



Wärmewende 2030, Gebäudesanierung und Power-to-Gas

Matthias Deutsch

WILO-FORUM 2018, DRESDEN, 14. JUNI 2018

Agora Energiewende – Wer wir sind



Think Tank mit etwa 30 Mitarbeitern
unabhängig und überparteilich

Projektdauer 2012 - 2021

Gesellschafter und Haupt-Finanziers:
Stiftung Mercator & ECF

Aufgabe: Die Energiewende in
Deutschland und weltweit zur
Erfolgsgeschichte machen

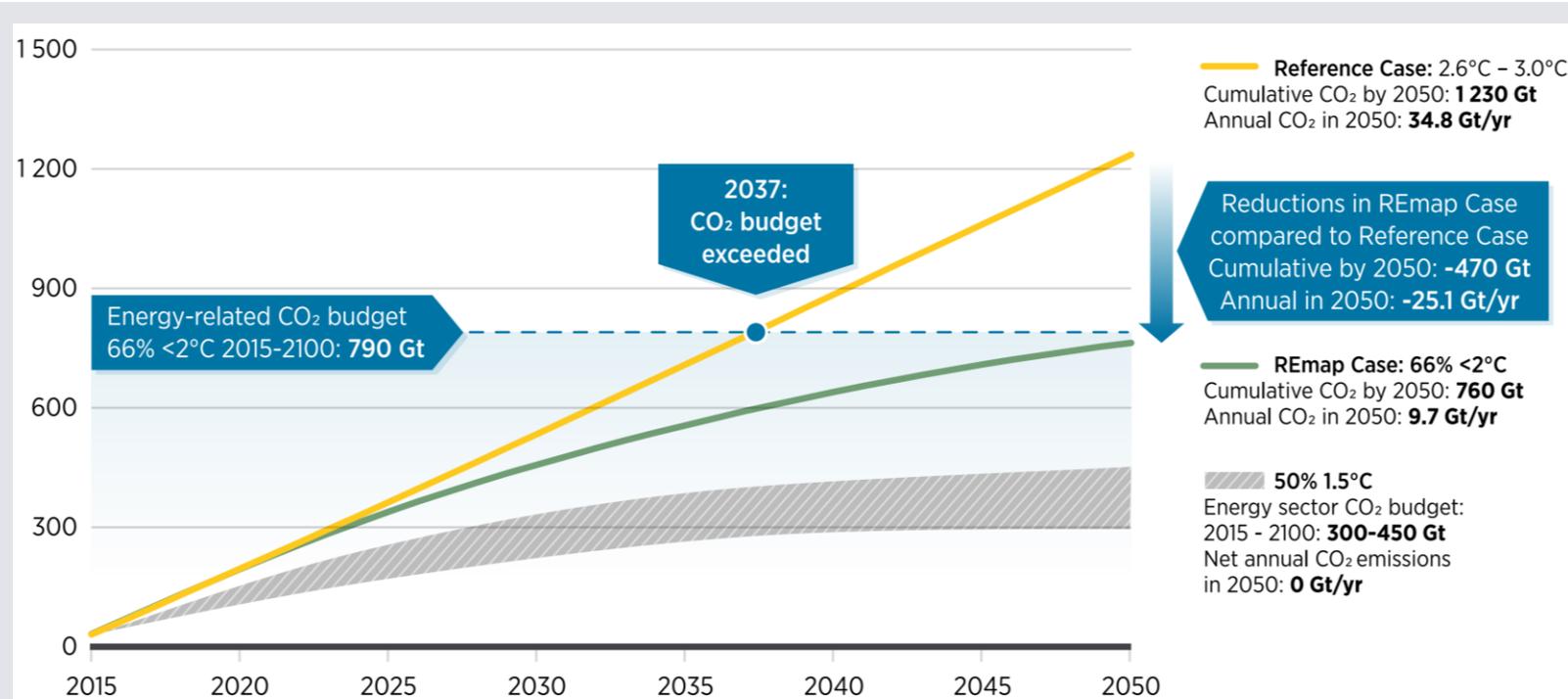
Methoden: Analysen, Studien,
Expertenaustausch, Dialog der
Entscheidungsträger, Rat der Agora



Globaler Rahmen und klimapolitische Ziele

Mit dem Paris-Abkommen soll die Erderwärmung gegenüber dem vorindustriellen Niveau auf deutlich unter 2 °C begrenzt werden.

