

Das Potenzial der Wärmeversorgung im energiepolitischen Kontext

Andreas Kemmler, Prognos AG
Universität St. Gallen, CC Energy Management (ior/cf-HSG)
09. Oktober 2015



Warum interessiert uns die Wärmeversorgung ?

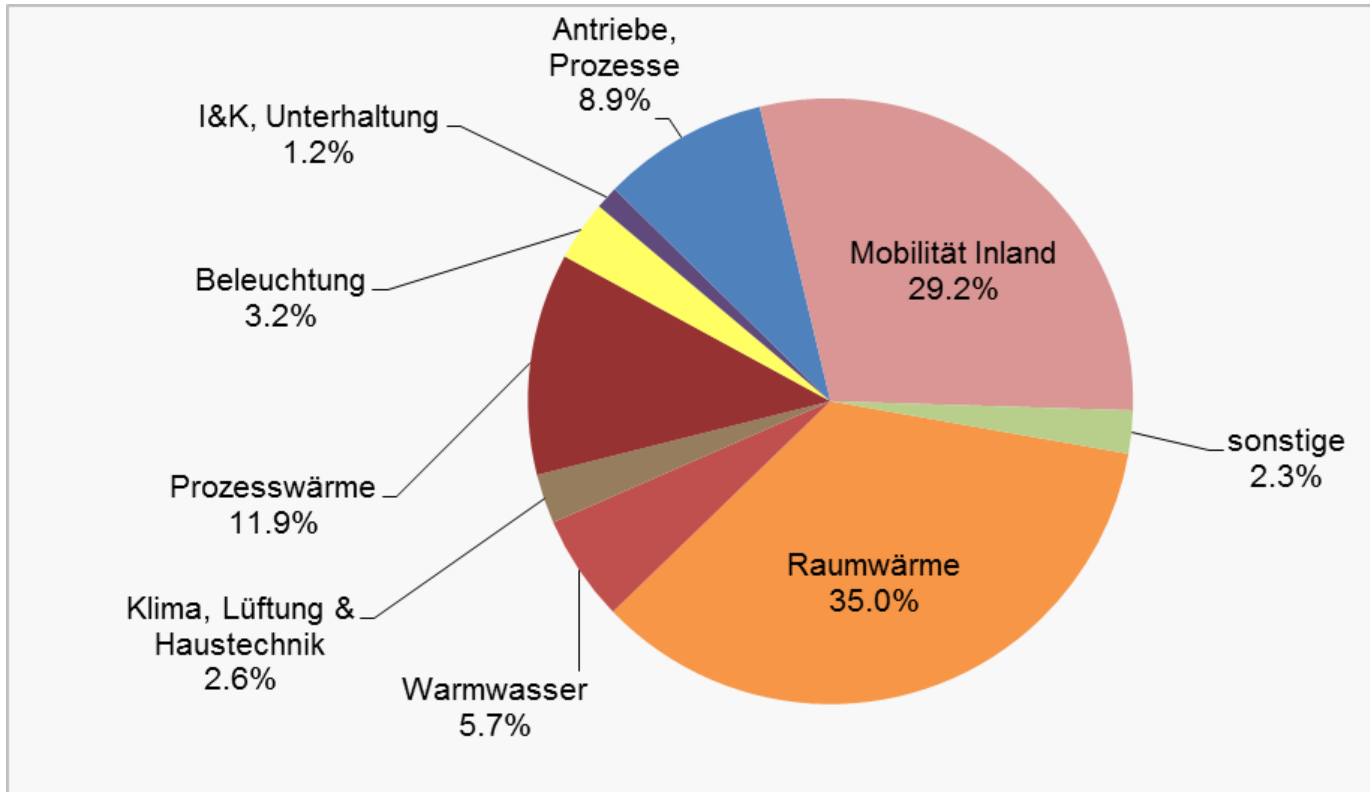
- hoher Energieverbrauch
- Wärmeversorgung basiert überwiegend auf fossilen Energieträgern
- Treibhausgasemissionen (THG), insbesondere CO₂-Emissionen
- Klimaerwärmung
- verfügbares THG-Budget und Emissionsziele

- globale Herausforderung
- internationales Klimaregime - nationale Anstrengungen, u.a. im Form von Emissionsbeschränkungen

in der Schweiz:

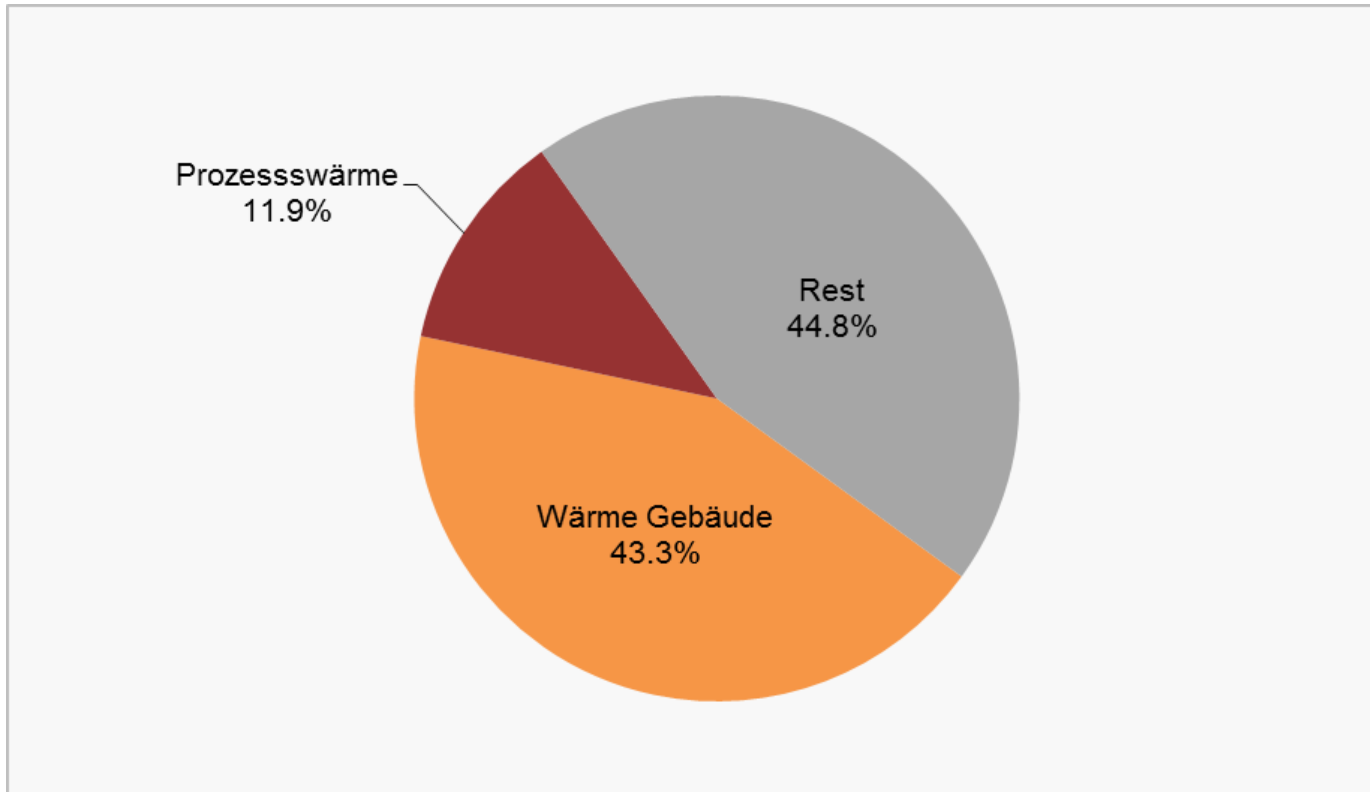
- CO₂-Gesetz
- Energiestrategie 2050: Abkehr von Atomkraft und «klimafreundliche» Energieversorgung
- MuKE
- kantonale und kommunale Energie- und Klima-Strategien zur Umsetzung lokaler Massnahmen

