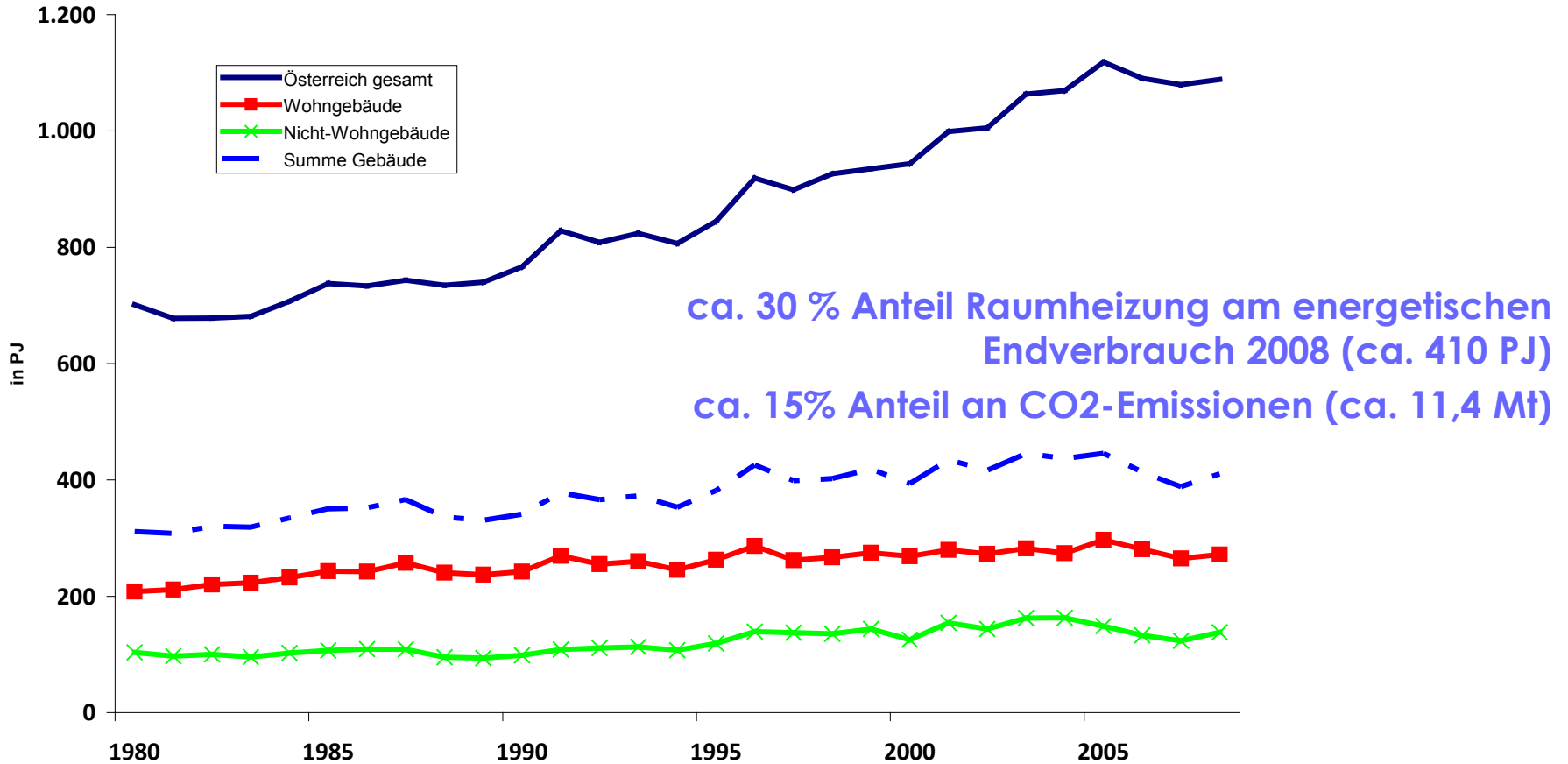


# Energiedienstleistungen für Gebäude

Andreas Karner  
Heidi Artner  
KWI Consultants GmbH

2. Stakeholder-Workshop 21.09.2010

# Relevanz des Gebäudesektors



Q: Statistik Austria, 2009b

# Relevanz des Gebäudesektors

---

- Hoher Anteil am Energiebedarf
- Gebäudebestand
  - erhaltenswert
  - Funktionalität
  - inhomogene Verbrauchsstruktur (Wohn-, Nicht-Wohngebäude)
  - thermische Dienstleistung mit hohem Einsparpotential
- Neubau
  - technologische Innovationen (Nullenergie, Plus-Energie, neue Werkstoffe) mit großen Potentialen
  - thermische Dienstleistung verliert an Bedeutung
  - neue DL werden entstehen („smart grids“, „Gebäude als Kraftwerk“)

Structure of the building stock (2008)			
	Number	Share in %	Considered surface in 1.000 m <sup>2</sup>
<b>Building stock</b>	2,046,712	100	
<b>Residential buildings</b>	1,764,455	86	292,384
S/DFH	1,557,420	76	176,050
MFH	207,035	10	116,334
<b>Non-residential buildings</b>	282,257	14	197,598
Hotel	35,837	2	48,667
Office	32,235	2	90,950
Whole/retail sale	33,065	2	42,323
Culture/education/health	15,393	1	15,658

Quelled.: Gebäude- und Wohnungszählung 2001, Statistics Austria, BIG (2008), BMWA (2008), WKO Statistik(2008), ecofacility (2008); eigene Berechnungen

## Veränderung des Energiebedarfs für Energiedienstleistungen in Gebäuden

heute



morgen

- Keine „Flammentechnologien“ für Niedertemperaturwärme
- Kombinierte Strom- u. Wärmerzeugung
- Effiziente Geräte/Anlagen in Haushalt, Büro, Haustechnik



