
Innovative Wärmeversorgungskonzepte für Siedlungen und Quartiere.

- Risiken und Potenziale für First-Mover

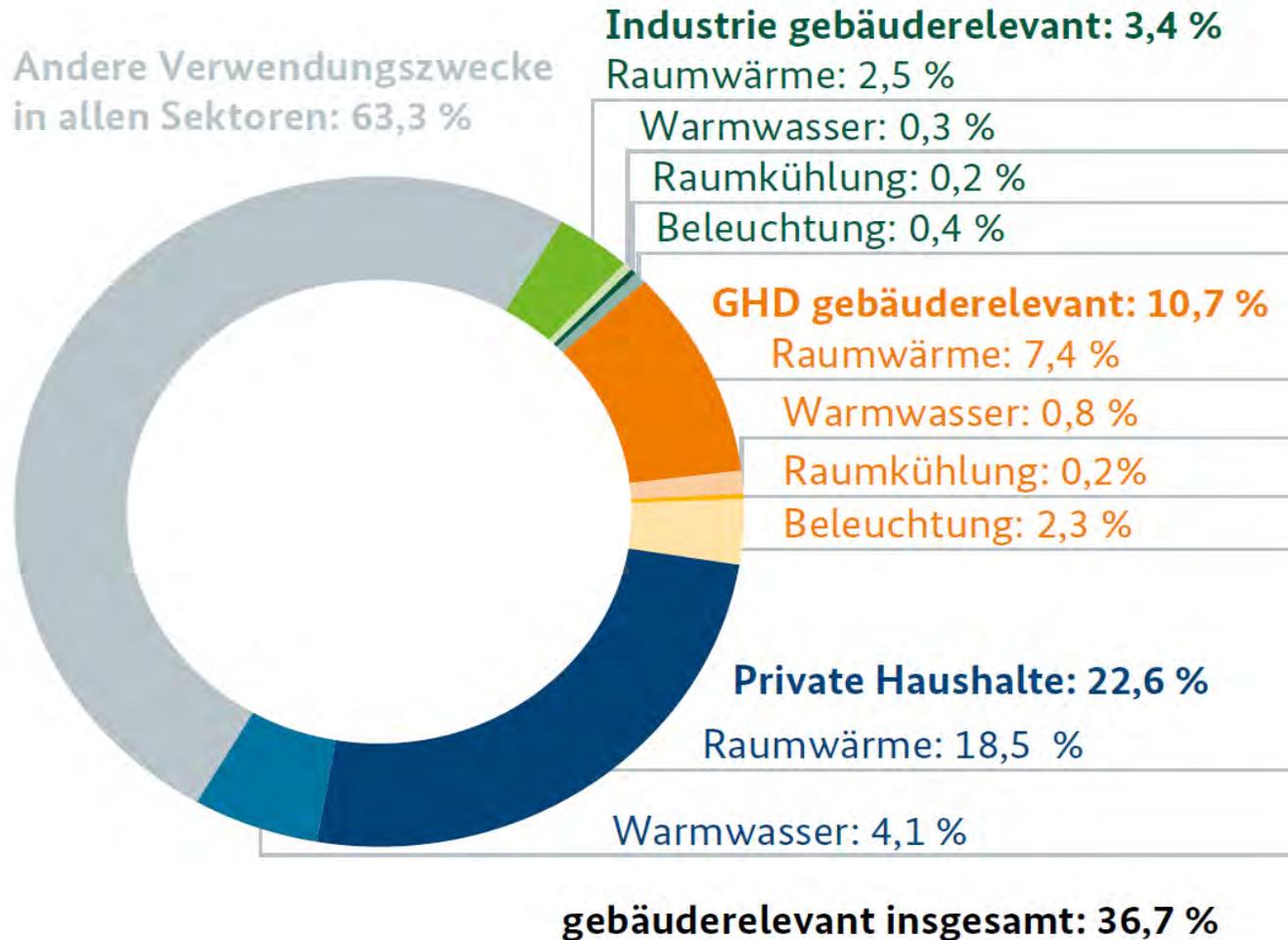
Tekn. Dr. Dietrich Schmidt

Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik IWES, Kassel

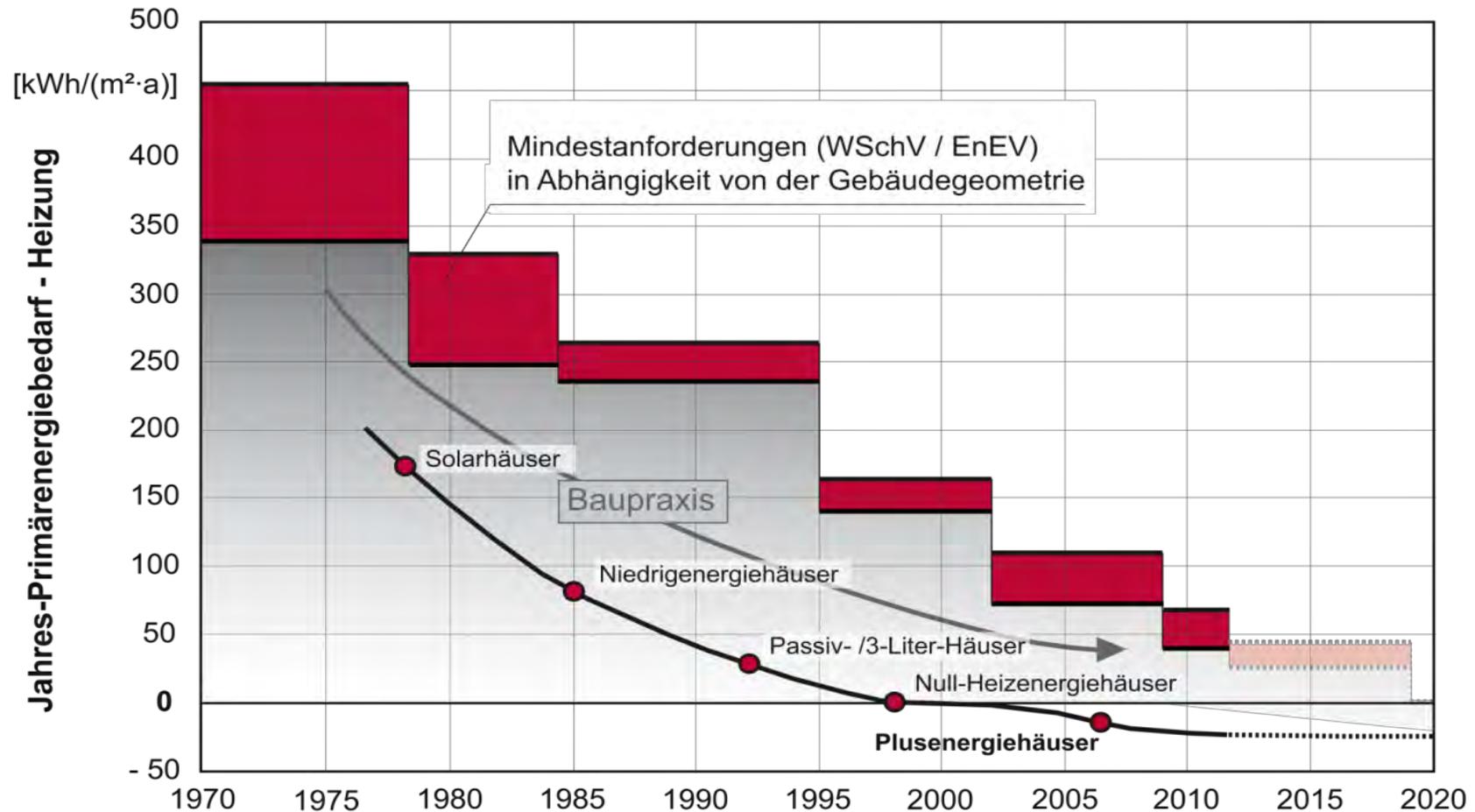




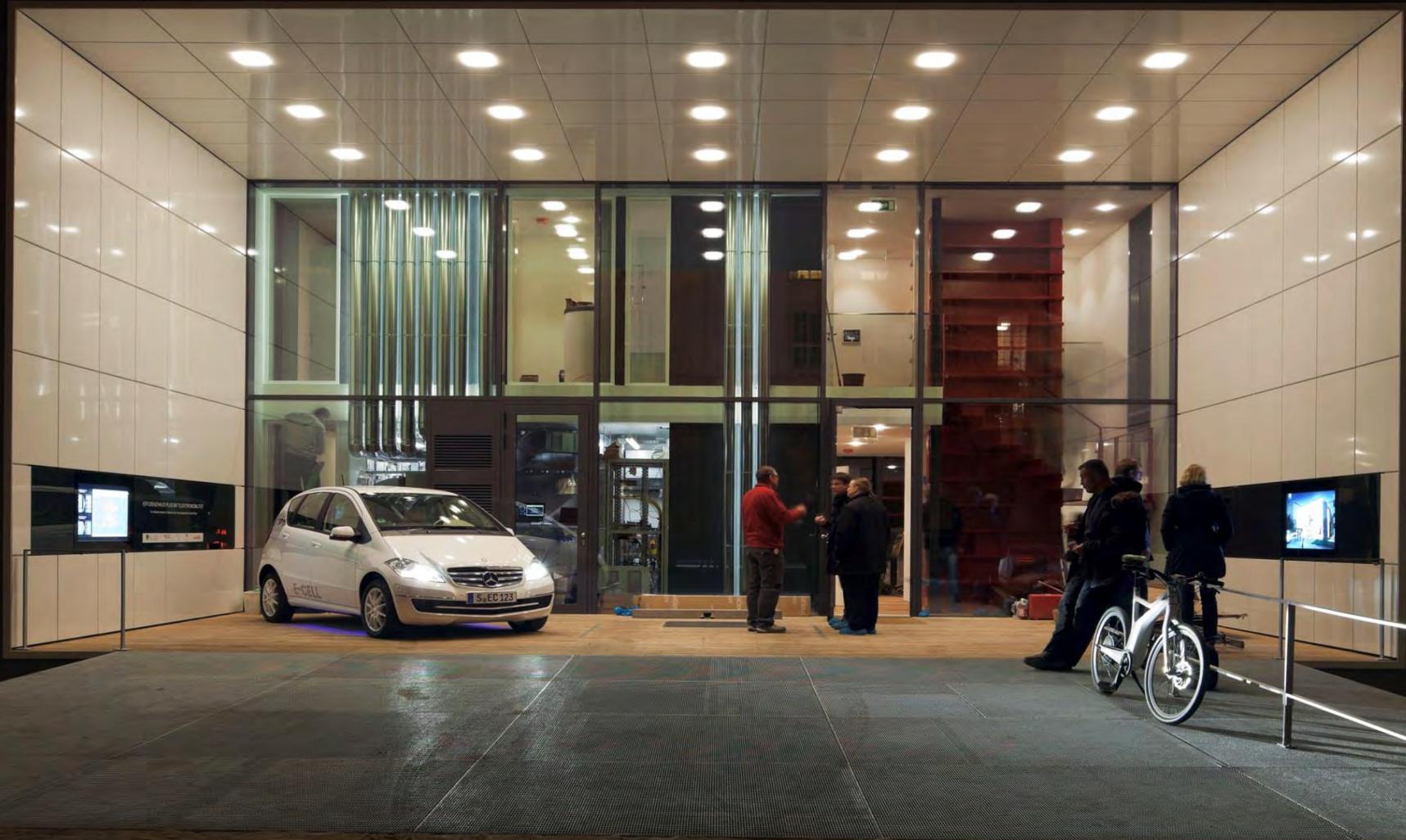
Endenergiebedarf in Deutschland (2014)



