



Kostenoptimale Gebäudestandards für großvolumige Wohngebäude

Fachseminar
27. Juni 2013, Wien Sozialbau

Vorläufige Ergebnisse
Endbericht wird nach Freigabe durch FFG voraussichtlich im Herbst 2013 vorliegen

bmvi ffg aws cost InnoCost Fachseminar 27. Juni 2013, Wien Folie 1 HAUS der Zukunft



Programm

09:00	09:15	Begrüßung Wilhelm Zechner (Sozialbau AG), Theodor Zillner (bmvit), Johannes Bockstefl (FFG)
09:15	09:35	Kostenoptimalität und leistbares Wohnen Walter Hüttler (e7)
09:35	10:15	Ergebnisse der gbv-Nutzungskostenerhebung Eva Bauer (gbv-Verband)
10:15	10:30	Pause
10:30	10:50	Ergebnisse von InnoCost Walter Hüttler, (e7)
10:50	11:00	Theoretische LZK Betrachtung Johannes Rammerstorfer
11:00	11:15	Schlussfolgerungen für zukünftige Baustandards Walter Hüttler, (e7)
11:15	12:00	Statements aus der Praxis, Diskussion und Ausblick Mitglieder des techn. Ausschusses des gbv-Verbands

bmvi ffg aws cost InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen Folie 2 HAUS der Zukunft



InnoCost
Kostenoptimale Gebäudestandards für
großvolumige Wohngebäude

Haus der Zukunft PLUS

**Kostenoptimalität und leistbares
Wohnen – Was ist machbar, was ist
leistbar?**

Walter Hüttler, e7
27. Juni 2013, Wien Sozialbau

bmvi ffg aws eust InnoCost Fachseminar 27. Juni 2013, Wien Folie 3 HAUS der Zukunft

**Innovationen im
Wohnbau**

Olympisches Dorf (Innsbruck)

- Bauherr: Neue Heimat Tirol
- 444 Wohnungen
- PH-Standard
- 1.100 m² Solaranlage
- Fertigstellung 2011

**Sanierung eines Wohnhauses
aus den 60er Jahren zum
Plusenergie-Haus (Kapfenberg)**

- Bauherr: Wohnbaugruppe
ennstal
- Begleitung: AEE Karl Höfler
- Architektur: Nussmüller
- Fertigstellung 2013




bmvi ffg aws eust

Anforderungsniveaus im Wohnbau – Rückblick und Ausblick



- 1950: ÖNORM B 8110 „Hochbau-Wärmeschutz und Wärmebedarf“
 - Anforderung Mehrwohnungshaus lt. ÖNORM B 8110 (1959):
max. 30 kcal/(m².h) bei 3400 HGT -> HWB ca. 200 kWh/(m².a)
- Bauordnung lt. OIB-RL 2011: 16er Linie = **Niedrigenergiestandard**
 - HWBmax ca. 30-40 kWh/(m².a)
- Wohnbauförderung seit 2012: **Niedrigstenergiestandard**
 - HWBmax ca. 25-30 kWh/(m².a)
- 2013: 111 großvolumige Wohngebäude in **Passivhausstandard** (4.500 Wohneinheiten)
- seit 2009: ca. 5% des jährlichen Neubauvolumens im gemeinnützigen Wohnbau in PH-Standard (600 von 12.000 WE)
- EU-Gebäude-RL: bis 2020 Nearly zero energy buildings / kostenoptimale Baustandards!

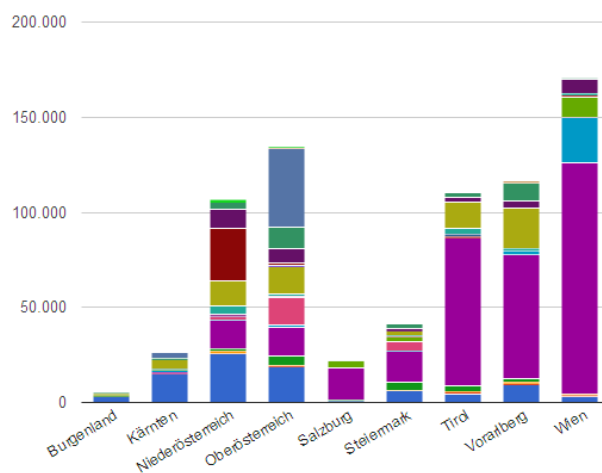


InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 5



Passivhaus- Nutzflächen in Österreich




InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 6












Niedrigstenergiegebäude, Passivhaus, Plus-Energie: Machbar, praxistauglich!




- Sehr günstige Rahmenbedingungen für innovatives Bauen in Österreich
 - F&E-Programm „Haus der Zukunft“ mit großer Kontinuität (> 10 Jahre)
 - Wohnbauförderung mit starken Innovationsanreizen
 - Teilweise sehr aufgeschlossene, innovationsfreudige Wohnbauträger
- Technische Machbarkeit, Praxistauglichkeit und Zufriedenheit der NutzerInnen sind nachgewiesen
 - Monitoring Verbrauch, Komfortparameter, Nutzerbefragungen (POE)
 - Haus der Zukunft „Technical Guide“ (2012 de/en)
 - <http://www.nachhaltigwirtschaften.at/publikationen/view.html/id1053>
- Erhebliche Lernerfahrungen bei Planung, QS, Ausführung
 - Geringerer Zusatzaufwand, weniger Mängel, höhere Zufriedenheit

InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
 Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
 Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 8



Niedrigenergiegebäude, Passivhaus, Plus-Energie: Machbar, praxistauglich!

Haus der Zukunft PLUS



- Kosten im laufenden Betrieb? -> Aussage über Gesamtkosten (Bau + Betrieb) -> Lebenszykluskosten!
 - Bislang nur wenige Kostendaten aus der Praxis verfügbar!
- EU-Gebäude-Richtlinie (Neufassung 2010) fordert „kostenoptimale“ Gebäudestandards
 - Methodischer Rahmen ist vorgegeben: Errichtungskosten, laufende Kosten im Betrieb, Betrachtungszeitraum 30 Jahre, Reinvestitionen (insbes. Haustechnik), Berücksichtigung Restwert
- Nationaler Plan bis 2020
 - Erarbeitet und beschlossen von den Ländern im Rahmen des OIB – Österreichisches Institut für Bautechnik (Dezember 2012)
 - Wurde kürzlich vom BMWFJ/BKA nach Brüssel übermittelt
 - Schrittweise Verschärfung der Anforderungen in 2-Jahresschritten
- Leistbares Wohnen vs. „Qualitätswahnsinn“?
 - Was **können** wir uns leisten, was **wollen** wir uns leisten?



InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 9

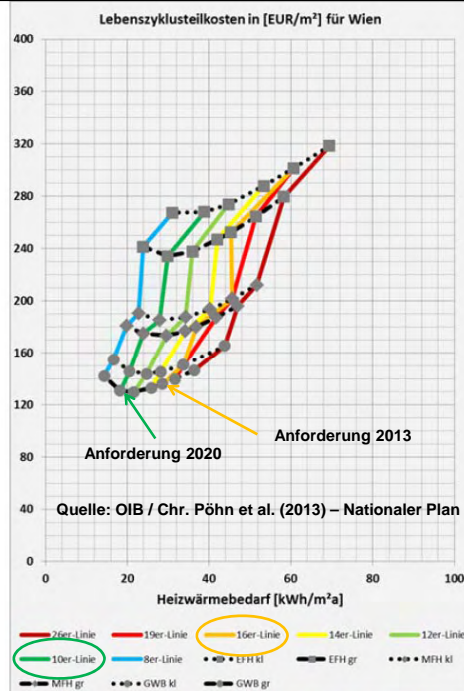
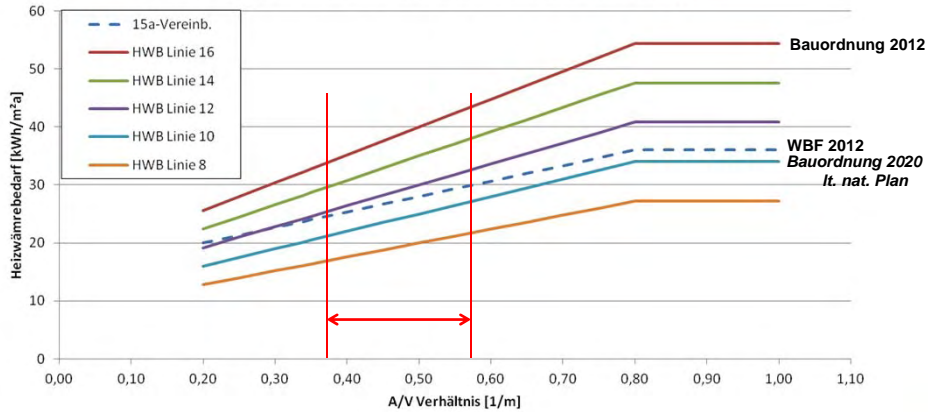


