DIE ROLLE VON SEKTORKOPPLUNG ZUR KOSTENEFFIZIENTEN ZIELERREICHUNG AUF BASIS DER LANGFRISTSZENARIEN

Plattform Strommarkt/Energieeffizienz, 21.11.2016
Dr. Frank Sensfuß, Fraunhofer ISI

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

Struktur des Vortrages

- **Vorstellung Projekt & Modellierungsansatz**
- Emissionenziele und sektorale Dekarbonisierung
- Flexibilität in Strom, Wärme und Verkehr
- Fazit

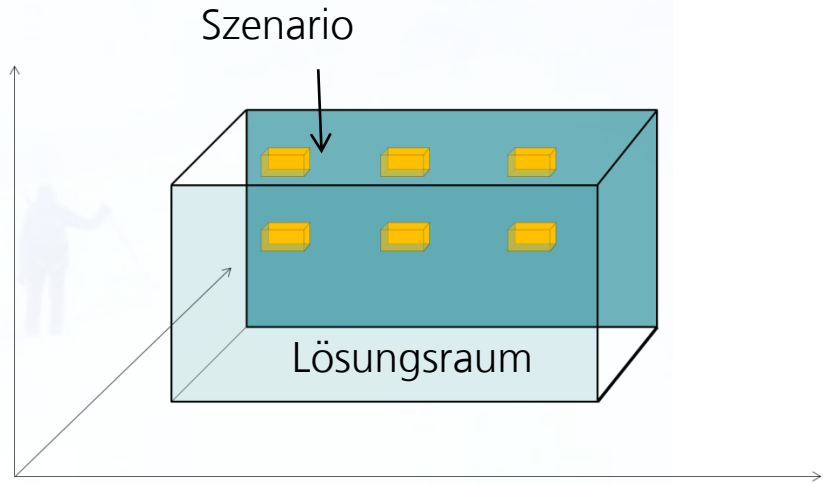
© Fraunhofer ISI

Einleitung: Projekt Langfristszenarien

- **Wichtig: Es gibt kein „Leitszenario“**

  → Erkenntnisse werden aus dem **Vergleich der Szenarien** abgeleitet

- **Referenzszenario**
- **Restriktionsarmes Szenario**
- **Basisszenario**
- **Geringerer Ü-Netzausbau**
- **Regionale Verteilung EE**
- **EE-Technologiemix**
- **EE-Ausbautempo**
- **Verzögerte Flexibilität**
- **Sensitivitäten**



Projektpartner:

Fraunhofer ISI

consentec

ifeu

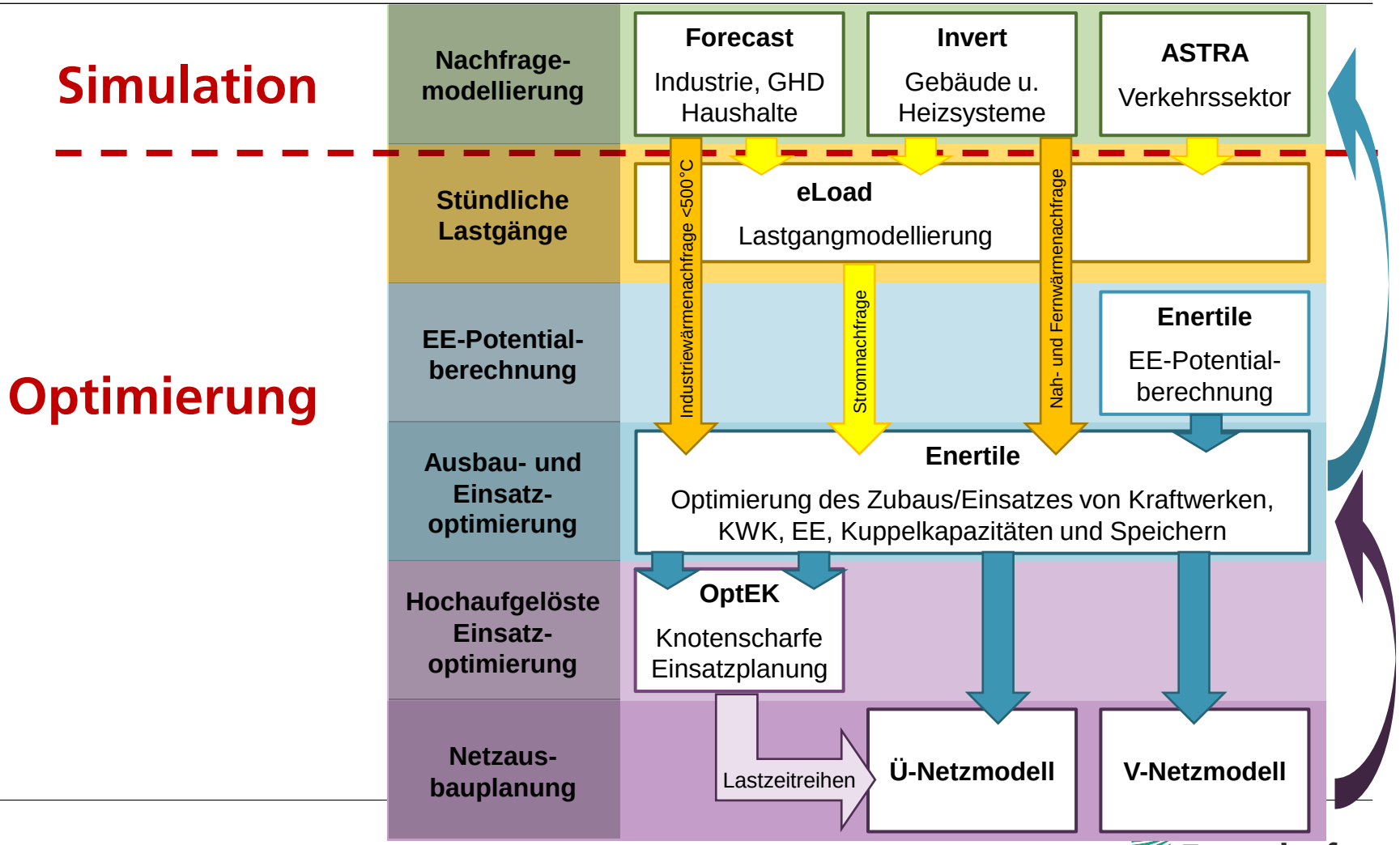
Fraunhofer ISI

Einleitung
Untersuchungsgegenstand

- **Sektoren:**
  - Systemischer Blick auf das gesamte Energiesystem insbesondere Strom, Wärme / Kälte, Verkehr,
  - Schwerpunkt: Stromsektor
- **Zeithorizont:**
  - 2050
  - Zwischenschritte für 2020, 2030, 2040
- **Vorgehen:**
  - Stark modellbasiert
  - Kostenminimierung
  - Stundenscharfe Abbildung des Stromsystems
  - Stundenscharfe Abbildung in regionalen Wärmenetzen (Fernwärme/Industrie)

