

Berlin, April 2023

### Neueste Studienergebnisse deuten auf knappes Grünstromangebot hin – Ziel der Vollelektrifizierung fraglich

- **Bereits heute besteht eine enorme Differenz zwischen erneuerbarer Stromerzeugung und dem Bedarf an erneuerbaren Energien.**
- **In keinem der Studienszenarien ist vollständig und jederzeit sichergestellt, dass die für eine Vollelektrifizierung des gesamten Energiesystems benötigten Strommengen durch erneuerbare Energien zur Verfügung gestellt werden können.**
- **Eine Zuweisung von Strommengen durch eine politisch gewollte technologische Lenkung innerhalb der Endverbrauchssektoren ist zur Erreichung der Klimaschutzziele nicht zielführend.**
- **Das Szenario einer möglicherweise langfristig begrenzten Verfügbarkeit von EE-Strom in Deutschland und den damit einhergehenden Risiken für Sektoren wie der Industrie sollte in der Energiewendestrategie berücksichtigt werden.**
- **Der Import grünstrombasierter PtX-Energieträger kann einen Beitrag zur Entlastung und damit zum Gelingen der Energiewende leisten.**

Spätestens im Jahr 2045 soll die Bundesrepublik Deutschland das Ziel der Klimaneutralität erreichen. Maßgebliches Mittel der Wahl der Bundesregierung ist hierbei die Einsparung von Energie durch eine angestrebte möglichst flächendeckende Elektrifizierung in den Sektoren Industrie, Verkehr und Gebäude und einen deutlichen Ausbau heimischer Stromerzeugungskapazitäten.

Doch reichen die heimischen Potenziale an erneuerbarem Strom in Zukunft überhaupt aus, um die zukünftige Nachfrage nach Grünstrom zu decken? Dieser Frage ist das Wirtschaftsberatungsunternehmen **Frontier Economics** (F.E.) in seiner neuesten Studie im Auftrag von UNITI Bundesverband mittelständischer Mineralölunternehmen e. V. nachgegangen:



### Status Quo

In einem ersten Schritt analysiert F.E. das heutige Energiesystem und zeigt auf, worin die Herausforderungen bei der Transformation hin zu einem rein auf erneuerbaren Energien basierenden System in Deutschland bestehen:

1. Der Endenergieverbrauch Deutschlands speist sich zu 80% aus fossilen und nuklearen Energieträgern.
2. Der Anteil von Strom am Endenergieverbrauch beträgt lediglich 20%, wovon nur ca. 41% als erneuerbar bezeichnet werden können.
3. Im Endeffekt hat Strom aus Wind und Sonne somit einen maximalen Anteil von 9% an der Energieversorgung Deutschlands.

Zudem ist zu berücksichtigen, dass erneuerbare Energien in ihrer Erzeugung sehr volatil sind und derzeit einen maximalen Beitrag von 1% an der gesicherten Leistung erbringen<sup>1</sup>.

Betrachtet man diese Zahlen wird klar, dass die Herausforderung bei der Energiewende nicht nur in der Erzeugung immer mehr erneuerbaren Stroms liegt, sondern es vielmehr um eine gesamtsystemische Umstellung aller eingesetzten Endenergieträger gehen muss.

Erschwerend kommt hinzu, dass durch die angestrebte Elektrifizierung der Strombedarf in Deutschland laut aktueller Klimastudien (beispielsweise dena-Leitstudie 2021, BDI-Klimapfade 2021, ARIADNE 2021) von heute knapp 600 TWh/Jahr auf bis zu 1450 TWh pro Jahr (Sektormaxima) ansteigen könnte. Dies entspräche einer Steigerung um ca. 140%.

Aktuell werden jedoch lediglich ca. 230 TWh pro Jahr aus erneuerbaren Energien wie Sonnen- und Windkraft gewonnen. Es ist also festzustellen, dass **bereits heute eine enorme Differenz zwischen erneuerbarer Stromerzeugung und dem Bedarf an erneuerbaren Energien besteht**. Doch nicht nur hinsichtlich der Energiemenge, sondern auch hinsichtlich des Bedarfs nach gesicherter Leistung stellt die alleinige Fokussierung auf Direktstrom die deutsche Energieinfrastruktur vor gewaltige Herausforderungen.

Im Gegensatz zu den klassischen fossilen Brennstoffen Kohle und Gas, die heute das Rückgrat der deutschen Stromversorgung darstellen, sind die erneuerbaren Energien aufgrund ihrer Volatilität bei der Einspeisung nicht grundlastfähig und bedürfen eines aufwändigen Back-Ups an Speicherkapazitäten, um die gewonnene Energie jahres- und tageszeitunabhängig zur Verfügung stellen zu können.

