



FFE

Ökologische Bewertung alternativer Kraftstoffe

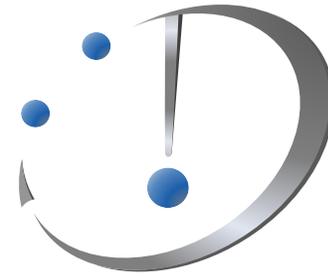
Simon Pichlmaier

27.09.2019

Strommarkttreffen PtG/PtL

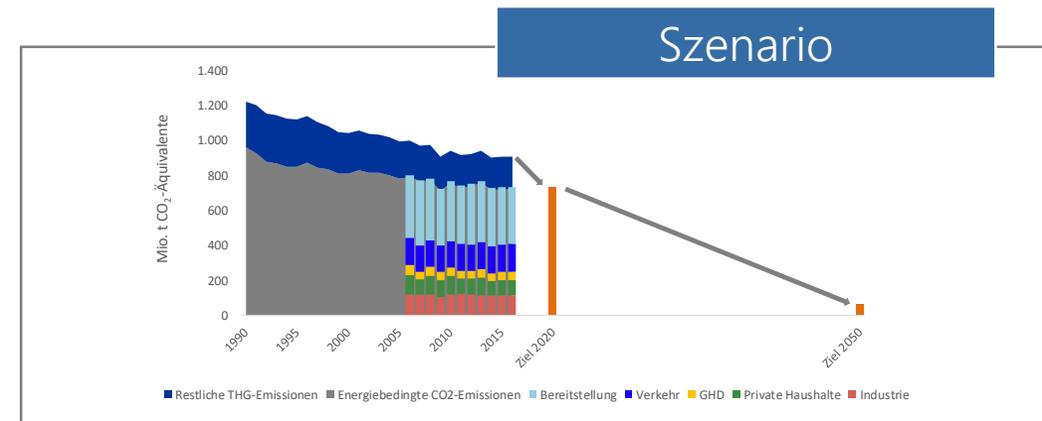
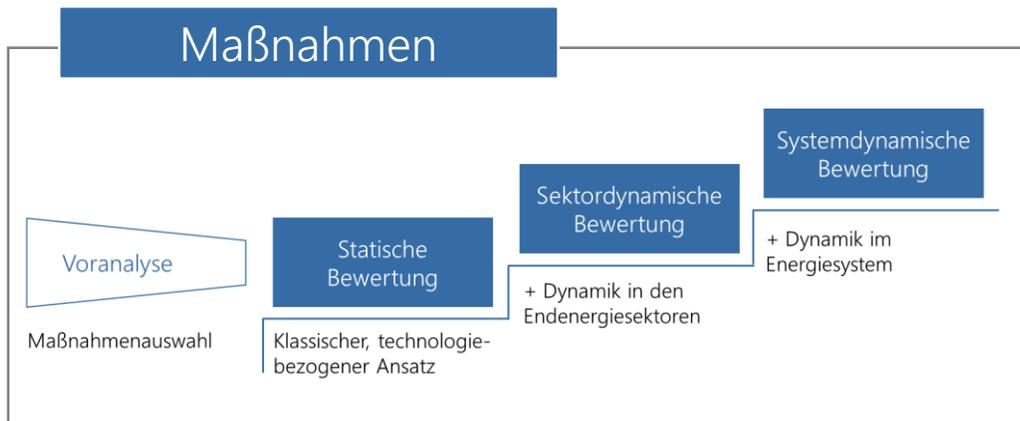
2019

Vom Projekt Dynamis...



