

Modellgestützte Analyse synthetischer Brennstoffe in der Industrie

Tobias Hübner
12.02.2019

2019



Hintergrund und Motivation

Forschungsfragen/Ziele

Methodik

Ergebnisse

Schlussbetrachtung mit Fazit und Ausblick

Hintergrund und Motivation (1)

Um die ambitionierten Klimaziele kosteneffizient zu erreichen, sind technologieoffene Maßnahmenpakete zur THG-Vermeidung erforderlich, die neben der Elektrifizierung sowie inkrementeller Effizienz und Suffizienz, weitere THG-Vermeidungsmaßnahmen berücksichtigen.

Im Sinne der dena-Leitstudie „Integrierte Energiewende“

Hintergrund und Motivation (2)

Was bedeutet das zukünftig für die Industrie?

Kosteneffiziente Alternative zur Elektrifizierung

Anwendungen die aus prozessspezifischer Sicht nicht elektrifiziert werden können oder Energieträger stofflich genutzt werden

Anwendungen im Hochtemperaturbereich

Keine Defossilisierungs-Alternative für Prozess verfügbar

Synthetische Brennstoffe



Hintergrund und Motivation

Forschungsfragen/Ziele

Methodik

Ergebnisse

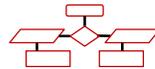
Schlussbetrachtung mit Fazit und Ausblick

Forschungsfragen und Ziele

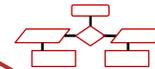
Identifikation relevanter Prozesse und Erhebung des Status Quo zum synthetischen Brennstoffeinsatz in der Industrie



Entwicklung einer Methodik, zum synthetischen Brennstoffeinsatz im Sektormodell Industrie (Smlnd)



Potenziale des synthetischen Brennstoffeinsatzes in der Industrie in einem Mit-Maßnahmenszenario (Smlnd)





Hintergrund und Motivation

Forschungsfragen/Ziele

Methodik

Ergebnisse

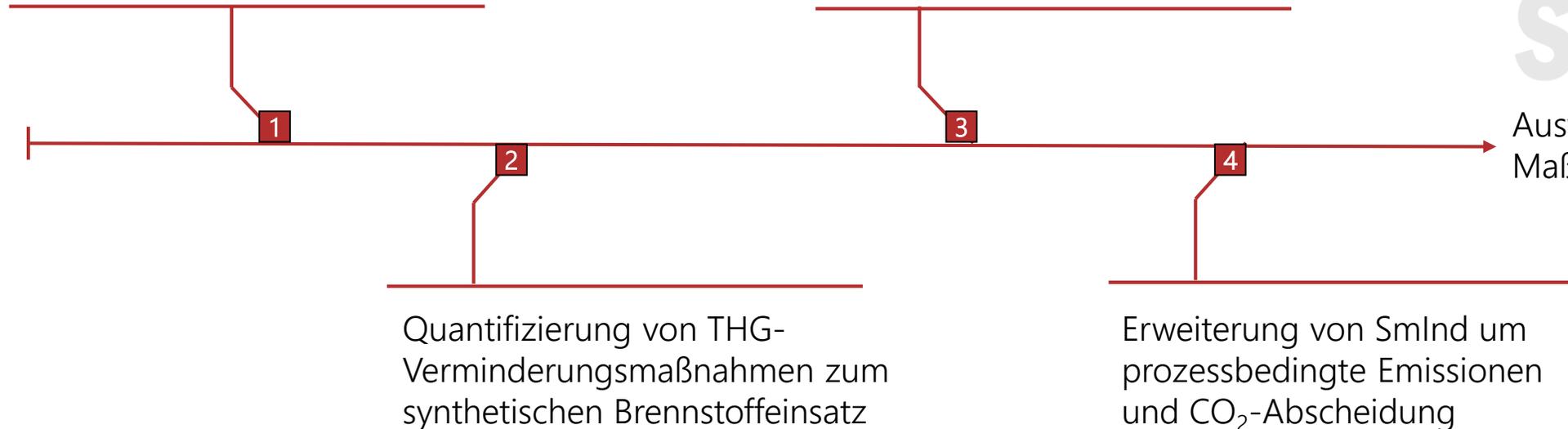
Schlussbetrachtung mit Fazit und Ausblick