Entwicklung des energieeffizienten Bauens



Quelle: TUM, Lehrstuhl für Bauphysik, Prof. Dr.-Ing. Gerd Hauser



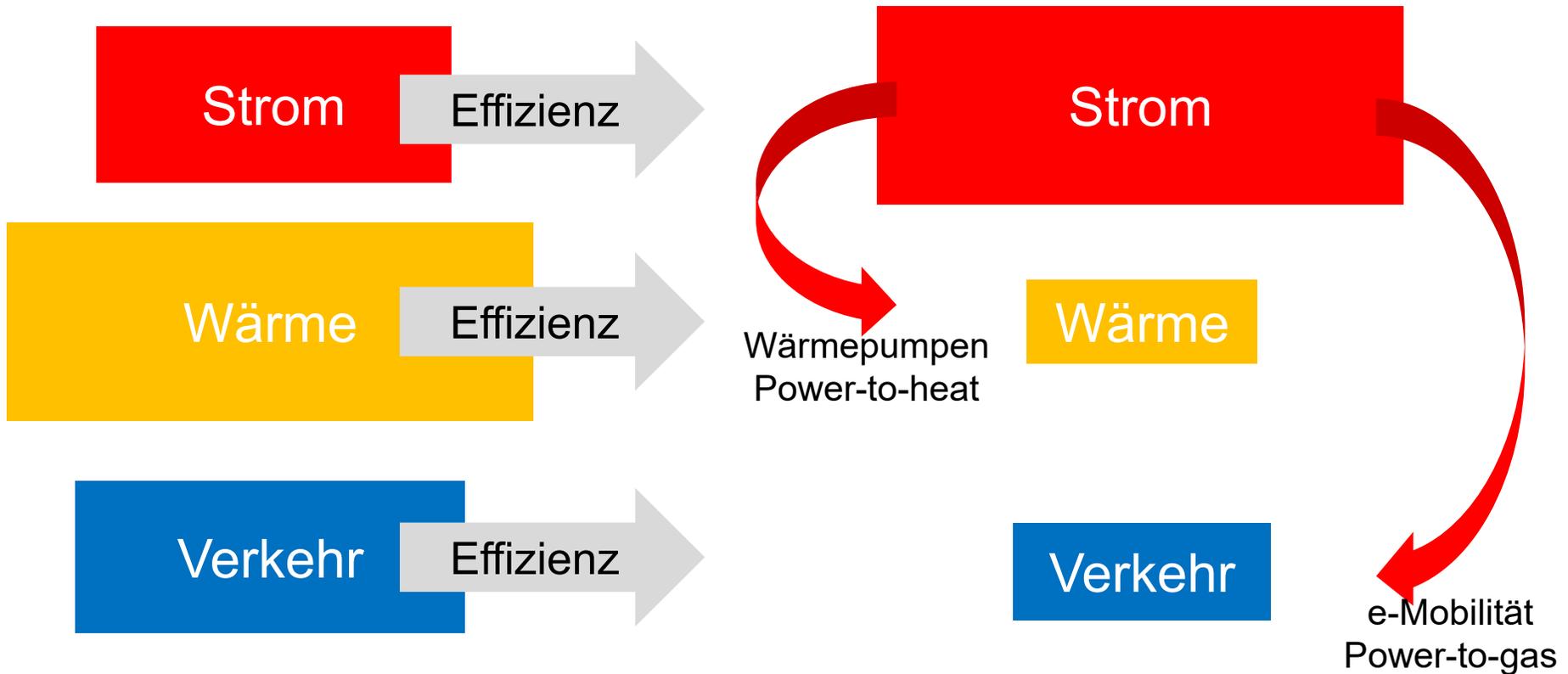


Quelle: Postbank

Unser zukünftiges Energiesystem: Kopplung der Sektoren Strom-Wärme-Verkehr

Heute

in 2050

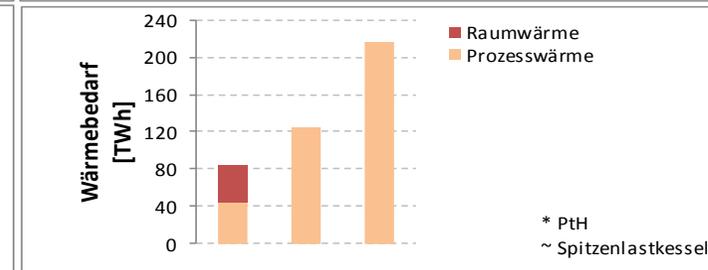
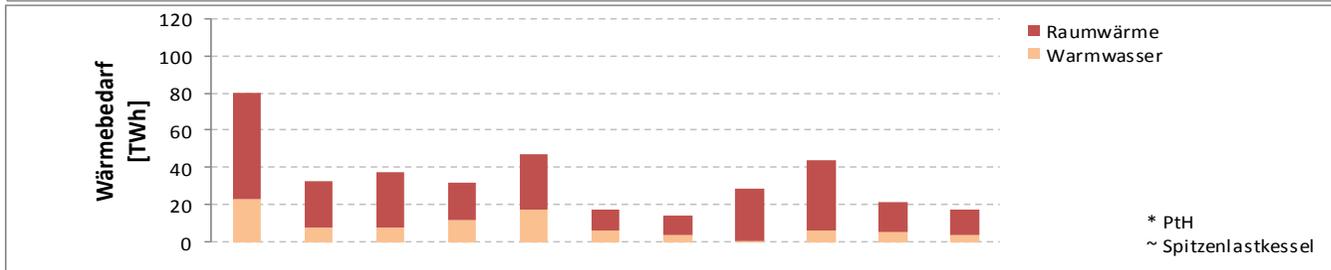
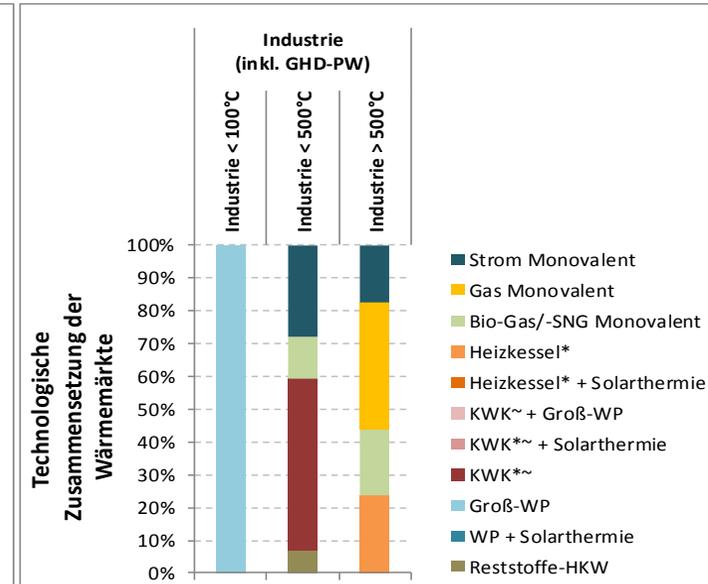
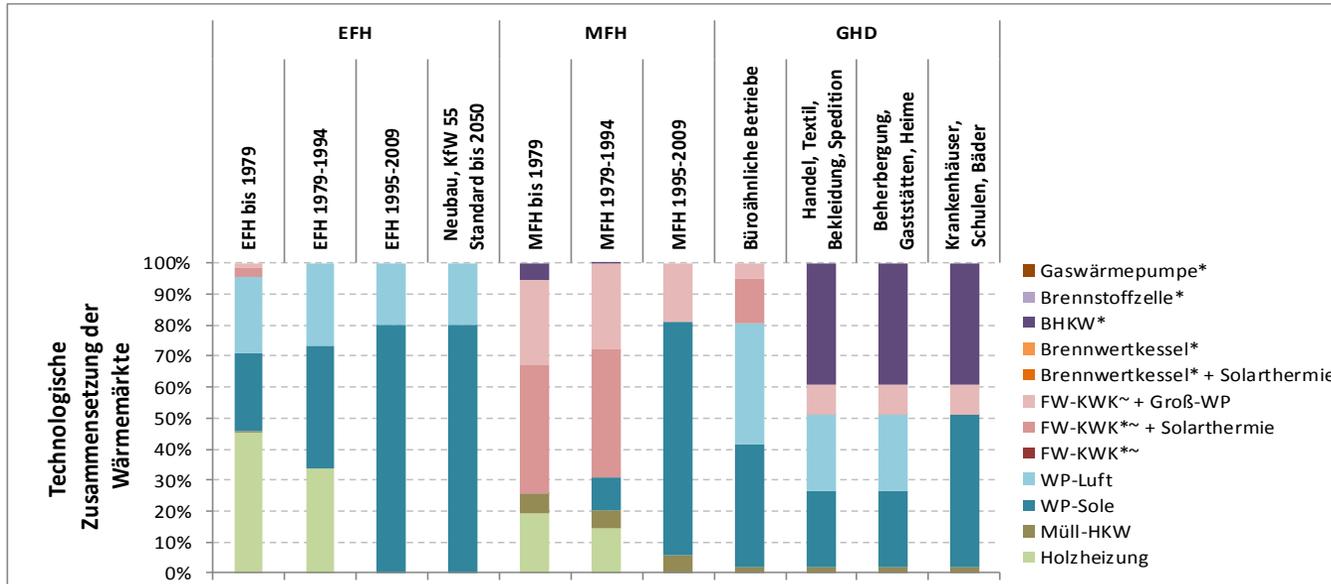


Ein Blick in 2050....



Technologische Durchdringung des Wärmemarktes in 2050

Haushalte und Gewerbe ↔ Industrie



Herausforderungen

- Gebäude & Städte sind Hauptverbraucher von Energie
- Neue Gebäude sollen als “kleine Kraftwerke” gebaut werden.
- Sanierungsraten müssen zur Steigerung der Energieeffizienz erhöht werden!
- Neuste Entwicklungen fokussieren zunehmend auf das Quartier.



Lösungsansatz für Quartiere

- Innovative Wärmenetze und Wärmepumpen!

„Niedertemperatur-Fernwärme ist eine Schlüsseltechnologie zur effizienten Integration erneuerbarer Energien und Abwärme in unsere Energiesysteme.“

IEA DHC Annex TS1

 IEA DHC Annex TS1:
Low Temperature District Heating
IEA DHC | CHP for Future Energy Systems



Praxisbeispiel Kassel „Zum Feldlager“

Innovatives Wärmeversorgungskonzept für die zeitgemäße Siedlung

- 130 Gebäude, KfW-70-Standard, Gesamt-Heizwärmebedarf 1.750 MWh/a
- **Ziel:** Energieversorgung ohne fossile Energien & neues Geschäftskonzept
- Studie: Variantenvergleich mit dem Stand der Technik (Gas-BW + Solarthermie)



Gefördert durch:



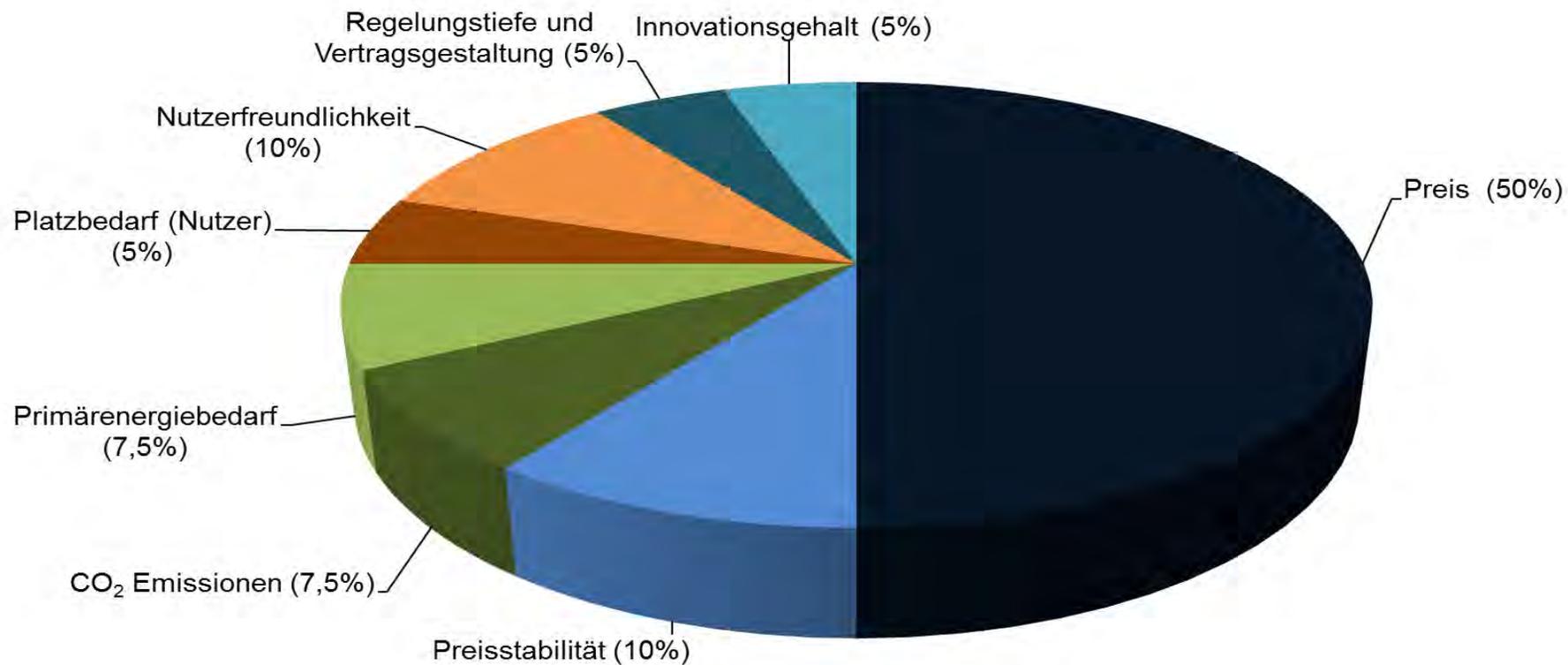
Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projekt „Kassel-Feldlager“: Untersuchte Versorgungsvarianten

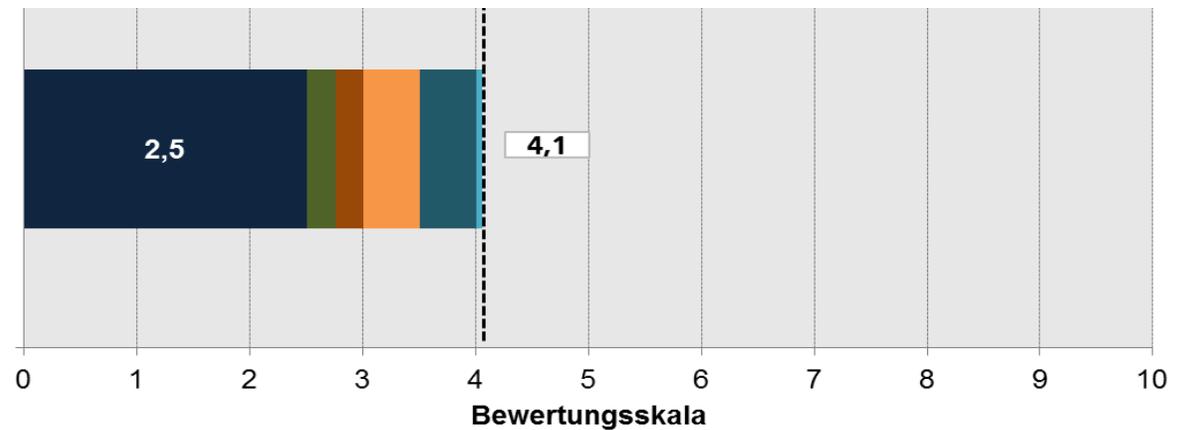
	Dezentral		Zentral
z.B.	Dezentrale Luft/Wasser-Wärmepumpen, Trinkwarmwasser (TWW) solarunterstützt	z.B.	Kraft-Wärmekopplungsanlage mit elektrisch gekoppelter Wärmepumpe in Kombination mit einem Wärmegroßspeicher wahlweise fossil (Erdgas) oder regenerativ (Biomethan).
Referenz	Dezentraler Gas-Brennwertkessel in jedem Gebäude mit Solarthermie zur TWW-Unterstützung	Gewählte Variante	Zentrale Wärmeversorgung mit Erdwärme gespeister NT-Fernwärme (40°C) in Kombination mit dezentralen TWW-Bereitstellung durch Heizstab, Solarthermie und NT-FW.

Ergebnisse der Vorstudie: Bewertungsmatrix und Wichtung



Ergebnisse der Vorstudie

Referenzvariante (Gas BW Kessel)



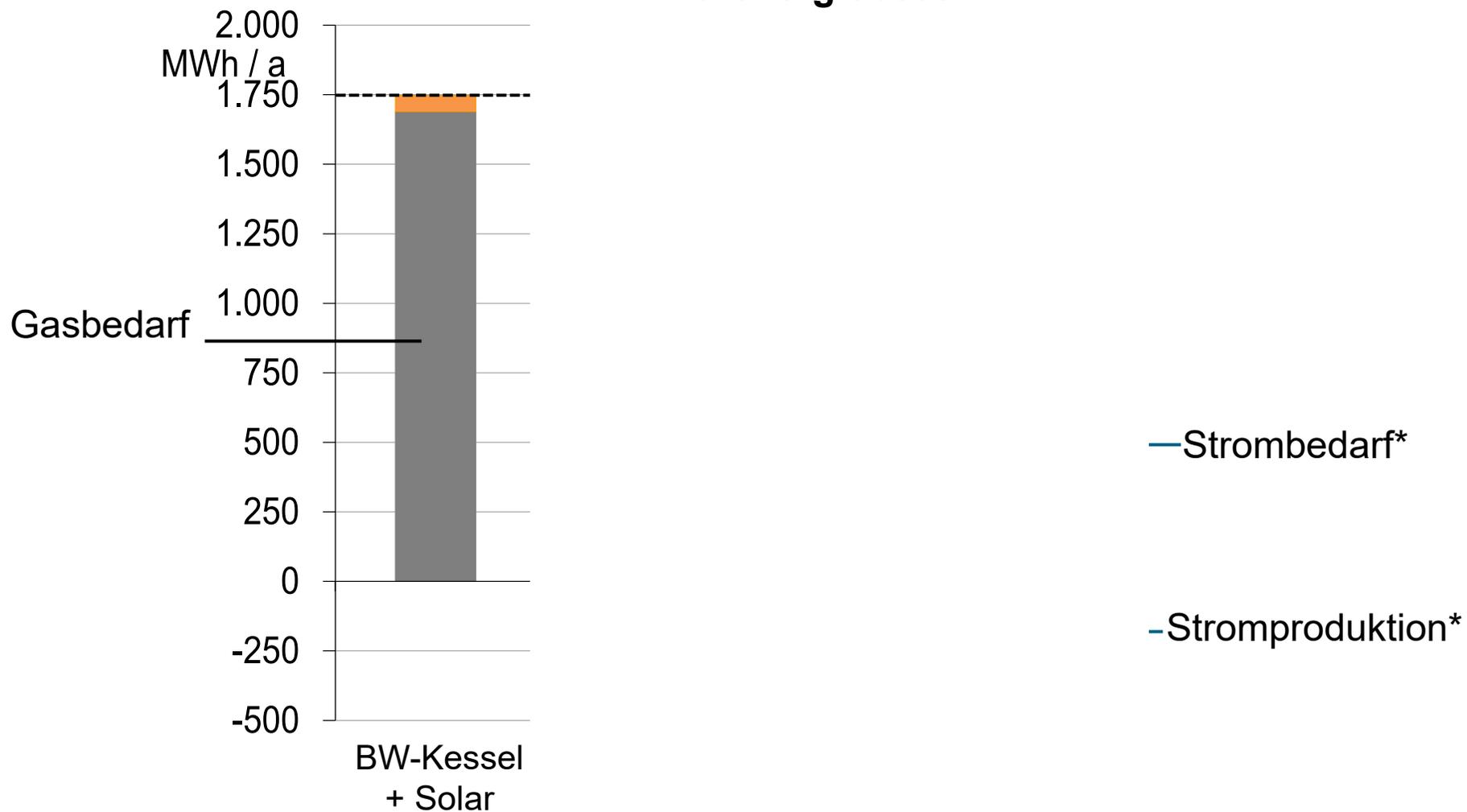
- Preis (50%)
- Primärenergiebedarf (7,5%)
- Regelungstiefe und Vertragsgestaltung (5%)

