



Wärmeversorgung im Umbruch Vollkostenvergleich von Heizungs- und Warmwassersystemen

Prof. Dr.-Ing. Bert Oschatz



Institut für Technische
Gebäudeausrüstung Dresden
Forschung und Anwendung GmbH

Gravierende Änderung der Randbedingungen für die Beheizung von Gebäuden

Steigende Energiepreise und Klimaveränderung



Meseberger Beschlüsse \Rightarrow IEKP I und II



Gravierende Verschärfung der energetischen Anforderungen im Neubau und verstärkte Bemühungen um eine Verringerung des Energiebedarfs im Bestand



Erneuerbare Energien Wärme Gesetz Energieeinsparverordnung EnEV 2009

Neue Produkte

- Bio(erd)gas
- Gaswärmepumpen
- Mikro-KWK ...



Stark schwankende Förderprogramme

EnEV 2009

Wesentliche Änderungen

- **Verschärfung des Anforderungsniveaus im Mittel um 30%**
 - im Neubau für Wohngebäude und Nichtwohngebäude
 - etwa 15% Verschärfung zwingend durch baulichen Wärmeschutz, „Rest“ Anlagentechnik oder weitere Dämmung
- **Mindestaufwandszahl für Wärmeerzeuger, f_p -Strom 2,7 → 2,6**
- **Referenzgebäude auch für Wohngebäude**

Geplantes Gebäude



Referenzgebäude



Primärenergie

$$Q_{P,\text{geplantes Gebäude}} \leq Q_{P,\text{Referenzgebäude}}$$

Anforderungen EEWärmeG

- **Nutzungspflicht für erneuerbare Energie im Neubau**
- **Anforderung: Deckung des Wärmeenergiebedarfs**
 - 15% durch Solar oder
 - 30% durch Biogas (und KWK) oder
 - 50% durch feste oder flüssige Biomasse
 - 50% Geothermie oder Umweltwärme
- **Ersatzmaßnahmen**
 - 50% Abwärmenutzung
 - 50% KWK
 - Unterschreitung der EnEV-Anforderungen um 15%
 - Nah- oder Fernwärme (wesentlicher Anteil EE oder 50% KWK oder 50% Abwärme)
- **Kombinationen sind zulässig**



Wirtschaftlichkeit von Heizungssystemen auf Erdgasbasis im Vergleich mit konkurrierenden Systemen unter veränderten Randbedingungen?

Einfamilienhaus freistehend

Gebäudenutzfläche 150m²

Heizwärmebedarf pauschal
50 kWh/m²a (Neubau oder
sanierter Altbau)

ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR
SPARSAMEN UND
UMWELTFREUNDLICHEN
ENERGIEVERBRAUCH E. V.

