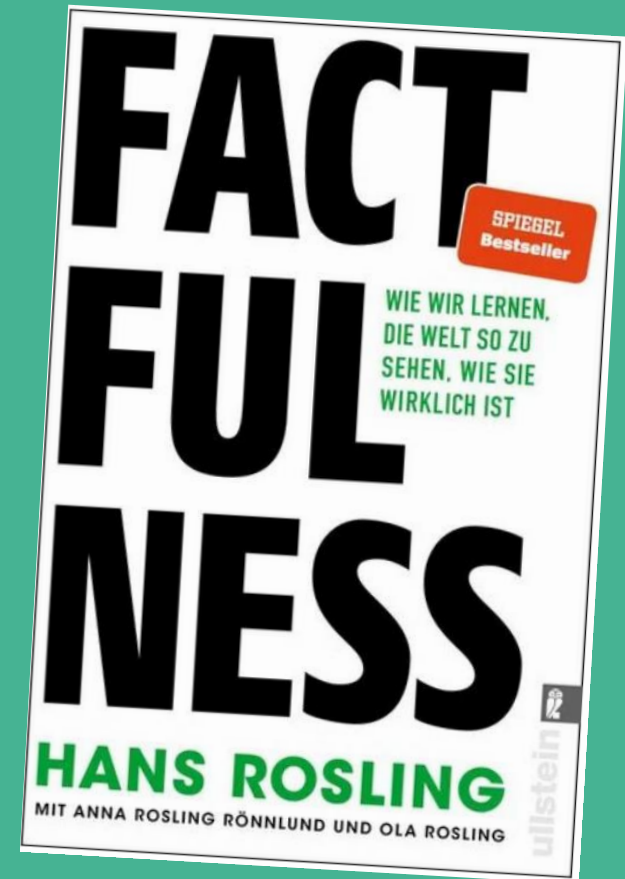


# Aufwärm-Phase vor dem Vortrag mit 3 einfachen Fragen zur Energiewirtschaft

In Anlehnung an →



Prof Dr Gerald Linke, CEO DVGW (3/2023)

# Frage Nr. 1

**Wenn wir mit gleicher Geschwindigkeit wie bisher Wind & Solar ausbauen aber unseren Primärenergiebedarf theoretisch halbieren, wie viele Jahre brauchen wir dann, um Deutschland bilanziell komplett aus diesen Quellen versorgen zu können?**

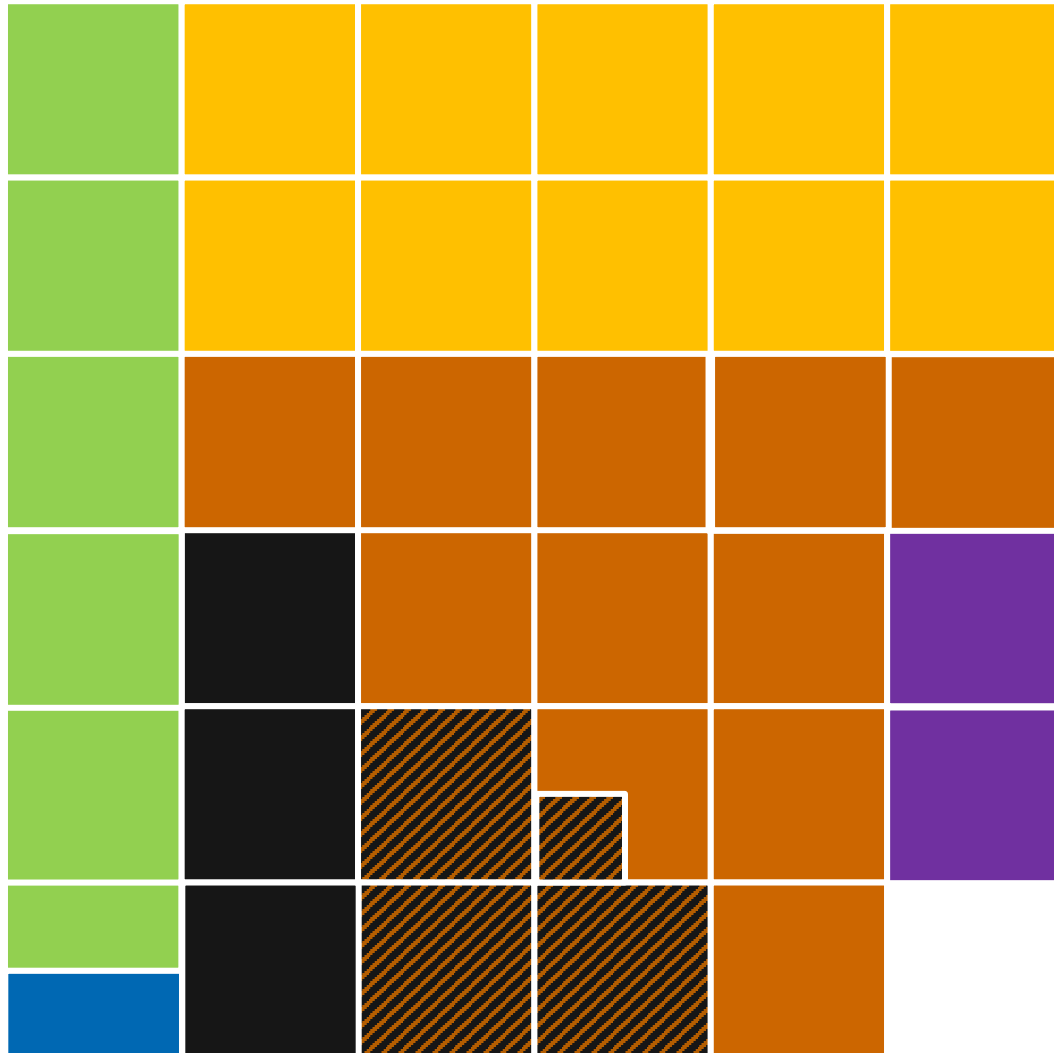
Antwort 1: Das geht schneller als vermutet in weniger als 10 Jahren.

Antwort 2: In jedem Fall deutlich vor 2045.

Antwort 3: Es ist bis 2050 (+/-5 Jahre) zu schaffen.

Antwort 4: Es sind mehr als 100 Jahre, d.h. nach dem Jahr 2123.

# Antwort 1: Zusammensetzung des Primärenergiebedarfs 2021 nach AGBE



(im Diagramm: Rundung auf  $\pm 25$  TWh)

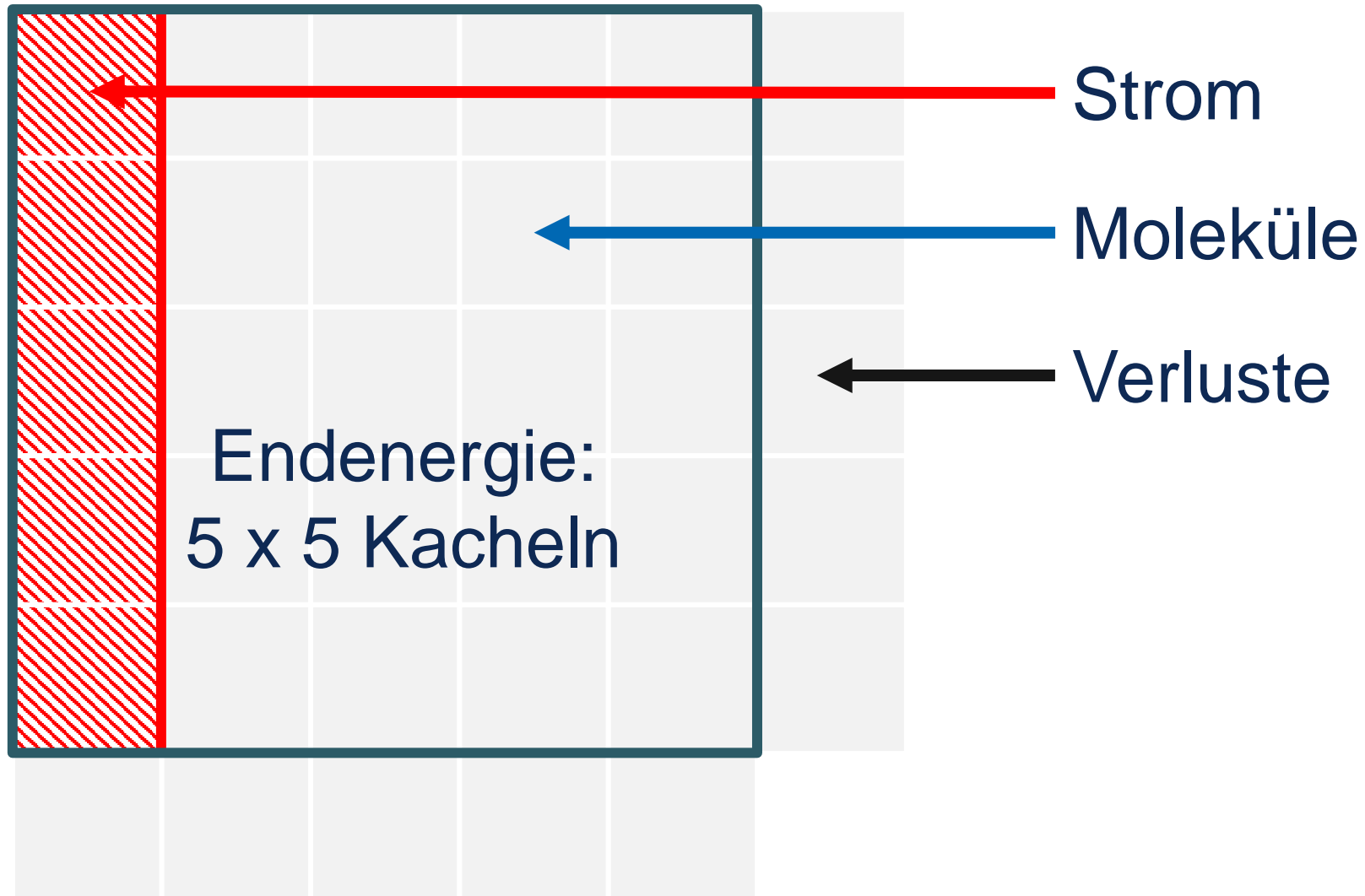
	Mineralöl	(1077)
	Erdgas	(904 + ca. 100*)
	Erneuerbare	(545)
	Braunkohle	(315)
	Steinkohle	(291)
	Kernenergie	(210)
	Andere	(44)

