz von 50 Hertz. Im Jahr 2021 kam es gleich zu zwei kritischen Ereignissen, die das europäische Stromnetz auf den Prüfstand stellten. Anfang Januar sorgte eine Überlastung im kroatischen Übertragungsnetz für Frequenzschwankungen, die eine Trennung der Systeme von Nordwest- und Südosteuropa erforderlich machten. Am 24. Juli kam es zu einer weiteren Trennung des Strom-Verbundnetzes zwischen Spanien/Portugal und Frankreich. Deren Ursache wird in den heftigen Waldbränden infolge der Hitzewelle in Mittel- und Südeuropa gesehen. Die durch Rauch und Feinstaub entstandene Luftverschmutzung soll zu einer verringerten Isolierfähigkeit der umgebenden Luft geführt haben, was im Ergebnis zum

Ausfall von zwei 400-kV-Hochspannungs-Drehstrom-Übertragungsleitungen führte. 37 Minuten nach Störungsbeginn gelang es den Übertragungsnetzbetreibern, das gesamte Netzgebiet Kontinentaleuropas wieder zu synchronisieren. In beiden Fällen hat unter anderem die automatische Abschaltung von Industrielasten geholfen, die Frequenz wieder zu stabilisieren. Hierbei stellen große, industrielle Stromverbraucher insbesondere aus der Grundstoffindustrie Regelernergie bereit.

Dank dieser vorhandenen Sicherheitsmaßnahmen und der erfolgreichen Koordination sorgt TransnetBW zusammen mit ihren europäischen und deutschen Partnern Tag und Nacht für einen sicheren Netzbetrieb. Und dass trotz steigender Anforderungen an die Systemführung, die in Echtzeit die Schwankungen volatiler erneuerbarer Energien mit ihrem Instrumentenkasten ausgleicht. In Zukunft wird

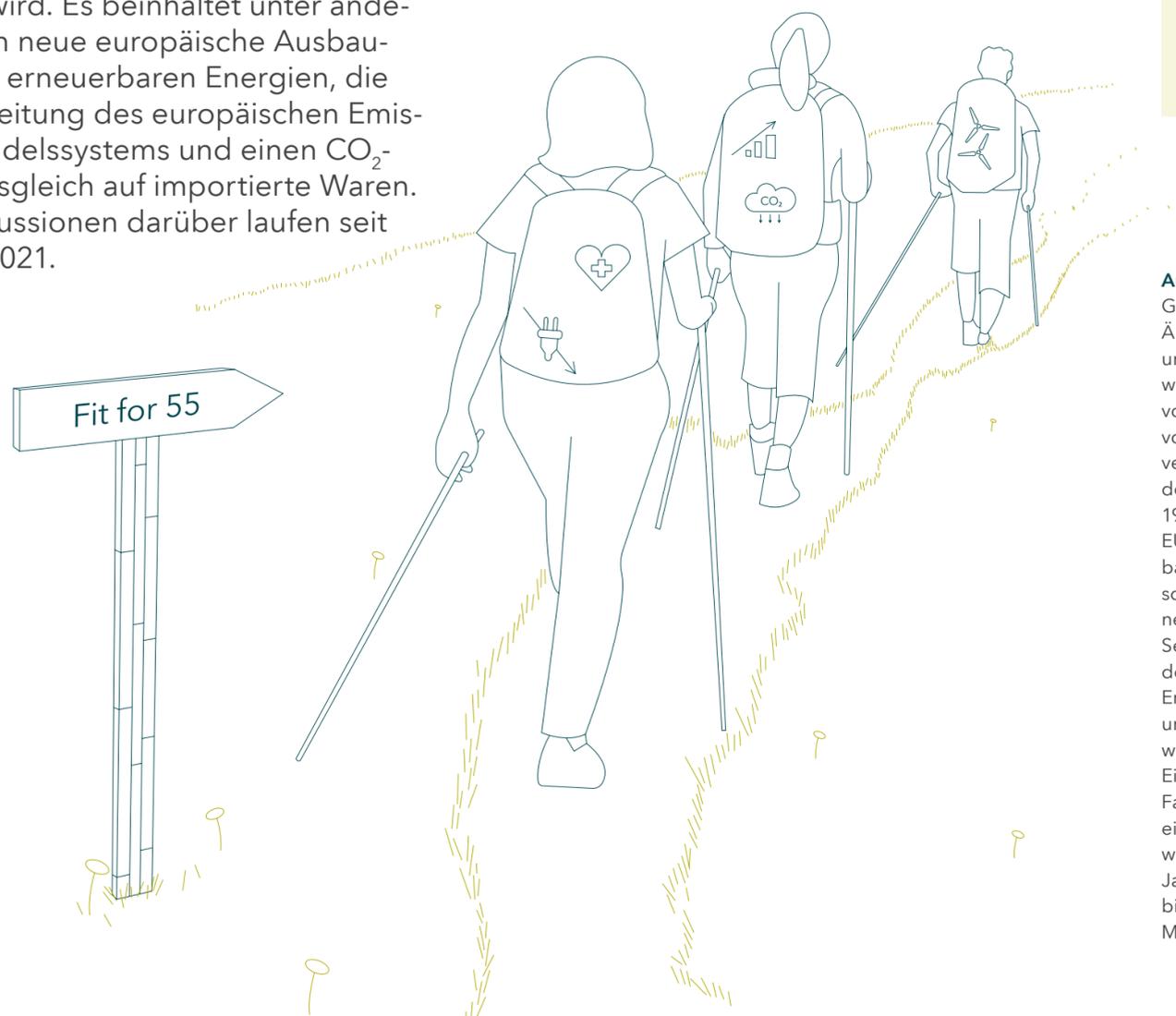
diese Herausforderung durch den bevorstehenden Kohle- und Atomstromausstieg anwachsen. Der Wegfall gesicherter Leistung aus konventionellen Energieträgern kann bislang nicht in gleichem Maße durch erneuerbare Energien gedeckt werden. Daneben stellen Extremwetterereignisse, hervorgerufen durch den Klimawandel, auch für die Strominfrastruktur ein zunehmendes Risiko dar. Letztendlich ist das Risiko nur durch Zusammenspiel und Kooperation der Akteure regional, bundes- und europaweit beherrschbar.

