

Im Auftrag von



Maximilian Borning, 22. März, Berlin

STUDIENSYNOPSE SYNTHETISCHE BRENN- & KRAFTSTOFFE

Agenda

- **HINTERGRUND & ZIELSETZUNG**
- **METHODISCHES VORGEHEN**
- **ZUKÜNFTIGE SYNTHETISCHE BRENN- UND KRAFTSTOFFBEDARFE**
 - ◆ Verkehrssektor
 - ◆ Wärmesektor
 - ◆ Stromsektor
- **ENERGIESYSTEMISCHER BEITRAG**
- **ZUSAMMENFASSUNG & AUSBLICK**

- **Substitution fossiler Energieträger mittels synthetischer Brenn- & Kraftstoffe kann einen Beitrag zur Erreichung der THG-Ziele leisten**
- **Zukünftiger Bedarf an synthetischen Brenn- und Kraftstoffen weist große Bandbreite in aktuellen energiesystemischen Studien auf**

- ➔ **Studiensynopse zum quantitativen und qualitativen Vergleich aktueller Studien mit Bezug zur Power-to-X-Technologie**
 - ◆ Welche Bandbreiten für den zukünftigen Bedarf ergeben sich?
 - ◆ Was sind die Haupttreiber und welche Zusammenhänge bestehen?
 - ◆ Wie wird der energiesystemische Beitrag von Power-to-X in den verschiedenen Studien berücksichtigt?

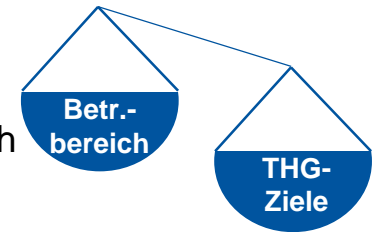
Recherche & Begutachtung relevanter Studien

	Fokus	Modell
Studie 1		
Studie 2		

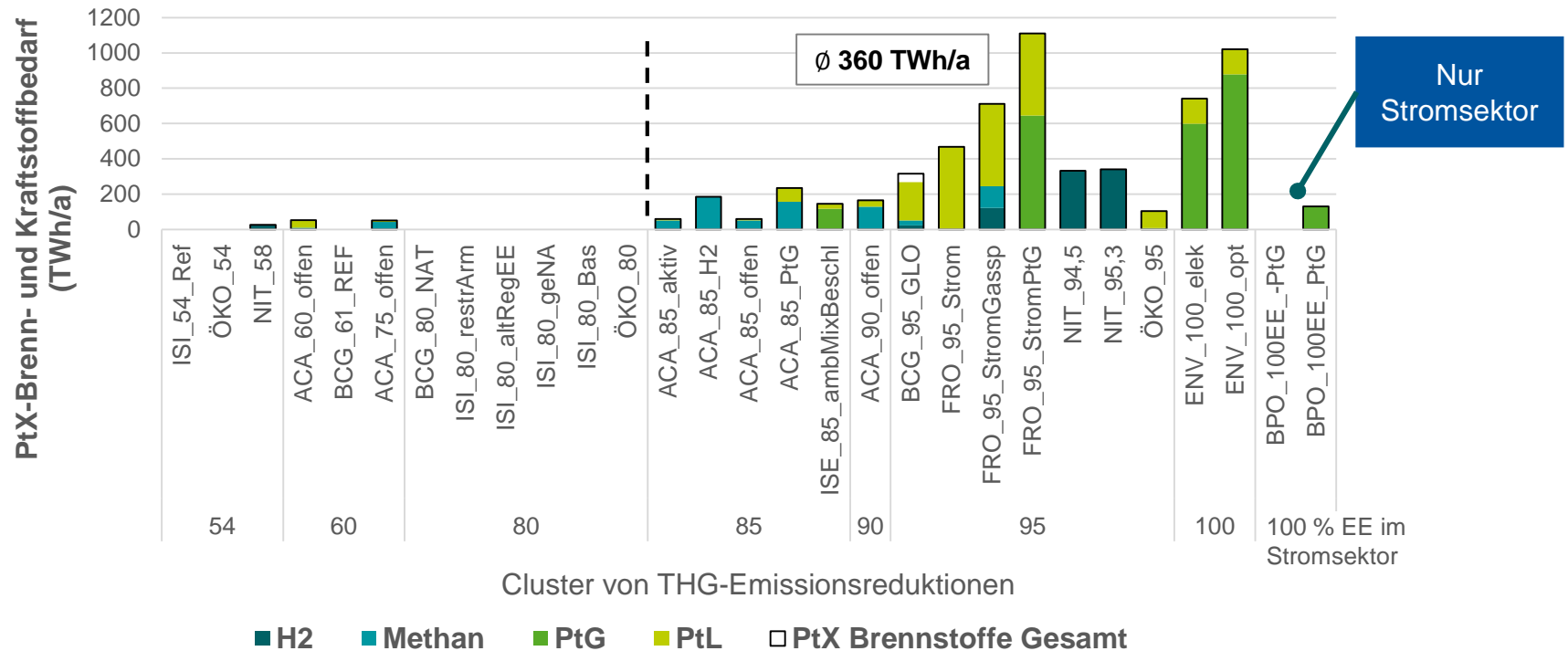
...

