

Deutscher Bundestag
Parlamentarischer Beirat
f. nachhaltige Entwicklung

Ausschussdrucksache
19(26)117



Alternative Antriebsstoffe: Fokus E-Fuels

Potenziäle und Risiken aus der Nachhaltigkeitsperspektive

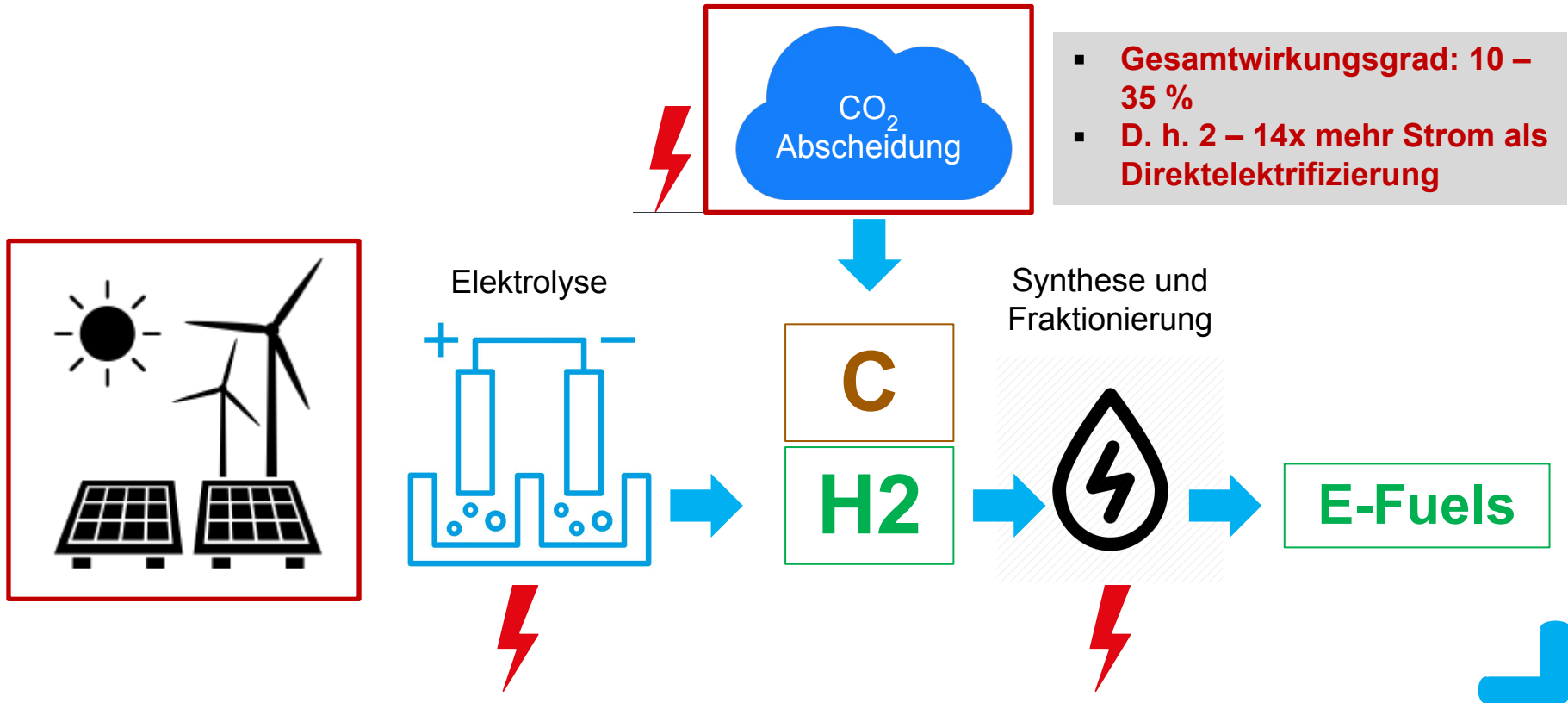
Jekaterina Boening, Senior Policy Manager



I: Wann sind E-Fuels nachhaltig?