\* Korrektur um Speicherbewegungen und inländ. Produktion, Erdgasabsatz: 1003 TWh

**1 Kachel = 100 TWh**  
**35 Kachel in Summe = 3.500 TWh**

Primärenergiebedarfs Deutschlands: 3.500 TWh

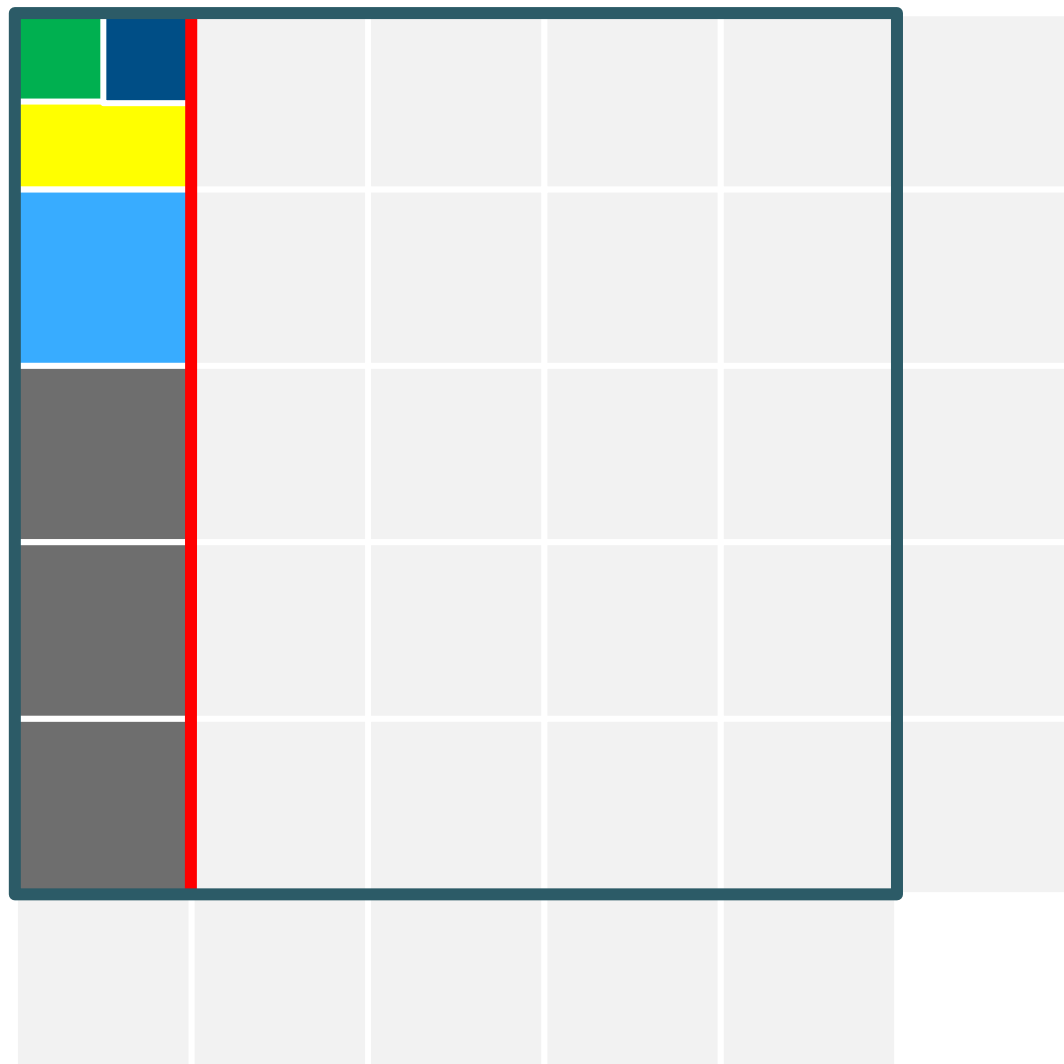
Endenergiebedarf Deutschlands: 2.500 TWh, davon Strom: 500 TWh








(im Diagramm: Rundung auf  $\pm 25$  TWh)

# Der Endenergiebedarf Deutschlands: 2.500 TWh

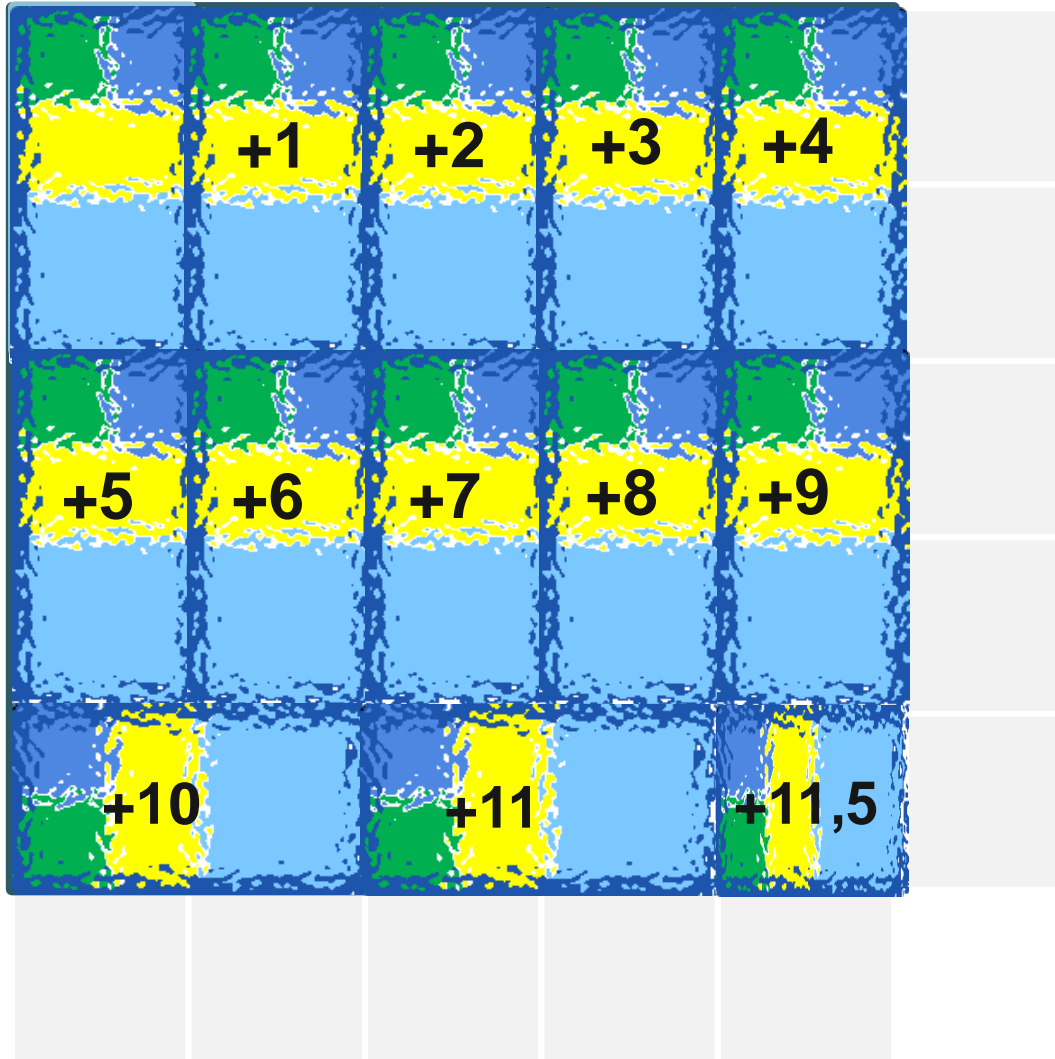
## Davon Strom: 500 TWh in folgender Zusammensetzung



	Konventionell/fossil	(298)
	Wind	(111)
	PV & Solar	(45)
	Biomasse	(30)
	Wasserkraft, andere	(19)

(im Diagramm: Rundung auf  $\pm 25$  TWh)

