

Dekarbonisierungs- und Elektrifizierungspotenziale in der Industrie – Rolle von H2, Elektrodenkesseln und Wärmepumpen

Jessica Thomsen

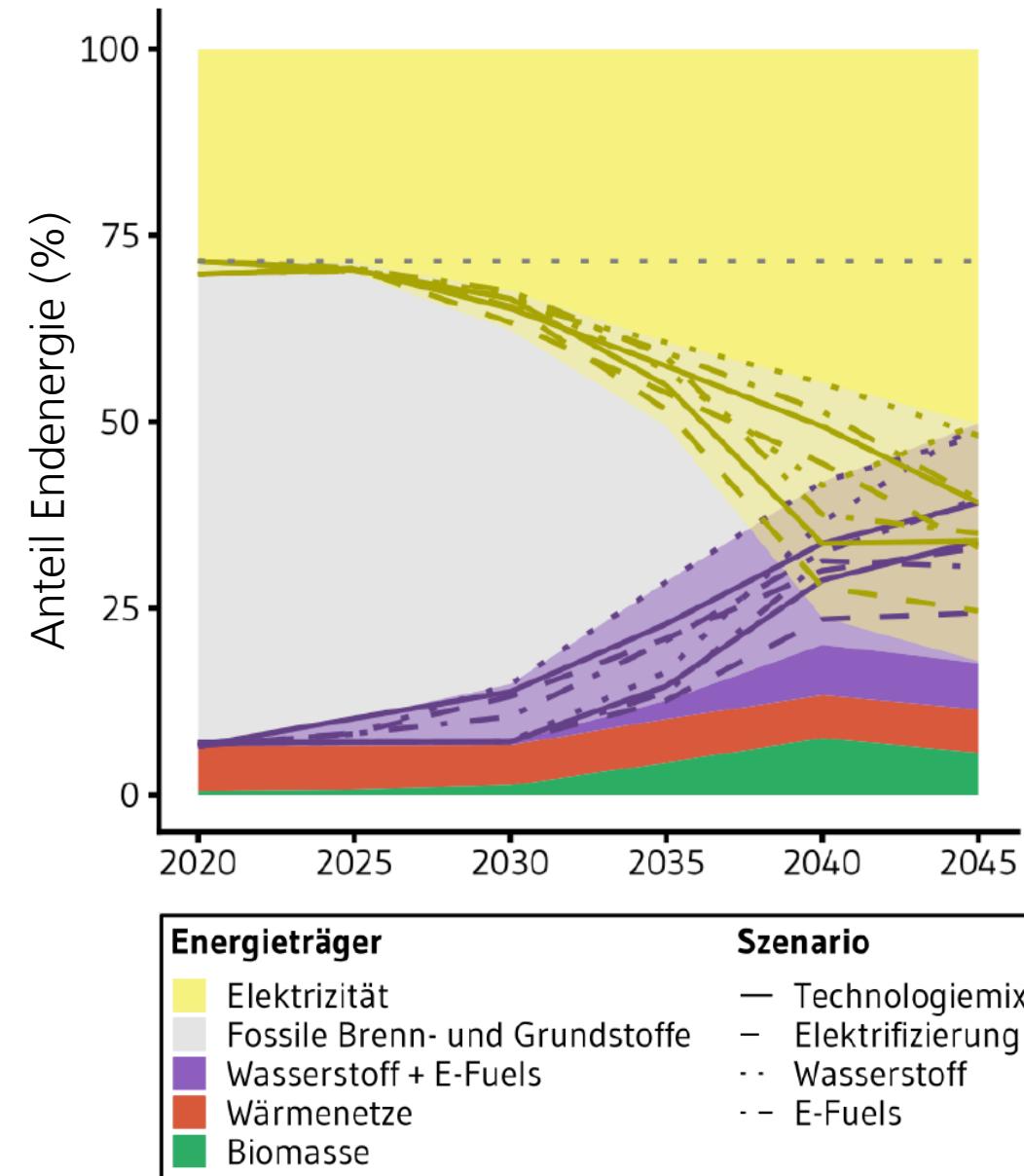
Wissenschaft trifft Wirtschaft
15. September 2022