Kumulierte energiebezogene CO₂-Emissionen in Gt CO₂

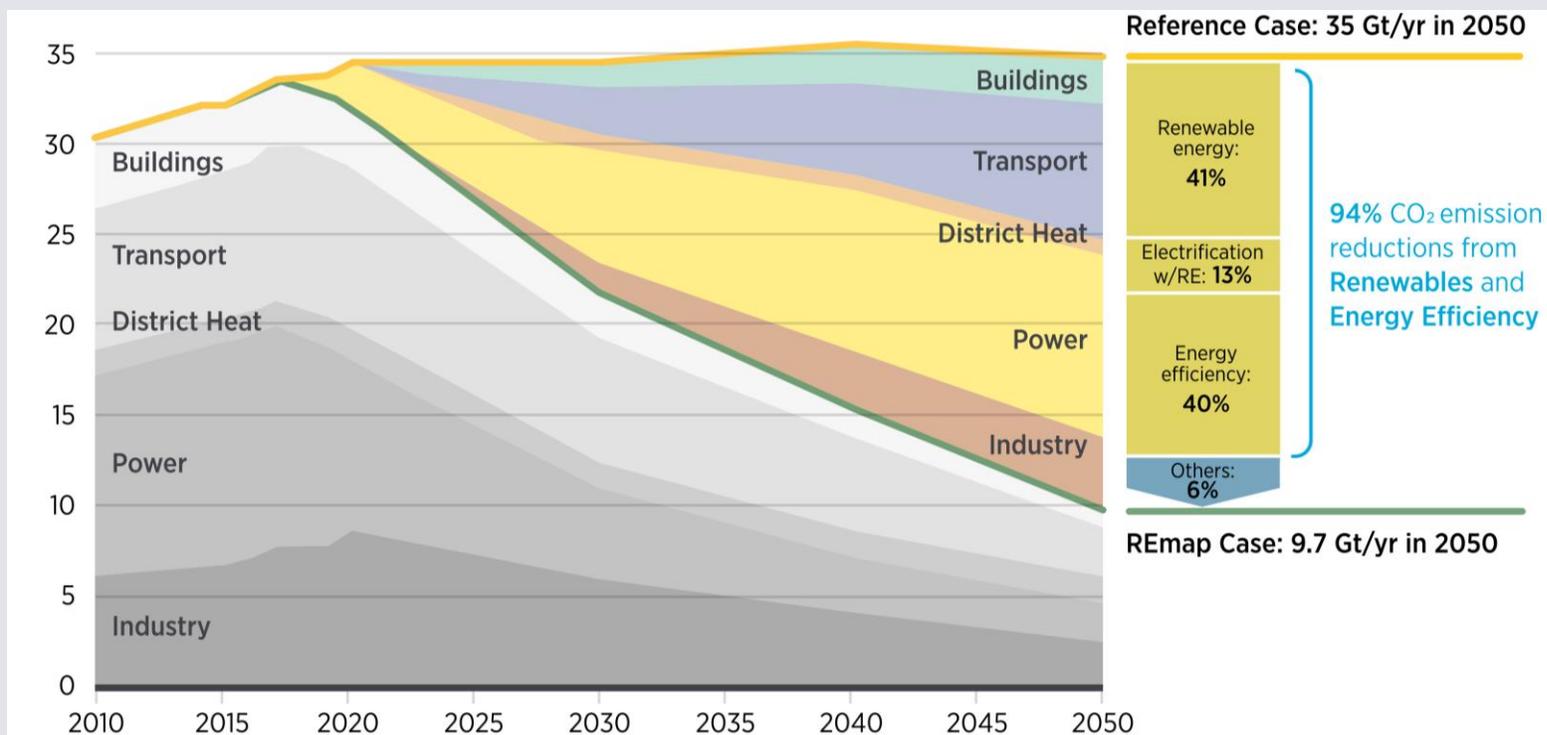


- Mit den bisher existierenden und geplanten Politik-Instrumenten würde das dazugehörige CO₂-Budget in weniger als 20 Jahren ausgeschöpft sein.
- IRENA's REmap-Roadmap zeigt einen Weg zur Zielerreichung auf.