Stellenwert der Wärme für den Energieverbrauch Endenergieverbrauch nach Verwendungszwecken (2013)



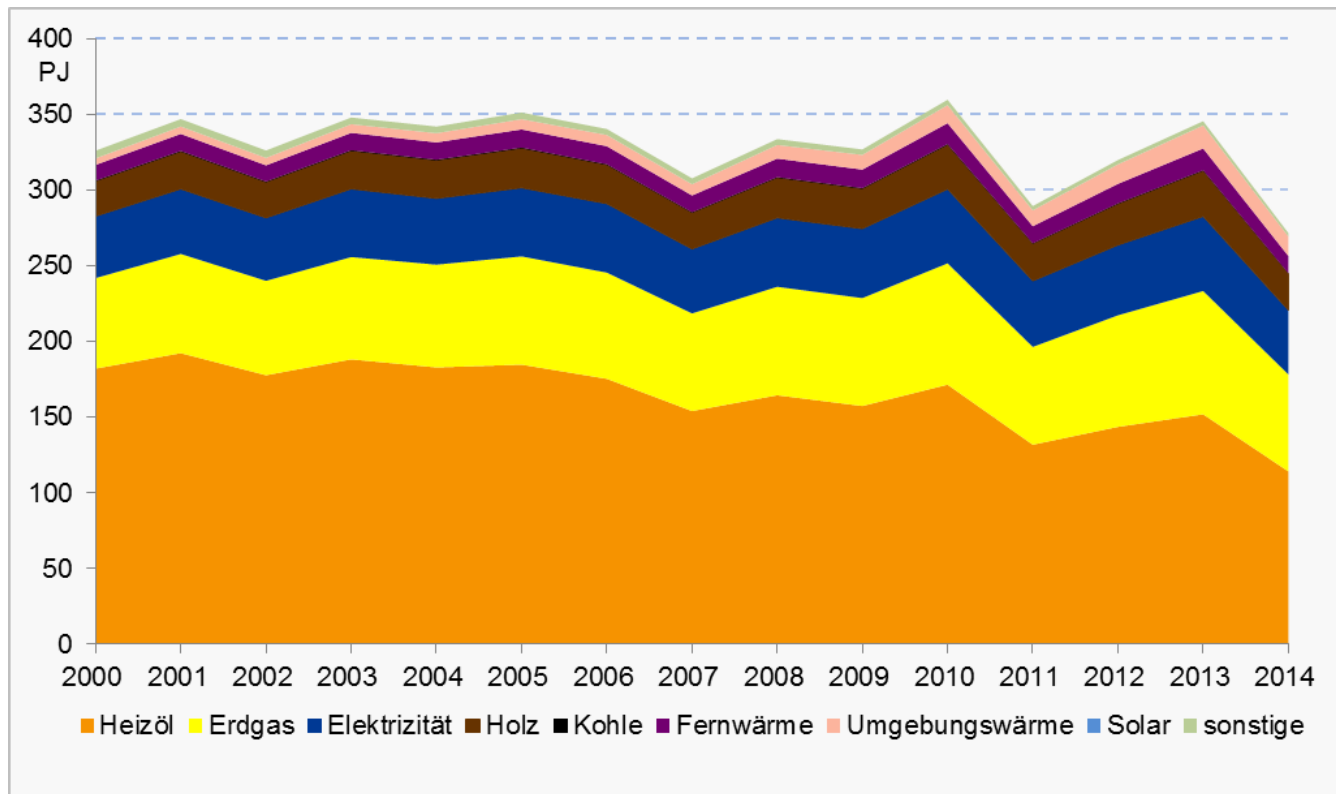
Wärme in Gebäuden dominiert die Energienachfrage (Werte 2013)

- rund 55% des Endenergieverbrauchs für Wärme
- 43% für Wärme in Gebäuden (Mittelwert 2000-2014: 42%)
- knapp 1/4 des Stromverbrauchs (ohne Beleuchtung)