www.ise.fraunhofer.de

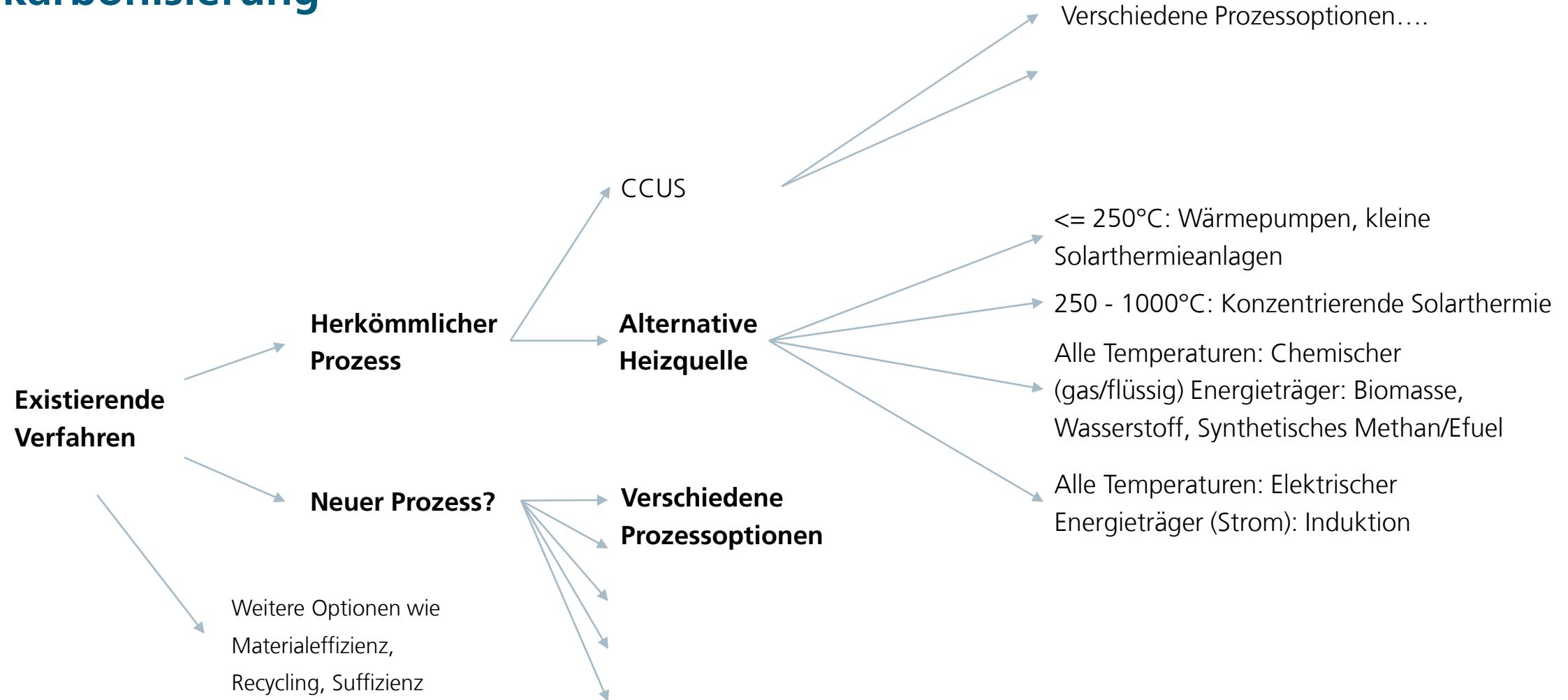
Dekarbonisierung der Industrie

Einsichten aus Energiesystemmodellen

- Verschiedene technologische Schwerpunkte werden in unterschiedlichen Szenarien (Linientypen) aufgespannt.
- Über verschiedene Modelle und Szenarien entsteht 2045 eine **Unsicherheit von ~30%** der Endenergiennachfrage in der Industrie zwischen **indirekter Elektrifizierung** und **direkter Elektrifizierung**.
- **Folgende Szenarienannahmen entscheiden über das Ergebnis im Industriesektor:**
