

*Münsteraner Gespräche zum Umwelt- und Planungsrecht 2022*

***Rolle von Wasserstoff für Klimaschutz  
und Versorgungssicherheit am Beispiel  
Deutschlands***

---

02.05.2022

Prof. Dr. Manfred Fishedick  
Wissenschaftlicher Geschäftsführer  
Wuppertal Institut

## **Einführung – grundsätzliche Merkmale von Wasserstoff**



## Eigenschaften

Wasserstoff, das kleinste und leichteste Element im Universum, kann der Schlüssel für erfolgreichen Klimaschutz werden – in der Industrie, in der Mobilität und im gesamten Energiesektor. Wasserstoff ist geruchlos, ungiftig und leicht flüchtig – mit anderen Worten: unauffällig und dennoch sehr wirkungsstark.

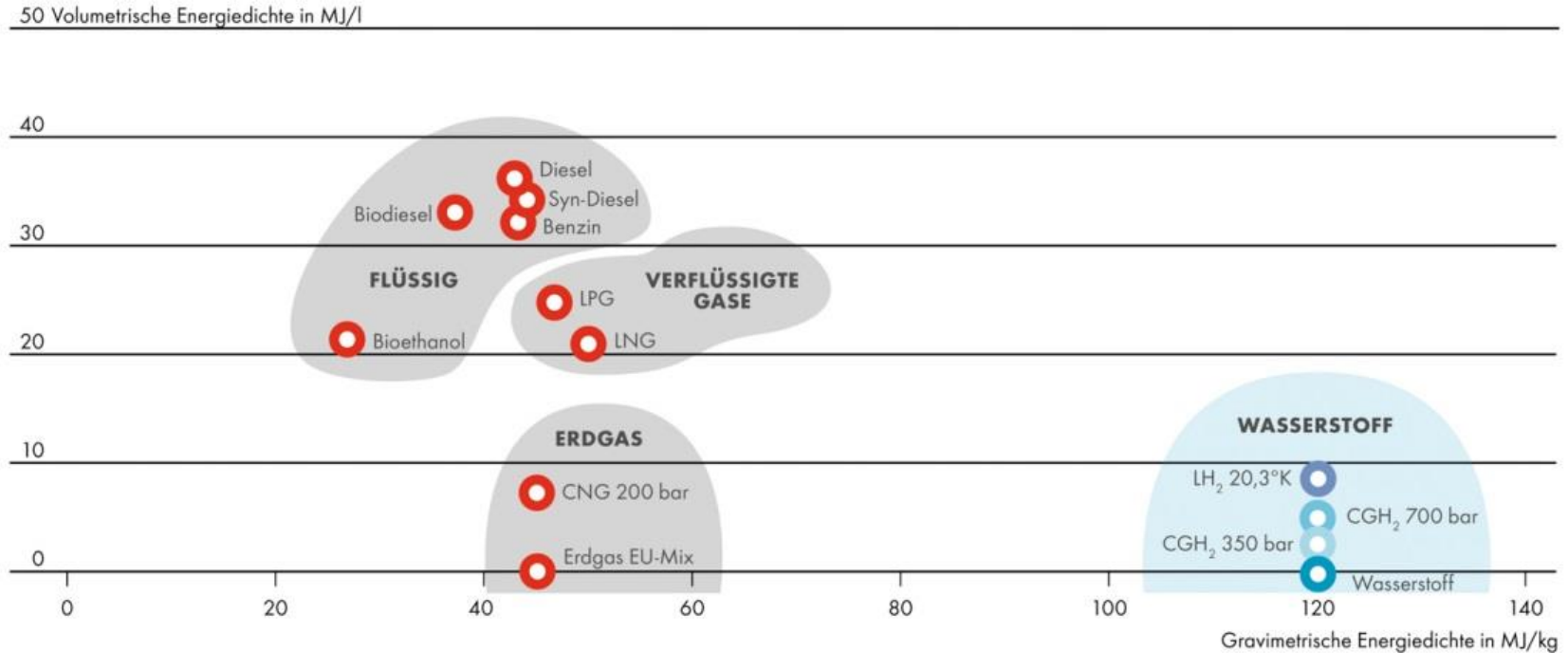
In Wasserstoff steckt viel Energie: bei seiner Reaktion mit Sauerstoff zu Wasserdampf werden 33,3 Kilowattstunden pro Kilogramm bzw. 3 Kilowattstunden pro Normkubikmeter frei. Für den Klimaschutz ist dies eine besonders gute Eigenschaft, denn hier entsteht kein Gramm CO<sub>2</sub>.

Natürlich ist bei Wasserstoff, wie für alle anderen energie-reichen Brennstoffe, eine umsichtige Handhabung sehr wichtig. Im Freien bieten die Flüchtigkeit von Wasserstoff und die Verbrennung mit kaum strahlender Flamme, deutliche Vorteile. Über hundert Jahre industrielle Praxis sprechen für sich.



Quelle: Wasserstoff Road Map NRW 2021

# Wasserstoff – geringe Energiedichte im Vergleich zu Öl und Gas



# Wasserstoff lässt sich auf unterschiedliche Weise speichern (auch über längere Zeiträume – Vorteil gegenüber Strom)

## PHYSIKALISCH

Compression  $\text{CGH}_2$   
(350, 750 bar)

Verflüssigung  $\text{LH}_2$

Cryo-compressed Hydrogen  
 $\text{CcGH}_2$

Slush Hydrogen  
 $\text{SH}_2$

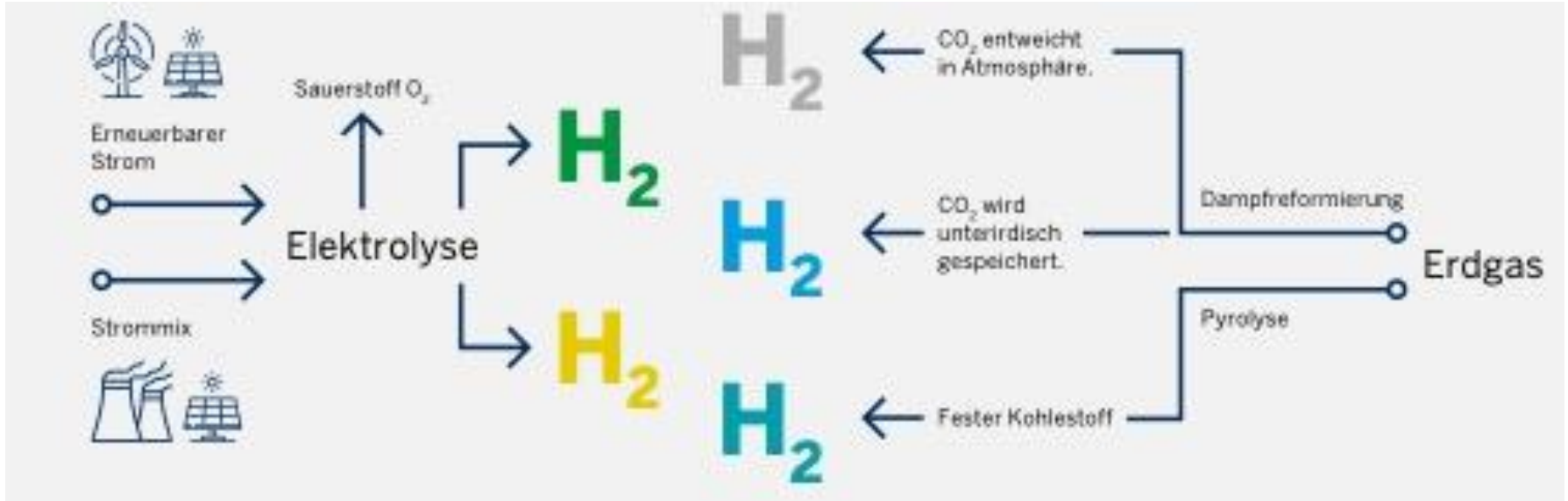
## STOFFLICH

Metall-Hydride

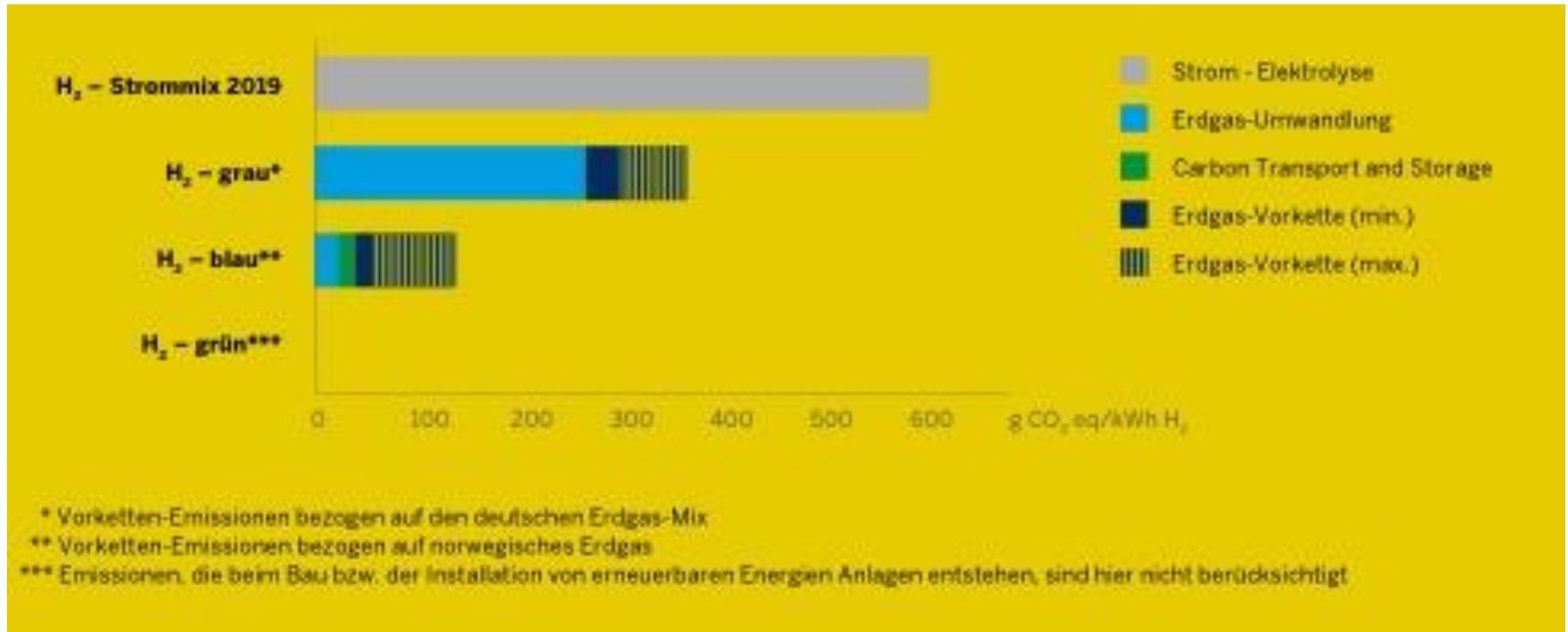
Liquid Organic  
Hydrogen Carriers  
 $\text{LOHCs}$

Sorbente  
(MOFs, Zeolithe,  
Nanotubes)

