

Sicherung der langfristigen reFuels- Nachfrage

Impulsvortrag – Workshop des ISP Markt
und Regulierung

30. April 2025

Agenda

#	Topic	Page
1	Treiber der reFuels-Nachfrage und resultierende Herausforderungen	3
2	Mögliche Lösungsansätze	7

Agenda

#	Topic	Page
1	Treiber der reFuels-Nachfrage und resultierende Herausforderungen	3
2	Mögliche Lösungsansätze	7

Märkte für eFuels werden maßgeblich durch zukünftige politische Vorgaben beeinflusst

		 Straßenverkehr	 Luftverkehr	 Schiffsverkehr
Produkte		eBenzin, eDiesel, eMethanol	eKerosin	eDiesel, eMethanol, e-Ammoniak
Value proposition eFuels		Option zur Grünstellung der Bestandsflotte und als Segment mit hoher Zahlungsbereitschaft	Einsatz von eFuels zwingend erforderlich (Elektrifizierung nicht möglich)	Mittel-/langfristige Option zur Senkung der CO₂-Emissionen; derzeit (noch) Fokus auf Switch zu LNG
Regulatorik*	DE 	- THG-Minderungsquote für Inverkehrbringer von Kraftstoffen - BEHG**	eKerosin-Quote ab 2026 (in Kraft treten allerdings fraglich)	Keine spezifische eFuels-Förderung
	EU 	<i>Zusätzliche eFuel-Unterquote ab 2030 gemäß RED III (für Verkehr insgesamt)</i>	<i>eKerosin-Unterquote ab 2030 (ReFuelEU Aviation Initiative)</i>	Sinkende THG-Werte bis 2050 in FuelEU Maritime; Doppelanrechnung für THG-Minderung durch RFNBOs bis 2034

* Weitere Regulierung (z.B. Energiebesteuerung, Flottengrenzwerte) beeinflusst die Zusammensetzung der Erlöse, ** Brennstoffemissionshandelsgesetz

Neben dem regulatorischen Rahmen hängt die Nachfrage nach reFuels von weiteren Treibern ab



Entwicklung Kraftstoffnachfrage insgesamt

- Abhängig von:
 - Entwicklung von technologischen Alternativen (H2, Elektrifizierung)
 - Nachfrage nach Verkehrsleistung (u.a. konjunkturabhängig)
 - Effizienz der Technologie

Kosten im Vergleich zu fossilen Kraftstoffen

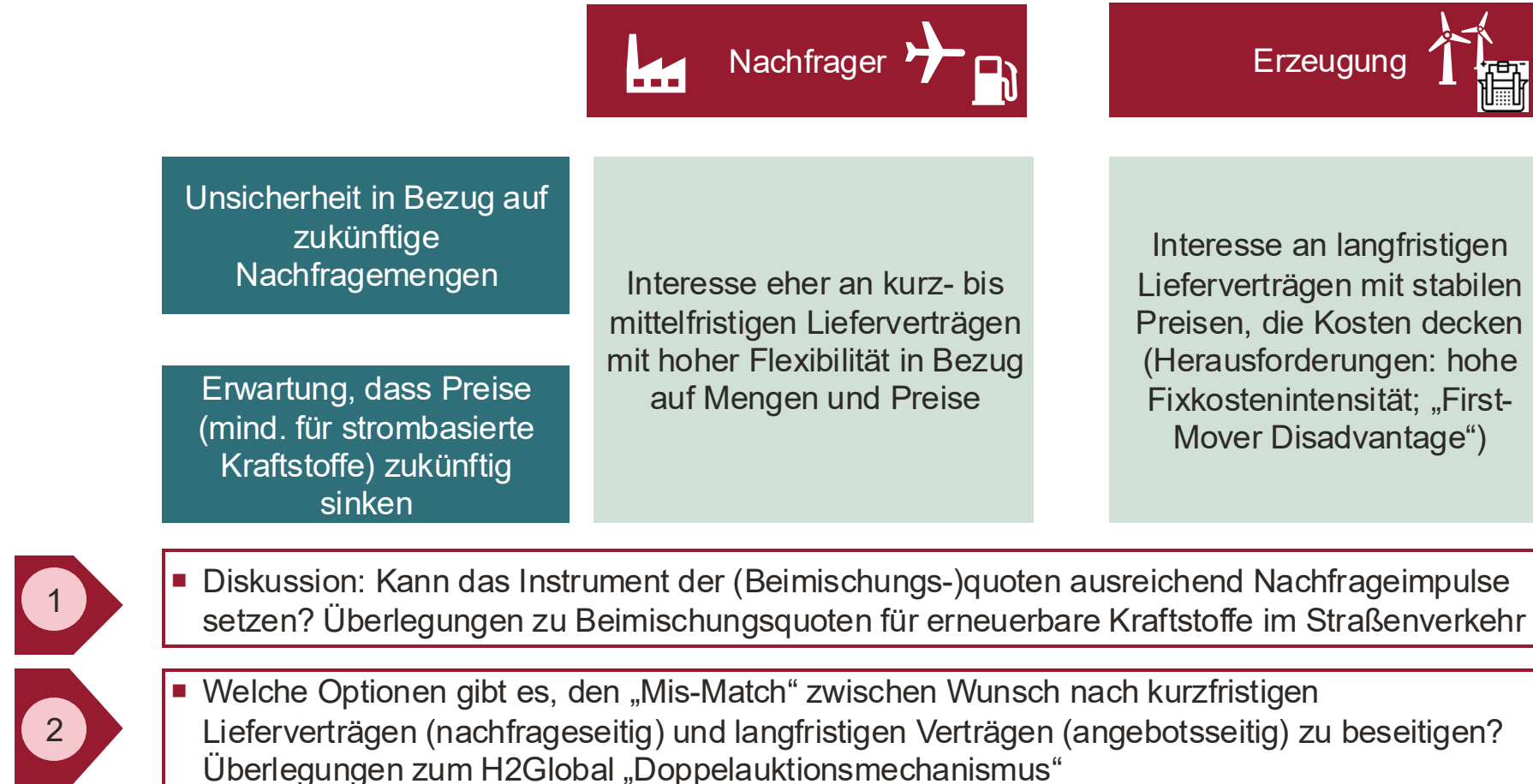
- Preise der fossilen Kraftstoffe
- Herstellungskosten reFuels
- Kosten der verschiedenen Anwendungstechnologien

