

Energieoptimierte Wärmesysteme

CO₂ – Bewertung statt Primärenergiekriterien

Prof. Dr.-Ing. Dieter Wolff
Ostfalia-Hochschule Wolfenbüttel
Goslar 30. September 2015

Gliederung

- Primärenergiebewertung führt zu Fehlentwicklungen im Wärmemarkt
- Kriterien für den Anwender: Kosten und Emissionen von Brennwertkesseln, Wärmepumpen und Fernwärme
- Diskussionsvorschlag: Gebäudemodernisierung plus Gaskraftwerke anstelle Kohlekraftwerke führt zur schnellen CO₂-Minderung

Aussage der AGORA-Energiewende 2015:

Der erste Hauptsatz der Energiewende:

„Im Mittelpunkt stehen Wind und Solar zunächst für Strom dann für Wärme“

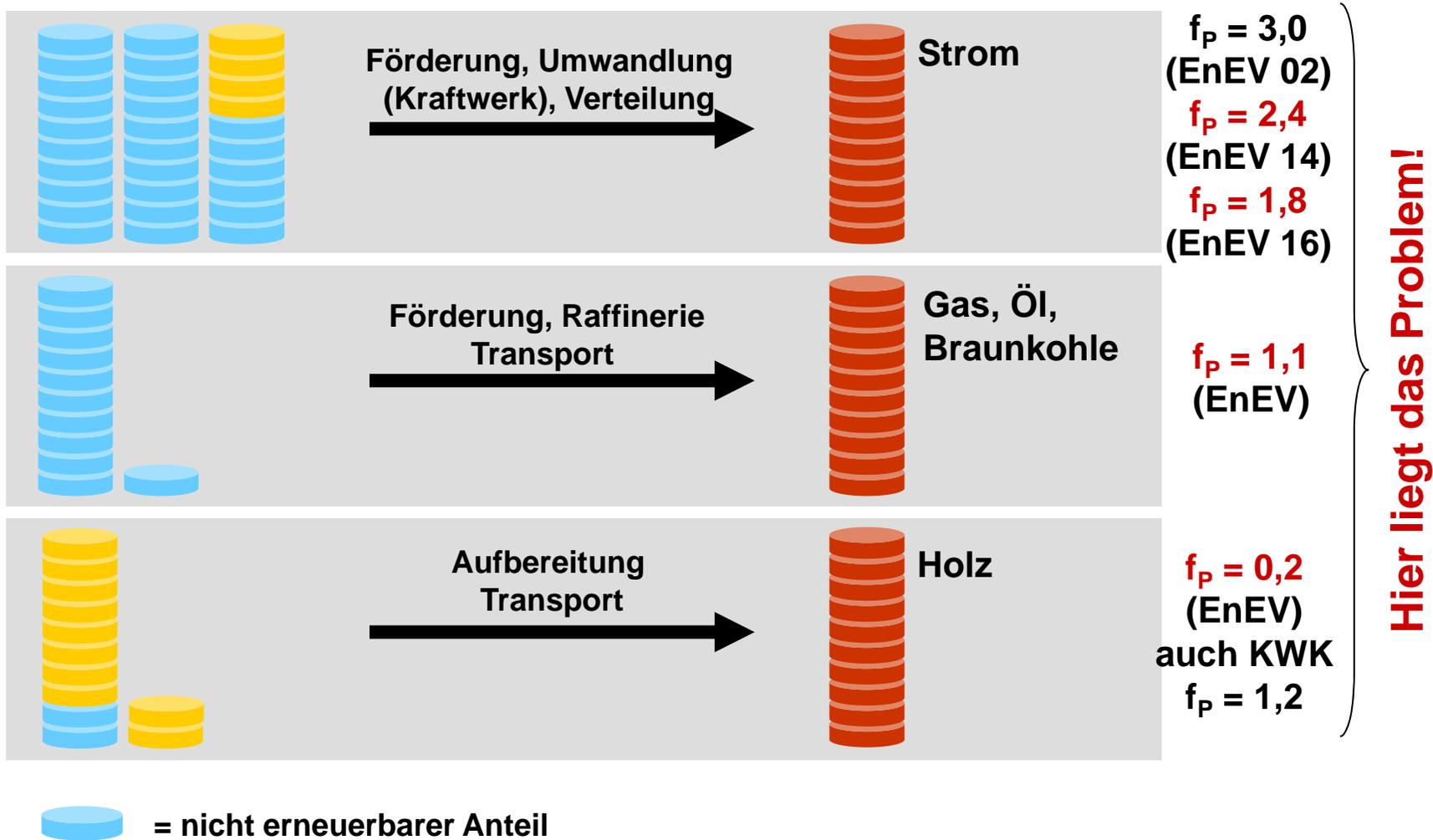
Deshalb zukünftig Wettbewerb zwischen dezentralen Speichern:

- Batterien, Wasserspeicher (power to heat) versus
- zukünftig synthetischem Gas aus Stromüberschüssen
- (Methanisierung) als Speichermedium im Ferngasnetz

Heizenergien in heutigen Neubauten:

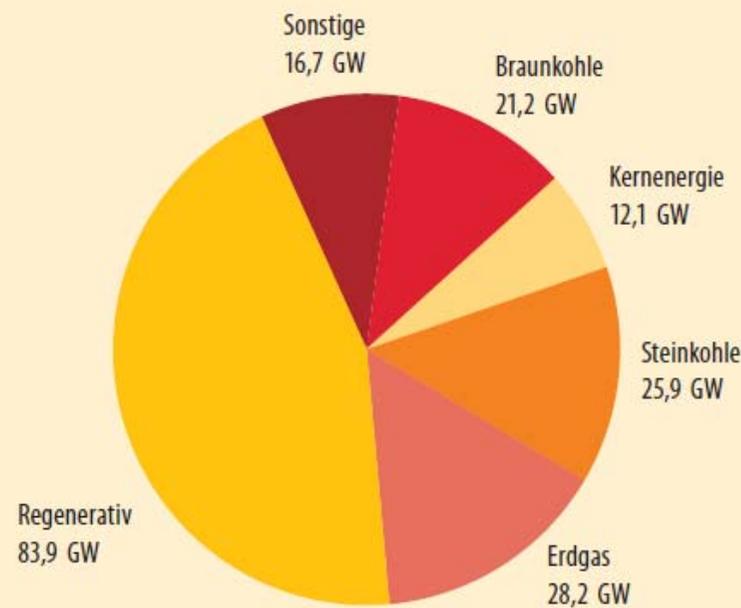
- 50% Gas-Brennwerttechnik
- 20% Elektro-Wärmepumpen
- 20% Fernwärme
- 10% Rest: Holz, Solar, Heizöl (1%)

Seit Einführung der EnEV 2002 Reduktion: Primärenergiefaktor für Strom:
 3,0 auf 1,8 **um 40%** - CO₂-Emissionsfaktor von 635 auf 557 g/kWh **um 12%**

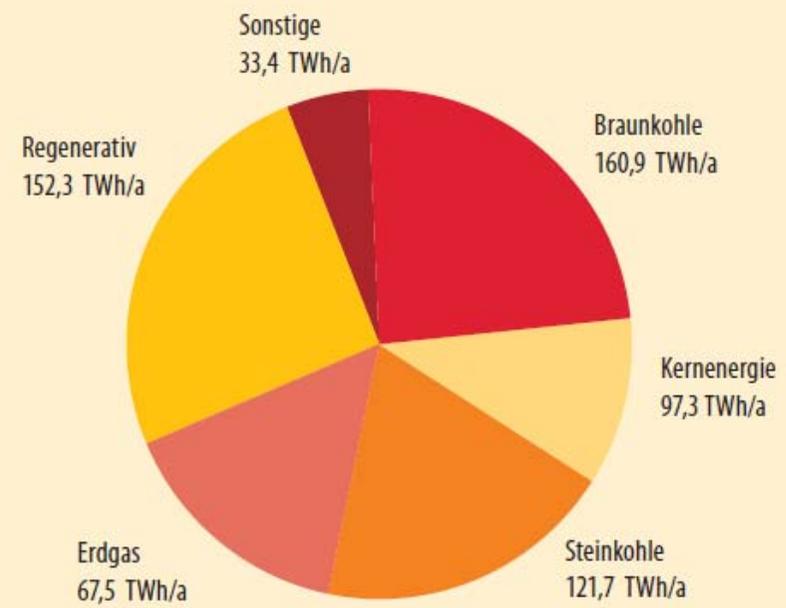


Maßnahmen im Gebäudebereich sparen verstärkt Erdgas
Erdgaskraftwerke könnten Steinkohlekraftwerke ersetzen
Geschätztes Potenzial: 2 mal minus 60 = 120 Mio. t CO₂ in
der Stromerzeugung und im Gebäudebereich