Herstellungsprozess E-Fuels



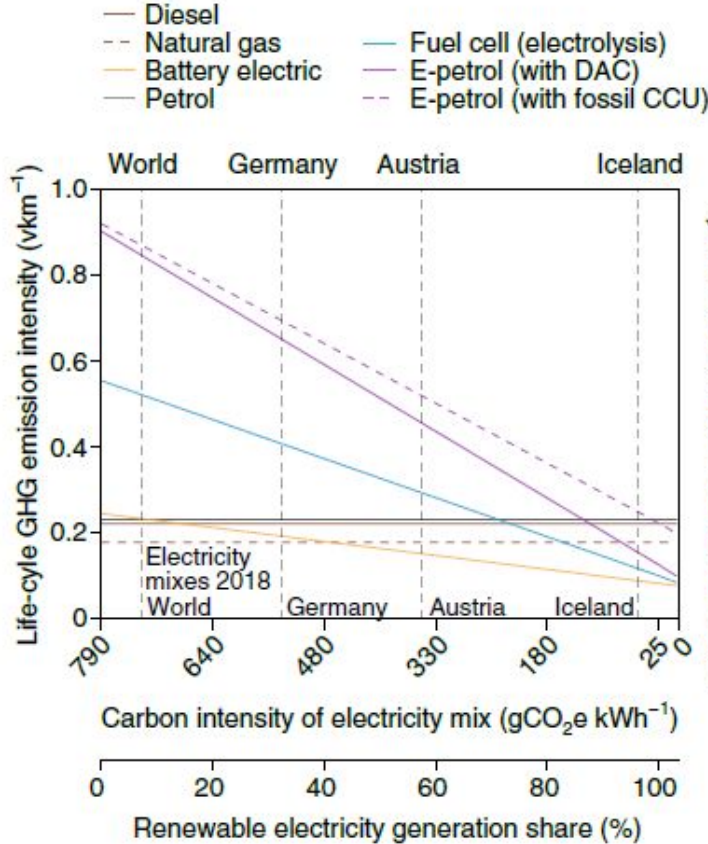
Strombezugsquelle: „Zusätzliche“ erneuerbare Energieanlagen

Wenn die bereits bestehende EE-Erzeugung zugunsten der E-Fuels-Produktion umgelenkt wird, steigt die CO₂-Intensität des Strommixes:

$$\begin{array}{c} \uparrow \\ N \text{ (Stromnachfrage)} \end{array} = \begin{array}{c} \xrightarrow{\hspace{1cm}} \\ EE \text{ (fluktuierende Erneuerbare Energien)} \end{array} + \begin{array}{c} \uparrow \\ R \text{ (Residuallast)} \end{array} \begin{array}{c} \text{Icon: Factory with smokestacks} \end{array}$$

Zusätzlich = neue, nicht staatlich geförderte Anlagen, zusätzlicher Ausbaupfad

Light-duty vehicles
(lower-medium-size passenger car)



- Um eine CO₂-Minderung ggü. fossilen Kraftstoffen mit E-Fuels zu erreichen, bedarf es **eines EE-Anteils von 90 – 100 %**
- Mit heutigem Strommix Deutschlands emittieren die E-Fuels **3 - 4x mehr CO₂ als fossile Kraftstoffe**
- Durch **Elektromobilität** werden bereits mit aktuellem Strommix CO₂-Einsparungen erzielt

CO₂-Quelle: Nur die CO₂-Abscheidung aus der Luft (DAC) ist mit Klimaneutralität kompatibel