## Gebäudebestand:

- Hochwertige Gesamtsanierung im Bestand (Gebäudehülle, Fenster, Heizungssysteme)
- Verlängerung der Lebensdauer von Gebäuden
- Gebäudebestand mit größtem Einsparpotential vorrangig
  - Wohngebäude der Nachkriegszeit 1945 – 1980
  - Aber auch Nicht-Wohngebäude
    - » öffentliche
    - » private

## **B-1 Thermische Sanierung des Gebäudebestandes auf Niedrigenergiestandard (NES)**

Anhebung der Sanierungsrate kontinuierlich von ca. 1% auf 5% (bis 2020)

## **B-2 Neubau nach Passivhausstandard (PHS)**

Errichtung neuer Gebäude nach PHS mit einer signifikant wachsenden Durchdringungsrate (90% in 2020)

## **B-3a Heizungstausch**

Austausch veralteter Heizsysteme durch effizientere und vermehrter Einsatz erneuerbarer Energieträger

## **B-3b Solarenergie**

Forcierte Solarenergienutzung für  
Raumheizung und Warmwasserbereitung

## **B-4 Eigenstromproduktion durch Photovoltaik**

Erhöhte Eigenstromversorgung durch  
Photovoltaik in Null-Energie-Gebäuden

## **B-5 Energieoptimierte Geräte**

Kontinuierlicher Austausch ineffizienter Geräte  
durch neue effizientere und besseres Nutzer-  
verhalten, Reduktion Stand-by

## Ermittlung des relevanten Gebäudebestands:

- Wohngebäude BP 1945 – 1980 \*)
- Nicht-Wohngebäude (alle Bauperioden)
  - öffentlich (Verwaltung B+L+G, Schulen)
  - privat (Büro, Handel, Hotel)
- ca. 253 Mio. m<sup>2</sup>
- Annahmen:
  - Fuel-Mix bleibt konstant
  - rd. 16% der Gebäudeflächen sind bereits saniert
  - jährliche Abbruchrate durchschn. 0,4%