# Versuch der Dekarbonisierung des kompletten Endenergiebedarfs durch EE-Strom Wind-PV-Bio ...

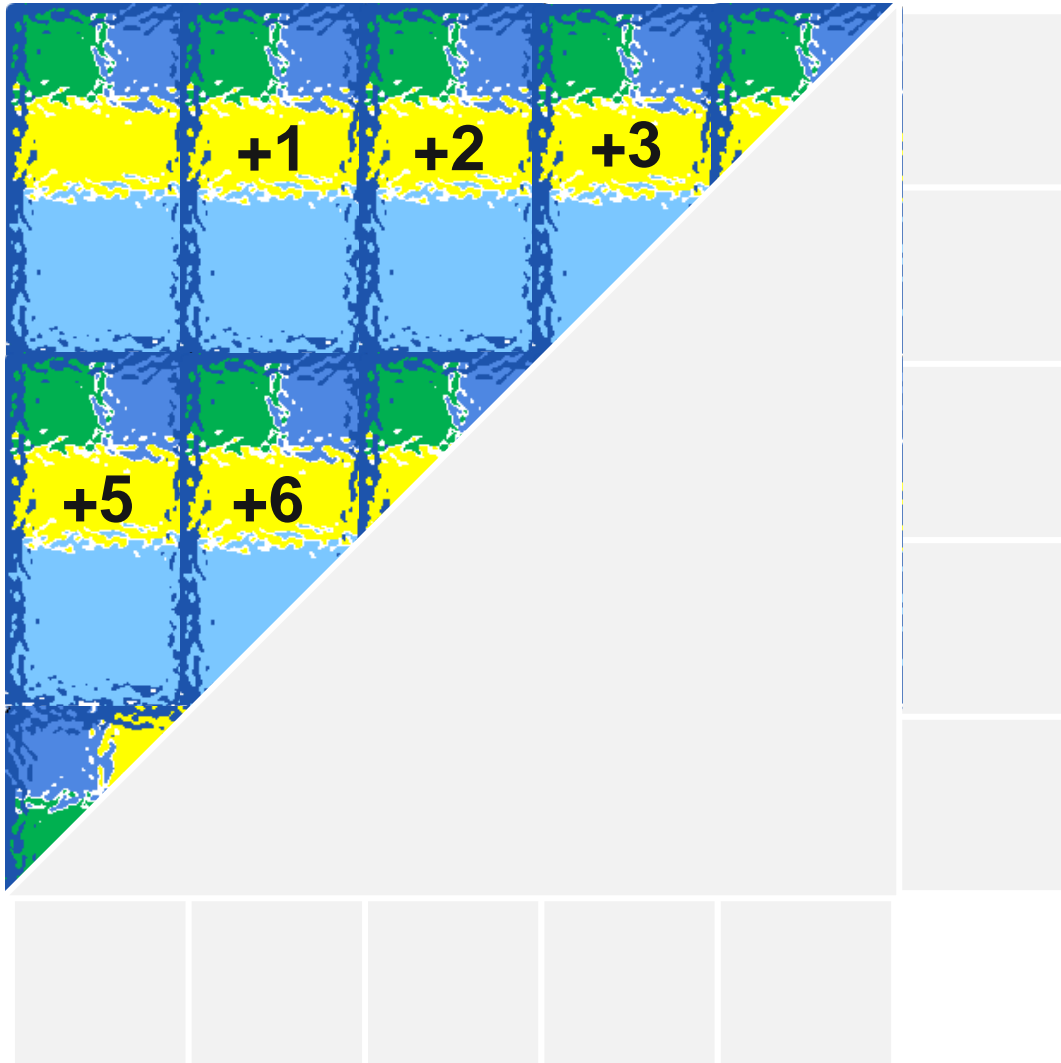


(im Diagramm: Rundung auf  $\pm 25$  TWh)

Man bräuchte mehr als die 11-fache EE-Strommenge, die in den 30 Jahren zwischen 1990 und 2020 aufgebaut wurde.

Bei gleichem Wachstum der Energiewende würde dieser Pfad 345 Jahre dauern

# Versuch der Dekarbonisierung des kompletten Endenergiebedarfs durch EE-Strom Wind-PV-Bio ...



(im Diagramm: Rundung auf  $\pm 25$  TWh)

Selbst wenn man mit Energie-Effizienzmaßnahmen den Endbedarf halbieren würde, wäre man dennoch erst 2180 fertig



## Frage Nr. 2

**Im bundesdeutschen Durchschnitt gilt:**

**Für einen gasbeheizten 2-Personenhaushalt mit ca. 140 qm Wohnfläche in einem Mehrfamilienhaus setzt sich der Energiebezug Strom zu Gas ungefähr so zusammen:**

Antwort 1: Strom : Gas = 1 : 1

Antwort 2: Man verbraucht immer mehr Gas, ca. doppelt so viel.

Antwort 3: Wegen der vielen alten Gebäude ist der Gasverbrauch 5-mal höher.

Antwort 4: Strom : Gas ist ungefähr 1 : 10



## STROM-REPORT Zahlen. Daten. Fakten.

Der durchschnittliche Stromverbrauch 2023 für einen 2-Personen-Haushalt in einem Mehrfamilienhaus in Deutschland liegt laut Stromspiegel bei etwa 2.100 Kilowattstunden [kWh]. Für den tatsächlichen Verbrauch spielen einige Einflussfaktoren eine Rolle.

### Der Stromverbrauch ist abhängig von:

- Anzahl der Personen im Haushalt und deren Nutzerverhalten
- Wohnsituation: Mietwohnung [geringerer Verbrauch] oder Einfamilienhaus
- elektrische Warmwasserbereitung, Durchlauferhitzer, Wärmepumpe erhöhen Verbrauch
- Anzahl der Elektrogeräte und deren anteilige Verwendung [[Liste der Stromfresser](#)]



DORTMUND ▾ BOCHUM NRW ▾ SERVICE ▾ PROMI & TV ▾ BVB ▾ S04 ▾ ☰

1.39M ✓ 61.89K

## Gasverbrauch im 4-Personen-Haushalt: Einfache Formel hilft bei Berechnung

Mit einer einfachen Formel lässt sich der Jahresverbrauch demnach anhand der Wohnungsgröße berechnen: **Wohnungsgröße in Quadratmetern x Durchschnittsverbrauch (von 160 kWh pro Quadratmeter) = Gasverbrauch für vier Personen pro Jahr.** Der geschätzte Jahresverbrauch ergibt sich aus aktuellen Werten des Vergleichsportals *Verivox* und ist in den vergangenen Jahren gestiegen.

Wohnungsgröße	Jahresverbrauch in Kilowattstunden (kWh)
60 m <sup>2</sup> \\t	9.000 – 10.200
80 m <sup>2</sup> \\t	12.000 - 13.600
100 m <sup>2</sup> \\t	15.000 - 17.000
120 m <sup>2</sup> \\t	18.000 – 20.400
140 m <sup>2</sup> \\t	<u>21.000 – 23.800</u>

# Frage Nr. 3

**Das gesamte bundesdeutsche Gasnetz lässt sich in Bezug auf seine Länge und seinen Wert wie folgt gut bewerten:**

Antwort 1: Länge: ca. so lang wie das deutsche Autobahnnetz<sup>1</sup>.  
Wert: 50-mal Elbphilharmonie<sup>2</sup>.

Antwort 2: Länge: ca. 16-mal lang wie das deutsche Autobahnnetz.  
Wert: 115-mal Elbphilharmonie, also ca. ein „**Kanzler-Wumms**“.

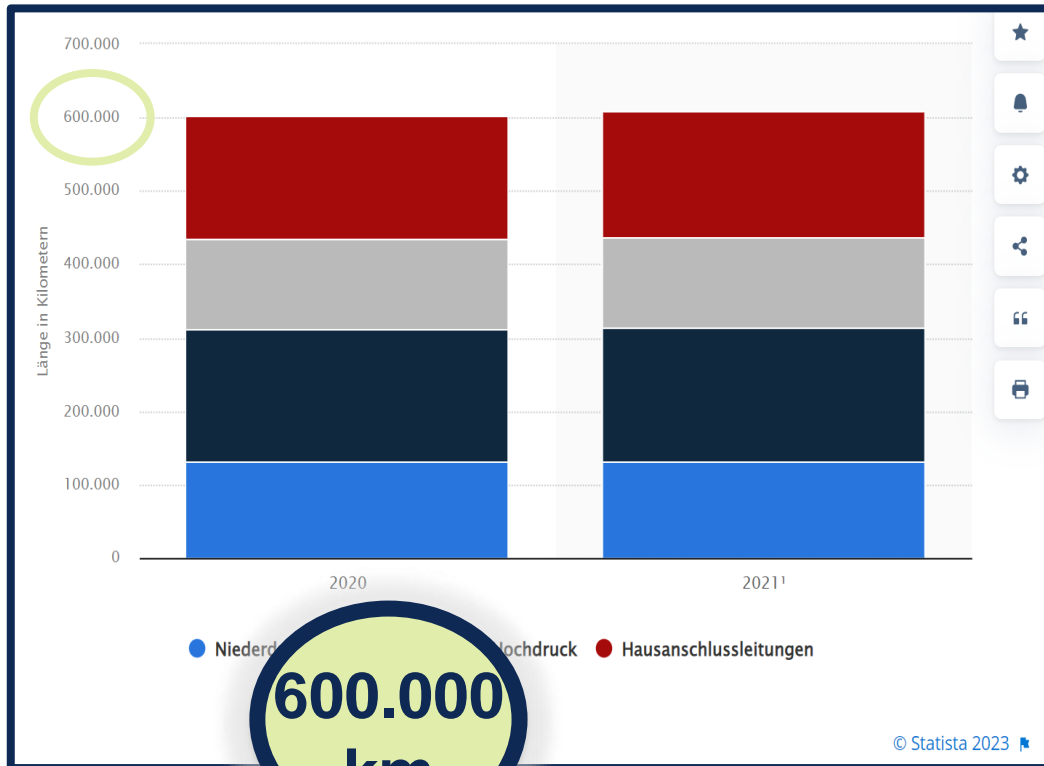
Antwort 3: Länge: ca. 40-mal lang wie das dt. Autobahnnetz, also ca. 12-mal um die Erde.  
Wert: 300-mal Elbphilharmonie und damit mehr als ein „**Doppelwumms**“.