Auswahl

- Fokus PtX
- Modellierung
- Betrachtungsbereich
- Berücks. THG-Ziele
- Transparenz

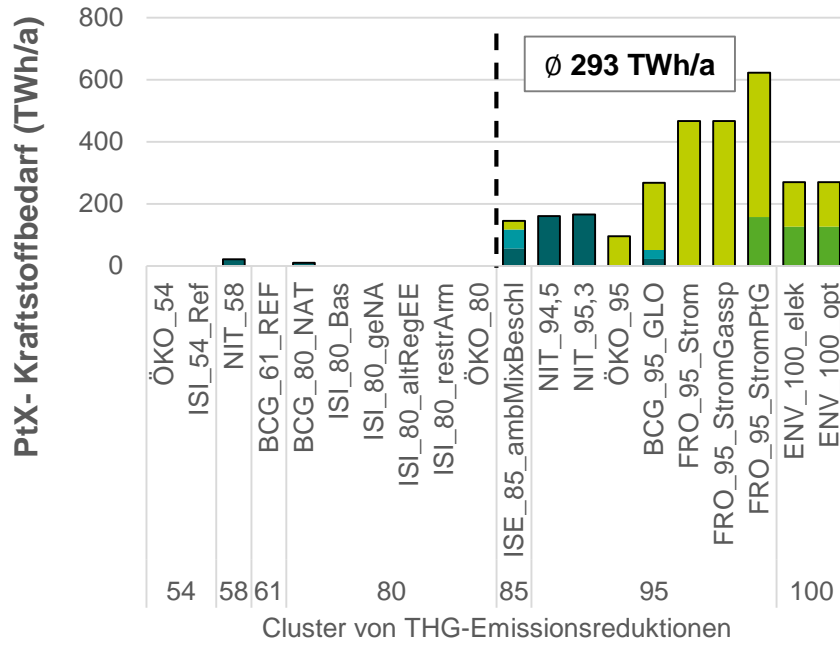


Power-to-X-Brennstoffbedarf: Gesamt 2050

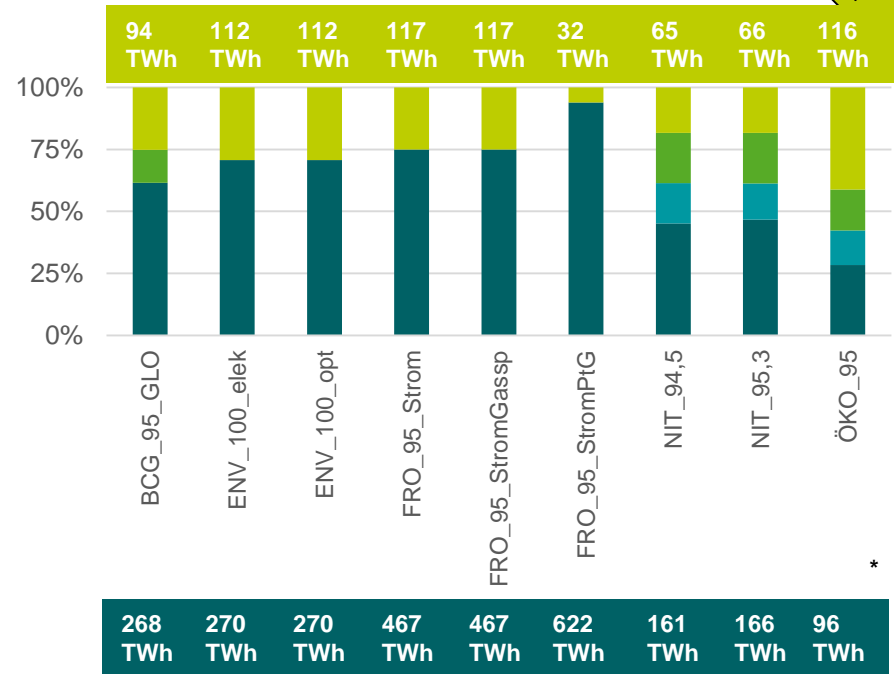


- Ab einem THG-Minderungsziel von 85 % sind signifikante PtX-Bedarfe zu erkennen
- PtX-Energieträgerwahl ist stark von der Studie bzw. dem Szenario abhängig

Power-to-X-Kraftstoffbedarf: Verkehrssektor 2050



Anteil am Endenergiebedarf



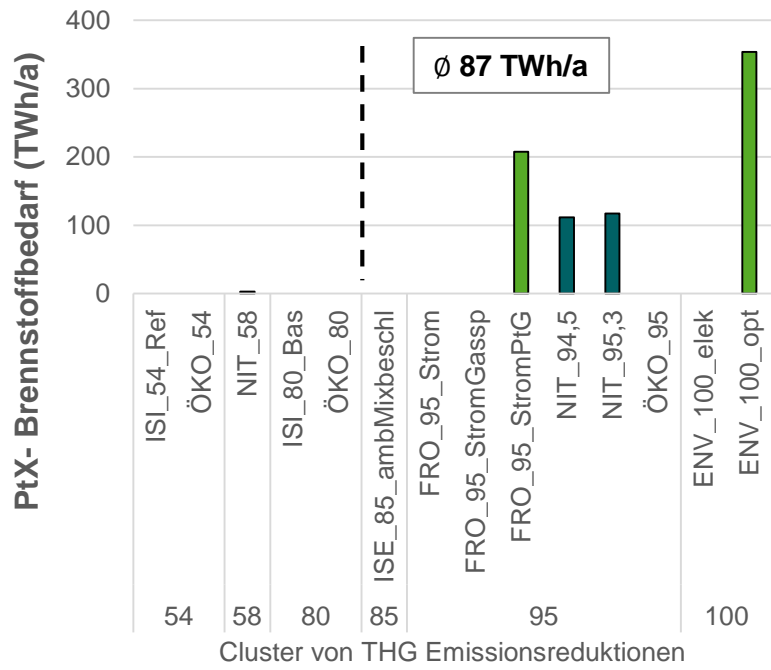
■ H2 ■ Methan ■ PtG ■ PtL □ PtX Brennstoffe Gesamt