Abbildung 33: Lebenszyklusteilkosten für Wien über dem Heizwärmebedarf



Vergleich HWB-Linien und 15a Vereinbarung



15a-Vereinbarung: Vertrag zwischen den Bundesländern über einheitliche Anforderungen in der Wohnbauförderung zur Erreichung der Klimaschutzziele



InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 11



HWB- Anforderungen in der Praxis



Referenzgebäude 12m x 32m x 6 Geschoße ->
Ic=2,94, A/V=0,34

HWB, U-Werte und Dämmstärken (Unterkonstruktion 20cm Stahlbeton)
für Referenzgebäude

	Lüftung	HWB (kWh/m²a)	Fassadendämmung		Dachdämmung		Kellerdeckendämmung		FENSTER	
			U-Wert (W/m²K)	Dämmstärke in cm	U-Wert (W/m²K)	Dämmstärke in cm	U-Wert (W/m²K)	Dämmstärke in cm		
HWB-Linie 16	ohne WRG	32	0,27	12	0,15	23	0,31	10	1,2	2-fach
HWB-Linie 14	ohne WRG	28	0,23	14	0,14	24	0,23	14	1,13	2-fach
HWB-Linie 12	ohne WRG	24	0,16	21	0,13	25	0,22	14	1,1	2-fach
HWB-Linie 10	ohne WRG	20	0,12	28	0,12	28	0,15	22	0,94	3-fach
HWB-Linie 8	ohne WRG	18	0,08	43	0,09	38	0,14	24	0,76	3-fach*
HWB-Linie 14	mit WRG	28	0,32	10	0,18	19	0,37	8	1,36	2-fach
HWB-Linie 12	mit WRG	24	0,27	12	0,17	20	0,32	9	1,29	2-fach
HWB-Linie 10	mit WRG	20	0,23	14	0,15	23	0,27	11	1,2	2-fach
HWB-Linie 8	mit WRG	16	0,18	19	0,14	24	0,23	14	1,1	2-fach

* mit gedämmten Rahmen



InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 12





InnoCost

Innovation und Kosteneffizienz - Kostenoptimale
Gebäudestandards für großvolumige Wohngebäude

Projektergebnisse

27. Juni 2013, Wien Sozialbau



InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 13



Projektauftrag



Gesamtkostenbetrachtung für 40-50 großvolumige Niedrigstenergie-
und Passivwohnhäuser basierend auf IST-Daten aus dem laufenden
Betrieb

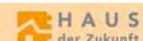
Ziele

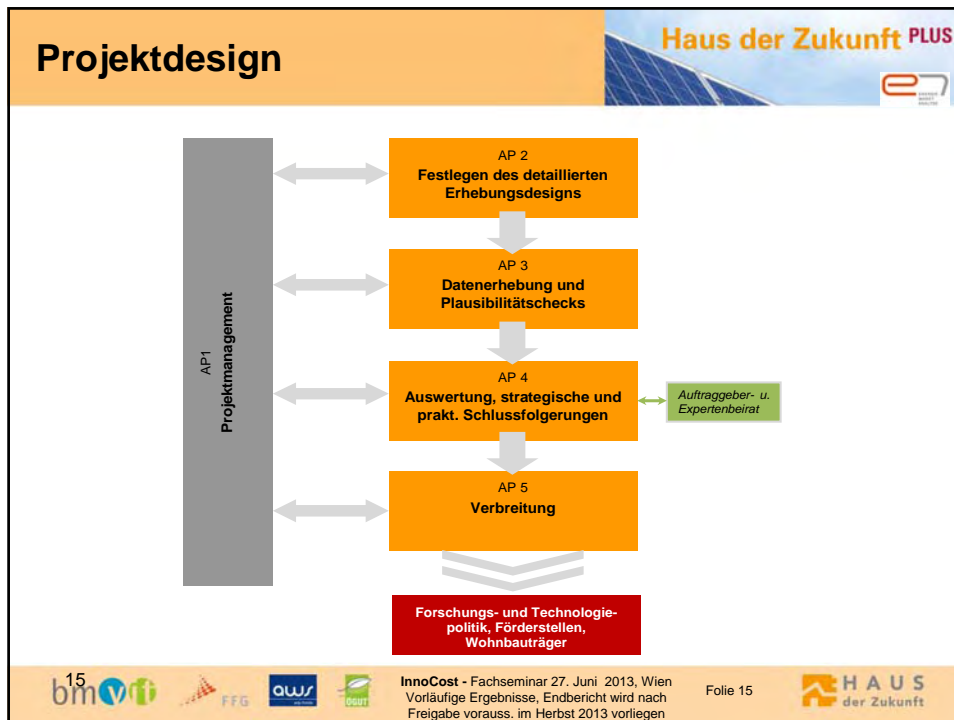
- Rückschlüsse für zukünftige Marktdiffusion innovativer
Baustandards -> Forschungsbedarf?
- Grundlagen für Roadmap 2020 („nearly zero“ und
„Kostenoptimale Baustandards“)
- Orientierung für Wohnbauträger und Wohnbauförderung





InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 14






- ## Arbeitsschritte
- Haus der Zukunft PLUS


1. Gestaltung des detaillierten Fragebogens in Zusammenarbeit mit gbv-Verband
 2. Aussendung des Fragebogens an über 200 gbv Mitglieder
 3. Sichtung der erhobenen Daten
 4. Plausibilitätskontrolle: Verbräuche, Kostendaten
 5. Detaillierte individuelle Rückfragen
 6. Auswertung der plausibilisierten Daten
 7. Interpretation und Schlussfolgerungen
 8. Verbreitung
- 16


InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 16



Erhobene Daten

Haus der Zukunft PLUS



- Flächen (BGF, NFL)
- A/V- Verhältnis
- Energiekennzahlen (HWB ...) laut Energieausweis
- Heizungssystem (Anlagenart, Leistung)
- Heizenergieverbrauch (Raumwärme/Warmwasser) und Kosten (3 bis 5 Jahre)
- Wasserverbrauch, Warmwasserverbrauch und Kosten
- Stromverbrauch für Lüftungsanlagen, Hilfsstrom und Kosten
- Instandhaltungskosten und Wartungskosten Haustechnik (Heizungsanlage, Lüftungsanlage ...)
- Errichtungskosten (Gesamtbaukosten inkl. Planung ohne Grundstückskosten und reine Baukosten gem. WGG/ERVO)



InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 17



Datensample

Haus der Zukunft PLUS



Datensample: 128 Objekte mit HWB kleiner 50 kWh/m²a

- 6.724 Wohneinheiten
- 50 Sanierung, 78 Neubau
- Großteil 2006 – 2010
- Sample enthält jene Objekte, die von den Bauvereinigungen gemeldet wurden
 - darunter einige „alte Bekannte“, d.h. Demo-Projekte, die im Rahmen des Programms Haus der Zukunft errichtet und positiv evaluiert wurden
 - aber auch „Passivhäuser“, die nicht zertifiziert und nicht nach PHPP berechnet wurden
 - keine Auswahl einzelner Objekte durch das Projektteam!
 - Hauptkriterien: HWB < 50 kWh, Daten für mehrere Betriebsjahre



InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 18



Vorbemerkungen

Haus der Zukunft PLUS



- Was wurde in dieser Untersuchung nicht berücksichtigt?
 - Klimabereinigung -> sondern Durchschnittswerte über mehrere Jahre
 - Leerstand -> zu aufwändig
 - Raumtemperaturbereinigung -> Was es wiegt, das hat's
 - Komfortbedingungen -> höherer Komfort geht nicht in die Kostenbetrachtung ein!
 - Volkswirtschaftliche Dimension -> CO2-Vermeidung, Arbeitsplätze ...
- Plausibilisierung aller Daten aber keine Nachberechnung der Energieausweise!
- Keine technische Evaluierung von unterschiedlichen Baustandards, sondern **Bestandsaufnahme** auf breiter Basis: wie schaut's mit den tatsächlichen Kosten in der Gesamtbetrachtung aus?
- Vom Einzelprojekt hin zu einer Betrachtung eines größeren Samples -> damit werden auch **Bandbreiten** sichtbar von optimal geplant und betriebenen Gebäuden bis hin zu Objekten, bei denen erhebliches Optimierungspotential besteht
- Projektbericht wird im Juli an Auftraggeber (FFG) übermittelt



InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 19

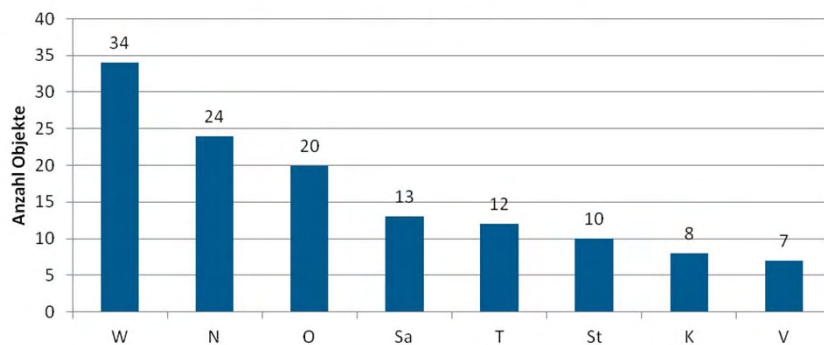


Anzahl der Objekte

Haus der Zukunft PLUS

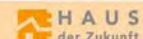


Anzahl der Objekte nach Standort



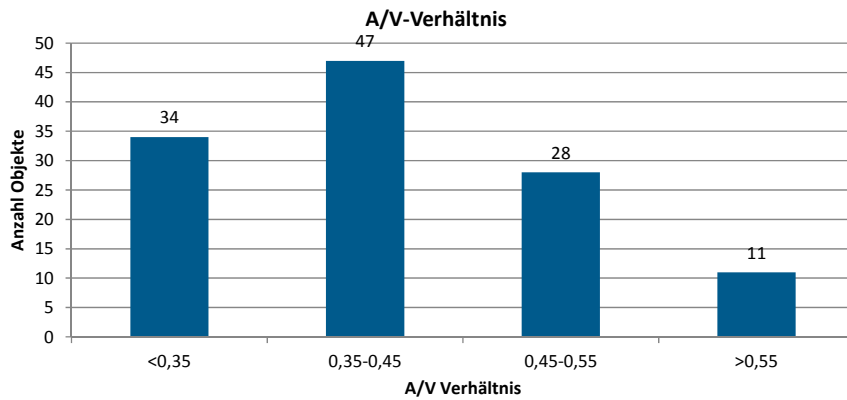
InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 20



A/V- Verhältnis

Haus der Zukunft PLUS



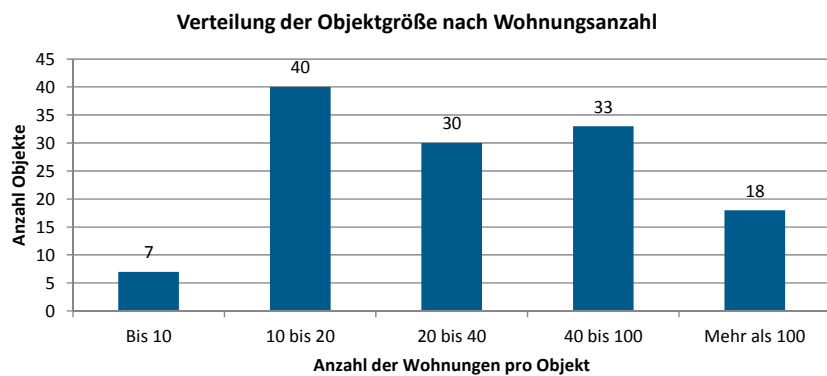
InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 21



Verteilung der Objektgröße nach Wohnungszahl

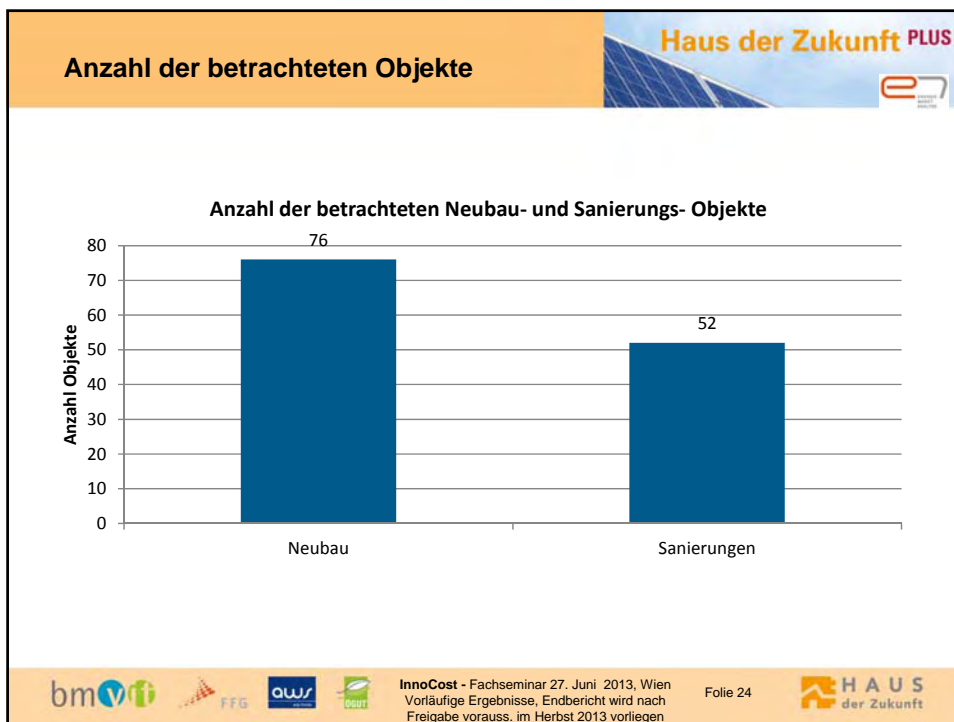
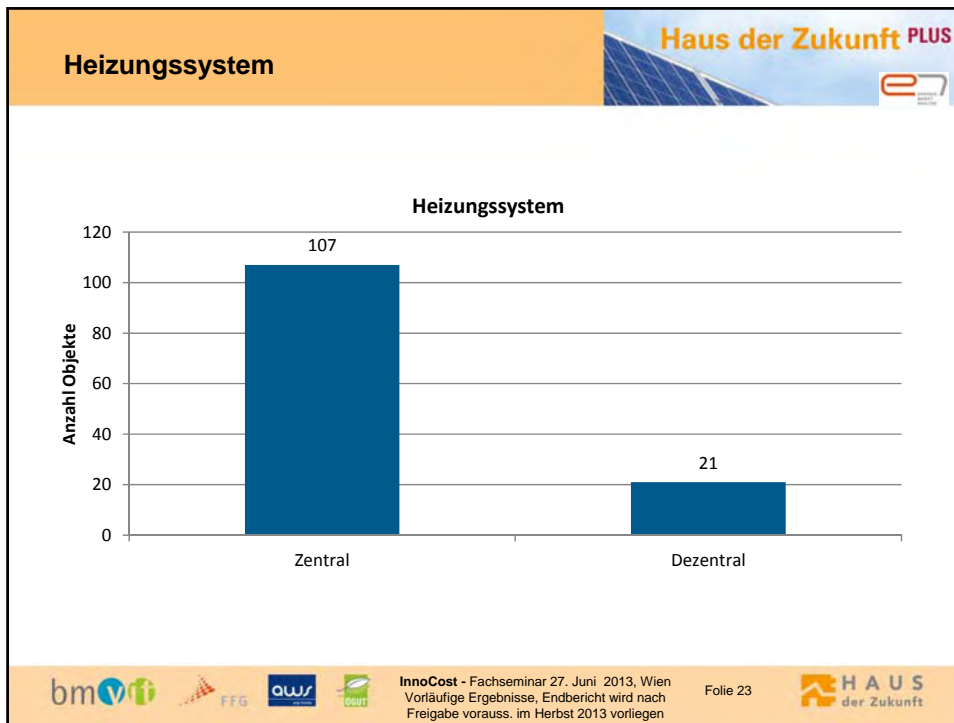
Haus der Zukunft PLUS



InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 22



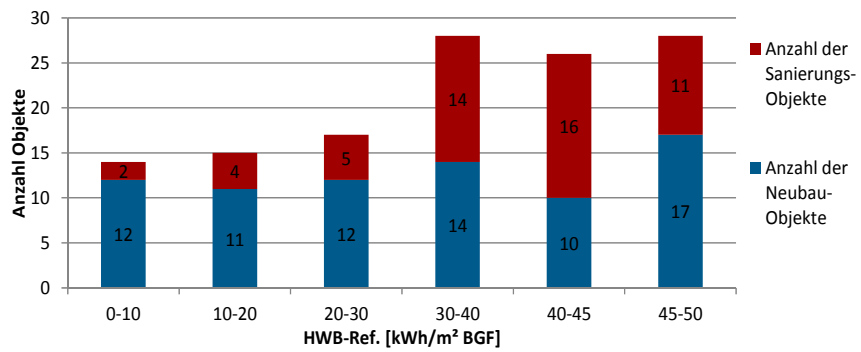


Untersuchte Objekte nach HWB

Haus der Zukunft PLUS



Untersuchte Objekte nach HWB-Bereichen



InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 25

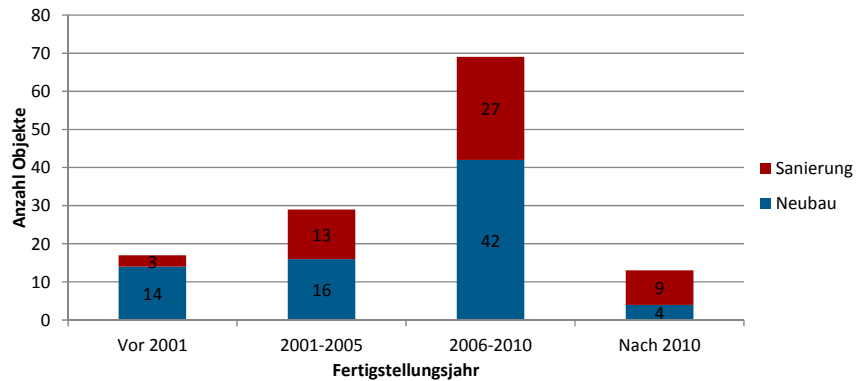


Objekte nach Fertigstellungsjahr

Haus der Zukunft PLUS



Objekte nach Fertigstellungsjahr



InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 26

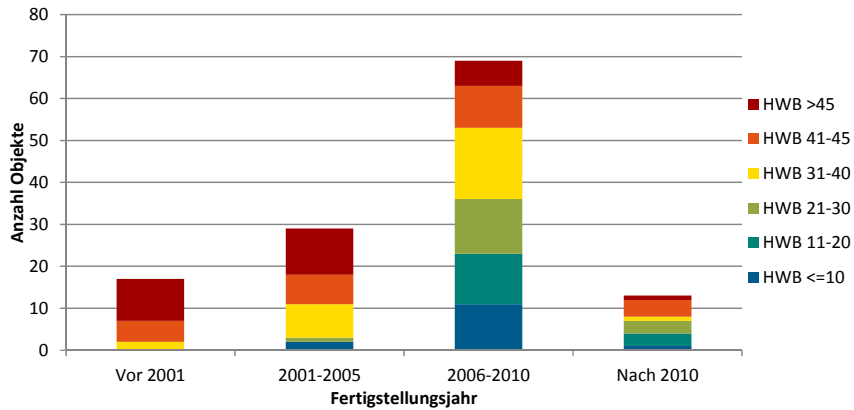


Objekte nach Fertigstellungs- bzw. Sanierungsjahr und HWB

Haus der Zukunft PLUS



Objekte nach Fertigstellungs- bzw. Sanierungsjahr und HWB



InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 27

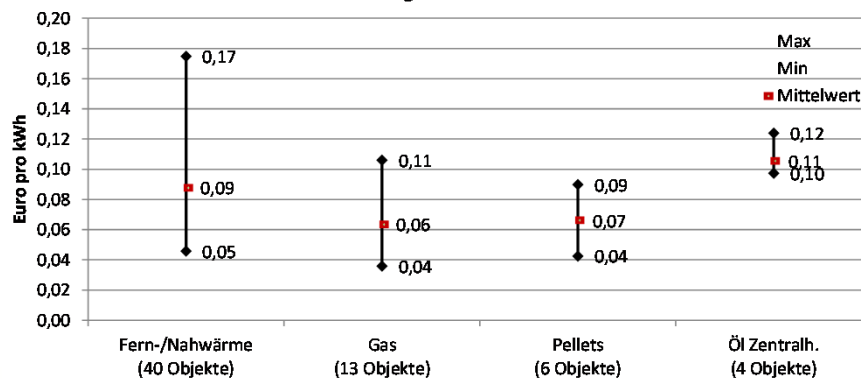


Energietarife

Haus der Zukunft PLUS



Energietarife



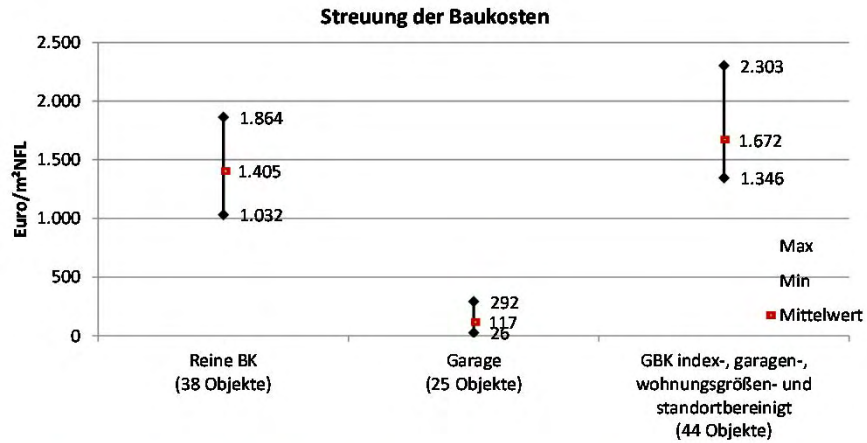
InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 28



Streuung der Baukosten

Haus der Zukunft PLUS



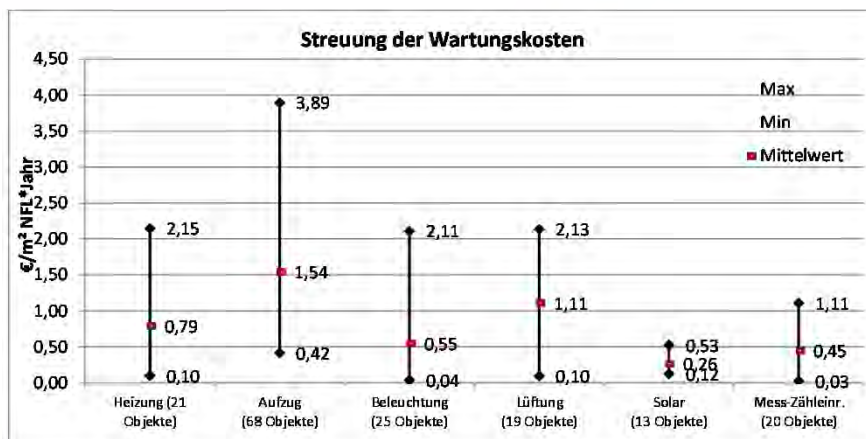
InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 29



Streuung der Wartungskosten

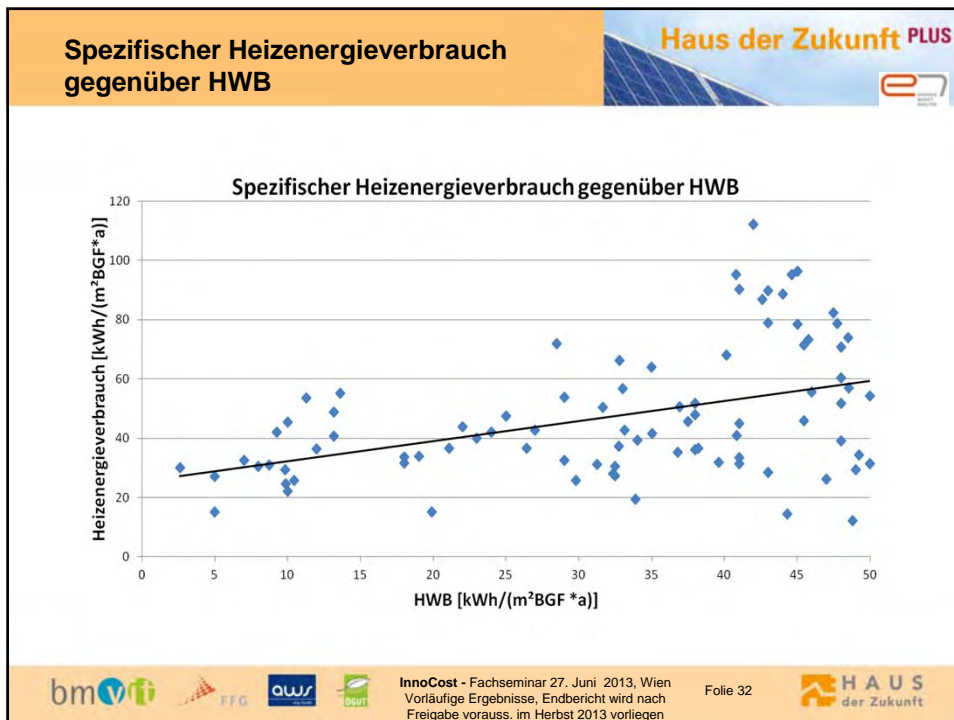
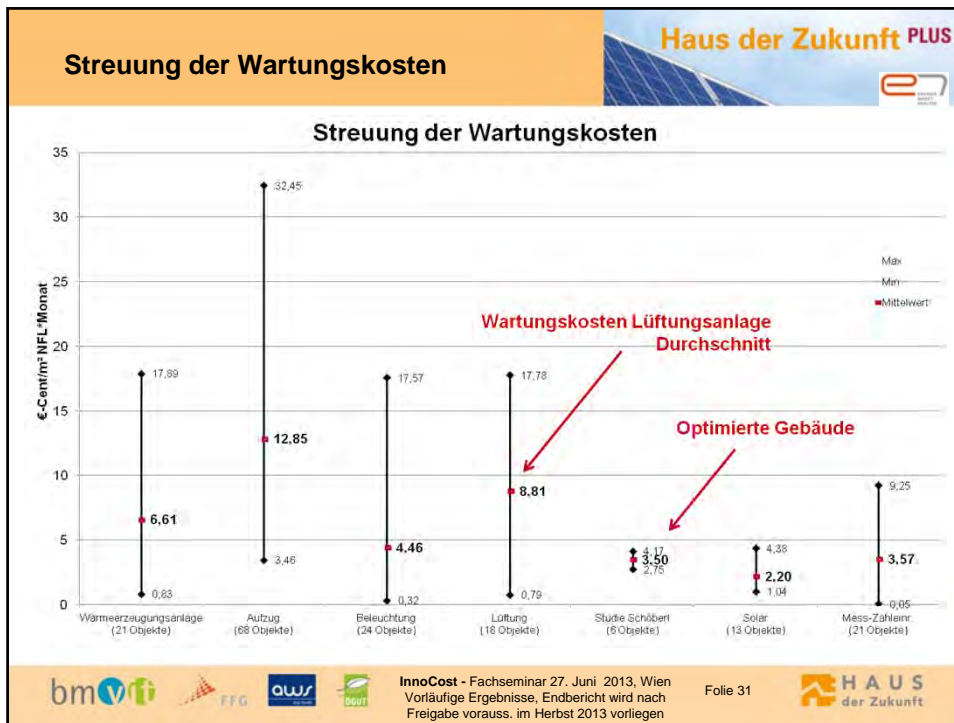
Haus der Zukunft PLUS



InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 30



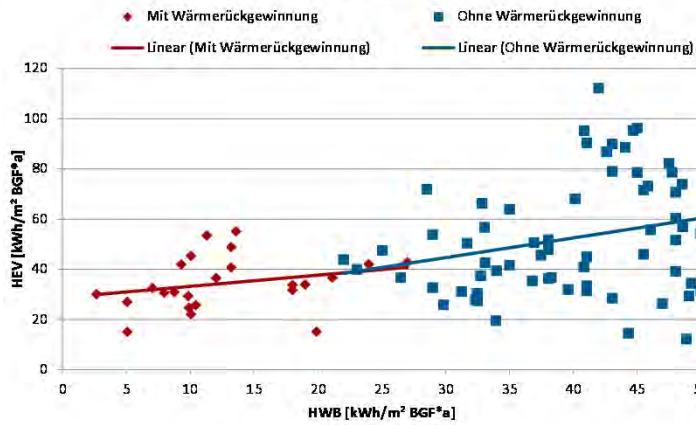


Heizenergieverbrauch und Heizenergiebedarf

Haus der Zukunft PLUS



Heizenergieverbrauch und Heizenergiebedarf, Lüftung und keine Lüftung



InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 33



Heizenergiekosten bei konstantem Energietarif

Haus der Zukunft PLUS



Vergleich Wartungs-, Hilfsstrom- und Heizkosten (exkl. Wawa) bei konstantem Energietarif



InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 34

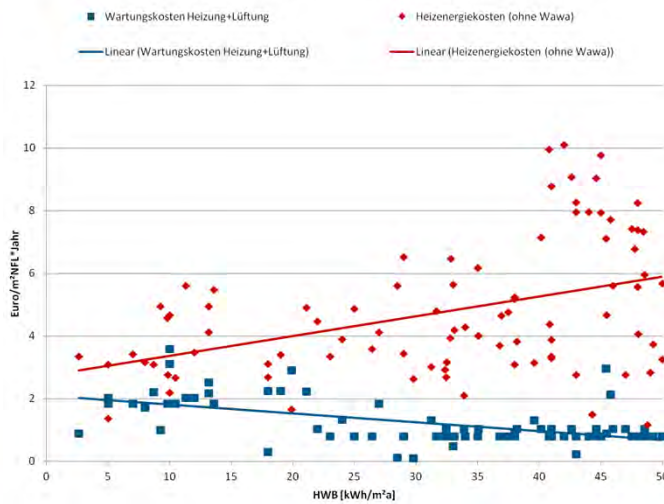


Heizenergie- und Wartungskosten

Haus der Zukunft PLUS



Vergleich Wartungs-, Hilfsstrom- und Heizkosten (exkl. Wawa) bei konstantem Energietarif



InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 35

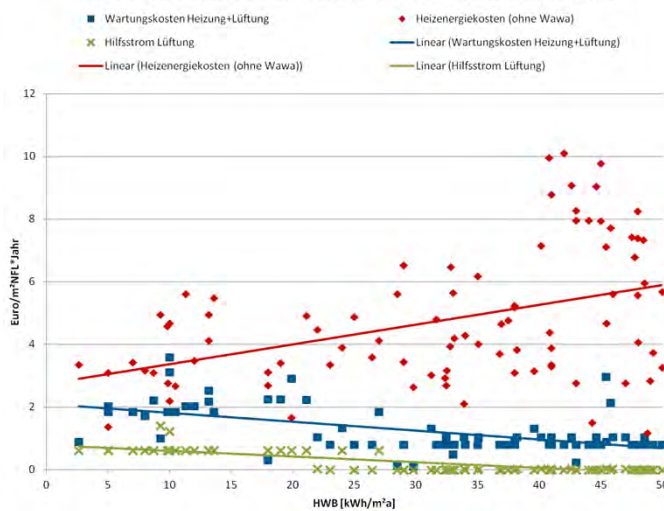


Heizenergie-, Wartungs- und Hilfsstromkosten

Haus der Zukunft PLUS



Vergleich Wartungs-, Hilfsstrom- und Heizkosten (exkl. Wawa) bei konstantem Energietarif



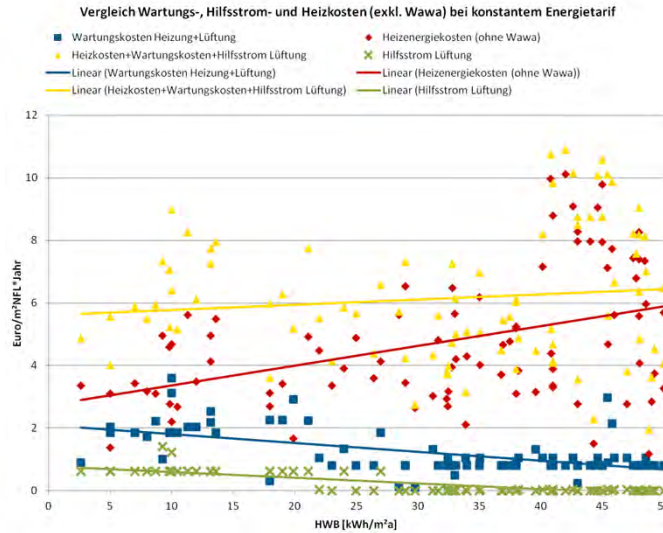
InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 36



Laufende Kosten gesamt: Wartungs- Hilfsstrom- und Heizenergiekosten

Haus der Zukunft PLUS



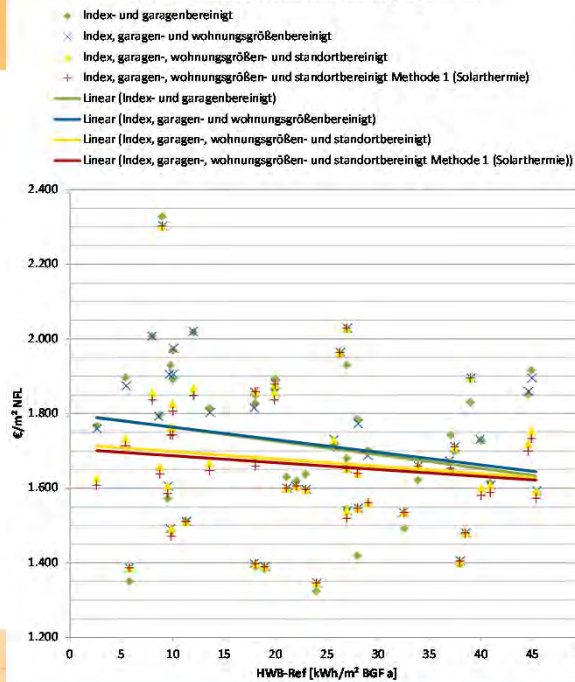
InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 37