IRENA 2018: Global energy transformation. A roadmap to 2050

IRENAs REmap-Roadmap: 1. Erneuerbare Energien, 2. Energieeffizienz, 3. Elektrifizierung

Energiebezogene CO₂-Emissionen in Gt/a

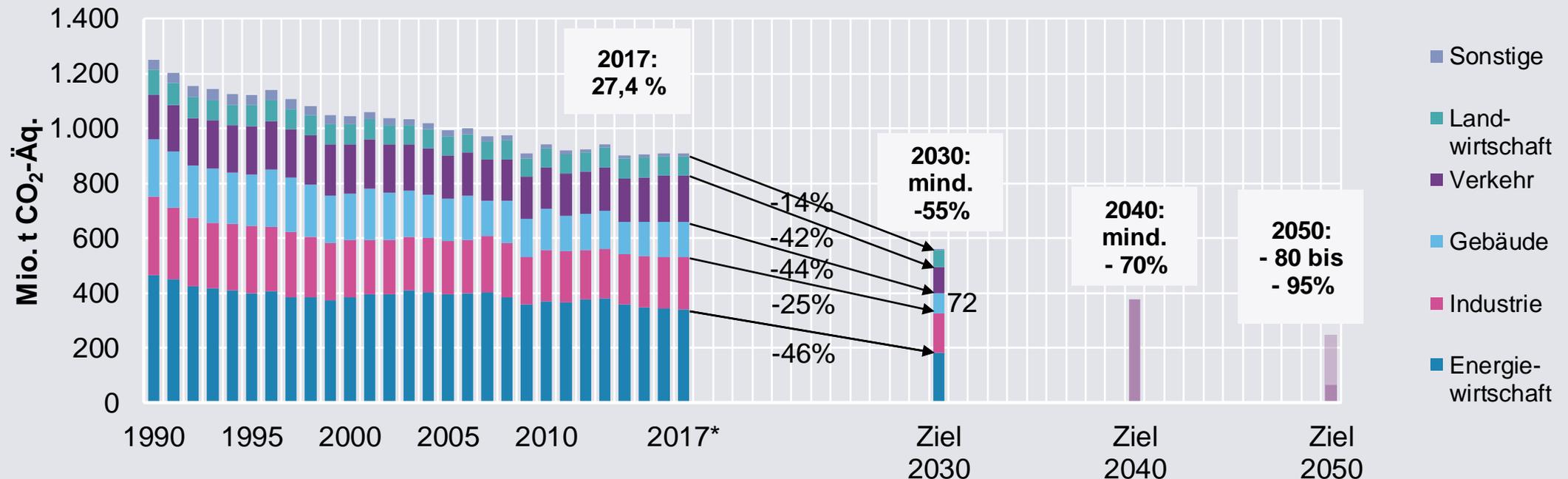


→ Mehr als 90% der Emissionsminderung werden durch Erneuerbare Energien und Energieeffizienz erreicht.

IRENA 2018: Global energy transformation. A roadmap to 2050

Klimaschutz in Deutschland: Die Herausforderung 2030 ist gewaltig

Treibhausgasemissionen nach Sektor 1990 – 2017* sowie deutsche Klimaschutzziele für 2030, 2040 und 2050 in Mio. t CO₂-Äq.