 - Verfügbarkeit und Preise von CO₂-neutralem Energieimport
 - Inländische Kapazität von Erneuerbaren und Power-to-X
 - Verfügbare Infrastruktur



Mögliche Optionen zur CO2-neutralen Wärmebereitstellung und Dekarbonisierung

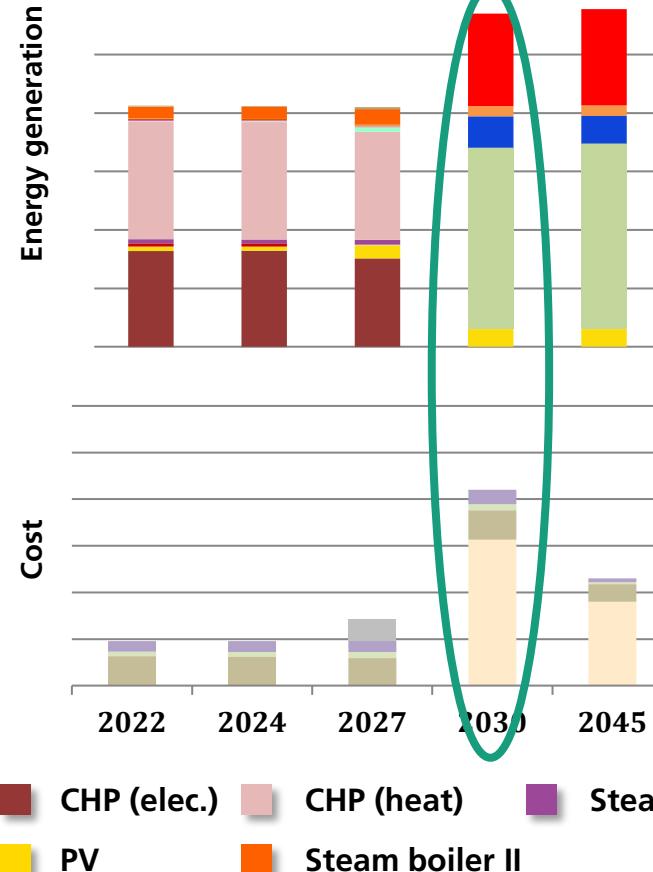


Quelle: Bataille et al. 2018: A review of technology and policy deep decarbonization pathway options for making energy-intensive industry production consistent with the Paris Agreement, in: *Journal of Cleaner Production* 187 (2018), 960-973.

