

Rolle der Bioenergie im Strom- und Wärmemarkt bis 2050 unter Einbeziehung des zukünftigen Gebäudebestandes

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Markus Haller

IEWT 2019

Wien, 13.-15. Februar 2019



Übersicht

1. Motivation

2. Methodik

- Modell
- Rahmendaten

3. Ergebnisse

4. Schlussfolgerungen

Motivation: Wohin mit der knappen Biomasse?

Vielfältige Einsatzmöglichkeiten

- Wärme
- Strom
- Verkehr
- Stoffliche Nutzung



Begrenzttes Potenzial

- Nutzbare Flächen
- Nachhaltigkeit

Sektorübergreifende Strategie für optimalen Biomasse-Einsatz

- Fokus: Wärme- und Stromsektor
- Randbedingung: ambitionierter Klimaschutz

Fragestellungen:

- Kraft-Wärme-Kopplung oder reine Wärmeerzeugung?
- Welchen Einfluss haben Sanierungsraten im Wärmesektor?
- Intersektorale CO₂-Allokation?

Modellierung

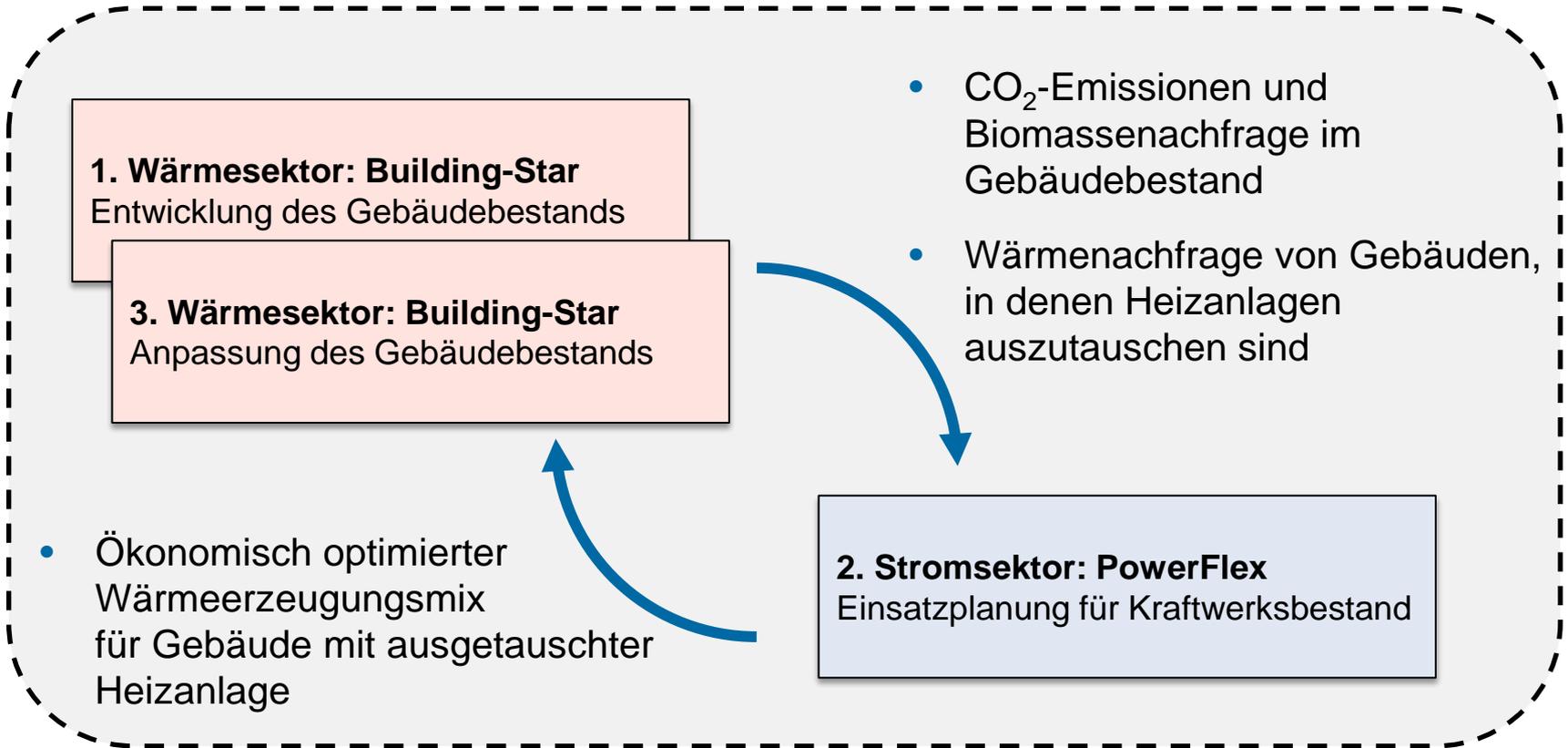
Stromsektor: PowerFlex

- Fundamentalmodell des deutschen Stromsektors
- Berechnet kostenoptimalen Einsatz von
 - thermischen Kraftwerken,
 - fluktuierenden Erneuerbaren Energien,
 - Speicher und Flexibilitätsoptionen
- Lineare Optimierung in stündlicher Auflösung
- Keine Investitionsentscheidungen

Wärmesektor: Building-STAR

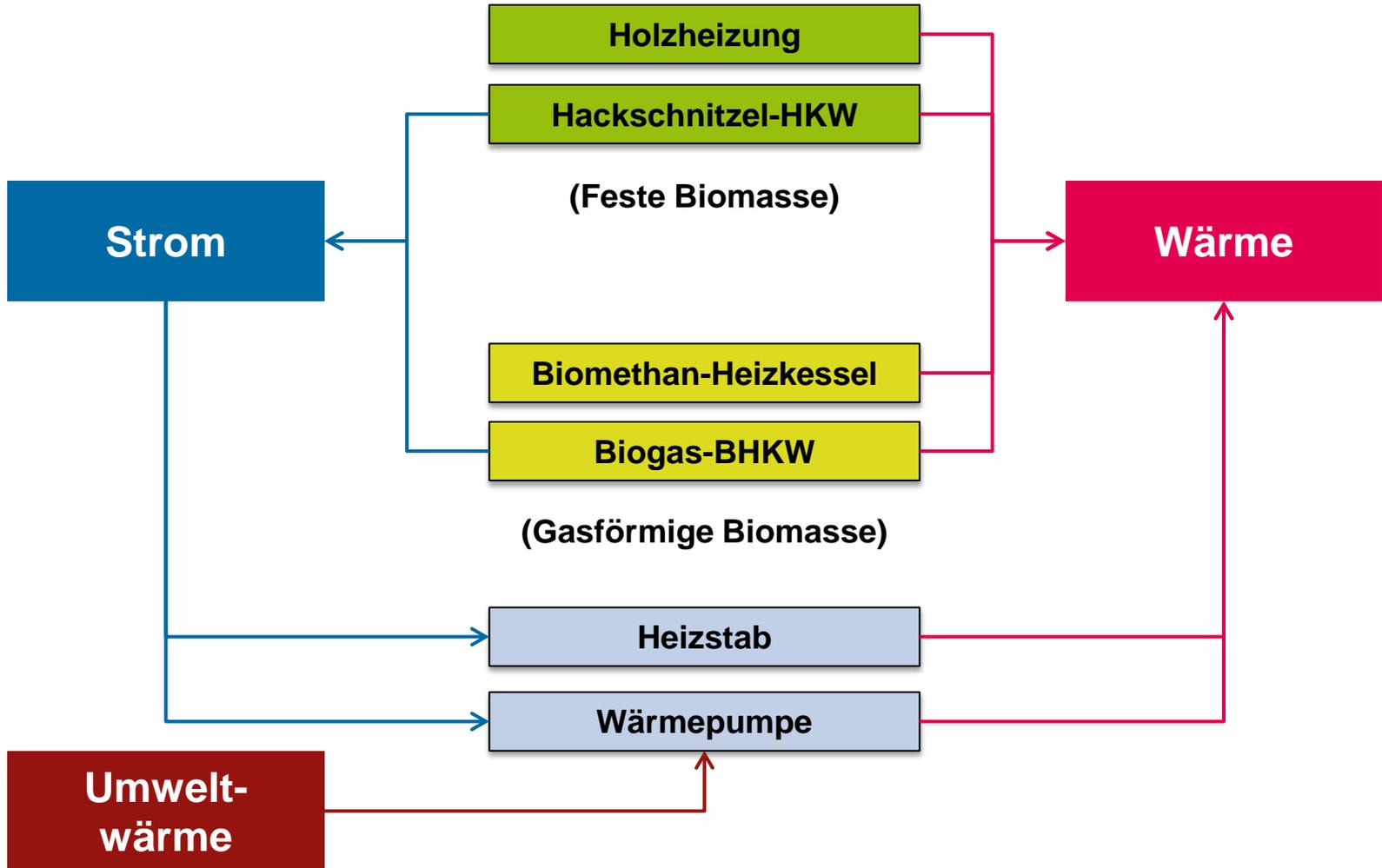
- Stock Exchange Modell des deutschen Gebäudesektors
- Agentenbasierte Modellierung (Kohorten à 50 Gebäude als Agent)
- Auswahl von Heizanlagentypen und Dämm-Optionen bei Neubau / Sanierung auf Grund von Entscheidungswahrscheinlichkeiten
- Berechnet Wärmenachfrage und Wärmeversorgungsmix