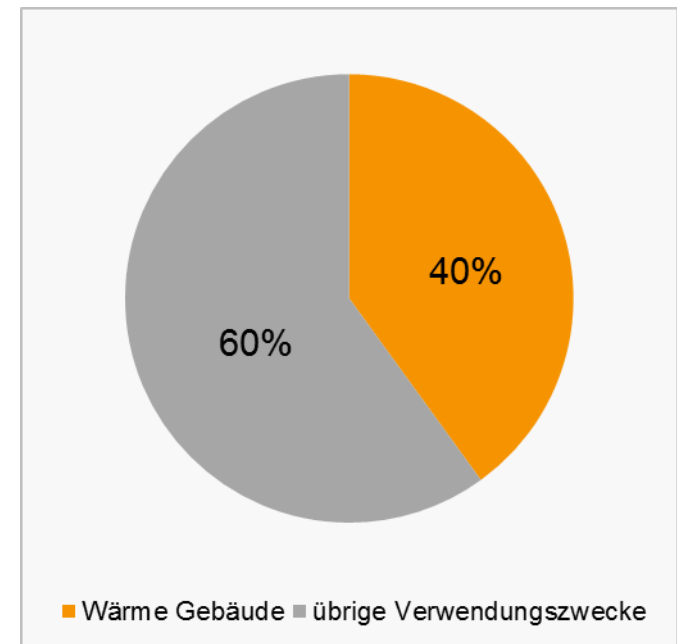
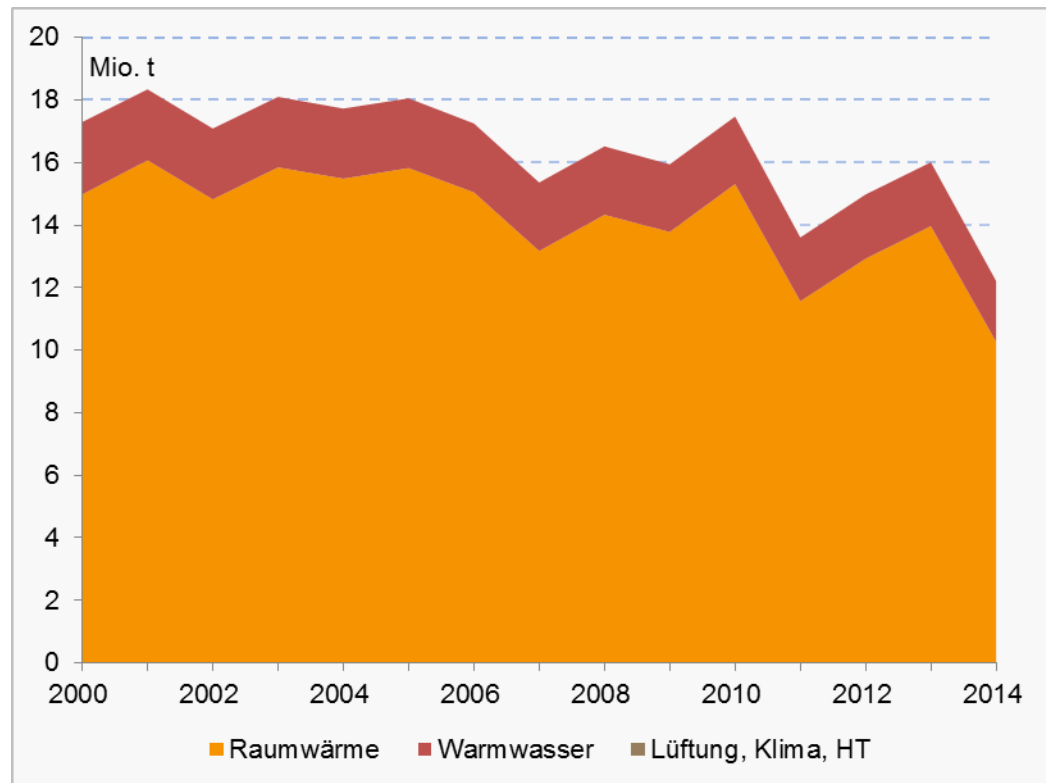
Wärme in Gebäuden nach Energieträger (2000-2014, Anteile in 2014)

- Fossile Energieträger dominieren (HEL 42%, Gas 24%)
- Stromanteil: 16%, Summe der EE: 14%
- Raumwärme bestimmt Struktur und Verlauf



CO₂-Emissionen aus der Erzeugung von Wärme in Gebäuden

- direkte Emissionen 15 Mio. t/a → 40% der jährlichen energiebedingten CO₂-Emissionen*
- → **theoretisches Reduktionspotenzial**



* bezogen auf Mittelwert der Jahre 2010- 2014, gemäss CO₂-Statistik der BAFU (2015)

- steigende Mengengrößen – Veränderungen gegenüber 2000:
 - BIP: + 29%
 - Bevölkerung: +13%
 - beheizte Fläche: +19%

- Energieverbrauch für Wärme in Gebäuden: -0.5 % / Jahr (witterungsbereinigt)

Energiepolitische Zielsetzungen bis 2035 (Auswahl aus Energiestrategie 2050)

- Verringerung des jährlichen Endenergieverbrauchs pro Person: -43% ggü. 2000
- Reduktion des jährlichen Stromverbrauchs pro Person: -13% ggü 2000

Klimapolitische Zielsetzungen

Verringerung der THG-Emissionen gegenüber 1990:

- bis 2030: mindestens um 30% im Inland (Energiestrategie 2050)
- bis 2050: in der Größenordnung von 80-95% (für Erreichung 2-Grad-Ziel)