Bewertung der Kosteneffizienz der Verminderung energiebedingter CO₂-Emissionen durch

- Einzelmaßnahmenbewertung durch einen mehrstufigen Bewertungsansatz
- Entwicklung und Bewertung eines Klimaschutzszenarios



Defossilisierungsstrategien im Vergleich

Effizienz



Elektrifizierung

Green Fuels

+ elektrische Anwendungen i.d.R. effizienter



+ Beibehaltung bestehender Anwendungen

+ Direkte Nutzung des EE-Stroms führt zu geringerem EE-Ausbau



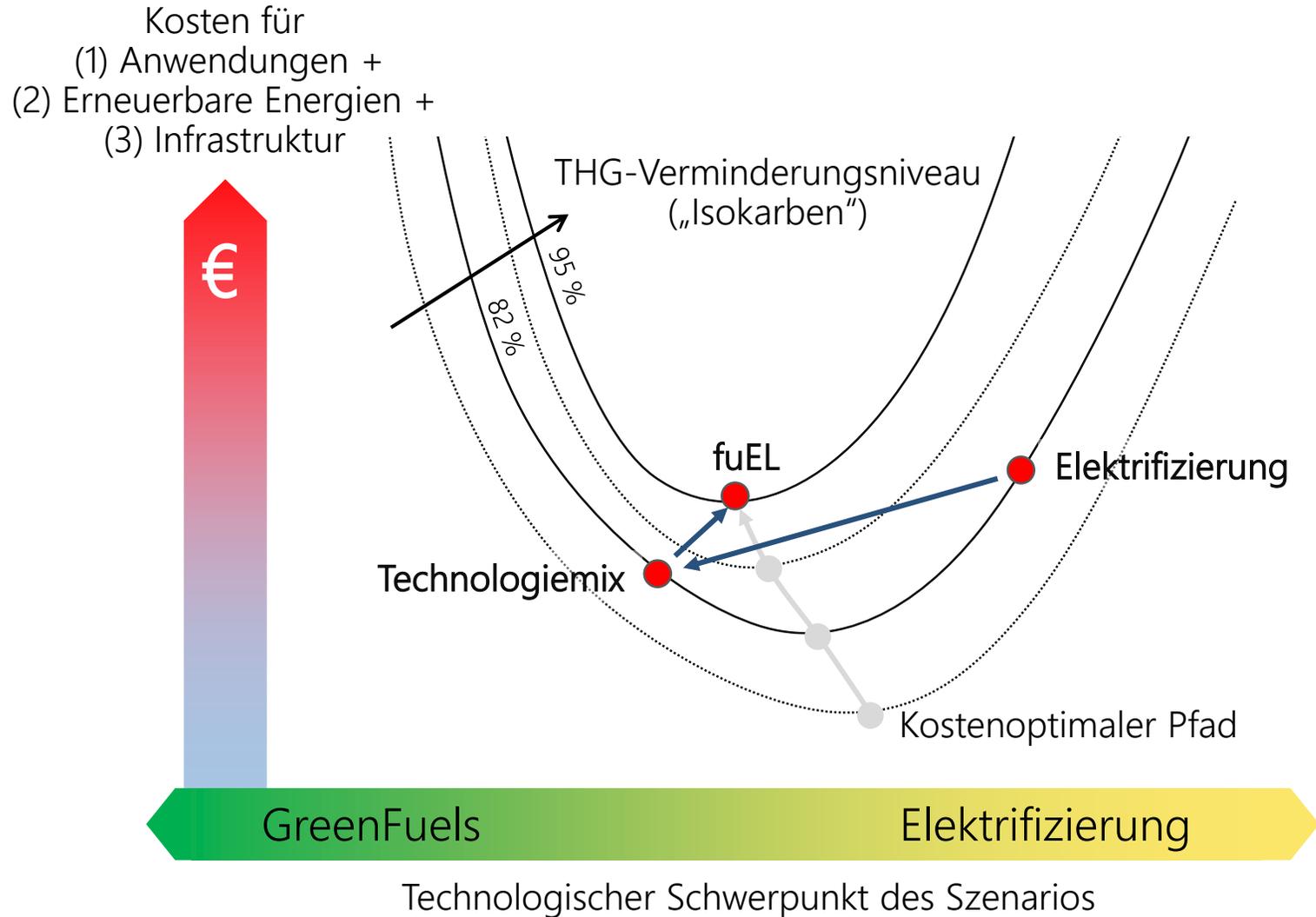
+ Import ermöglicht die Nutzung günstiger EE-Potenziale weltweit