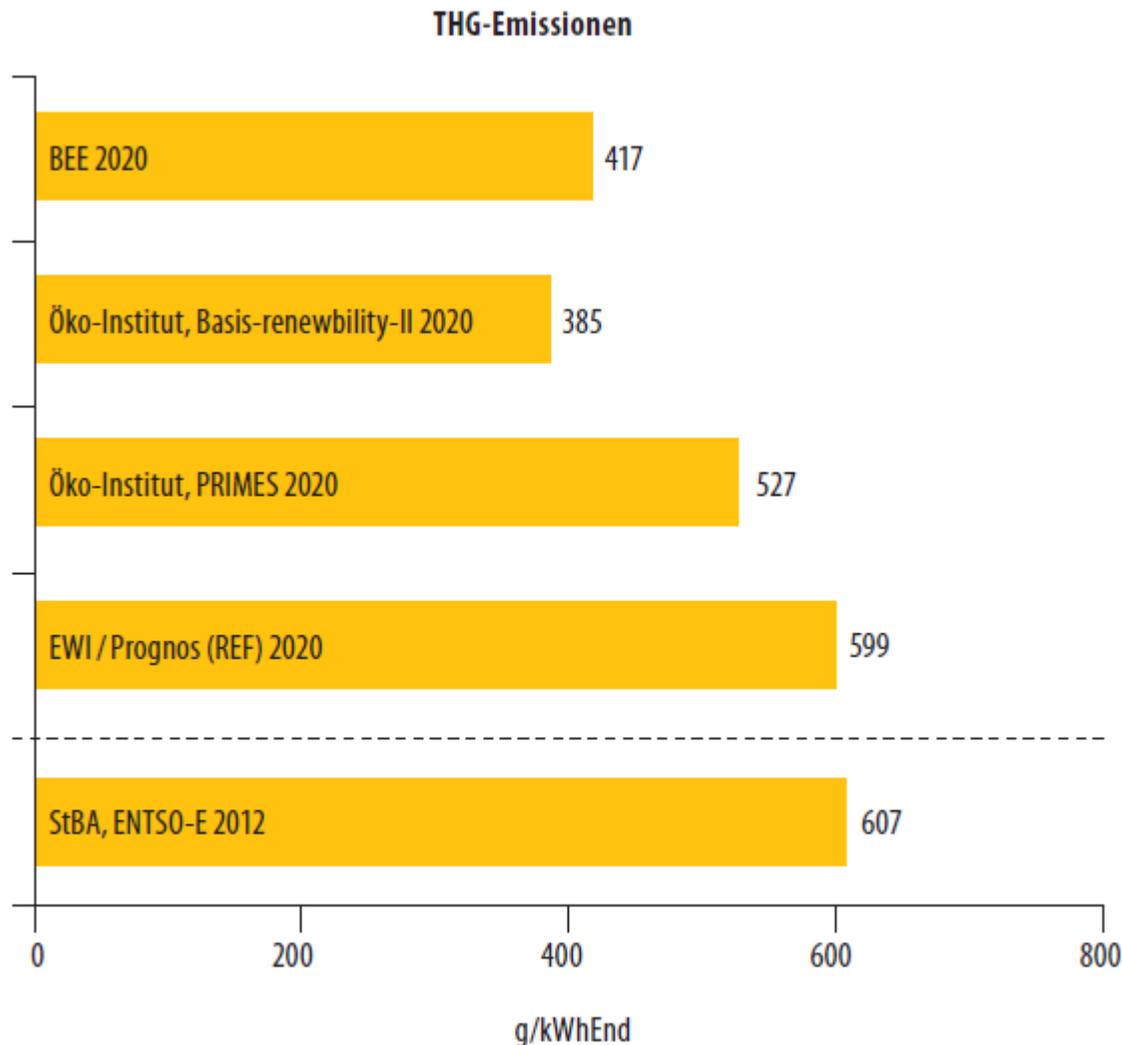
1 Obwohl das Erzeugungspotential der Gaskraftwerke in Deutschland größer war als das der Braunkohlekraftwerke, wurde 2013 der größte Teil des Stroms aus Braunkohle erzeugt [3] [4].



Kraftwerksleistung in Deutschland 2013



Bruttostromerzeugung in Deutschland 2013



Der Strom wird immer besser!

GUD – Strom 2020:

400g CO₂/kWh_{el}

Steinkohle:

900g CO₂/kWh_{el}

Braunkohle:

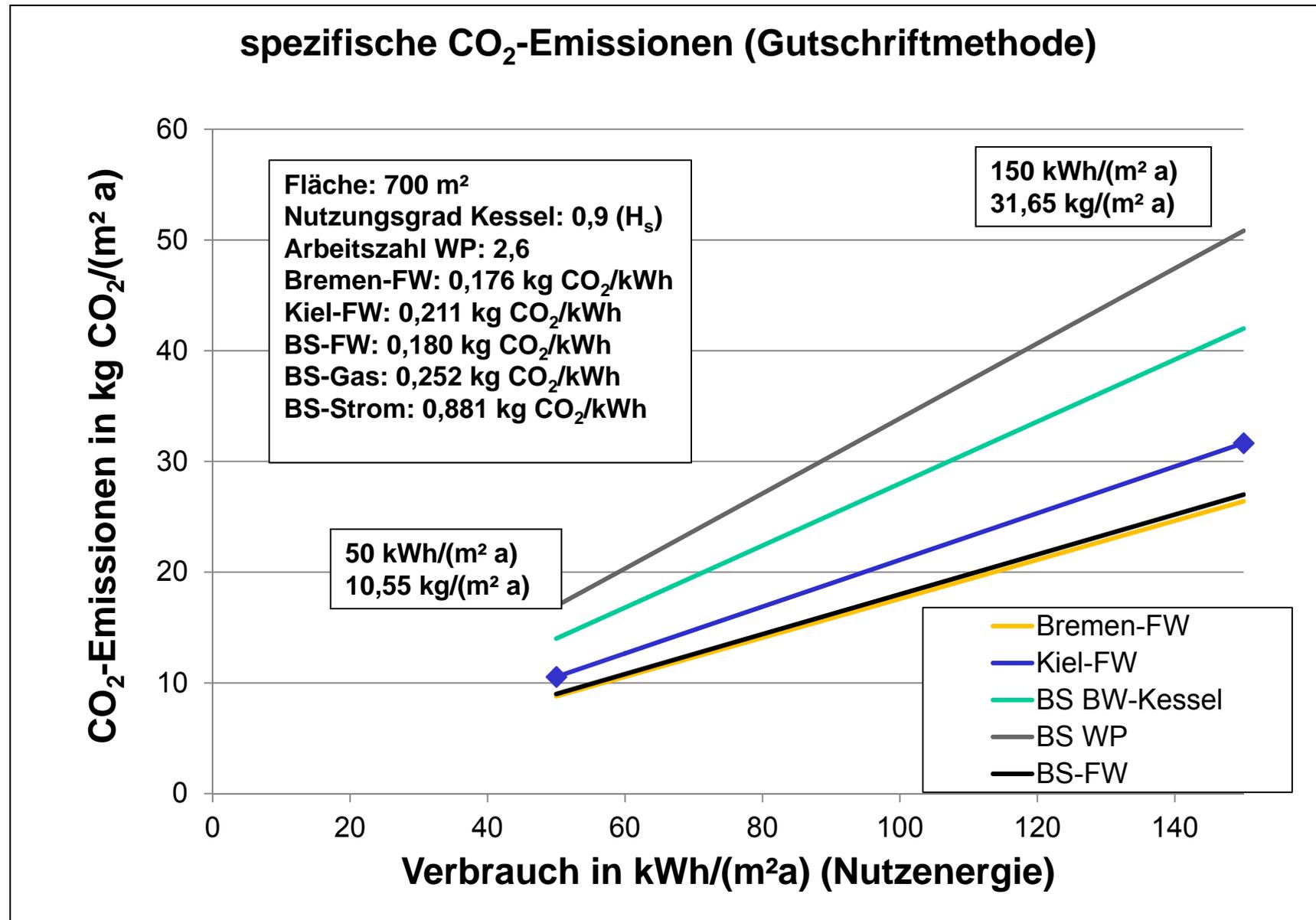
1200g CO₂/kWh_{el}

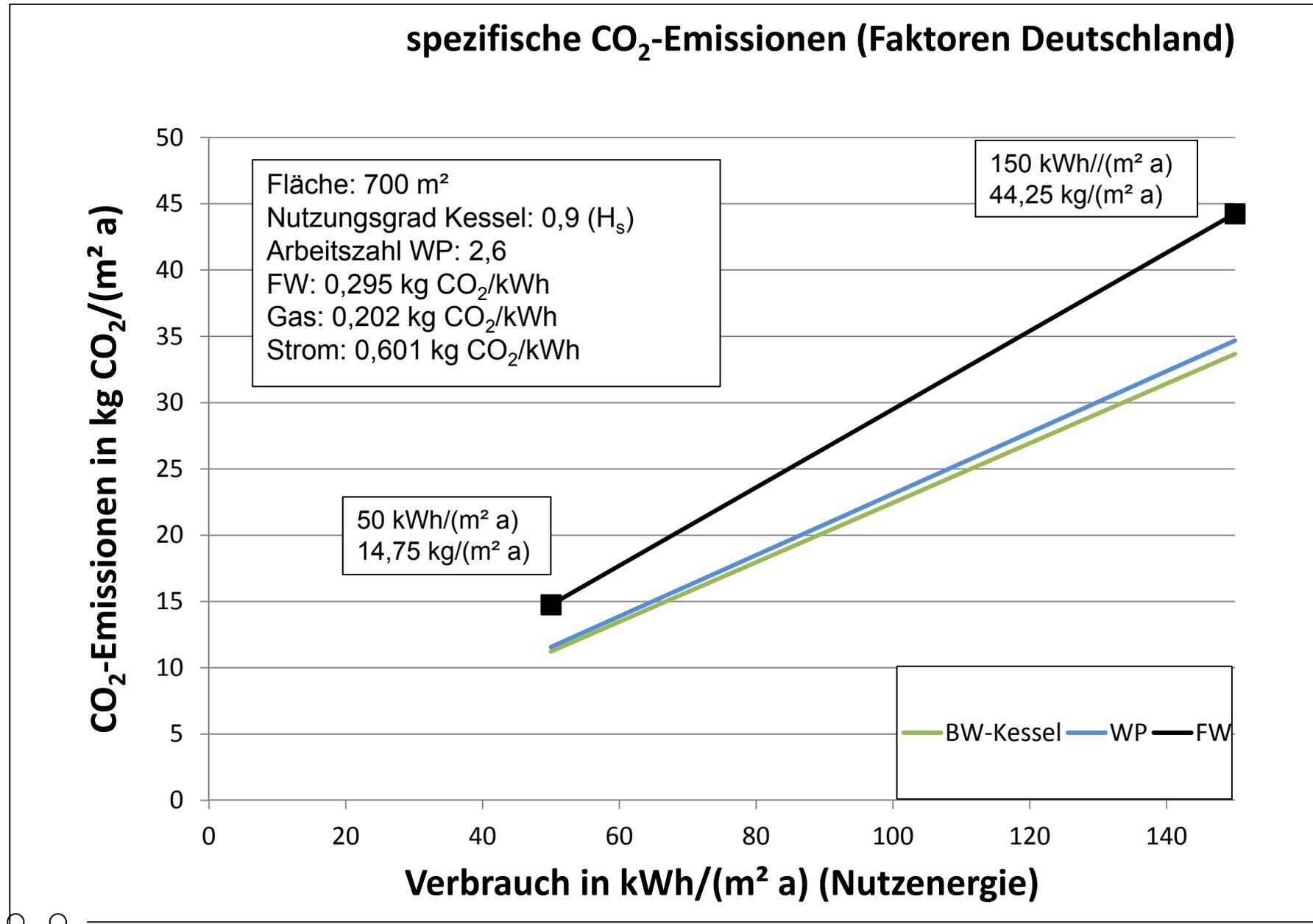
Aktuell: Nur 5% der Deutschen wollen zukünftig Kohleenergie beziehen!
(Allensbach 09/2015)