/ Vanessa Bausch, Johanna Klingner

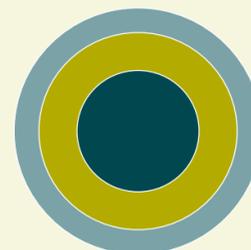
Klima- und Energiepolitik in Europa

# „FIT-FOR-55“: EU-KOMMISSION ZEIGT GRÜNEN WEG ZUR KLIMANEUTRALITÄT AUF

Der sechste Bericht „Intergovernmental Panel on Climate Change“ (IPCC) zeigt deutlich: Die europäischen Klimaanstrengungen müssen in diesem Jahrzehnt angezogen werden! Im Juli 2021 veröffentlichte die Europäische Kommission ihr langerwartetes „Fit-For-55“-Paket, das aufzeigt, mit welchen Maßnahmen Europa bis im Jahr 2030 die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 55 Prozent reduziert und bis 2050 klimaneutral wird. Es beinhaltet unter anderem auch neue europäische Ausbauziele der erneuerbaren Energien, die Überarbeitung des europäischen Emissionshandelssystems und einen CO<sub>2</sub>-Grenzausgleich auf importierte Waren. Die Diskussionen darüber laufen seit Herbst 2021.

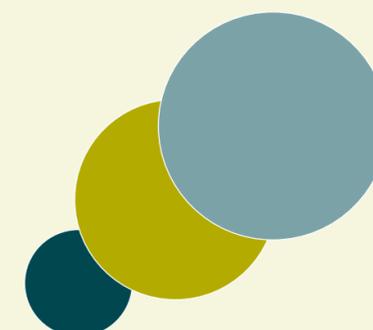


## Erneuerbare Energien im Energiemix der Eu



Quelle: Europäische Kommission

## Energieeffizienz in der EU



### Ausbau der Erneuerbaren

Ganz konkret umfasst das Paket sieben Änderungen bestehender EU-Gesetze und fünf neue Richtlinien. Unter anderem wurde die Zielvorgabe für die Nutzung von erneuerbarer Energie bis 2030 von 32 auf 40 Prozent des Bruttoenergieverbrauchs erhöht. Im Moment liegt der Anteil an erneuerbaren Energien bei 19,7 Prozent. In diesem Zuge wird ein EU-Benchmark für die Nutzung erneuerbarer Energien in der Industrie, einschließlich der Kennzeichnung von „grünen Industrieprodukten“ in bestimmten Sektoren vorgeschlagen. Die weitreichende Elektrifizierung durch erneuerbare Energien der Sektoren Verkehr, Heizung und Kühlung soll ebenfalls angekurbelt werden. Die Kommission vermutet den Einsatz von überwiegend elektrifizierten Fahrzeugen, die das Energiesystem vor einige Aufgaben stellen und fordert hier weitere Anpassungen in den nächsten Jahren. Hierzu erwartet die Kommission bis 2030 das Entstehen von etwa 2,3 Millionen neuen Ladesäulen im EU-Raum.