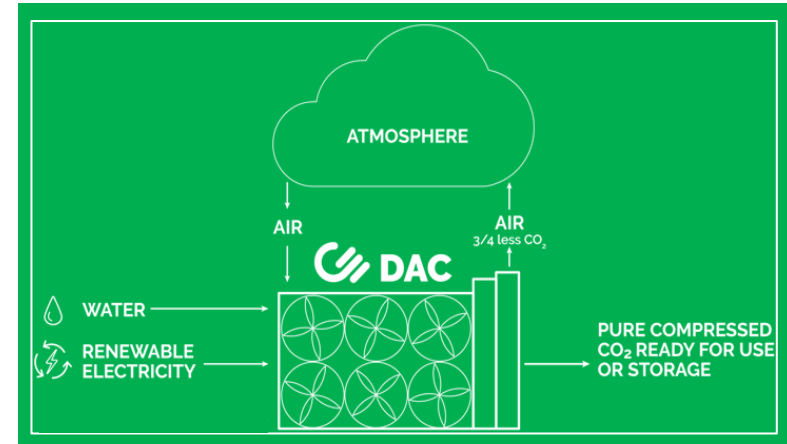
Industrielle Punktquellen:

- Die CO₂-Emissionen werden nicht vermieden, sondern **halbiert**
- Aktuell günstiger als DAC. **Mit steigenden ETS-Preisen** verringert sich der Kostenunterschied.

Direct Air Capture:

- 15 kleine DAC-Anlagen sind heute weltweit im Betrieb. Die erste Anlage im Industriemaßstab entsteht in den USA.
- DAC muss von Beginn an in der Produktion von E-Fuels **regulatorisch verankert werden**, um die industriellen Punktquellen schrittweise komplett zu ersetzen.

Carbon2Chem[®]

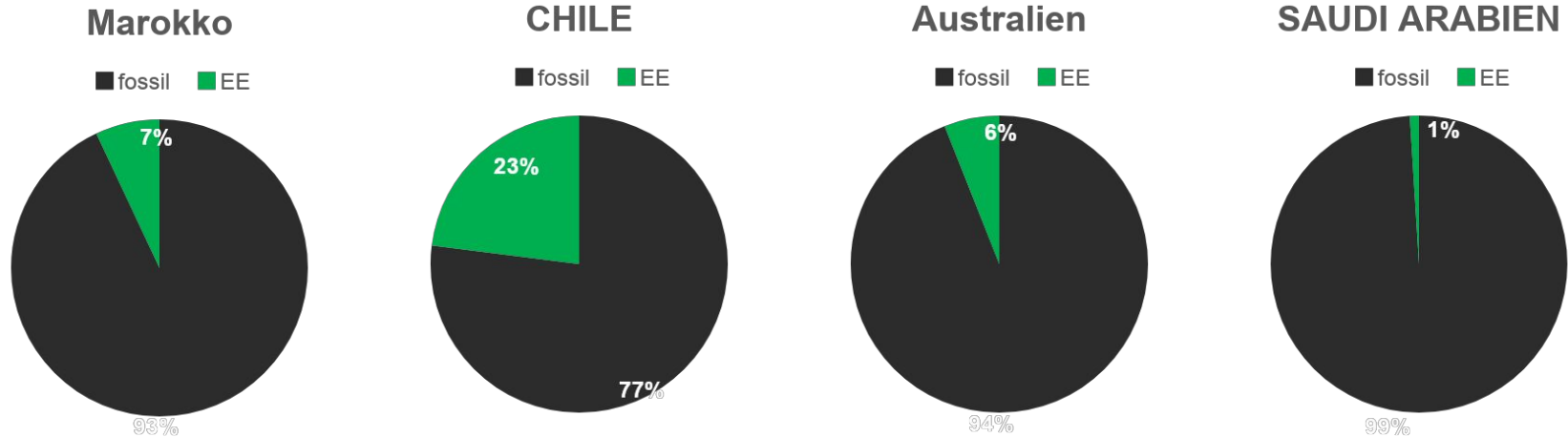




II: Wie können die SDG-Ziele eingehalten werden, wenn die Vision von PtX-Importen künftig realisiert wird?