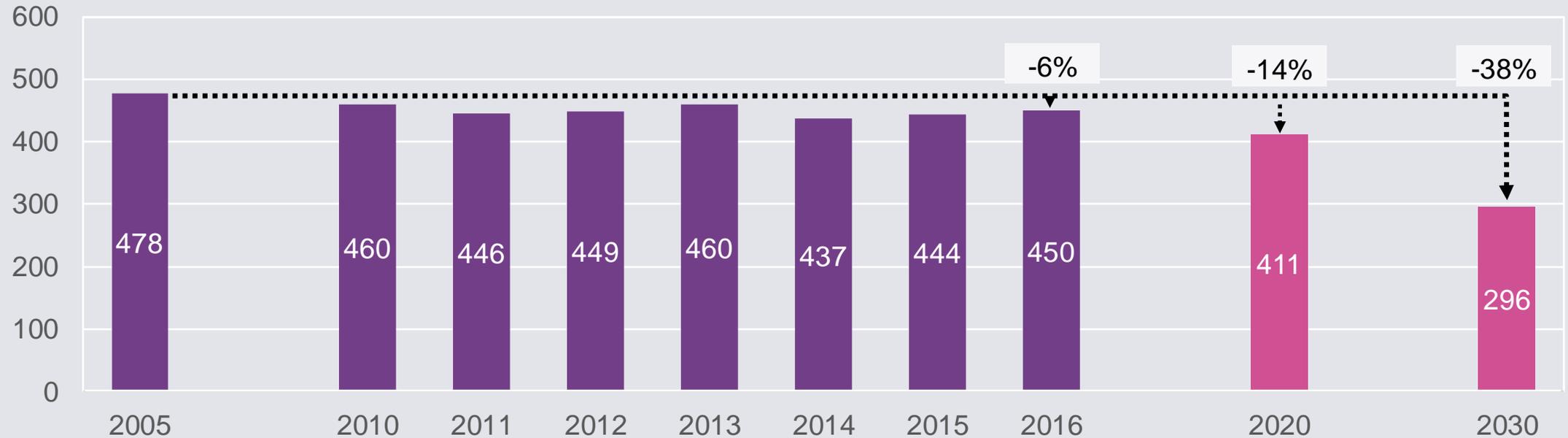


UBA (2018), eigene Berechnung, Sektorziele 2030 aus Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung

* vorläufig

Für die Nicht-Emissionshandels-Sektoren hat Deutschland rechtsverbindliche Ziele 2020/2030 gegenüber der EU – und Deutschlands Performance ist sehr dürftig

Nicht-ETS-Emissionen* 2005 – 2016 und EU-Ziele 2020 und 2030 in Mio. t CO₂-Äq.



EEA 2017

* v.a. dezentrale Wärmeerzeugung, Verkehr, Landwirtschaft



Wärmewende bei Gebäuden

Wärmewende 2030

Auftragnehmer: Fraunhofer IWES und IBP

Fragen:

- Wie können wir das 2030er-Klimaziel (-55% THG-Emissionen) im Gebäudewärmesektor erreichen?
- Welche Pfade schließen -95% THG-Emissionen bis 2050 nicht aus?

Ansatz:

- Szenarienvergleich 2030/2050
- Sensitivitätsrechnungen 2030 mit Optimierungsmodell:
Wichtige Nebenbedingungen: -55% Treibhausgase;
-38% Emissionen im Nicht-ETS-Bereich

Wärmewende 2030

Schlüsseltechnologien zur Erreichung der mittel- und langfristigen Klimaschutzziele im Gebäudesektor