© Fraunhofer ISI

Einleitung
Modellverbund



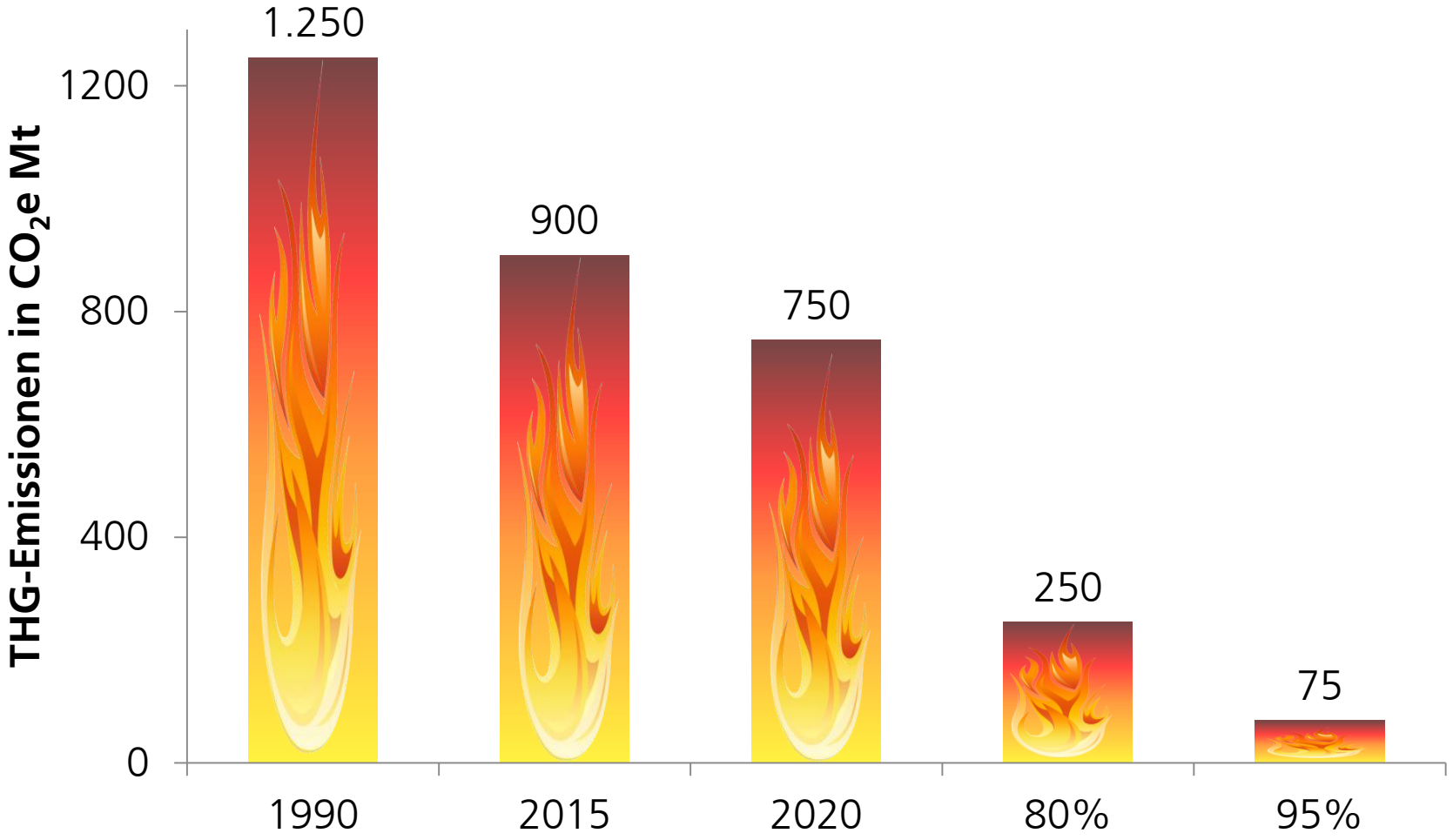
© Fraunhofer ISI

Struktur des Vortrages

- Vorstellung Projekt & Modellierungsansatz
- **Emissionsziele und sektorale Dekarbonisierung**
- Flexibilität in Strom, Wärme und Verkehr
- Fazit

© Fraunhofer ISI

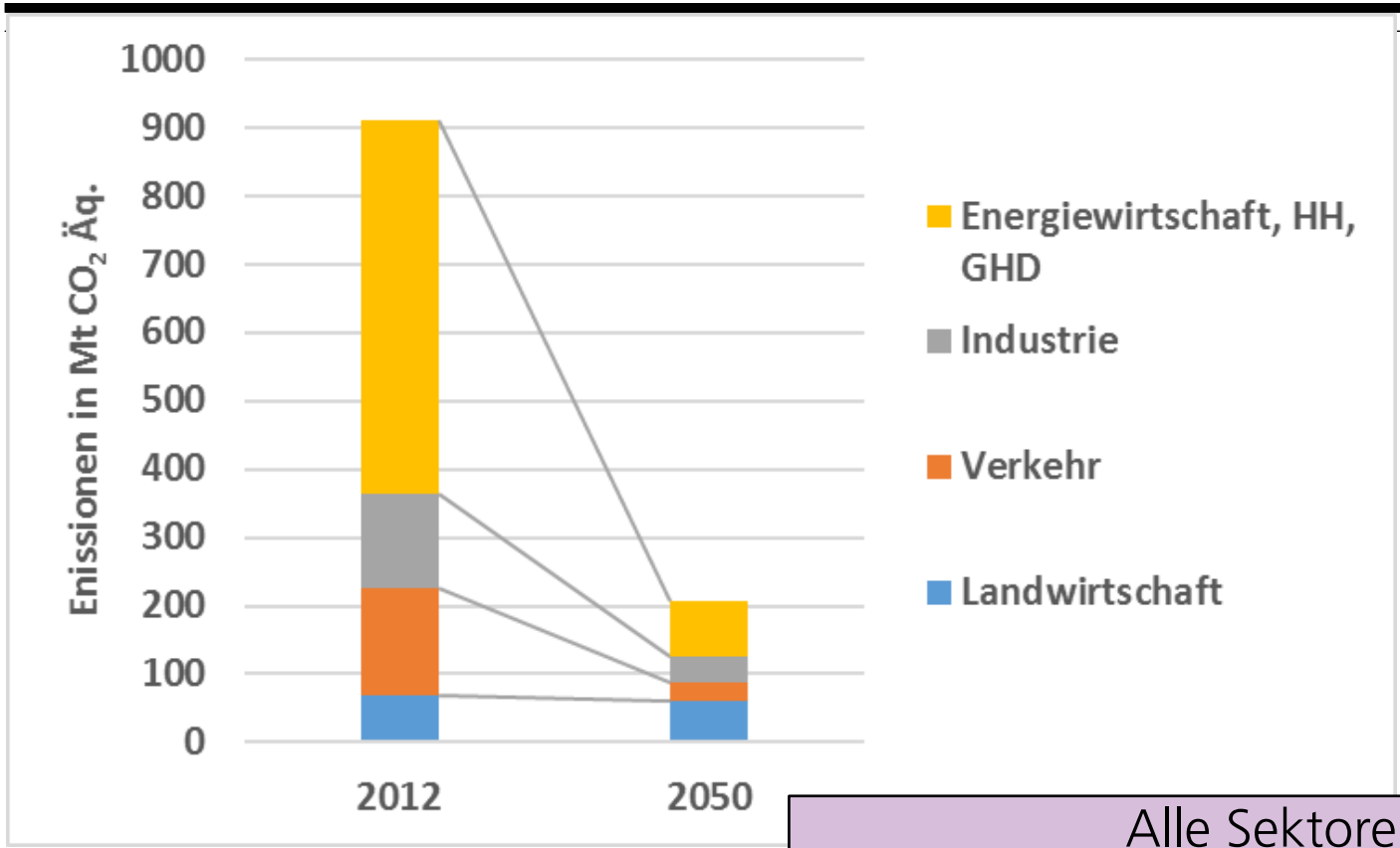
Korridor für Treibhausgasemissionen in Deutschland



© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

Entwicklung der Treibhausgasemissionen Basisszenario



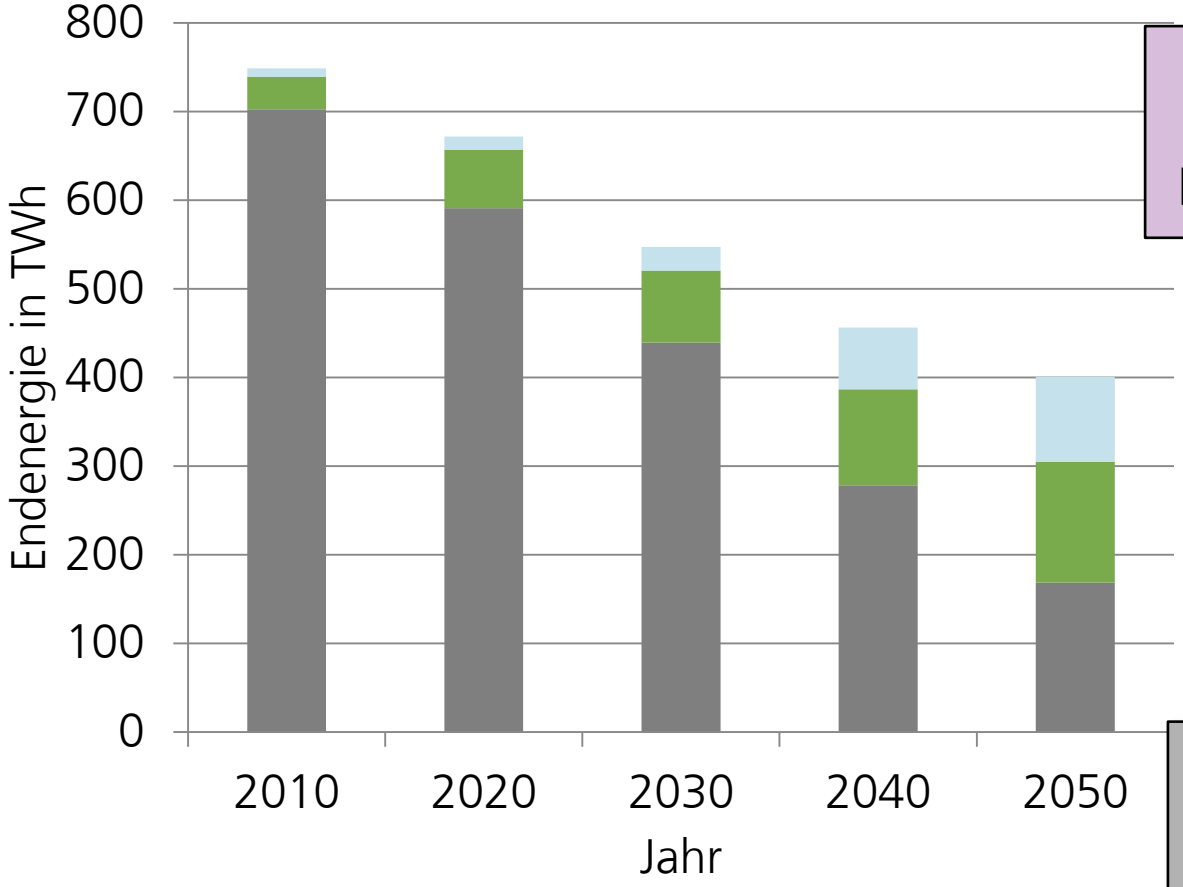
Alle Sektoren durchlaufen einen herausfordernden Transformationsprozess

Quellen:(BMWi)-Energiedaten; (ISI et al.): BMWi-Langfristszenarien 2016, Basisszenario;(Öko-Institut & ISI): Klimaschutzszenarien : KS 80 2. Runde

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

Dekarbonisierung des Verkehrssektors



Gesteigerte Effizienz
Einsatz von Strom
Einsatz von Bioenergieträgern

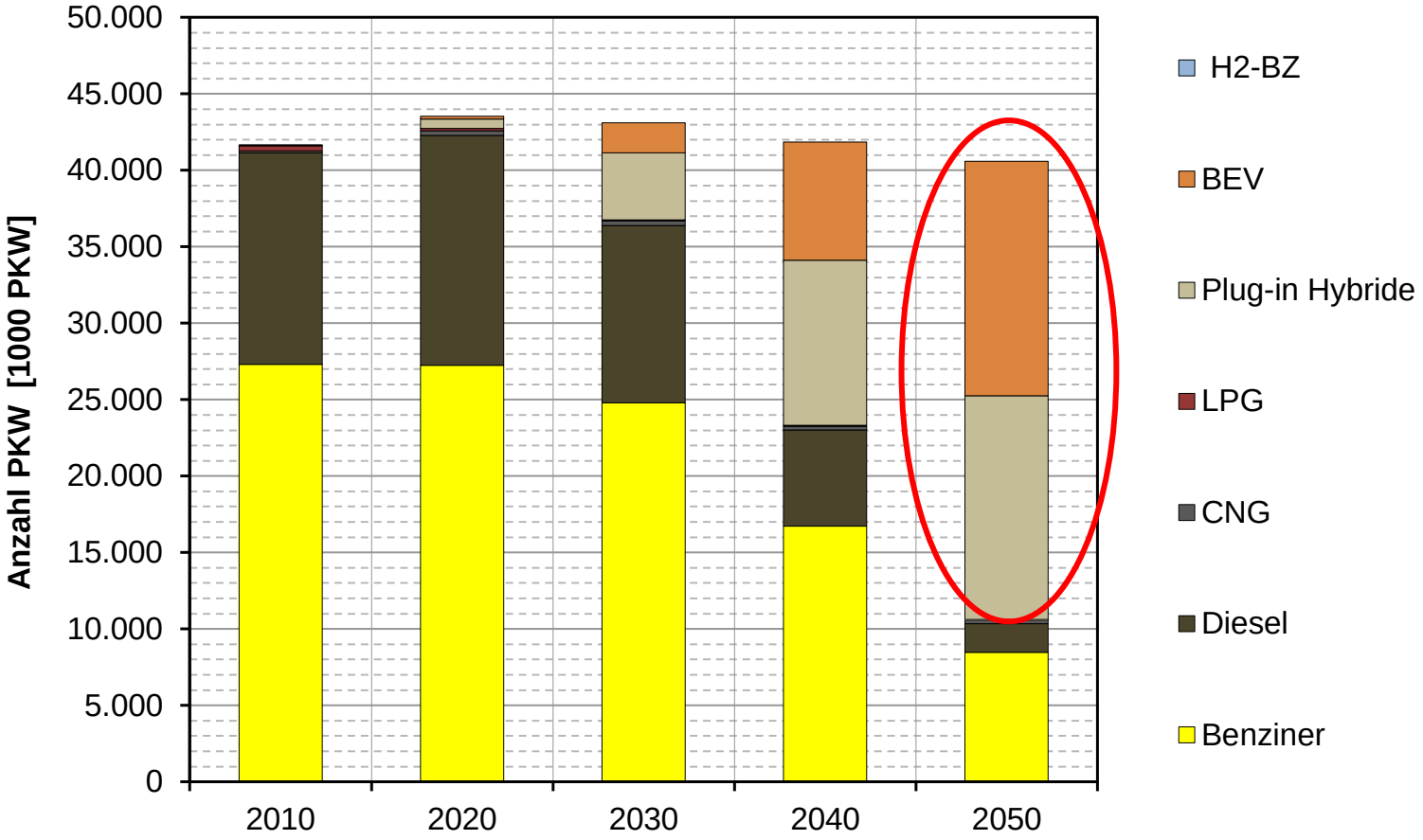
Herausfordernde Bereiche:
Luftverkehr, Schifffahrt,
Schwerlastverkehr