Gesamtbaukosten, verschiedene Bereinigungs Schritte

Haus der Zukunft PLUS

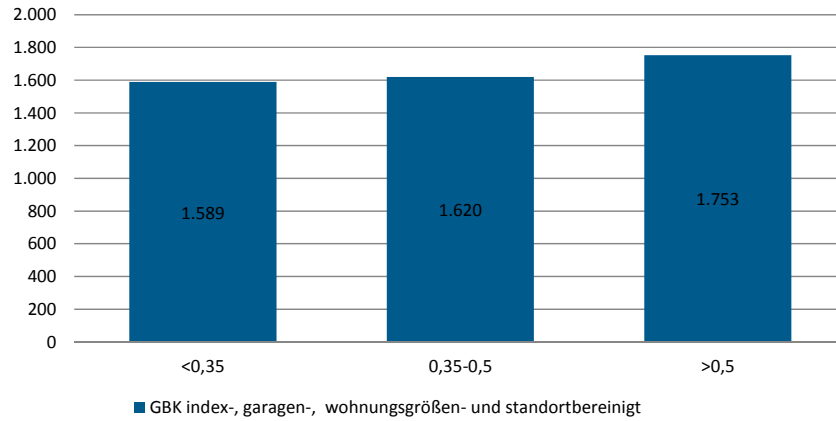


GBK index-, garagen-, wohnungsgrößen- und standortbereinigt

Haus der Zukunft PLUS



GBK index-, garagen-, wohnungsgrößen- und standortbereinigt



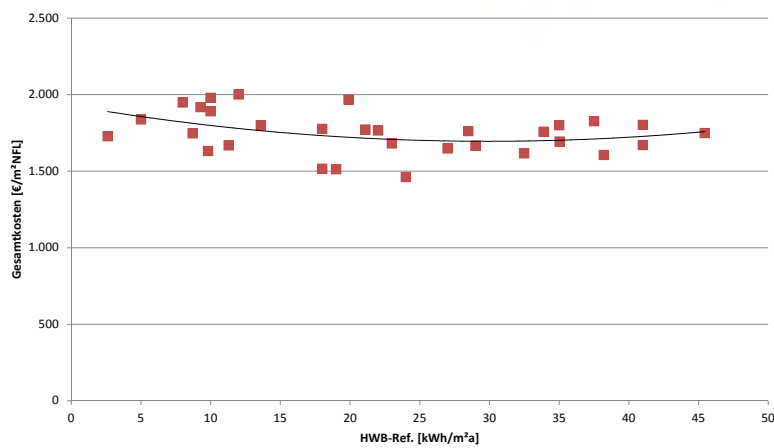
InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 39



Gesamtkosten über 20 Jahre

Haus der Zukunft PLUS



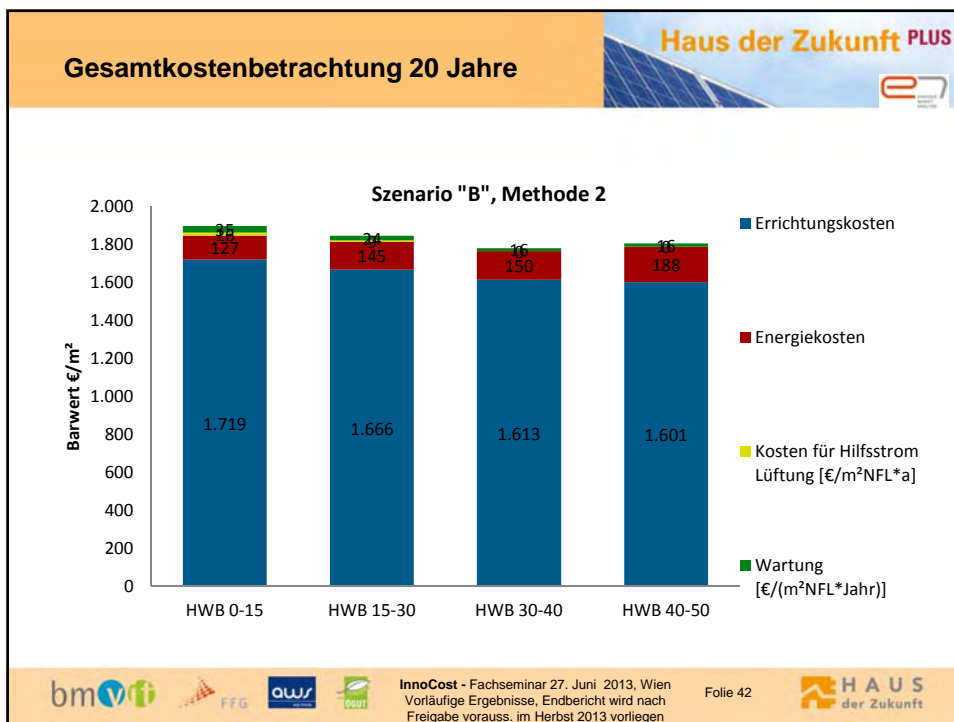
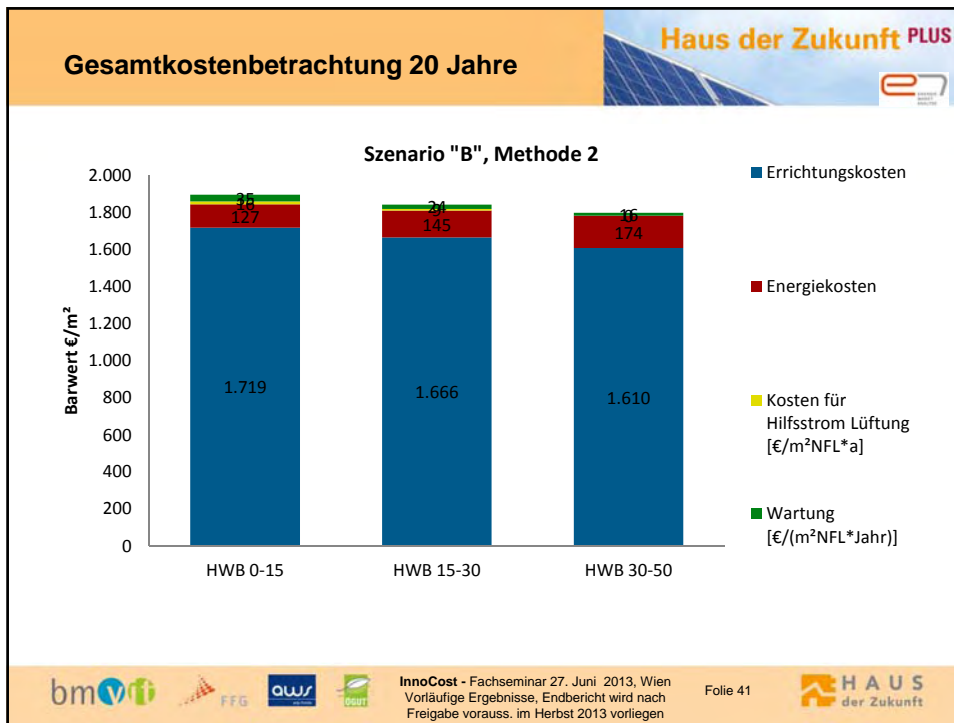
- Kalkulationszinssatz 5 %, Preissteigerung Wartung 2%, Energiepreissteigerung 3 %, Barwert der Gesamtkosten über 20 Jahre