Identifikation relevanter Prozesse und des Status Quo synthetischer Brennstoffe in der Industrie

Erweiterung von Smlnd um synthetische Brennstoffanwendungen

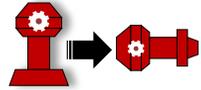


Auswertung Mit-Maßnahmenszenario



Erweiterung von SmInd um Maßnahmen zum synthetischen Brennstoffeinsatz

Verfahrensroutenwechsel

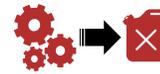


Umstellung auf alternativen
Herstellungsprozess

Verfahrensroutenpaare und
Verschiebung von Produktionsmengen

Verfahrensroutenwechsel
Primärstahl auf H₂-Stahl

Energieträgerwechsel
mit Technologiewechsel



Umrüstung bestehender
Anlagen

Zielenergieträgeraufteilung
unter Berücksichtigung von
Einsparungen

Umrüstung von Drehrohröfen in der
Zement-, und Schachtöfen in der
Kalkindustrie

Energieträgerwechsel
ohne Technologiewechsel

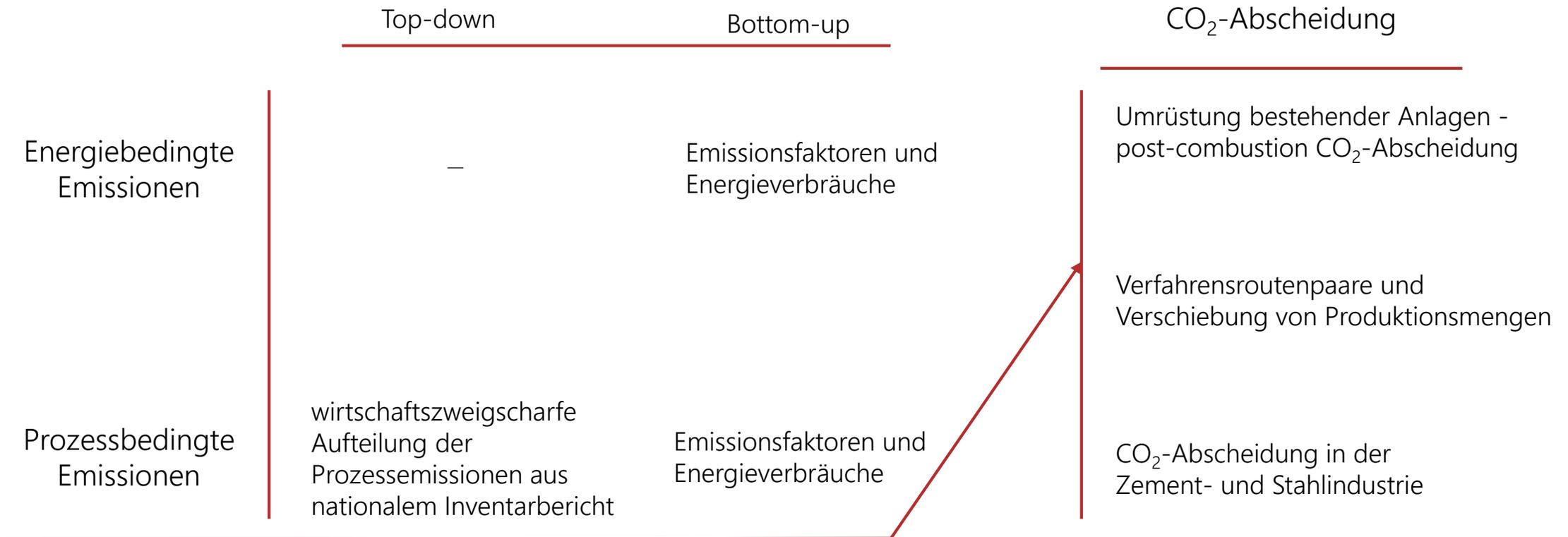


Keine Änderung des
Herstellungsverfahrens bzw.
Umrüstung erforderlich

Substitution des Erdgasverbrauchs
unter Berücksichtigung von
Einsparungen

Substitution des Erdgasverbrauchs
zwischen 500 und 1000 °C und
über 1000 °C

Erweiterung von SmInd um prozessbedingte Emissionen und CO₂-Abscheidung





Hintergrund und Motivation

Forschungsfragen/Ziele

Methodik

Ergebnisse

Schlussbetrachtung mit Fazit und Ausblick

Ergebnisse (1)

Status Quo der synthetischen Brennstoffnutzung in der Industrie (DE)

Energetische Nutzung von Wasserstoff und synthetischem Methan in der Industrie

- Kaum Studien verfügbar
- Nutzung nicht im industriellen Maßstab

Stoffliche Nutzung: knapp 60 TWh Wasserstoff, hauptsächlich Koppelprodukte und fossile Dampfreformierung

- Hauptsächlich Ammoniak- und Methanolherstellung in der Chemieindustrie
- Raffinerien