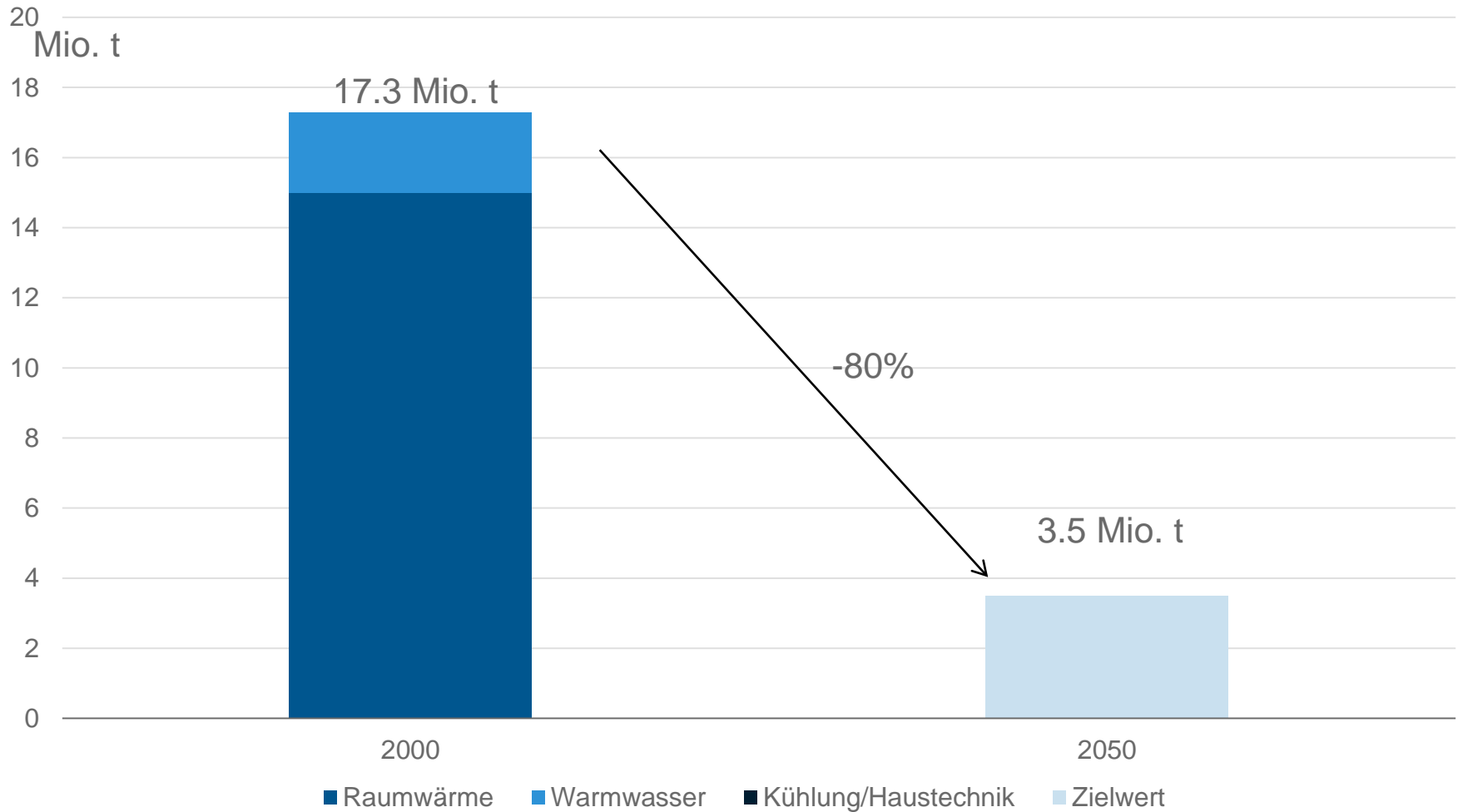
Gesamtentwicklung

- weiter ansteigende Bevölkerung, Wohn- und Gewerbeflächen

Langfristig: ambitionierte Emissionsziele

- Lastenverteilung zwischen den Sektoren/Verbrauchsbereichen
 - Umwandlung: aktueller geringer Verbrauch (Strom nahezu CO₂-frei) → kein wesentliches Reduktionspotenzial
 - Verkehr: Schwerverkehr und Flugverkehr schwierig zu elektrifizieren (biogene und fossile Treibstoffe)
 - Nicht energetische THG-Emissionen, insbesondere Landwirtschaft: 1/3 bis 2/3 angestrebt
 - → Gebäude eher überproportionaler Beitrag zur Zielerreichung

Ziel: Reduktion CO₂-Emissionen (ohne indirekte Emissionen)



Effizienz und Erneuerbare Energien (Dekarbonisierung)

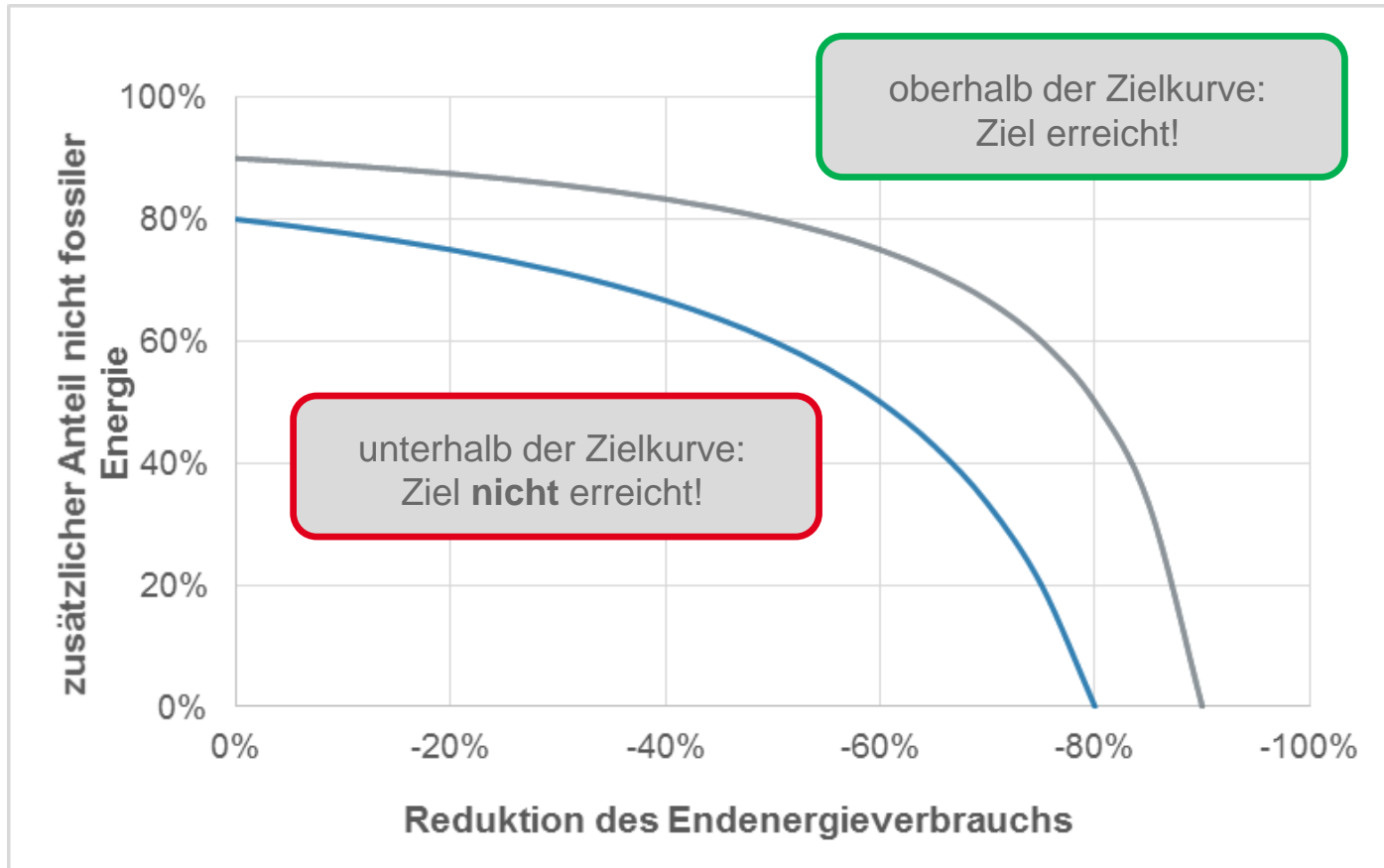
(und Fernwärme und Strom auf Basis von EE)

Restriktionen:

- Erneuerbare Energien:
 - Biomasse-Potenziale sind begrenzt
 - Nutzungskonflikte/-konkurrenz (Biomasse einsetzen, wo sie effizient genutzt wird)
 - Verfügbarkeit im Winter (Solarthermie)

- Effizienz/Reduktion Endenergieverbrauch:
 - Mengenwachstum (Bevölkerung, Flächen)
 - Dämmrestriktionen (Denkmalschutz, andere Bauphysikalische Hemmnisse)
 - Minimale Wärmedurchgangskoeffizienten
Energiebedarf bei der Produktion steigt mit der Dämmstoffdicke an
minimal erreichbare U-Wert liegt bei rund $0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ (ifeu et al. 2014)
 - Vergleichsweise geringe Reduktionspotenziale bei Warmwasser und Haustechnik