### Energieeffizienz

Um den Energieverbrauch zu senken, sieht die Energieeffizienz-Richtlinie ein Effizienzziel von 36 bis 39 Prozent bis 2030 auf EU-Ebene vor. Aktuell sind europaweit schon 17 bis 17,4 Prozent erreicht worden. Das Ziel dient als Richtschnur für die Festlegung der nationalen Beiträge und erhöht die jährliche Energieeinsparverpflichtung auf fast das Doppelte. Die Durchführung von Energieaudits soll sich künftig nach dem Energieverbrauch eines Unternehmens und nicht nach der Anzahl an Mitarbeitende richten.

### Energiesteuer

Steuersätze sollen sich zukünftig am Energiegehalt und der Umweltwirkung orientieren. So könnten saubere Technologien gefördert, überholte Steuerbefreiungen und ermäßigte Steuersätze abgeschafft werden, welche die derzeitige Nutzung fossiler Brennstoffe fördern. Ein solcher Vorstoß der Kommission scheiterte allerdings bereits 2011 aufgrund des Widerstands der Mitgliedsstaaten.

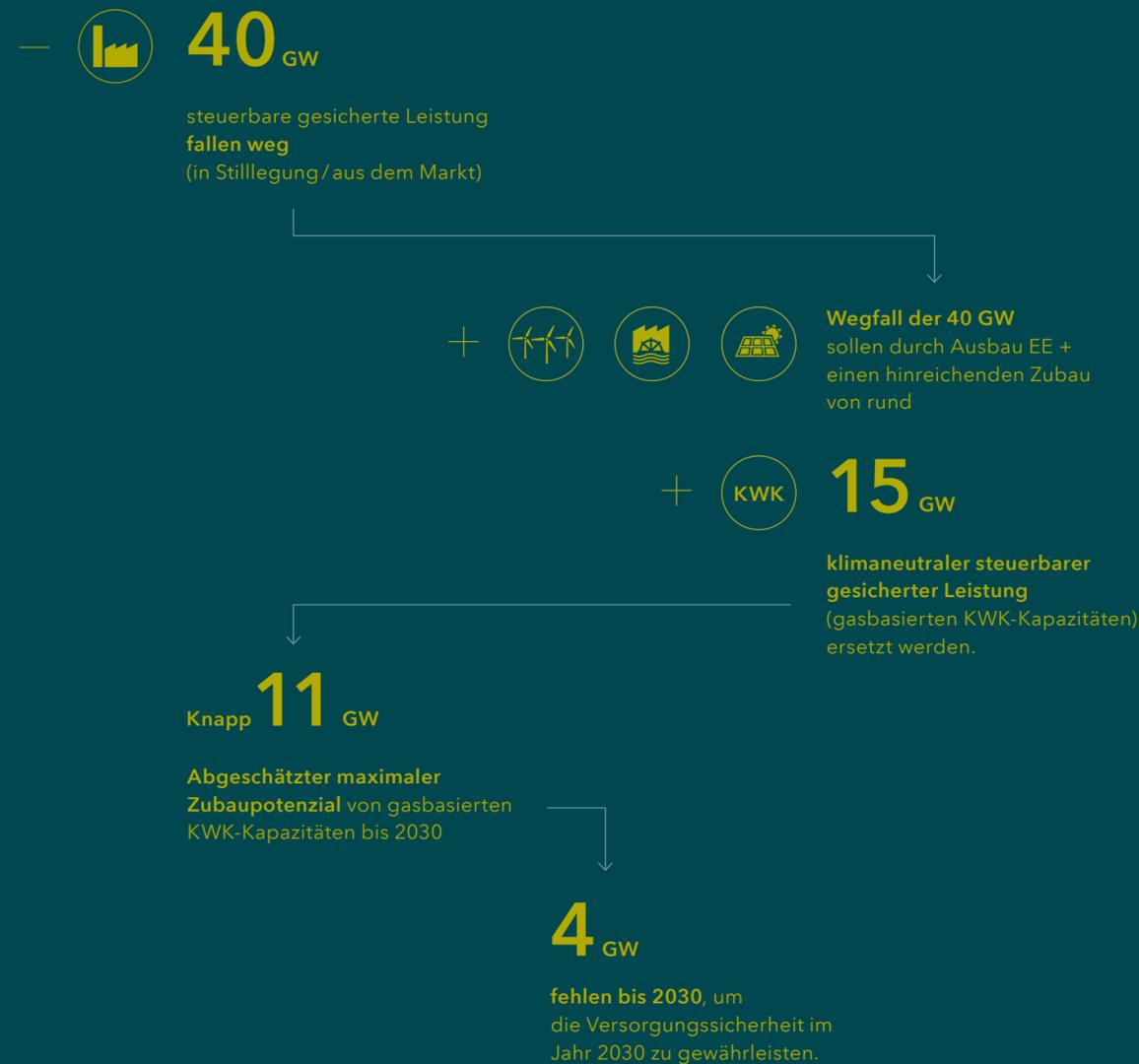
### Ausweitung CO<sub>2</sub>-Bepreisung

