

GWG – München
Abteilung Neubau
Edmund von Thermann

Vortrag AGW – Nürnberg
26.09.2008

Thema:
EnEV 2009 und die Kosten

**Variantenuntersuchungen an einem
Musterbau zur Energieeinsparung
nach der EnEV**

Projekt Nr. I-0808

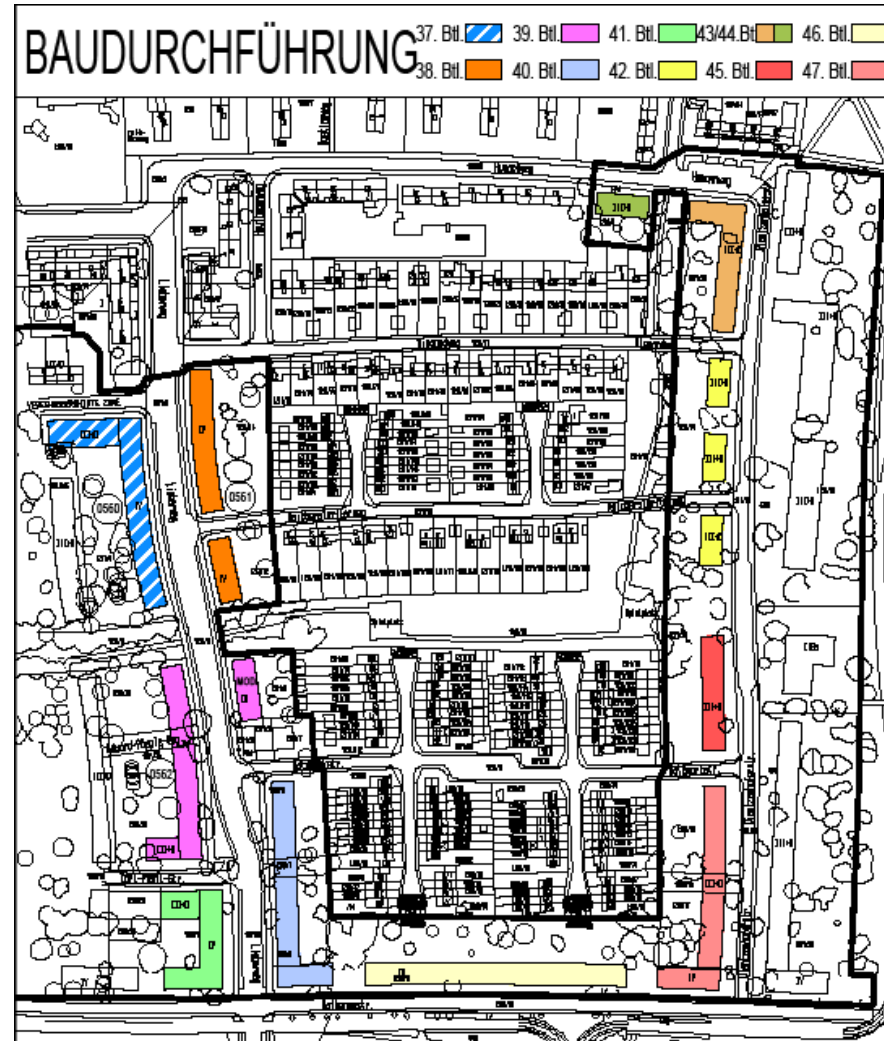
**BV: Geschosswohnungsbau
Lieberweg in München**

**Auftraggeber:
Städtische
Wohnungsbaugesellschaften
GEWOFAG
GWG
HEIMAG**

München, im Juni 2008

GWG Harthof Süd





Harthof Lieberweg



Harthof Lieberweg







Harthof Lieberweg

24.10.2007

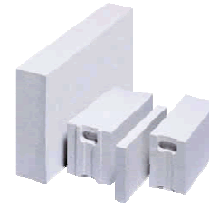




Varianten:

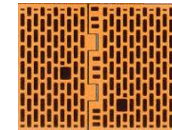
Konstruktion 1

Porenbeton



Konstruktion 2

porosierter Ziegel



Konstruktion 3

Stahlbeton mit
Wärmedämmverbundsystem



Als Varianten wurden untersucht:

Var. (x.1) EnEV(2007) +/- 0%, mit Fernwärme

fernwärmeversorgtes Gebäude,

*mit Dämmung nach EnEV

(gesetzliche Mindestanforderung)

Var. (x.2) EnEV(2007) H_T max. -10%, mit Gas

*mit Gasbrennwertkessel (also ohne „Fernwärmebonus“; $e_p = 0,122$)

mit Dämmung 10% besser als EnEV

Var. (x.3) EnEV(2007) HT (2) -10%; mit Gas = ist etwa gleich Var. (X.4)
mit Gasbrennwertkessel (also ohne „Fernwärmebonus“)
mit Dämmung gem. HT aus der Berechnungsformel für Q_p aber -10%