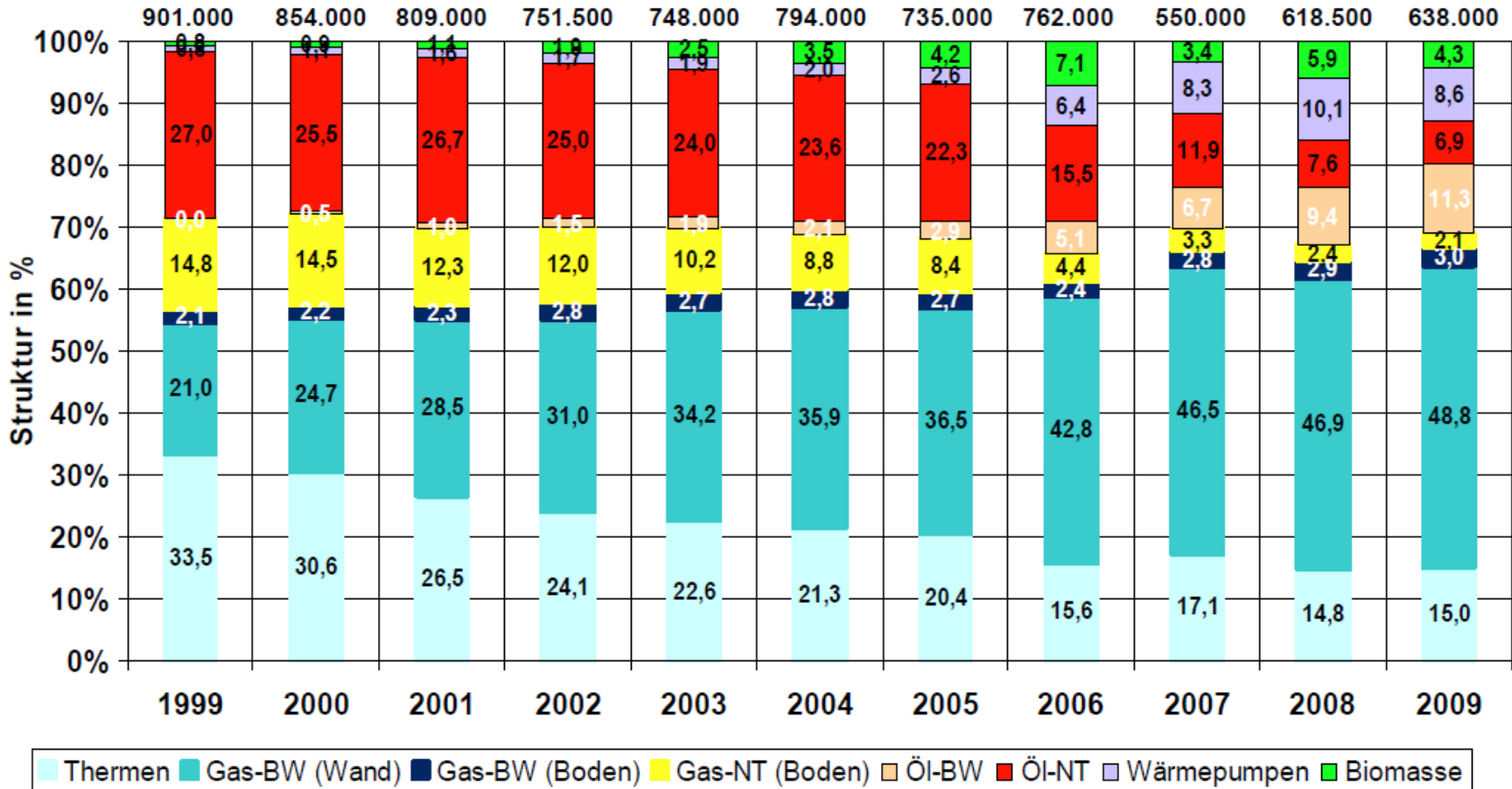


Ratgeber
Wärmeversorgung

Einsatz neuer Heizungssysteme in Deutschland



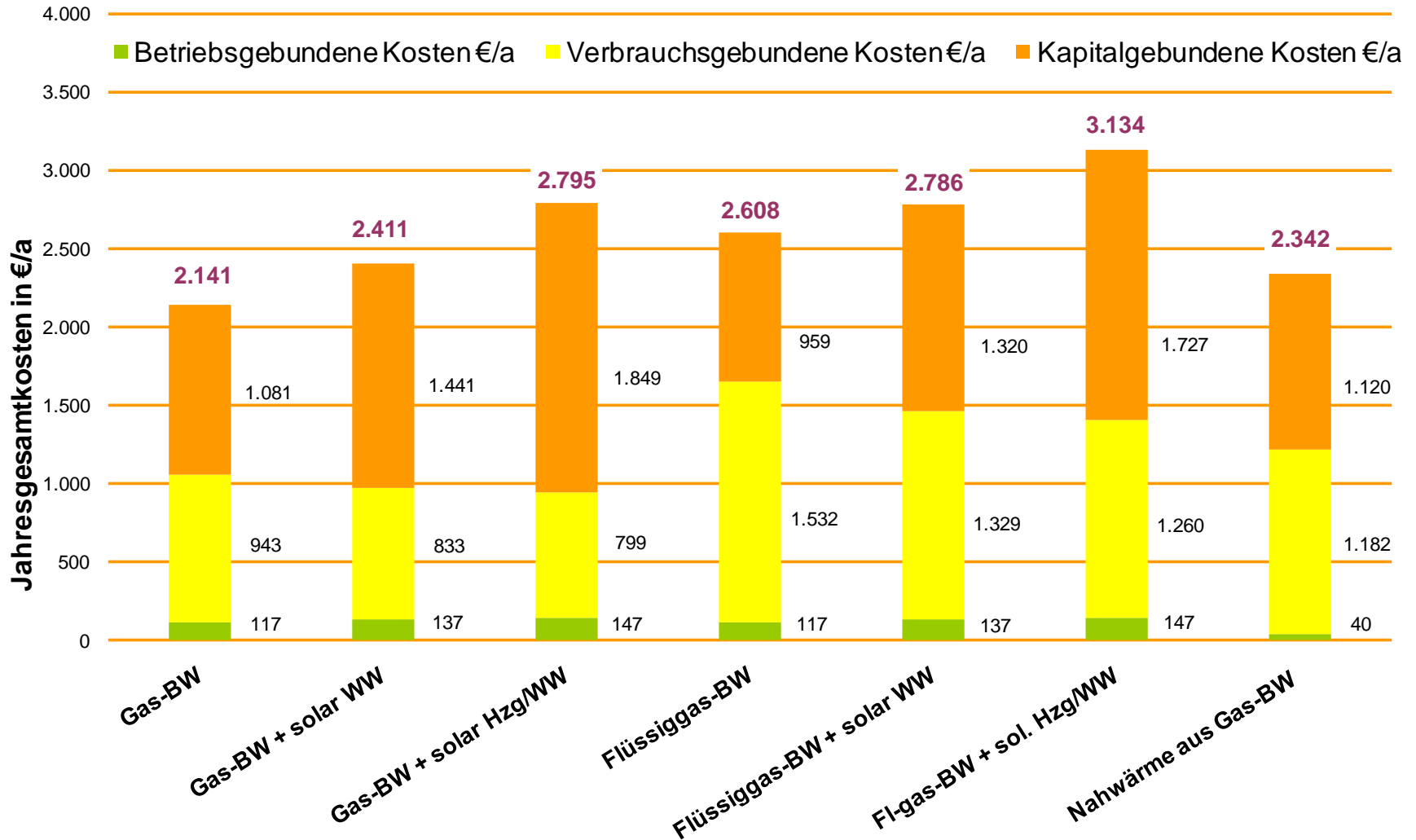
Marktentwicklung Wärmeerzeuger 1999-2009