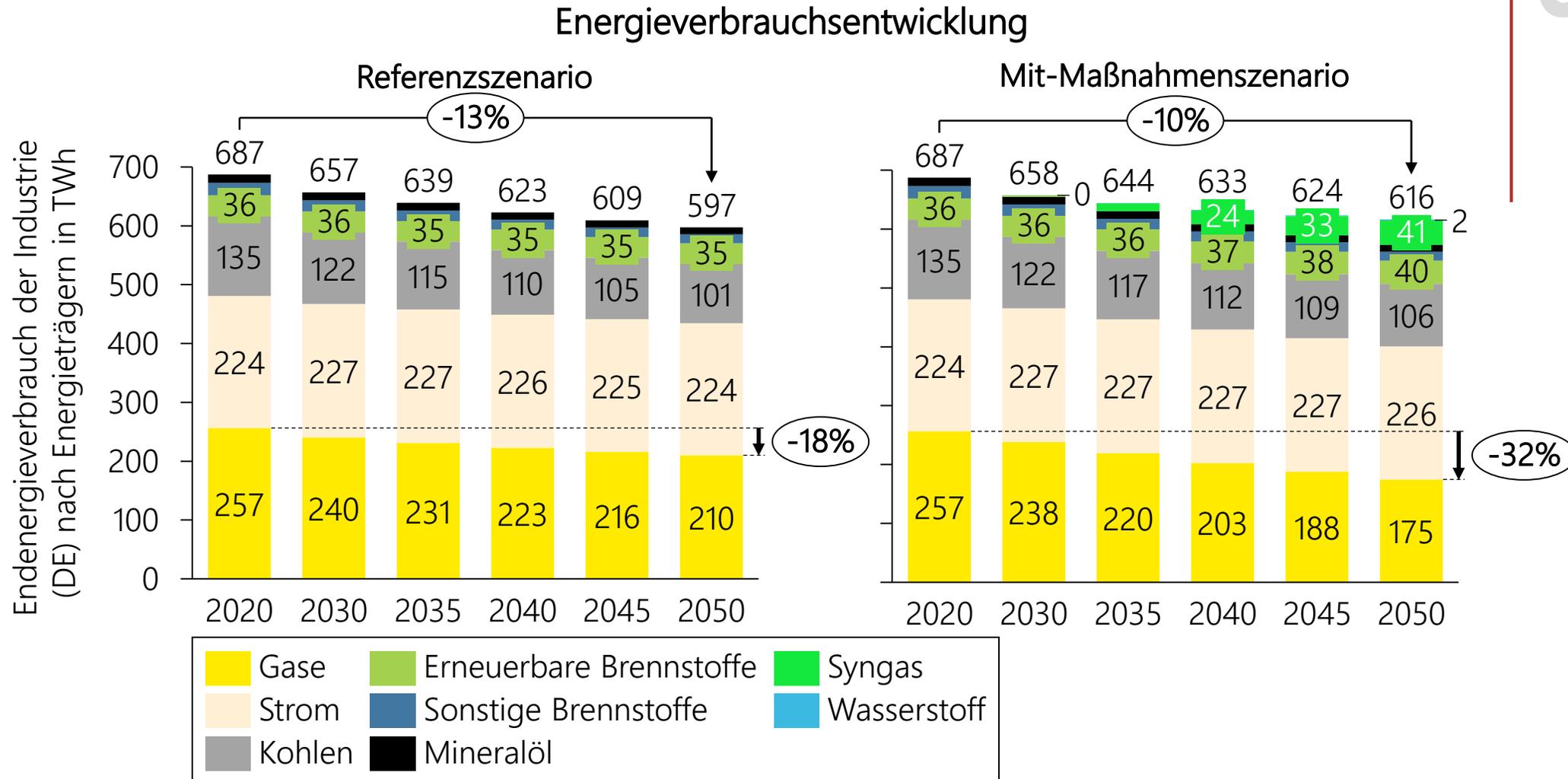
Umsetzung



Bisher nicht in Smlnd