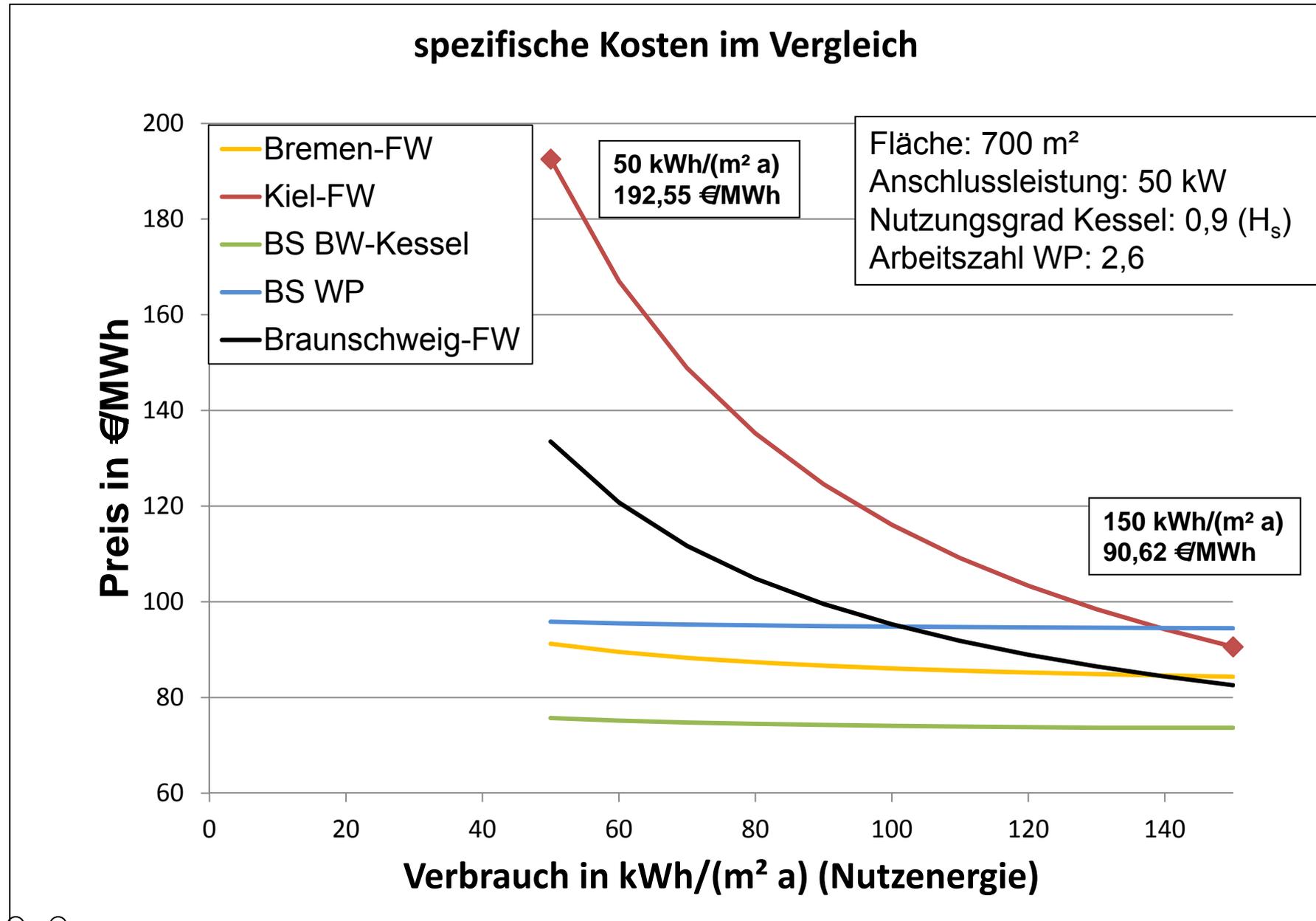
2050: PV, Wind,...