Quelle: BDH Pressekonferenz 26.01.2010

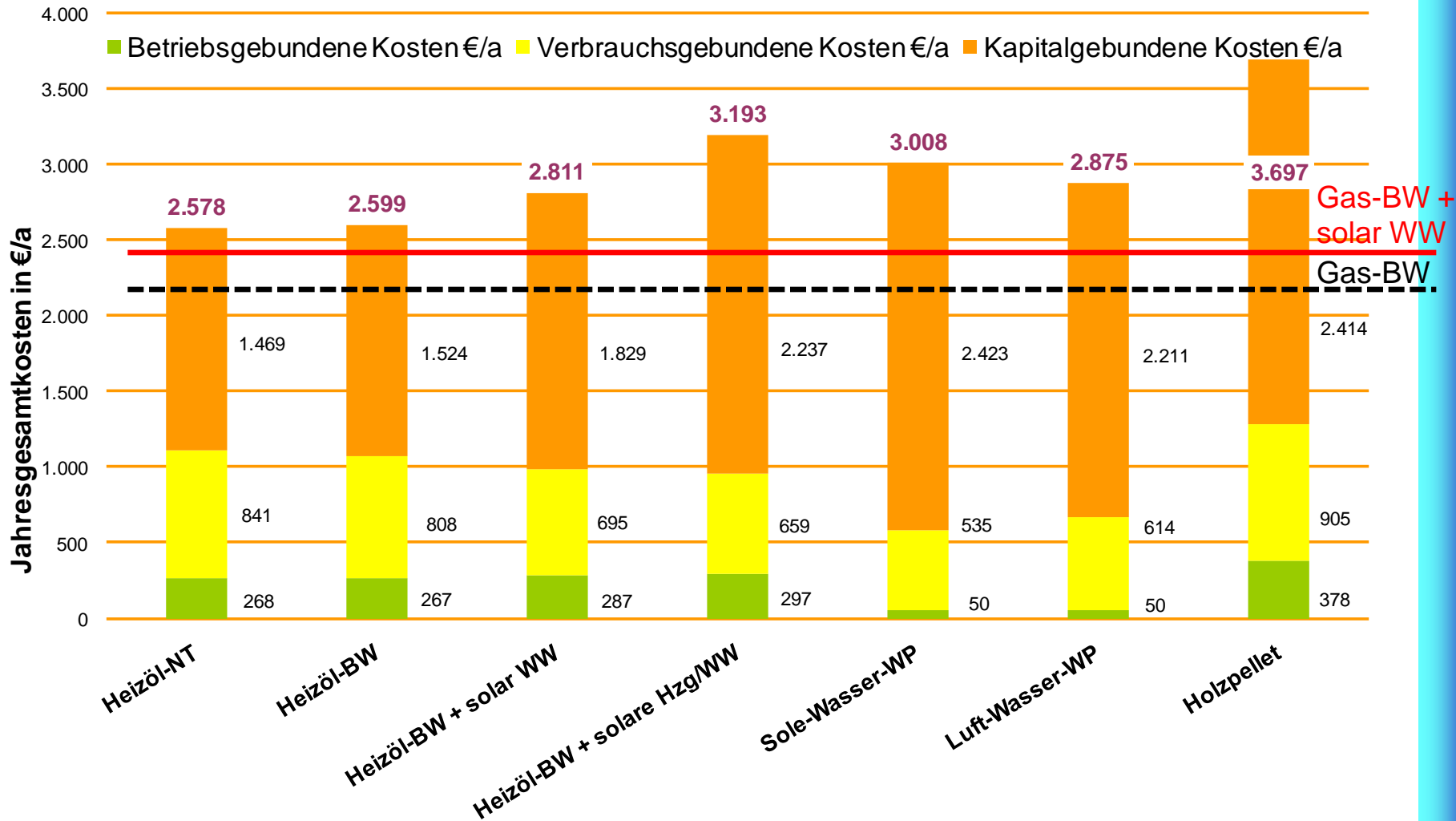
Gesamtkostenvergleich für unterschiedliche Heizungs- und Warmwasserbereitungssysteme im EFH I

