

Flotte – Der Branchentreff Düsseldorf am 29.03.2023

Vortrag:

**E-Fuels - Brauchen wir E-Fuels
und wie nachhaltig sind diese?**

Prof. Dr-Ing. Axel Pöhls

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Lehrgebiete Fahrzeugantriebe und Thermodynamik

Irreführend: Überschriften in Pressemeldungen

„Verbot ab 2035

EU-Parlament besiegelt Verbrenner-Aus“

Stand: 14.02.2023

<https://www.tagesschau.de/wirtschaft/technologie/verbrenner-aus-eu-101.html>

(Zugriff 17.03.2023)

„Verbrenner-Aus

Welche Rolle E-Fuels noch spielen“

Stand: 14.02.2023

<https://www.deutschlandfunk.de/e-fuel-verbrenner-aus-fdp-100.html>

(Zugriff 17.03.2023)

„Verbrenner-Verbot ab 2035:

Finale Entscheidung verschoben“

Stand: 03.03.2023

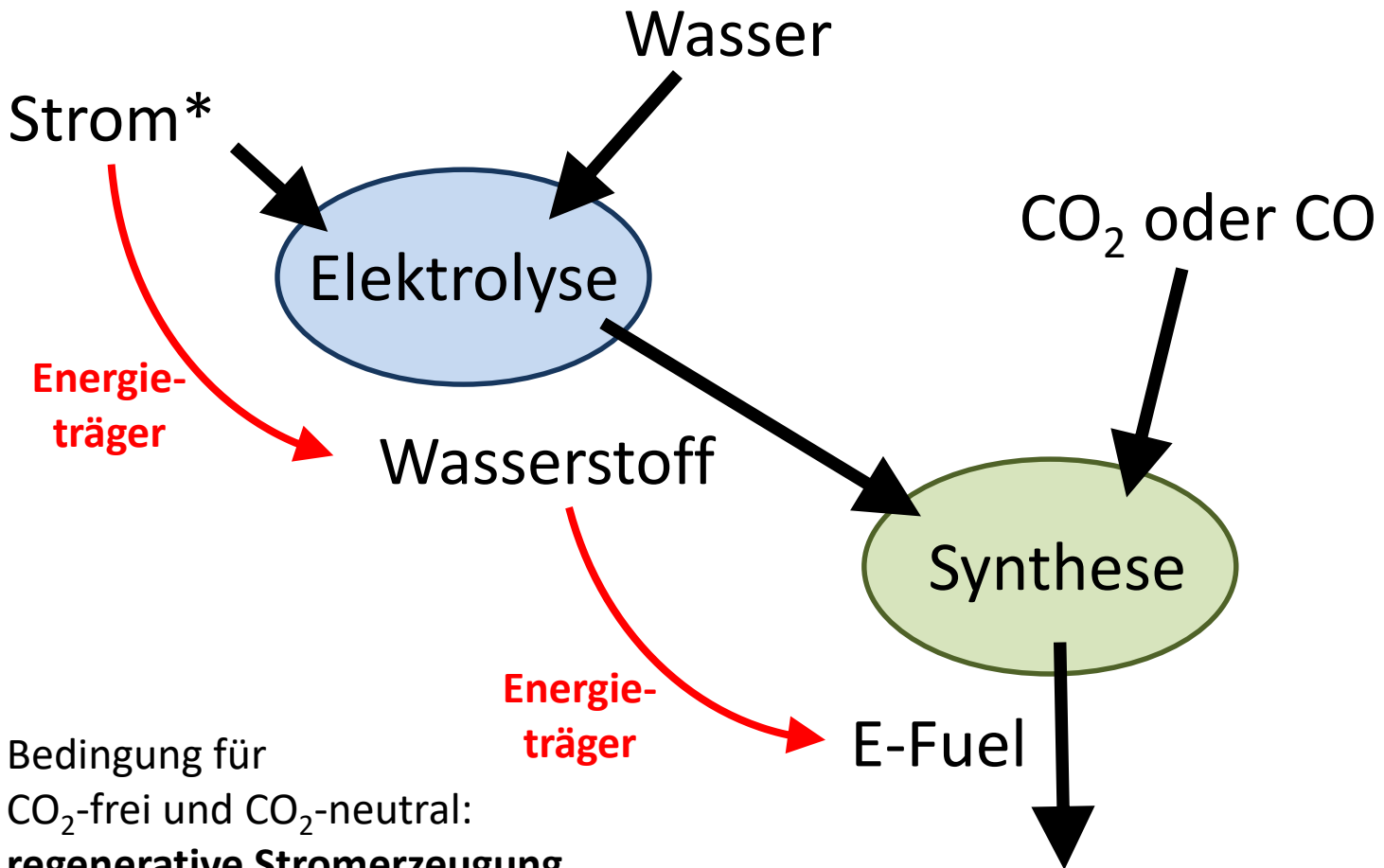
<https://www.adac.de/news/aus-fuer-verbrenner-ab-2035/>