implementiert

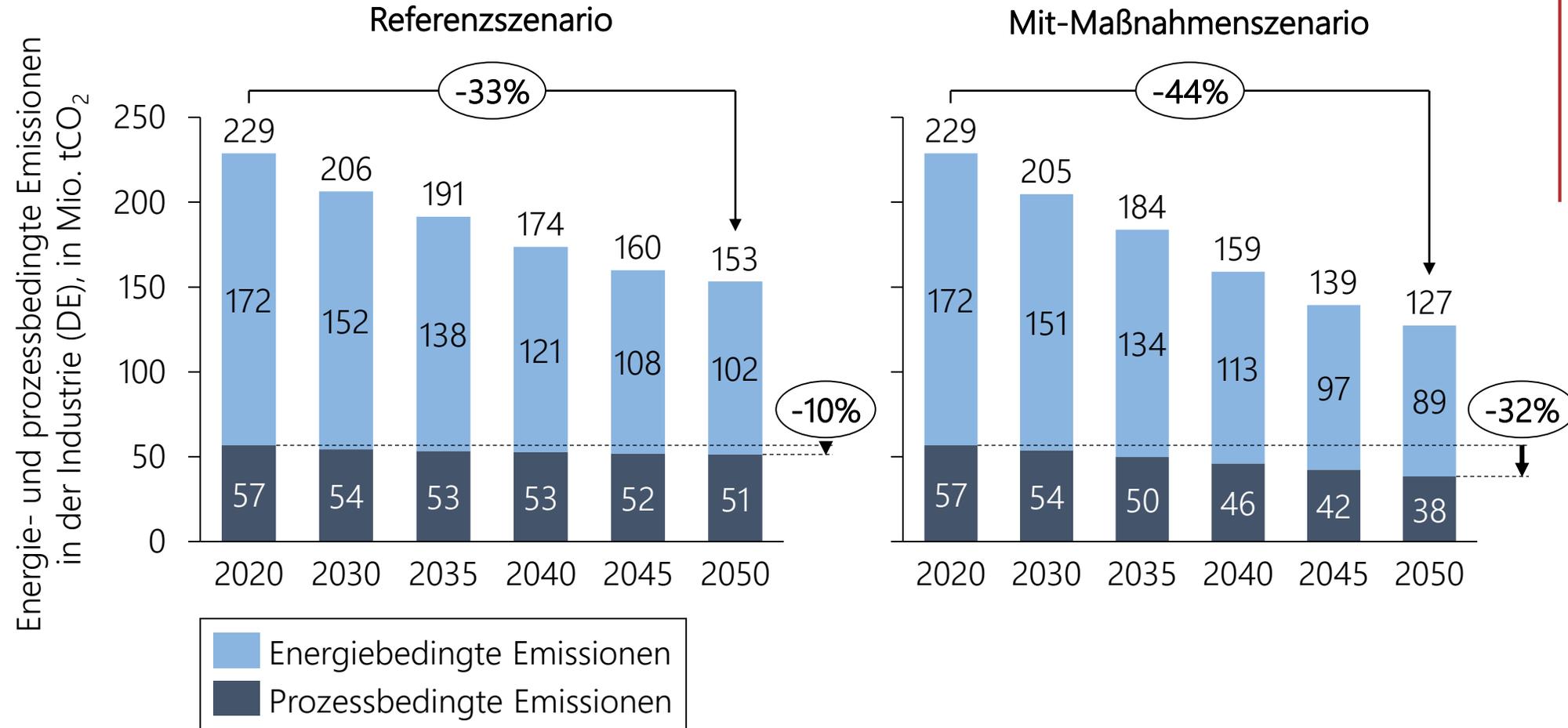
Ergebnisse (2)