# Wasserstoff kann auf verschiedene Arten bereitgestellt werden

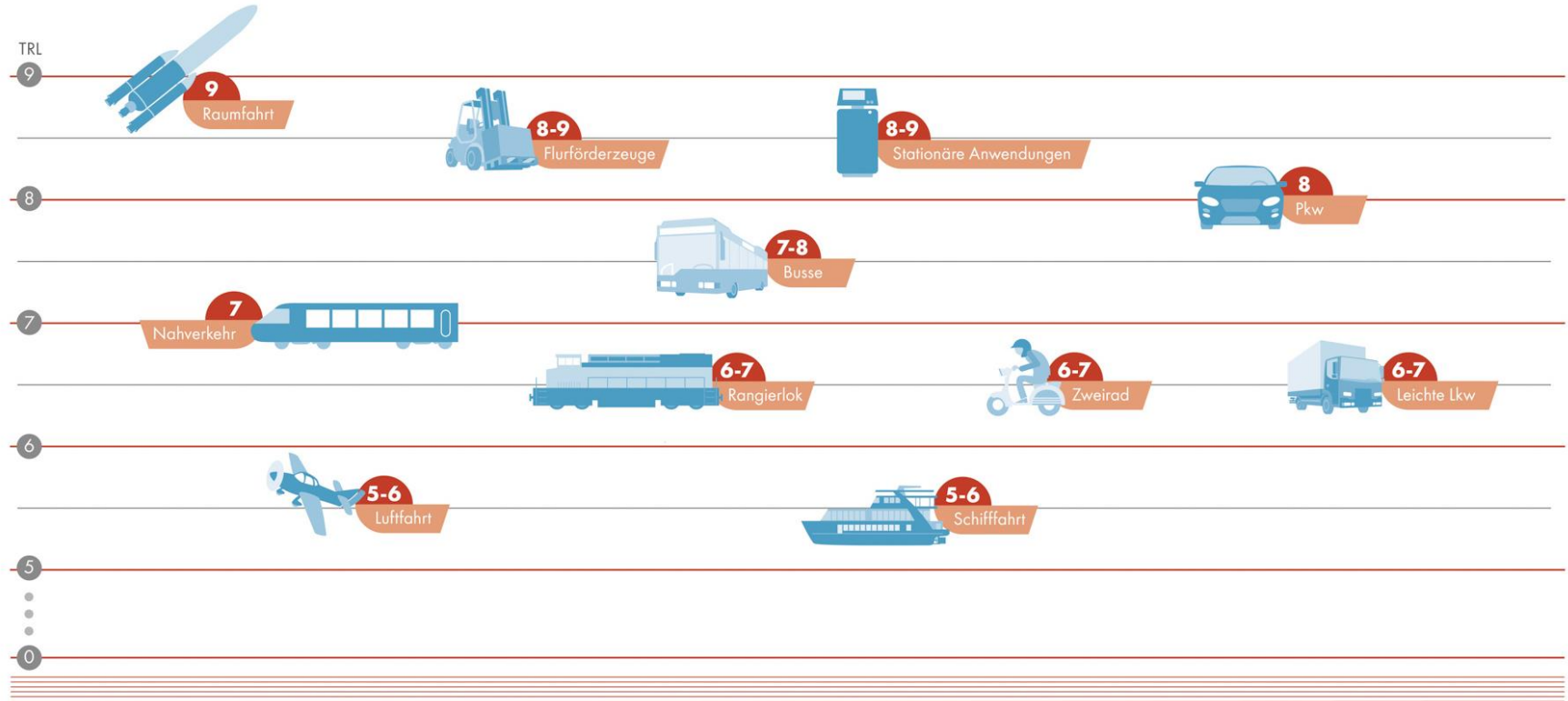


# Je nach Erzeugungsoption ist von unterschiedlicher Wirkung auf das Klima auszugehen





# Wasserstoff – TRL-Level der Anwendungsoptionen noch unterschiedlich



**Wasserstoffeinsatz in Deutschland – was sagen die vier „großen“ Transformationsstudien, die einen robusten Pfad für das Erreichen der Klimaschutzziele beschreiben**

# Das neue Klimaschutzgesetz

Wir sorgen für mehr Klimaschutz und Generationengerechtigkeit



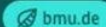
**Ehrgeizigere Klimaziele:** Bis 2030 müssen mind. 65 % Treibhausgase eingespart werden (statt bisher nur 55 %), bis 2040 mind. 88 % (jeweils ggü. 1990).



**Treibhausgasneutralität:** Deutschland darf bereits 2045 nur noch so viele Treibhausgase emittieren, wie durch die Einbindung von Kohlenstoff z. B. in Wäldern wieder abgebaut werden können.



**Verbindliche Emissionshöchstmengen:** Die jährlichen Emissionsmengen für alle Bereiche bis 2030 werden weiter reduziert, zudem gibt es jährliche Minderungsziele von 2031 bis 2040.

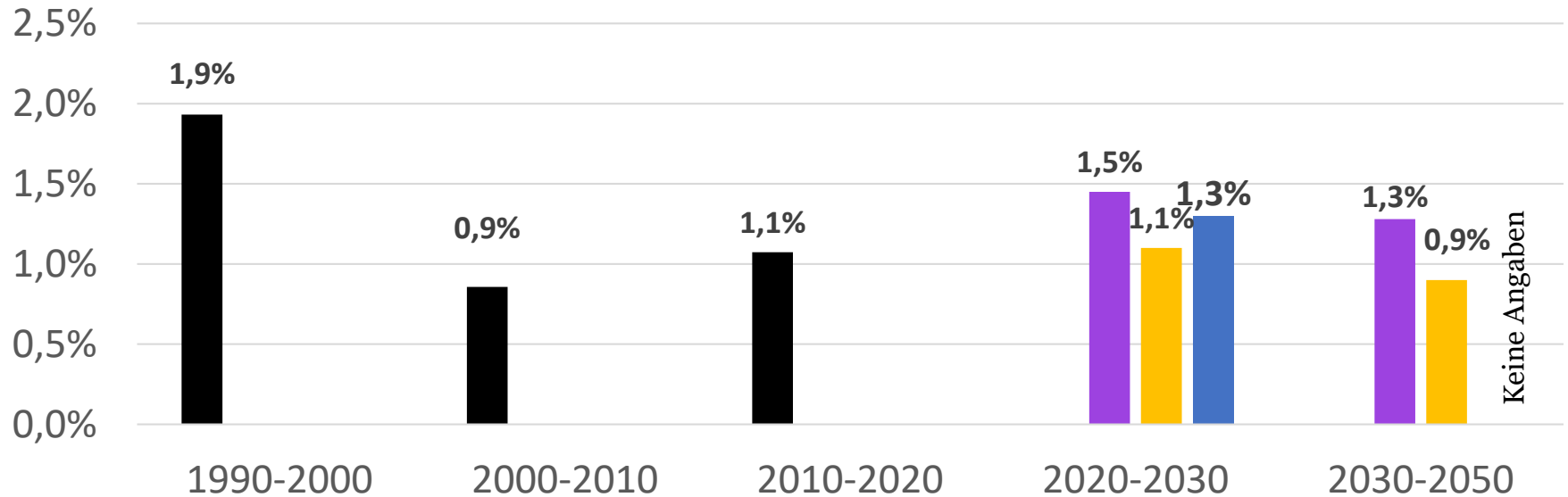


# Übersicht über die betrachteten Szenariostudien (Langfristszenarien)



Titel der Studie	Klimaneutrales Deutschland 2045	dena-Leitstudie – Aufbruch Klimaneutralität	Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland 3	Klimapfade 2.0
Erscheinungsdatum	April 2021	Oktober 2021	Mai 2021	Oktober 2021
Auftraggeber	Agora Energiewende, Agora Verkehrswende, Stiftung Klimaneutralität	dena	BMWi	BDI
Bearbeitung durch	Prognos, Öko-Institut, Wuppertal Institut	dena	Consentec, Fraunhofer ISI, ifeu, TU Berlin	BCG
Klimaschutzszenarien	KN2045*	KN100* sowie vier Varianten	TN-Strom*, TN-H2*, TN-PtG/PtL	Zielpfad*
THG-Neutralität bis	2045	2045	2050	2045

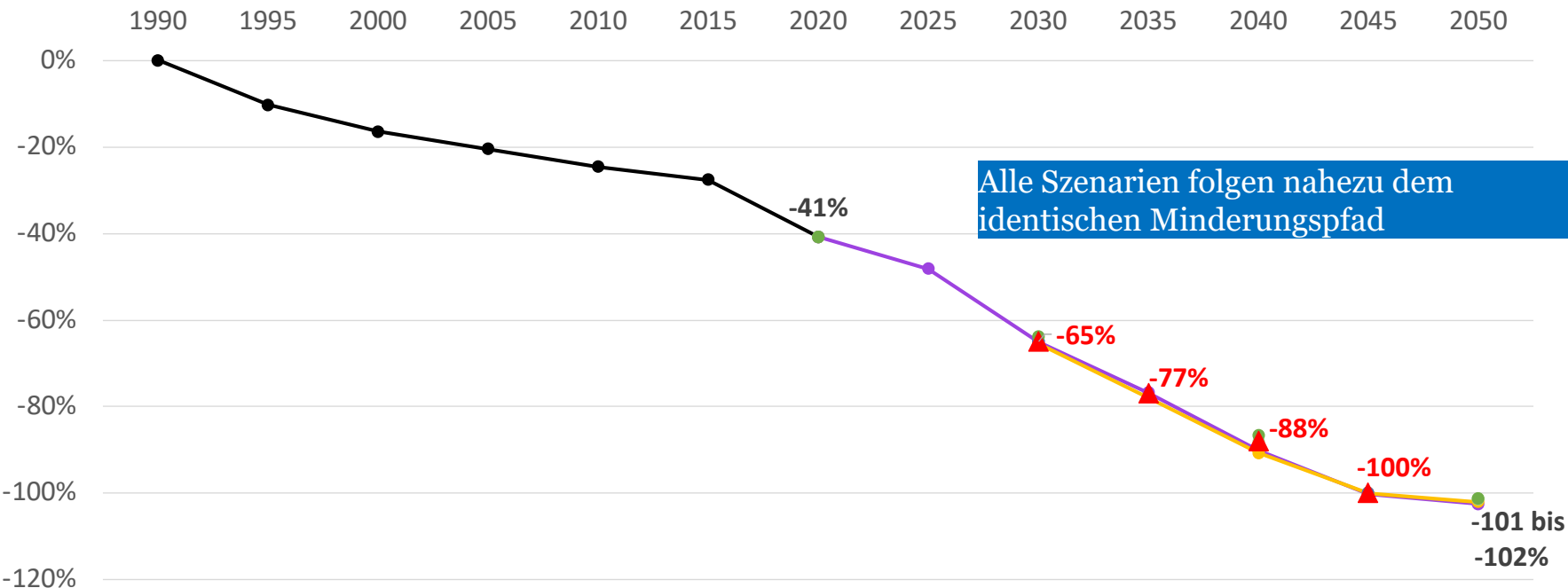
## Durchschnittliche jährliche Wachstumsrate des realen BIP (nach Jahrzehnten)



■ Statistik

■ KN2045 (Agora et al. 2021)

## Änderung der gesamten THG-Emissionen gegenüber 1990



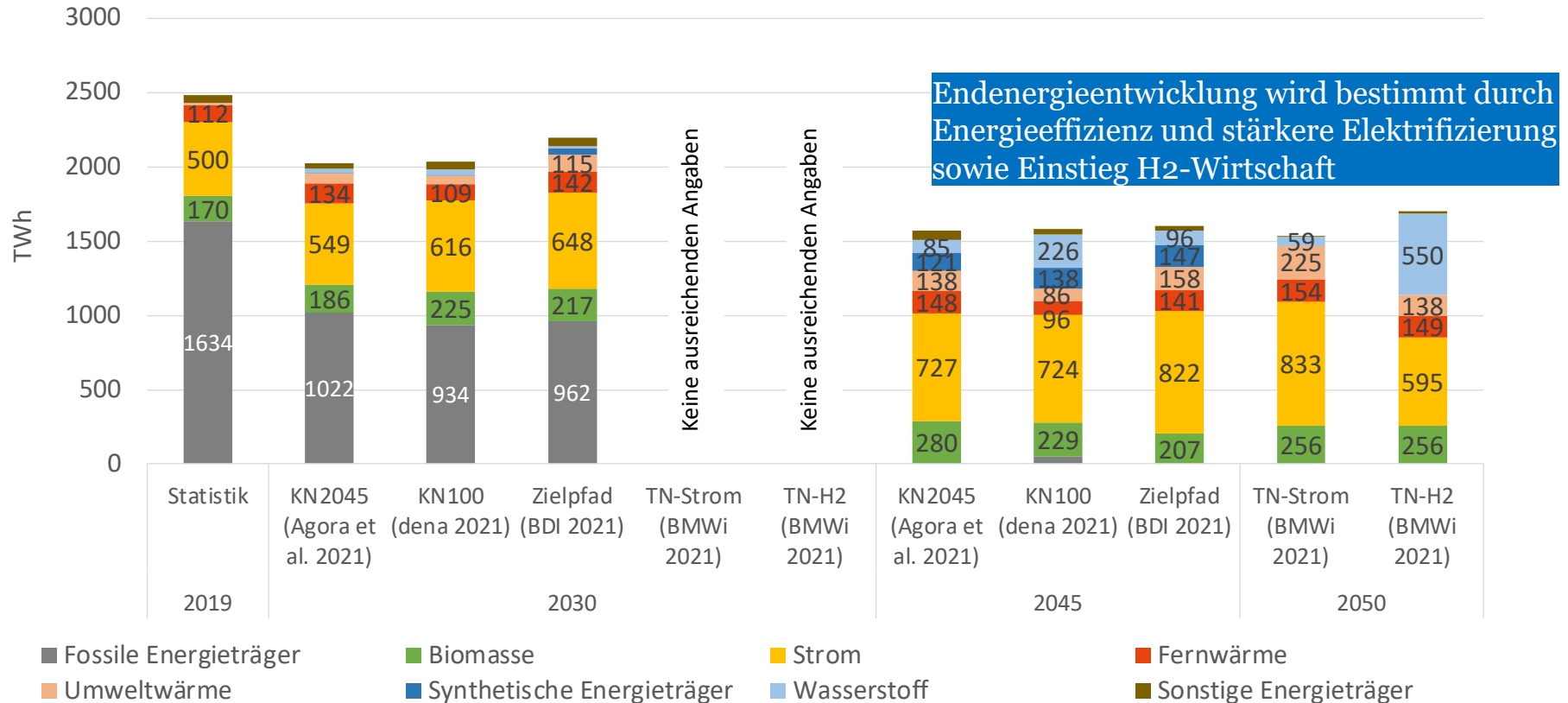
● Statistik  
● Zielpfad (BDI 2021)