Freiwillige Zahlungsbereitschaft für grüne Produkte

- z.B. aufgrund von CSR-Reporting oder Marketing-Wirkung
- Beispiele:
 - Mercedes Benz hat kürzlich Biokerosin eingekauft, um die Lieferkette zu dekarbonisieren*
 - Green Fares von Lufthansa (Kombination von Bio-SAF und CO2-Kompensationsmechanismen)**

Bisherige Erfahrung: Ein kleiner Teil der Passagiere ist bereit, einen etwas höheren Preis für das grüne Produkt zu zahlen

Angesichts von hohen Unsicherheiten stehen Interessen von Nachfragern und Erzeugern nicht im Einklang



Agenda

#	Topic	Page
1	Treiber der reFuels-Nachfrage und resultierende Herausforderungen	3
2	Mögliche Lösungsansätze	7

In der EU und Deutschland sollen reFuels vor allem durch Quotenvorgaben in den Verkehr gebracht werden



- **RED III (Vorgaben für den Verkehrssektor insgesamt):**
 - 14,5% THG-Minderung oder mind. 29% Anteil Erneuerbarer Energien
 - 2,75% Fortschrittliche Biokraftstoffe und RFNBOS (Quote i.H.v. 5,5%, aber Multiplikator von 2)
 - 0,5% RFNBO-Unterquote (Eigentlich 1%, aber Multiplikator von 2)
- **ReFuel Aviation (Vorgaben für den Luftverkehrssektor):**
 - SAF-Quote und e-Kerosin-Unterquote (siehe folgende Folie)
- **FuelEU Maritime (Vorgaben für den Schiffsverkehr):**
 - THG-Minderungsquote (siehe folgende Folie)



- **THG-Quote (für Inverkehrbringer von fossilen Diesel- und Ottokraftstoffen):**
 - THG-Quote soll bis 2030 auf 25% ansteigen; Erfüllung durch Einsatz von Biokraftstoffen, Elektromobilität, strombasiert Kraftstoffe möglich
 - Fortschrittliche Biokraftstoffe und Biogas sollen 2030 2,6% des Energieverbrauchs im Verkehr ausmachen
 - Vorgaben sind noch nicht an RED III angepasst
- THG-Quote wurde 2018 als Nachfolgeregelung der Biokraftstoffquote eingeführt (ab 2007 galt zuvor verpflichtende Beimischungsquote für Biokraftstoffe)

Der EU Regulierung zu Folge werden efuels eine zunehmende Rolle in der Luftfahrt und ggf. auch in der Schifffahrt spielen ...