---

<sup>1</sup> [https://www.netztransparenz.de/portals/1/Content/Ver%C3%B6ffentlichungen/Bericht\\_zur\\_Leistungsbilanz\\_2018.pdf](https://www.netztransparenz.de/portals/1/Content/Ver%C3%B6ffentlichungen/Bericht_zur_Leistungsbilanz_2018.pdf).

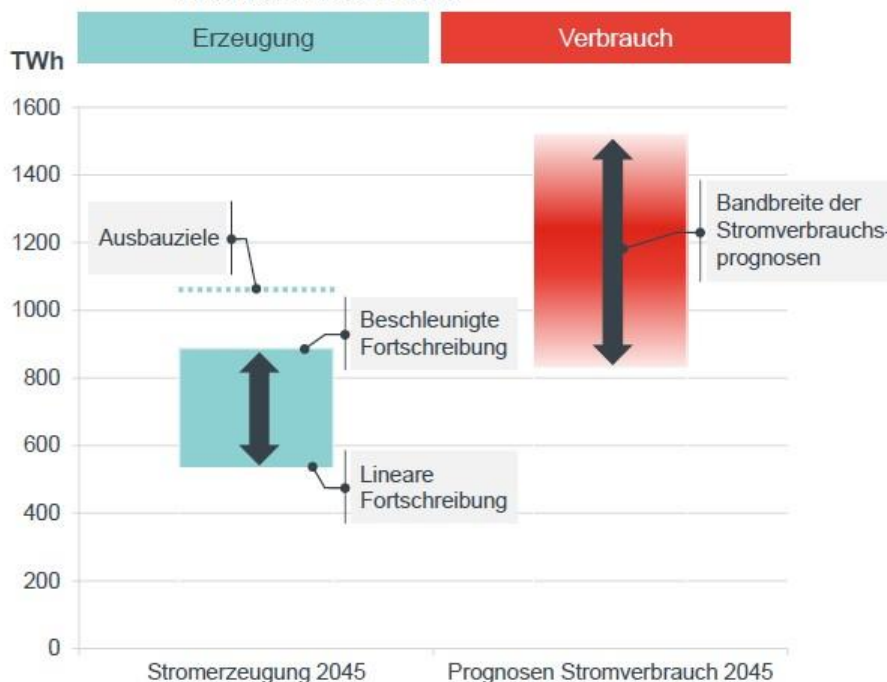
## Strombedarfsprognose und Einsatz

Im zweiten Schritt widmet sich Frontier Economics in der Studie der Frage, mit welchen Mengen an erneuerbarem Strom, im Jahr 2045 gerechnet werden kann. Die Prognose basiert hierbei auf drei verschiedenen Ausbauszenarien der erneuerbaren Energien aus Sonnen- und Windkraft in Deutschland:

- Ein Szenario mit linearer Fortschreibung projiziert die durchschnittliche Ausbaugeschwindigkeit der letzten Jahre bis ins Jahr 2045,
- Ein Szenario mit dynamischer Fortschreibung rechnet mit einer starken Beschleunigung des Ausbaus und
- die Ziele der Bundesregierung stellen das dritte Szenario der Strommengenprognose dar.

**Ergebnis: In keinem der drei Szenarien ist vollständig und jederzeit sichergestellt, dass die für eine Vollelektrifizierung des gesamten Energiesystems benötigten Strommengen durch erneuerbare Energien zur Verfügung gestellt werden können.**

Abbildung 26 Drohende energetische Lücke zwischen Stromerzeugung und Verbrauch im Jahr 2045



Quelle: Frontier Economics basierend auf diversen Studien und Fortschreibungen, vgl. Abschnitt 3

Hinweis: Die Stromerzeugung bezieht sich hier auf die Bruttostromerzeugung. Der Stromverbrauch bezieht sich auf Nettostromverbrauch.

Daraus folgt, dass heimischer erneuerbarer Strom mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit auch in Zukunft ein knappes und somit teures Gut bleiben wird. Alle knappen Güter haben eine Eigenschaft: Sie unterliegen einem Nutzungswettbewerb zwischen den Nachfragern.