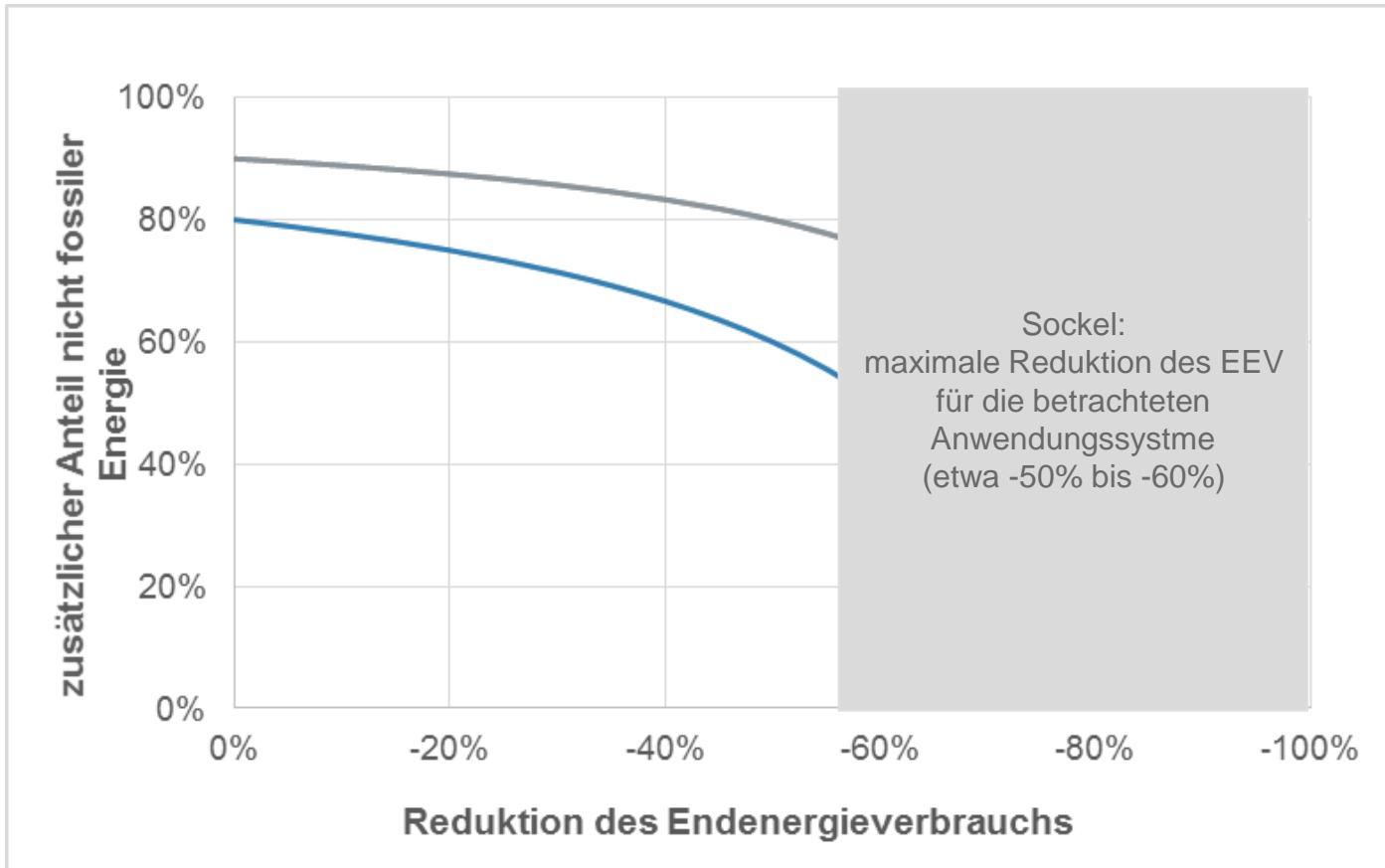
Theoretisch: beliebig viele Optionen zur Zielerreichung