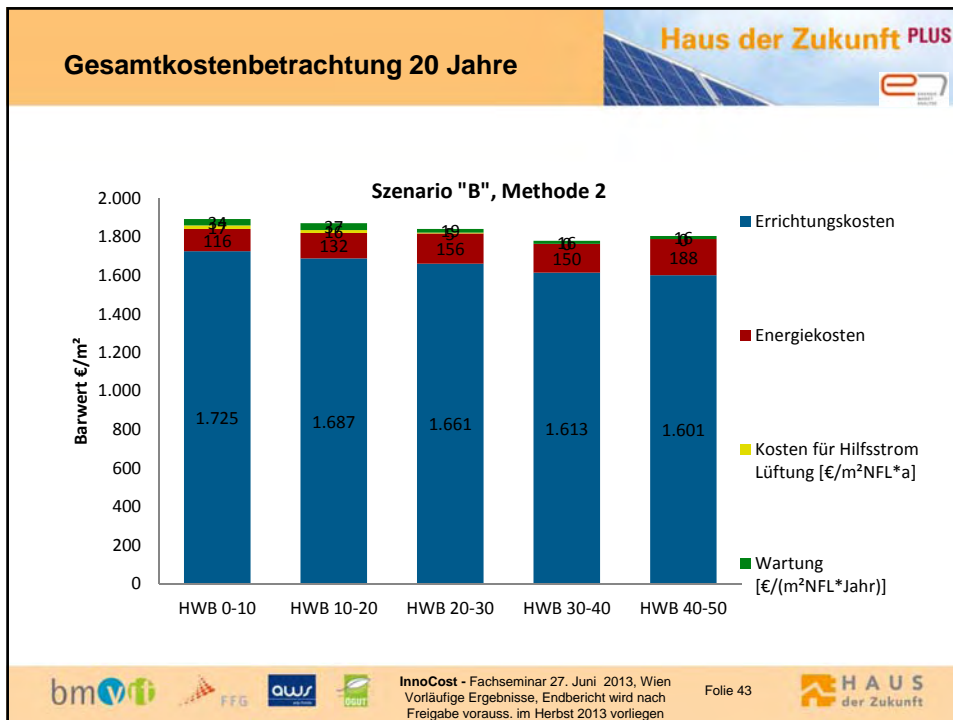


InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 40



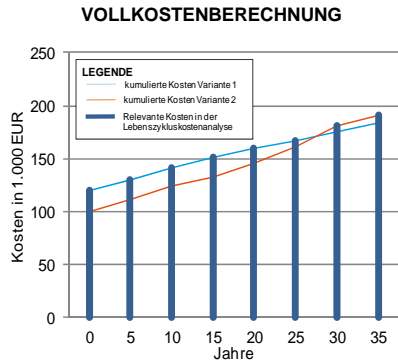




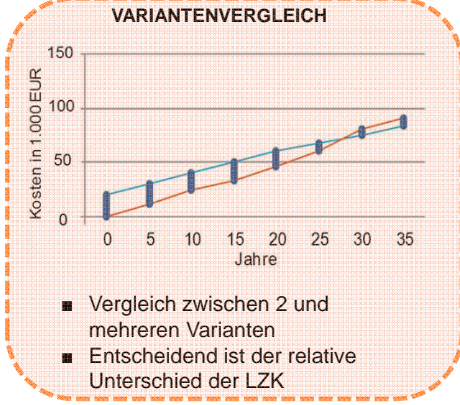
- Lebenszykluskostenbetrachtung in der Theorie**
- Haus der Zukunft PLUS
- Ermittlung der Kosten unterschiedlicher thermisch-energetischer Qualitäten für ein typisches MFH
 - Lebenszykluskosten umfassen
 - Errichtungskosten,
 - Wartungskosten,
 - laufende Instandhaltungskosten,
 - Erneuerungskosten für jene Gebäudeelemente, die innerhalb des Betrachtungszeitraumes ersetzt werden müssen, sowie
 - Energiekosten
- bmvi FFG AWS OGUT InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen
- Folie 44 HAUS der Zukunft

Methodischer Hintergrund: Lebenszykluskostenanalyse (LZKA)

Haus der Zukunft PLUS



- Budgetierung der Lebenszykluskosten
- Entscheidend sind die absoluten Lebenszykluskosten (Vollkosten)



➔ Differenzkostenbetrachtung



InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 45



Berechnungsgrundlagen

Haus der Zukunft PLUS



Referenzgebäude

12x32x18m, 6 Stockwerke
Charakteristische Länge $l_c = 2,94$ m
A/V Verhältnis = 0,34 1/m
BGF = 2.304 m²
Massivbauweise
20% Fensterflächenanteil
Energieversorgung Fernwärme
Referenzausstattung lt. EAW

Randbedingungen

Diskontsatz mit real 2% (nominal 4%)
keine reale Preissteigerung von
Wartungs- und Reinvestitionskosten
EPI mit real 2,8% (EU Energy Trend)
Betrachtungszeitraum 30 Jahre
Fernwärmetarif 0,11 €/kWh (inkl. Mwst.)
Strompreis 0,19 €/kWh (inkl. Mwst.)




InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen


Folie 46




Haus der Zukunft PLUS

Variantendefinition






Varianten	Formel	HWB für Referenzgebäude	Wärmeabgabe	Lüftungsanlage
HWB-Linie 2007	$26 \cdot (1+2,0/lc)$	43,7 kWh/m ² a	Radiatoren	-
HWB-Linie 2010	$19 \cdot (1+2,5/lc)$	35,2 kWh/m ² a	Radiatoren	-
HWB-Linie 16	$16 \cdot (1+3,0/lc)$	32,3 kWh/m ² a	Radiatoren	-
HWB-Linie 14	$14 \cdot (1+3,0/lc)$	28,3 kWh/m ² a	Radiatoren	-
HWB-Linie 12	$12 \cdot (1+3,0/lc)$	24,2 kWh/m ² a	Radiatoren	-
HWB-Linie 10	$10 \cdot (1+3,0/lc)$	20,2 kWh/m ² a	Radiatoren	-
HWB-Linie 8	$8 \cdot (1+3,0/lc)$	16,2 kWh/m ² a	Radiatoren	JA
HWB-Linie 6	$6 \cdot (1+3,0/lc)$	12,1 kWh/m ² a	1 Radiator+Luftb.	JA
HWB-Linie 4	$4 \cdot (1+3,0/lc)$	8,1 kWh/m ² a	Luftbeheizt	JA
HWB-Linie 2	$2 \cdot (1+3,0/lc)$	4,0 kWh/m ² a	Luftbeheizt	JA




InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 47

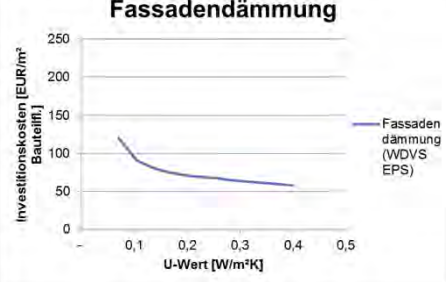


Haus der Zukunft PLUS

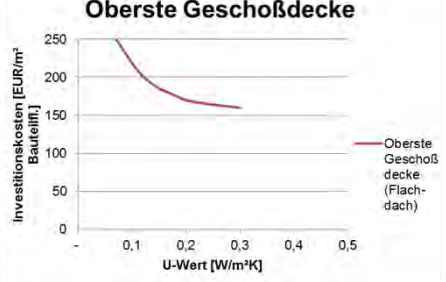
Kostenannahmen



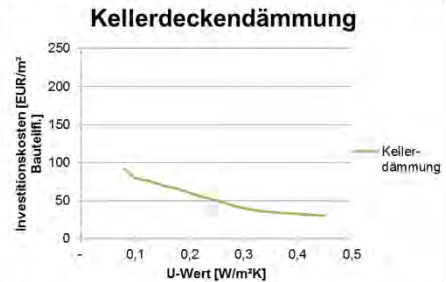
Fassadendämmung



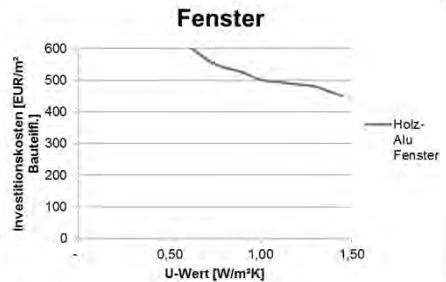
Oberste Geschosßdecke



Kellerdeckendämmung



Fenster



Kostenannahmen

Haus der Zukunft PLUS



Wärmeverteilung	Baukosten	Wartung	Instandhaltung
Wärmeverteilung für Radiatoren (inkl. Radiatoren)	30 €/m ² BGF	-	-
Wärmeverteilung und 1 Radiator pro Whg	10 €/m ² BGF	-	-
kontrollierte Wohnraumlüftung			
Luftleitungen für zentrale kontrollierte Wohnraumlüftung	40 €/m ² BGF	-	-
Luftleitungen für zentrale kontrollierte Wohnraumlüftung mit Zuluftbeheizung (Heizregister in jeder Whg)	45 €/m ² BGF	-	-
Lüftungszentrale mit Wärmerückgewinnung (selbes Gerät auch bei zuluftbeheizt)	15 €/m ² BGF	0,9 €/m ² a	0,2 €/m ² a
HEIZUNG (Preise gültig im Leistungsbereich zwischen 40 und 80 kW)			
Fernwärme: Übergabestation und Anbindung	100 €/kW	150 €/a	150 €/a
Luftdichtheit			
n50 = 1 1/h	3 €/m ² BGF	-	-
n50 = 0,6 1/h	5 €/m ² BGF	-	-
n50 = 0,2 1/h	6 €/m ² BGF	-	-



InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

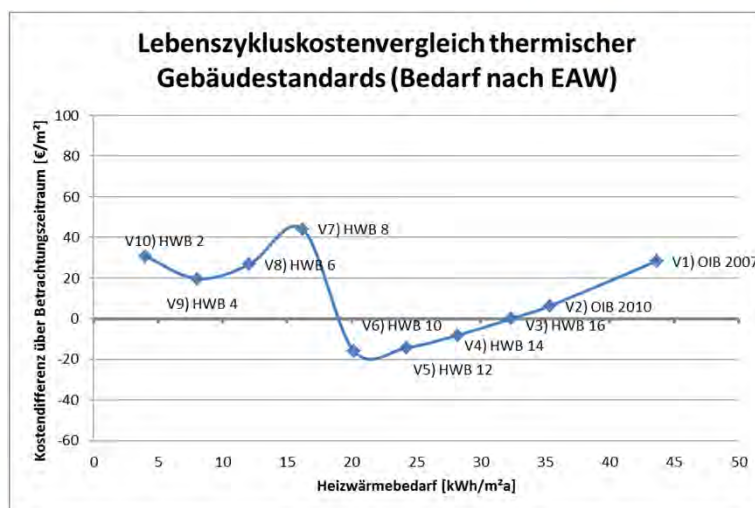
Folie 49



Ausgangsvariante

Energiebedarf nach B8110-6

Haus der Zukunft PLUS

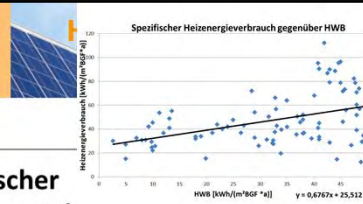


InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

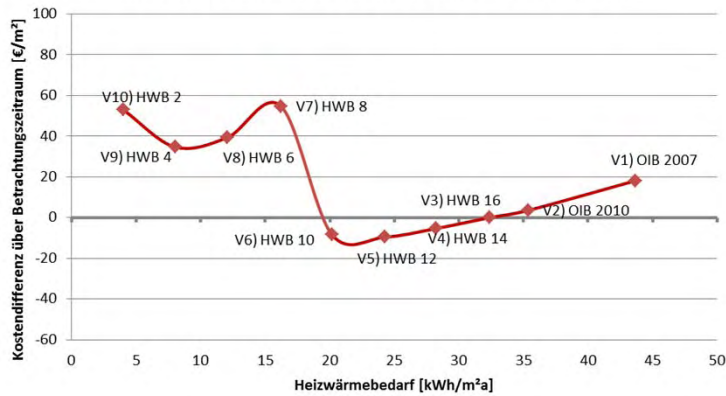
Folie 50



Variante realer Verbrauch
Verbräuche ausgehend von InnoCost



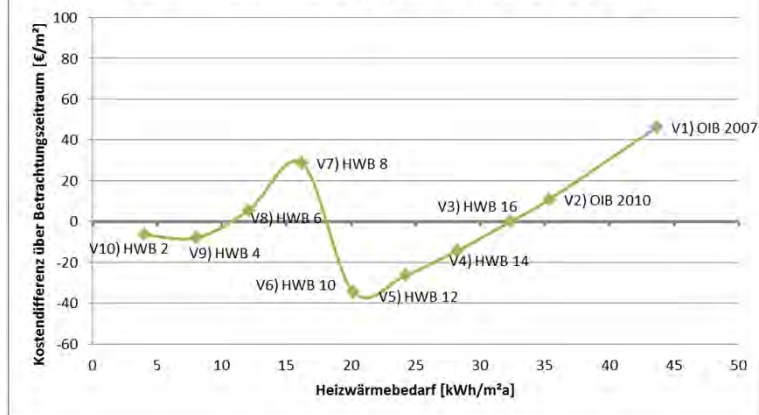
Lebenszykluskostenvergleich thermischer Gebäudestandards (reale Verbrauchswerte)

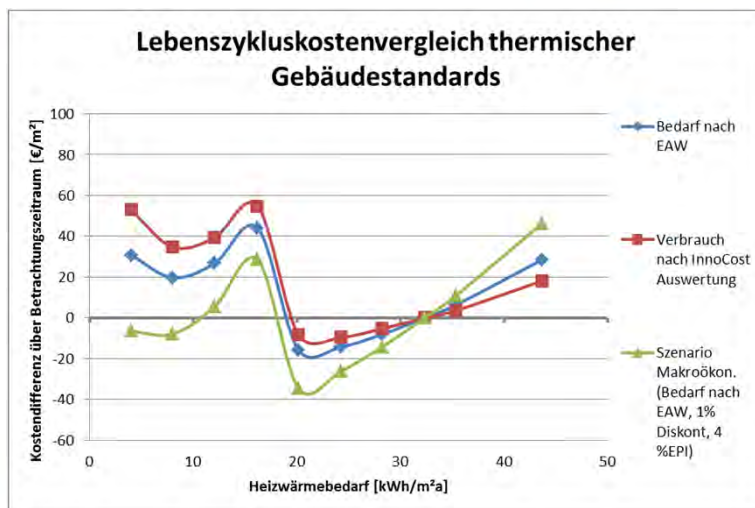


Szenario
reduzierter Diskont, erhöhter EPI



Lebenszykluskostenvergleich thermische Gebäudestandards (1% Diskont und 4% EPI)





InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 53



Schlussfolgerung der theoretischen Betrachtung



- Generell: Kostendifferenzen sehr gering
 - ⇒ max. Unterschiede zu derzeitiger BO rund 60€/m² über 30 Jahre bzw. 0,15 €/m²*Monat
 - Varianten für Linien 14 bis 10 haben praktisch idente Kosten
- Lüftungsanlage verursacht Kostenerhöhung
 - ⇒ **Notwendigkeit?** siehe Diskussion am Nachmittag
 - Varianten Lüftung mit Luftheizung reduziert Gesamtkosten da Kosten der Heizungsverteilung reduziert werden können
- Vergangene BO war aus derzeitiger Sicht nicht kostenoptimal
- Derzeitige BO (Linie 16) nahezu kostenoptimal
 - ⇒ Auch bei Annahme realer Verbrauchswerte kann Bauordnung moderat verschärft werden



InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 54



Ergebnisse im Überblick

Haus der Zukunft PLUS



- Gebäude im Niedrigstenergie/Passivhaus-Standard haben in der Praxis einen deutlich geringeren Heizenergieverbrauch als Niedrigenergiegebäude (Faktor 2)
- Erhebliche Schwankungsbreiten beim realen Energieverbrauch deuten auf hohes Optimierungspotential im Betrieb der Anlagen hin
- Wartungskosten schwanken sehr stark (interne Leistungen werden z.T. nicht abgebildet, unterschiedliche Verträge mit Externen) – deutliches Optimierungspotential
- Im Durchschnitt höhere Baukosten für Gebäude in NstE/PH-Standard gegenüber NE-Standard
- Niedrigere Energiekosten werden zum Teil durch höhere Wartungskosten und Strom für Lüftungsanlage kompensiert



InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 55



Schlussfolgerungen 1

Haus der Zukunft PLUS



- Hoher Aufwand für Datenerhebung -> **kontinuierliches Verbrauchs- und Kostenmonitoring** bei den Unternehmen (z.T. Förderkriterium)
 - Energiebuchhaltung, Energiemanagementsysteme ISO 50001
- Aus der Analyse von einzelnen Objekten können keine generellen Schlussfolgerungen gezogen werden, daher ist eine **verlässliche Datenbasis** über eine größere Anzahl von Objekten im Betrieb unerlässlich!
- Verlässliche Benchmarks und gute Beispiele sind wichtig als Basis für **Qualitätssicherung und Kostenoptimierung** in
 - Planung
 - Ausführung
 - Einregulierung
 - Betrieb



InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 56



Schlussfolgerungen 2

Haus der Zukunft PLUS



- Sehr flache Kostenkurven -> aktuelle BauO (HWB-Linie 16) liegt bereits im **kostenoptimalen „Bereich“**
- **Moderate Verschärfung** der Bauordnungstandards (auf HWB-Linie 12 od. 10 bzw. WBF 15a-2012) – führt auch ohne zusätzliche Förderung – zu etwa den gleichen Gesamtkosten (Bau + Betrieb)
- Damit ist auch eine **Vorsorge gegenüber möglichen höheren Energiepreissteigerungen** getroffen!
- Der Passivhausstandard ist nach derzeitigem Stand nicht kostenoptimal, die höheren Investitionskosten werden **im Durchschnitt** nicht durch geringere Kosten im Betrieb kompensiert
- Bei entsprechender **Förderung** kann auch der PH-Standard zu gleichen Kosten für NutzerInnen führen (sofern die höheren Investitionskosten von der Förderung abgedeckt werden (z.B. Tirol))
- **Hohes Potential für Betriebsoptimierung** (Haustechnik) und Optimierung der laufenden Kosten (Wartungsverträge)



InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 57



Handlungs/Forschungsbedarf

Haus der Zukunft PLUS



- Wohnungsunternehmen
 - Laufendes Energieverbrauchs- und Kostenmonitoring
 - Definition der Abnahme- und Betriebskriterien
 - Höheres Augenmerk auf Inbetriebnahme und Betriebsoptimierung
 - Verhandlung der Energietarife und Wartungskosten
- Wohnbauförderung/Politik
 - Knackpunkt Lüftungsanlage -> höherer Komfort, gesundes Wohnen!!!
 - Förderkriterien stärker an QS in Planung/Inbetriebnahme/Betrieb knüpfen
- Forschung
 - Datendichte im Bereich HWB 0 bis 30 kWh verdichten
 - Gebäudekonzepte weiterentwickeln: qualitativ hochwertige, wartungsarme, kostengünstige Lösungen!



InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 58



Kontakt

Haus der Zukunft PLUS



Walter Hüttler
Johannes Rammerstorfer

e7 Energie Markt Analyse GmbH
Theresianumgasse 7
1040 Wien
Tel.: 01-907 80 26-54
walter.huettler@e-sieben.at



InnoCost - Fachseminar 27. Juni 2013, Wien
Vorläufige Ergebnisse, Endbericht wird nach
Freigabe vorauss. im Herbst 2013 vorliegen

Folie 59