Modellkopplung



- Sektorübergreifendes CO₂-Budget
- Sektorübergreifendes Biomasse-Potenzial

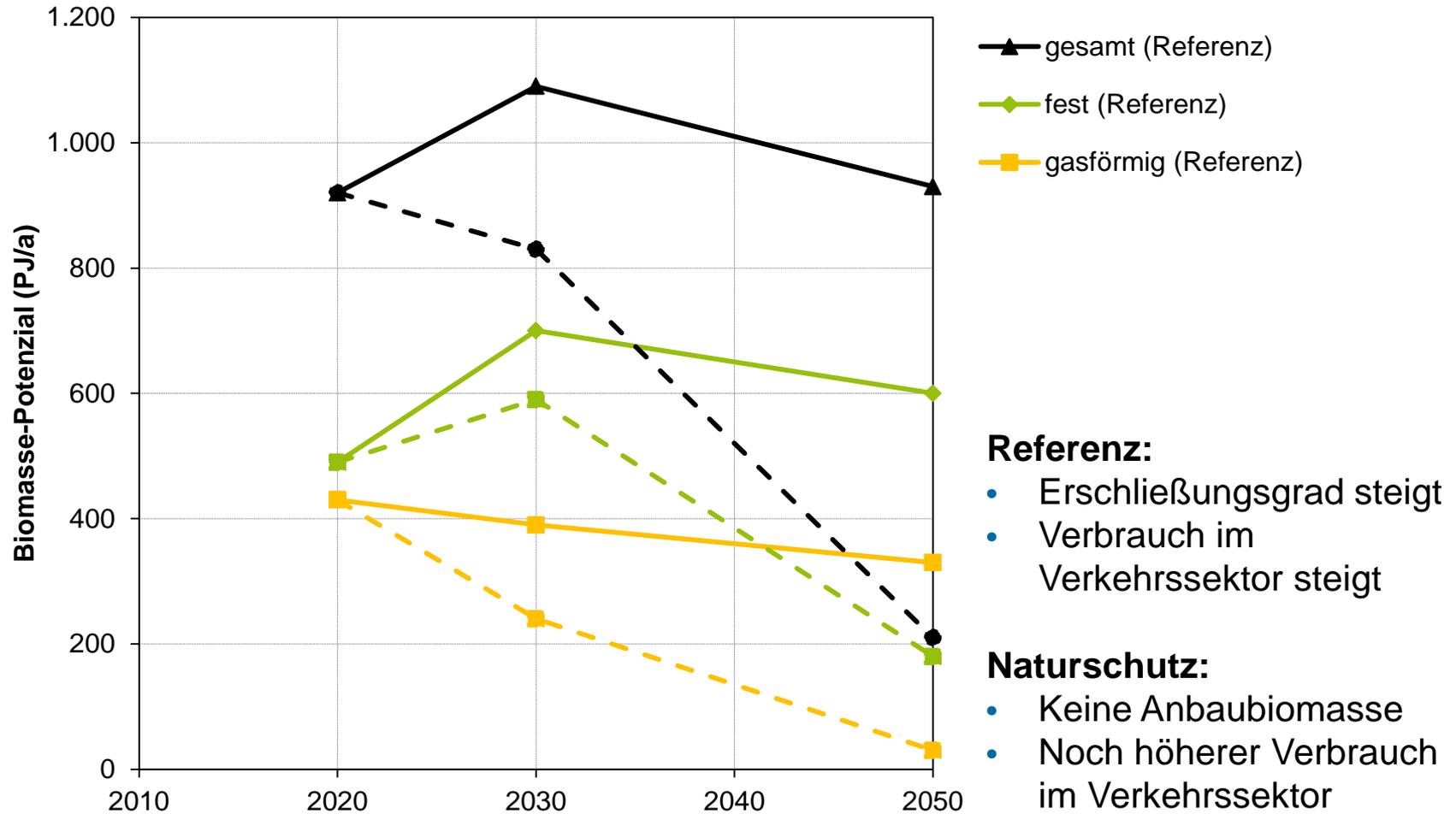
Mögliche Interaktionen zwischen Strom- und Wärmesektor