3 Studienergebnisse zum möglichen Treibhausgas-Emissionsfaktor im Jahr 2020 [13]









Zusammenfassung

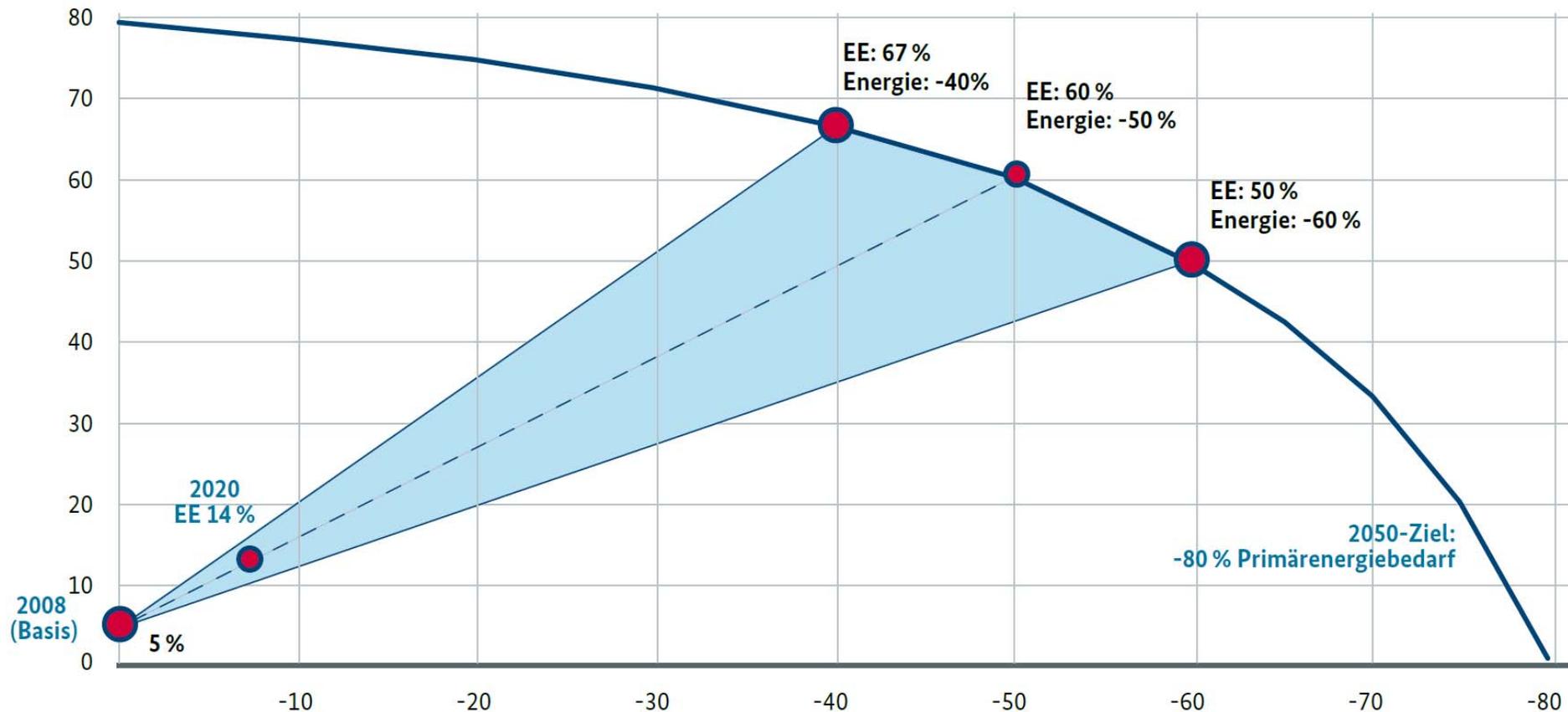
- Gasbrennwerttechnik, Wärmepumpen und Nah-/Fernwärme werden zukünftig im Wettbewerb stehen.
- Ziel für Nah-/Fernwärme sind Netzverluste $\leq 10 \dots 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ – Auskunft erbitten vom Fernwärmeversorgungsunternehmen
- Fernwärme und Kraft-Wärme-Kopplung aus Kohle und Erdgas ist eine Auslauftechnologie – Transparenz über Brennstoffe (FVU) – PE-Faktor
- Wettbewerb zwischen vorhandenen Gas- und Fernwärmenetzen führt meist zu der Empfehlung: Gasanschluss bleibt Gasanschluss und Fernwärmeanschluss bleibt Fernwärmeanschluss
- Fernwärmenetze gespeist aus regenerativen Energiequellen (Solar – Biogas - langfristig max. 50%) werden Ausnahmefälle bleiben. Besser Biogas in lokalen BHKWs – Mikrogasnetze + Biogas-BHKW