# B-1 – Thermische Sanierungs- Maßnahmen

- Steigerung der Sanierungsrate von derzeit ca. 1% auf 5% bis 2020
  - 2008: 2,96 Mio m<sup>2</sup> saniert
  - 2020: 12,34 Mio m<sup>2</sup>,
  - insgesamt 105,8 Mio m<sup>2</sup> saniert, d.s. 42%
- Erreichen des NES: 40 kWh/m<sup>2</sup>.a

Thermische Sanierung		EFH		MFH		NWG-öff		NWG-priv	
		2008	2020	2008	2020	2008	2020	2008	2020
Energieintensität unsaniert	kWh/m <sup>2</sup> .a	291,0	253,0	160,0	136,0	187,0	145,0	210,0	150,0
Einsparung durch Sanierung	kWh/m <sup>2</sup> .a	-249,0	-209,0	-116,8	-94,1	-152,9	-110,9	-176,5	-116,3
Veränderung	in %	85,6	82,6	73,0	69,2	81,8	76,5	84,1	77,5

- Einsparung Endenergie
  - Bis 2020 können 55,2 PJ Endenergie gegenüber 2008 eingespart werden.
  - Durch mehr und verbesserte Sanierungen können zusätzlich 36,2 PJ eingespart werden.
- CO<sub>2</sub>-Emissionsreduktionen
  - Bis 2020 minus 1,18 Mt
- Investitionsbedarf
  - 55,6 Mrd. € bis 2020 bzw. zusätzlich 32,6 Mrd. €
- Energiekosteneinsparung
  - 1,26 Mrd. € bis 2020 bzw. zusätzlich 0,83 Mrd. €

Thermische Sanierung			EFH		NFH		NWG-öff		NWG-priv	
			2008	2020	2008	2020	2008	2020	2008	2020
<b>Investition</b>										
Abschreibung	Jahre		40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
Verzinsung	% p.a.		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Investkosten (NEH)	€/m <sup>2</sup>		710,0	539,6	390,0	296,0	680,0	516,8	680,0	516,8
Zusatzinvestment	€/m <sup>2</sup>		130,0	130,0	80,0	80,0	90,0	90,0	90,0	90,0
Kaptialeinsatz	€/m <sup>2</sup> p.a.		35,5	27,0	19,5	14,8	34,0	25,8	34,0	25,8
Kaptialeinsatz Zusatzinvest	€/m <sup>2</sup> p.a.		6,5	6,5	4,0	4,0	4,5	4,5	4,5	4,5
<b>Energiekosten</b>										
Change energy flow	kWh/m <sup>2</sup> a		-249,0	-209,0	-116,8	-94,1	-152,9	-110,9	-176,5	-116,3
Energy price (mix)	€/MWh		82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	0,0
Energiekosteneinsparung	€/m <sup>2</sup> .a		-20,4	-17,1	-9,6	-7,7	-12,5	-9,1	-14,5	0,0
Nettokosten d. Invest.	€/m <sup>2</sup> a		15,1	9,8	9,9	7,1	21,5	16,7	19,5	25,8
Nettokosten d. Invest.	€/m <sup>2</sup> a		-13,9	-10,6	-5,6	-3,7	-8,0	-4,6	-10,0	4,5

# B-1 – Thermische Sanierung- Ergebnis

---

- Thermische Sanierung ist ein langfristiges Investment
  - jedoch aus Lebenszyklusbetrachtung notwendig
  - auf verbesserte Sanierungsqualität ist daher zu achten
- Reine Zusatzkosten der höherwertigen Sanierung rechnen sich über die Energiekosteneinsparungen