▲ Ziele nach KSG (2021)  
● TN-Strom (BMW 2021)

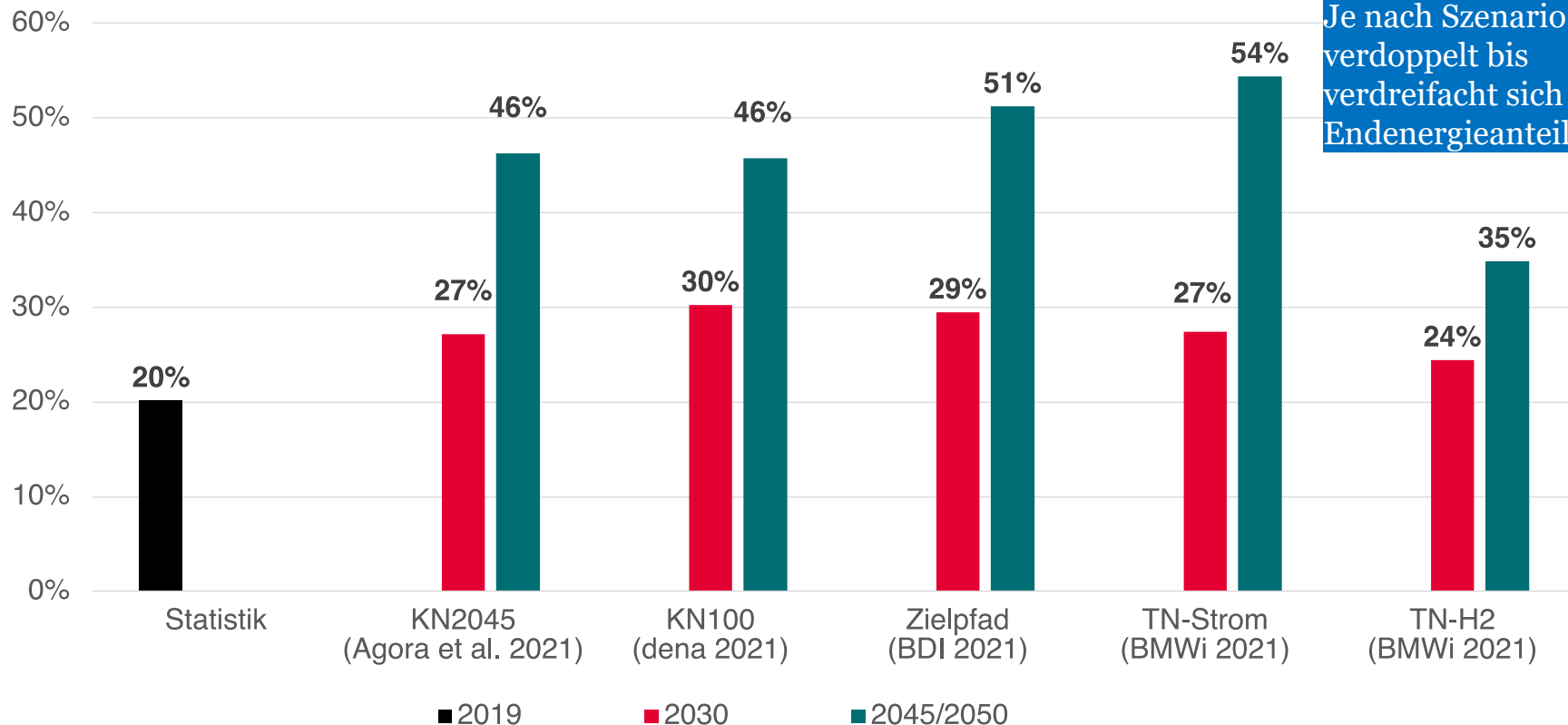
● KN2045 (Agora et al. 2021)  
● TN-H2 (BMW 2021)

● KN100 (dena 2021)

## Gesamter Endenergiebedarf nach Energieträgern

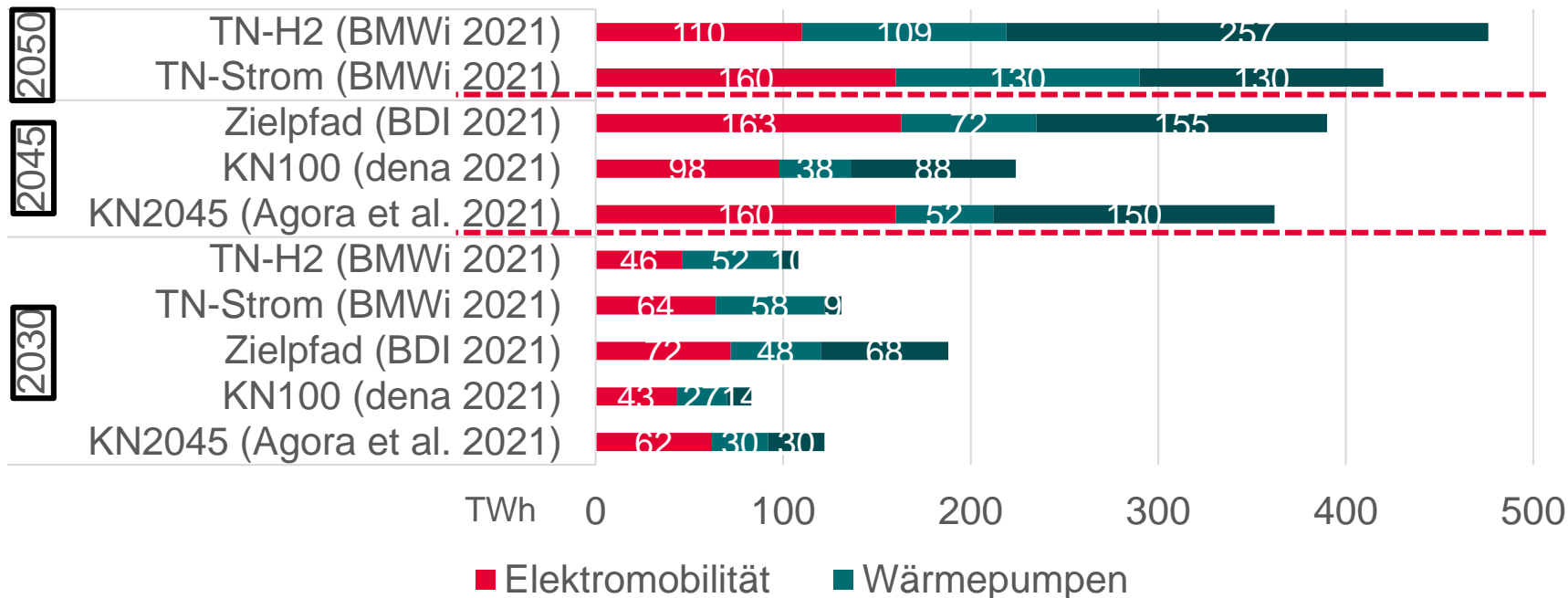


## Anteil von Strom am gesamten Endenergiebedarf



Je nach Szenario verdoppelt bis verdreifacht sich der Endenergieanteil Strom

## Strombedarf "neuer" Stromanwendungen

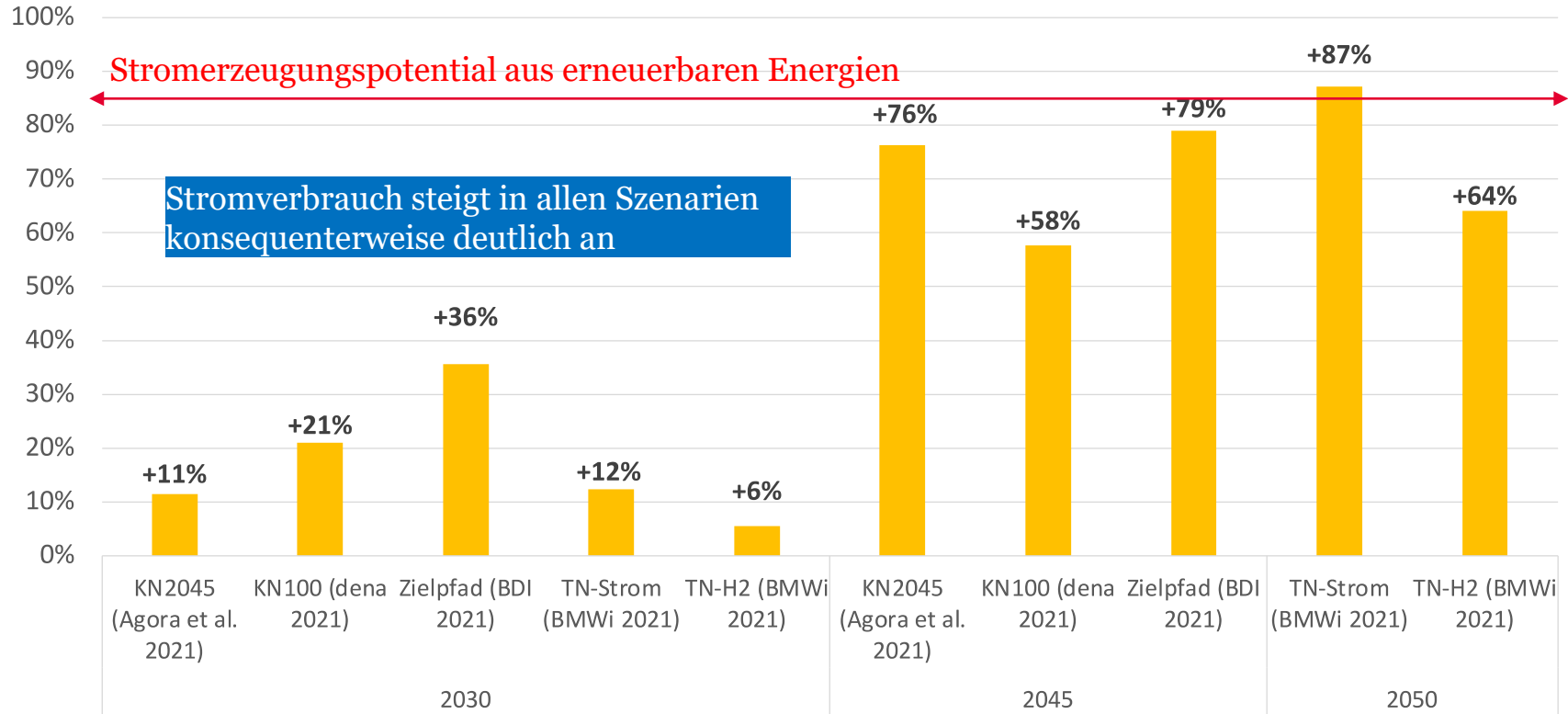


Hinweis: Die Werte für den Strombedarf der Wärmepumpen wurden hier für das Szenario KN100 abgeschätzt.

Hinweis: Für Elektromobilität keine Angabe in KN2045. Hier wird daher der zusätzliche Strombedarf im Verkehr gegenüber dem Basisjahr aufgeführt.

# Stromverbrauch steigt deutlich an und übersteigt zum Teil bereits Stromerzeugungspotential aus erneuerbarer Energien (ca. 1.000 TWh)