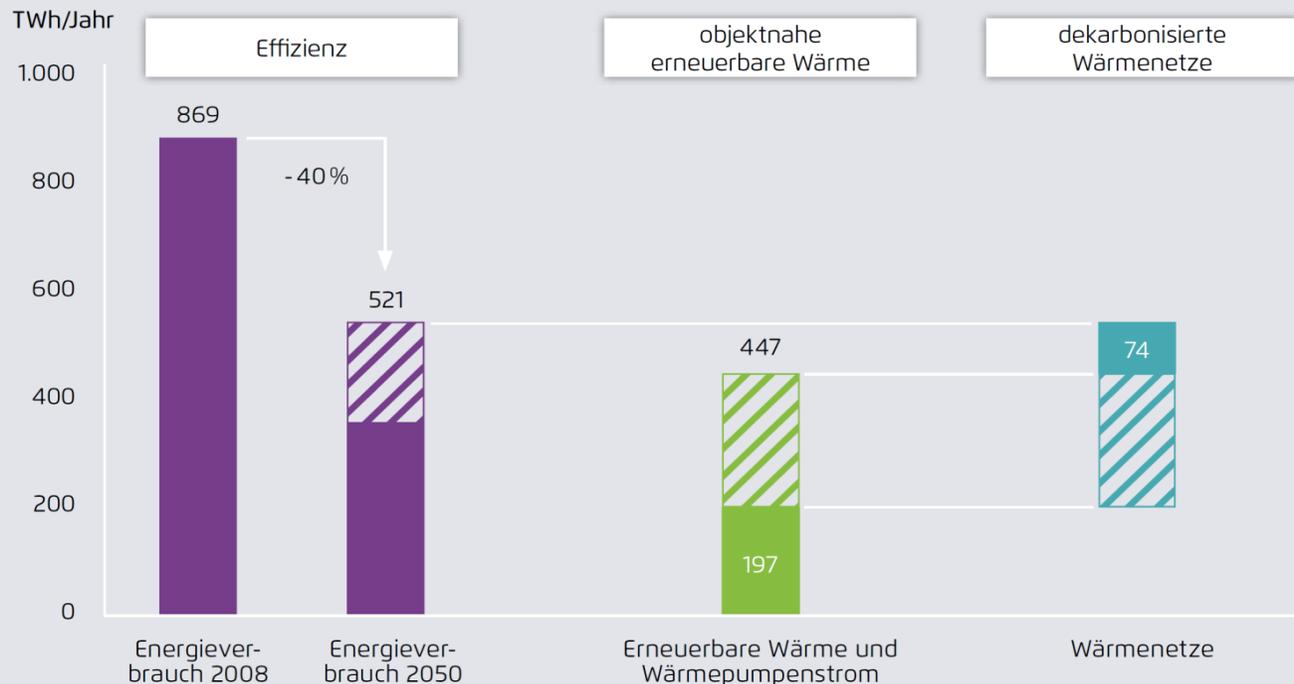
STUDIE

Agora
Energiewende



Die drei Säulen zur Dekarbonisierung der Gebäudewärme sind: (1) Energieeffizienz, (2) objektnahe erneuerbare Wärme und (3) dekarbonisierte Wärmenetze.

Beispiel einer 40 %-Verringerung des Endenergieverbrauchs in TWh/Jahr



Endenergie-Einsparung: 40 bis 60% bis 2050 nach *Energieeffizienzstrategie Gebäude* des BMWi.