## Annahmen:

- Neubaurate ca. 1 % p.a. des Gesamtgebäudebestands in 2008 (1,15 % in 2020) – ca. 5,2 Mio. m<sup>2</sup>
- Neubau nur mehr nach Passivhausstandard
- Fuel-Mix verändert sich
  - keine fossile „Flammentechnologie“
  - Strombedarf 75% (kontrollierte Wohnraumlüftung)
  - Erneuerbare 20%
  - Rest Fernwärme

# B-2 – Neubau nach PH-Standard-Maßnahmen

- Anteil Passivhaus-Standard im Neubau steigt bis 2020 auf 90% der neugebauten Flächen
  - 2008: 0,47 Mio m<sup>2</sup>
  - 2020: 5,5 Mio m<sup>2</sup>,
  - insgesamt 34 Mio m<sup>2</sup>, d.s. 46% des Neubauvolumens 2008-2020
- Erreichen des PHS: 15 kWh/m<sup>2</sup>.a

Neubau Passivhausstandard		EFH		MFH		NWG-öff		NWG-priv	
		2008	2020	2008	2020	2008	2020	2008	2020
Energieintensität PHS	kWh/m <sup>2</sup> a	15	15	15	15	15	15	15	15
Energieeinsparung ggü. NES	kWh/m <sup>2</sup> a	-55	-46	-55	-46	-55	-46	-93	-79

# B-2 – Neubau nach PH-Standard- Effekte

---

- Einsparung Endenergie
  - Bis 2020 können 8,2 PJ Endenergie gegenüber 2008 eingespart werden.
  - Durch den höheren Passivhausanteil können zusätzlich 6,8 PJ eingespart werden.
- CO<sub>2</sub>-Emissionsreduktionen
  - Bis 2020 minus 0,28 Mt
- Investitionsbedarf
  - 7,5 Mrd. € Zusatzinvestition für PHS bis 2020
- Energiekosteneinsparung
  - 0,59 Mrd. € bis 2020

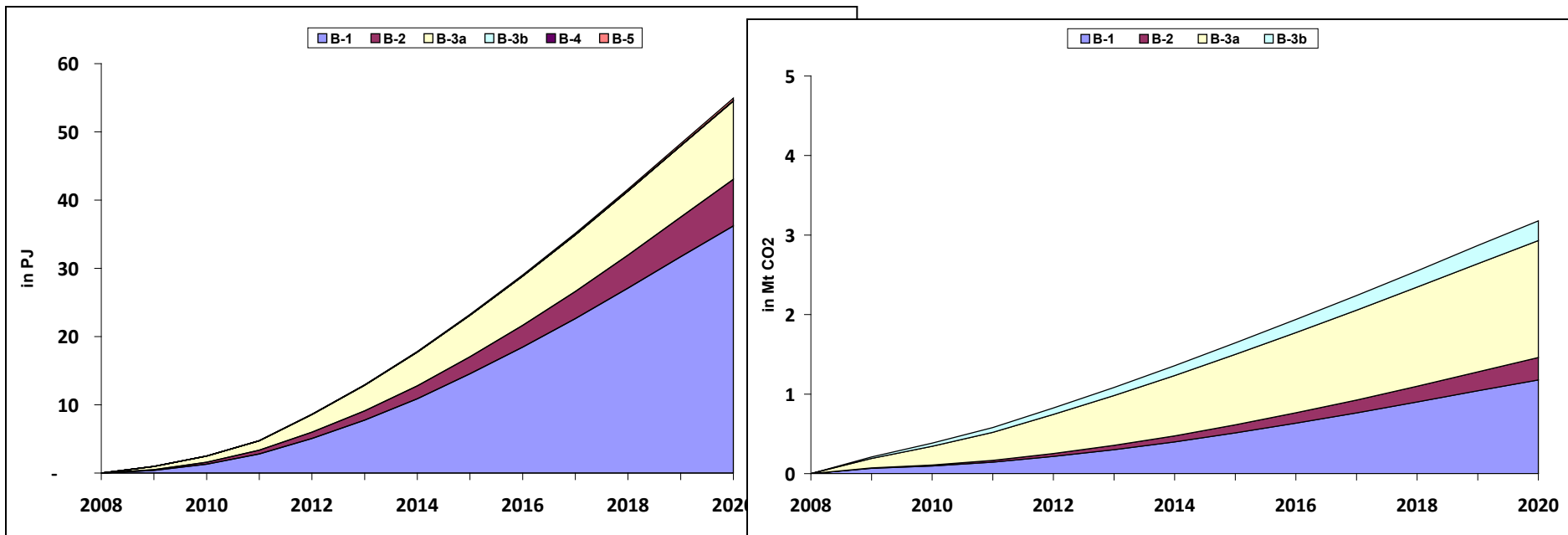
# B-2 – Neubau nach PH-Standard- Effekte