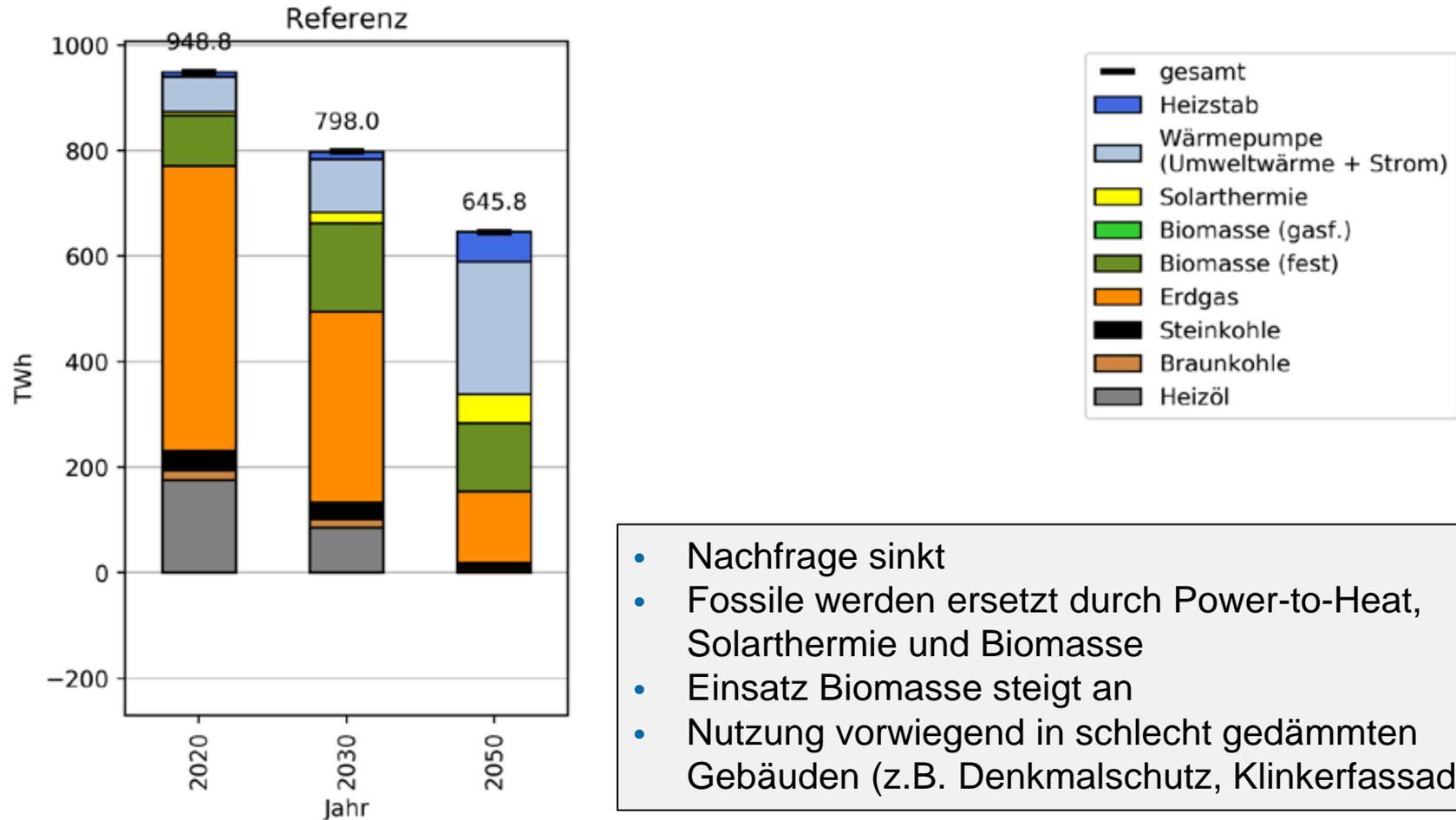
Szenarien

Szenario	CO ₂ -Minderungsziel	Biomasse-Potenzial	Wärmenachfrage
Referenz	-80% bis 2050 (ggü.1990)	Hoch	Hoch
Verstärkte Gebäudedämmung	-80% bis 2050 (ggü.1990)	Hoch	Niedrig
Naturschutz	-95% bis 2050 (ggü.1990)	Niedrig	Niedrig