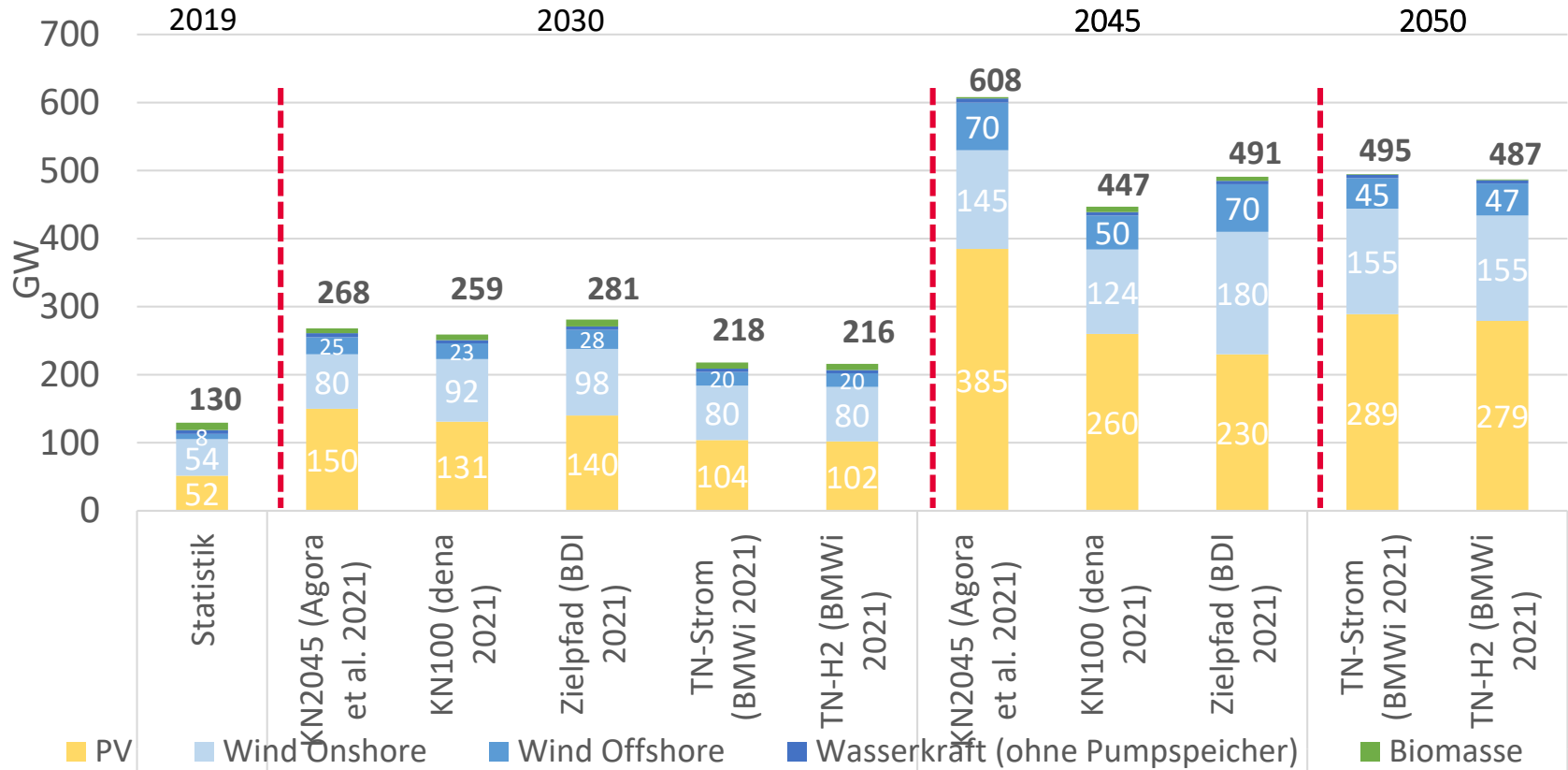
## Änderung des Bruttostromverbrauchs gegenüber 2019



Vgl. Nettostromerzeugung in 2019: 540 TWh

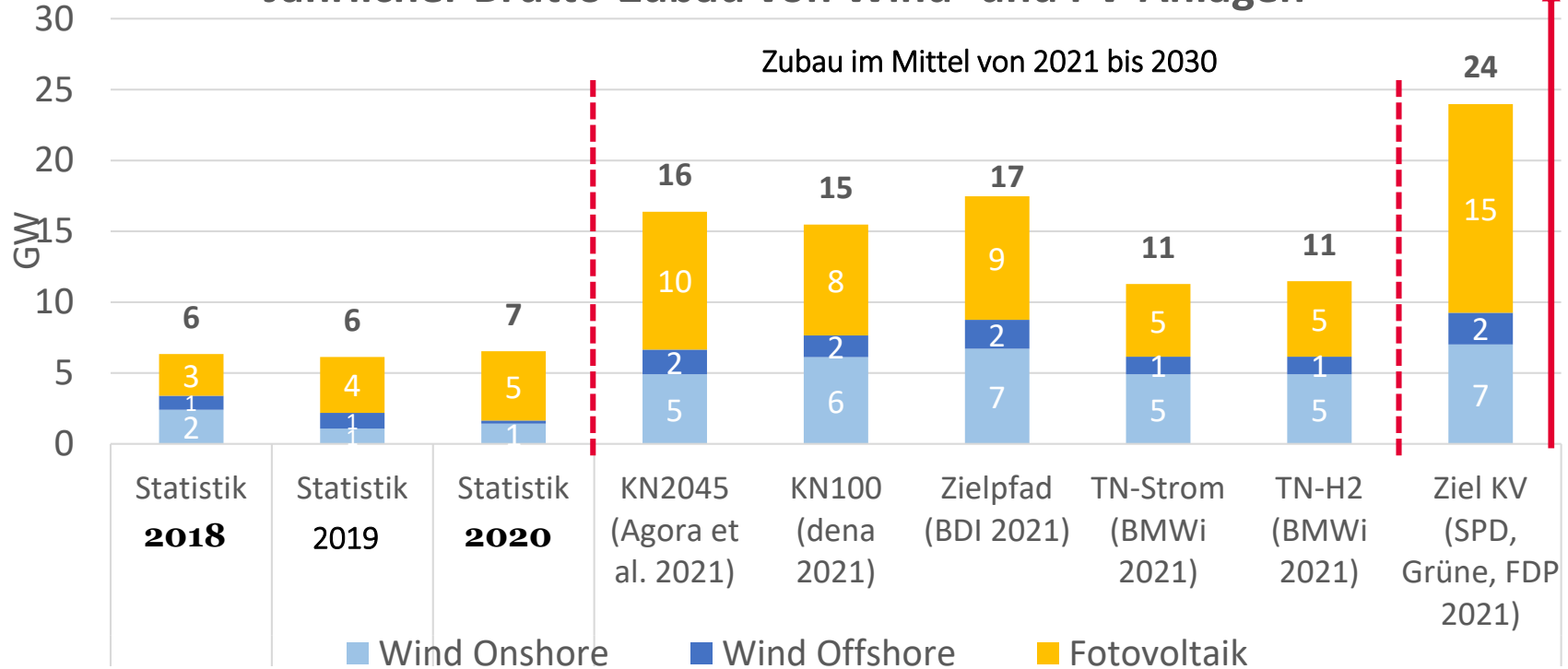
# Erneuerbare Energien müssen Stromnachfrage mit zunehmenden Anteilen abdecken (erfordert Faktor 4-5 mehr Erzeugungskapazität als heute)

## Installierte elektrische Leistung erneuerbarer Energien



# Erneuerbare Energien müssen Stromnachfrage mit zunehmenden Anteilen abdecken (erfordert deutliche Steigerung des jährlichen Kapazitätzuwachs)

## Jährlicher Brutto-Zubau von Wind- und PV-Anlagen



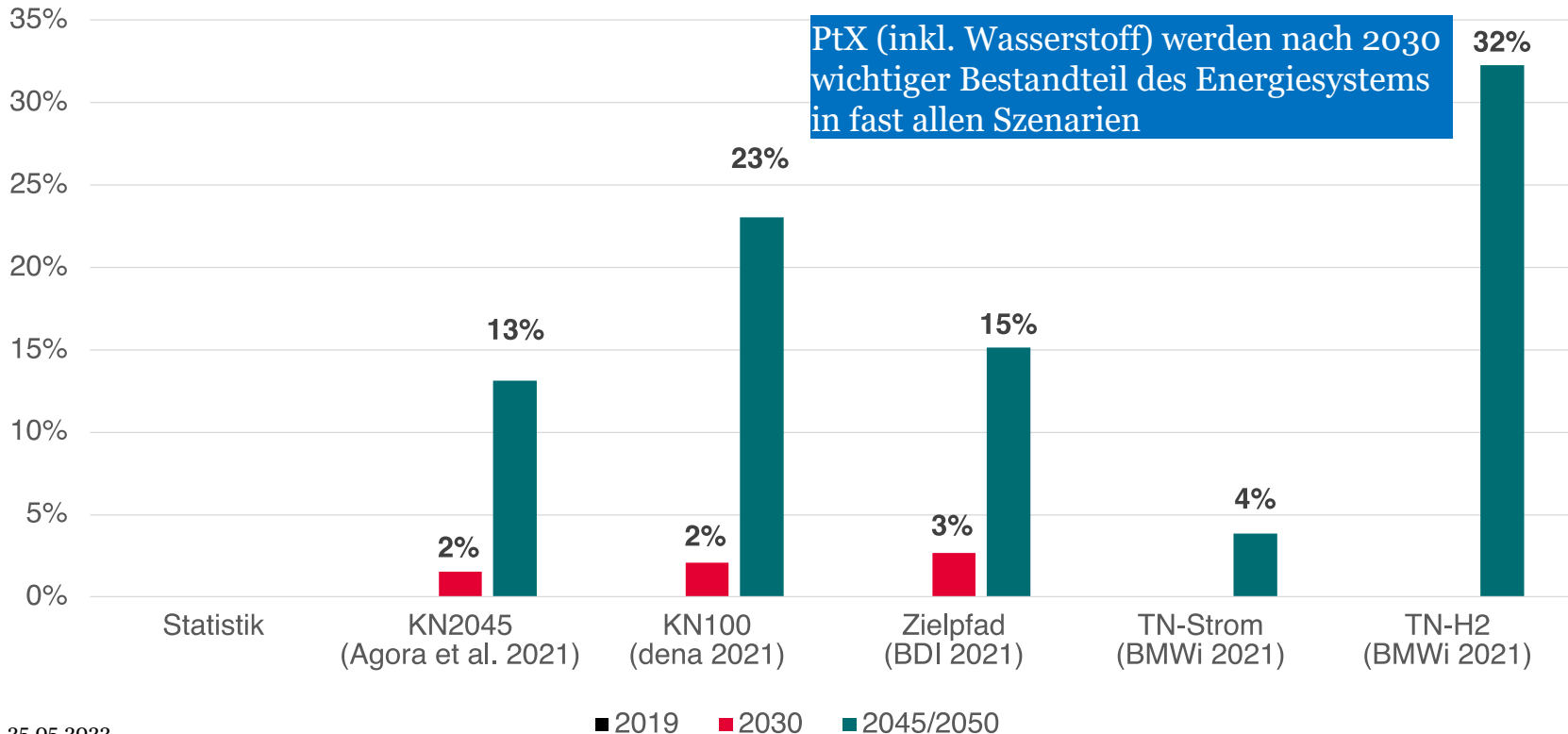
Osterpaket 2022 sieht ab 2025 Zubau von 10 GW Wind onshore und ab 2026 von 22 GW PV vor

Hinweis: KV = Koalitionsvertrag

Hinweis: Den Werten für die Szenarien liegen angenommene Lebensdauern von 20 Jahren für Windenergie- und 25 Jahren für PV-Anlagen zugrunde.

# Strom kann nicht überall direkt eingesetzt werden und auch nur bedingt importiert werden – Wasserstoff und PtX komplementieren Strom daher als wichtigen Endenergieträger

## Anteil von PtX-Energieträgern im gesamten Endenergiebedarf

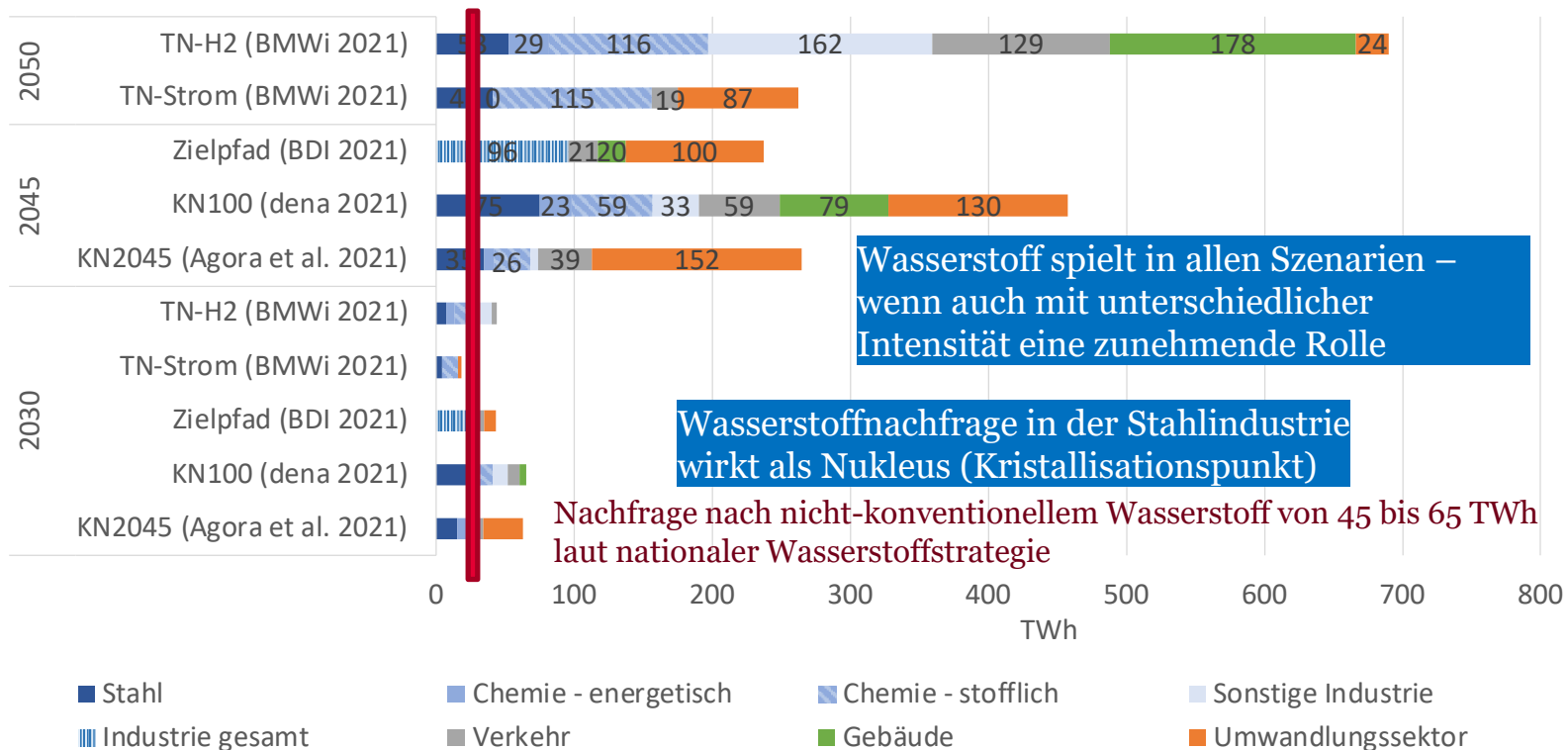


## Tiefbohrung: Wieviel Wasserstoff und woher?

---

# Wasserstoff (z.T. als Basis für Synfuels) spielt längerfristig eine entscheidende Rolle gerade im Bereich der Industrie