Frontier Economics widmet sich daher in einem dritten Schritt der Frage: **Wenn erneuerbarer Strom in Deutschland ein knappes Gut ist, wo kann er dann am effektivsten eingesetzt werden?**

Die Antwort lautet: Eine Zuweisung erneuerbaren Stroms in möglichst viele Endverbrauchssektoren bei gleichzeitiger strategischer Missachtung alternativer Defossilisierungsoptionen ist nicht sinnvoll und könnte unter Umständen sogar negative Klimaeffekte hervorrufen. Frontier Economics begründet dies mit der Berücksichtigung der CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten, die einen anerkannten Indikator für eine effiziente Verwendung erneuerbaren Stroms bilden. In diesem Zusammenhang ist jedoch darauf hinzuweisen, dass die CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten nicht allein über die Verwendung erneuerbaren Stroms entscheiden sollten, da diese nur für einzelne Anwendungsfälle und nicht für ganze Sektoren bestimmt werden können. Dies wird in der Studie exemplarisch an einer CO<sub>2</sub>-Vermeidungskostenbetrachtung im Bereich Mobilität dargestellt. Wo die Elektromobilität bspw. bei Kleinstwagen durchaus effizient sein kann, ist die Elektromobilität im Bereich Schwerlastverkehr nicht die effizienteste Defossilisierungsoption.

**Innerhalb der Studie wird somit aufgezeigt, dass**

- 1. erneuerbarer Strom heute und auch in Zukunft ein knappes Gut sein wird,**
- 2. eine große Lücke bei der gesicherten Leistung droht und**
- 3. eine pauschale Zuweisung von Strommengen durch eine politisch gewollte technologische Lenkung innerhalb der Endverbrauchssektoren nicht zielführend zur Erreichung der Klimaschutzziele ist.**

Die Ergebnisse der Studie weisen darauf hin, dass der von der aktuellen Bundesregierung eingeschlagene Klimaschutzpfad, der nahezu zu 100% auf einer angestrebten Elektrifizierung möglichst vieler Endanwendungen in Deutschland basiert, aufgrund begrenzter Grünstrompotenziale ressourcenökonomisch nicht tragfähig ist.

### **Perspektiven für die Versorgungssicherheit mit EE-Strom**

Die Gefahr einer Unterversorgung mit erneuerbarem Strom könnte in bestimmten Szenarien die Stromverbraucher in Deutschland vor immense Herausforderungen stellen. Denn wenn die Bundesregierung einerseits immer mehr Vorgaben hin zur Anwendung elektrischer Klimaschutztechnologien macht, aber andererseits die dafür notwendigen Strombedarfe zum Betrieb dieser Stromanwendungen nicht gesichert bereitgestellt werden können, kommt es zu einem starken Wettbewerb zwischen den und innerhalb der Endverbrauchssektoren.

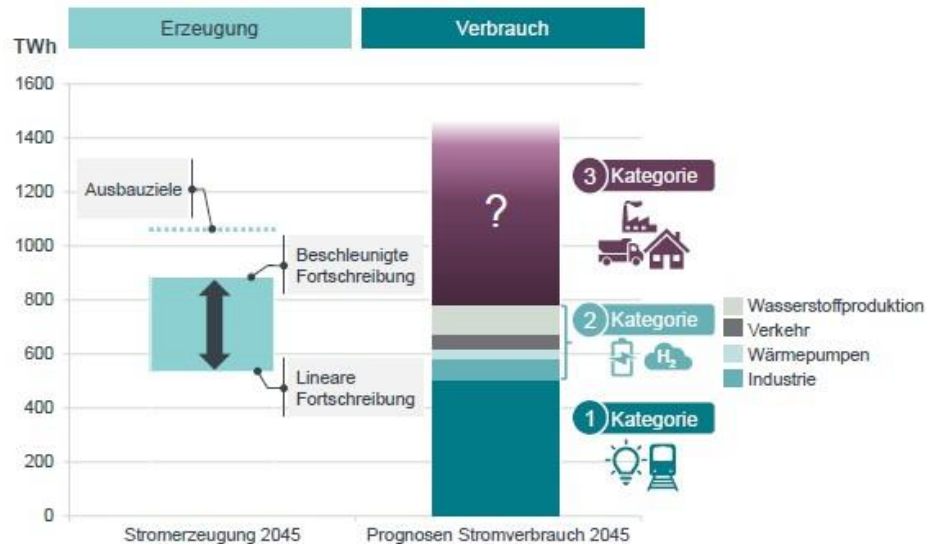
Starker Wettbewerb auf der Nachfrageseite, bei einem knappen Angebot an erneuerbarem Strom das nicht erhöht werden kann, bedeutet nachhaltig hohe Preise und drohende Unterversorgung einiger Sektoren. Ein Exkurs innerhalb des Studienberichts zeigt auf, zu welchen Konsequenzen eine solche Unterversorgung mit einem knappen Gut führen kann und wie die einzelnen Verbrauchssektoren darauf reagieren.