Szenario: Synthetische Brennstoffe und CO₂-Abscheidung (Industrie)



Ergebnisse (2)

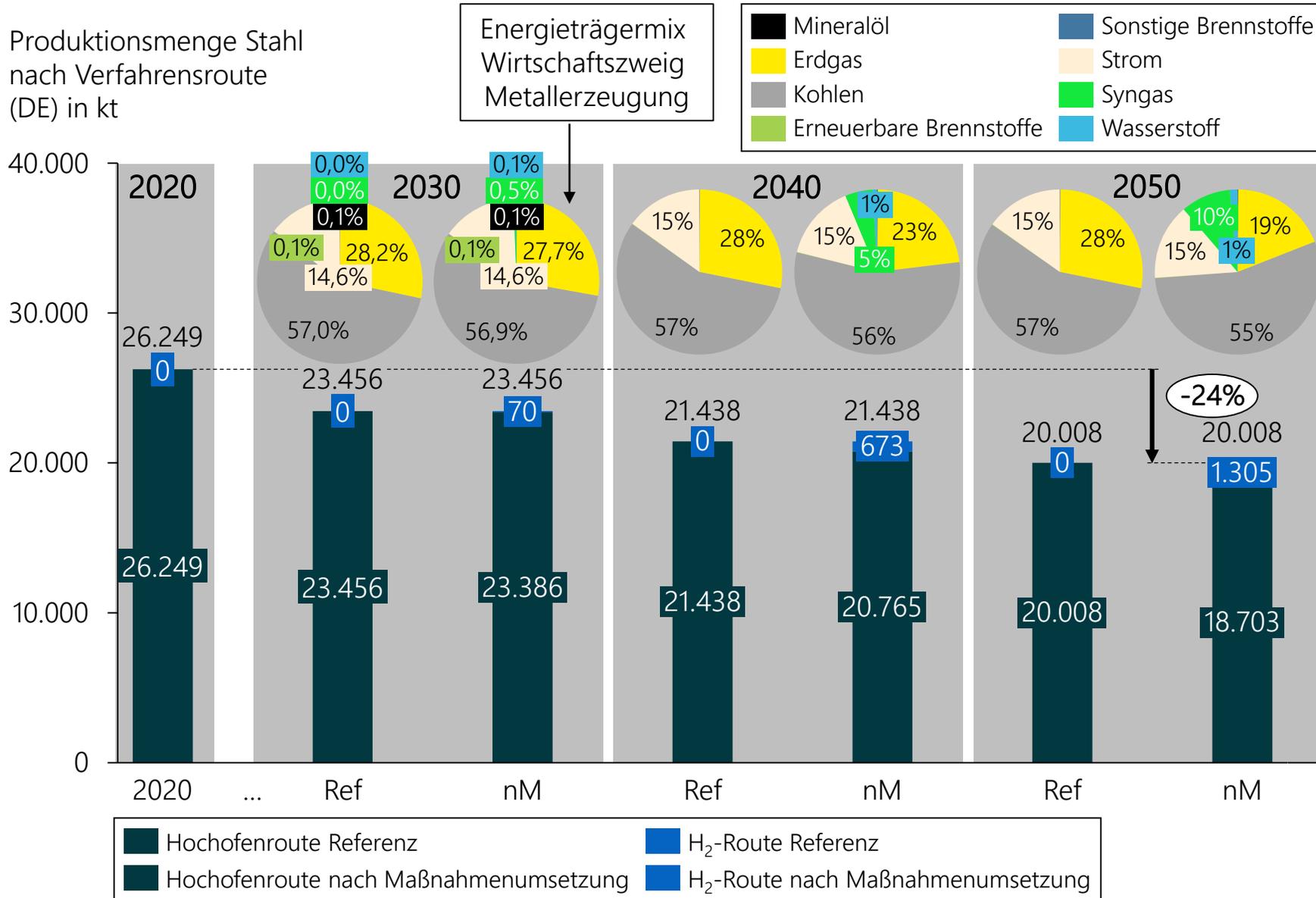
Entwicklung energie- und prozessbedingter Emissionen