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Mehr Infos: www.delta-q.de

Weitere Folien zur Diskussion

(möglicher) Zielkorridor aus Energieeinsparung und Erhöhung des EE-Anteils von 2008 bis 2050 in Prozent

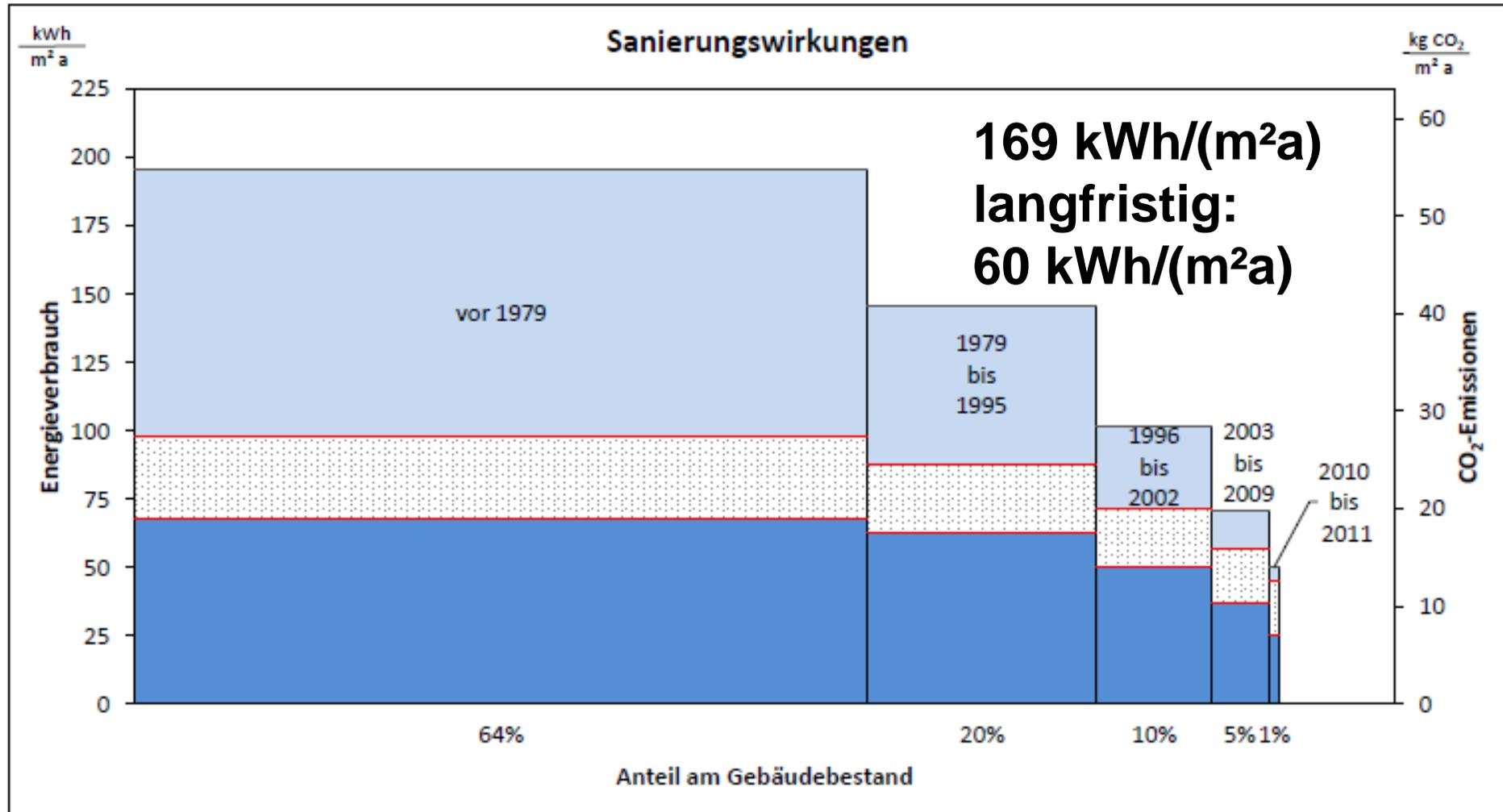


Quelle: BMWI; Sanierungsbedarf im Gebäudebestand – Ein Beitrag zur Energieeffizienzstrategie Gebäude; 12.2014