Var. (x.4) EnEV(2007) H_T max. -30 %; mit Gas
mit Gasbrennwertkessel
*mit Dämmung 30% besser als EnEV

entspricht (mit Fernwärme) etwa dem Standard EnEV 2009

Var. (x.5) KfW 60; mit Fernwärme

Einhaltung KfW 60 Kriterien

mit Fernwärmeversorgung und *Dämmung 30% besser als EnEV

Var. (x.6) EnEV (2007) H_T max. – 50%; mit Gas
mit Gasbrennwertkessel,
*mit Dämmung 50% besser als EnEV,
mit mechanischer Be- und Entlüftung und Wärmerückgewinnung

Var. (x.7) KFW 40, mit Fernwärme
Einhaltung der KFW 40 Kriterien
mit Fernwärmeversorgung
*mit Dämmung 45% besser als EnEV,
mit mechanischer Be- und Entlüftung und Wärmerückgewinnung

Var. (4) „Passivhaus“ (nach ENEC Berechnungsmethode)

ungefähre Einhaltung der Passivhauskriterien

- Gebäude um 90° nach Süden gedreht
- Fensteranteil Süd erhöht / Nord reduziert
- außen liegender Sonnenschutz
- Verschattung durch Bäume ausgeklammert
- solare Trinkwassererwärmung
- Wärmepumpe (Grundwasser) zur Deckung des Heizwärmebedarfs
- Außenbauteile $U < 0,15 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- Fenster $U = 0,8$; bei $g = 0,5$
- Heizwärmebedarf $< 15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Anforderungen der untersuchten Varianten an den Transmissionswärmeverlust (mit Darstellung des Energieträgers und relevante energetische Obergrenzen)