Refuel Aviation setzt Quoten für SAF und eKerosin

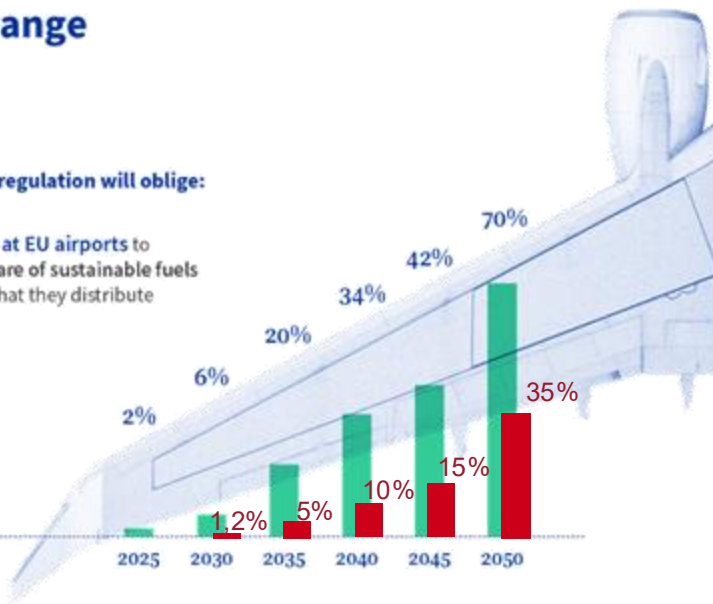
What will change



The ReFuelEU aviation regulation will oblige:

1. aircraft fuel suppliers at EU airports to gradually increase the share of sustainable fuels (notably synthetic fuels) that they distribute

Minimum share of supply of sustainable aviation fuels (in %)



2030*: 3.6 TWh

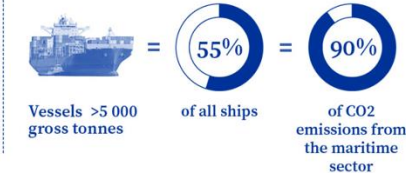


2035*: 15 TWh

FuelEU maritime erkennt Rolle von efuels (“RFNBO”) zwar an, aber setzt hierfür nur schwache Ziele

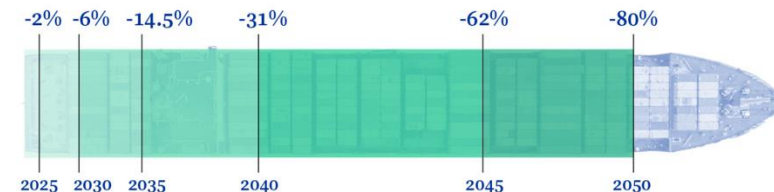


The FuelEU maritime regulation will oblige vessels above 5000 gross tonnes calling at European ports (with exceptions such as fishing ships):



→ to reduce the greenhouse gas intensity of the energy used on board as follows

Annual average carbon intensity reduction compared to the average in 2020



- THG-Reduktion durch RFNBOs werden bis 2034 doppelt angerechnet
- Wenn der RFNBO-Anteil 2031 unter 1% liegt und unter 2% in 2033, soll eine Unterquote von 2% ab 2034 eingeführt werden***