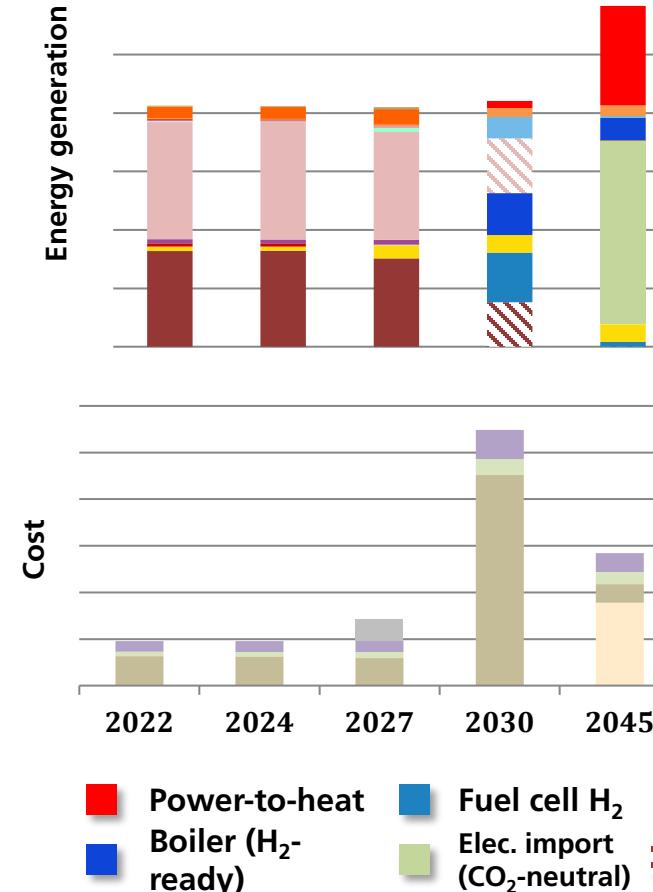
Einzelbetrachtung zeigt Sensitivität : Beispiel aus der Papierindustrie

Modellergebnisse des Modells District für eine konkrete Liegenschaft

»Grünstrom verfügbar«



»kein Grünstrom vor 2045«

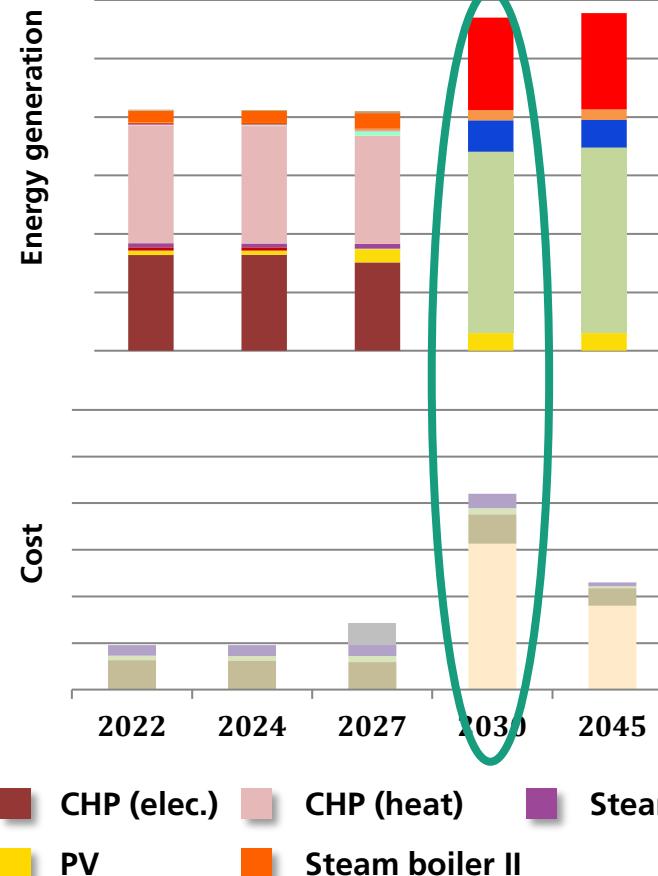


- Keine Wärmequellen auf dem Gelände erschließbar -> keine Wärmepumpe als Teil des Versorgungsmixes
- Temperaturniveaus der Prozesse 100 – 450°C, Zuordnung zu passenden Versorgungstechnologien