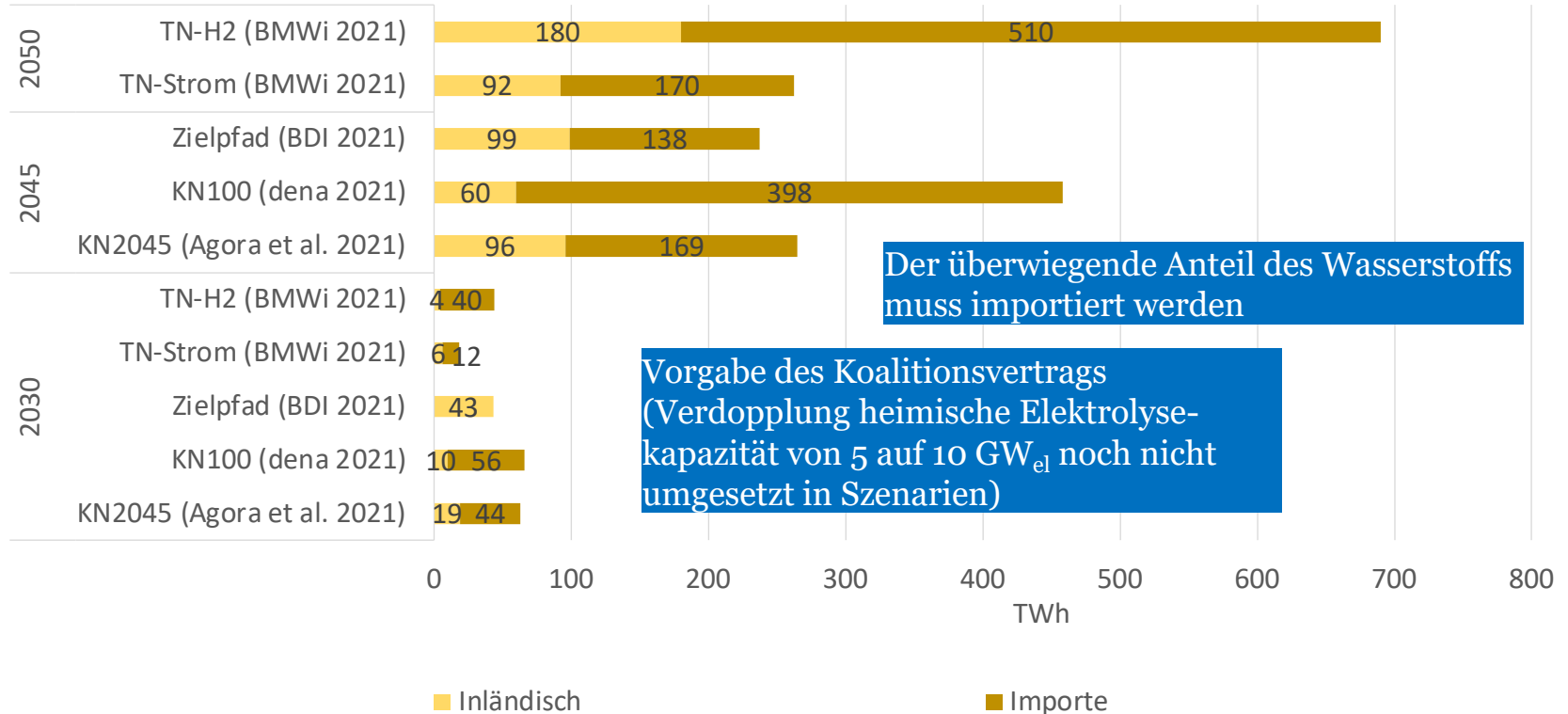
## Nachfrage nach klimafreundlich erzeugtem H<sub>2</sub> nach Sektoren



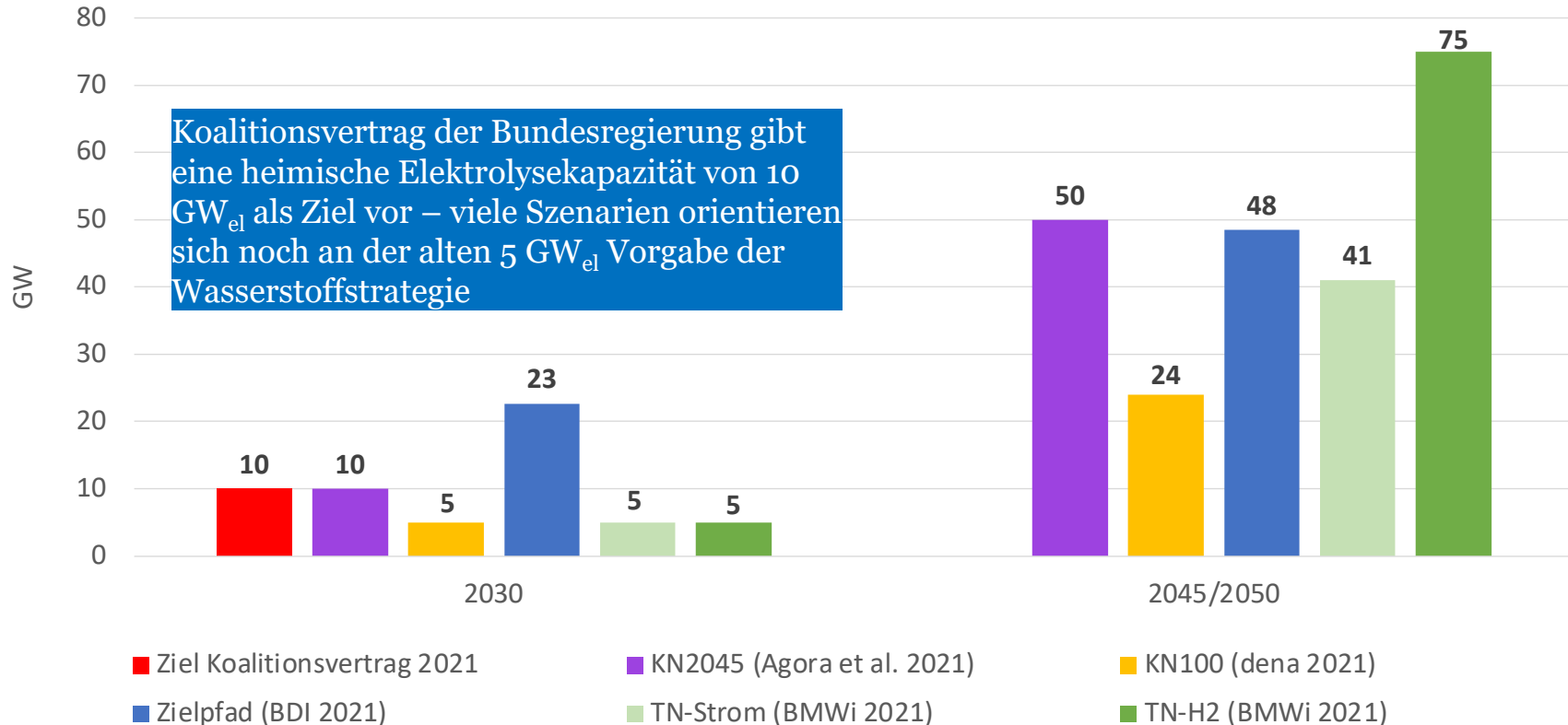
# Die resultierende Rolle von Wasserstoff hängt maßgeblich von den Annahmen zu anderen potentiellen Klimaschutzstrategien ab

		Alternativen zur Verwendung von Wasserstoff aus Elektrolyse	Szenarien (Beispiele)
Industrie	Primärstahl	CCS	95 %-Pfad (BDI 2018)
	Sonstige Industrie	Methanpyrolyse (Ammoniakherstellung)	EL95 (dena 2018)
		CCS (Dampfreformierung und Raffinerien)	95 %-Pfad (BDI 2018)
		Nutzung synthetischer Energieträger (Prozesswärme)	GreenEe (UBA 2019)
Verkehr		Direktelektrifizierung (inkl. Oberleitungs-Lkw)	GreenEe (UBA 2019)
		Verwendung synthetischer Energieträger	
Stromerzeugung		Verwendung von synthetischem Methan	95 %-Pfad (BDI 2019)
PtG/PtL-Herstellung		Ausschließlicher Import von PtG und PtL	GreenEe (UBA 2019)

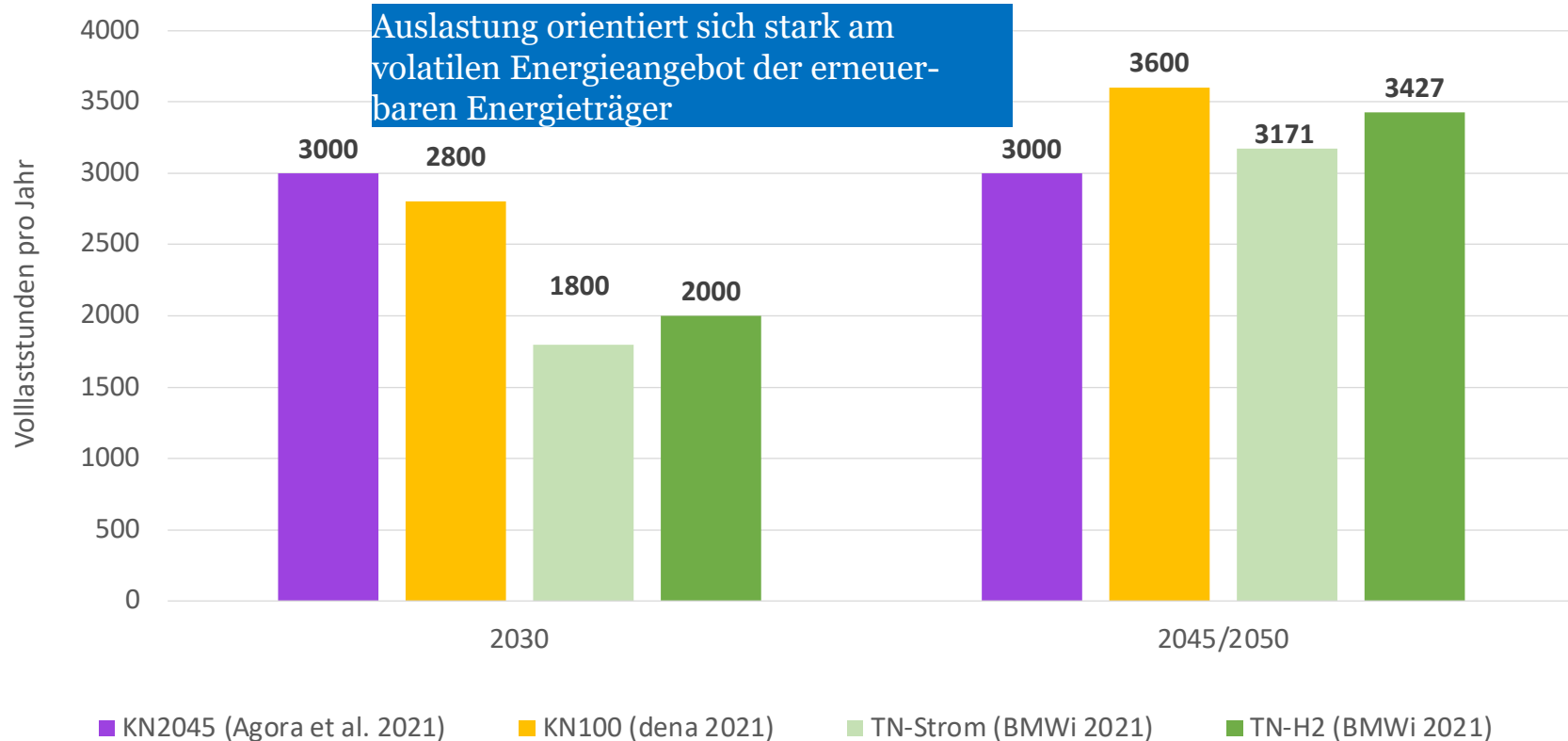
## Bereitstellung von klimafreundlich erzeugtem H<sub>2</sub> nach Herkunft



