

Verfügbarkeit und Kostenvergleich von Wasserstoff

Merit Order für klimafreundliche Gase in 2030 und 2045

Frontier Economics 02/2022 (im Auftrag des DVGW)

Eingangsfrage: Sind zukünftig ausreichend klimafreundliche Gase verfügbar, um auch den Wärmemarkt zu bedienen?

01

Potentiale nationaler Erzeugung & Importmengen

02

Kosten In- und Ausland

- Grüner H2
- Blauer H2
- Türkiser H2
- Biomethan

03

Potenzielle Nachfrage

3 Annahmen-Sets mit verschiedenen Ambitionsniveaus

2030

Grüner H2	Pessimistisch	Base case	Optimistisch
Geplante Projekte DE	5 GW Elektrolyse	10 GW Elektrolyse	15 GW Elektrolyse
Nachbarländer	3% RES Potenzial für H2, davon 15% nach DE	3% RES Potenzial für H2, davon 15% nach DE	3% RES Potenzial für H2, davon 15% nach DE
Andere europ. Länder		3% RES Potenzial für H2, davon 8% nach DE	3% RES Potenzial für H2, davon 8% nach DE
MENA			3% RES Potenzial für H2, davon 8% nach DE
Länder mit beschleunigtem Ausbau (Norwegen, Niederlande)	2 Prozentpunkte RES Potenzial mehr für H2	2 Prozentpunkte RES Potenzial mehr für H2	2 Prozentpunkte RES Potenzial mehr für H2
Länder mit Gasnetzvorteil (Belgien, Niederlande, Polen, Belarus, Russland, Ukraine)	5 Prozentpunkte Produktion mehr für DE	5 Prozentpunkte Produktion mehr für DE	5 Prozentpunkte Produktion mehr für DE

2045

Pessimistisch	Base case	Optimistisch
25 GW Elektrolyse***	40 GW Elektrolyse***	60 GW Elektrolyse***
9% RES-E Potenzial für H2, davon 15% nach DE	9% RES-E Potenzial für H2, davon 15% nach DE	9% RES-E Potenzial für H2, davon 15% nach DE
	9% RES-E Potenzial für H2, davon 10% nach DE	9% RES-E Potenzial für H2, davon 10% nach DE
		9% RES-E Potenzial für H2, davon 10% nach DE
4 Prozentpunkte RES-E Potenzial mehr für H2	4 Prozentpunkte RES-E Potenzial mehr für H2	4 Prozentpunkte RES-E Potenzial mehr für H2
5 Prozentpunkte Produktion mehr für DE	5 Prozentpunkte Produktion mehr für DE	5 Prozentpunkte Produktion mehr für DE

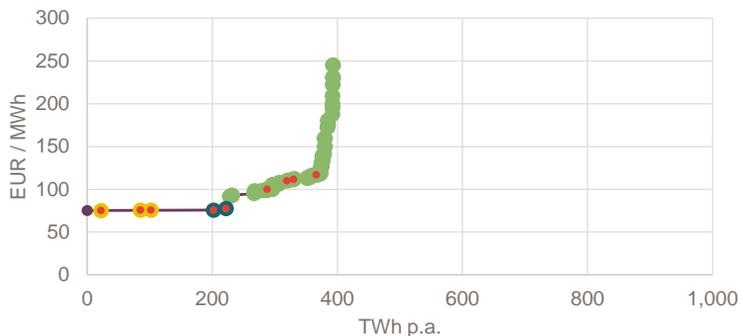
Der Base Case:

- Globaler Technologiehochlauf existierender EE-Anlagentechnologie, Elektrolyse und SMR
- Wie aktuell in Deutschland werden die Wasserstoffstrategien anderer Länder nach oben korrigiert
- Moderate Mengen an blauem Wasserstoff werden unterstellt
- Die Pyrolysetechnologie für türkisen Wasserstoff ist mit einigen industriellen Anlagen verfügbar

Optimistischer Case“: Annahmen aus dem Base Case werden erhöht

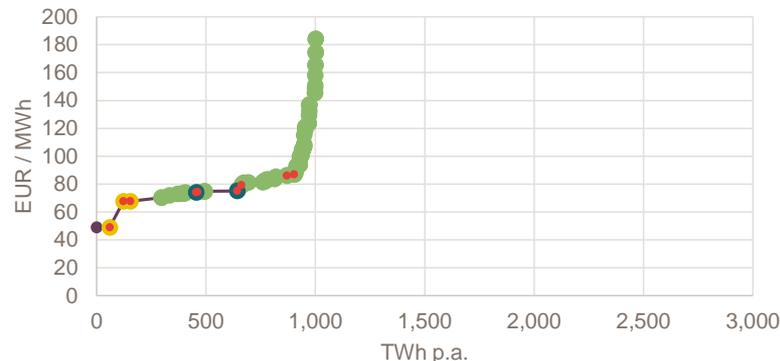
Merit Order der klimafreundlichen Gase im „Base Case“