Der Energiemix von potenziellen Exporteuren ist heute überwiegend fossil



E-Fuels-/Wasserstoffproduktion für Exporte darf nicht auf Kosten der Dekarbonisierung der einheimischen Energieversorgung stattfinden (SDG 7). Für das Klima wäre dies (im besten Fall) ein Zero-Sum-Game.

Welche zusätzlichen Nachhaltigkeitsaspekte sind mit Blick auf PtX-Importe zu beachten?



- Definition der „**Zusätzlichkeit**“ in Ländern mit **überwiegend fossilem Energiemix** (z. B. bestimmter Anteil von EE-Anlagen muss der einheimischen Energieversorgung zur Verfügung stehen) (SDG 7, 13).



- Berücksichtigung des **Wasserbedarfs der Elektrolyse in Wüstenregionen** (SDG 6). Entsalzungsanlagen müssen mit EE-Strom betrieben werden.



- **CO₂-neutraler Transport** (CO₂-neutrale Antriebsstoffe für Schiffe, H₂-Pipelines).



- Es bedarf **eines internationalen Zertifizierungssystems** für PtX-Produkte.



- **Heute gibt es keine internationalen PtX-Lieferketten.** Die Klimaschutz- und die Industriestrategie auf der Vision von Importen zu bauen birgt große Risiken.



III: Wo werden E-Fuels künftig eingesetzt?

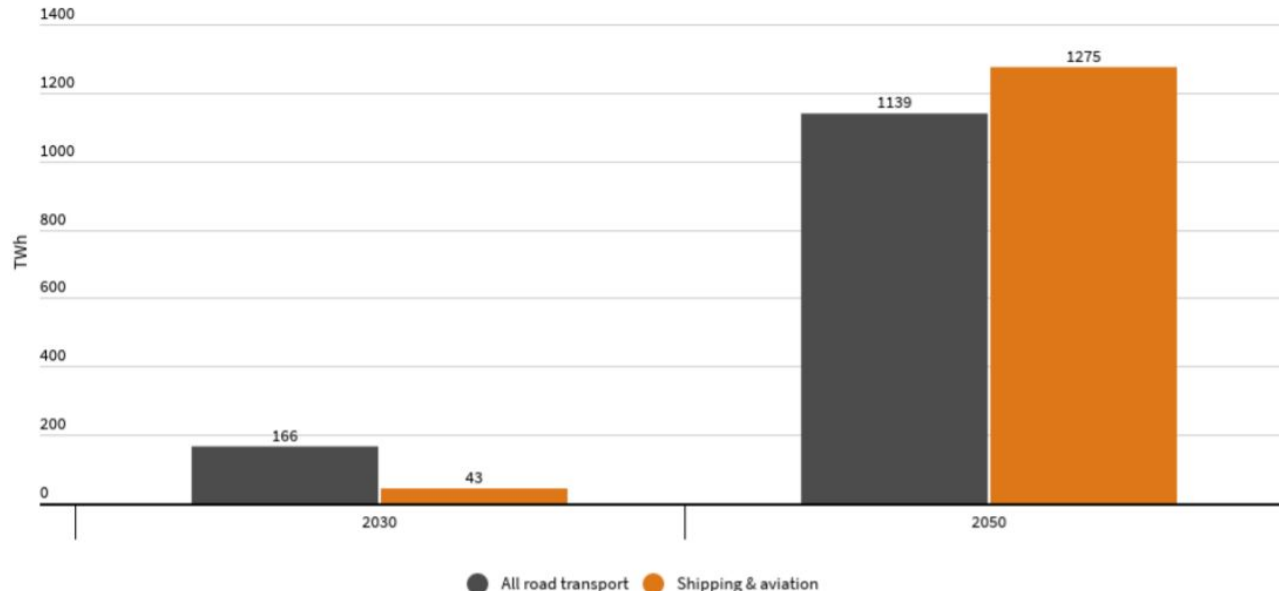


Alternative Antriebstoffe sind zentral für die Dekarbonisierung der Luft- und Schifffahrt