2030**: 5 TWh



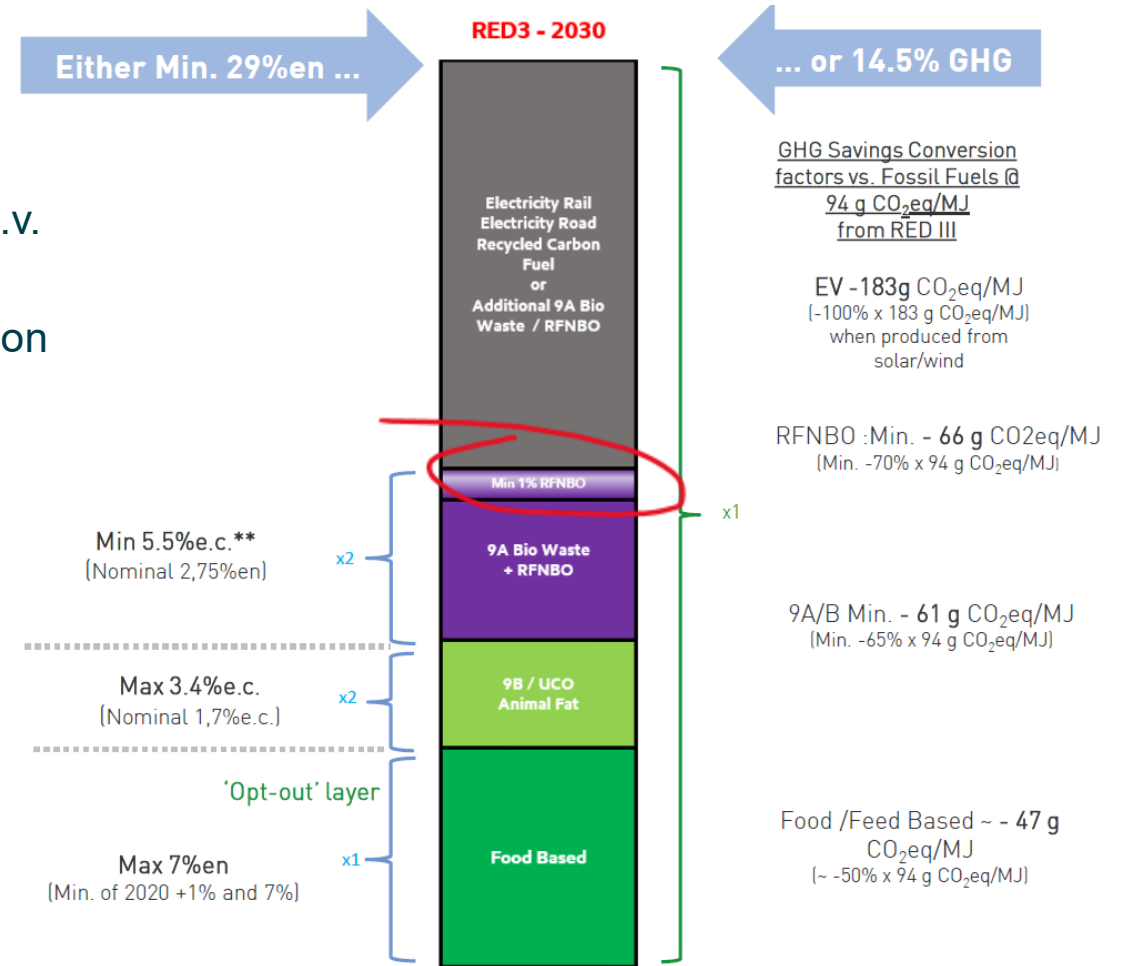
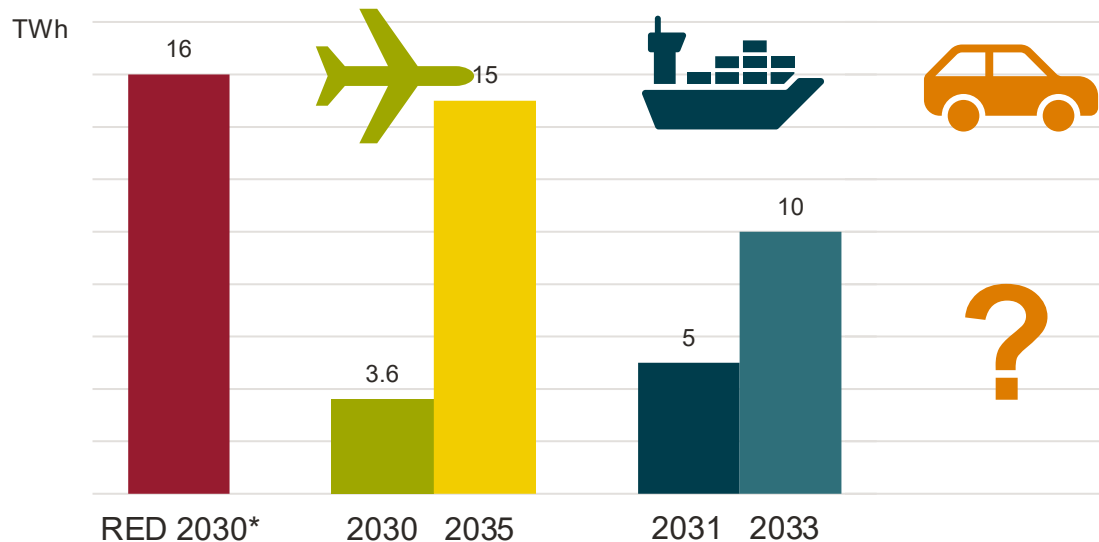
2033**: 10 TWh

...während die Rolle von efuels im Straßenverkehr weniger klar ist.