Quelle: (ISI et al.): BMWi-Langfristszenarien 2016, Basisszenario

© Fraunhofer ISI

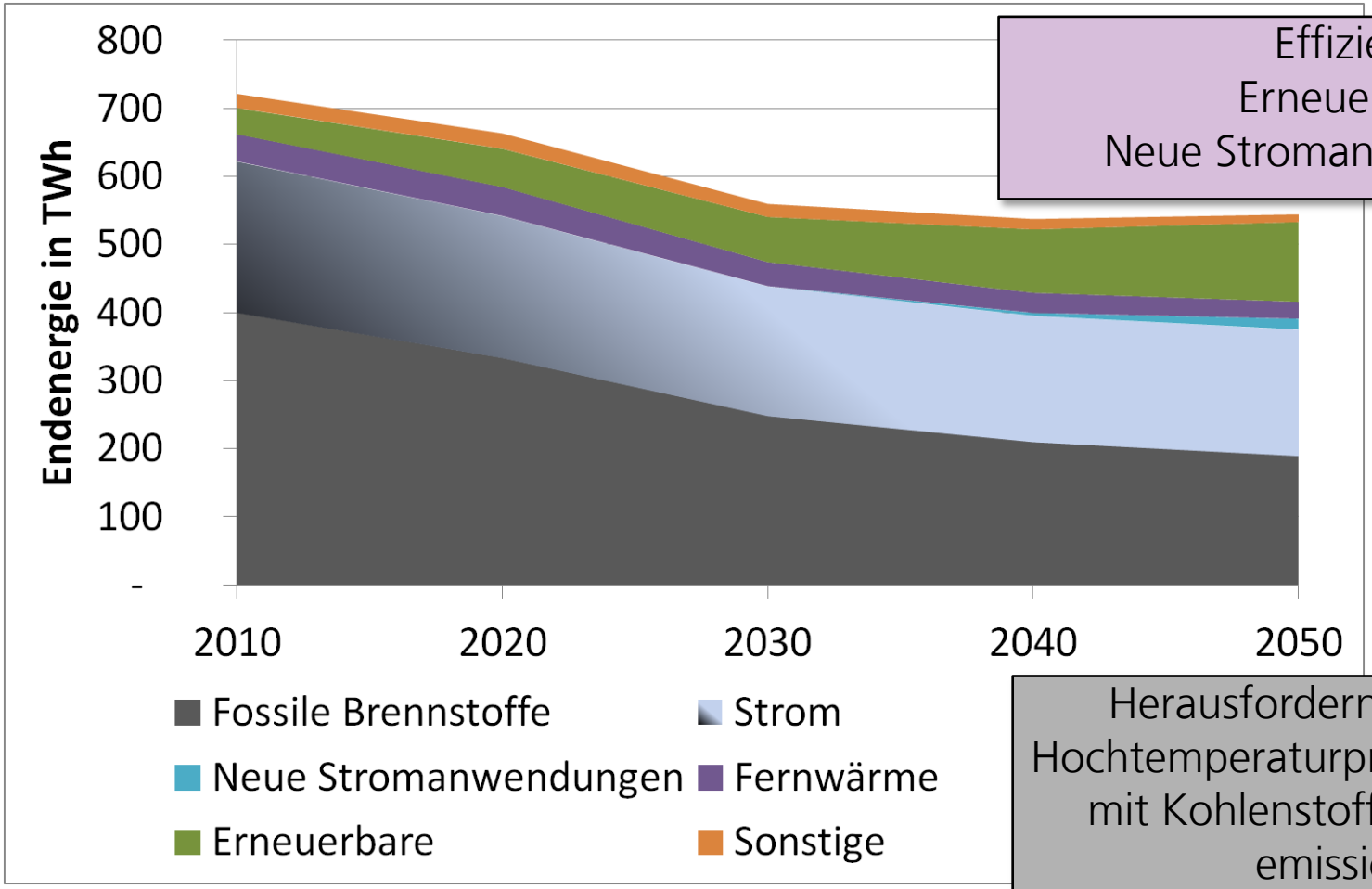
Fraunhofer ISI

Entwicklung der PKW-Flotte



© Fraunhofer ISI

Dekarbonisierungsstrategie Industrie



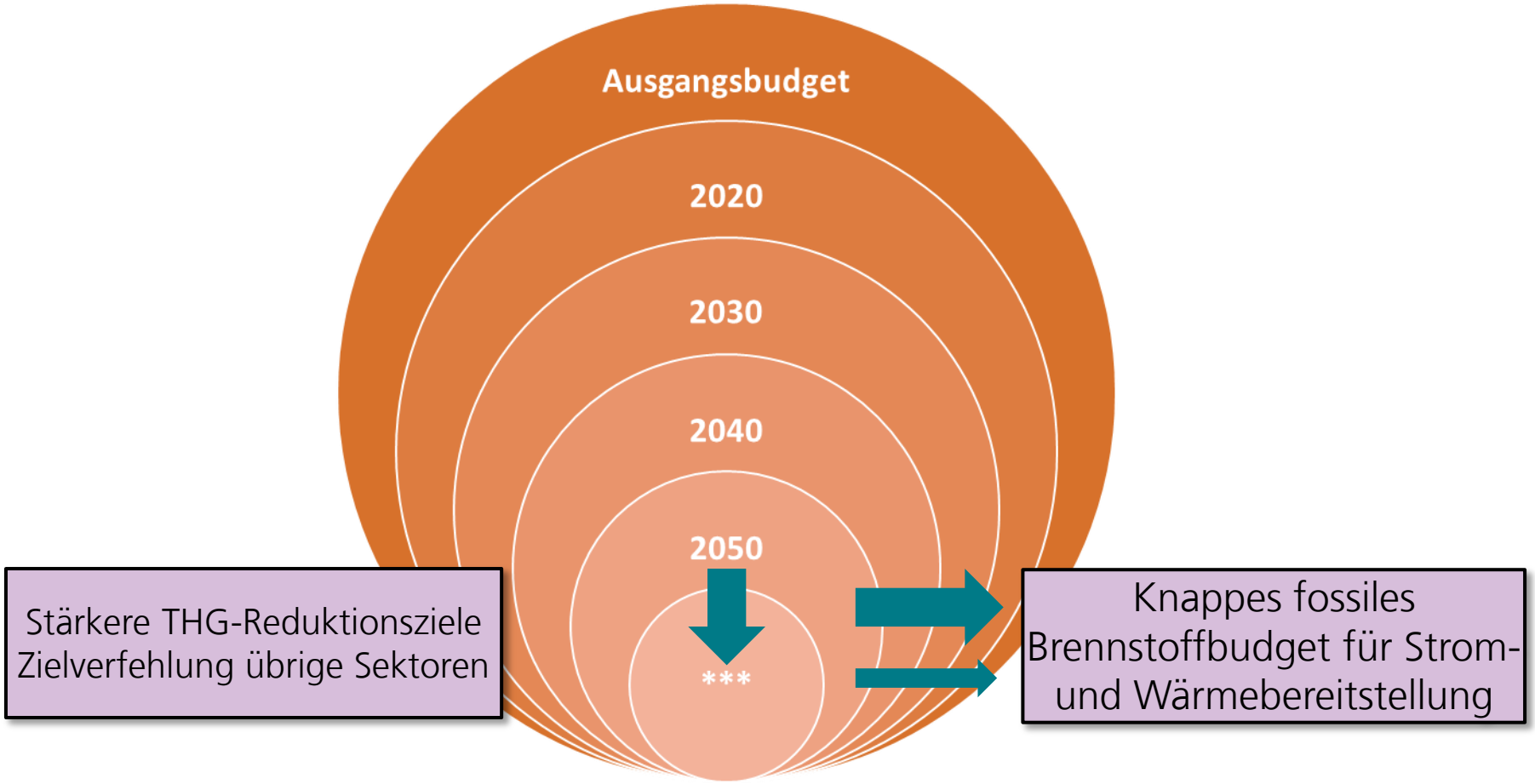
Effizienz
Erneuerbare
Neue Stromanwendungen