<sup>1</sup>ungefähre Länge von 13.192 km <sup>2</sup>ungefähre Baukosten: 866 Mio. Euro

# Antwort 3:

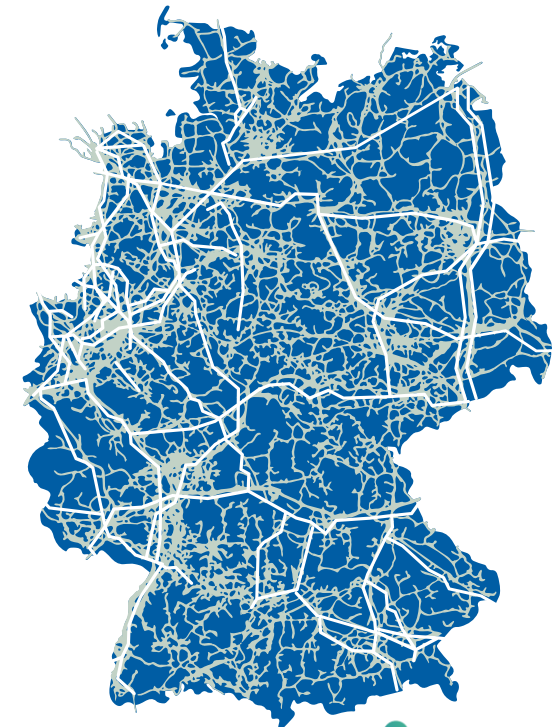
statista **Netzläng**

Preise & Zugänge Statistiken Reporte Insights **NEU** Infografiken Leistungen



## Netz-Wert nach DVGW

270  
Mrd. €



# Nachhaltigkeits- und Resilienz-Anforderungen meistern mit Wasserstoff: Umsetzungsfahrplan vor Ort

klimateutral · sicher · sozial

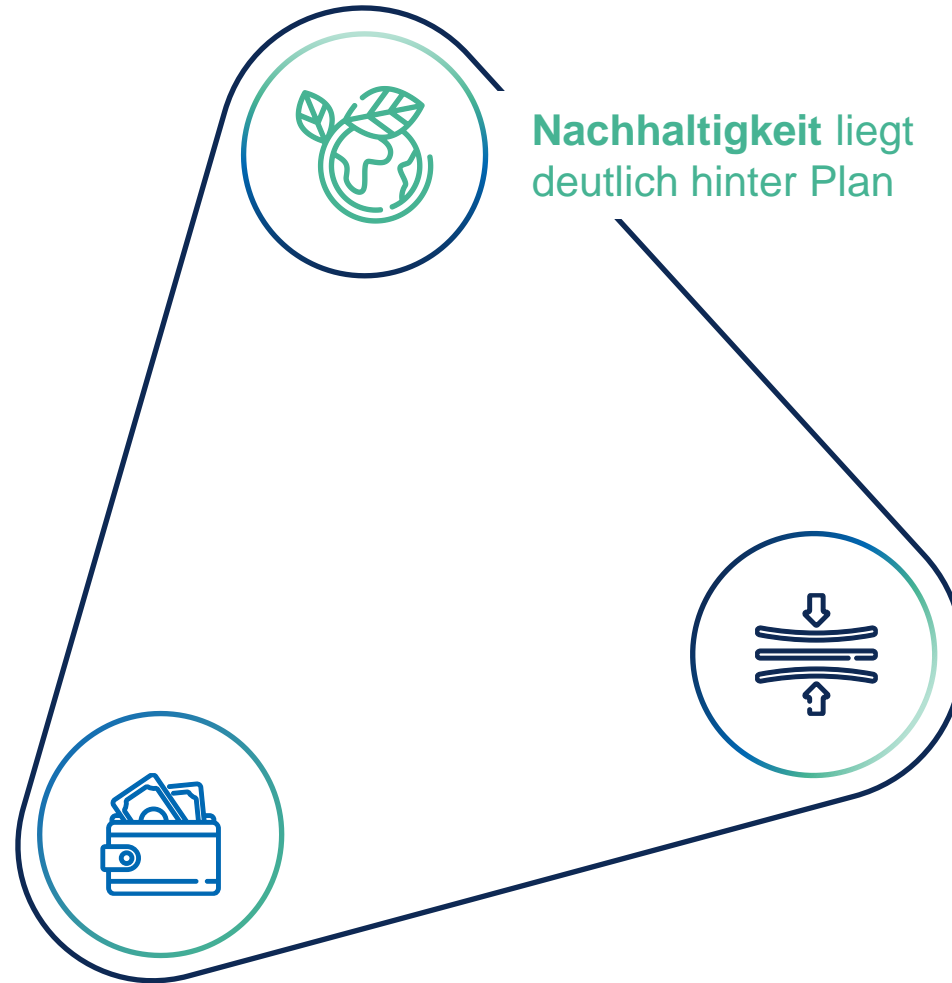
Prof. Dr. Gerald Linke, CEO des DVGW



# Die Balance unserer Energieversorgung ist gestört

**Wir brauchen eine  
Denkwende zur  
Wiederherstellung des  
energiewirtschaftlichen  
Dreiecks.**

**Bezahlbarkeit** wird  
zum gesellschaftlichen  
Stresstest  
Wirtschaftsstandort  
Deutschland ist  
gefährdet



**Nachhaltigkeit** liegt  
deutlich hinter Plan

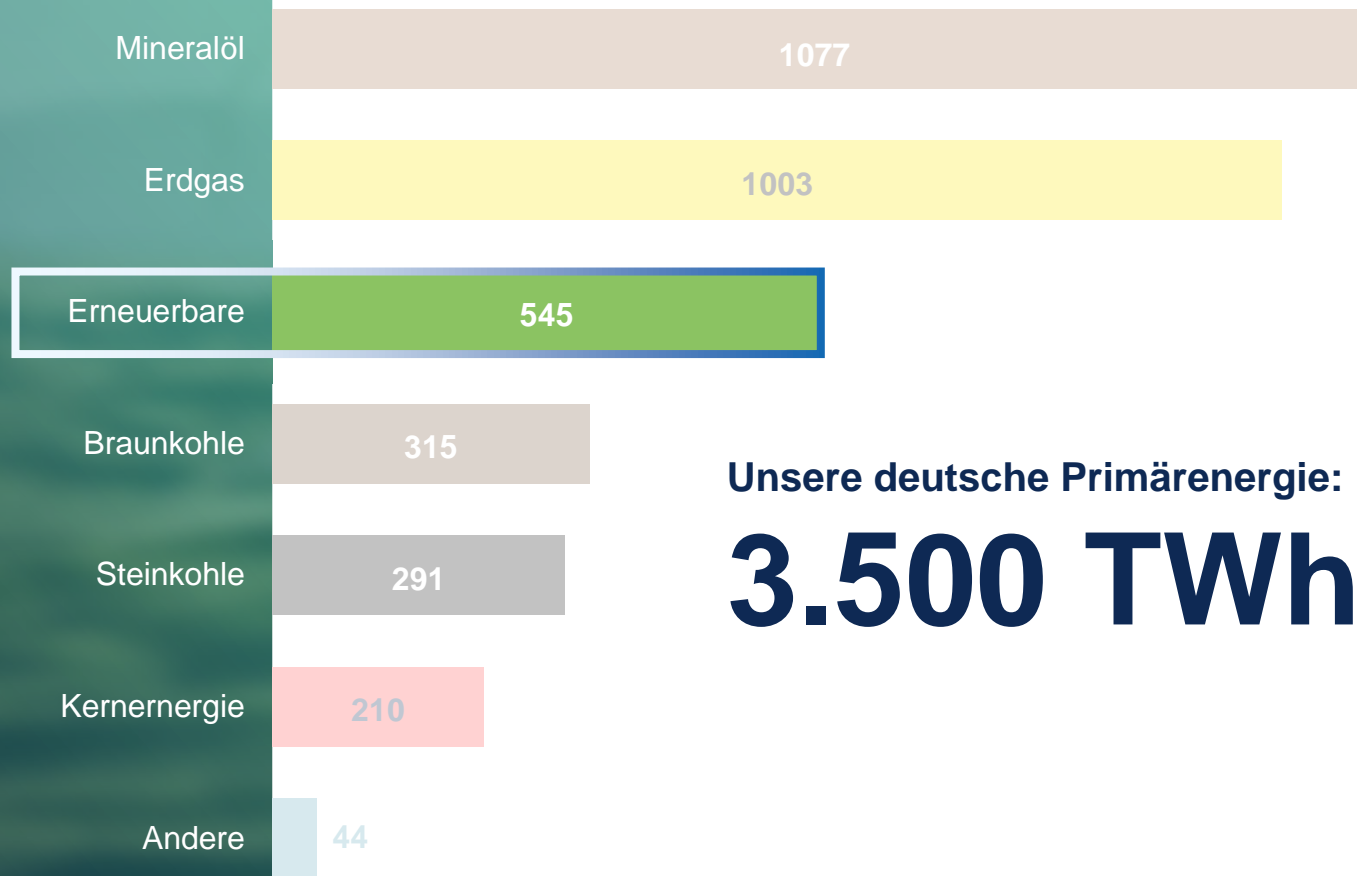
**Resilienz** ist durch  
Lieferabhängigkeiten  
und zu geringe  
Importkapazitäten  
(LNG) nicht gegeben



# Deutschland kann niemals energieautark werden

Deshalb müssen wir mehr klimaneutrale Energie importieren.