(Zugriff 17.03.2023)

Themen:

- ❖ **was sind E-Fuels eigentlich?**
- ❖ politische Diskussion: um was wird gestritten?
- ❖ Verbräuche, Kosten, Emissionen, etc.
- ❖ welche Perspektive haben E-Fuels?

wie entstehen E-Fuels?



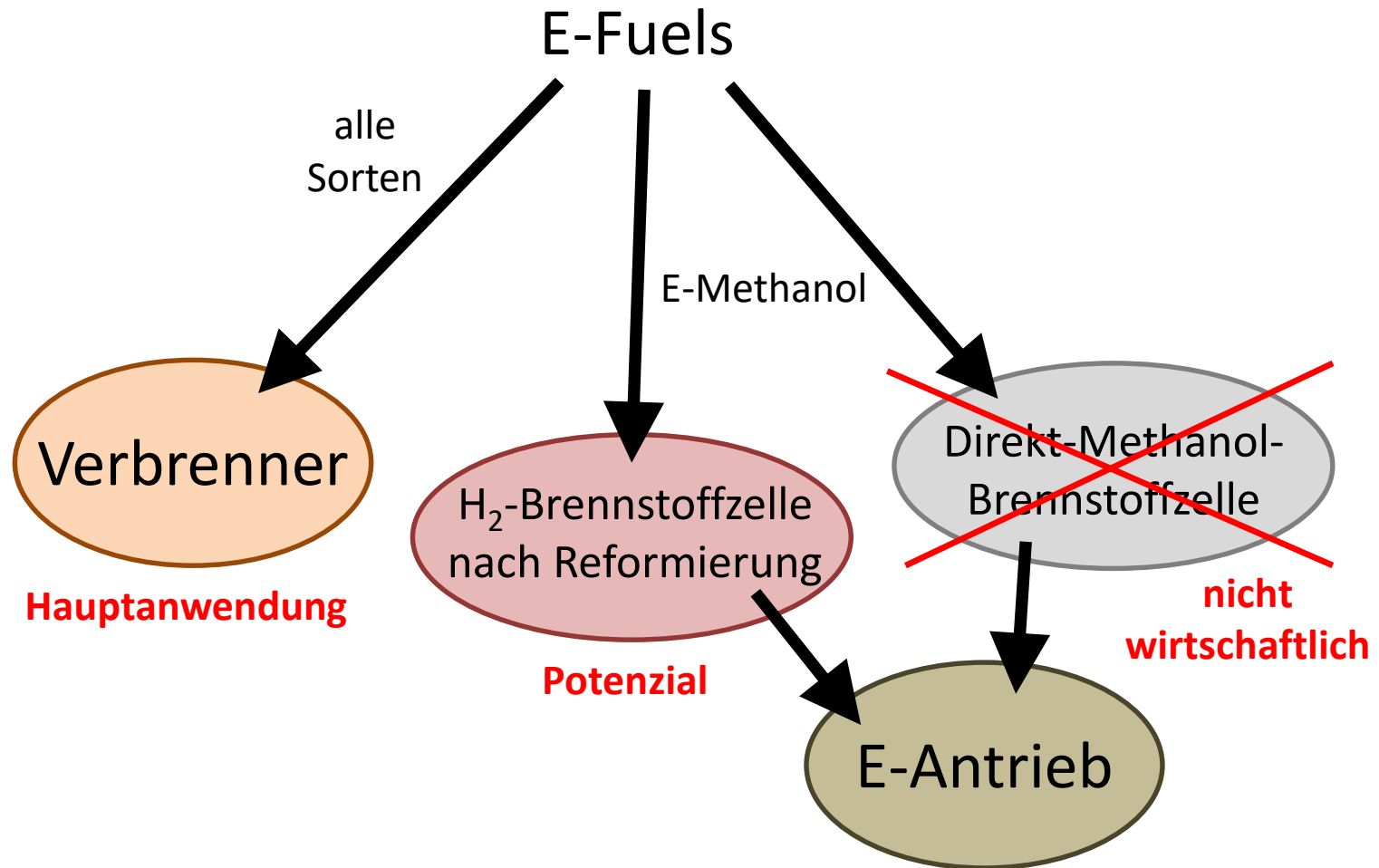
* Bedingung für
CO₂-frei und CO₂-neutral:
regenerative Stromerzeugung
→ **grüner Wasserstoff**

welche Eigenschaften haben E-Fuels?