## Installierte Elektrolyse-Kapazität in Deutschland

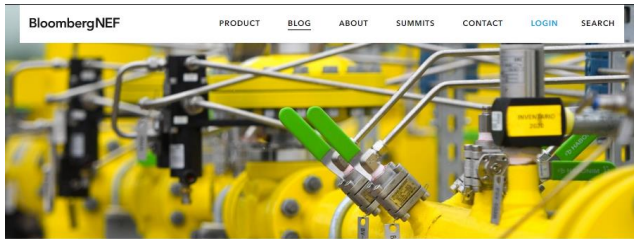


## Auslastung der in Deutschland betriebenen Elektrolyseure



# Ein Blick auf die Kosten und Infrastrukturen

---



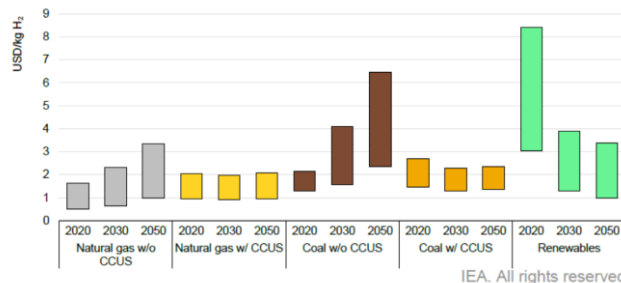
'Green' Hydrogen to Outcompete 'Blue' Everywhere by 2030

May 5, 2021

- Fossil hydrogen with CCS currently cheaper than 'green'
- The opposite should be true by 2030 in all major markets

Source: BNEF  
<https://about.bnef.com/blog/green-hydrogen-to-outcompete-blue-everywhere-by-2030/>

Levelised cost of hydrogen production by technology in 2020, and in the Net zero Emissions Scenario, 2030 and 2050



Notes: CCUS = carbon capture, utilisation and storage. Ranges of production cost estimates reflect regional variations in costs and renewable resource conditions. Sources: Based on data from McKinsey & Company and the Hydrogen Council.

Source: IEA  
<https://www.iea.org/reports/global-hydrogen-review-2021>

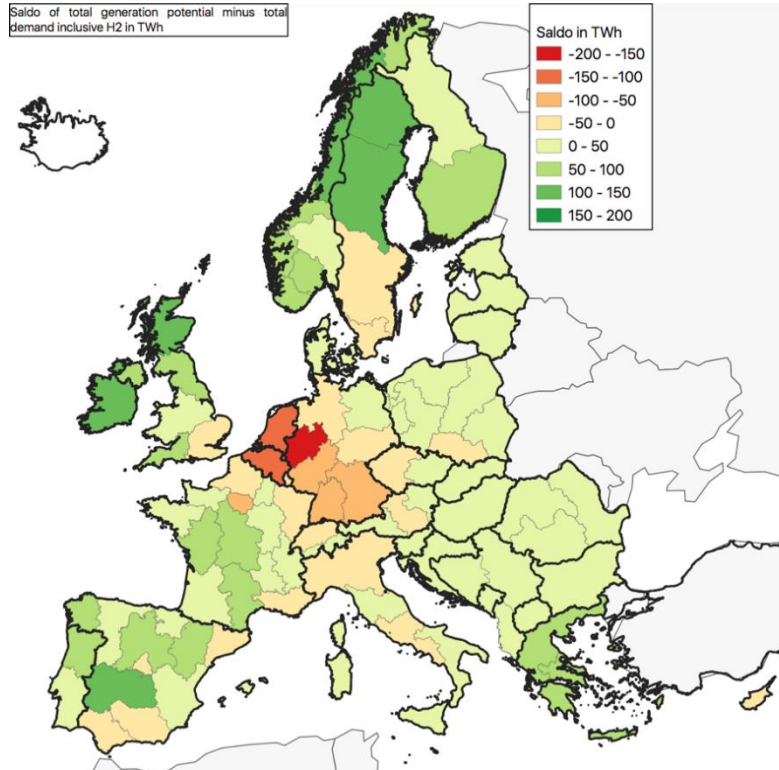
**Optimistische Prognose:** 2030 lokal erzeugter grüner Wasserstoff günstigste Versorgungsoption in fast allen relevanten Märkten

**Vorsichtiger Prognose** (z.B. IEA): Wettbewerbsfähigkeit des grünen Wasserstoffs tritt erst später ein (2030→2050)

**Sicher:** Einfluss der Transportkosten auf den Wasserstoffpreis wird steigen, denn immer günstigere EE führen auch zu Angleichung von Gesteungskosten weltweit

**Gestiegene Energieversorgungsrisiken durch den Krieg in der Ukraine erhöhen Druck schneller in eine Wasserstoffwirtschaft einzusteigen**

## Verteilung der EE-Überschuss-Potentiale in Europa

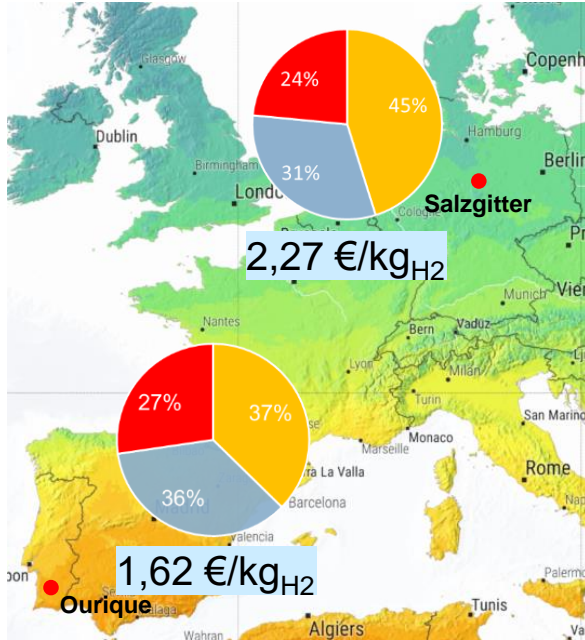


- Deutschland bleibt Energie-Importland
- Wo auf der Welt gibt es günstig erschließbare Potentiale für grünen Wasserstoff?
- Wie kann der grüne Wasserstoff möglichst effizient und wirtschaftlich transportiert werden?
- Europäische Quellen sind eine Option für Deutschland – aus geopolitischen Gründen sicher die bevorzugte
- Zusätzlich wird Wasserstoff aus außereuropäischen Ländern importiert werden müssen mit Fragen nach
  - Geopolitischen Risiken
  - Art des H<sub>2</sub>-Transports und Wertschöpfungsverlagerung
  - Diversifizierung des Portfolios zwingend erforderlich

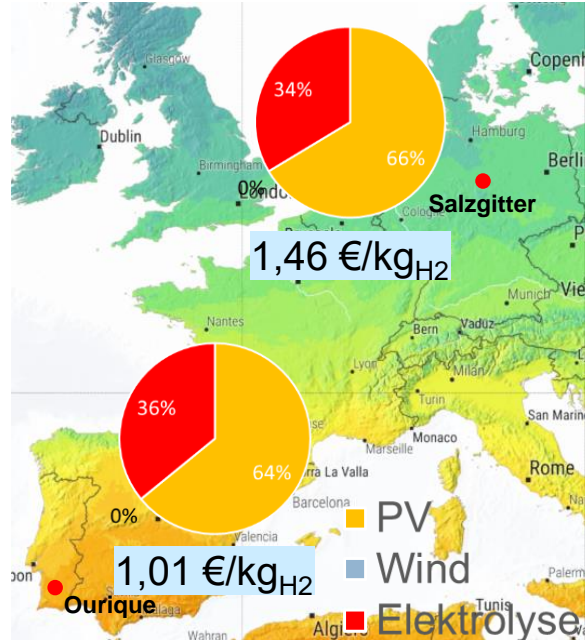
Europaweite Strombilanz im Jahr 2050 resultierend aus einer Defossilierung der Schwerindustrie in Europa INFRA-NEEDS-Projekt, Wuppertal-Institut 2019, Rechnung auf Basis vom 110%-EE-Szenarien von e-highways

# Wo kommt der Wasserstoff her - Elektrolysekosten bestimmen Standortvorteile und Technologiewahl

Capex Elektrolyseur 783 €/kW<sub>H2</sub>



Capex Elektrolyseur 128 €/kW<sub>H2</sub>



## Anlagenauslegung für kostenoptimierte H<sub>2</sub>-Produktion

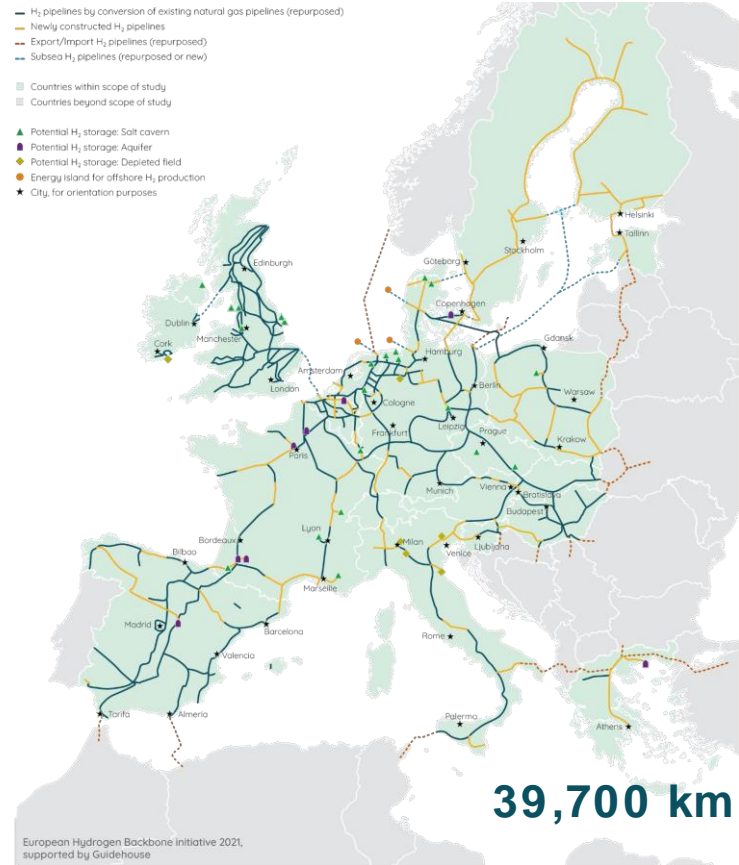
2030: Wind-Solar-Wasserstoff bei hohen Elektrolysepreisen, Solar-Wasserstoff bei niedrigen Elektrolysepreisen (geringere Bedeutung niedriger Auslastungszahlen)

30% geringere Kostenunterschiede für H<sub>2</sub>, wenn die Elektrolyse günstig wird

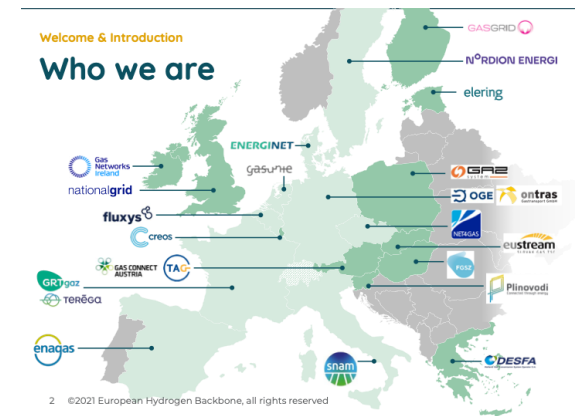
R. Niepelt und R. Brendel, „Wasserstoff aus Wind-Solar-Hybridkraftwerken – grün, regional und günstig?“, Vortrag, 36. PV-Symposium 2021, online, 19.4.2021

# Wo kommt der Wasserstoff her - Wasserstoff und PtX müssen importiert werden

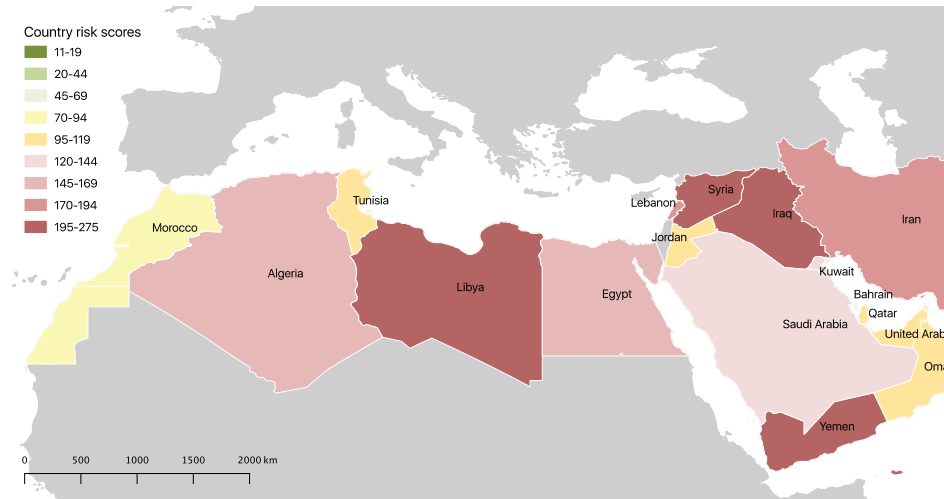
## Zentrale Voraussetzung für Versorgungssicherheit ist der Aufbau eines robusten nationalen und (!) europäischen H<sub>2</sub>-Netzes