Quelle:  **FuelsEurope**
FUELLING EUROPE'S FUTURE

RED III Ziele für 2030 im Verkehrssektor:

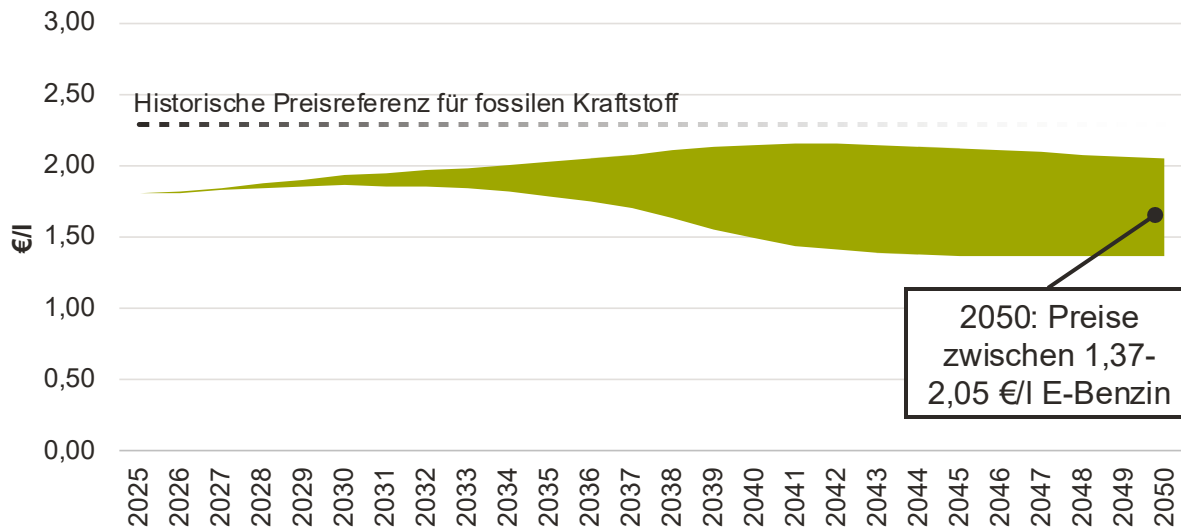
- 14,5% THG-Minderung oder mind. 29% Anteil Erneuerbarer Energien
- 2,75% Fortschrittliche Biokraftstoffe und RFNBOS (Quote i.H.v. 5,5%, aber Multiplikator von 2)
- 0,5% RFNBO-Unterquote (Eigentlich 1%, aber Multiplikator von 2)



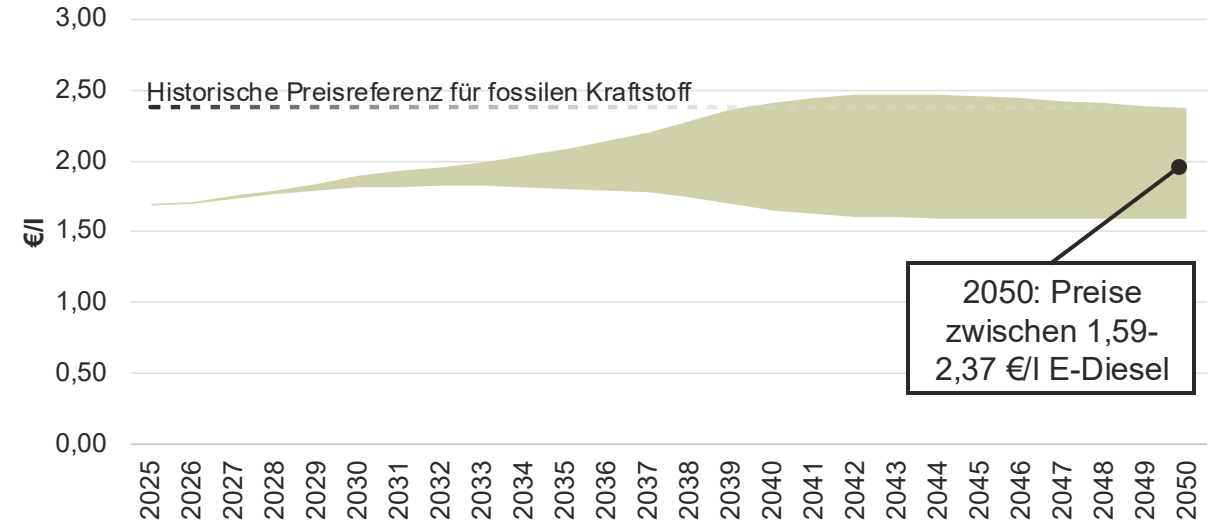
Mit einem graduell ansteigenden Beimischungsverhältnis von E-Fuels werden die Preisänderungen an der Tankstelle voraussichtlich moderat ausfallen