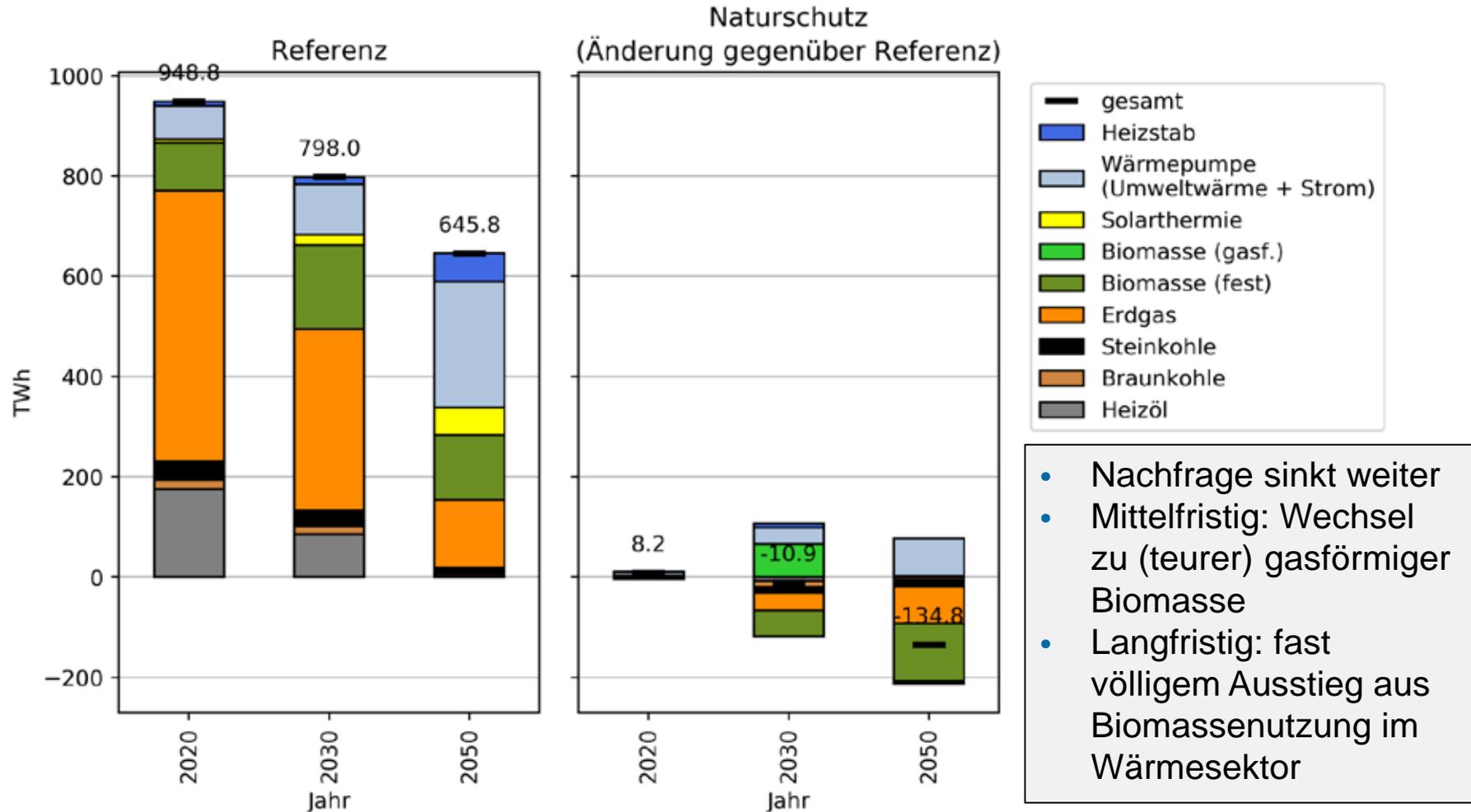
Verfügbare Biomassepotenzial (für Strom- und Wärmesektor)