Herausfordernde Bereiche:
Hochtemperaturprozesse, Prozesse mit Kohlenstoffbedarf bzw. -emissionen

© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

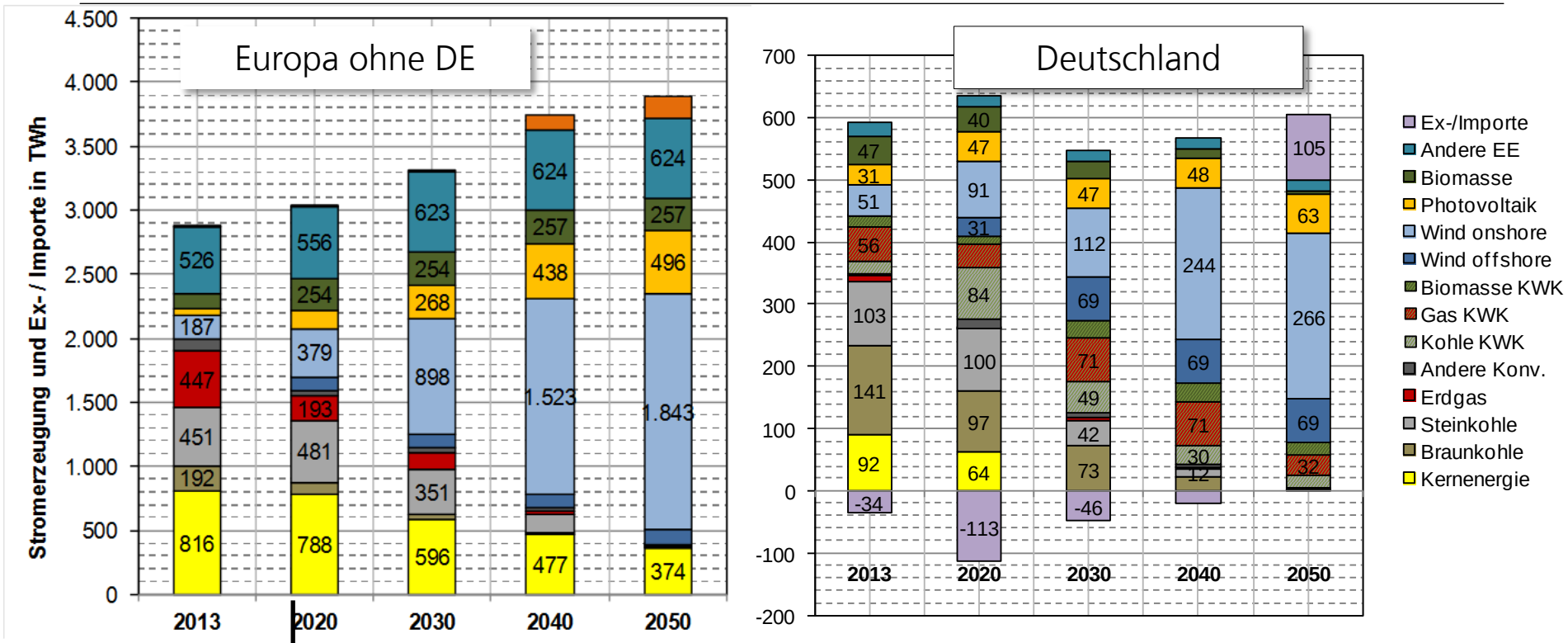
Emissionsbudgetperspektive Bereitstellung Strom-und Wärmeversorgung



© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

Dekarbonisierung des Stromsektors
Beispiel Basisszenario

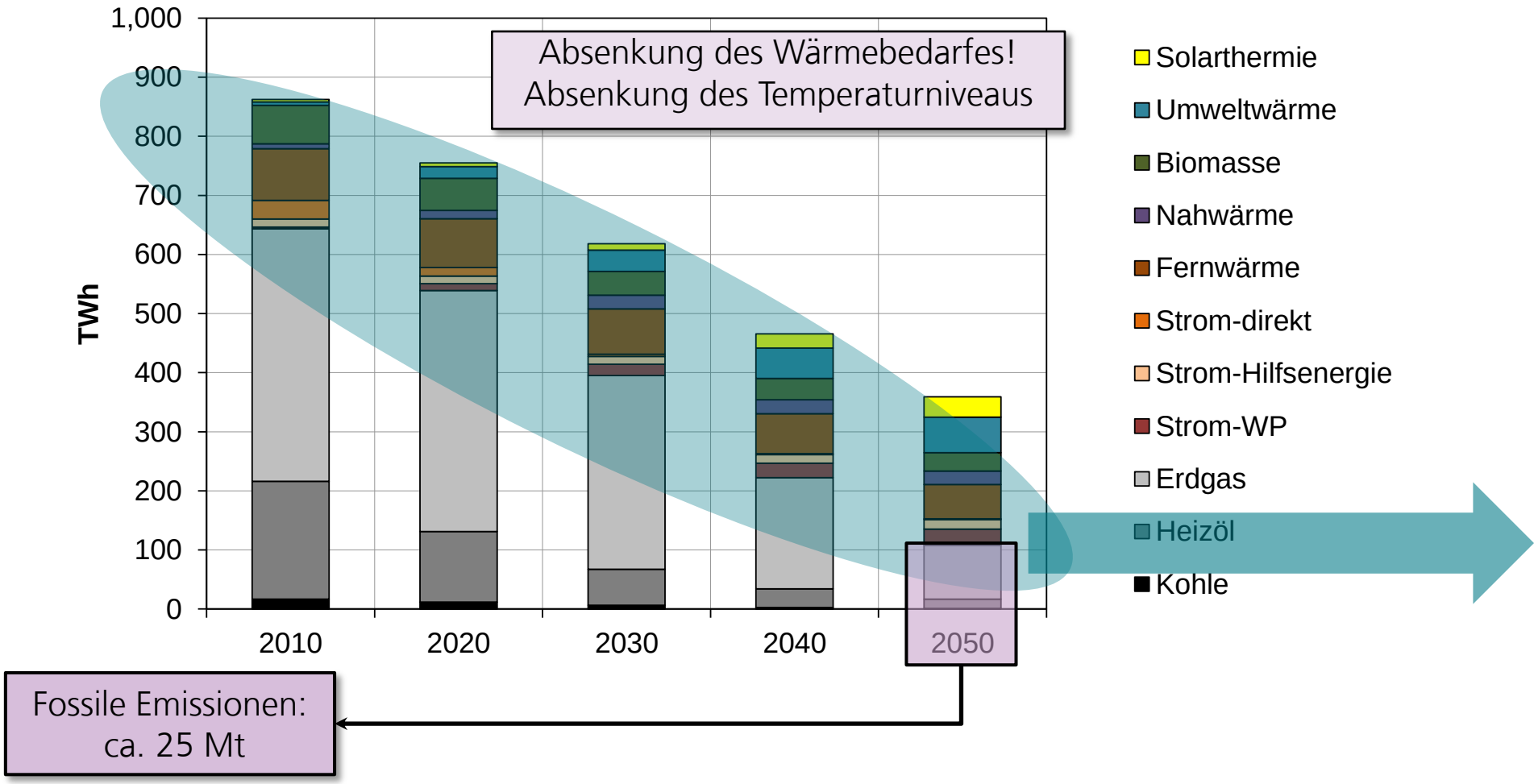


- Starker Ausbau der erneuerbaren Energien (besonders Windenergie)
- (Restbestand Nuklear)
- (Ggf. CCS)