Benzinpreise (Kraftstoffmix)

Basisszenario mit reduziertem Energiesteuersatz für E-Fuels gemäß EU KOM-Reformvorschlag, Preise sind Summe aus Produktionskosten, Vertriebskosten, Energie- und Mehrwertsteuer



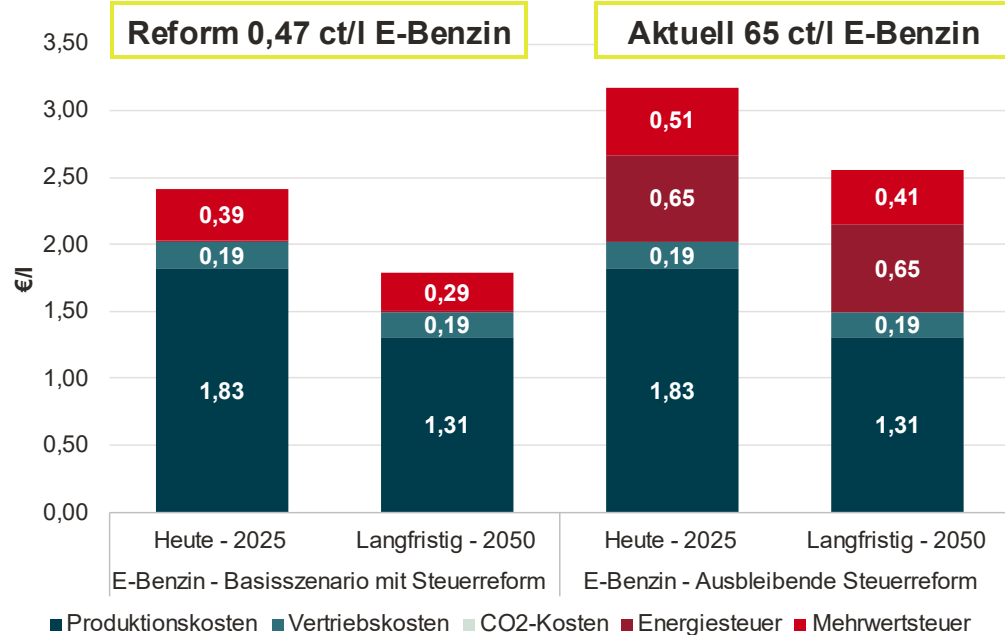
Dieselpreise (Kraftstoffmix)