- Preisstabilität (10%)
- Platzbedarf (Nutzer) (5%)
- Innovationsgehalt (5%)

- CO2 Emissionen (7,5%)
- Nutzerfreundlichkeit (10%)

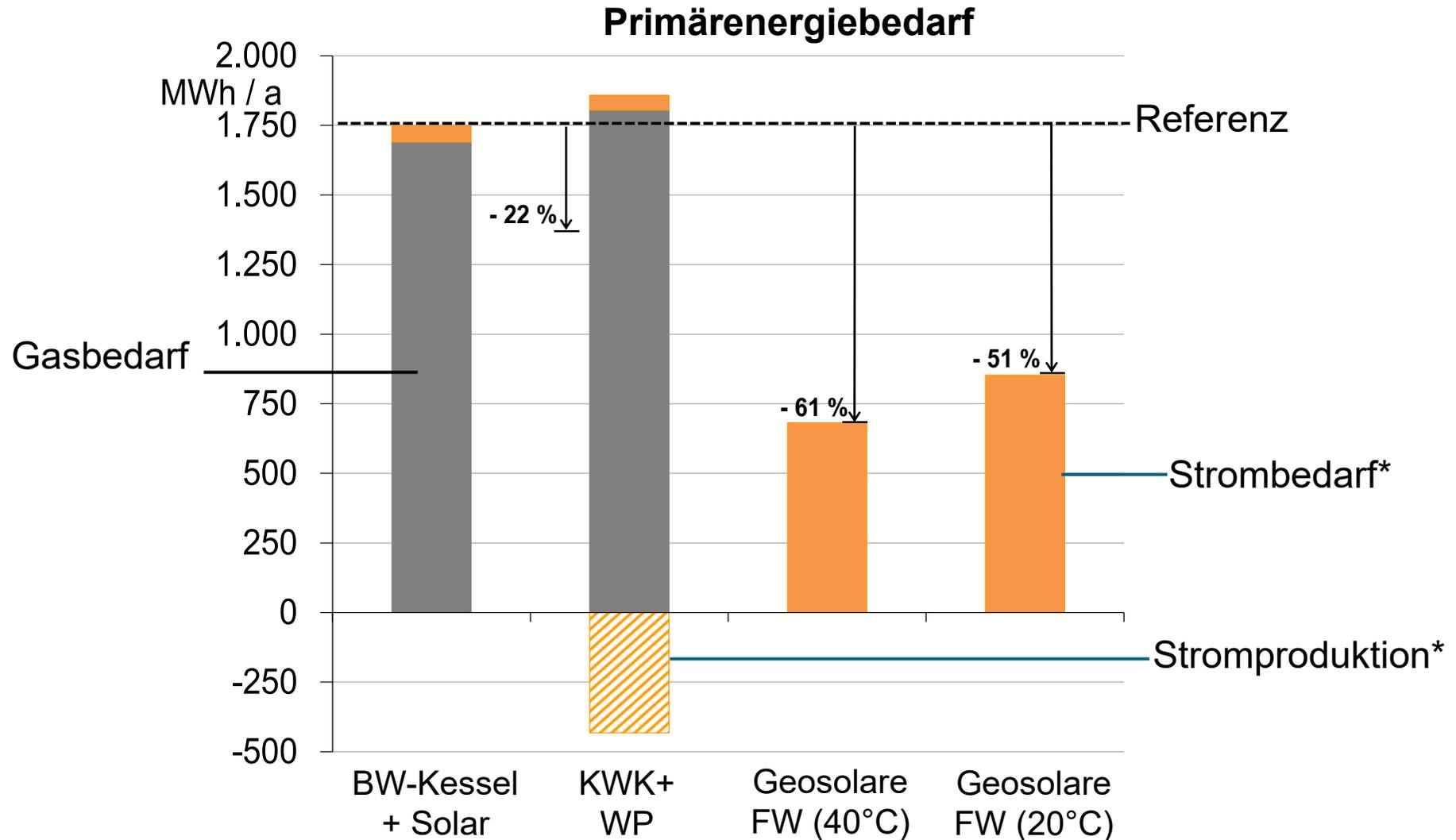
Ergebnisse der Vorstudie

Primärenergiebedarf



* Nach EnEV16 für Strommix mit Primärenergiefaktor 1,8 und CO₂-Emissionen 0,347 kg/kWh

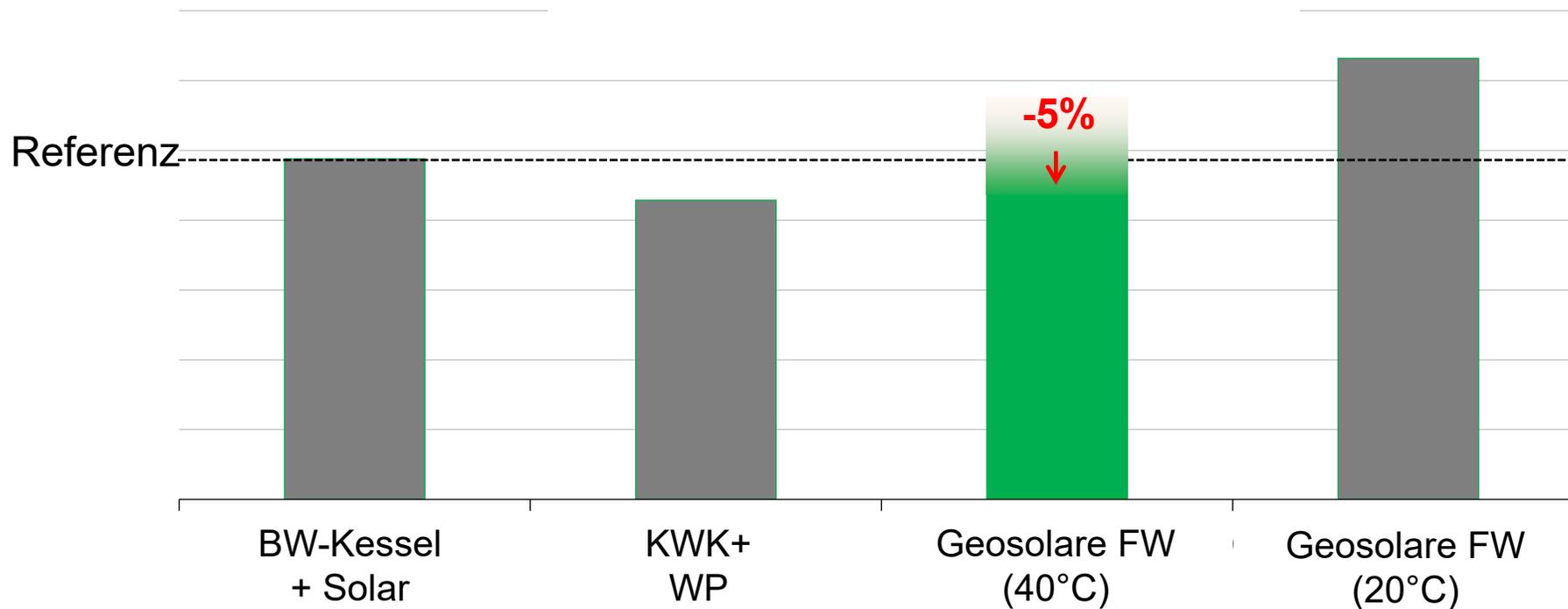
Ergebnisse der Vorstudie



* Nach EnEV16 für Strommix mit Primärenergiefaktor 1,8 und CO₂-Emissionen 0,347 kg/kWh