Preisstand Frühjahr 2010, ohne Fördermaßnahmen



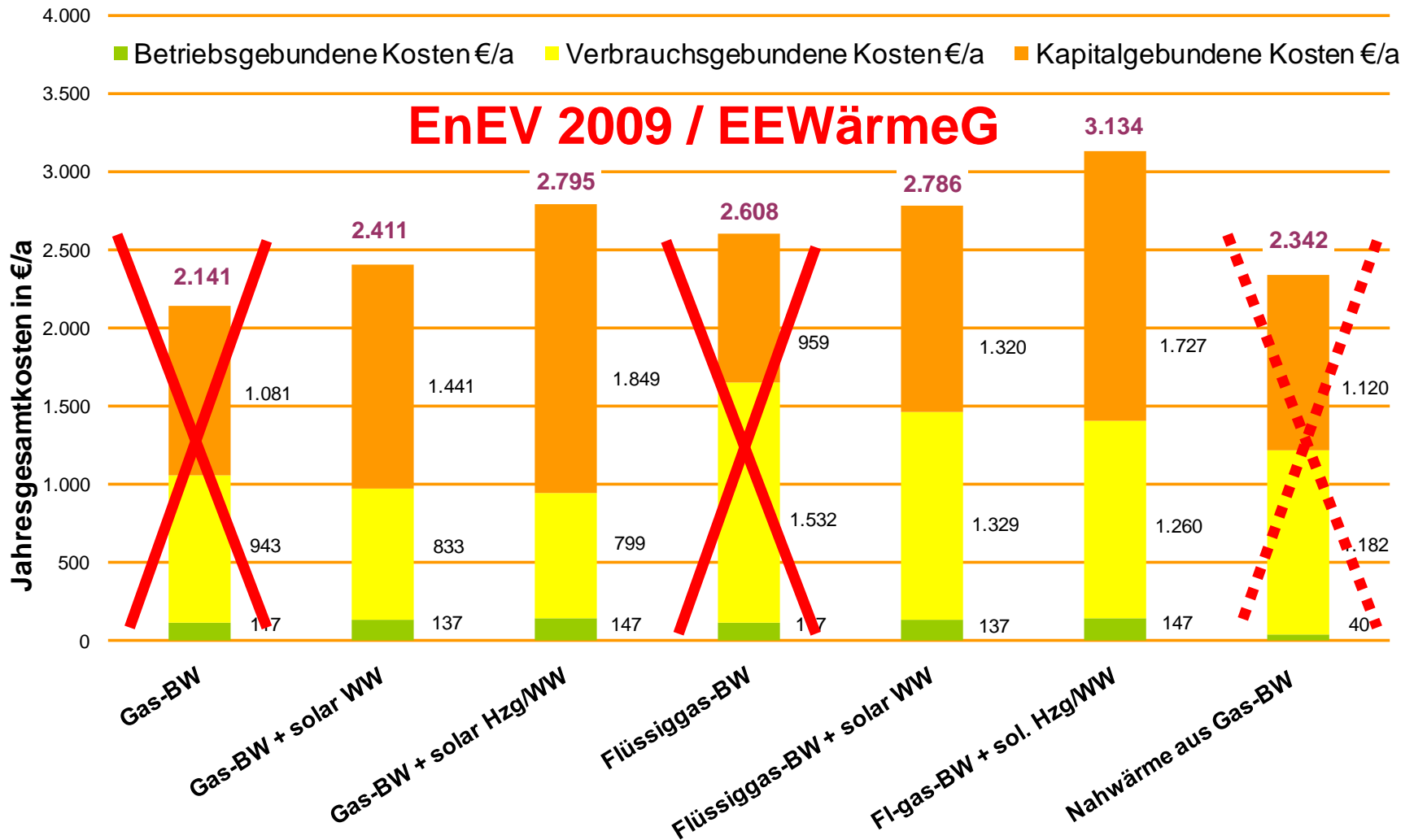
Gesamtkostenvergleich für unterschiedliche Heizungs- und Warmwasserbereitungssysteme im EFH II