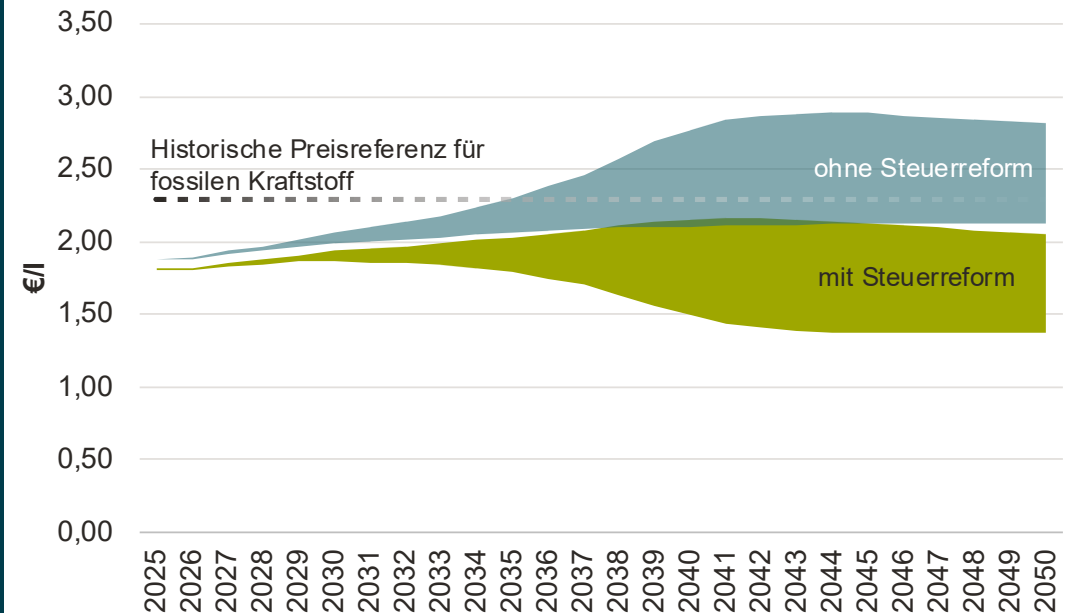
Anmerkung: Für fossiles Benzin und Diesel verwenden wir aktuelle Großhandelspreise und modellieren die zukünftige Preisentwicklung entsprechend der Preiserwartung für Rohöl im „Announced Pledges Szenario“ der IEA. Die Großhandelspreise für Bioethanol und Biodiesel werden konstant bei 0,53 €/l und 0,92 €/l gehalten. CO₂-Preise für fossile Brennstoffe: 2025-2026 basierend auf dem deutschen Brennstoffemissionshandel 55 €/t CO₂ und 65 €/t CO₂, danach Entwicklung gemäß IEA „Announced Pledges Szenario“: 147 €/t CO₂ im Jahr 2030, 190 €/t CO₂ im Jahr 2040 und 217 €/t CO₂ im Jahr 2050. Historischer monatlicher Höchstpreis seit 2022 für E10 und Diesel vom ADAC (2024).

Voraussetzung für eine moderate Preisentwicklung ist eine Reduzierung der Energiesteuer für E-Fuels

Kostenbestandteile von E-Benzin (Mittel der Bandbreite) mit/ohne Energiesteuerreform



Benzinpreise (Kraftstoffmix) mit/ohne Energiesteuerreform



- Unter Annahme von **aktuellen Steuersätzen (65 ct/l Benzin)** macht die Energiesteuer bei E-Benzin im Jahr 2050 im Mittel 25% des Endverbraucherpreises aus.
- Der Unterschied zwischen den Steuerszenarien ist geringer bei Diesel, für den in Deutschland aktuell geringere Steuersätze als für Benzin gelten.

Anmerkung: Für fossiles Benzin und Diesel verwenden wir aktuelle Großhandelspreise und modellieren die zukünftige Preisentwicklung entsprechend der Preiserwartung für Rohöl im „Announced Pledges Scenario“ der IEA. Die Großhandelspreise für Bioethanol und Biodiesel werden konstant bei 0,53 €/l und 0,92 €/l gehalten. CO₂-Preise für fossile Brennstoffe: 2025-2026 basierend auf dem deutschen Brennstoffemissionshandel 55 €/t CO₂ und 65 €/t CO₂, danach Entwicklung gemäß IEA „Announced Pledges Scenario“: 147 €/t CO₂ im Jahr 2030, 190 €/t CO₂ im Jahr 2040 und 217 €/t CO₂ im Jahr 2050. Historischer monatlicher Höchstpreis seit 2022 für E10 und Diesel vom ADAC (2024).

Fazit zum Ansatz der (Beimischungs-)quoten



Quoten bieten langfristige Orientierung für die Zielrichtung des Systems und können in einem eingeschwungenen Zustand mit entsprechender Marktgröße gut funktionieren, insbesondere wenn die Märkte liquide sind

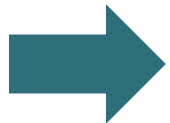


Fokus der EU-Regulierung für eFuels liegt derzeit auf dem Luftverkehr, Rolle von efuels im Straßenverkehr weniger klar



Quoten können allerdings besondere Herausforderungen bei kapitalintensiven Produktionsanlagen nur schwer adressieren:

- Mis-Match zwischen Bedürfnissen der Anbieter und Nachfrage wird nicht ausreichend adressiert
- First Mover Disadvantage wird nicht adressiert



In der Frühphase des Markthochlaufs bedarf es weiterer Instrumente/Maßnahmen

Optionen zur Beseitigung des Mis-matches und De-Risking (Exemplarisch)