E-Fuels sind:

- **verschiedene Kohlenwasserstoff-Arten**
ähnlich Benzin, Diesel, Erdgas, Bio-Fuels etc.
- **100% motorverträglich** und können fossile Kraftstoffe quasi ohne Umrüstung ersetzen
- **schadstoffärmer** als Benzin oder Diesel
- **wie Bio-Fuels CO₂-neutral**, aber nur bei Verwendung von regenerativem Strom
- **gut speicherbar** mit hoher Energiedichte im Vergleich zu Strom oder Wasserstoff

wie sind E-Fuels in Fahrzeugen einsetzbar?



Themen:

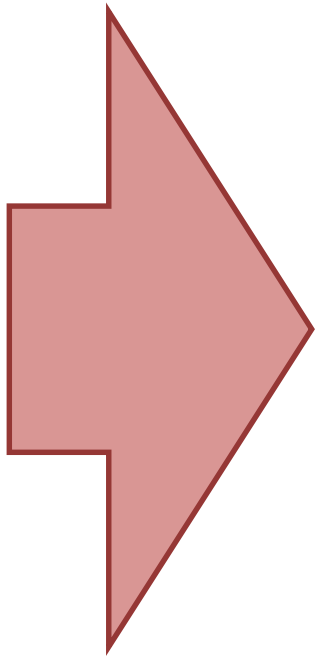
- ❖ was sind E-Fuels eigentlich?
- ❖ **politische Diskussion: um was wird gestritten?**
- ❖ Verbräuche, Kosten, Emissionen, etc.
- ❖ welche Perspektive haben E-Fuels?

was fordert das bisherige EU-Vorhaben?

Das EU-Parlament wollte bisher umsetzen:

- **In der EU** dürfen
- **ab 2035** keine
- **Pkw und Kleintransporter** mehr
- **neu zugelassen** werden, die noch
- **CO₂ ausstoßen**

was wäre demnach noch erlaubt?



Erlaubt wäre bereits daraufhin in der EU ab 2035:

- Neuzulassung von Lkw mit **Verbrenner**
- Neuzulassung von Pkw und Kleintransportern mit **Wasserstoff-Verbrenner**
- Weiternutzung von Bestandsfahrzeugen mit **Verbrenner** mit allen Kraftstoffen (sogar fossilen, aber auch **E-Fuels**)
- Verbrauch von **E-Fuels** (und Bio-Fuels) in neuen Lkw, außerdem in Flugzeugen, Schiffen, etc.
- Bau jeglicher Neufahrzeuge mit **Verbrenner** und Export in Nicht-EU-Länder

Fazit aus dem EU-Vorhaben:

Hier soll weder ein „Verbrenner-Verbot“ noch ein Ende der E-Fuels beschlossen werden!

wie wird das Vorhaben umgesetzt?

Das Verkehrsministerium will den Beschluss so nicht umsetzen und fordert **Nachbesserungen**
→ Erweiterung der Einsatzmöglichkeiten von E-Fuels auch für Pkw und Kleintransporter:

statt **CO₂-frei** mit

- **batterieelektrisch**
- **H₂-Brennstoffzelle**
- **H₂-Verbrenner**

lieber **CO₂-neutral** mit

- **batterieelektrisch**
- **H₂-Brennstoffzelle**
- **H₂-Verbrenner**
- **E-Fuels**
- **Bio-Fuels**

Gründe für das EU-Vorhaben in bisheriger Form:

Argumente für die bisherige Form:

- **Verlässlichkeit Deutschlands in der EU**, denn es hatte der bisherigen Form schon zugestimmt
- **(angebliches) Interesse der Industrie**, die Technologie vorgeschrieben zu bekommen
- **Energieeinsparung**, da Herstellung und Betrieb mit E-Fuels relativ energieaufwändig ist
- **keine bzw. wenig Schadstoff-Emissionen** der CO₂-freien Antriebe (Feinstaub, NO_x, CO, etc.)

und was spricht für die Nachbesserung?