- Deutschland verbraucht etwa **¼ der Energie der EU**
- Auch nach 30 Jahren Klimawende-Investitionen sind weniger als **16 % unserer Primärenergie erneuerbar**
- **Windenergie** liefert ca. 100 TWh der erforderlichen 3.500 TWh
- **Kohle, Öl und Kernenergie** müssen das **System verlassen**
- **Erdgas** lässt sich durch **klimaneutralen Wasserstoff austauschen**



Unsere deutsche Primärenergie:  
**3.500 TWh**

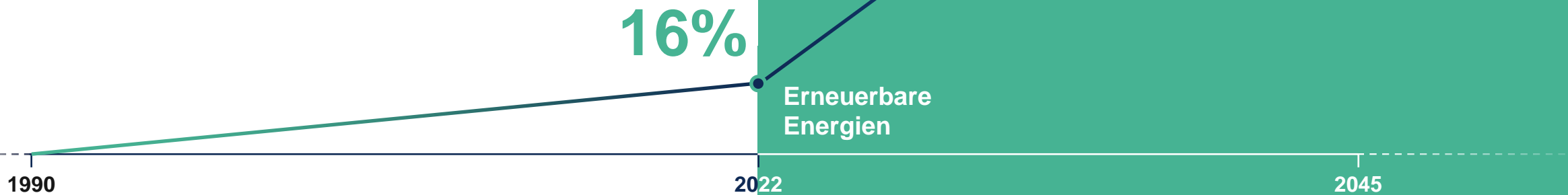
Quelle: DVGW, 2022 | Daten der AGEB für 2021, Rundung auf ±25 TWh

# Strom macht nur 20 % unserer Energie aus – darum sind Erneuerbaren und Elektrifizierung Grenzen gesetzt

Grüner Importwasserstoff und Nutzung des Gasnetzes sind die einzige Chance, die verbleibenden 80 % zu dekarbonisieren.

- **Gleicht** heimisches **Erneuerbaren-Defizit** zügig aus
- Baut **ressourcenschonend** auf **vorhandenem Gasnetz** auf
- Bietet **klimaneutrale Energie** ohne **größere Eingriffe** in Umwelt oder Städtebild

Die Dekarbonisierung der deutschen Energieversorgung muss beschleunigt werden, um Klimaneutralität bis 2045 zu erreichen.



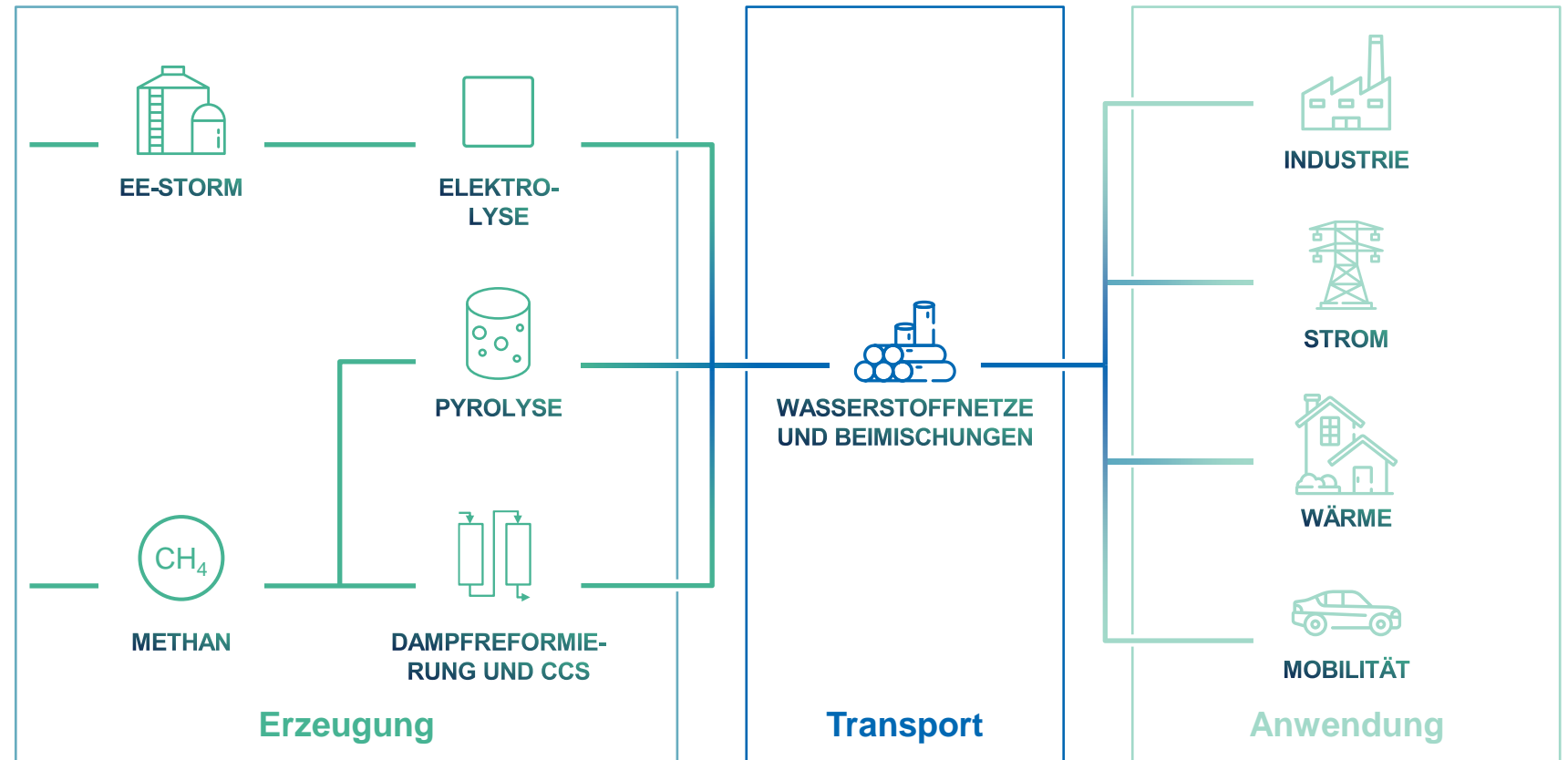
Quelle: DVGW 2023

# Wasserstoff ist die Alternative zu fossilen Energieträgern

H<sub>2</sub> kann als vielfältig einsetzbarer Energieträger eine Schlüsselrolle bei der Energiewende einnehmen.

- Eine langfristig erfolgreiche Energiewende benötigt alternative Energieträger
- Klimafreundlich hergestellter Wasserstoff ermöglicht es, CO<sub>2</sub>-Emissionen deutlich zu verringern
- Wasserstoff wird wichtiger Wirtschaftsfaktor, der neue Arbeitsplätze schaffen wird

## Klimafreundlicher Wasserstoff

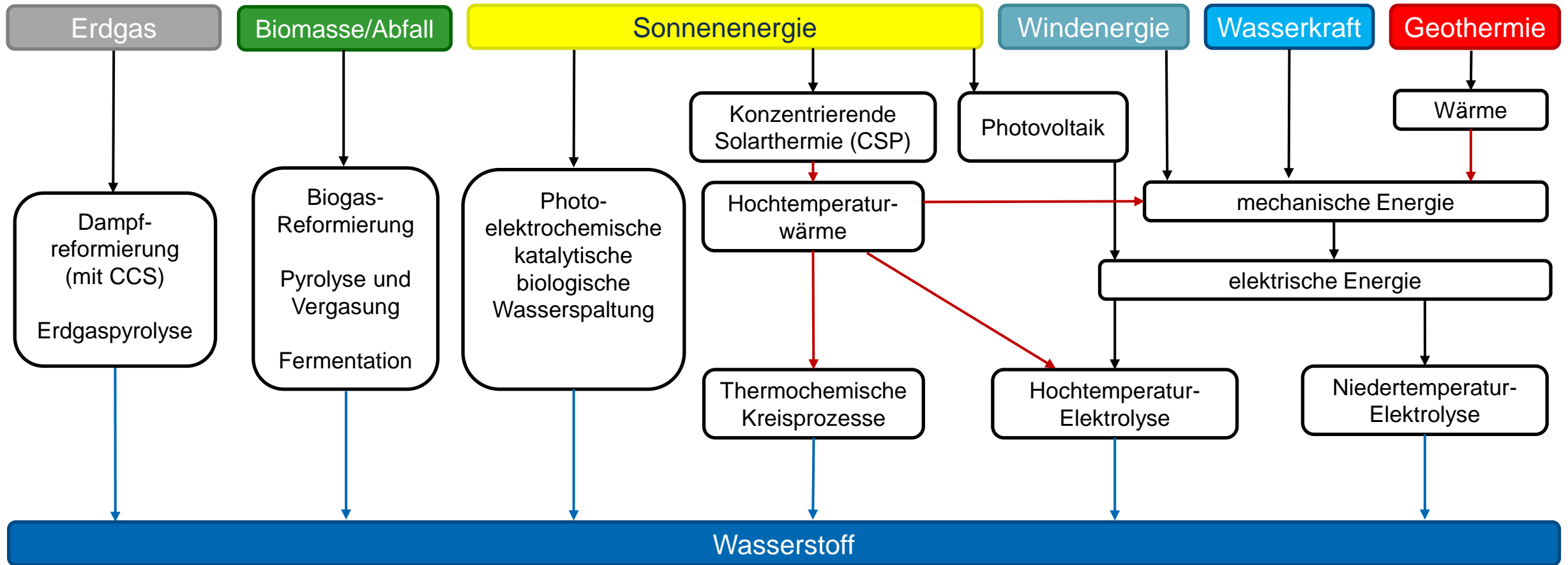


Quelle: DVGW 2023



# Es gibt diverse weitere Verfahren zur Wasserstoffherstellung – etwa auch aus Abfall

Siehe auch den ntv-Beitrag von 11/2021: [Zukunft Wasserstoff? - Die Renaissance eines Allrounders im Online Stream | RTL+ \(tvnow.de\)](https://www.rtl.de/programm/ntv/beitrag/11/2021/zukunft-wasserstoff-die-renaissance-eines-allrounders-im-online-stream-rtlplus-tvnow.de)