+ Flexibilität aus dem europäischen Verbund



+ moderatere Anforderungen an Netze, Speicher und Back-up

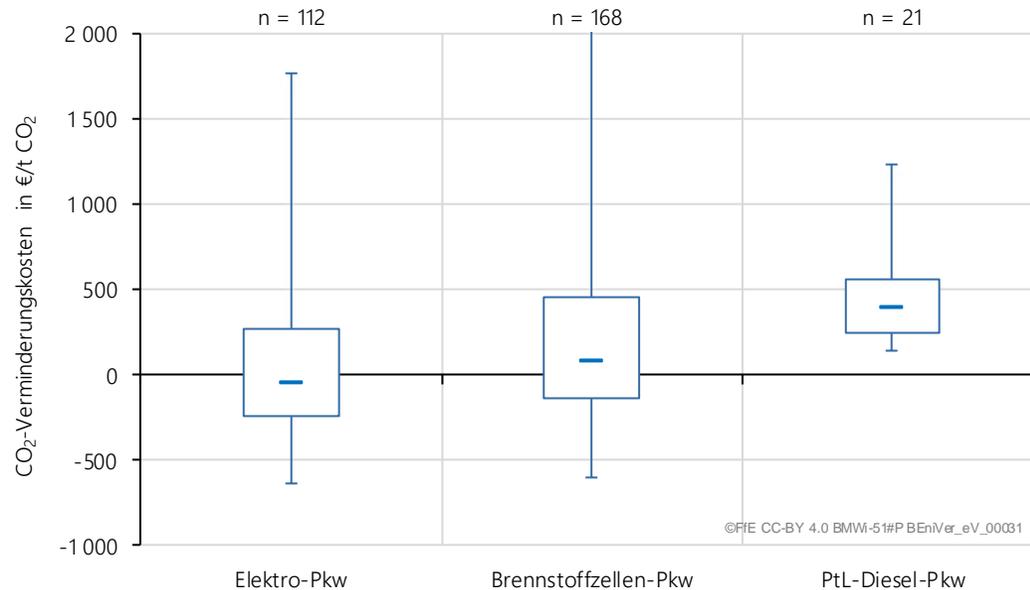
Vorgehen: Explorativer Ansatz von maximaler Elektrifizierung über Technologiemitmixszenario zum Klimaschutzzenario fuEL



Bewertung von CO₂-Verminderungsmaßnahmen: Fokus Verkehr

CO₂-Verminderungskosten in Dynamis:
$$\frac{\Delta K}{\Delta E} = \frac{\text{Mehr – bzw. Minderkosten in €/a}}{\text{Emissionseinsparung der Maßnahme in t CO}_2/\text{a}}$$

Betrachtung vieler Sensitivitäten von statischen CO₂-Verminderungskosten von 2020 bis 2050



Schlüsse

- Kohlenstoffhaltige Green Fuels sind in erster Linie dort einzusetzen, wo keine Alternative existieren.
- In den meisten Fällen ist das batterieelektrische Fahrzeug zu bevorzugen

Aber...

- Konservatives Trendszenario bildet Grundlage für statische Bewertung
- Die Annahmen zu Batteriekosten, Batteriegrößen, Wirkungsgrad der Elektrolyse, Wirkungsgrad der Synthese sind für die Bewertung sehr wichtig.
- Im Kontext alternativer Antriebe im Verkehr bietet die Ökobilanz eine wichtige weitere Perspektive.

Einordnung und Erweiterung der Perspektive

CO₂-Verminderungskosten in Dynamis: $\frac{\Delta K}{\Delta E} = \frac{\text{Mehr – bzw. Minderkosten in €/a}}{\text{Emissionseinsparung der Maßnahme in t CO}_2/\text{a}}$