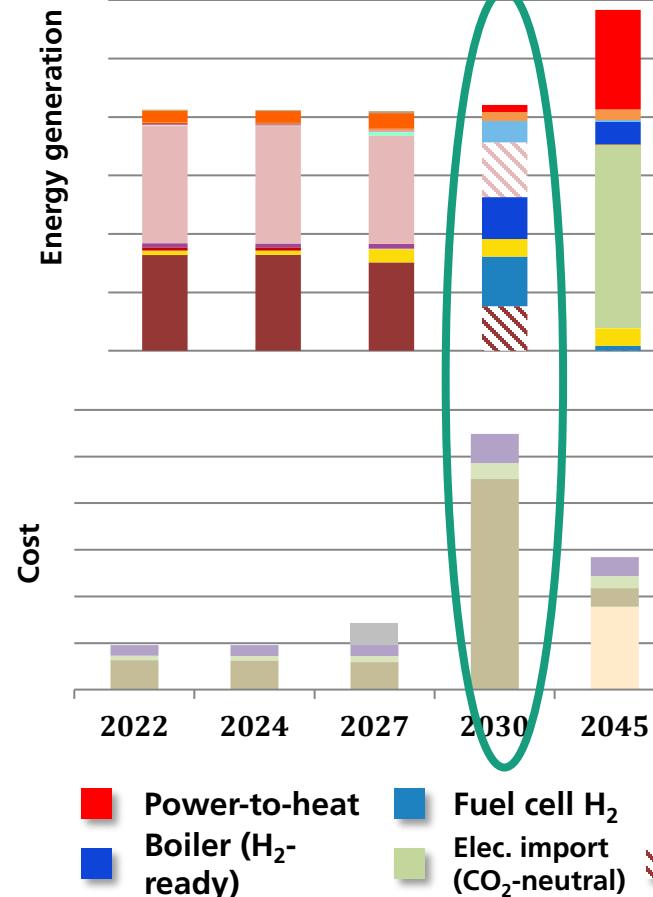
Einzelbetrachtung zeigt Sensitivität : Beispiel aus der Papierindustrie

Modellergebnisse des Modells District für eine konkrete Liegenschaft

»Grünstrom verfügbar«



»kein Grünstrom vor 2045«



- H2-basierte Lösung 2030 teurer unter den gesetzten Annahmen
- 2030 starke Pfadabhängigkeit, 2045 Elektrifizierung, da Deutschlands Stromerzeugung insgesamt treibhausgasneutral
- H2-Verfügbarkeit 2030 am Standort fraglich
- Hohe Sensitivität auf Preisannahmen
- Strategischer Unternehmensprozess über einen längeren Zeitraum notwendig

Fazit zu Dekarbonisierungspfaden

Einzellösungen standort- und prozessabhängig

Dekarbonisierungspfade variieren

- Pfade zeigen eine hohe Unsicherheit bzgl des Verhältnis von direkter und indirekter Elektrifizierung
- Alle Pfadoptionen erfordern einen zügigen Ausbau erneuerbarer Technologien, da H2 eine indirekte Elektrifizierung ist

Einfluss Technologieverfügbarkeit bis 2030

- Aktuell keine 100% H2-ready Erzeugungstechnologien im großen Maßstab verfügbar
- Elektrifizierungstechnologien vorhanden, Nutzbarkeit Branchen- und prozessspezifisch

Lokale Lösung notwendig

- Lokale Gegebenheiten haben einen großen Einfluss auf den möglichen Lösungsraum -> Keine One-size fits all Lösung
- Lokale Wärmepotentiale können durch Wärmepumpen effektiv genutzt werden für Temperaturniveaus < 150 °C
- Strategischer Unternehmensprozess notwendig

Zielerreichung ist mit Aufwand verbunden

- Firmen sollten Personal, Messsysteme & Know-How einplanen
- Lokale Gegebenheiten, insb. Potentiale für EE-Strom und Wärme evaluieren
- Entwicklung des H2-Marktes muss beobachtet werden, insbesondere die zeitliche Verfügbarkeit am eigenen Standort



Fraunhofer
ISE

Kontakt

Jessica Thomsen

Jessica.thomsen@ise.fraunhofer.de

Fraunhofer ISE
Heidenhofstraße 2
79110 Freiburg
www.ise.fraunhofer.de