Instrument/Maßnahme	Erhöhte Monetarisierung grüner Wert?	Adressiert First-Mover-Disadvantage aus Erzeugersicht?	De-Risking auf Angebotsseite?	De-Risking auf Nachfrageseite?
Quoten	Ja	Nein	Nein	Nein
Feste Einspeisevergütung (ggf. als Steuerreduktion*)	Ja	Ja	Ja (sofern garantierte Abnahme)	Nein
CfDs	Ja	Ja	Ja	Nein
Langfristige Abnahmeverträge für Erzeuger zu festen Preisen	Je nach Ausgestaltung	Ja	Ja	Nein
Nachfrageseitiges Pooling	Nein	Nein	Nein	Ja
Verlustbegrenzung (z.B. über Abschreibungsregelungen oder staatl. Verlustübernahme)	Nein	Ja	Ja	Nein

Kombination:
H2 Global

Doppelauktionsmechanismus von H2 global soll langfristige Verträge auf Erzeugerseite und kurzfristige Verträge auf Abnehmerseite zusammenbringen

1. Auktion*		
Förder- ung	Art	Langfristiger Festpreis-Vertrag für Erzeuger (von Intermediär Hintco bezahlt)
	Budget	- Max €900 Mio (ursprünglich €300 Mio. pro Produkt): - e-Ammoniak - e-Methanol - e-SAF
Bedingun- gen	Produkt	
	Erzeugungs-region	Produktion weltweit außer in der EU  
	Import-Region	Transport nach DE, NL oder BE   
Zeitlicher Ablauf	Auktion	Auktionen liefen bis Mai und September 2024
	Förderdauer	10 Jahre (für Gewinner der Ammoniak-Auktion <i>de facto</i> 7 Jahre durch Verzögerungen im Prozess)
	Vorlaufzeit	3 Jahre bis Inbetriebnahme + Lieferung

Hinto verkauft die Erzeugungsmengen wiederum in Auktionen für kurzfristige Abnehmer-Verträge weiter – **Mis-Match zwischen Bedürfnis nach langfristigen Verträgen auf Erzeugerebene und kurzfristigen Verträgen (mit ggf. kleineren Mengen) auf Nachfrageseite wird adressiert**

- e-Ammoniak Auktion erfolgreich durchgeführt
- e-SAF Auktion lief dagegen nicht erfolgreich: Es gab deutlich weniger Bieter als bei der e-Ammoniak-Auktion, die die Qualifikationsbedingungen erfüllen konnten und letztendlich keinen Bieter, der ein Angebot abgegeben hat (u.a. aufgrund von regulatorischen Unsicherheiten)
- Zeigt: **H2 Global ist kein alleiniger Lösungsansatz, sondern nur effektiv wenn auch die weiteren Rahmenbedingungen stimmen**

* Ausschreibungsunterlagen für 2. Auktion wurden im Feb. 2025 veröffentlicht

- Gewinner der Auktion: Fertiglobe (Egypt)
- 40,000-70,000 t NH₃ pro Jahr (100 MWe Elektrolyse Anlage)
- ~7,000-12,500 t H₂ nach Cracking

“take away” und Diskussion



(Beimischungs-)Quoten geeignet, um Märkten langfristige Orientierung zu geben und können in einem eingeschwungenen Zustand mit entsprechender Marktgröße funktionieren – im Markthochlauf für kapitalintensive Produktionsanlagen sind jedoch zusätzliche Maßnahmen erforderlich

Ansätze wie H2 Global können Herausforderungen des Mis-match, “De-risking” und Addressierung des First-Mover Disdavantage” grundsätzlich adressieren

- Erfolg der Ausschreibungen allerdings stark von den Rahmenbedingungen abhängig (siehe gescheiterte Ausschreibungen zu eSAF)
- Zudem relativ finanzierungsintensiv – Herausforderung für staatliche Kassen

Dr. Jens Perner

 +49 221 337 13 102

 Jens.Perner@frontier-economics.com

Dr. Michaela Unteutsch

 +49 221 337 13 133

 Michaela.Unteutsch@frontier-economics.com

Frontier Economics Ltd ist Teil des Frontier Economics Netzwerks, welches aus zwei unabhängigen Firmen in Europa (Frontier Economics Ltd) und Australien (Frontier Economics Pty Ltd) besteht. Beide Firmen sind in unabhängigem Besitz und Management, und rechtliche Verpflichtungen einer Firma erlegen keine Verpflichtungen auf die andere Firma des Netzwerks. Alle im hier vorliegenden Dokument geäußerten Meinungen sind die Meinungen von Frontier Economics Ltd.