Gründe für die Nachbesserungs-Forderung:

- **kein Nachteil bei CO₂-Bilanz** (Voraussetzung)
- **Technologieoffenheit:**
 - alle CO₂-neutralen Optionen / Alternativen sind weiterhin möglich
 - Gesetze der Marktwirtschaft entscheiden wie üblich über Erfolg von Technologien
- **zielgerichtete Maßnahme:** nicht Verbrenner, sondern fossile Kraftstoffe sind das Übel
- **Mehrheit der Deutschen für Nachbesserung**

Themen:

- ❖ was sind E-Fuels eigentlich?
- ❖ politische Diskussion: um was wird gestritten?
- ❖ **Verbräuche, Kosten, Emissionen, etc.**
- ❖ welche Perspektive haben E-Fuels?

Verbräuche und Verbrauchskosten im Überblick

	batterie- elektrisch	H ₂ -Brennstoff- zelle	H ₂ -Verbrenner	Verbrenner
Kostenfaktor* € pro kWh	1	1,5	1,5	2
Verbrauchsfaktor kWh pro km	1	1,7	2,5	2,5
→ Verbrauchs- kostenfaktor	1	2,5	3,8	5

* Energiekostenfaktor → Mehrkosten pro kWh beim Tanken:
zu erwartendes Vielfaches der Herstellkosten gegenüber Strom (ohne Einfluss von Steuern etc.)

was spricht alles gegen E-Fuels?



und was spricht für E-Fuels?

hohe
Energiedichte →
hohe Reichweiten
bei kleinem und
leichtem Tank

Vermeidung teurer Batterien
oder Brennstoffzellen →
geringere Anschaffungs-
kosten des Fahrzeugs

bewährte Technik /
vorhandene
Tankinfrastruktur

kurze
Tankstopps

E-Fuels profitieren
von der Wasserstoff-
strategie



Themen:

- ❖ was sind E-Fuels eigentlich?
- ❖ politische Diskussion: um was wird gestritten?
- ❖ Verbräuche, Kosten, Emissionen, etc.
- ❖ **welche Perspektive haben E-Fuels?**

welche Nutzungsoptionen ergeben sich?

Bestand Pkw & Lkw

Dekarbonisierung des Verkehrs: Ersetzen fossiler Kraftstoffe durch E-Fuels

Langstrecken- und Schwerlastverkehr

auch zukünftige Neufahrzeuge

Off-Highway: Flugzeuge, Schiffe, Bahn

Pkw, Kleintransporter

durch die Nachbesserung auch Neufahrzeuge nach 2035

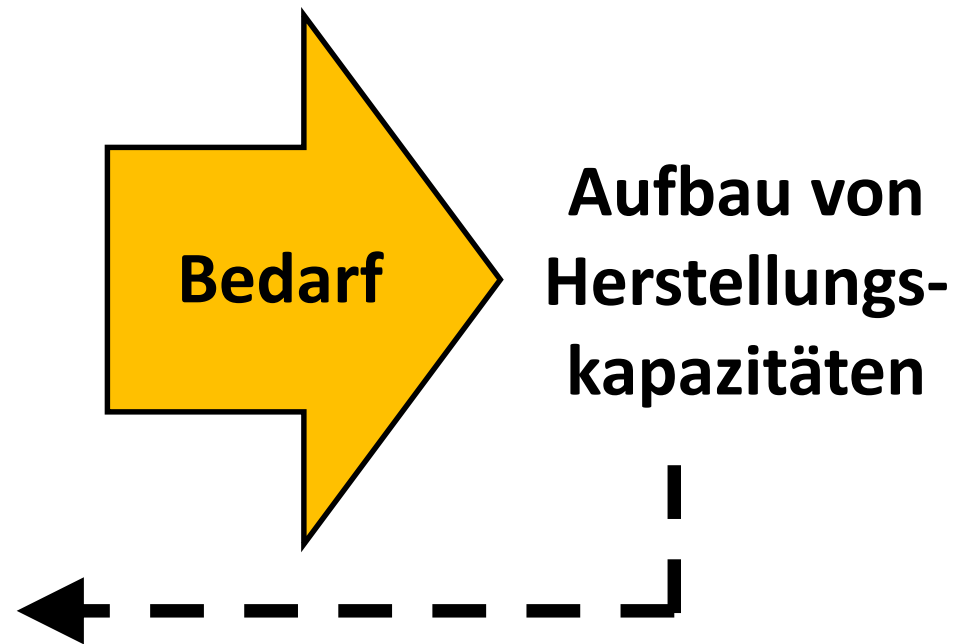


Kapazitäten

wovon hängt die Zukunft der E-Fuels ab?

Rahmenbedingungen:

- Druck / Wille zur Dekarbonisierung
- politische Akzeptanz gegenüber CO₂-neutralen Lösungen
- Herstellkosten (und Besteuerung)



**besten Dank für
Ihre Aufmerksamkeit**