### Vorschlag der europäischen Ferngasnetzbetreiber



# Wo kommt der Wasserstoff her - politische Rahmenbedingungen und Sicherheitsfragen für zukünftige Importe von hoher Relevanz - aber wie bewertet man geopolitische Risiken ökonomisch noch Gegenstand der Forschung

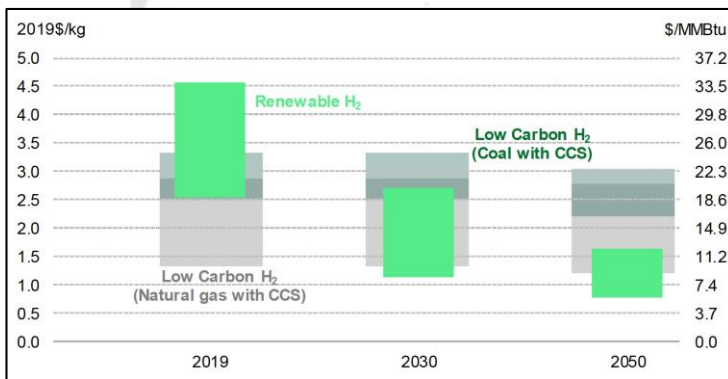


Zusammenfassende Länderrisikobewertung für die Entwicklung synthetischer Kraftstoffsektoren („Business-as-usual“ Szenario) basierend auf der Bewertung von über 100 Risikoindikatoren.

- Analysen zur MENA-Region als potentiellm Exporteur von synthetischen Kraftstoffen durch Risikobewertung für 17 Länder
- Einbeziehung von über 100 Risikoindikatoren zeigt deutlich verschiedene Länderrisiken in der Region
- Entwicklung einer Methodik zur Übersetzung der Länderrisikobewertung in Risikokosten
- Kombination der Risikokosten mit quantitativ-technischen modellierten Kosten-Potenzial-Kurven
- Erstellung von Roadmaps zur Erzeugung nachhaltiger synthetischer Kraftstoffe zur Dekarbonisierung des Verkehrs in Deutschland


# Wo kommt der Wasserstoff her – zahlreiche Einflussfaktoren

Wasserstoffimport - Aufbau geeigneter Strukturen hängt an vielen Fragen (Herkunftsland, Transportoption, Energiequelle, Einsatzart, Kosten ....)



## Transport Options

- LH<sub>2</sub>




For international distribution

Requires technical development

---

- H<sub>2</sub> / CH<sub>4</sub>




For medium distances

Leverages NG infrastructure

---

- CH<sub>3</sub>OH




For methanol end-uses

Leverages existing infrastructure

---

- NH<sub>3</sub>




For ammonia end-uses

Leverages existing infrastructure

---

- LOHC




Binds hydrogen in liquids

Binding/unbinding requires energy

---

- LNG  
CO<sub>2</sub>



H<sub>2</sub> reforming in target country

CO<sub>2</sub> return to CCS via shipping

Source: thyssenkrupp Green Hydrogen (2020)

Source: BloombergNEF (2020)

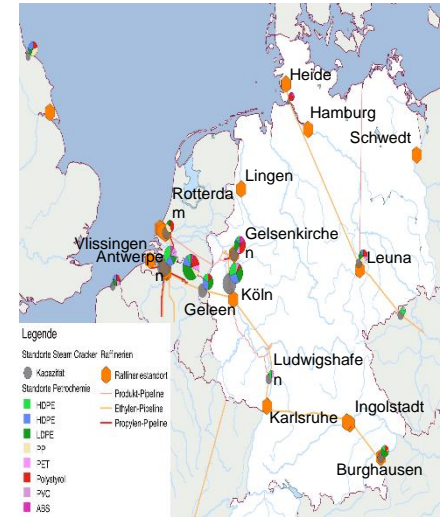
# Risiken der Importabhängigkeit können mit einer H2-Wirtschaft sinken

Strom, Wasserstoff und Ptx müssen importiert werden. In der Konsequenz droht mögliche Verlagerung von Wertschöpfungsketten durch Konkurrenz mit Ländern mit hohem EE-Potential

Zunahme der Wertschöpfung in D

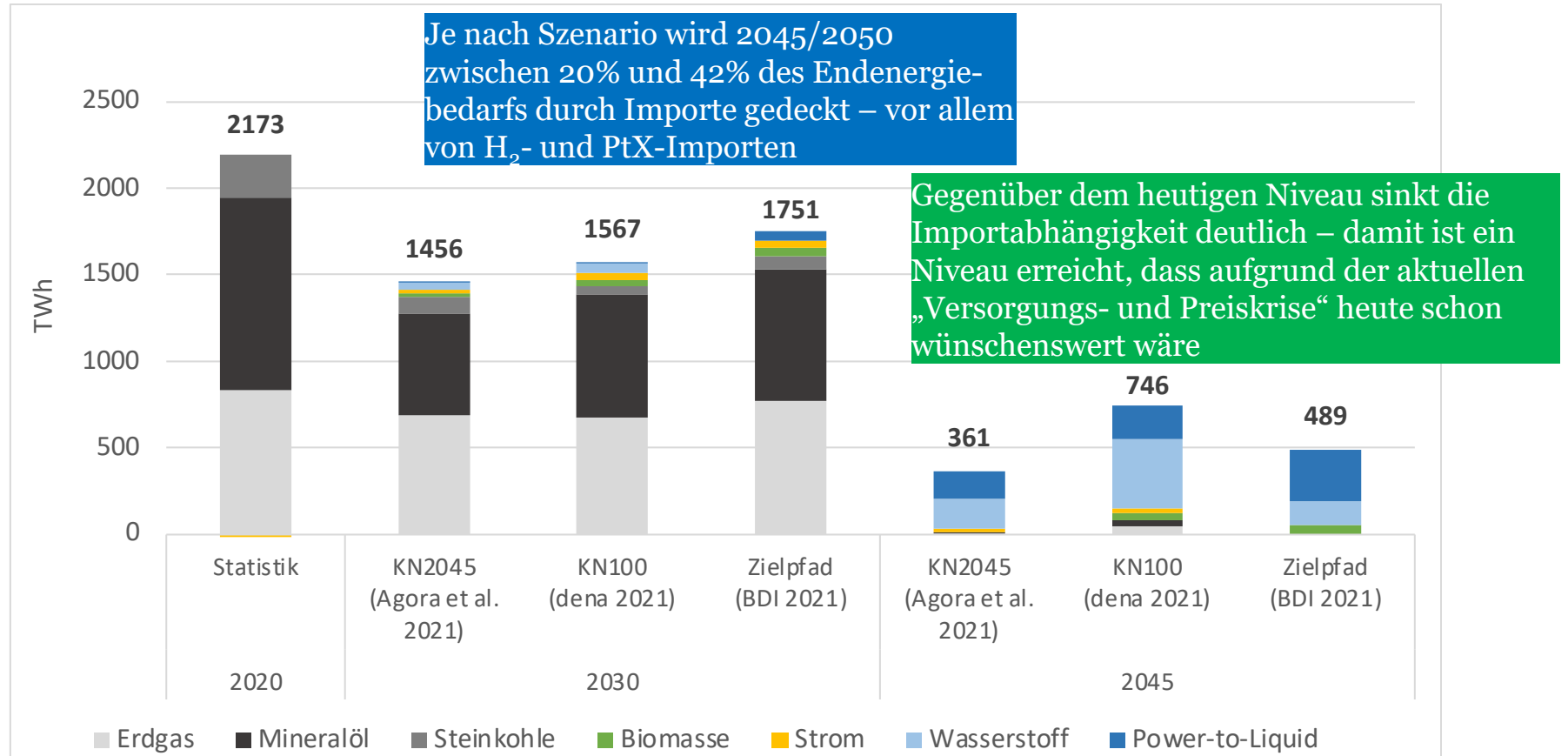
## Mögliche Szenarien für die Versorgung mit Kohlenwasserstoffen in Deutschland und resultierende Wertschöpfungsketteneffekte durch indizierte strukturelle Veränderungen (bspw.: Raffinerien, Petrochemie)

- **Komplettimport von Kraftstoffen und Grundstoffchemikalien (Olefine, Aromaten, Ammoniak) per Pipelines und Schiff**
- **Komplettimport von Kraftstoffen und Teilimport von Feedstocks für die Petrochemie (sofern nicht über Abfall gedeckt)**
- **Import von Fischer-Tropsch Crude**
  - HTFT-crude per Pipeline (aus Rotterdam/Wilhelmshafen)
  - LTFT-crude per Binnenschiff (aus Rotterdam)
  - „verdünntes“ LTFT-crude per Pipeline
- **Import von Methanol (über Binnenschiff und/oder perspektivisch Rohöl-Pipelines)**
- **Import von Wasserstoff (und ggf. Biomasse) zur Produktion von LT- oder HT-FT crude**



Resultierende Fragestellung: Welche Wertschöpfungsketten können in Deutschland erhalten bleiben und was muss dafür getan werden und vom wem?

# Energieimportabhängigkeit – Umsetzung der Klimaschutzziele wirkt sich positiv auf die Importabhängigkeit aus

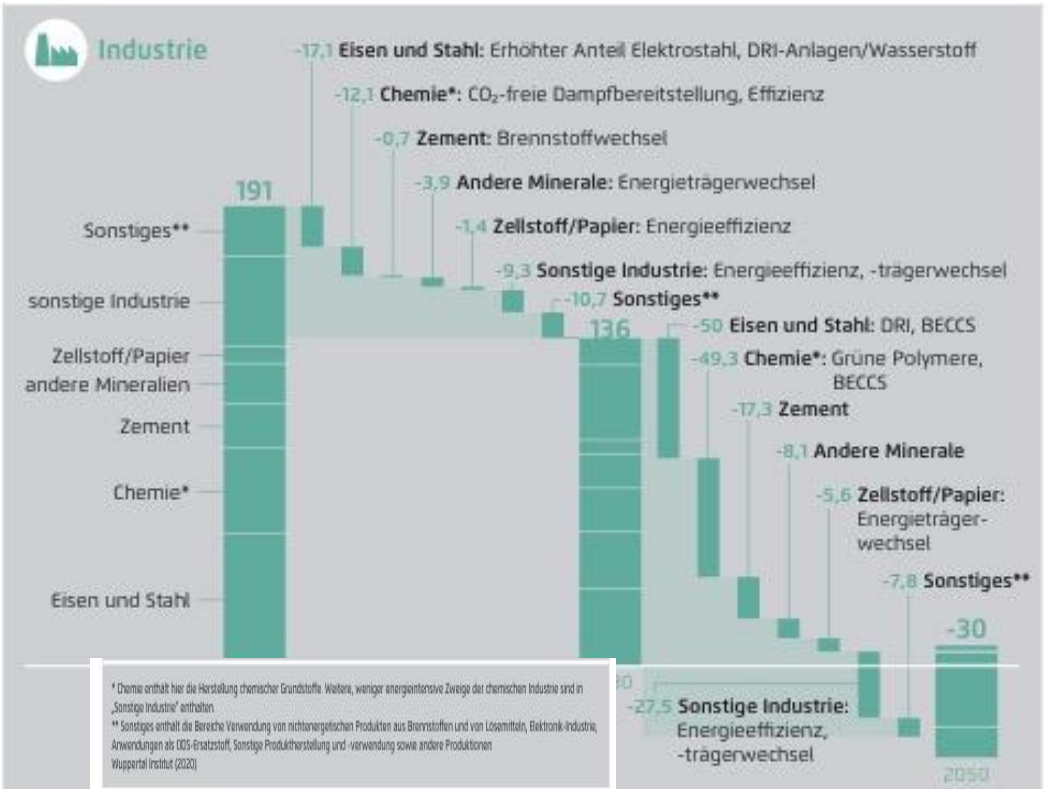


# Mit welchen Instrumenten kann die zu großen Teilen wasserstoffbasierte Industriesystemtransformation gelingen

---

# Treibhausgasneutralität in Industrie

Eine klimaneutrale Industrie ist in Szenarien auf Basis heute bekannter Schlüsseltechnologien darstellbar – alle Branchen gefordert: Wasserstofftechnologien spielen eine große Rolle