Kosten

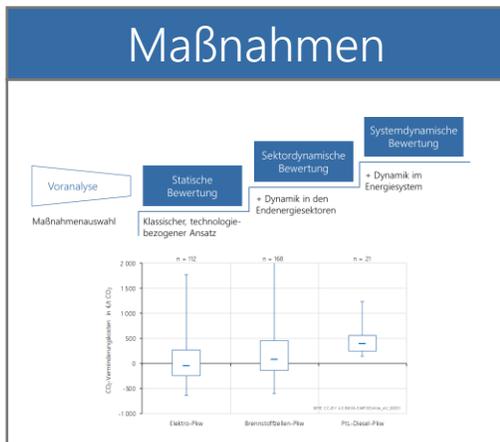
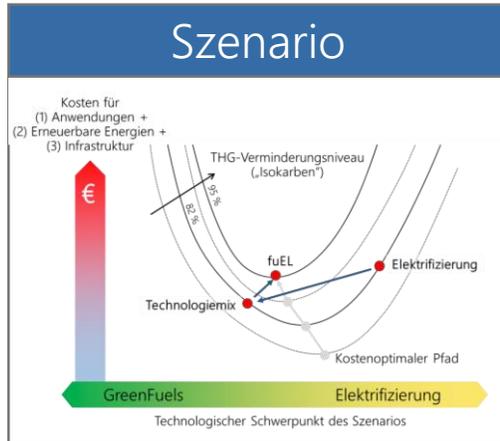
$$K = CAPEX + OPEX_{fix} + OPEX_{var}$$

- Variable OPEX entsprechen Energiekosten
- Sehr fundierte Betrachtung der Gestehungskosten für Strom und Wasserstoff
- PtL-Kraftstoffe bedürfen einer detaillierten und integrierten Betrachtung (CO₂-Quelle, Integration in Industrieparks, etc.)

Emissionen

$$Em = Emdirekt + Emin_{direkt}$$

- Betrachtung der direkten Emissionen bei der Verbrennung von Energieträgern sowie indirekter Emissionen auf Bereitstellungsseite
- Zumindest im Verkehrsbereich eröffnet die Betrachtung von Lebenszyklen in Form von Life Cycle Assessments neue Perspektiven (z. B. Batterieproduktion)



- In einem Energiesystem mit sehr hohen EE-Anteilen können Flexibilitäten in Form von PtX zu niedrigeren Gesamtkosten führen.
- Die Produktion von PtL in einem System mit wenig EE-Anteilen erzeugt lediglich höheren Stromverbrauch und kann für die Energiewende sogar hinderlich sein.
- Einordnung der Ergebnisse in ein Gesamtbild ist jedoch unerlässlich.

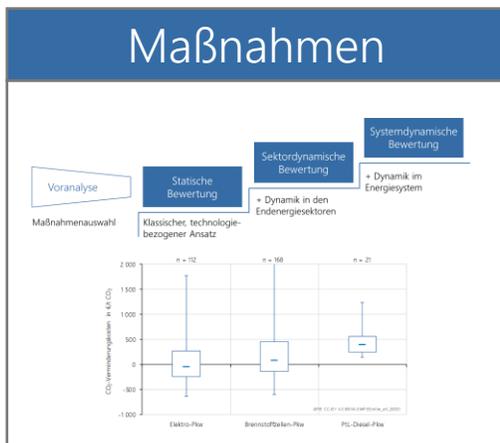
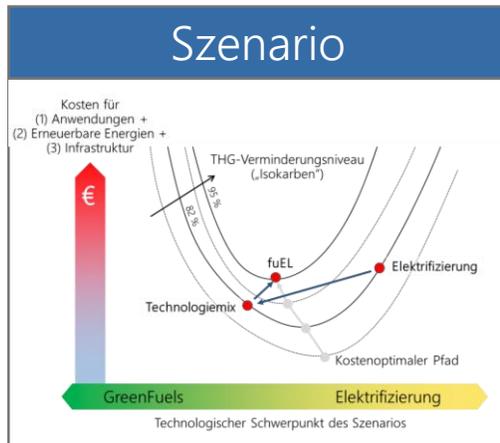
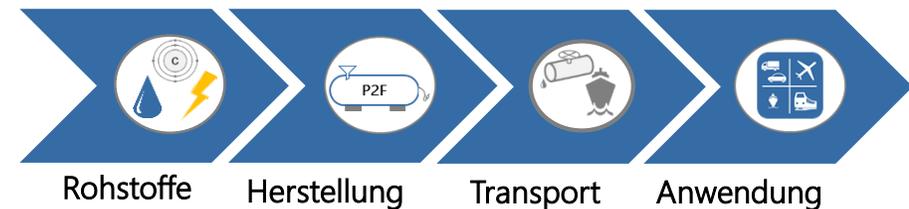
Der Abschlussbericht, alle Ergebnisse und Eingangsdaten in Kürze auf
www.ffe.de/dynamis
und opendata.ffe.de