■ Power-to-X ■ Fossil ■ Biogen ■ Direkt-elektrisch

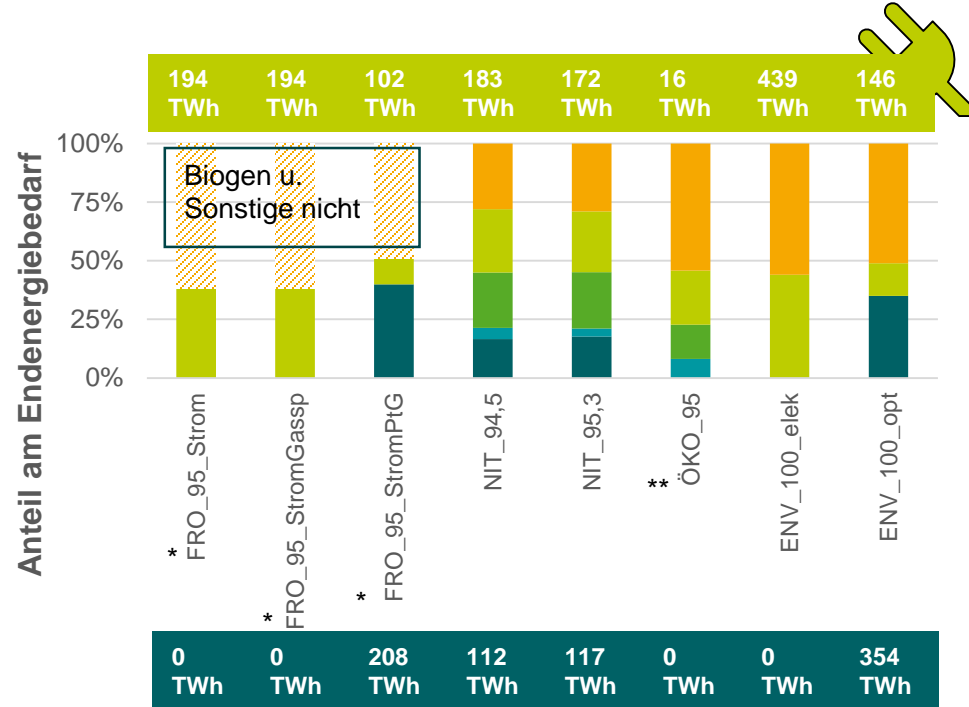
- Mit restriktiveren THG-Minderungszielen steigt der Bedarf stark an
- Effizienzverbesserungen, Verkehrsvermeidung und -verlagerung wirken sich senkend für den PtX-Bedarf aus

* Kraftstoffbedarfe für den internationalen Schiffsverkehr sind – sofern