Quelle: (ISI et al.): BMWi-Langfristszenarien 2016, Basisszenario

Fraunhofer ISI

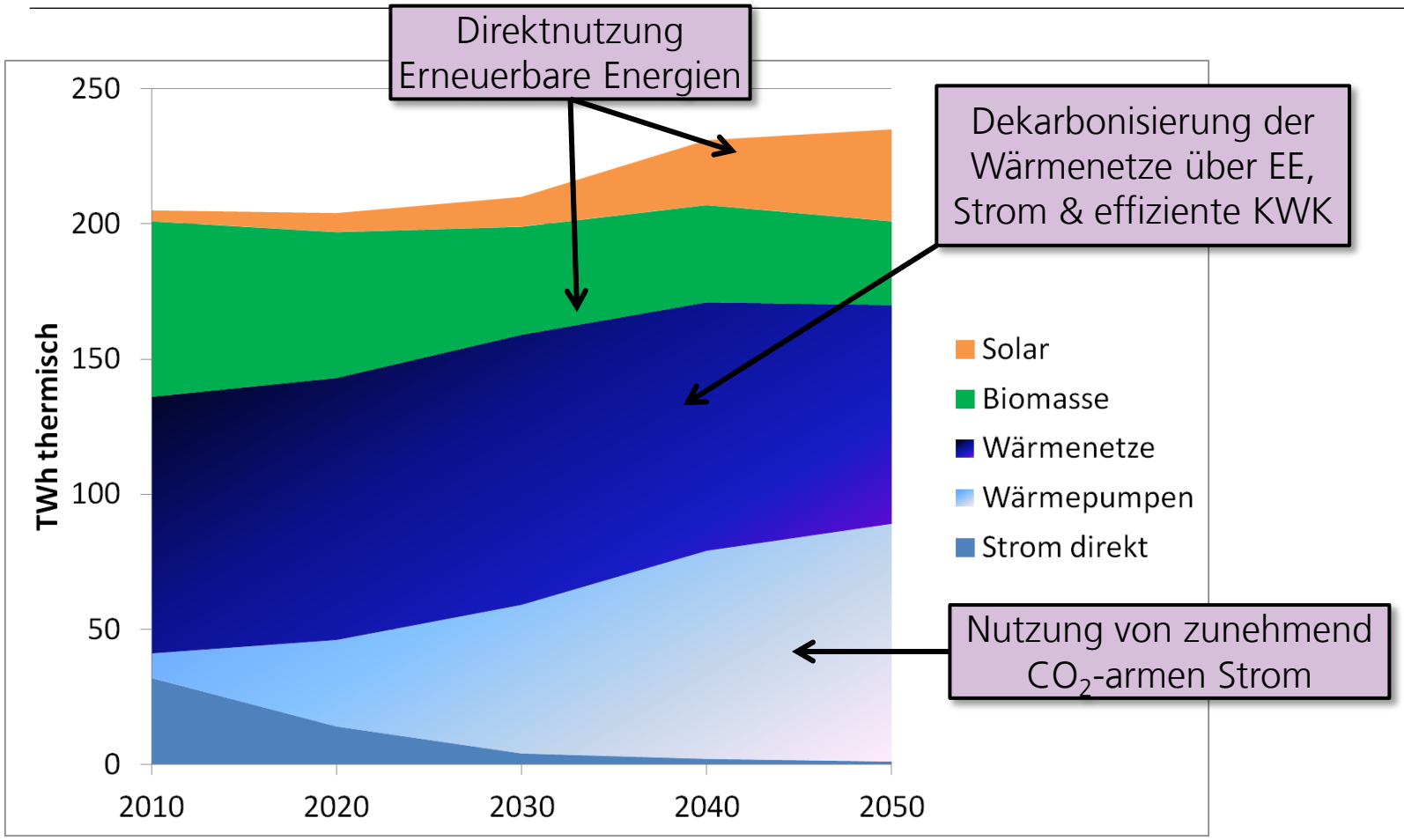
Endenergiebedarf (Gebäude) Raumwärme & Warmwasser



Quelle: (ISI et al.): BMWi-Langfristszenarien 2016, Basisszenario

Fraunhofer ISI

Dekarbonisierung der Wärmebereitstellung (Gebäude), (ausgewählte Technologien)