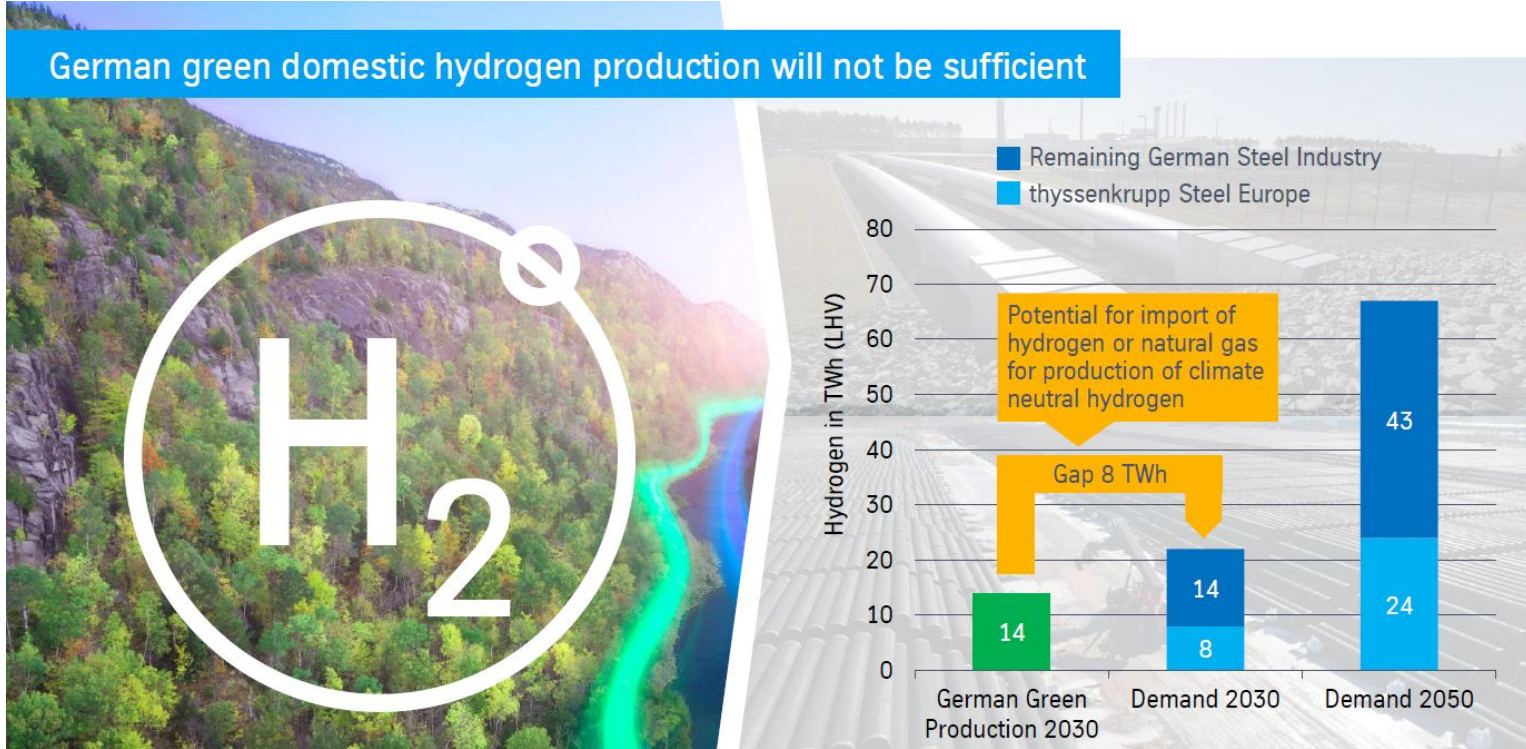
Zur Produktion von PtX für die europäische Luft- und Schifffahrt sind **1275 TWh** EE-Strom erforderlich