Preisstand Frühjahr 2010, ohne Fördermaßnahmen



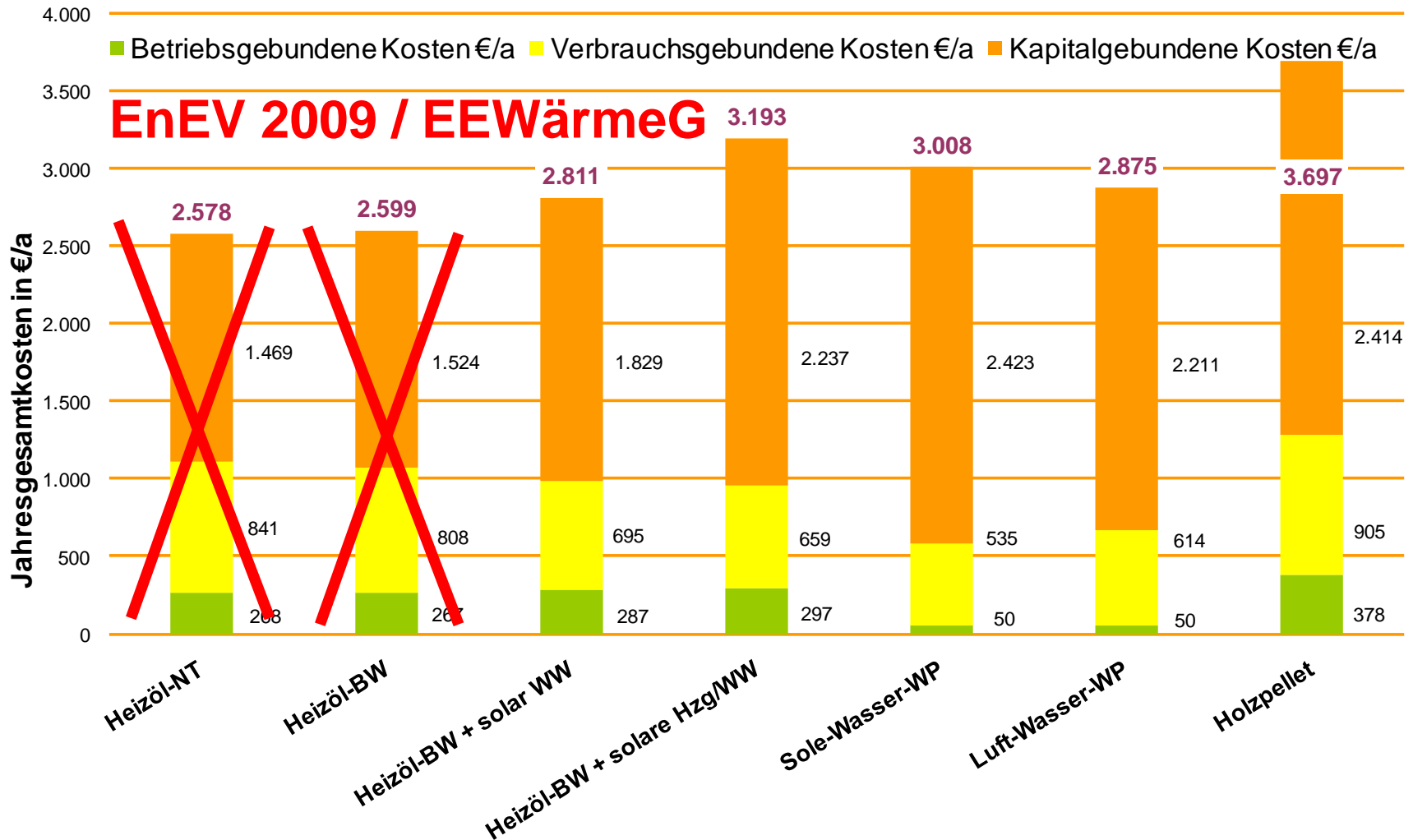
Gesamtkostenvergleich für unterschiedliche Heizungs- und Warmwasserbereitungssysteme im EFH-Neubau I