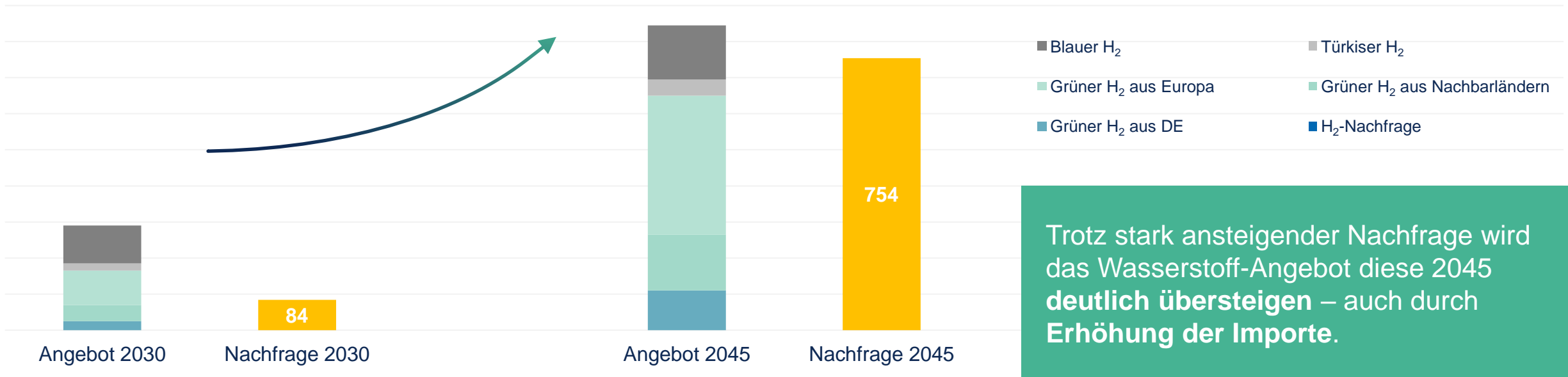
Quelle: DVGW 2022

# Wasserstoff sollte zum Grundstoff der Energiewende werden



Eine Zuweisung zu einzelnen Branchen und ein Ausschluss von anderen wäre kontraproduktiv.

- Wasserstoff kann alle Bedarfe decken
- Im Idealfall lässt sich sogar der **gesamtd Deutsche Endenergiebedarf (ca. 2.000 TWh)** befriedigen
- **Gasverteilnetze** in den Kommunen **beliefern alle Kunden gleichermaßen**
- Im Zielbild müssen **alle gleichermaßen mit dekarbonisierter Energie versorgt** werden

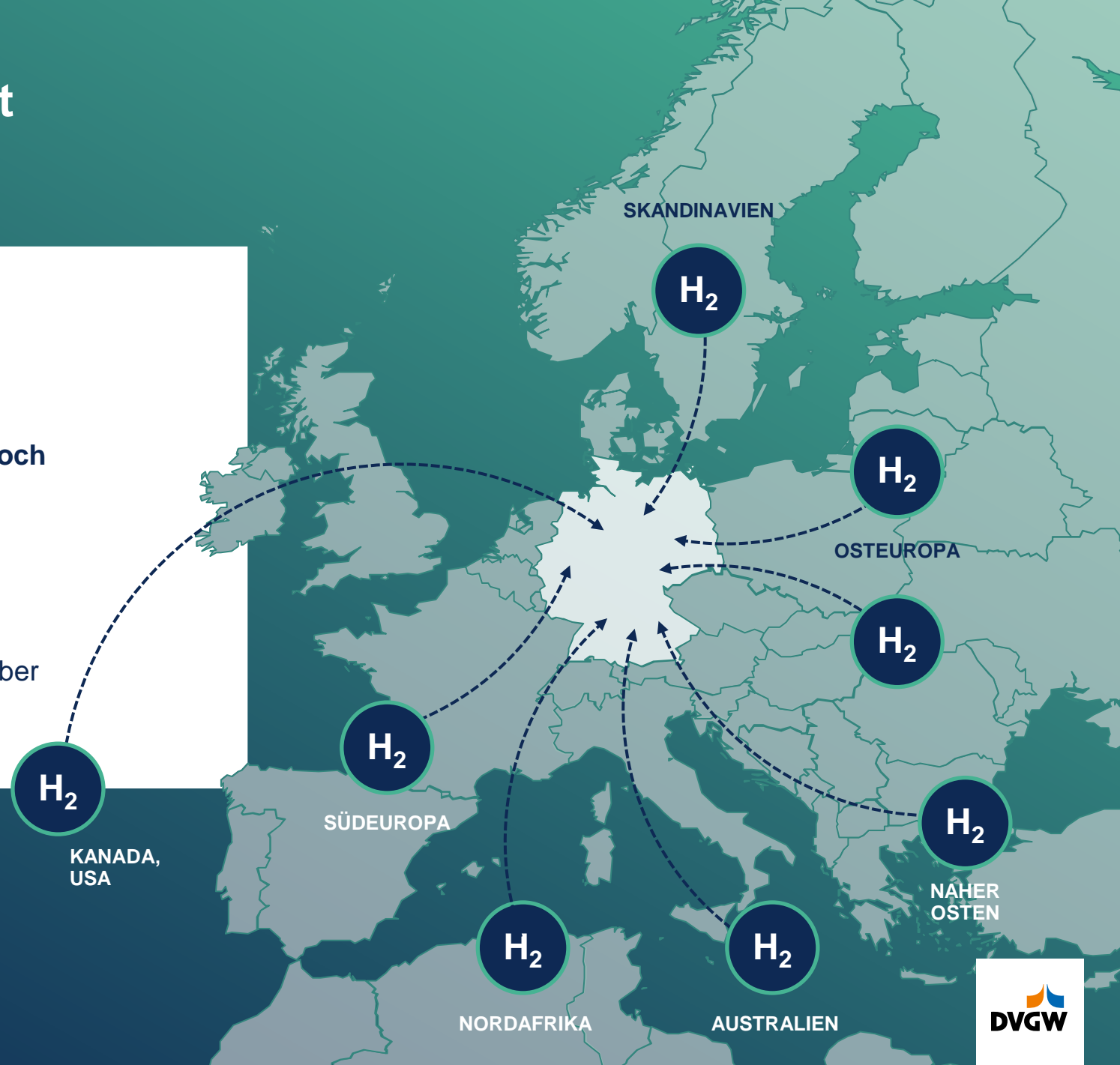


Quelle: Frontier Economics im Auftrag des DVGW

# Wir müssen heute mit dem Import von Wasserstoff beginnen!

## So diversifizieren wir Energieimporte und leisten einen Klimabeitrag.

- Unser **Energiebedarf** als Spitzen-Technologieland **bleibt hoch**
- Viele **Produktionsprozesse** sind „hard to decarbonize“ und laufen nur mit Wasserstoff
- **Wettlauf um Wasserstoff** hat bereits begonnen
- **Weiterhin Import** von Energie, aber diversifiziert
- Importen steht zudem **Export von H<sub>2</sub>-Technologie** gegenüber



Quelle: EKS, 2022

# Zudem muss Deutschland jetzt mit der Förderung der H<sub>2</sub>-Produktion beginnen

## Die Industrie hat den Grundstein gelegt – jetzt ist die Politik am Zug!

- Ist im Koalitionsvertrag beschlossen
- Stellt eine **Stoßrichtung von REPowerEU** dar
- **Triggert alle nachgelagerten Investitionen** im Netz und der Industrie
- Schafft **Investitionssicherheit**
- Dazu gehört auch der **forcierte Biomethanausbau**

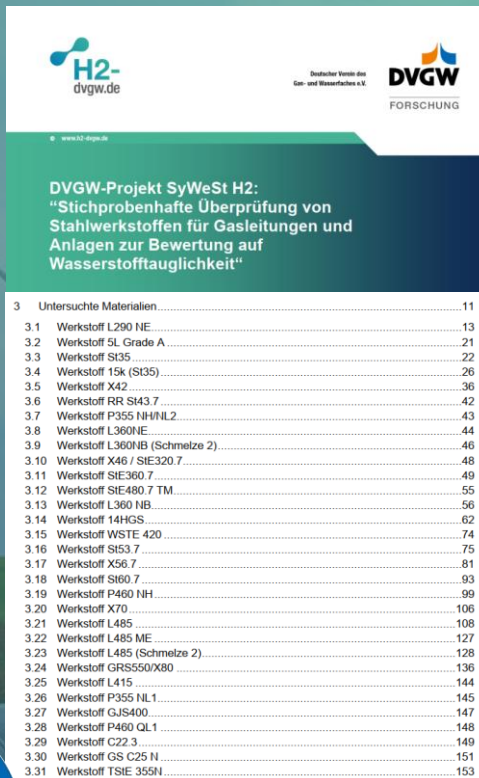




# Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz - EnWG)

## § 113c Übergangsregelungen zu Sicherheitsanforderungen; Anzeigepflicht und Verfahren zur Prüfung von Umstellungsvorhaben

(2) Bis zum Erlass von technischen Regeln für Wasserstoffanlagen ist § 49 Absatz 2 entsprechend anzuwenden, wobei **die technischen Regeln des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches e. V.** auf Wasserstoffanlagen unter Beachtung der spezifischen Eigenschaften des Wasserstoffes sinngemäß anzuwenden sind. Die zuständige Behörde kann die Einhaltung der technischen Anforderungen nach § 49 Absatz 1 regelmäßig überprüfen. § 49 Absatz 5 bis 7 bleibt unberührt.