Das Ergebnis ist alarmierend, denn befindet sich ein knappes Gut in einem Wettbewerbsmarkt, wird die Zahlungsbereitschaft der Nachfrager zum einzigen Entscheidungskriterium über Konsum oder eben Nicht-Konsum des knappen Guts. Übertragen auf einen Strommarkt mit dem knappen Gut Grünstrom bedeutet dies: Auf der Angebotsseite ist ein knappes Angebot an erneuerbarem Strom zu verzeichnen, welches auf starke Nachfrager aus den Sektoren Industrie, Verkehr und Gebäude/Haushalte trifft. Durch die staatliche Technologiefixierung auf die Elektrifizierung steigt der Bedarf und damit die Nachfrage der Endverbrauchssektoren immer weiter an. Als Folge steigt der Preis für den erneuerbaren Strom proportional zur Nachfrage weiter an.

Aus diesen steigenden Preisen für erneuerbaren Strom resultieren für die einzelnen Sektoren unterschiedliche Folgen:

- **Haushalte** sind im Falle einer starken Elektrifizierung des Gebäudesektors aus Gründen der Wärmeversorgung dazu gezwungen, jeden Strompreis zu akzeptieren,
- ebenso der **Individualverkehr**, um seine Mobilität zu erhalten.
- Der **GHD-Sektor** (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen) kann diese Preissteigerungen bis zu einem gewissen Level mittragen, doch auch er ist gezwungen, ab einem bestimmten Preislevel seine Aktivitäten einzustellen oder diese in das günstigere Energieausland zu verlagern (für kleine und mittlere Unternehmen), da er durch den externen Kostenwettbewerb in seiner Zahlungsbereitschaft begrenzt wird.
- Am schwersten von einem solchen Wettbewerb um erneuerbaren Strom wäre der heimische **Industriesektor** betroffen, da dessen Zahlungsbereitschaft zu nahezu 100% von externen Faktoren wie dem globalen Wettbewerb bestimmt wird. Sollten die Energiekosten in Form von hohen Strompreisen immer weiter steigen, wird der Industriesektor diese nur bis zu einem gewissen Level verkraften können und ab einem gewissen Preislevel ins Ausland abwandern – nämlich dorthin, wo eine kontinuierlich günstige Versorgung mit erneuerbaren Energien gewährleistet ist.

Abbildung 29 Stromverbrauch aufgeschlüsselt nach prioritären Stromendwendungen



Quelle: Frontier Economics basierend auf AG Energiebilanzen und diversen Studien, vgl. Abschnitt 3

### Rückschlüsse und Handlungsempfehlungen

- Eine umsichtige Energiewendepolitik ist sich neben allen Chancen auch den Risiken in sozioökonomischer Hinsicht für das gesamte Energiesystem mit all seinen Limitierungen bewusst und dies von der Energieerzeugung bis zur Anwendung. Ein technisches Elektrifizierungs- und damit einhergehendes Energieeinsparpotenzial auf der Anwenderseite bedeutet nicht automatisch, dass in der Realität ausreichend Strom zur Versorgung zur Verfügung steht. **Das Szenario einer möglicherweise langfristig begrenzten Verfügbarkeit von EE-Strom in Deutschland und den damit einhergehenden Risiken für manche Sektoren sollte in der Energiepolitik berücksichtigt werden. Versorgungssicherheit, Bezahlbarkeit und Akzeptanz sollten die Richtschnur der Energiewende sein.**
- Eine verantwortungsvolle Energiepolitik sollte auch den Einsatz von Alternativen zur Direktstromverwendung berücksichtigen und entsprechende Rahmenbedingungen schaffen, die den Bezug und die Nutzung dieser Alternativen ermöglichen. **So sollte der Aufbau von Bezugsmöglichkeiten für den Import von grünstrombasierten PtX-Energieträgern fester Bestandteil der Energiewende-/Defossilierungsstrategie und der angestrebten Transformation des Energiesystems sein.** PtX-Produkte können heutige fossile Energieträger ersetzen und ergänzend zu direkt eingesetztem EE-Strom das Angebot an erneuerbaren Energieträgern erhöhen, die Belastbarkeit des Energiesystems stärken und so einen essenziellen Beitrag zum Gelingen der Energiewende leisten.
- Flüssige Energieträger (PtL wie E-Fuels, synthetisches Rohöl oder E-Methanol) können aus Ländern mit einem deutlich höheren EE-Potential und günstigen EE-Erzeugungskosten importiert werden. Für ihre Erzeugung und Anwendung sprechen ihre

Transportierfähigkeit und ihre Speicherbarkeit in großen Mengen sowie die flexible Importmöglichkeit aus einer Vielzahl von Ländern, was die **Versorgungssicherheit** erhöht und die Abhängigkeit von einzelnen Energie-Exportländern reduziert. Es bedarf passender marktwirtschaftlicher Strukturen und regulativ-politischer Rahmenbedingungen auf europäischer und nationaler Ebene, um den Bezug von E-Fuels anzureizen und ihre breite Nutzung zu ermöglichen.