Preisstand Frühjahr 2010, ohne Fördermaßnahmen



Gesamtkostenvergleich für unterschiedliche Heizungs- und Warmwasserbereitungssysteme im EFH-Neubau II

Preisstand Frühjahr 2010, ohne Fördermaßnahmen



Erfüllung EnEV und EEWärmeG allein durch Verbesserung des baulichen Wärmeschutzes?

Gas/Öl-Brennwertkessel, 55/45°C, TRV
Fensterlüftung

45/35°C, keine Zirkulation, stärkere
Dämmung aller Leitungen

Rein bauliche Maßnahmen

Bauliche Maßnahmen und Optimierung der Heizung

U-Werte in W/m²K

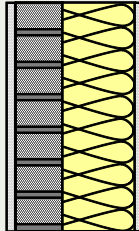
Dach	0,10
oberste Geschossdecke	0,10
Aussenwand	0,10
Kellerdecke/Bodenplatte	0,10
Fenster	0,70

U-Werte in W/m²K

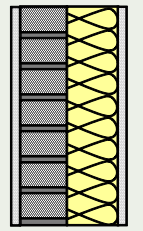
Dach	0,14
oberste Geschossdecke	0,14
Aussenwand	0,14
Kellerdecke/Bodenplatte	0,14
Fenster	0,80

Beispielkonstruktion Aussenwand

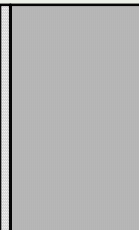
	1	2	3	4
1 Innenputz	1,0	0,750		
2 Kalksandstein	17,5	1,100		
3 Dämmung	30,0	0,030		
4 Außenputz	1,5	0,350		
		0,10		



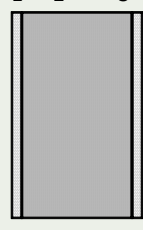
	1	2	3	4
1 Innenputz	1,0	0,750		
2 Kalksandstein	17,5	1,100		
3 Dämmung	20,0	0,030		
4 Außenputz	1,5	0,350		
		0,14		



	1	2	3
1 Innenputz	1,5	0,700	
2 Porenbetonstein	65,0	0,070	
3 Außenputz	2,5	0,300	
		0,10	



	1	2	3
1 Innenputz	1,5	0,700	
2 Porenbetonstein	49,0	0,070	
3 Außenputz	2,5	0,300	
		0,14	