Comparison of electricity requirements for road transport with shipping plus aviation in EU27

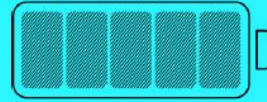
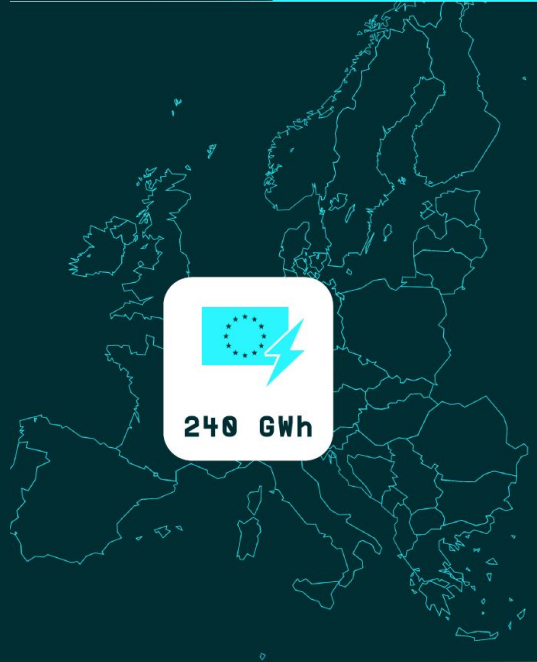


Die Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff ist entscheidend für die Zukunftsfähigkeit der europäischen Industrie

German green domestic hydrogen production will not be sufficient



Im Straßenverkehr haben die E-Fuels keine Zukunft



Power

Battery / Charging / Energy Manag



GASTKOMMENTAR GRÜNDLER UND KAMMEL

Warum die Zukunft dem Elektro-Lkw gehört

Wasserstoff ist nicht die beste Lösung für einen nachhaltigen Straßengütertransport. Der reine E-Antrieb ist meist kostengünstiger und effizienter, meinen Matthias Gründler und Andreas Kammel.

12.04.2021 - 21:06 Uhr • [10 x geteilt](#)



VOLKSWAGEN GROUP Common Stock

207,25 EUR

FRA: VOW3

[+ Follow](#)

12 May, 14:50 CEST · Disclaimer

1 day

5 days

1 month

6 months

YTD

1 year

5 years

Max



Open

207,95

Mkt cap

118,28B

Prev close

209,45

Sorgenkind Bestandsflotte

Flottenerneuerung mithilfe von ambitionierten europäischen Flottengrenzwerten sowie der Anpassung der Dienstwagenbesteuerung

Maßnahmen zum Voranbringen einer echten Mobilitätswende (u. a. Ausbau ÖPNV, Stärkung des Schienennetzes, Abbau Dienstwagenprivileg, leistungsabhängige Maut)

E-Fuels (sowie auch Biokraftstoffe) bieten nur eine Scheinlösung wie u. a. die Berechnung zu 5% E-Fuels im Straßenverkehr zeigt

Was bedeuten 5 % E-Fuels im Straßenverkehr?