Ergebnisse (2)

Verfahrensroutenwechsel

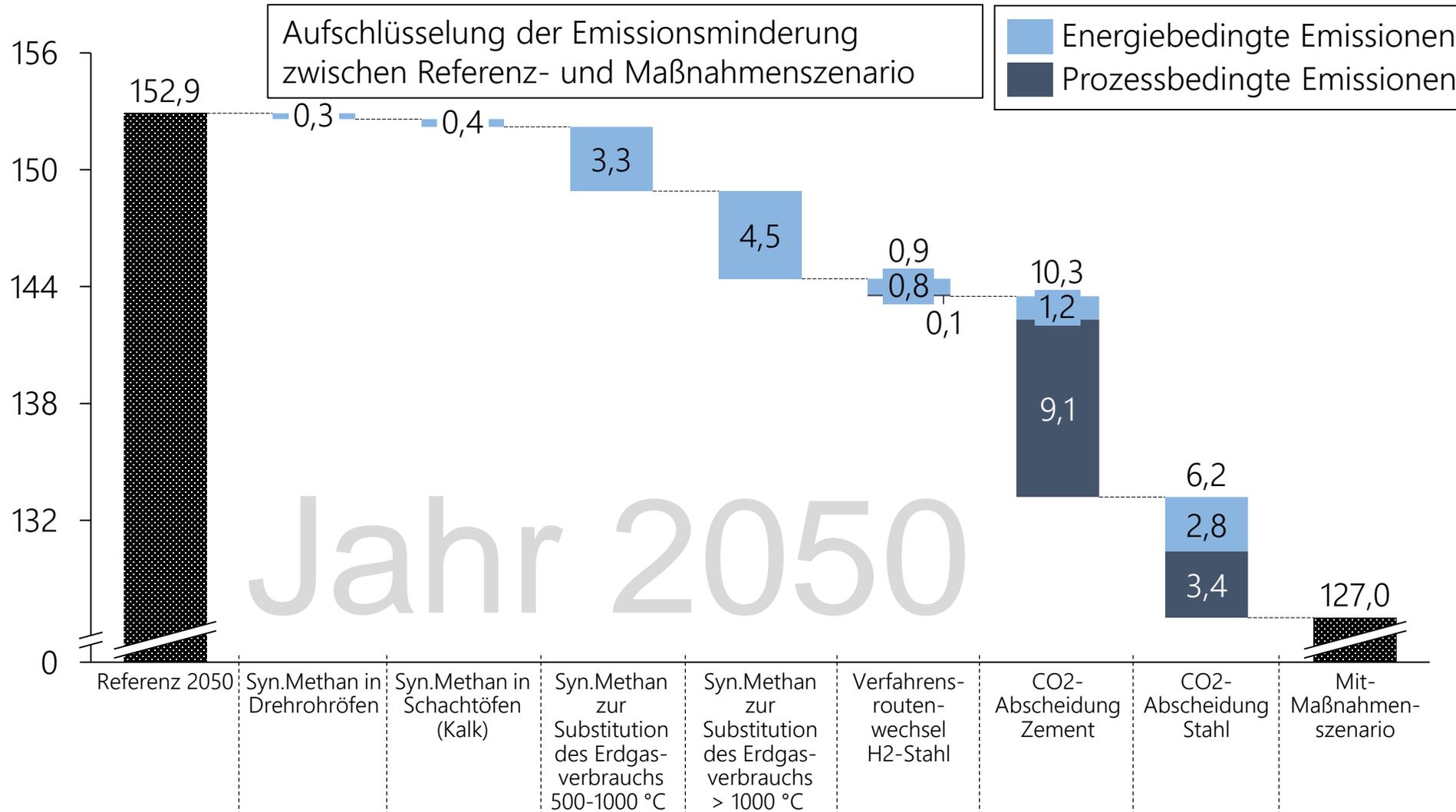
Produktionsmenge Stahl nach Verfahrensrouten (DE) in kt