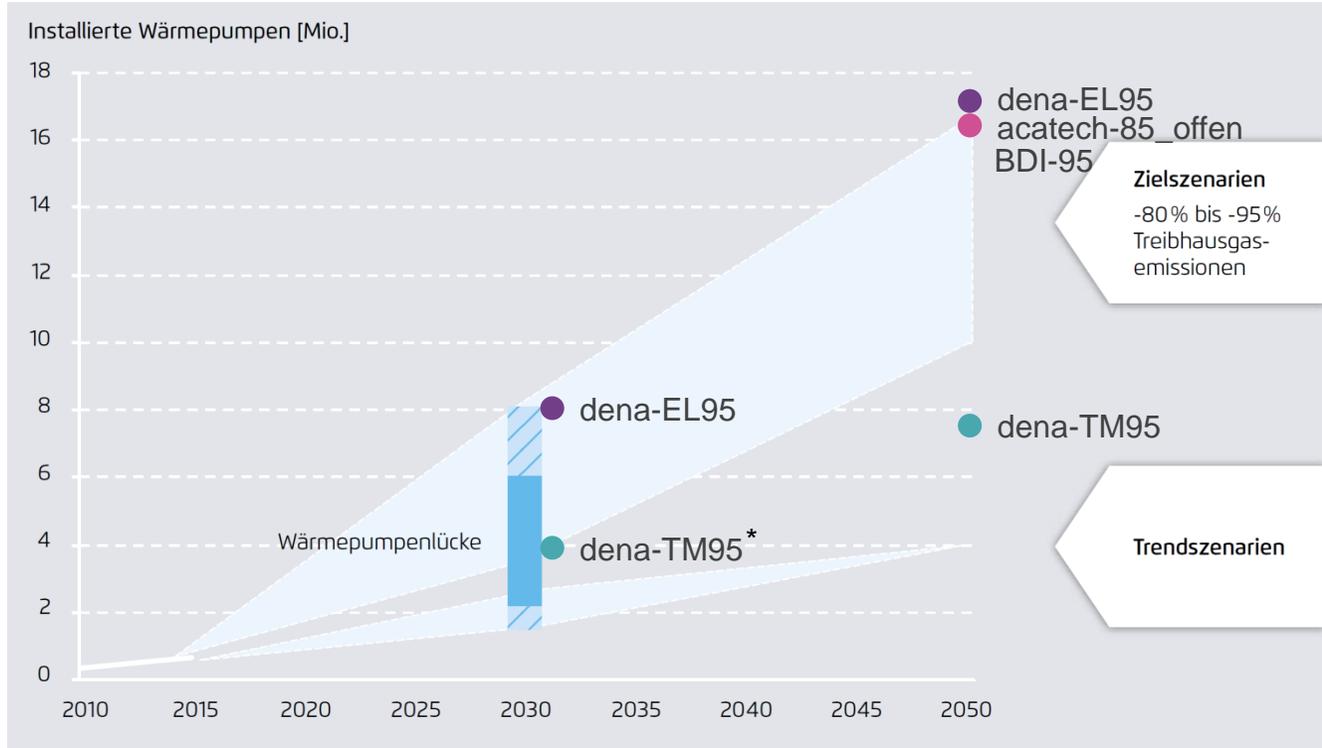
Objektnahe erneuerbare Wärme hat Restriktionen bei Umweltwärme, Biomasse, Solarthermie.

Dekarbonisierte Wärmenetze haben Restriktionen bei Wärmedichte, Geothermie, Freiflächensolarthermie, Wärmepumpen.

Fh-IWES/IBP (2017)

Die Wärmepumpe als Schlüsseltechnologie findet sich in allen Klimazielszenarien – und ein „weiter so“ reicht hierfür nicht aus.

Anzahl der Wärmepumpen im Szenarienvergleich und Wärmepumpenlücke (Mio.)



Hellblaue Flächen (aus *Wärmewende 2030*): Klimazielszenarien, finanziert mit öffentlichen Geldern wie Klimaschutzszenarien (Öko-Inst.) und Szenarien von Fraunhofer-Instituten.

Neue, viel beachtete Szenarien nach Veröffentlichung von *Wärmewende 2030*: acatech (2017), dena-Gebäudestudie (2017), BDI-Klimaschutzpfade (2018)

Weitere Szenarien im Auftrag der Gas- und Mineralölwirtschaft kommen mit weniger elektrischen Wärmepumpen aus und sind hier nicht im Diagramm eingetragen.

Ein Mindestmaß an Gebäudeeffizienz und eine hinreichend hohe Sanierungsrate sind zentrale Voraussetzung für die Wärmepumpen-Durchdringung.

Fh-IWES/IBP (2017)

Ein Teil der Wärmepumpen in Einzelobjekten kann auch in Form von Nahwärmenetzen zusammengefasst werden.

* Diese Szenario verfehlt das Gebäudesektorziel des Klimaschutzplans für 2030 (s. dena 2017, S. 55)

Die Optionen zur Erreichung des Gebäudesektorziels 2030 in Höhe von 70 bis 72 Mio. t CO₂-Äq. sind begrenzt.