- Eine Vielzahl an technischen Lösungen stärkt die **Resilienz des Energiesystems** (ein Energiesystem hält seine Funktionsfähigkeit auch unter hoher Belastung aufrecht oder kann nach einem temporären Ausfall schnell wiederhergestellt werden). Eine einseitige Fokussierung auf einen einzelnen Energieträger wie Strom schwächt die Resilienz des Energiesystems gegenüber Störungen und Krisen deutlich. Einschätzungen darüber wie sich zukünftig technologischer Fortschritt, Kosteneinsparungen und Klimaschutzanstrengungen entwickeln, sind mit zahlreichen Unsicherheiten behaftet. Technologische Vielfalt ermöglicht es, flexibler auf unvorhergesehene Änderungen der Rahmenbedingungen zu reagieren.
- Durch die Heterogenität der Anwendungsfälle und der individuellen Bedarfe ist eine Vielfalt technologischer Lösungen innerhalb der Sektoren und über die Sektorengrenzen hinweg erforderlich, d. h. je nach individuellem Anwendungsfall ist dezentral zu entscheiden, mit welchen Technologien defossilisiert werden soll. Je nach Anwendungsfall erzielt die Elektrifizierung mit EE-Strom oder die Energieversorgung mit klimaneutralen Gas- und Flüssigkraftstoffen die **kostengünstigste CO<sub>2</sub>-Vermeidung**. Pauschale politische Vorgaben, Beschränkungen oder gar Verbote, die die Wahl der Technologien einschränken, führen zu höheren volkswirtschaftlichen Kosten, erschweren die Transformation des Energiesystems und verringern die Akzeptanz deutlich.

### Kontakt für Rückfragen zur Studie:

UNITI Bundesverband mittelständischer Mineralölunternehmen e. V.  
Jägerstraße 6  
10117 Berlin

RA Elmar Kühn  
Hauptgeschäftsführer

Dipl.-Ing., Dipl.-WirtschIng. (FH) Dirk Arne Kuhrt  
Geschäftsführer Wärmemarkt

T. (030) 755 414 300  
[info@uniti.de](mailto:info@uniti.de)  
[www.uniti.de](http://www.uniti.de)

### Über UNITI:

Der UNITI Bundesverband mittelständischer Mineralölunternehmen e. V. besteht seit 1927. Er bündelt die Kompetenzen bei Kraftstoffen, im Wärmemarkt und bei Schmierstoffen und repräsentiert rund 90 Prozent des organisierten Mineralölmittelstandes in Deutschland.

Täglich kommen etwa 3 Millionen Kunden an Tankstellen der UNITI-Mitgliedsunternehmen. Die Verbandsmitglieder beliefern 115 Bundesautobahntankstellen und betreiben rund 6.000 Straßentankstellen, das sind über 40 Prozent des Straßentankstellenmarktes. 70 Prozent der freien Tankstellen sind über UNITI organisiert. Die Marktanteile der Verbandsmitglieder betragen bei Diesel- und Ottokraftstoffen über 40 Prozent, beim Autogas rund 42 Prozent.

Die UNITI-Mitglieder versorgen etwa 20 Millionen Menschen mit Heizöl, einem der wichtigsten Energieträger im Wärmemarkt. Rund 80 Prozent des Gesamtmarktes beim leichten Heizöl und bei den festen Brennstoffen bedienen die Verbandsmitglieder. Mittlerweile gehören auch regenerative Energieträger sowie Gas und Strom zu ihrem Sortiment.

Ebenso zum Verband gehören die meisten unabhängigen mittelständischen Schmierstoffhersteller und Schmierstoffhändler in Deutschland. Ihr Marktanteil liegt bei rund 50 Prozent.

Die über 1.000 Mitgliedsfirmen von UNITI erzielen einen jährlichen Gesamtumsatz von rund 35 Milliarden Euro und beschäftigen rund 80.000 Arbeitnehmer in Deutschland.