Ergebnisse (2)

Einzelmaßnahmenbetrachtung

Verminderung der energie- und prozessbedingten Emissionen in Mio. tCO₂



Hintergrund und Motivation

Forschungsfragen/Ziele

Methodik

Ergebnisse

Schlussbetrachtung mit Fazit und Ausblick



Schlussbetrachtung mit Fazit und Ausblick

Fazit

Derzeit kaum synthetische Brennstoffe in der Industrie für die energetische Nutzung

In Mit-Maßnahmenszenario: Hauptsächlich synthetisches Methan, kaum Wasserstoff.
Aber Maßnahmen gebunden, Methodenentwicklung steht im Vordergrund

Anstieg des Energieverbrauchs nicht zwangsläufig mit dem Anstieg der CO₂ Emissionen konnotiert

Schlussbetrachtung mit Fazit und Ausblick

Ausblick

Vollumfänglich konsistentes SynFuels-Szenario entwickeln

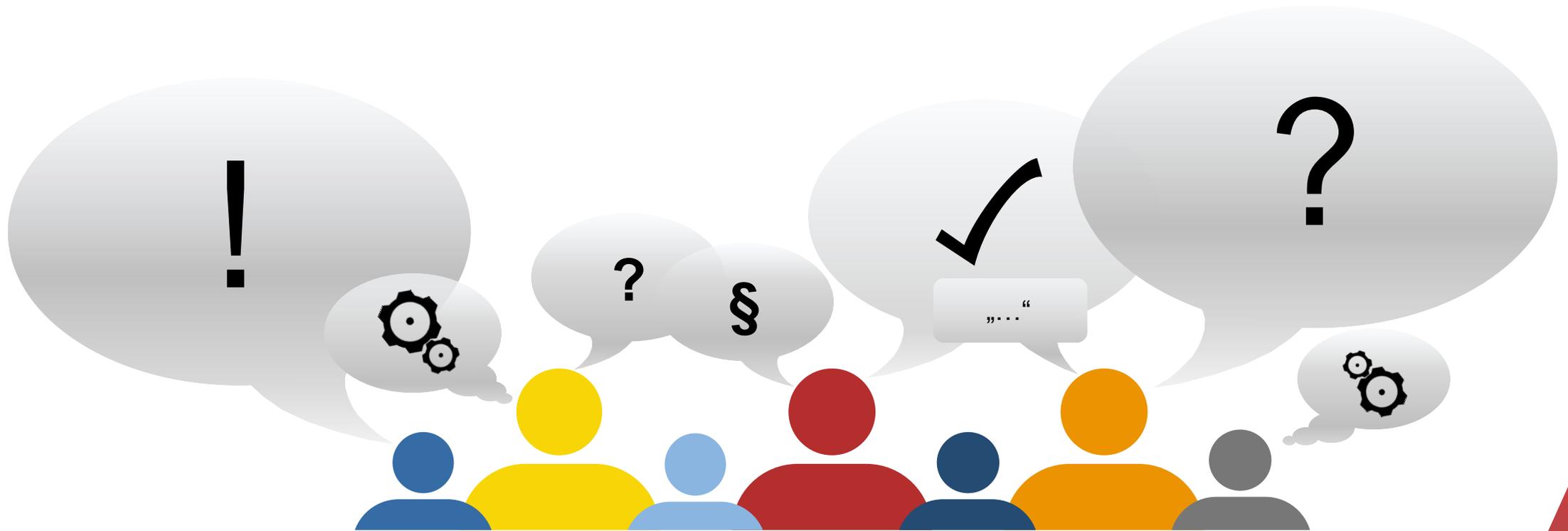
Maßnahmen nach CO₂-Verminderungskosten priorisieren