Ergebnisse der Vorstudie

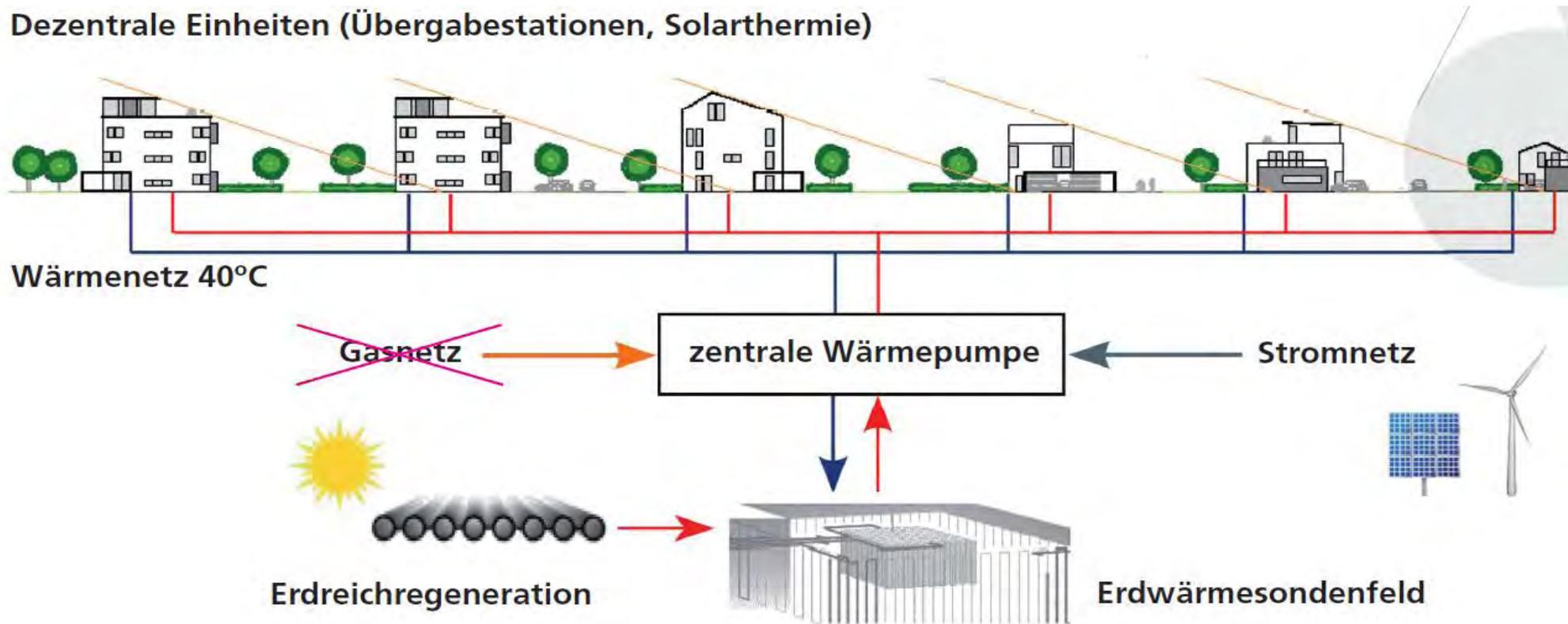
Jahreswärmekosten für Nutzer



Kostenrechnung beinhaltet Investitions-/Kapital-, Betriebs-, Wartungs- und Personalkosten.
15 Jahre für technische Anlagen, 30 Jahre für Infrastruktur

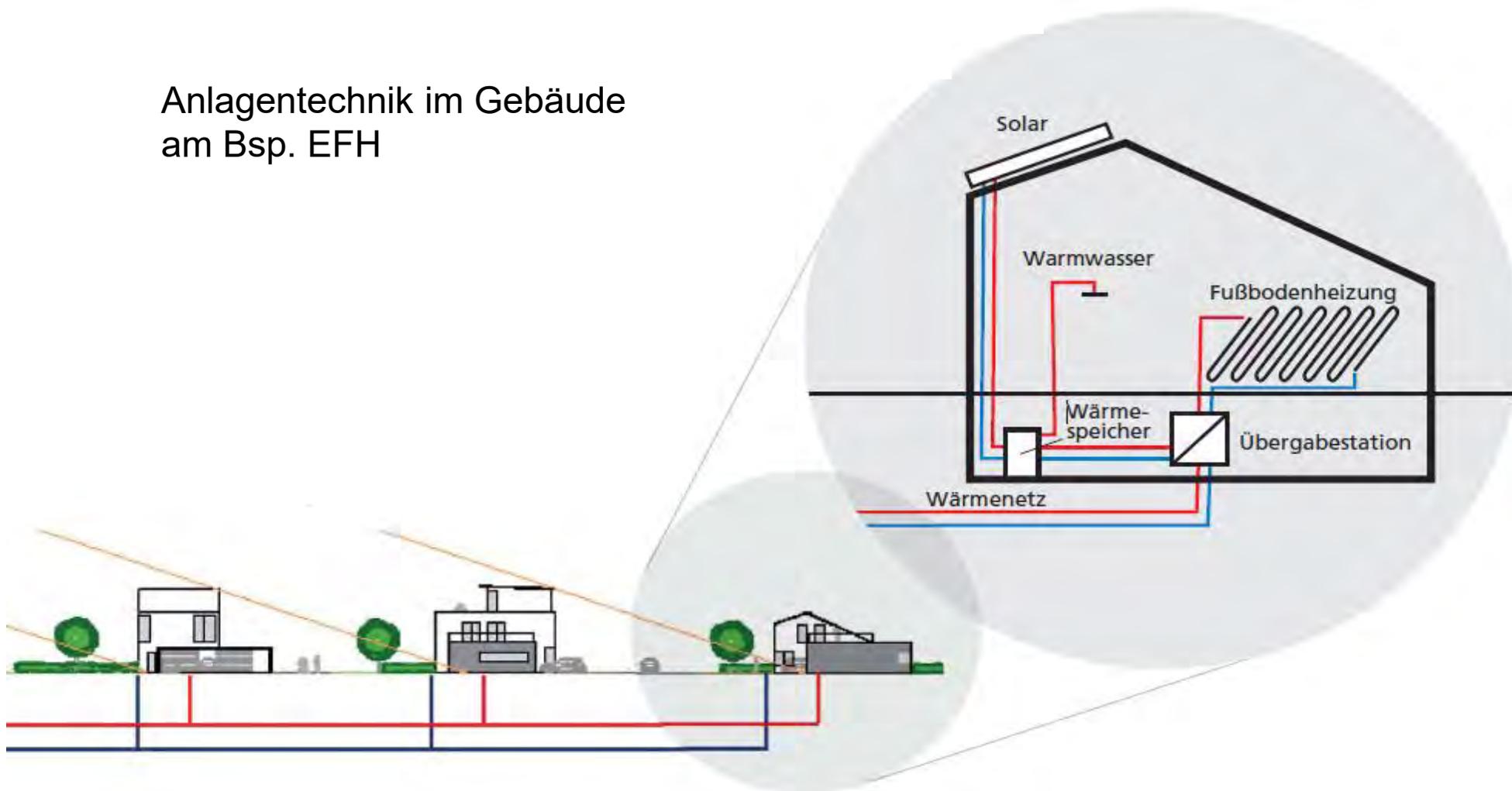
Geosolare Wärmeversorgung

Dezentrale Einheiten (Übergabestationen, Solarthermie)