Angebotskurve für 2030*



- Base case: Angebotskurve
- Biomethan
- Lokale Produktion
- Grüner H2
- Blauer & türkiser H2

Angebotskurve für 2045*



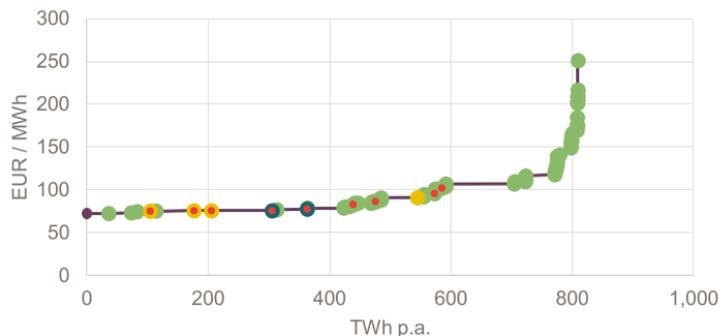
- Base case: Angebotskurve
- Biomethan
- Lokale Produktion
- Grüner H2
- Blauer & türkiser H2

Ein Kostenvergleich der klimafreundlichen Gase zeigt kurzfristig eine Präferenz für Biomethan und blauen Wasserstoff. In 2045 wird der grüne Wasserstoff nach Biomethan am günstigsten.

*Dargestellt sind geschätzte Angebotskosten in realen Geldeinheiten (2021) exkl. innerdeutsche Netzkosten, Steuern und Abgaben. Diese haben historisch etwa 30 EUR/MWh (51%) des Gaspreises ausgemacht.

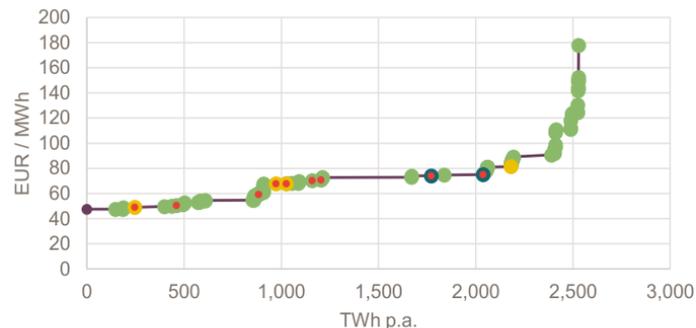
Merit Order der klimafreundlichen Gase im „optimistischen Case“

Angebotskurve für 2030*



- Optimistisch: Angebotskurve
- Grüner H2
- Biomethan
- Blauer & türkiser H2
- Lokale Produktion

Angebotskurve für 2045*



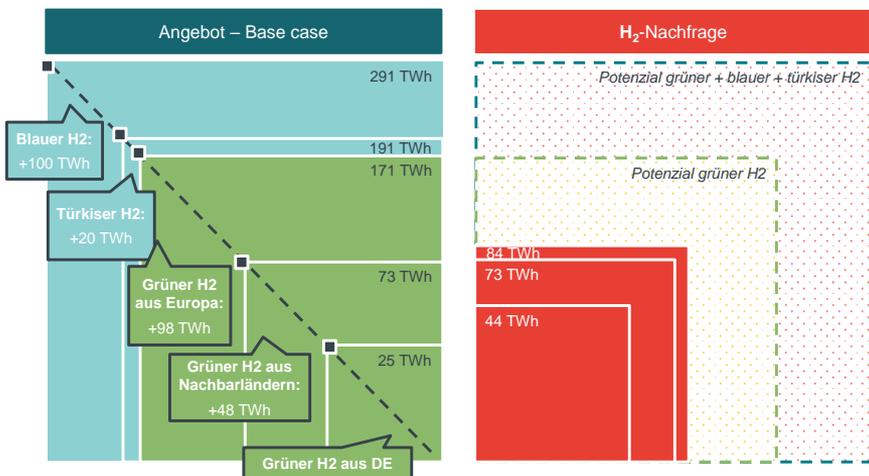
- Optimistisch: Angebotskurve
- Grüner H2
- Biomethan
- Blauer & türkiser H2
- Lokale Produktion

Die Kostenbetrachtung des optimistischen Szenarios zeigt, dass in 2030 und 2045 die Kosten ggü. dem „Base Case“ sinken und die wirtschaftliche Reihenfolge zweitrangig wird.