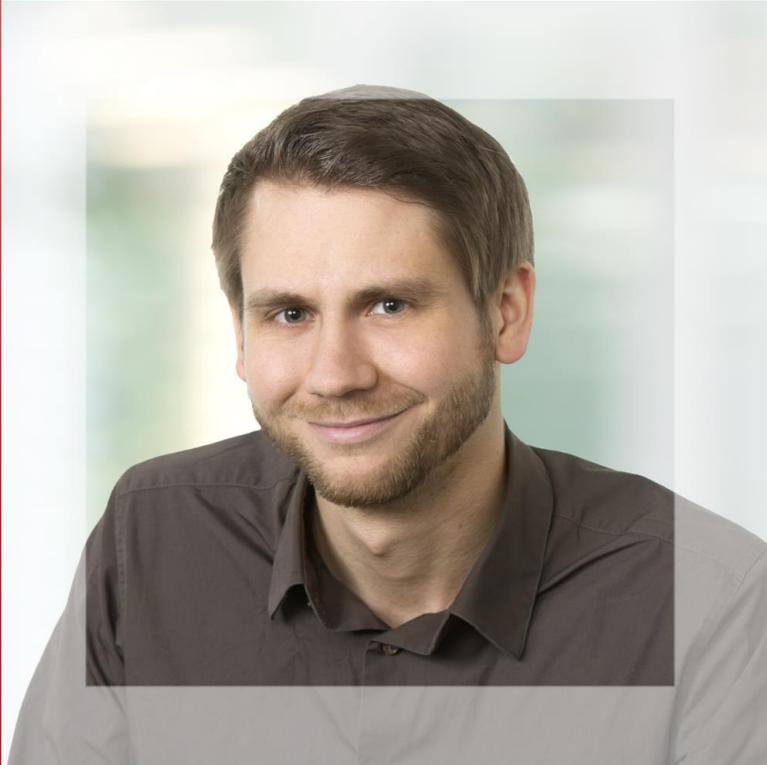
Umsetzungsgeschwindigkeit der Maßnahmen nach vorgegebenem Klimaschutzambitionsniveau, endogene, kostenoptimale Maßnahmenumsetzung
derzeit: natürliche Austauschraten über Lebensdauer der Anlagen

Technologiemixszenario, um Wechselwirkungen mit dem synthetischen Brennstoffeinsatz zu untersuchen

Stoffliche Nutzung von Energieträgern, Verbräuche und THG-Verminderungsmaßnahmen.
Chemieindustrie und Raffinerien

Vielen Dank für ihr Interesse





Tobias Hübner, M. Sc.

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Forschungsgesellschaft für
Energiewirtschaft mbH

Tel.: +49(0)89 15 81 21 – 36

Email: thuebner@ffe.de



Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH

Am Blütenanger 71

80995 München

Tel.: +49(0)89 15 81 21 – 0

Email: info@ffe.de

Internet: www.ffe.de

Twitter: @FfE_Muenchen