-- Zielkurve -90%

-- Zielkurve -80%

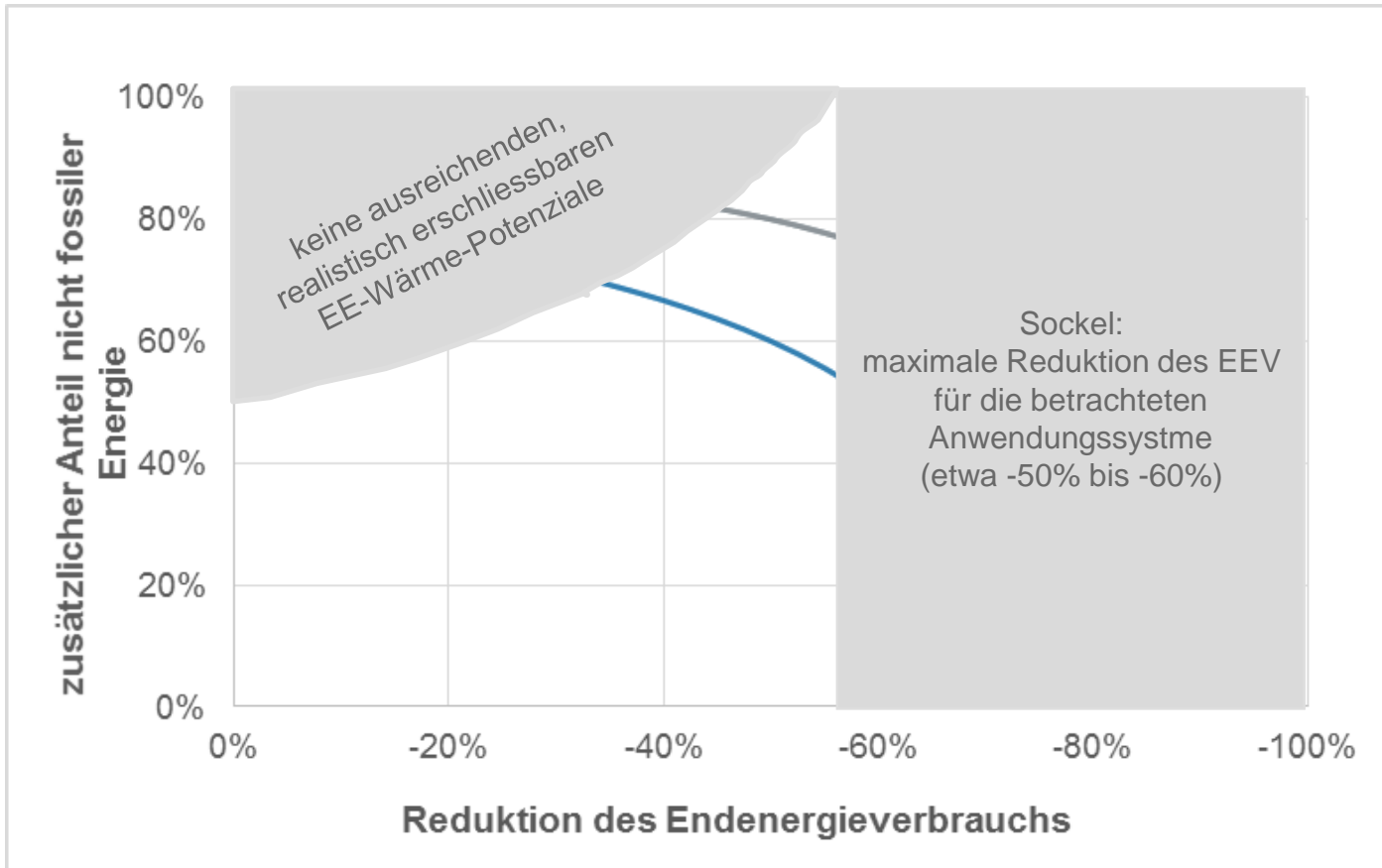
Sockelverbrauch begrenzt EEV-Reduktion



-- Zielkurve -90%

-- Zielkurve -80%

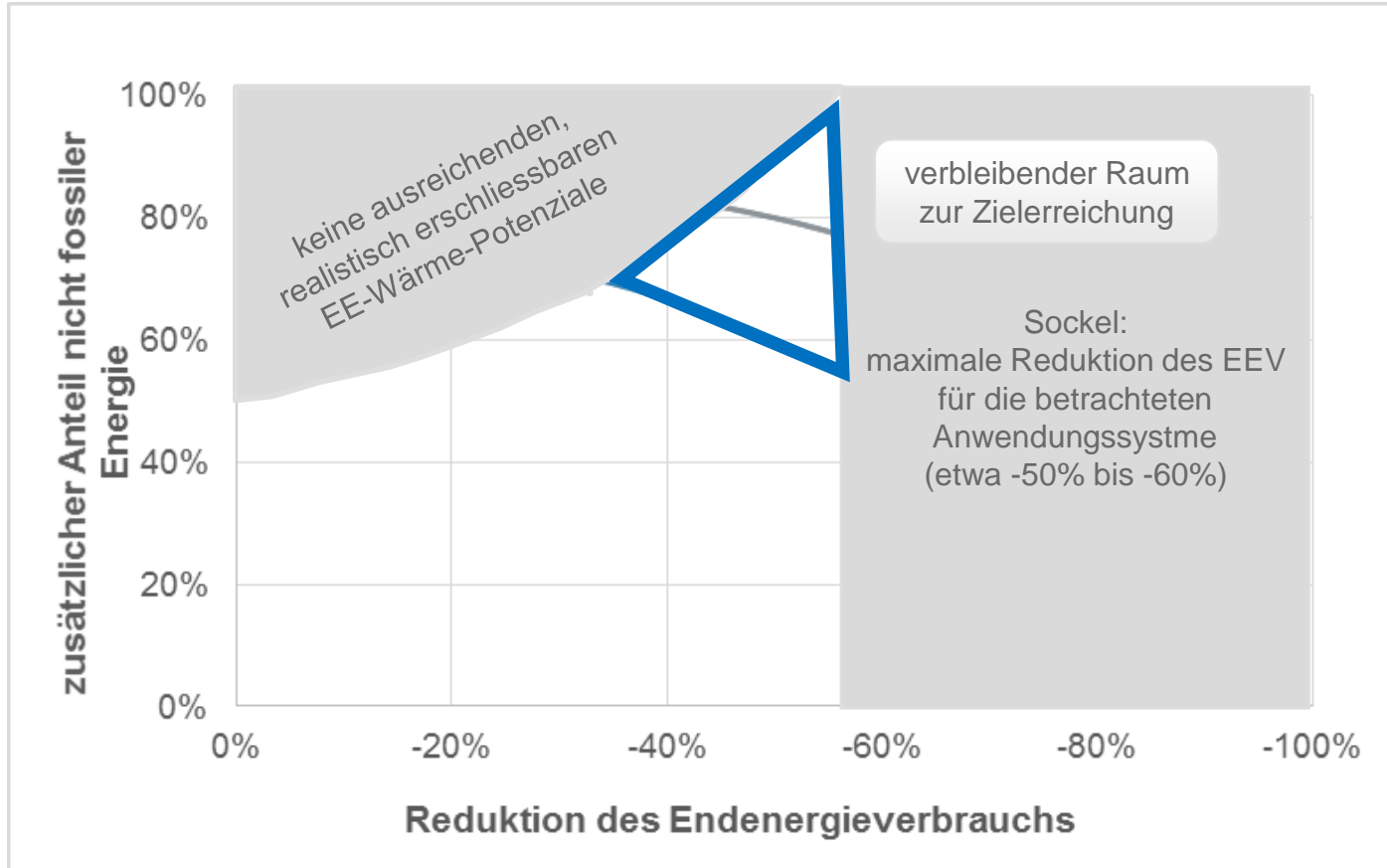
begrenzte Potenziale limitieren Einsatz von erneuerbaren Energie