Vom Projekt Dynamis... ... zum Begleitforschungsprojekt BEniVer

BEniVer

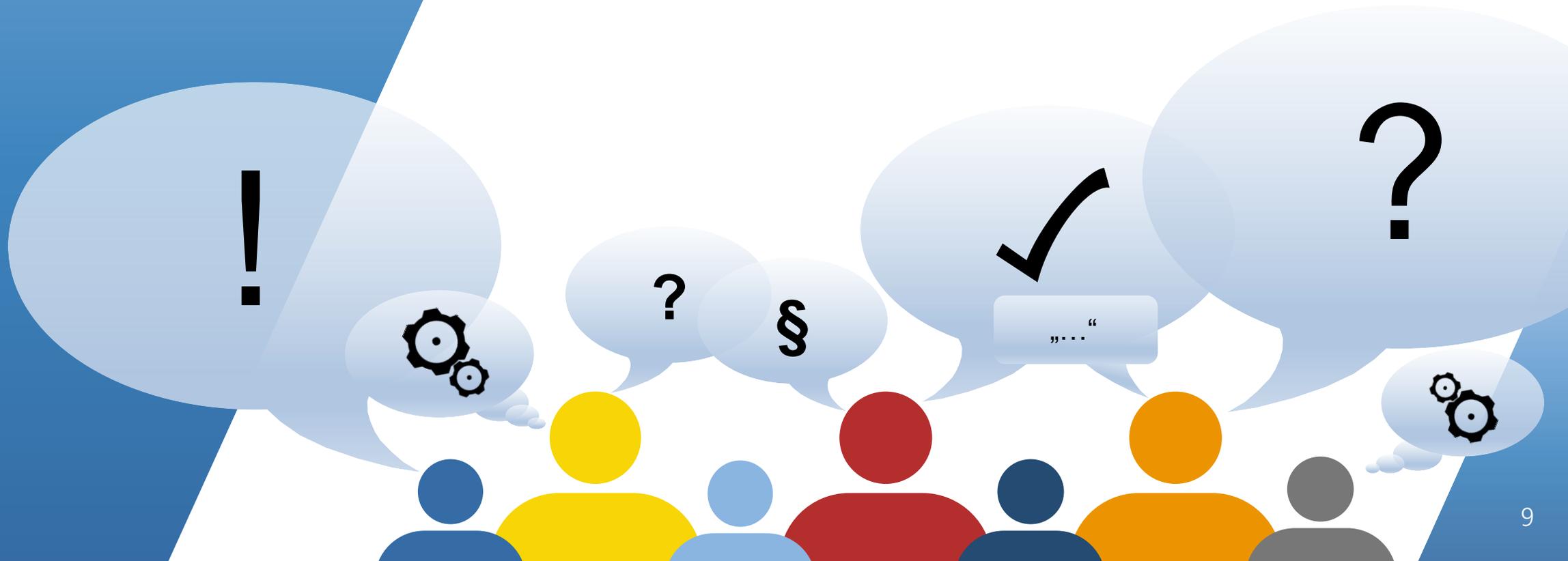
Begleitforschung Energiewende im Verkehr

- Erweiterung der Bewertung von Kraft- und Brennstoffen um die LCA-Perspektive
- Integration verschiedener strombasierter Kraftstoffe in Verkehrs- und Energiesystem
- Begleitforschungsprojekt von 15 Umsetzungsprojekten



Diskussion

Fragen? Anregungen?
Weiteres Vorgehen?





Simon Pichlmaier, M. Sc.

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V.

Tel.: +49(0)89 15 81 21 – 41

Email: spichlmaier@ffe.de



Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.

Am Blütenanger 71

80995 München

Tel.: +49(0)89 15 81 21 – 0

Email: info@ffe.de

Internet: www.ffe.de

Twitter: @FfE_Muenchen