Quelle: ISI et al.: BMWi-Langfristszenarien 2016, Basisszenario

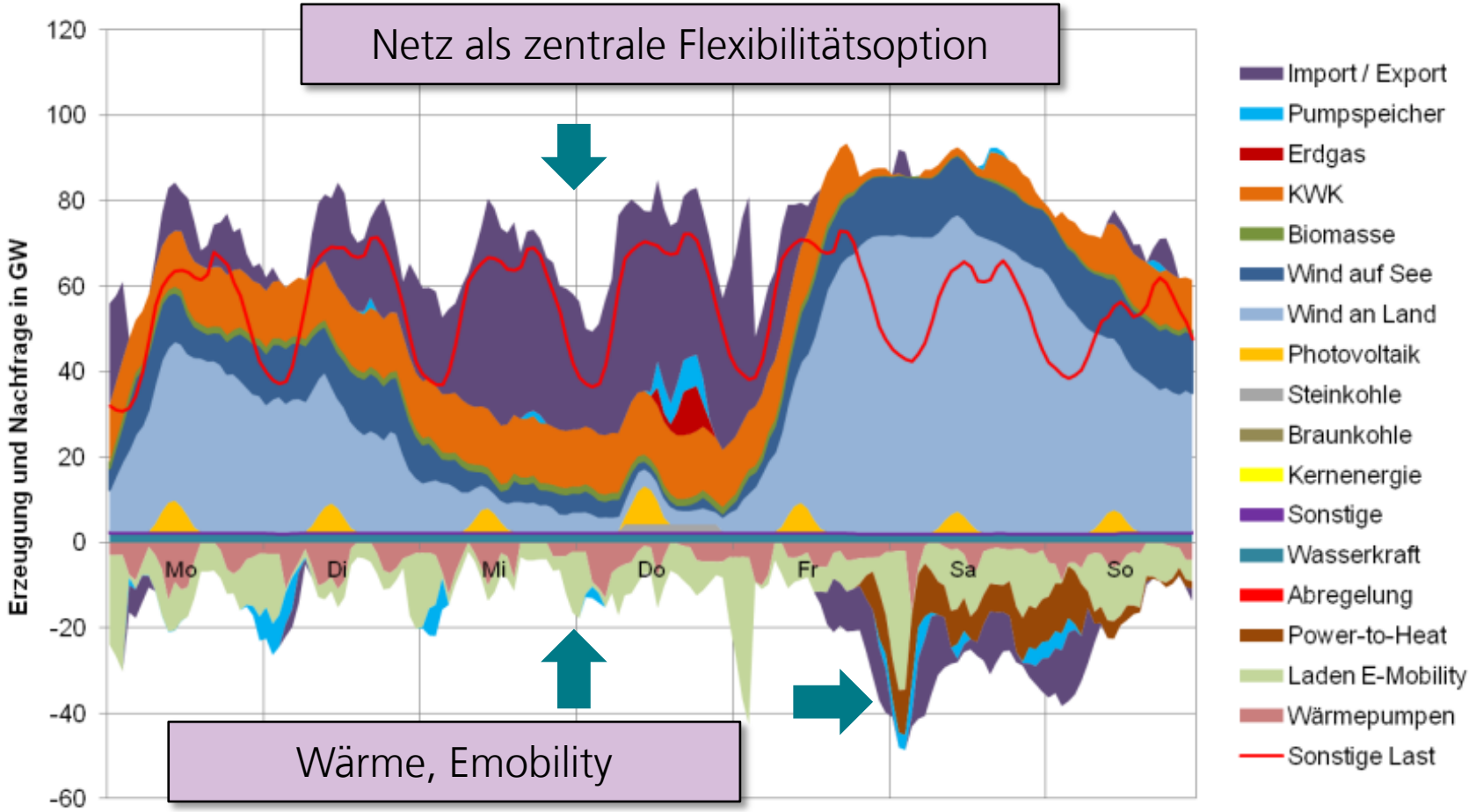
Fraunhofer ISI

Struktur des Vortrages

- Vorstellung Projekt & Modellierungsansatz
- Emissionsziele und sektorale Dekarbonisierung
- **Flexibilität in Strom, Wärme und Verkehr**
- Fazit

© Fraunhofer ISI

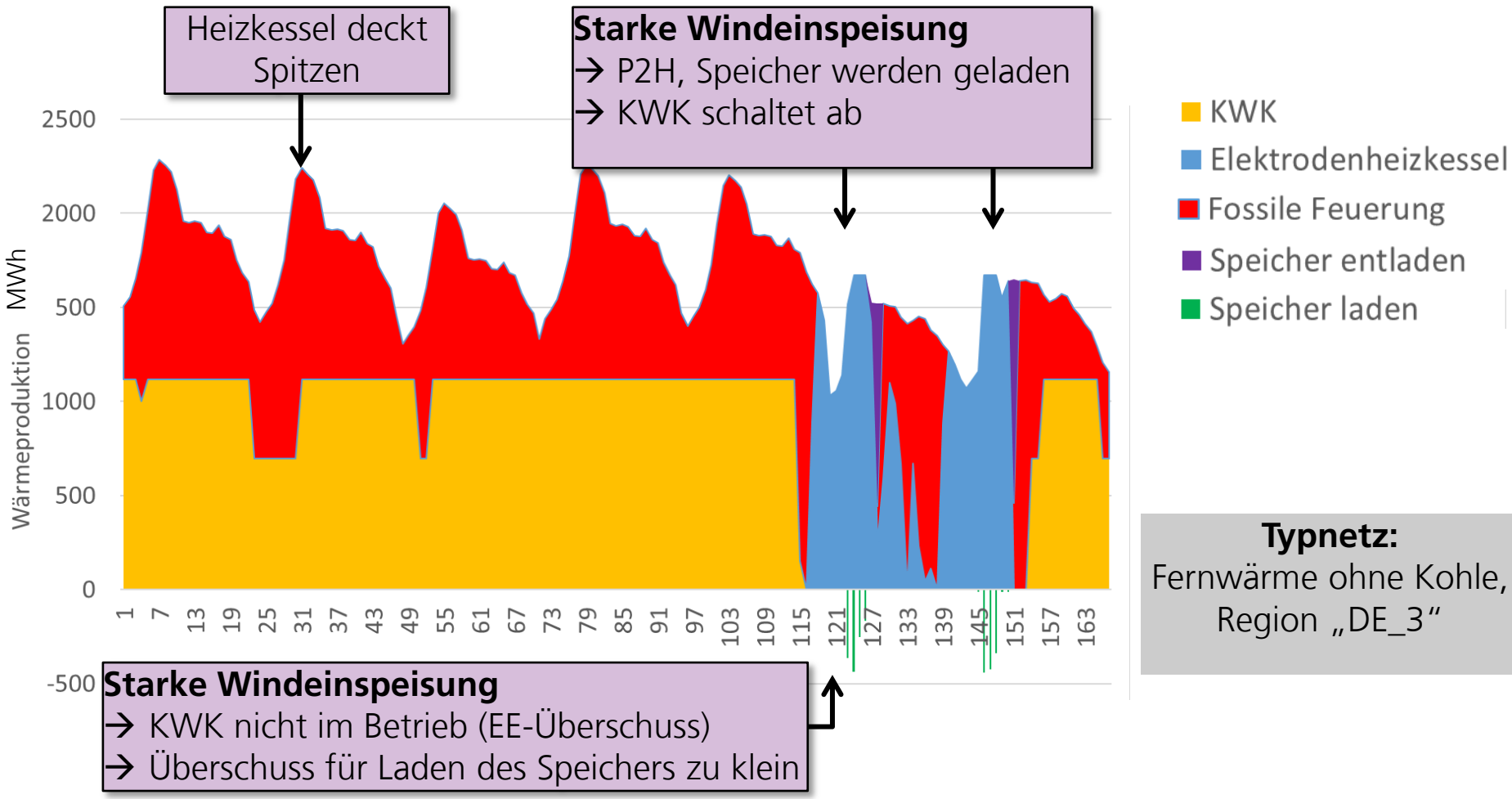
Winterwoche 2050-Basisszenario KW 2
Flexibilität im Stromsektor