Neubau Passivhausstandard		EFH		MFH		NWG-öff		NWG-priv	
		2008	2020	2008	2020	2008	2020	2008	2020
<b>Investments</b>									
Abschreibung	Jahre	40	40	40	40	40	40	40	40
Verzinsung	% p.a.	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Investkosten (PHS)	€/m <sup>2</sup>	1.600	1.216	1.200	912	2.050	1.558	2.050	1.558
Zusätzl. Investkosten	€/m <sup>2</sup>	150	114 0	90	68 0	500	380 0	500	380
Kaptialeinsatz PHS	€/m <sup>2</sup> .a	80,0	60,8	60,0	45,6	102,5	77,9	102,5	77,9
Kaptialeinsatz Zusatzinvest	€/m <sup>2</sup> .a	7,5	5,7 #	4,5	3,4 #	25,0	19,0 #	25,0	19,0
<b>Operating</b>									
Energieintensität (PHS)	kWh/m <sup>2</sup> a	15	15	15	15	15	15	15	15
Veränderung Energieintensität	kWh/m <sup>2</sup> a	-55	-46 0	-55	-46 0	-55	-46 0	-93	-79
Energiekosten (PHS)	€/MWh	145	145	145	145	145	145	145	145
Energiekosten (NES)	€/MWh	82	82 #	82	82 #	82	82 #	82	82
Energiekosten (PHS)	€/m <sup>2</sup> a	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Energiekosteneinsparung zusätzl.	€/m <sup>2</sup> a	-4,5	-3,8 #	-4,5	-3,8 #	-4,5	-3,8 #	-7,6	-6,5
Nettokosten PHS	€/m <sup>2</sup> p.a.	82,2	63,0	62,2	47,8	104,7	80,1	104,7	80,1
Nettokosten NES	€/m <sup>2</sup> p.a.	3,0	1,9	0,0	-0,3	20,5	15,2	17,4	12,5

## Einsparungen im Jahr 2020

	Endenergie in PJ	CO <sub>2</sub> in Mio t
B 1 Thermische Sanierung NES	- 35,2	- 1,18
B 2 Neubau PHS	- 6,8	- 0,28
B 3a Heizungstausch	- 11,5	- 1,47
B 3b Solarenergie	- 2,7	- 0,25
B 4 Eigenstrom durch PV	inkl. in Energiebereitstellung	
B 5 Energieoptimierte Geräte	- 0,4	0
<b>GESAMT</b>	<b>- 56,7</b>	<b>-3,18</b>

- Alle Wedges B-1 bis B-5 sind prinzipiell kombinierbar
- B-3a und B-3b haben in Kombination mit B-1 geringere Effekte
- B-4 und B-5 berücksichtigen CO<sub>2</sub>-Einsparungen über die Elektrizitätsbereitstellung
- keine Flächenkonkurrenz zwischen B-3b und B-4 bis 2020 zu erwarten



# Danke für die Aufmerksamkeit

---

**Andreas Karner**

[andreas.karner@kwi.at](mailto:andreas.karner@kwi.at)

KWI Consultants GmbH