berücksichtigt – herausgerechnet, um eine Vergleichbarkeit der Studien zu gewährleisten.

Power-to-X-Brennstoffbedarf: Wärmesektor 2050



■ PtL ■ PtG ■ Methan ■ H2 □ PtX Brennstoffe Gesamt



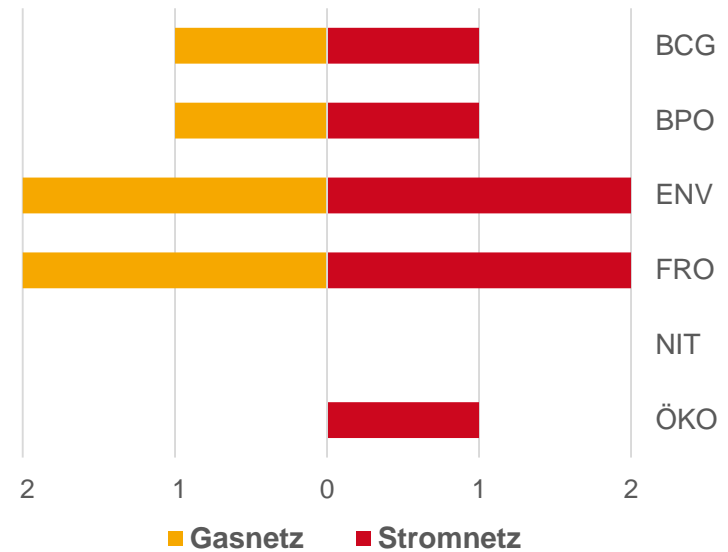
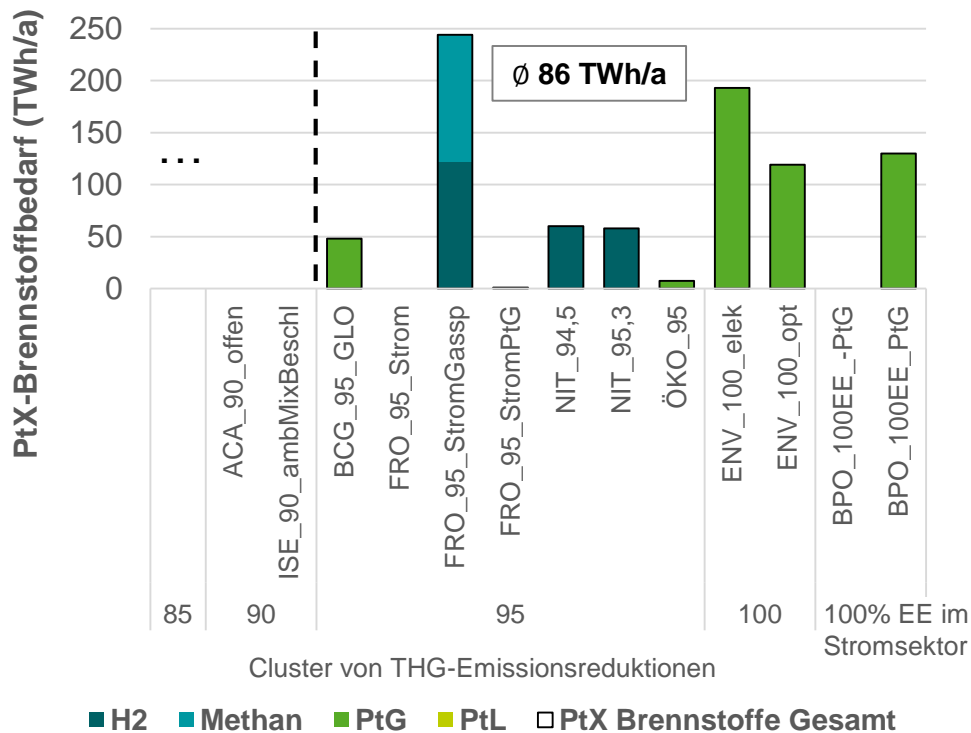
■ Power-to-X ■ Fossil ■ Biogen ■ Direkt-elektrisch ■ Sonstige