3	Untersuchte Materialien.....	11
3.1	Werkstoff L290 NE.....	13
3.2	Werkstoff 5L Grade A.....	21
3.3	Werkstoff St35.....	22
3.4	Werkstoff 15k (St35).....	26
3.5	Werkstoff X42.....	36
3.6	Werkstoff RFR St43.7.....	42
3.7	Werkstoff P355 NH/NL2.....	43
3.8	Werkstoff L360NE.....	44
3.9	Werkstoff L360NB (Schmelze 2).....	46
3.10	Werkstoff X46 / StE320.7.....	48
3.11	Werkstoff StE360.7.....	49
3.12	Werkstoff StE480.7 TM.....	55
3.13	Werkstoff L360 NB.....	56
3.14	Werkstoff 14HGS.....	62
3.15	Werkstoff WSTE 420.....	74
3.16	Werkstoff St53.7.....	75
3.17	Werkstoff X56.7.....	81
3.18	Werkstoff St60.7.....	93
3.19	Werkstoff P460 NH.....	99
3.20	Werkstoff X70.....	106
3.21	Werkstoff L485.....	108
3.22	Werkstoff L485 ME.....	127
3.23	Werkstoff L485 (Schmelze 2).....	128
3.24	Werkstoff GR550/X80.....	136
3.25	Werkstoff L415.....	144
3.26	Werkstoff P355 NL1.....	145
3.27	Werkstoff GJS400.....	147
3.28	Werkstoff P460 QL1.....	148
3.29	Werkstoff C22.3.....	149
3.30	Werkstoff GS C25 N.....	151
3.31	Werkstoff TSIE 355N.....	153



# Das Erdgasnetz ist zum Wasserstofftransport geeignet

## Eine Umnutzung auf Wasserstoff ist technisch sicher und wirtschaftlich.

- Verursacht max. 15 % der Neubaukosten
- Materialien und Bauteile wurden im DVGW-Forschungsprogramm getestet
- Auszutauschende Komponenten sind bekannt und lieferbar
- Rechtlicher Rahmen ist mit dem 2021er EnWG gegeben
- Inhaltliche Konkretisierungen durch H<sub>2</sub>-Regelwerk des DVGW
- H<sub>2</sub>-Readiness wird erst bei erfolgreicher Zertifizierung attestiert

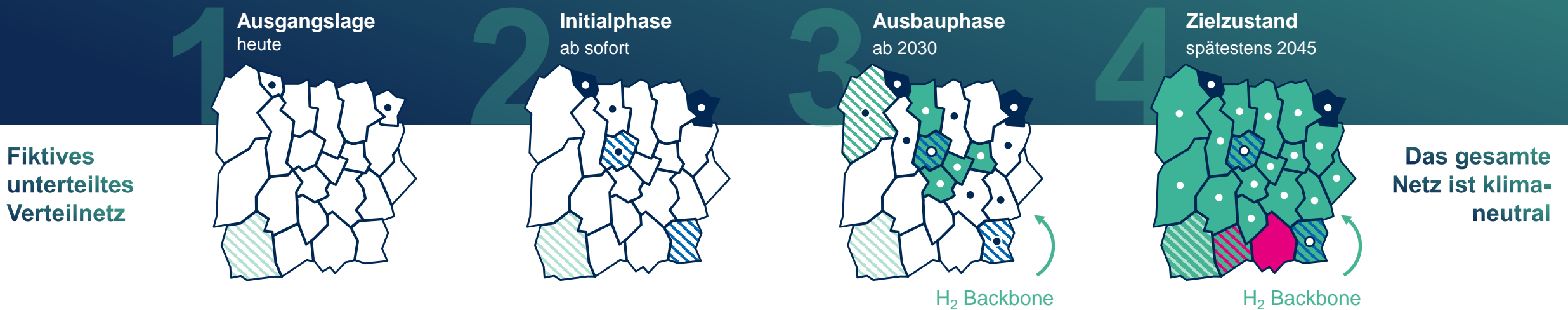
Quelle: DVGW, 2022

# Die Wasserstoffnetzumstellung vor Ort ist machbar

Pläne für das Wasserstoff-Startnetz liegen vor und VNBs haben mit Umstelllogistik begonnen.

- Im Bundesgebiet Erkenntnisse aus PtX- und H<sub>2</sub>-Projekten gesammelt
- In Netzgebieten Einspeise- Kapazitäts-, Kunden- und technische Analysen durchgeführt
- Ergebnisse werden im **Gebietsnetztransformationsplan (GTP)** veröffentlicht

Gas- und Wasserstoffnetze gehören unter einen **einheitlichen Ordnungsrahmen**.



Quelle: H<sub>2</sub>vorOrt, 2021

# Das Niederdrucknetz der VNB wird als Wasserstoffverteiler zum strategischen Asset der Energiewende



Das Netz versorgt 1,8 Mio. Unternehmen sowie lokale Kraftwerke und 20 Millionen Wärmekunden.

- 550.000 km lang
- Wiederbeschaffungswert von 270 Mrd. Euro
- Unsichtbare Infrastruktur für neuen Energieträger – ohne Baustellen in den Ballungszentren