Quelle: (ISI et al.): BMWi-Langfristszenarien 2016, Basisszenario

Fraunhofer ISI

Winterwoche 2050-Basisszenario KW 2
Flexibilität im Wärmesektor

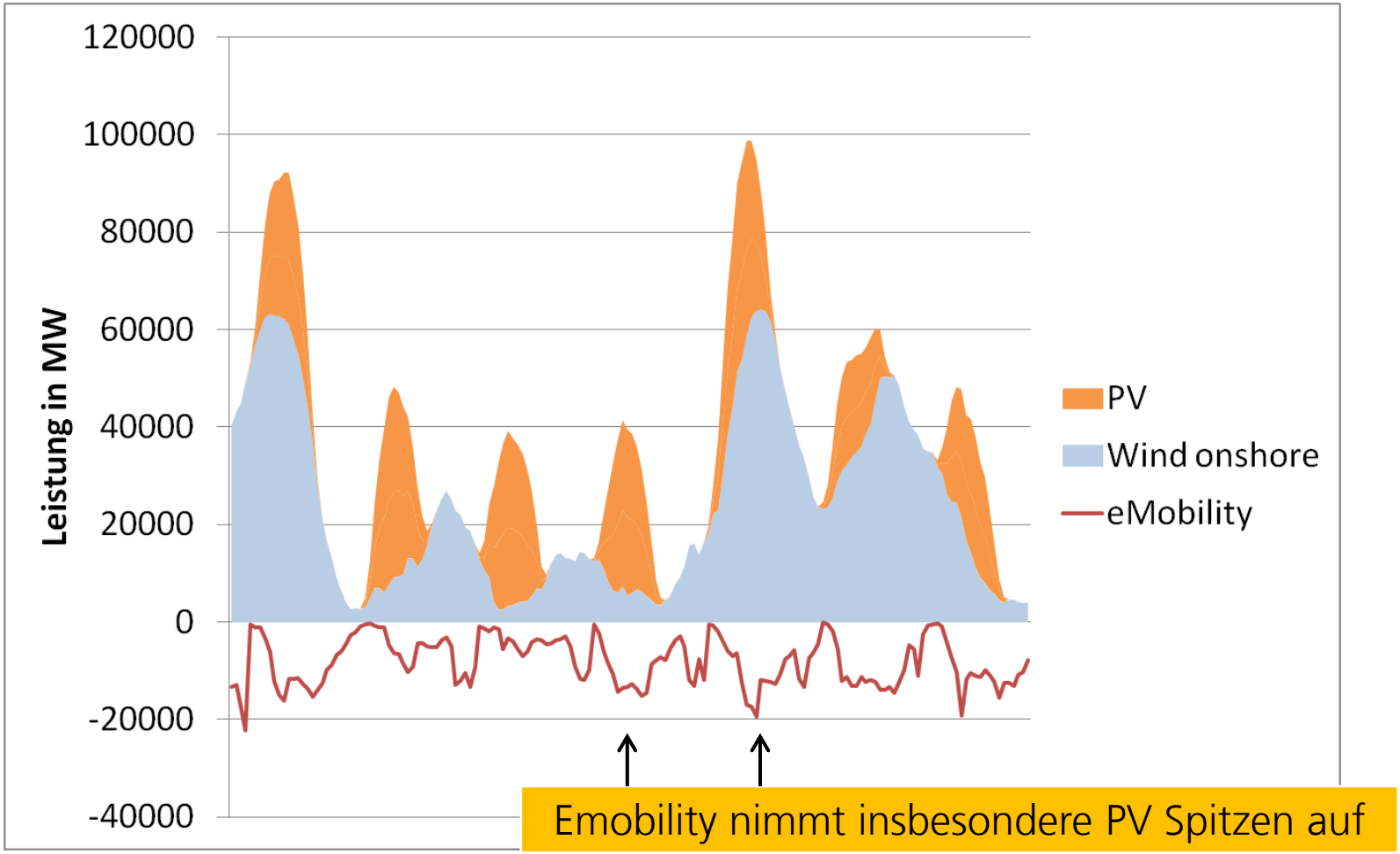


Typnetz:
Fernwärme ohne Kohle, Region „DE_3“

Quelle: (ISI et al.): BMWi-Langfristszenarien 2016, Basisszenario

Fraunhofer ISI

Emobility Systemausgleich durch Ladesteuerung, ausgewählte Sommerwoche



© Fraunhofer ISI

Fraunhofer ISI

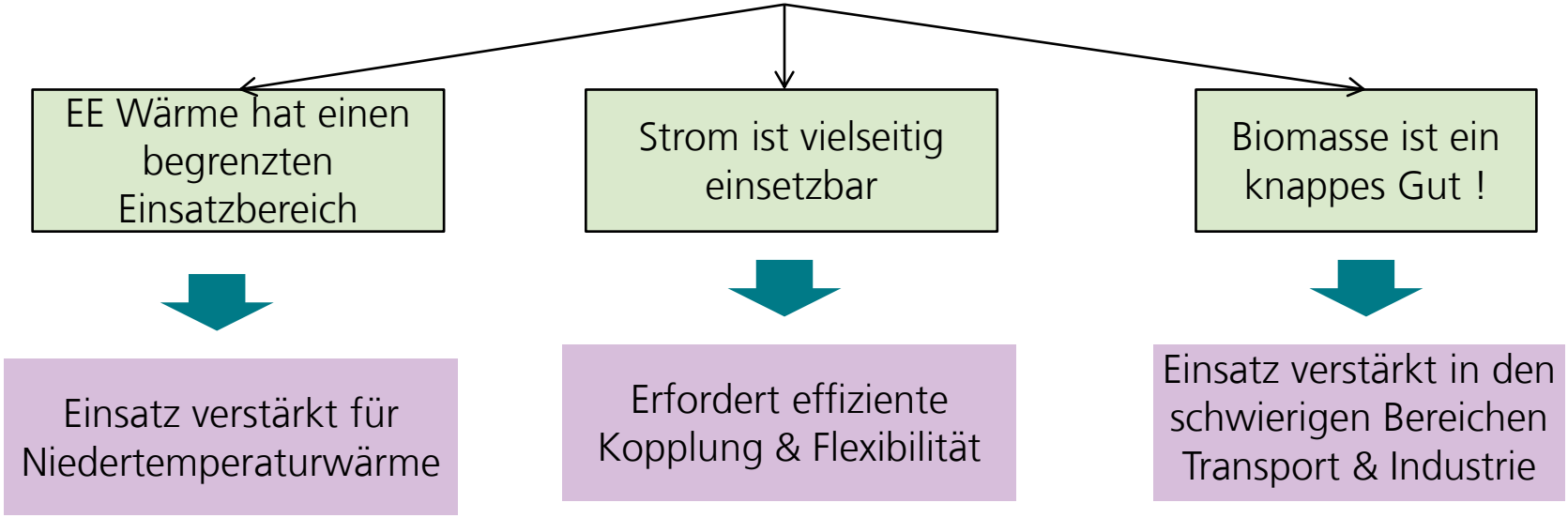
Struktur des Vortrages

- Vorstellung Projekt & Modellierungsansatz
- Emissionsziele und sektorale Dekarbonisierung
- Flexibilität in Strom, Wärme und Verkehr
- **Fazit**

© Fraunhofer ISI

Fazit

- Alle Sektoren müssen stark dekarbonisiert werden !
  - Energieeffizienz ist wichtig um die Belastung durch Infrastrukturen (Netze & Erzeugungsanlagen) zu begrenzen
  - Erneuerbare Energien sind eine zentrale Dekarbonisierungsoption



© Fraunhofer ISI

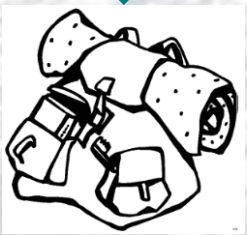
Fazit II

- Effiziente Sektorkopplung erfordert:
  - Störungsfreie Preissignale unter Berücksichtigung des CO_2 Preises
  - Die Hybridisierung in geeigneten Bereichen
    - Bsp. Wärmenetze mit Strom, Heizkessel und Speichern
- Effiziente Sektorkopplung ermöglicht:
  - Erhöhte Aufnahmefähigkeit des Systems für Erneuerbare Energien
    - Bereitstellung von Flexibilität
  - Eine kostengünstige Dekarbonisierung
- Stromdirektnutzung ist deutlich effizienter als die Nutzung von alternativen EE Brennstoffe (H2 usw.)

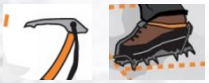
© Fraunhofer ISI

Ausrüstung für die Seilschaft der Energiewende

Energieeffizienz



Wind & PV



Flexibilität

Biomasse

Starke Netze
Wärme & Strom

Gute Koordination

Kontakt:
Dr. Frank Sensfuß
Frank.Sensfuss@isi.fraunhofer.de
http://www.isi.fraunhofer.de
http://www.enertile.eu

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Fraunhofer ISI