○ Einfluss der Modellierung von Technologieoptionen

- ◆ Elektrifizierungsrate durch z. B. Wärmepumpen
- ◆ Unzureichende Betrachtung von PtX im Wärmesektor durch EEWärmeG

* Raumwärme, Warmwasser **Haushalts- und GHD-Sektor

Power-to-X-Brennstoffbedarf: Stromsektor 2050



- PtX kann einen Mehrwert für die Infrastruktur des Energiesystems darstellen
- PtX-Bedarf im Stromsystem ist insbesondere von exogenen Annahmen und konkurrierenden Einsatzgebieten abhängig

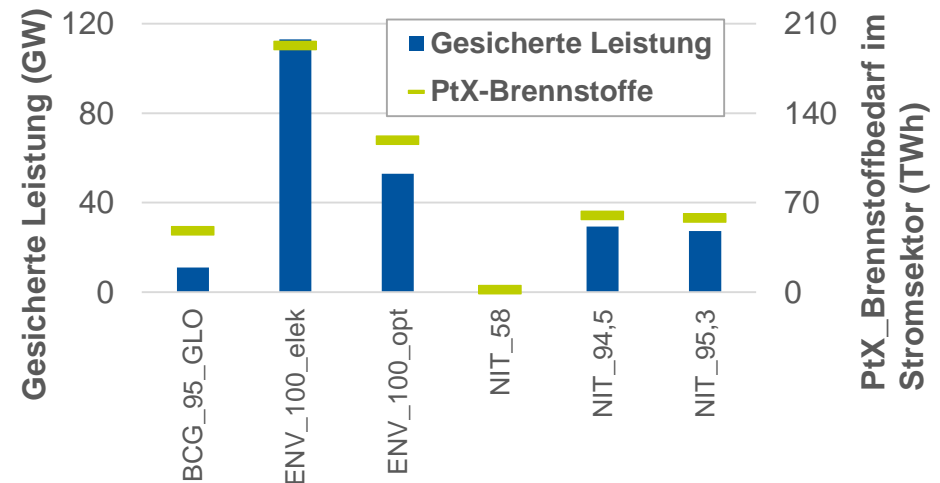
Energiesystemischer Beitrag: Übersicht



- **Energiesystemischer Beitrag von PtX hat verschiedene Ausprägungen und einen Fokus auf das Stromsystem**