366

Industrie



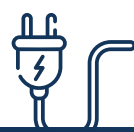
306

Haushalte



127

Gewerbe & Dienstleistung



125

Stromversorgung



67

Wärme- & Kälteversorgung



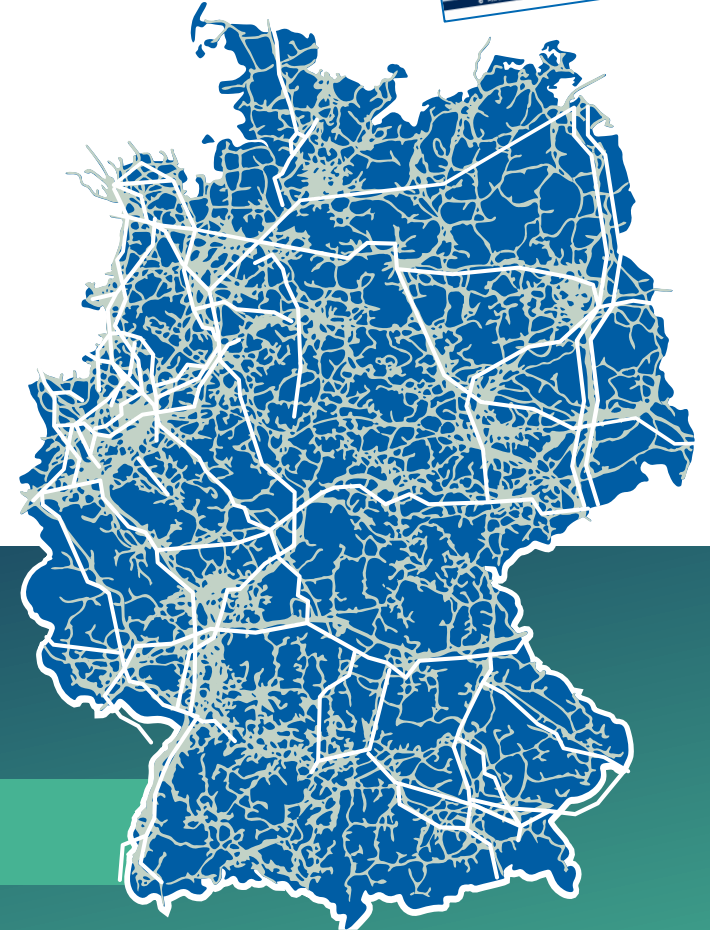
10

Eigenverbrauch Gaswirtschaft



2

Verkehr



Terrawattstunden Energie aus dem Gasnetz

Quelle: BDEW & EKS, 2022



# Der Wärmemarkt ist Deutschlands größter Endkunde

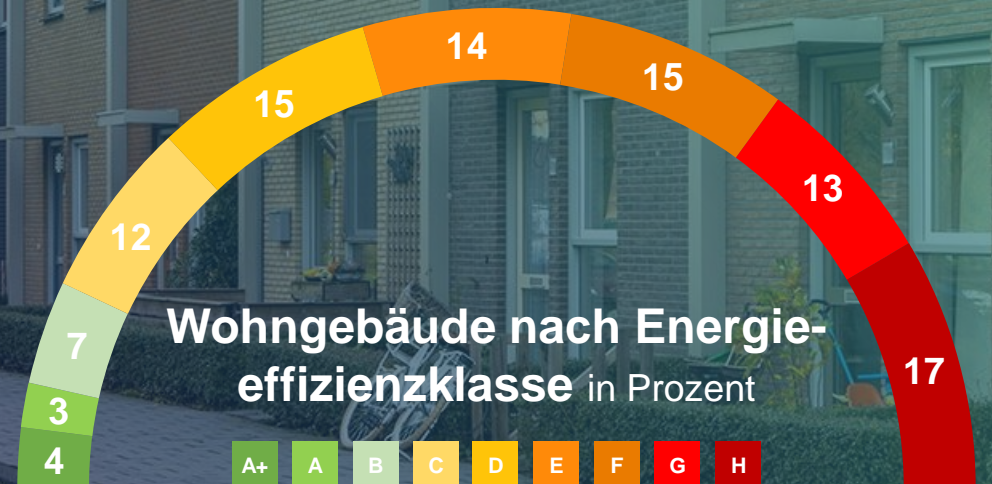
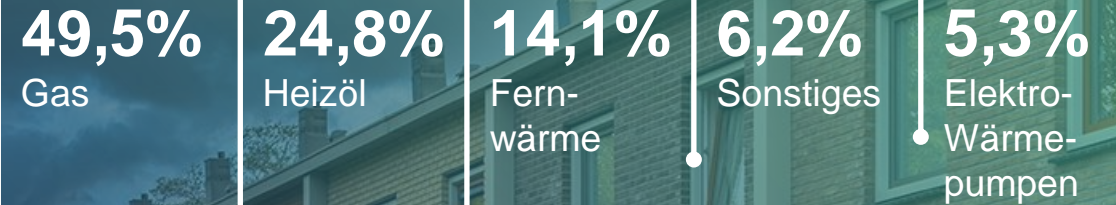
## Wasserstoff ermöglicht die schnelle und sozialverträgliche Dekarbonisierung.

- **50 % aller Wohneinheiten** heizen mit **Gas**
- Moderne Gasgeräte lassen sich mit bis zu **30 % Wasserstoffbeimischung** betreiben
- **Neugeräte ab 2025** sogar mit **100 %**
- **Kesselbestand** könnte **vor 2045 komplett H<sub>2</sub>-ready** sein
- **Heterogener Gebäudebestand** erfordert Zusammenspiel **klimaneutraler Energieträger, Infrastrukturen und Technologien**
- **Wasserstoff** liefert immer notwendige **Raumtemperatur**

Quelle: DVGW, 2022

## Wie heizt Deutschland?

Wohnungsbestand 42,9 Mio.



Wohngebäude nach Energieeffizienzklasse in Prozent





# Der Wärmemarkt ist Deutschlands größter Endkunde

## Wasserstoff ermöglicht die schnelle und sozialverträgliche Dekarbonisierung.

- **50 % aller Wohneinheiten** heizen mit **Gas**
- Moderne Gasgeräte lassen sich mit bis zu **30 % Wasserstoffbeimischung** betreiben
- **Neugeräte ab 2025** sogar mit **100 %**
- **Kesselbestand** könnte **vor 2045 komplett H<sub>2</sub>-ready** sein
- **Heterogener Gebäudebestand** erfordert Zusammenspiel klimaneutraler Energieträger, Infrastrukturen und Technologien
- **Wasserstoff** liefert immer notwendige Raumtemperatur
- **Mit dem Leitfaden für Kommunale Wärmeplanung unterstützen AGFW und DVGW kommunale Entscheider, ob Wärme aus Wasserstoff eine sinnvolle Option ist**

Quelle: DVGW, 2022

## Praxisleitfaden Kommunale Wärmeplanung



Gemeinsamer Praxisleitfaden des  
AGFW e. V. und DVGW e. V.

# H<sub>2</sub>-Gerätetechnologie ist ein Wirtschaftsfaktor für Deutschland

Deutschland kann seine Energiewende-Technologie im Gegenzug zu H<sub>2</sub>-Importen exportieren.

- **Hohe Entwicklungskosten und Technologievorsprung** dürfen nicht ungenutzt bleiben
- Geräte müssen auch im eigenen Land als **Bestandteil innovativer kommunaler Wärmeplanung** eingesetzt werden
- **Neukunden von H<sub>2</sub>-ready-Geräten** sollten mit **Sprinterbonus** belohnt werden
- Für **Neugeräte** kann über deren Lebensspanne eine **CO<sub>2</sub>-Ersparnis** durch den absehbaren Wasserstoffbetrieb angerechnet werden

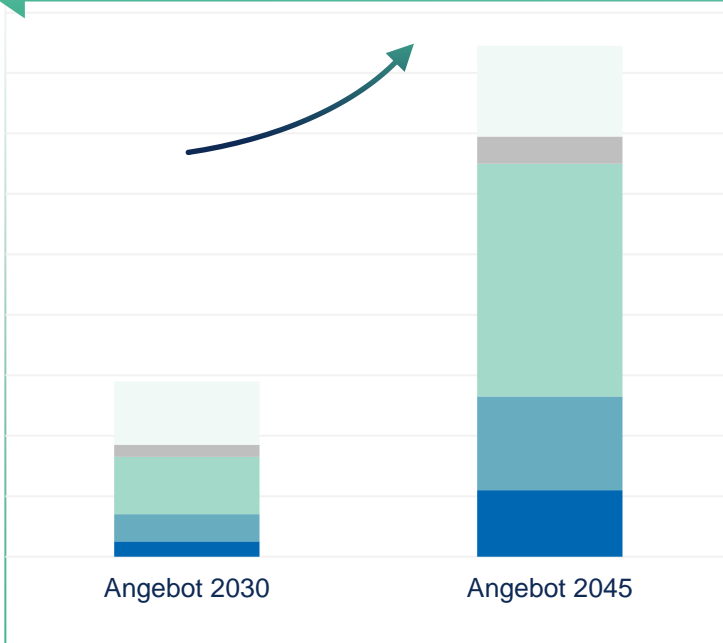
Quelle: Bosch & DVGW, 2022



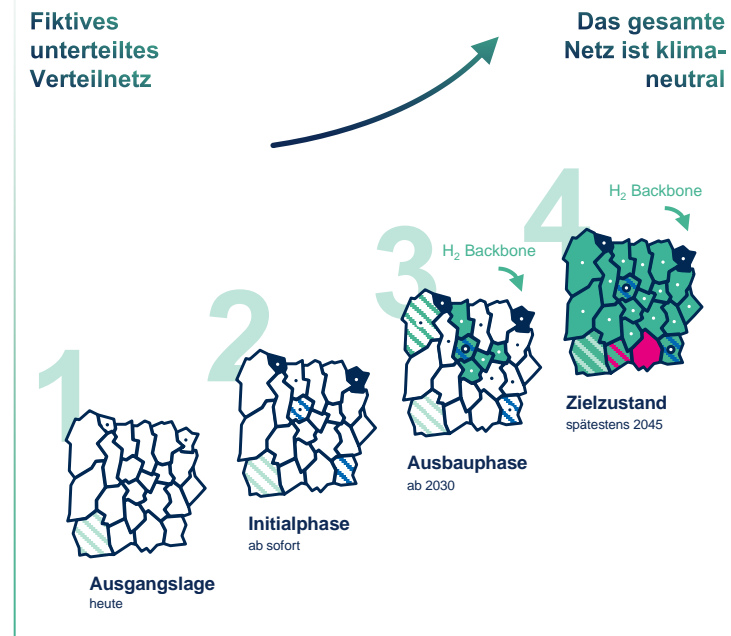
Das europaweite Potenzial für H<sub>2</sub>-Technologien beträgt 800 Mrd. Euro!

# So meistern wir Nachhaltigkeits- und Resilienz-Anforderungen

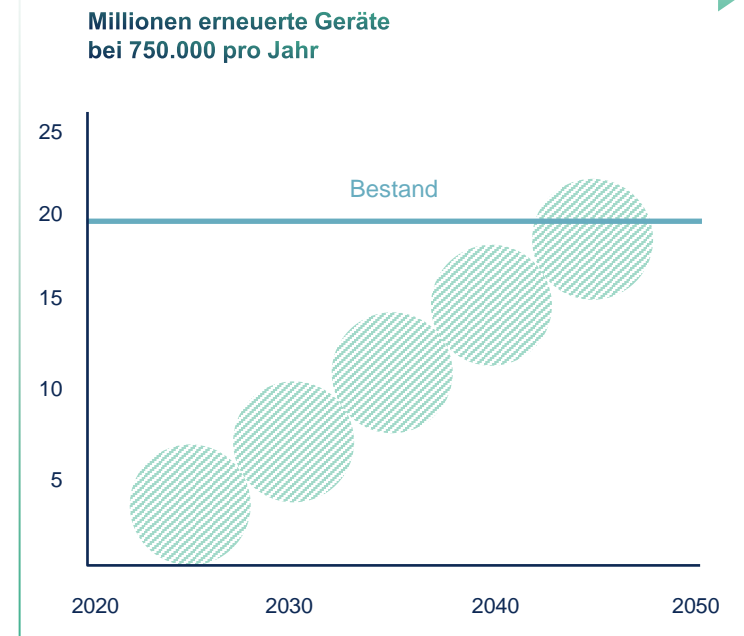
## Synchrone Mengenbereitstellung



## Netzumstellung



## Gerätetausch



Quelle: DVGW, 2022



**Energieversorger und Netzbetreiber  
setzen die Energiewende um –  
und sind bereit für noch  
mehr Verantwortung!**

**Die Stadtwerke ...  
sind Pioniere.**

Quelle: DVGW, 2022





Lassen Sie uns gemeinsam  
den Stoffwech $\text{h}_2$ el in der  
Energieversorgung weiter  
vorantreiben!





*Danke für Ihre Aufmerksamkeit!*

**Ich freue mich auf Ihre  
Fragen und Anmerkungen!**

**Prof. Dr. Gerald Linke**  
CEO DVGW