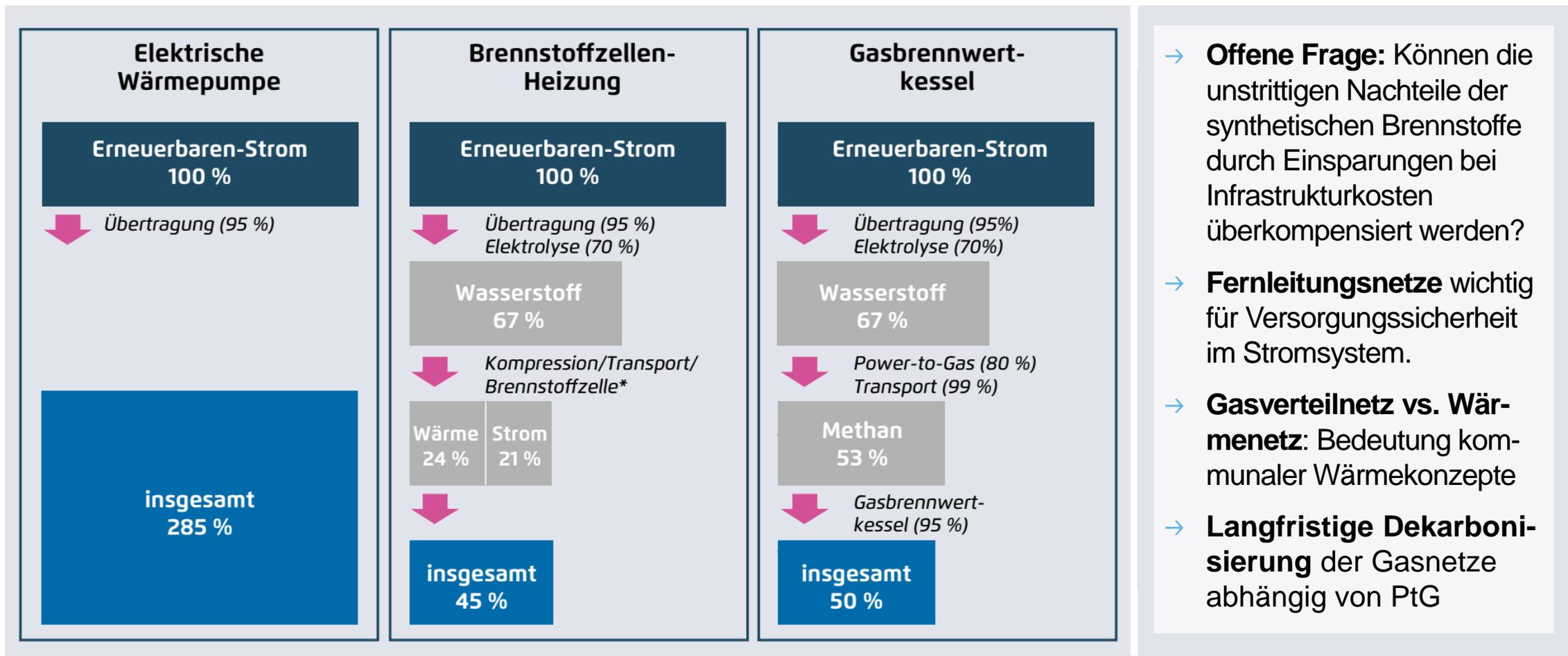
Technische Optionen sind v.a. :

- Schwerpunkt Energieeffizienz + Wärmepumpen (+ Solarthermie + Wärmenetze)
- Schwerpunkt Energieeffizienz + Power-to-Gas
- Schwerpunkt Power-to-Gas (ansonsten „weiter so wie bisher“)

Konkurrenz zwischen den Sektoren:

- **Wieviel PtG/PtL** können wir uns für eine Wärmeerzeugung von unter 100°C leisten?
- Die **Zahlungsbereitschaft** für PtG oder PtL dürfte langfristig in solchen Sektoren höher ausfallen, die wesentlich stärker darauf angewiesen sind.
- **Anwendungen**, die nach heutigem Stand des Wissens kaum direkt erneuerbar versorgt oder direkt elektrifiziert werden können: Grundstoffchemie, Hochtemperatur-Prozesswärme, Flug- und Seeschiffsverkehr, Langzeitspeicher im Stromsystem (Dunkelflaute)

Wärmepumpen haben eine Hebelwirkung und nutzen den Erneuerbare-Energien-Strom besonders effizient.