-- Zielkurve -90%

- - Zielkurve -80%

begrenzter Handlungskorridor: es braucht Effizienz und mehr Erneuerbare



-- Zielkurve -90%

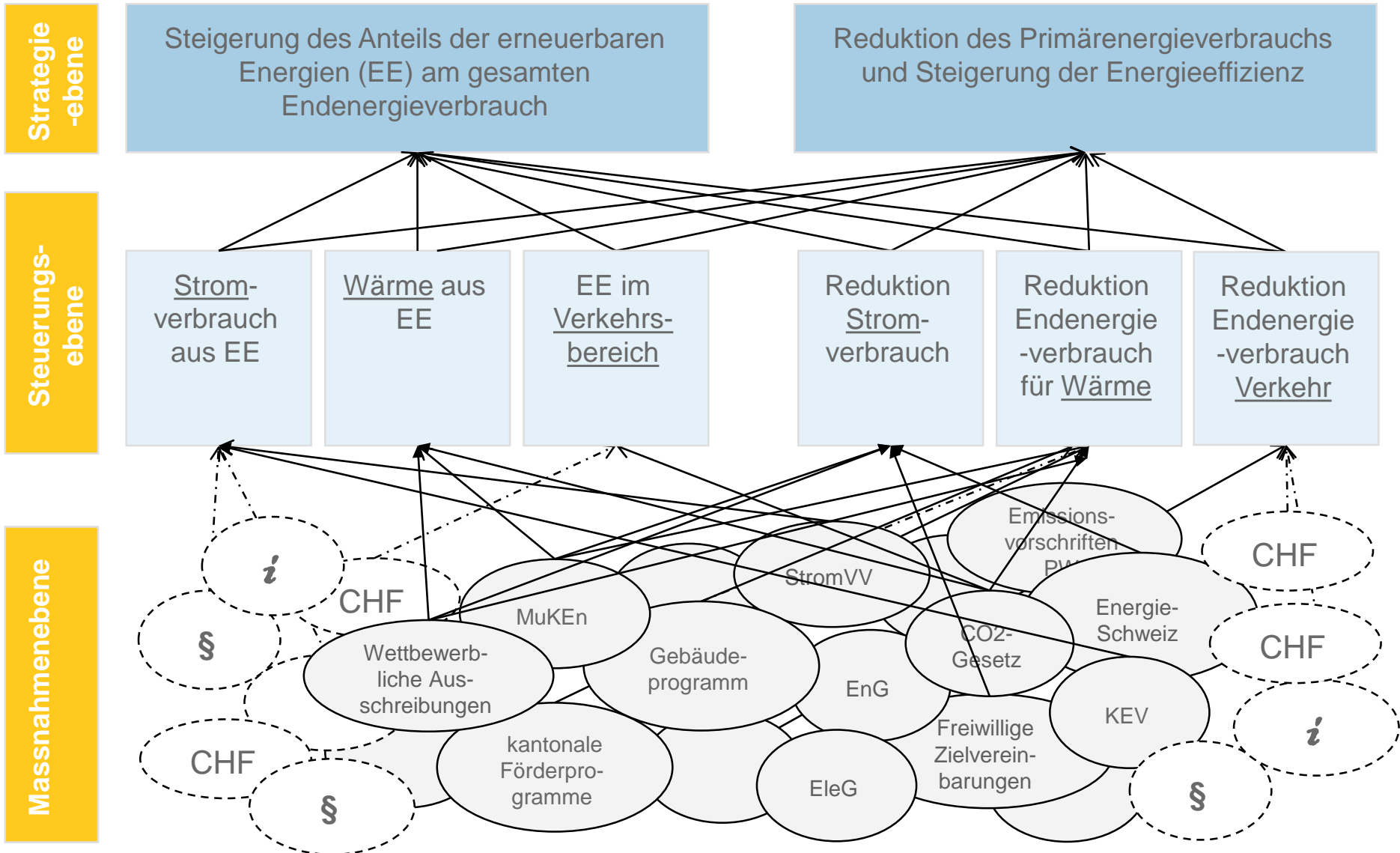
-- Zielkurve -80%

- Grenzen / Restriktionen keine absolut fixen Grössen
(abhängig von Rahmenbedingungen, technologische Entwicklung, Importmöglichkeiten, akzeptierte Kosten, u.a.)

- Verflechtung zwischen den Sektoren nimmt zu (Sektorkopplung)
 - Anlagen in Gebäuden werden Teil des Umwandlungssektors (PV)
 - Anlagen in Gebäude werden als Speicher genutzt (Wärme, Strom)
 - demand side management (Anlagen, insbesondere WP)

- Nutzungskonkurrenz von Biomasse für Wärme, EE-Strom (in WKK-Anlagen) und Biotreibstoffe

- Abhängigkeiten bei der Zielerreichung
 - z.B. Strom, Nah- und Fernwärmenachfrage im Wärmebereich beeinflusst Zielerreichung im Umwandlungssektor

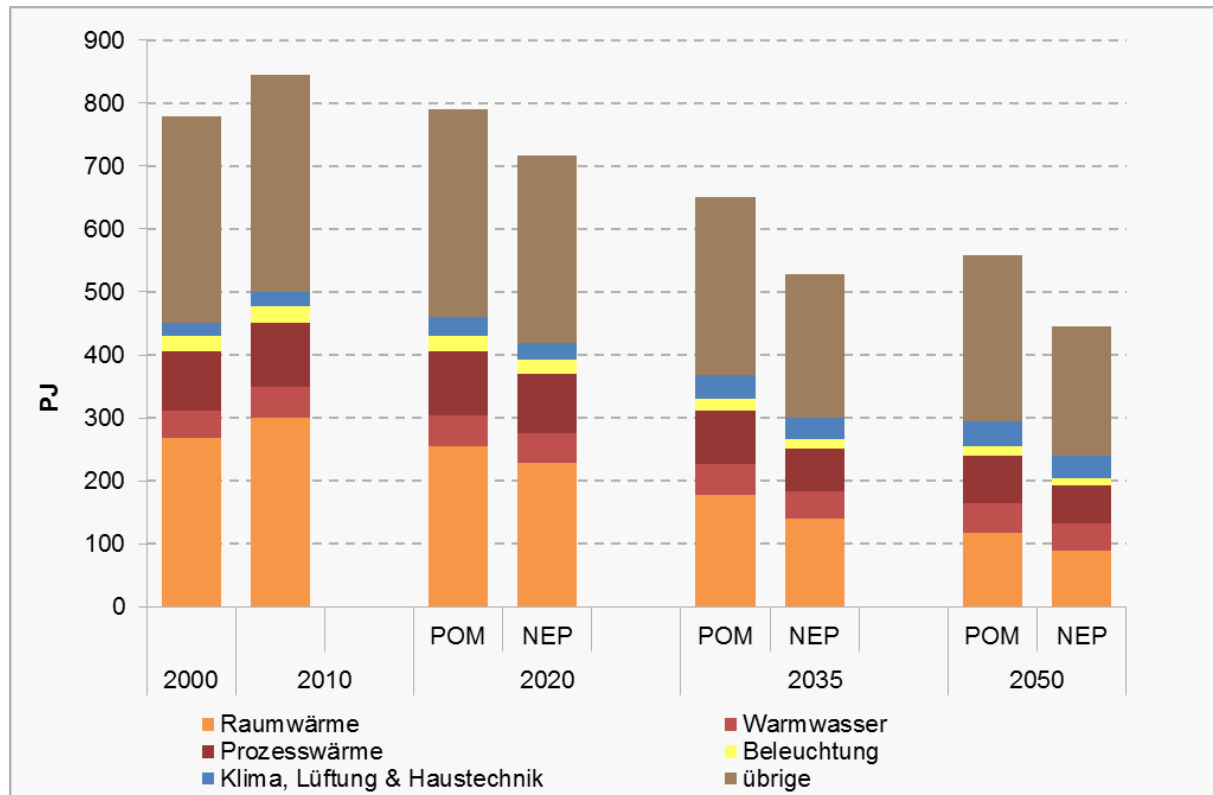


**Beispiel eines möglichen Zielpfades bis 2050:
Zielszenario „Neue Energiepolitik“ (NEP) im Rahmen der Energieperspektiven 2012**

Szenarien:

- sind keine Prognosen!
- erheben nicht den Anspruch, die wahrscheinlichste Entwicklung abzubilden
- zeigen mögliche Wege auf, wie vorgegebene Ziele zu erreichen sind
- stellen im Rahmen der definierten Eckpunkte in sich konsistente Entwicklungspfade dar

Beispiel eines möglichen Zielpfades: „Neue Energiepolitik“ (NEP)
 Endenergieverbrauch nach Verwendungszwecken, Veränderung ggü. 2000



Neue Energiepolitik:

Raumwärme: -67%

Warmwasser: -2%

KLH: +60%

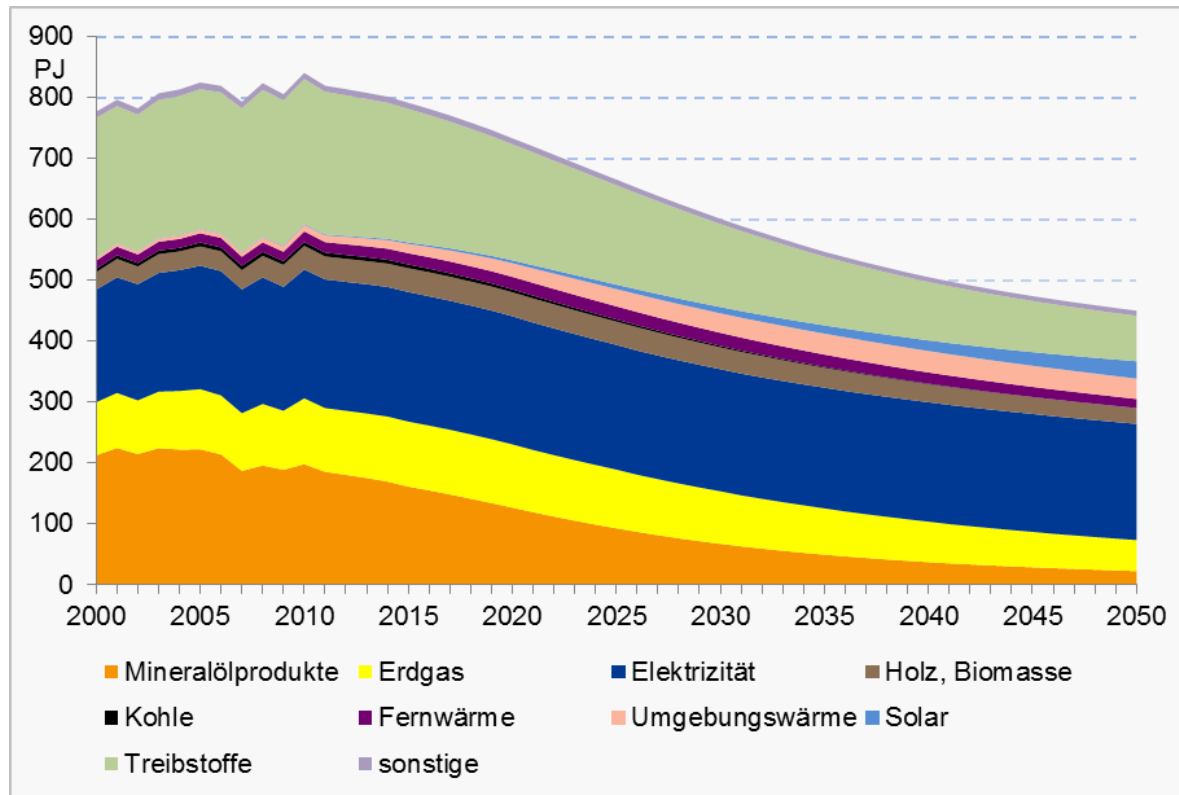
Wärme in Gebäuden: -50%

Prozesswärme: -37%

übrige: -38%

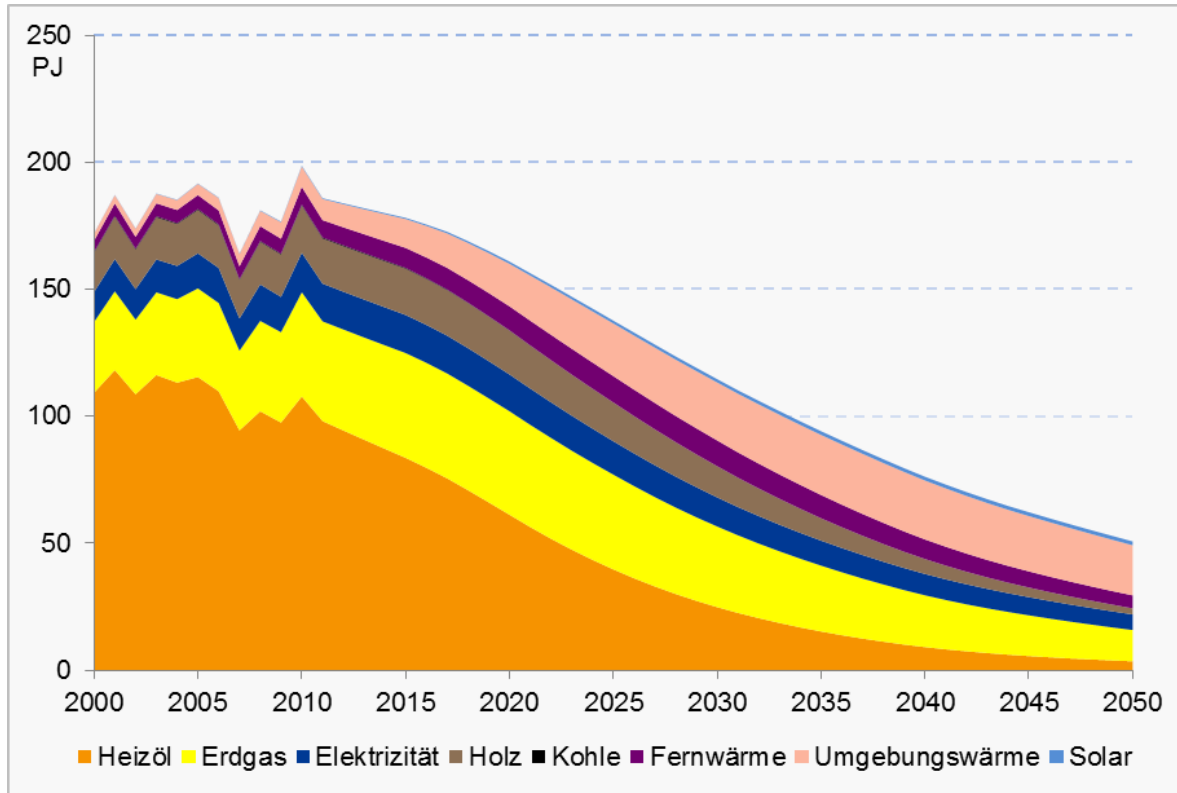
Insgesamt: -43%

Beispiel eines möglichen Zielpfades: EP 2050, Szenario NEP
 Endenergieverbrauch nach Energieträgern, Veränderung ggü. 2000



- Mineralölprodukte: -90%
- Treibstoffe: -70%
- Erdgas: -40%
- Strom: +5%
- Biomasse: -10%
- Kohle: -100%
- Fernwärme: +15%
- Umgebungswärme: >+1000%

Beispiel eines möglichen Zielpfades: EP 2050
Raumwärme nach Energieträgern, Sektor private Haushalte





Dr. Andreas Kemmler

Projektleiter

prognos | Henric-Petri-Str. 9 | CH-4010 Basel

Tel: +41 61 327 33 97

E-Mail: andreas.kemmler@prognos.com