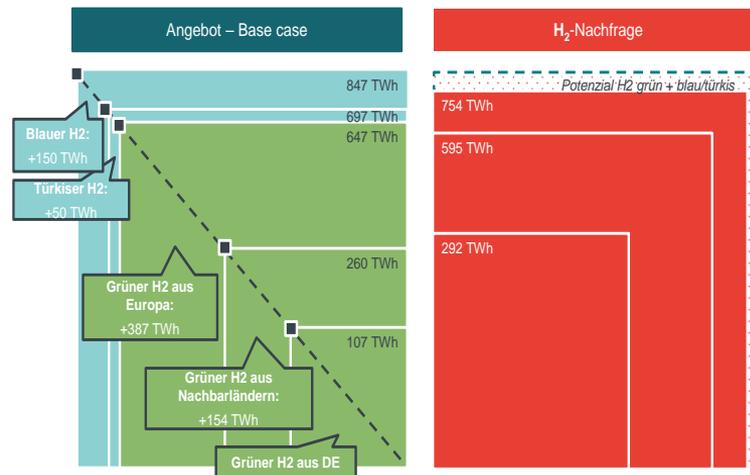
*Dargestellt sind geschätzte Angebotskosten in realen Geldeinheiten (2021) exkl. innerdeutsche Netzkosten, Steuern und Abgaben. Diese haben historisch etwa 30 EUR/MWh (51%) des Gaspreises ausgemacht.

Verfügbarkeiten klimafreundlicher Gase im „Base Case“

Nachfragedeckung in 2030*



Nachfragedeckung in 2045*

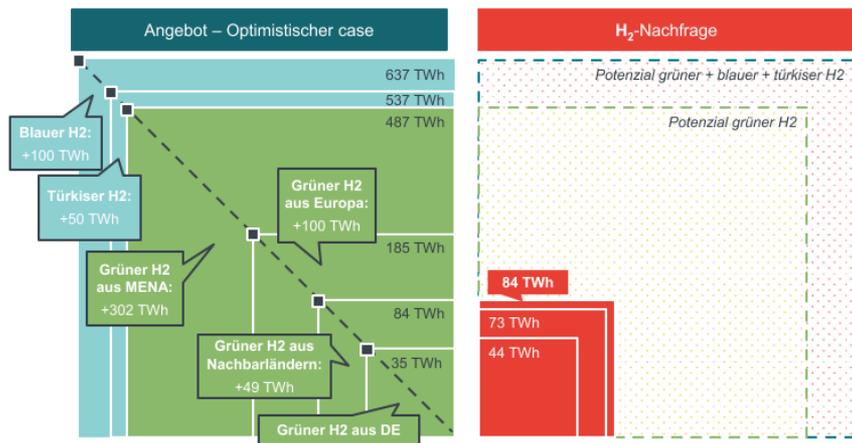


Auch die höchsten Nachfrageszenarien werden im Base Case in den Jahren 2030 und 2045 gedeckt. Somit kann ausreichend Wasserstoff für den Wärmemarkt bereitstehen.

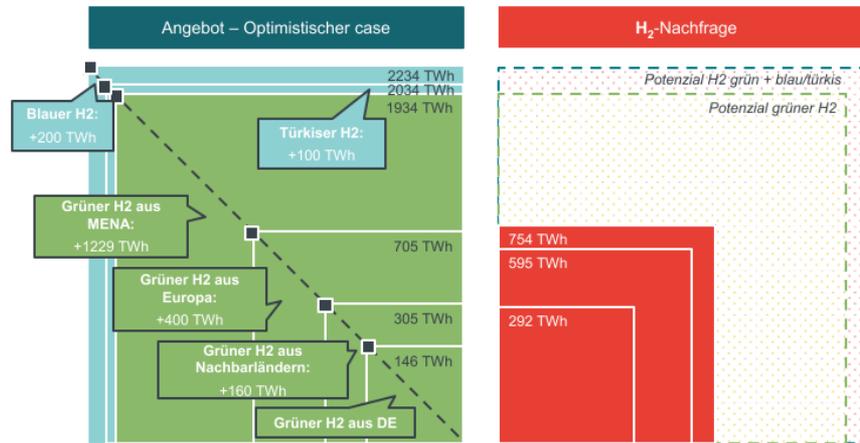
*Die H₂-Nachfragewerte basieren auf der Analyse aus Ariadne (2021) und der Bandbreite aller Szenarien. Um die Primärnachfrage nach Wasserstoff herzuleiten, wurde die Differenz aus der Nachfrage nach Wasserstoff und der Nachfrage nach Wasserstoff + E-Fuels mit einem Wirkungsgrad von durchschnittlich 80% rückgerechnet.

Verfügbarkeiten klimafreundlicher Gase im „optimistischen Case“

Nachfragedeckung in 2030*



Nachfragedeckung in 2045*



Im optimistischsten Szenario könnten in 2030 die aktuell erwartete Nachfrage siebenmal überdeckt werden und in 2045 noch drei mal.

*Die H₂-Nachfragewerte basieren auf der Analyse aus Ariadne (2021) und der Bandbreite aller Szenarien. Um die Primärnachfrage nach Wasserstoff herzuleiten, wurde die Differenz aus der Nachfrage nach Wasserstoff und der Nachfrage nach Wasserstoff + E-Fuels mit einem Wirkungsgrad von durchschnittlich 80% rückgerechnet.