Dämmung vs. EE ??? Besser: - 80% CO₂-Emissionen



Einsparung Erdgas Gebäude: $0,5 \times (169 - 60) \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a}) \times 3,5 \text{ Mrd. m}^2 = 191 \text{ TWh/a}$
 191 TWh/a in Gaskraftwerken ($\text{Eta} = 0,6$) liefern 115 TWh/a Strom (- 120 Mio. t CO₂)



Potenzial von Maßnahmen im Gebäude zur Endenergieeinsparung und CO₂-Minderung



Beispiele für Neubauprojekte mit Nahwärme

- ▶ großes Netz + BHKW
- ▶ kleines Netz + Solar



Beispiel 1 – Sinnvolle Nahwärme: großes Verbundnetz mit BHKW Aber leider hohe Wärmepreise: > 100 €/ MWh

240.000 m² Wohnfläche

14,5 km Trasse

zentraler Gasbrennwertkessel (30 %) und BHKW (70 % Deckungsanteil)



Bild: <http://www.fly-gyro-with.mefotos.html>

Wärmelieferung an die Gebäude: 87 kWh/(m²a)

Netzverlust: 9 kWh/(m²a), entspricht 9 %

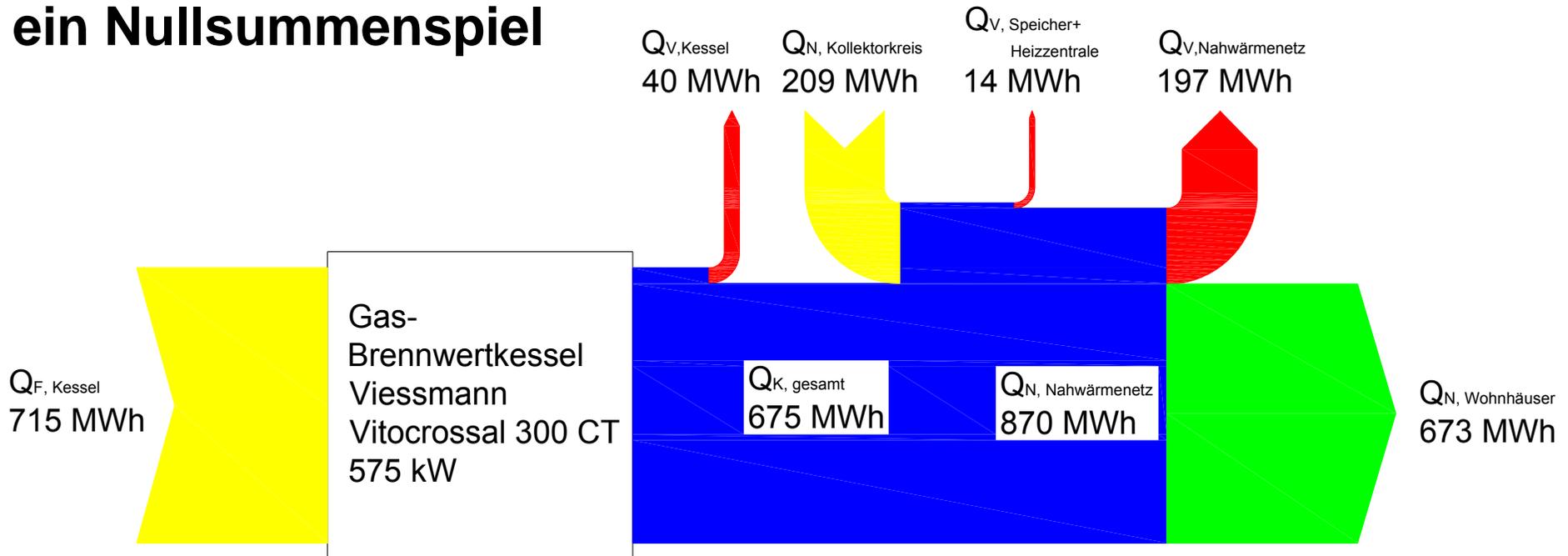
Beispiel 2: Solare Nahwärme - Macht das Sinn?



550 m² Kollektorfläche und
100 m³ Speicher mit Nahwärme
für 61 Einfamilienhäuser

Jahresbilanz – leider ein Nullsummenspiel

Kollektorertrag 380 kWh/m²_{Koll.}



**Kesselnutzungsgrad > 94%
> 104% (Heizwertbezug)**

**24% regenerativer Anteil
am Wärmeenergiebedarf**

**Aber: Keine Endenergieeinsparung gegenüber dezentraler
Gasbrennwerttechnik und doppelt so hohe Energiekosten**