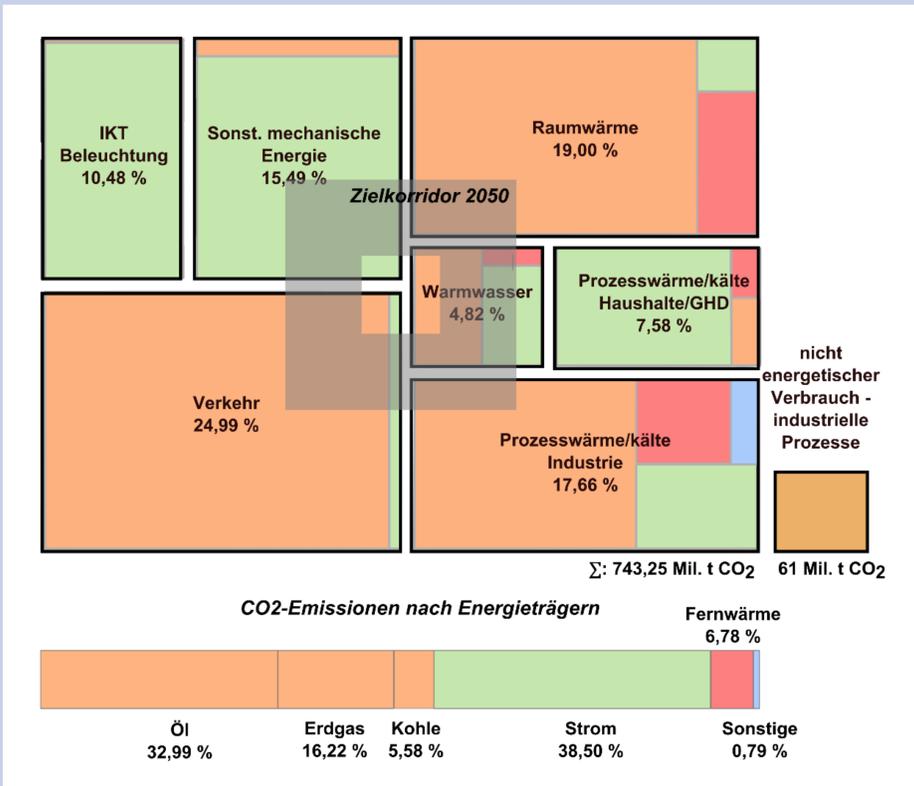


Gestaltung und Betriebsführung multimodaler Energiesysteme

Motivation

- ▶ Dekarbonisierung des gesamten Energiesystems ist notwendig zur Einhaltung der weltweit vereinbarten Klimaschutzziele



CO₂-Emissionen nach Anwendungsbereich und Energieträgern (2015)

- ▶ Hierzu vier Lösungskordinaten
 - ▶ Reduktion des Energiebedarfs durch Effizienzsteigerung
 - ▶ Substitution fossil-stämmiger Energieträger durch nachwachsende Rohstoffe (z.B. Pellet-Heizung, Bio-Kraftstoffe, ...)
 - ▶ Direkte Nutzung erneuerbarer Energie (z.B. Solarthermie, ...)
 - ▶ Substitution fossil-stämmiger Energieträger durch regenerativ erzeugte Elektroenergie – sog. Sektorenkopplung: Power-to-Heat/Cool, Power-to-Mobility, Power-to-Chemistry

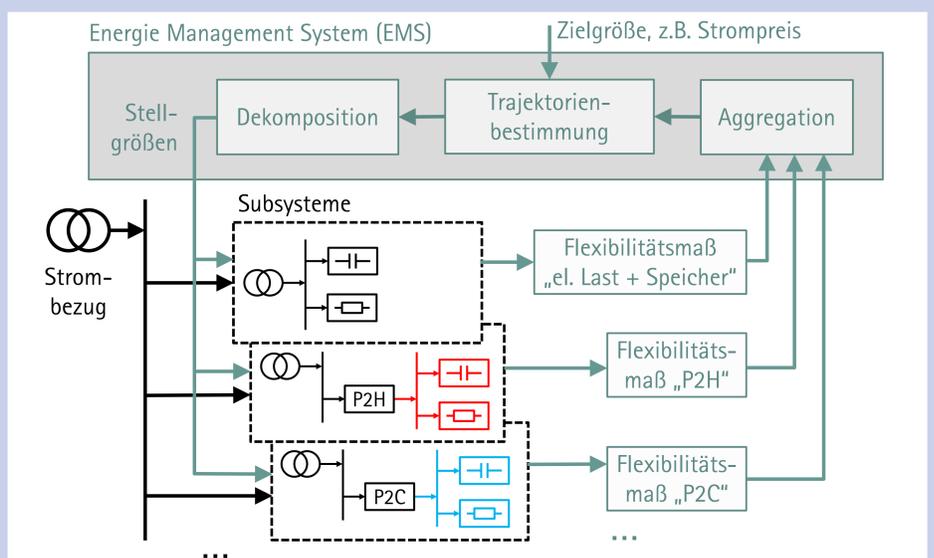
Multimodale Energiesysteme

- ▶ Sektorenkopplung führt zu starker Vermaschung der einzelnen Energieinfrastrukturen = multimodales Energiesystem
- ▶ Vorteil: Flexibilitäten in den Zielsektoren lassen sich zur Deckung von Ausgleichsbedarfen im elektrischen System gezielt ausnutzen

- ▶ Herausforderungen: Großteil der Verbraucher in den Zielsektoren ist dezentral/kleinskalig verteilt
 - ▶ Notwendigkeit einer IT-Infrastruktur zur Verknüpfung mit übergeordneter Steuerinfrastruktur
 - ▶ Notwendigkeit einer entsprechenden Algorithmik zur Beherrschung der Kleinskaligkeit/Dezentral.
 - ▶ Notwendigkeit eines entsprechenden Handelsmodells/-plattform zur Kontraktion kleinskaliger dezentraler Verbraucher

Flexibilitätsmaß als Basis für zielführenden Betrieb

- ▶ Potential zur Anpassungsfähigkeit in Zielsektoren (z.B. Wärme oder Kälte) wird quantitativ erfassbar



Zusammenspiel verschiedener Subsysteme zur zielführenden Nutzung von Flexibilitätspotentialen

- ▶ Flexibilitätsmaß beschreibt den zulässigen Bereich für die Steuerung der Subsysteme. Besteht aus:
 - ▶ Zeitlich veränderliche Leistungs- und Energiegrenzen ($P^{CR,min/max}$, $E^{min/max}$)
 - ▶ Aktueller Zustand des Systems und geplanter Verbrauch (E , P^{sch})