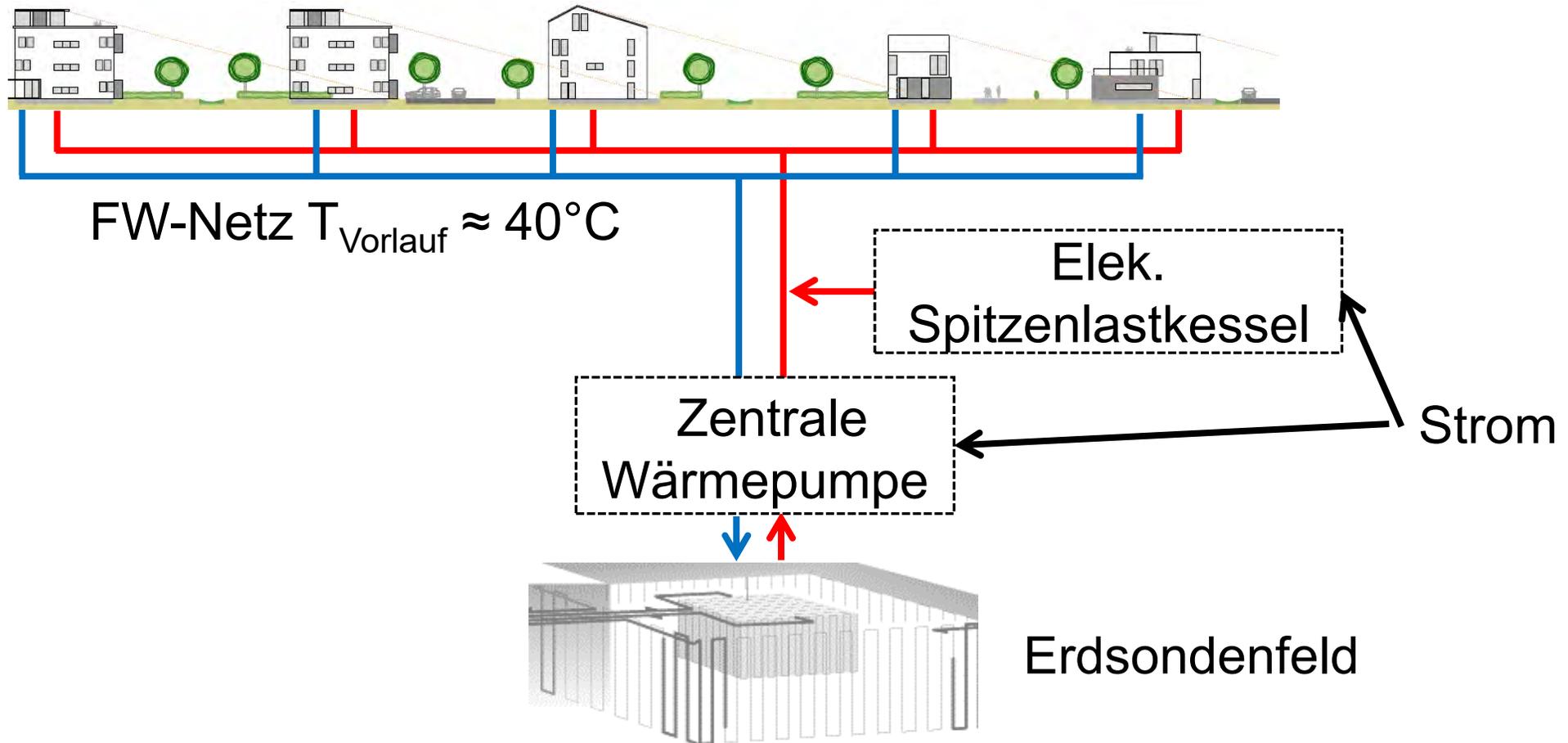


Geosolare Wärmeversorgung: Anlagentechnik im Gebäude

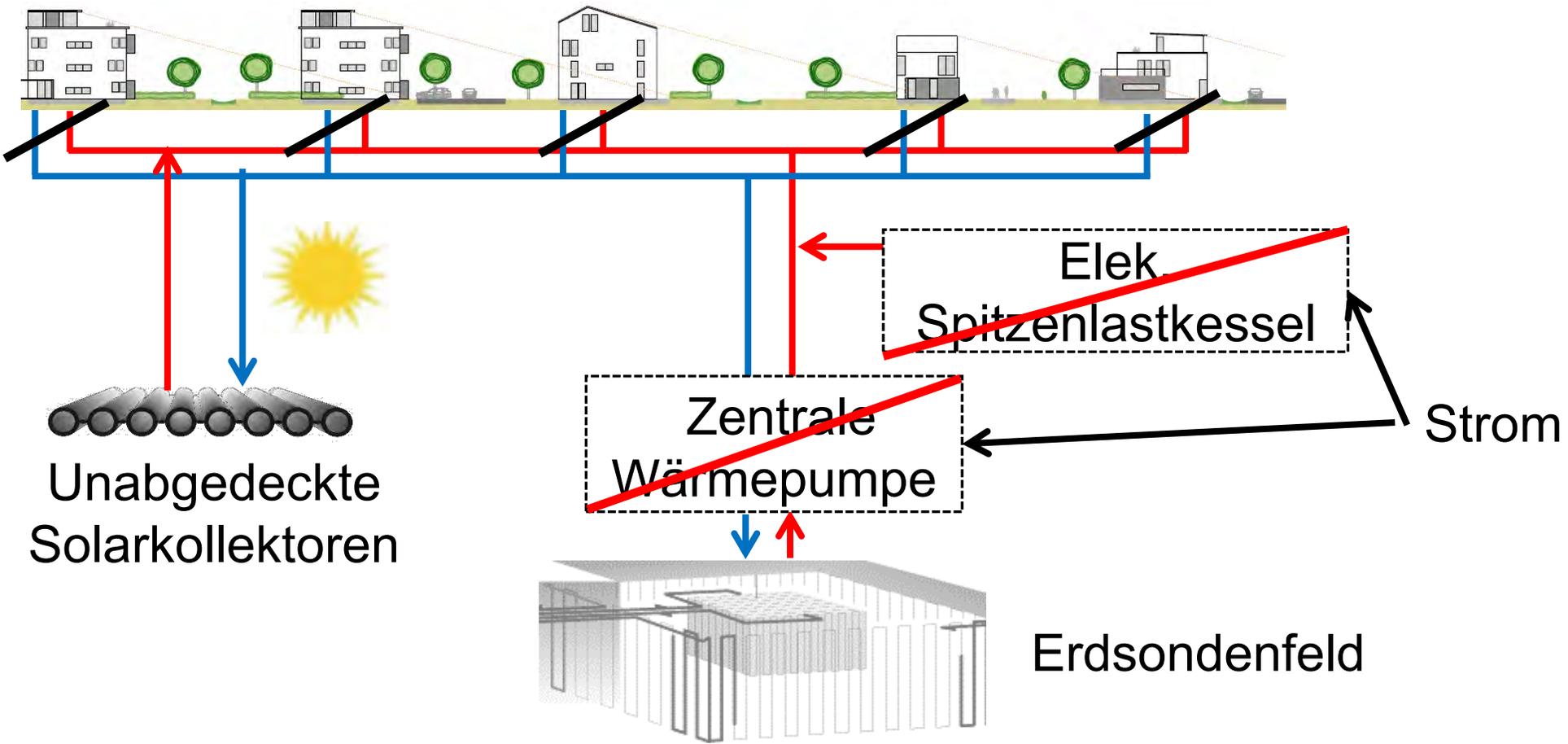
Anlagentechnik im Gebäude
am Bsp. EFH



Geosolare Wärmeversorgung: Betriebsmodus: Heizfall / Winter



Geosolare Wärmeversorgung: Betriebsmodus: Erdreichreeneration / Sommer



Zusammenfassung

- **Regenerative Wärmeversorgung**
Solarwärme, Geothermie, **Wärmepumpe**, NT-Nahwärme erstmals für ein Großstadtquartier verknüpft.
- **Günstiger als konventionelle Versorgung**
Heute schon ca. 5% günstiger als Gas-Brennwertkessel UND zukunftssicher, da unabhängig von steigenden Öl- und Gaspreisen.
- **Übertragbar auf (fast alle) Neubausiedlungen**, auch geeignet für die Umsetzung im Bestand.
- **Intelligente Verknüpfung erprobter Technologien**
Integration innovativer **Fernwärme**-Technologien & **gebäudetechnischer Anlagen** durch eine Großwärmepumpe

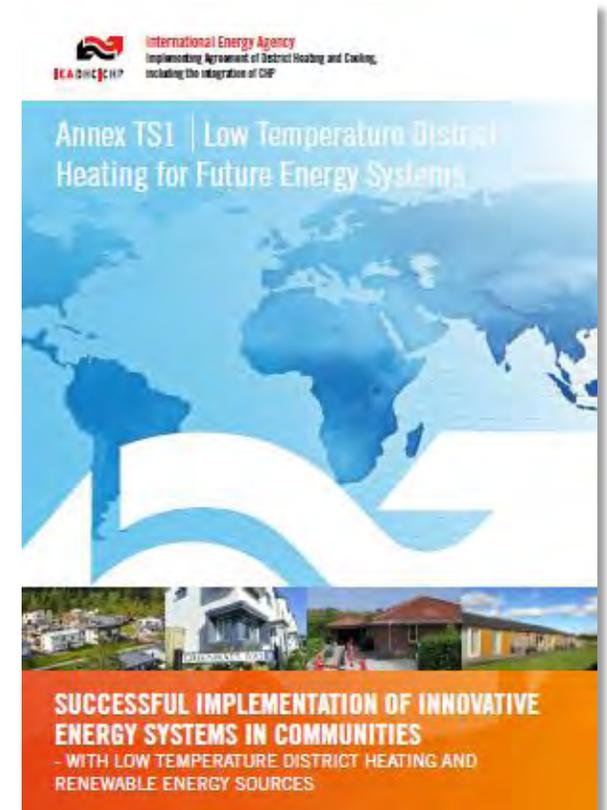


Internationale Kooperation

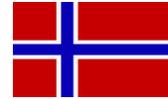