BDEW

Heizkostenvergleich Neubau 2009

Neubau Einfamilienhaus

Gebäudenutzfläche 255 m²

Heizwärmebedarf nach EnEV
2009 Referenz

Betrachtung von Systemen, die
EnEV und EEWärmeG erfüllen

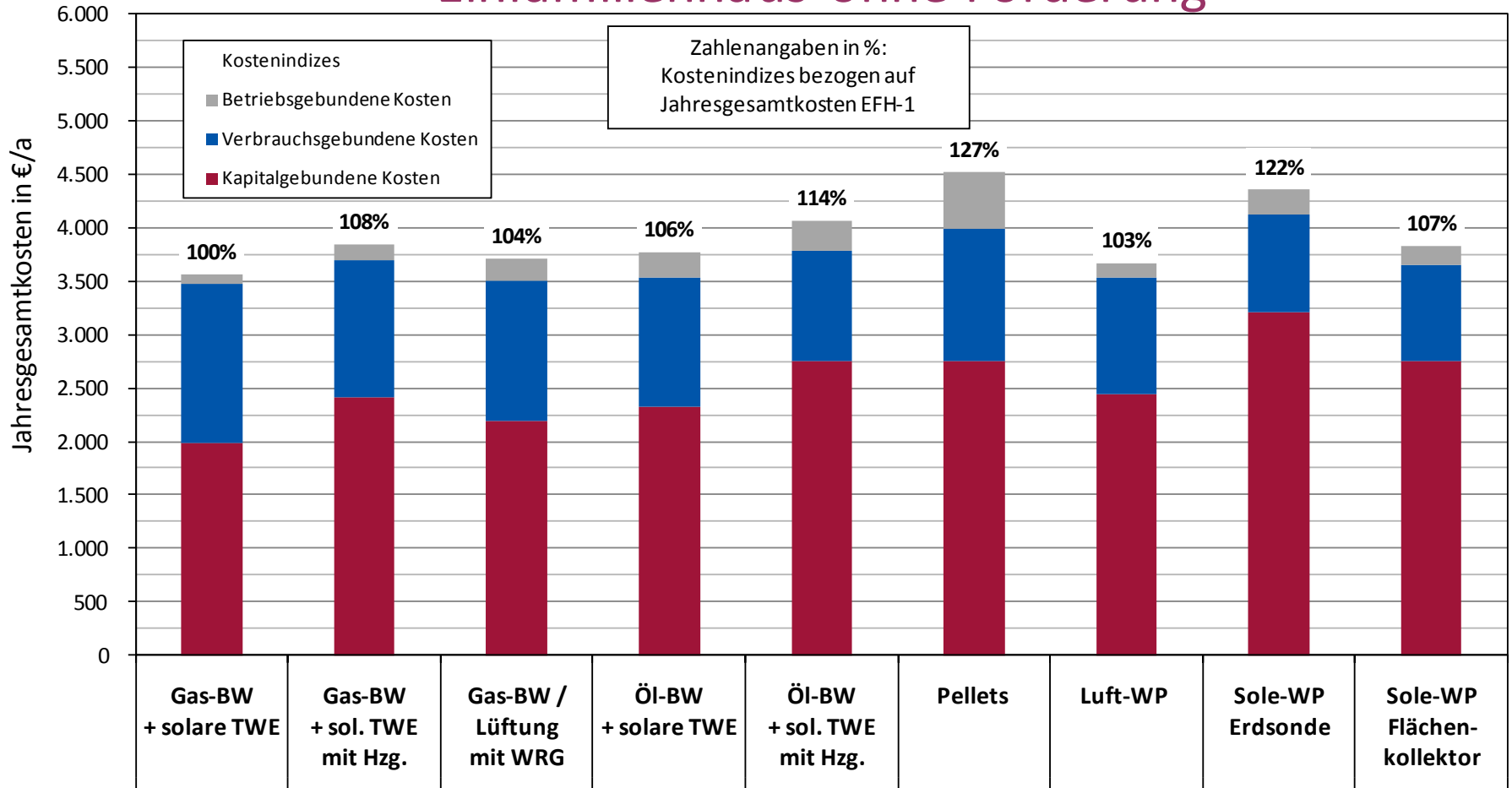
Jahresmittlere Energiepreise

Ohne / mit Förderung



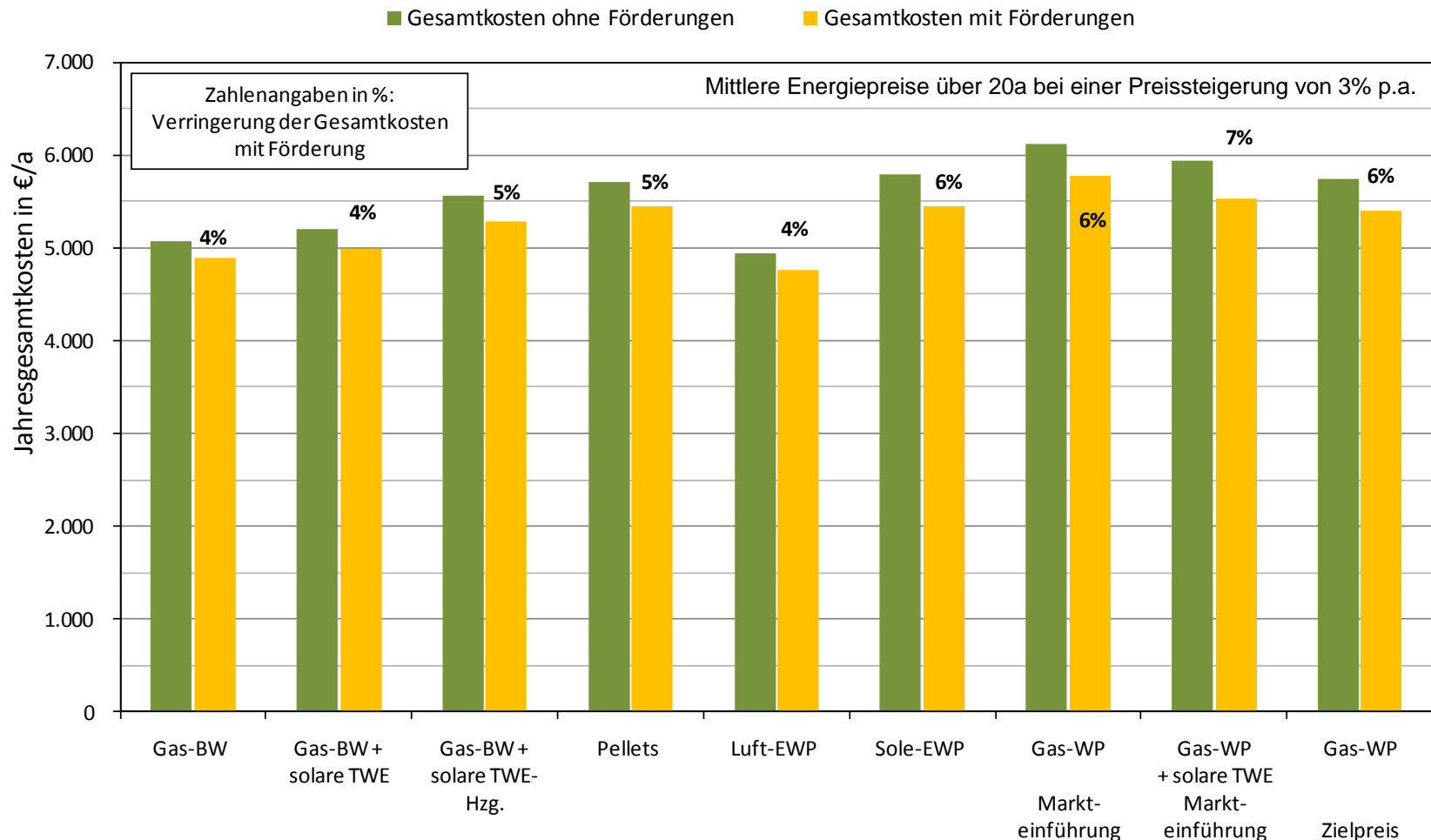
BDEW Heizkostenvergleich Neubau EnEV 2009

Einfamilienhaus ohne Förderung



Einfluss von Förderprogrammen* auf die Gesamtkosten (*KfW/BAFA Stand Oktober 2009)

Jahresgesamtkosten EFH Altbau ohne/mit Förderung



Quelle: ITG Dresden/Beratungsbüro Kleemann, Potenzial der Gaswärmepumpentechnologie, Februar 2010

FAZIT

- **Randbedingungen für wirtschaftliche Bewertung von Heizungssystemen ändern sich**
 - **Energetisches Anforderungsniveau**
 - **Energiepreise**
 - **Förderpolitik**
- **Vollkosten insbesondere im Neubau wesentlich durch Kapitalkosten geprägt**
- **Gas-Brennwertheizung + Solar weiter sehr wirtschaftlich, Abstand zu konkurrierenden Systemen wird geringer**
- **Energieeffiziente anlagentechnische Lösungen insbesondere bei Markteinführung i.d.R. nicht kostenoptimal**
- **Einfluss von Fördermaßnahmen auf Gesamtkosten begrenzt, psychologische Wirkung jedoch weitaus größer**