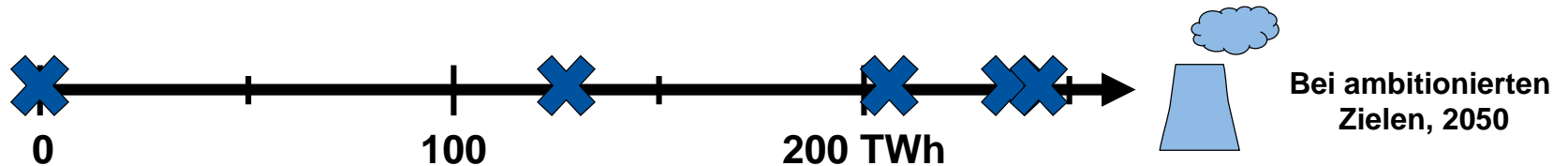
- **Seltene Berücksichtigung in den analysierten Studien**

- **Notwendigkeit der Modellierung der verschiedenen Ausprägungen des stromsystemischen Beitrags**



Energiesystemischer Beitrag: Forschungsbedarf

- **Notwendigkeit von synthetischem Gas als saisonaler Energiespeicher**



- **Nennung einer expliziten Flexibilitätsbereitstellung von PtX-Anlagen in nur einem Szenario (6,5 GW in 2050; NIT_94,5)**
 - **Erheblicher Beitrag von Power-to-X zur Überbrückung von Dunkelflauten**
 - **Fehlende qualitative Angaben zu einer Teilnahme am Netzengpassmanagement**
- ➔ **Forschungsbedarf: energiesystemischer Beitrag**

Zusammenfassung & Ausblick

○ PtX-Bedarf in allen Sektoren stark szenarioabhängig



0 – 244 TWh/a
Ø 78 TWh/a



96 - 622 TWh/a
Ø 293 TWh/a



0 – 354 TWh/a
Ø 87 TWh/a

*THG-Ziele \geq 85%
In 2050

○ Seltene Berücksichtigung von PtX im Rohstoffsektor in den ausgewählten Studien

○ PtX als Mehrwert für die Infrastruktur des Energiesystems

○ Ausblick: Energiesystemischer Beitrag

- ◆ Beitrag von synthetischem Gas als saisonaler Energiespeicher
- ◆ Einsatz von Power-to-X als zukünftige Flexibilitätsoption
- ◆ Seltene Berücksichtigung von Dunkelflauten

FORSCHUNGSBEDARF

Fragen und Diskussion

Kontaktdaten

Maximilian Borning

Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft (IAEW),
RWTH Aachen University

Tel: +49 (0)241 80-96734

E-Mail: mb@iaew.rwth-aachen.de

<http://www.iaew.rwth-aachen.de>

Institutsleitung

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Albert Moser

BACKUP

Methodisches Vorgehen

Studienauswahl

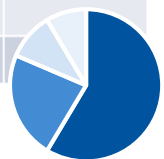
Der Wert der Gasinfrastruktur für die Energiewende in Deutschland

Veröff.datum: Sept. 2017

Auftraggeber: FNB Gas

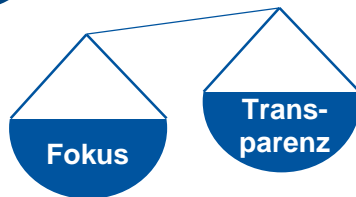
Herausgeber: frontier economics ...

Art der Literatur: Studie

Ranking	Studie
1.	...
2.	
3.	



Studien-grundlage



Analyse der PtX-Bedarfe

Aufnahme der Daten (Kenngrößen + Einflussparameter)

- Festlegen eines geeigneten Aggregationsniveaus



Kategorisierung der Einflussparameter

Qualitativ
Kategorisierung

Quantitativ
Intervallzuordnung

Kategorie	Kat. 1	Kat. 2	Kat. 3	Kat. 4
THG-Ziel	keine	<8%	8-15%	>15%

Zusammenfassender Überblick über die analysierten Kenngrößen und Einflussparameter

Datenanalyse & Ergebnisdarstellung

- Abbildung der Zusammenhänge zwischen Kenngröße und Einflussparameter
- Identifikation der Haupttreiber