15 GW Elektrolyse-Kapazität



60 TWh zusätzliche erneuerbare Stromerzeugung



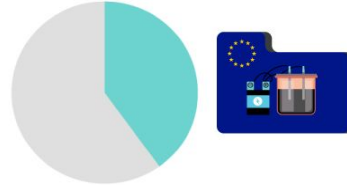
20 GW zusätzlicher Ausbau Wind-Onshore



3x Mal das Elektrolyse-Ziel der Wasserstoffstrategie



40 Prozent des europäischen Elektrolyse-Ziels



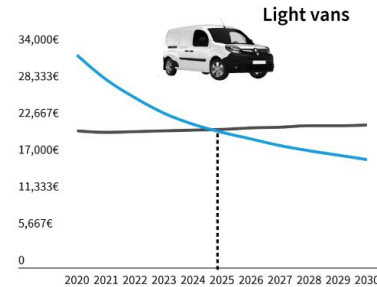
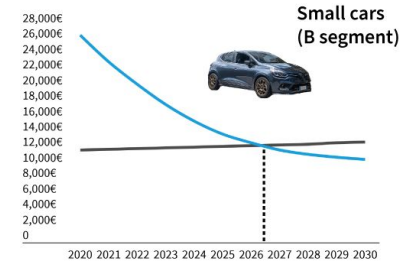
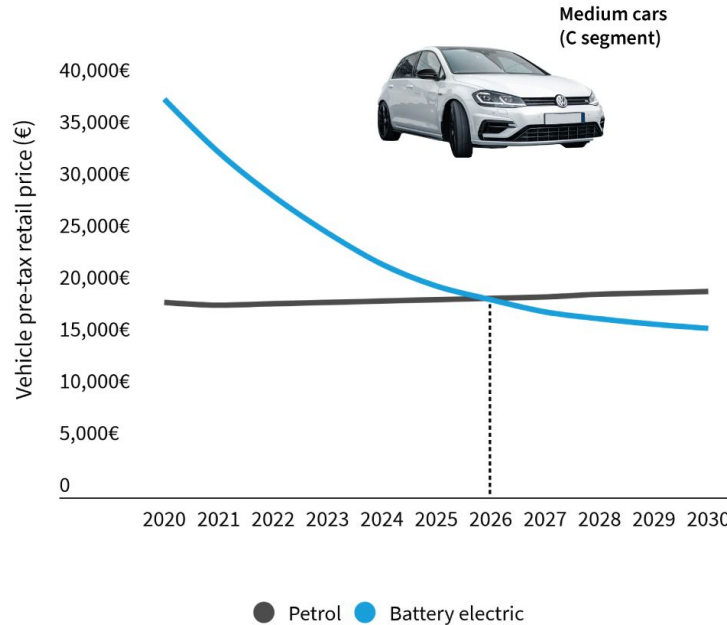
Fazit

- Der Herstellungsprozess von E-Fuels ist komplex. **65 – 90 % der eingesetzten Energie geht verloren.** Die wichtigsten Faktoren für die Nachhaltigkeit von E-Fuels sind die **Strombezugs- sowie die CO₂-Quelle.**
- Nur durch den Einsatz von „zusätzlichen“ erneuerbaren Energien sowie der CO₂ aus der Luft können die E-Fuels CO₂-Einsparungen ggü. fossilen Kraftstoffen erzielen. Mit heutigem Strommix Deutschlands emittieren die E-Fuels **3 - 4x mehr CO₂ als fossile Kraftstoffe.**
- Für PtX-Importe bedarf es eines **internationalen Zertifizierungssystems.** Dieses muss u. a. das Kriterium der „Zusätzlichkeit“ in Ländern mit überwiegend fossilem Energiemix definieren sowie den Wasserbedarf und den CO₂-Abdruck aus dem Transport berücksichtigen.
- Trotz der hohen Kosten und komplexen Nachhaltigkeitsanforderungen sind die **Luft- und Schifffahrt sowie der Industriesektor auf PtX angewiesen.** Im Straßenverkehr haben die E-Fuels keine Zukunft, was in der aktuellen **Marktentwicklung** deutlich zu sehen ist.

Vielen Dank!



E-Fahrzeuge werden die Kostenparität mit fossilen Verbrennern 2025 – 2027 erreichen



Note: all other vehicles segments, large cars, small, medium and large SUVs as well as heavy vans all hit price parity in the same year as the medium car – in 2026