IEA DHC Annex TS1:

Low Temperature District Heating for Future Energy Systems



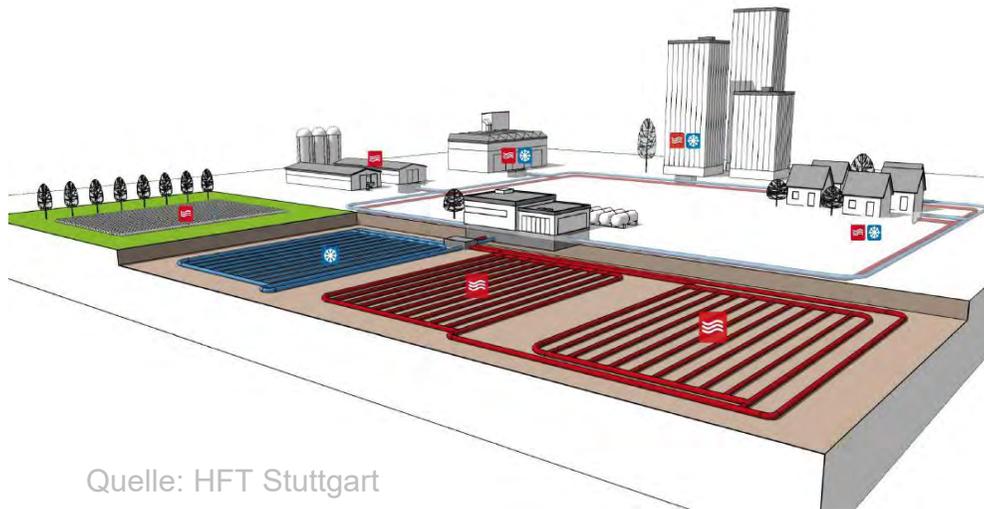
Beispiel: Ulstein (NO)



- Seewasser aus dem Fjord als Niedertemperaturquelle (4-9°C) der dezentralen Wärmepumpen
- Heizen und Kühlen für Wohn- und Nichtwohngebäude
- Neue Geschäfts- und Preismodelle

Quelle: NTNU/Trondheim

Beispiel: Wüstenrot (D)



Quelle: HFT Stuttgart

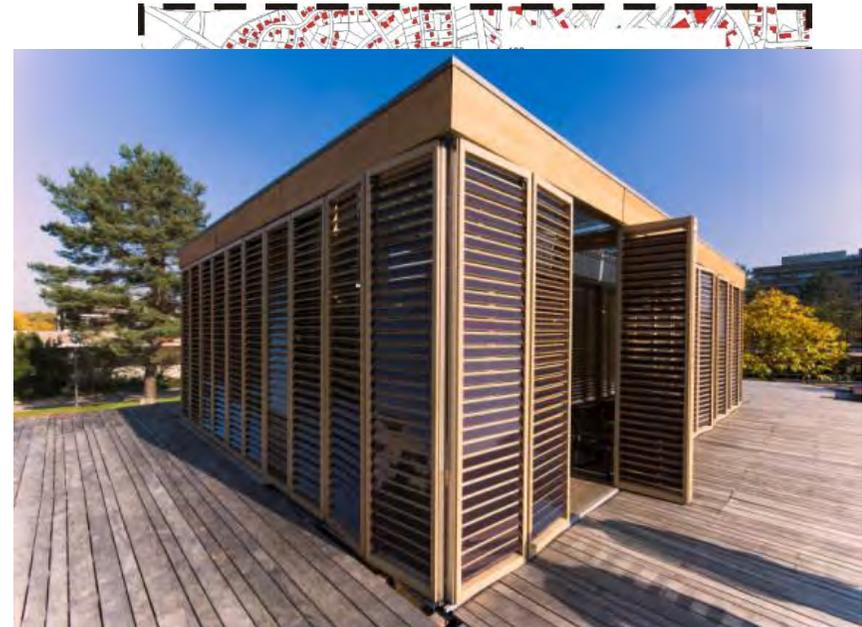
- Niedertemperatur-FW mit agrothermischen Kollektoren/Speichern und WP + PV
- Einbindung unterschiedlicher Nutzer
- Dezentrale TWW-Bereitung



Quelle: HFT Stuttgart

Schlussfolgerungen

- Energieeffizienz ist unsere größte Energiequelle!
- Gebäude und der Wärmesektor müssen entsprechende Beachtung finden! **Wärmewende umsetzen!**
- Strom aus fluktuierenden und erneuerbaren Quellen wird unsere zukünftige Primärenergiequelle sein.
⇒ Schlüsseltechnologie **Wärmepumpe**
- Integration aller Teilsysteme ist die Aufgabe der Zukunft.



Bilanzraum