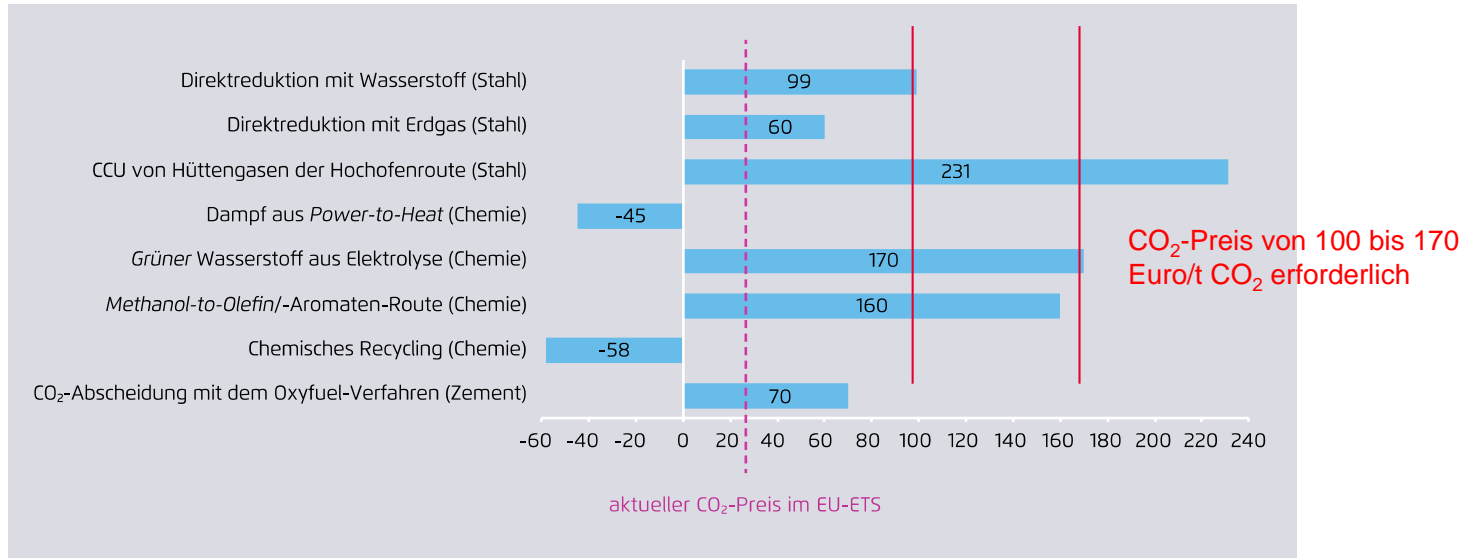


Treibhausgasminderungen in der Industrie nach Branchen im Szenario Knmin zwischen 2016 und 2030 sowie zwischen 2030 und 2050

Anzahl Treibhausgasemissionen in Mio. t CO<sub>2</sub>e

# Treibhausgasneutralität in Industrie

Resultierende CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten (Bandbreite für 2030) – Zusatzkosten für Wasserstofftechnologien müssen gerade in der Anfangsphase überwunden werden



Agora Energiewende/Wuppertal Institut, 2019

Die CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten sind stark von den Annahmen zu Stromkosten abhängig; für die Berechnung dieser Werte wurde in der Regel von Stromkosten in Höhe von 60 Euro pro MWh ausgegangen. In der Studie wurden Spannbreiten berechnet; die hier dargestellten Werte bilden das optimistische Szenario ab. Vor 2030 ist mit höheren CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten zu rechnen, da die Technologien bis dahin noch Lernkurven für Kostensenkungen zu durchlaufen haben. Für sechs weitere in dieser Studie behandelte, Technologien ist eine großtechnische Anwendung bis 2030 nicht zu erwarten, da sie sich noch in einem frühen Stadium der Technologieentwicklung befinden. Für diese Technologien wurden wegen der hohen Unsicherheiten keine CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten für das Jahr 2030 abgeschätzt.

# Treibhausgasneutralität in Industrie

Klimaschutz in der energieintensiven Grundstoffindustrie braucht vielfältige und vor allem klare Rahmenbedingungen



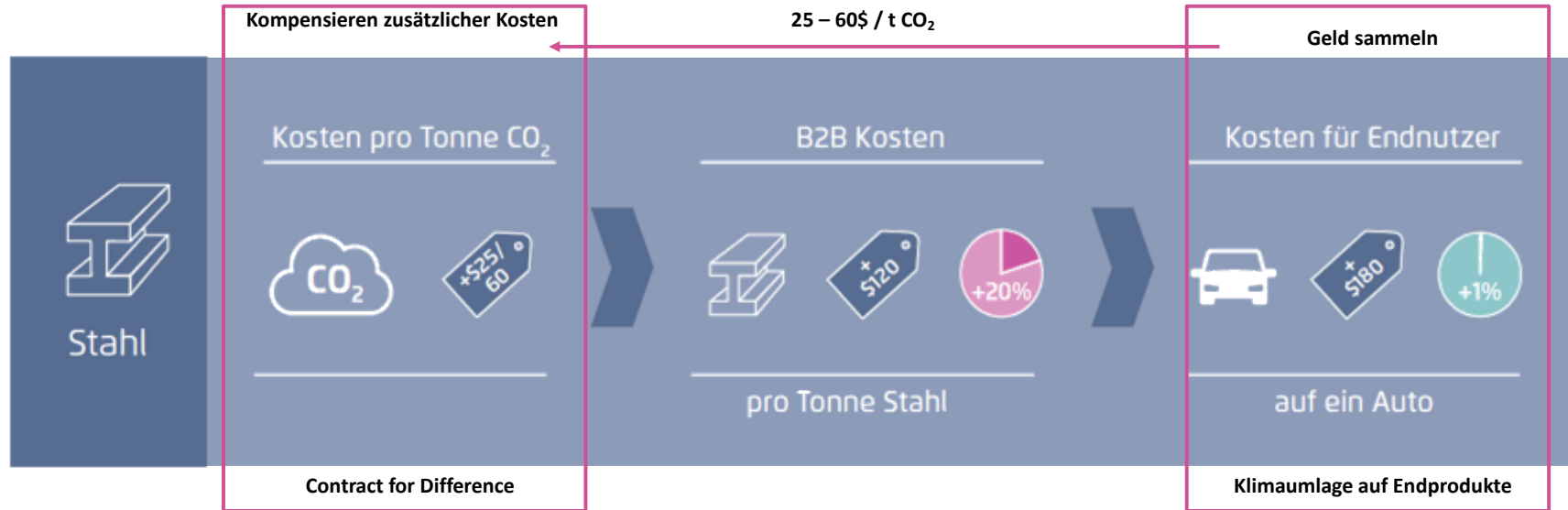
Herausforderungen	Politikinstrumente (Beispiele)
Innovationen anreizen	Forschungsförderung
Externe Kosten internalisieren, Märkte und Preissignale umgestalten	Emissionshandel, CO <sub>2</sub> -Mindestpreis, Abgabe auf Produkte, Anpassung der Energieabgaben
Schutz vor Carbon Leakage gewährleisten	Grenzausgleichsmechanismen, Freie Zuteilung ggf. in Kombination mit Abgabe auf Produkte
Versorgung mit konkurrenzfähiger grüner Energie und Aufbau der notwendigen Infrastrukturen gewährleisten	(Anpassung der) Förderung erneuerbarer Energien, Vereinfachung von Genehmigungsverfahren, abgestimmte Strom- und Gasnetzplanung
Markthochlauf ermöglichen/ „valley of death“ überwinden	Carbon Contracts for Difference, Innovationsfonds, Grüne Finanzierungsinstrumente
Märkte und Nachfrage für neue Produkte schaffen	Quoten, Öffentliche Beschaffung, Produktstandards

Quelle: Agora, Wuppertal Institut 2019

# Treibhausgasneutralität in Industrie

Während die Materialkosten signifikant ansteigen können halten sich  
Produktkosten eher in Grenzen

Politikmechanismus des Vertrags über Differenz- und Verbrauchsabgabe auf die Stahl-Wertschöpfungskette



Quelle: Energy Transitions Commission (2018)

Quelle: Agora, Wuppertal Institut 2019

## Ausblick: Klimaschutz und Versorgungssicherheit – vielschichtige Herausforderung aber auch große Chance

## Herausforderung Klimawandel

Erreichung der Klimaschutzziele ist mit vielfältigen Herausforderungen verbunden, die ganzheitlich adressiert werden müssen

- **Technologische Herausforderung** (z.B. Systemintegration volatiler erneuerbarer Energien)
- **Infrastrukturherausforderung** (Weiterentwicklung bestehender und Aufbau neuer Infrastrukturen: H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>)
- **Marktliche Herausforderung** (Weiterentwicklung der Marktstrukturen und Anreizsysteme)
- **Ressourcenherausforderung** (Substitution oder Recycling von kritischen Rohstoffen)
- **Stakeholderherausforderung** (Überwindung von Beharrungskräften)
- **Politisch-/institutionelle Herausforderung** (Umsetzung der Ziele im politischen Mehrebenensystem)
- **Gesellschaftliche Herausforderung** (gesellschaftliche Akzeptanz, Teilhabe, Verteilungsgerechtigkeit, gesellschaftspolitischer Diskurs, Empowerment, positives, motivierendes Narrativ)
- **Innovationsherausforderung** (Verbindung von technischen und sozialen Innovationen zu Systemlösungen)
- **Zeitliche Herausforderung** (Gestaltung des Transformationsprozesses über Dekaden – Durchhaltevermögen)

- **Lange Planungs- und Genehmigungszeiten** für den Ausbau erneuerbarer Energien und die Errichtung von Energieinfrastrukturen
- **Fehlende Kapazitäten** im Bereich Handwerk (z.B. Gebäudesanierung) und Ingenieurdienstleistungen (z.B. offshore Windenergie)
- Kompletter **Umbau des Marktdesigns im Energie- und Strommarkt** auf ein weitgehend erneuerbares Energiesystem und dessen spezifische Charakteristik
- **Beharrungskräfte der „Verlierer“** des durch die Transformationspfade ausgelösten Strukturwandels und Ermöglichung von Chancen, neue Wege auf der Basis der vorhandenen Kompetenzen gehen zu können
- **Schließen der großen Aktivierungslücke** bei den Konsumenten und Generierung einer umfassenden Mitmachdynamik der gesamten Gesellschaft
- **Aufbrechen von Verhaltensroutinen** (u.a. durch das Aufzeigen des persönlichen und gesellschaftlichen Nutzens von Maßnahmen auch über den Klimaschutz hinaus)

## Herausforderung Klimawandel – wie hoch sind die Kosten

Der klimaverträgliche Umbau der Wirtschaft führt zu einem signifikant erhöhten Investitionsaufwand ist volkswirtschaftlich aber trotzdem tragbar

Substanzielle Investitionen in Sachgüter sind für das Erreichen der Klimaneutralität bis 2045 in Deutschland erforderlich. Die für die Klimawende benötigten Sachinvestitionen setzen sich zusammen **aus 1 Bill. EUR Zusatzinvestitionen** und 5 Bill. EUR so genannten Ersatzinvestitionen. Die Gesamtinvestitionen in Höhe von 6 Bill. EUR entsprechen durchschnittlichen jährlichen Investitionen von rund 240 Mrd. EUR bis 2045 und damit ca. 7% des Bruttoinlandsproduktes (BIP) – **davon sind 40 Mrd. EUR pro Jahr zusätzliche Investitionen (ca. 1% des BIP).**

Quelle: Mc Kinsey 2021



## Herausforderung Klimawandel – wie hoch sind die Kosten

Der klimaverträgliche Umbau der Wirtschaft führt zu einem signifikant erhöhten Investitionsaufwand ist volkswirtschaftlich aber trotzdem tragbar

Wenn wir den optimalen Pfad beschreiten, können Einsparungen im Gesamtzeitraum bis 2045 die Kosten der Dekarbonisierung ausgleichen. Durch die Investitionen in neue Technologien kann eine Reihe von operativen Kosten reduziert werden, z.B. Energiekosten von Gebäuden oder Kraftstoff- und Wartungskosten von Fahrzeugen. Auf diese Weise kann Deutschland von einer gestärkten Position als Industriestandort sowie von neu geschaffenen Arbeitsplätzen profitieren. Denn gelingt die Transformation rechtzeitig und erfolgreich, kann Deutschland die **Technologieführerschaft in vielversprechenden Exportsektoren** aufbauen bzw- aufrechterhalten und **Beitrag zu Beschäftigung und Wohlstand absichern.**



Quelle: Mc Kinsey 2021

# Herausforderungen Klimawandel

Sicherung des Status aus dem Weltmarkt - Klimaschutzziele sind global in Bewegung: China, Japan, Südkorea, Kanada und jetzt auch die USA



Weitere Industrie- und Technologieländer haben für sich klare Ziele gesteckt, bis wann sie treibhausgasneutral werden wollen

**Die Märkte von morgen sind diejenigen, die „paris-kompatibel“ sind**

Das Rennen ist offen – wer hat die besten Chancen sich auf den wachsenden globalen Klimaschutztechnologiemärkten durchzusetzen

**Energie- und Klimapolitik ist damit auch Standortsicherungs- und Wirtschaftspolitik**

**Vielen Dank**  
**für Ihre Aufmerksamkeit**

---