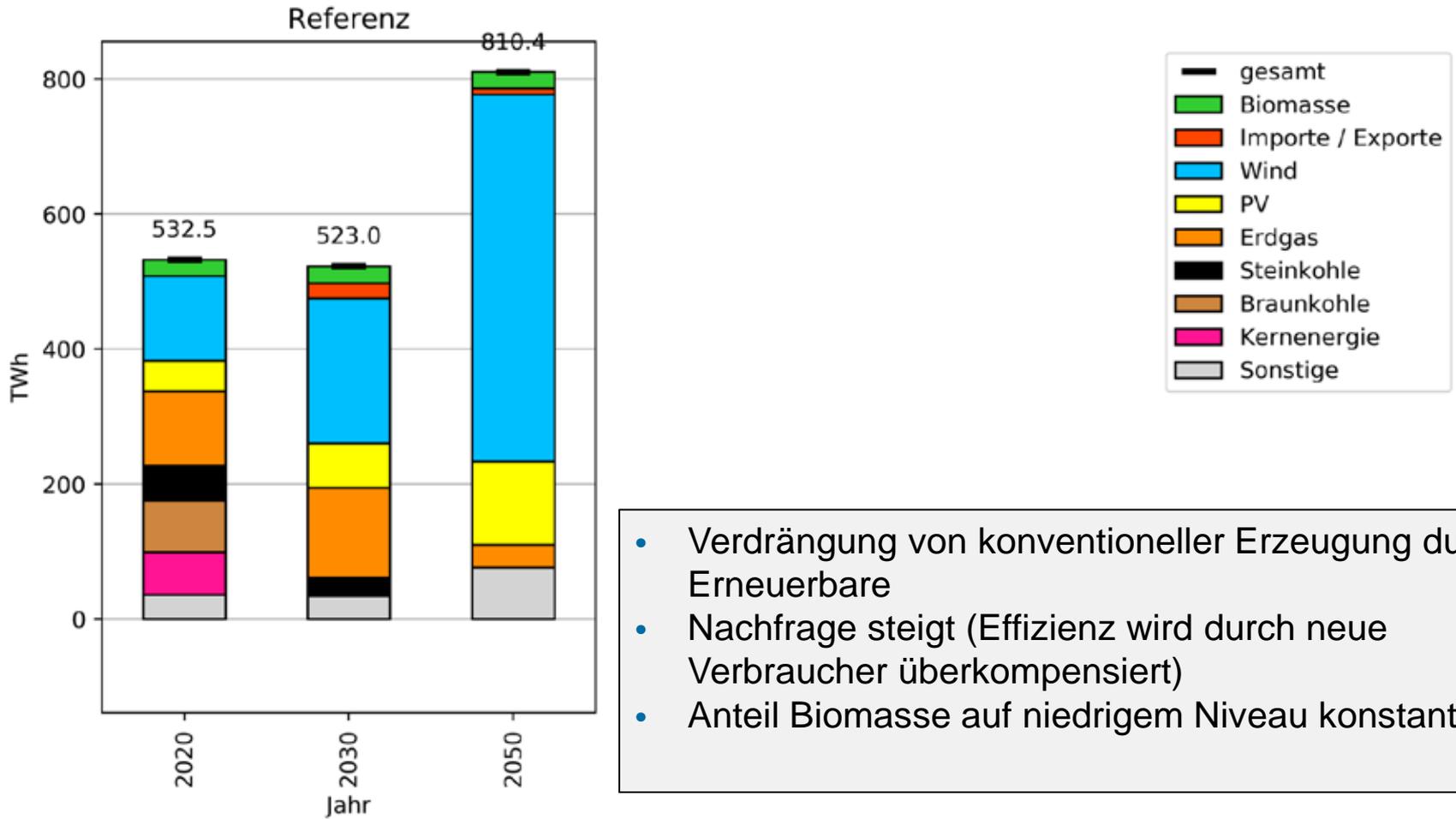
Ergebnisse: Erzeugungsmix Wärme



Ergebnisse: Erzeugungsmix Wärme

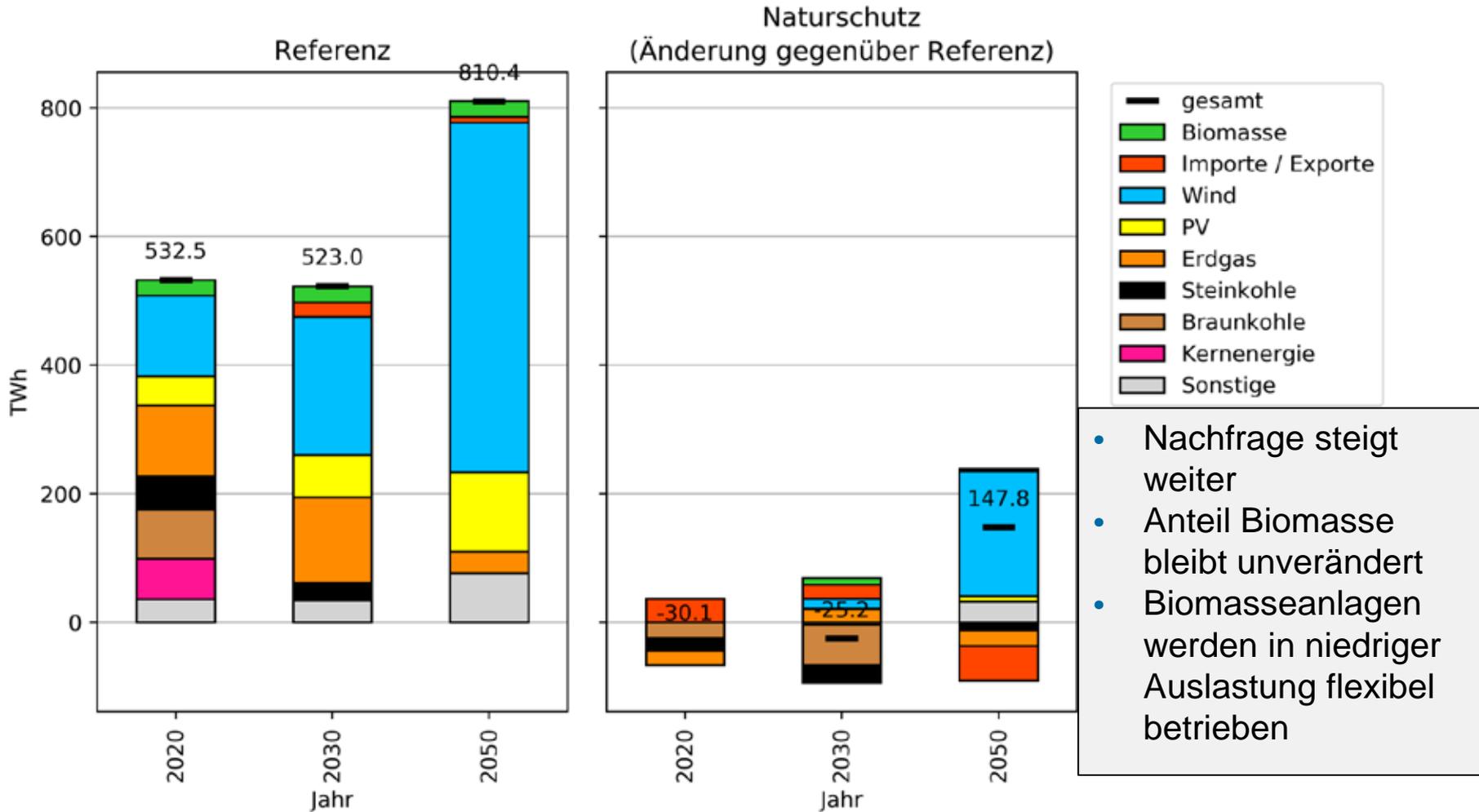


Ergebnisse: Erzeugungsmix Strom

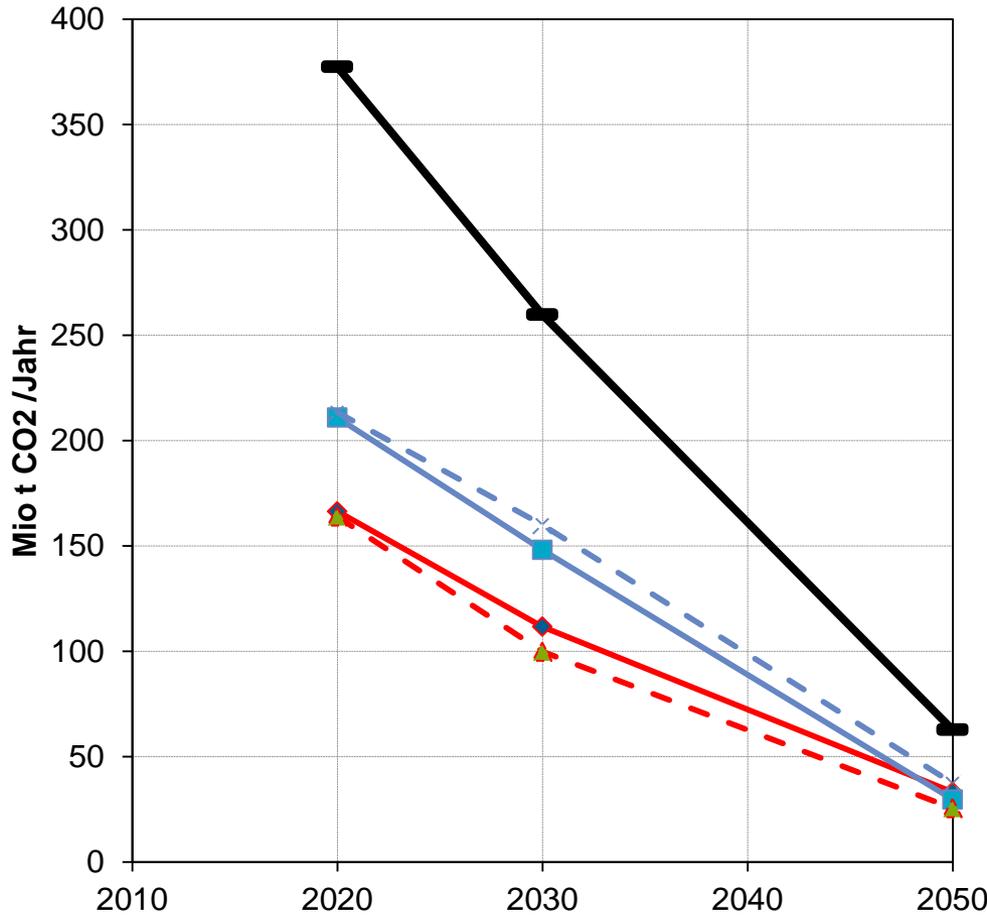


- Verdrängung von konventioneller Erzeugung durch Erneuerbare
- Nachfrage steigt (Effizienz wird durch neue Verbraucher überkompensiert)
- Anteil Biomasse auf niedrigem Niveau konstant

Ergebnisse: Erzeugungsmix Strom



Ergebnisse: Sektorale Aufteilung des CO₂-Budgets



Referenz:

- Anteil des Wärmesektors am CO₂-Budget steigt

Verstärkte Wärmedämmung:

- Emissionsminderungen im Wärmesektor werden durch Mehremissionen im Stromsektor kompensiert

Schlussfolgerungen

- Feste Biomasse im Wärmesektor weiterhin wichtig, vor allem als Übergangstechnologie für schlecht gedämmte und unzureichend energetisch sanierbare Gebäude.
- Bei stark eingeschränktem Biomassepotenzial (Nachhaltigkeitsanforderungen, zunehmender Verbrauch im Verkehrssektor) wird die verbleibende Biomasse eher im Stromsektor genutzt (Flexibilitätsbedarf bei hohen EE-Anteilen)
- Im Wärmesektor sind Energetische Sanierung und Effizienz sind die wichtigsten Vermeidungsoptionen!
- Ohne entsprechende Maßnahmen führt eine Minderung der Emissionen im Wärmesektor zu entsprechenden Mehremissionen im Stromsektor.

Mehr Informationen im Projekt-Endbericht:

- Koch, Matthias; Hennenberg, Klaus; Hünecke, Katja; Haller, Markus; Hesse, Tilman (2018): Rolle der Bioenergie im Strom- und Wärmemarkt bis 2050 unter Einbeziehung des zukünftigen Gebäudebestandes. Öko-Institut e.V. Freiburg, Darmstadt ([Link](#))

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Markus Haller

Senior Researcher

Öko-Institut e.V.

Geschäftsstelle Freiburg

Postfach 17 71

79017 Freiburg

Telefon: +49 761 45295-293

E-Mail: m.haller@oeko.de