Der Umbau des europäischen Emissionshandelsystems (ETS) steht bevor. So soll ab 2026 ein separater ETS für den Gebäude- und Verkehrssektor für einen beschleunigten Umstieg auf klimaneutrale Technologie sorgen. Bereits vorab kontrovers diskutiert ist das geplante CO<sub>2</sub>-Grenzausgleichssystem. Um zu verhindern, dass energieintensive Industrien in nicht EU-Länder abwandern („Carbon Leakage“), soll ein CO<sub>2</sub>-Preis auf Produktimporte wie zum Beispiel Aluminium eingeführt werden. Die überarbeiteten Ziele der EU stellen auch Baden-Württemberg vor Chancen und Herausforderungen zugleich: Die Netzbetreiber als zentrale Akteure der Energiewende treiben die Integration von volatilen erneuerbaren Energien stetig voran. Die zunehmende Elektrifizierung des Energiesystems macht jedoch auch einen schnelleren Netzausbau notwendig.

# ZAHLEN, DATEN, FAKTEN

Gut zu wissen:  
Zahlen, Daten, Fakten aus  
der Welt der TransnetBW.

## Fakten von 2020 bis 2030: konventionelle Kraftwerke werden abgeschaltet.



Quelle: BDEW

## E-Mobilität: Hochlauf bis 2030

Anzahl Plugin-Hybride (PHV) und rein batterieelektrische Fahrzeuge (BEV) in Millionen Fahrzeuge



Quelle: Mobility4Grid | TransnetBW GmbH  
Koalitionsvertrag zwischen SPD, BÜNDNIS/DIE GRÜNEN und FDP, 2021 – Mehr Fortschritt wagen. Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit

## Ökonomisches Potenzial von Flexibilitäts-Technologien für Baden-Württemberg



Quelle: Studie „Potenziale dezentraler Flexibilität: Welchen Beitrag können E-Autos und Wärmepumpen zu einem kosteneffizienten Redispatch leisten?“ mit TGZ InEnergy / TTI GmbH an der Universität Stuttgart

/ STROM

/ NETZ

/ SICHERHEIT

/ IMPRESSUM

**Herausgeber**

Dr. Werner Götz, Vorsitzender  
der Geschäftsführung der  
TransnetBW GmbH, Pariser Platz,  
Osloer Str. 15-17, 70173 Stuttgart

**Selbstverlag**

TransnetBW GmbH, Pariser Platz,  
Osloer Str. 15-17, 70173 Stuttgart

**Verantwortliche Redakteur**

Stefan Zeltner, Leiter Regulierungs-  
management und Energiepolitik,  
Look 21 - Heilbronner Str. 51-55,  
70191 Stuttgart

**Druck**

GRESS-DRUCK GmbH,  
Max-Planck-Str. 40,  
70736 Fellbach

/ KONTAKT

**Redaktion**

Christian Baumeister, Vanessa  
Bausch, Dr. Ana Burghi, Angèle  
Dahl, Konrad Hausch, Patrizia Kaiser,  
Michael Mieszczanski, Marina  
Schmid, Katharina Seiter

**Gestaltung und Illustration**

dreisatz – büro für gestaltung,  
Auberlenstr. 13,  
70736 Fellbach

**Kontakt**

Telefon +49 711 21858-0,  
E-Mail [info@transnetbw.de](mailto:info@transnetbw.de)

[www.transnetbw.de](http://www.transnetbw.de)  
[linkedin.com/company/  
transnetbw-gmbh](https://www.linkedin.com/company/transnetbw-gmbh)

**Hinweis**

Ausschließlich zum Zweck der besseren  
Lesbarkeit wird in diesem Newsletter  
stellenweise auf die geschlechtsspezifische  
Schreibweise verzichtet. Alle personen-  
bezogenen Bezeichnungen sind somit  
geschlechtsneutral zu verstehen.