- **Offene Frage:** Können die unstrittigen Nachteile der synthetischen Brennstoffe durch Einsparungen bei Infrastrukturkosten überkompensiert werden?
- **Fernleitungsnetze** wichtig für Versorgungssicherheit im Stromsystem.
- **Gasverteilnetz vs. Wärmenetz:** Bedeutung kommunaler Wärmekonzepte
- **Langfristige Dekarbonisierung** der Gasnetze abhängig von PtG

Herausforderungen für Power-to-Gas und Power-to-Liquid

- **Kosten:** sehr günstiger Erneuerbarer-Energien-Strom und hohe Anlagen-Auslastung vs. Risikoaufschläge bei Kapitalkosten in möglichen Exportländern, Unsicherheit über Kosten von CO₂ aus der Luft und PtG/PtL-Weltmarktpreise
- **Investitionen** in ~100 GW Elektrolyseure sind nötig zum Durchlaufen der Lernkurve bei den Investitionskosten
- **Instrumente**, die Investitionen dieser Größenordnung effektiv anregen
- **Nachhaltigkeitsanforderungen:** klimaneutrales CO₂ aus der Luft, Zusätzlichkeit der EE-Stromerzeugung, Trinkwasserversorgung am Ort der Elektrolyse, Flächennutzungskonkurrenzen, nachhaltige Entwicklung
- **Öl- und Gaskonsens** für Ausstieg aus fossilen Brennstoffen, Priorität für effiziente Substitution und den Einstieg in PtG/PtL



Download:
Studie
PtG/PtL-Excel-Tool

Fazit

- **Wichtige klimapolitische Ziele 2030:** insgesamt -55 % THG-Emissionen gegenüber 1990, im Gebäudesektor eine Verringerung auf 72 Mio. t CO₂-Äq. und die EU-Vorgabe einer Reduktion der Nicht-ETS-Emissionen (v.a. dezentrale Wärme, Verkehr, Landwirtschaft) um 38% ggü. 2005.
- **Wärmewende-Szenarien** setzen u.a. auf mehr Energieeffizienz und Wärmepumpen. Bewegen sich die Wärmepumpen am unteren Ende der Bandbreite, wird das Gebäudesektorziel 2030 verfehlt – außer, man beginnt schon in den 2020-er Jahren mit dem Einsatz von Power-to-Gas in Gebäuden.
- **Synthetische Brennstoffe** werden wichtige Rolle spielen bei Dekarbonisierung von Chemie, Industrie, Teilen des Verkehr. Sie dürften im Ausland günstiger zu erzeugen sein als in Deutschland.
- Frage: Was ist die **größere Herausforderung** für eine Klimazielerreichung 2030 bei Gebäuden?
 - Hinreichend hohe Sanierungsraten in Deutschland für sehr viele Wärmepumpen
 - Beschaffung hinreichend großer, klimaneutral erzeugter PtG-Mengen aus dem Ausland
- Zur **Risikominimierung** sollten beide Strategien parallel verfolgt werden.

Agora Energiewende
Anna-Louisa-Karsch-Str.2
10178 Berlin

T +49 (0)30 700 1435 - 000
F +49 (0)30 700 1435 - 129
www.agora-energiewende.de

✉ Abonnieren sie unseren Newsletter unter
www.agora-energiewende.de
🐦 www.twitter.com/AgoraEW



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Haben Sie noch Fragen oder Kommentare? Kontaktieren Sie mich gerne:

matthias.deutsch@agora-energiewende.de

Agora Energiewende ist eine gemeinsame Initiative der Stiftung Mercator und der European Climate Foundation.



[>> download](#)



[>> download](#)



[>> Webseite](#)