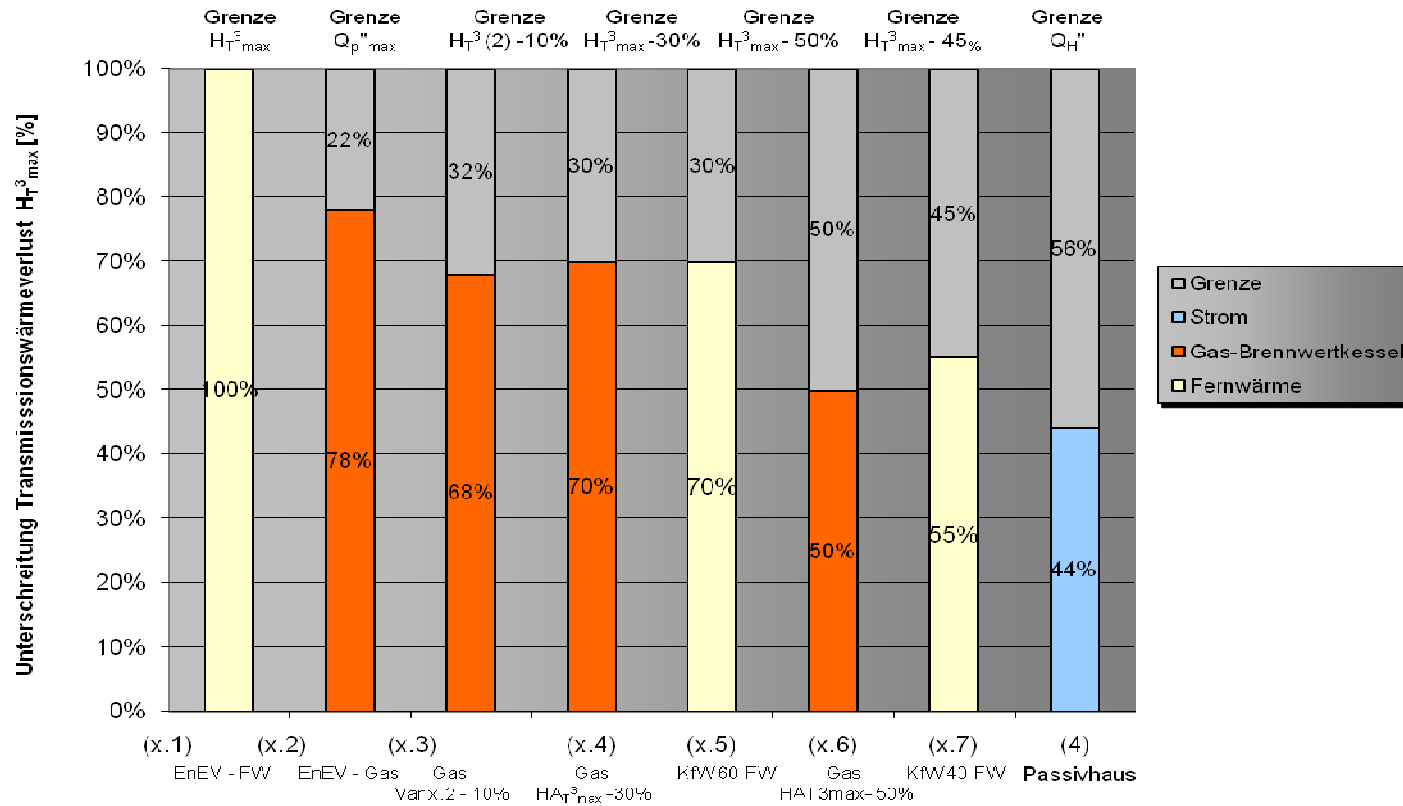


Tabelle 1 Konstruktion 1 mit Porenbeton

| Bauteil: | Stärke Porenbeton bzw. Dämmstoffstärke bzw U-Wert Fenster | | | | | | |
|--|---|-------------------|-------------------|-----------|-----------|-------------------|-----------|
| | Var. 1.1. | Var. 1.2. | Var. 1.3. | Var. 1.4. | Var. 1.5. | Var. 1.6. | Var. 1.7. |
| Außenwand Porenbeton (31,4 %) | 365 mm | ← wie vor | 420 mm | ← wie vor | ← wie vor | 490 mm | ← wie vor |
| Decke zu Dachraum (20,7 %) WäDä in mm + WLG | 80 mm WLG 040 | 250 mm WLG 040 | ← wie vor | ← wie vor | ← wie vor | 280 mm WLG 025 | ← wie vor |
| Decke KG/EG (11,3 %) WäDä in mm + WLG | 60 mm WLG 040 | 80 mm WLG 040 | 100 mm WLG 040 | ← wie vor | ← wie vor | 220 mm WLG 030 | ← wie vor |
| Fenster 13,7 % U _w -Wert | 1,9 | 1,5 | 1,3 | ← wie vor | ← wie vor | 0,8 | 1,0 |

Tabelle 2 Konstruktion 2 mit porosiertem Ziegel

| Bauteil: | Stärke Ziegel bzw. Dämmstoffstärke bzw U-Wert Fenster | | | | | | |
|---|---|-------------------|----------------------|-----------|-----------|----------------------|-----------|
| | Var. 2.1. | Var. 2.2. | Var. 2.3. | Var. 2.4. | Var. 2.5. | Var. 2.6. | Var. 2.7. |
| Außenwand T14 bzw. T12 V.Plus (31,4 %) | 365 mm T14 V.Plus | ← wie vor | 420 mm T14 V.Plus | ← wie vor | ← wie vor | 490 mm T12 V.Plus | ← wie vor |
| Decke zu Dachraum (20,7 %) WäDä in mm + WLG | 80 mm WLG 040 | 250 mm WLG 040 | ← wie vor | ← wie vor | ← wie vor | 280 mm WLG 025 | ← wie vor |
| Decke KG/EG (11,3 %) WäDä in mm + WLG | 60 mm WLG 040 | 80 mm WLG 040 | 100 mm WLG 040 | ← wie vor | ← wie vor | 220 mm WLG 030 | ← wie vor |
| Fenster 13,7 % U _w -Wert | 1,8 | 1,5 | 1,3 | ← wie vor | ← wie vor | 0,8 | 1,0 |

Tabelle 3 Konstruktion 3 mit 240mm Stahlbeton und WDVS

| Bauteil: | Stärke WDVS bzw. Dämmstoffstärke bzw U-Wert Fenster | | | | | | |
|--|---|-------------------|-------------------|-----------|-----------|-------------------|-----------|
| | Var. 3.1. | Var. 3.2. | Var. 3.3. | Var. 3.4. | Var. 3.5. | Var. 3.6. | Var. 3.7. |
| Außenwand Stahlbeton 240 mm (31,4 %) Wädä in mm + WLГ | 100 mm WLГ 040 | 120 mm WLГ 040 | 140 mm WLГ 040 | ← wie vor | ← wie vor | ← wie vor | ← wie vor |
| Decke zu Dachraum (20,7 %) Wädä in mm + WLГ | 80 mm WLГ 040 | 250 mm WLГ 040 | ← wie vor | ← wie vor | ← wie vor | 280 mm WLГ 025 | ← wie vor |
| Decke KG/EG (11,3 %) Wädä in mm + WLГ | 60 mm WLГ 040 | 80 mm WLГ 040 | 100 mm WLГ 040 | ← wie vor | ← wie vor | 220 mm WLГ 030 | ← wie vor |
| Fenster 13,7 % Uw-Wert | 1,8 | 1,5 | 1,3 | ← wie vor | ← wie vor | 0,8 | 1,0 |

Anlage 1: Außenwände Porenbeton

| Berechnungsansätze: | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|
| Hüllflächen $A = 7.396 \text{ m}^2$ Gebäudevolumen $V_e = 16.940 \text{ m}^3$ Gebäudenutzfläche $A_N = 5.421 \text{ m}^2$ $A/V_e = 0,44 \text{ 1/m}$ | | | | | | |
| Berechnungsergebnisse: | | | | | | |
| Vorhand. und zul. spezifischer Transmissionswärmebedarf H'_T und $H'_{T,max}$ ($\text{W/m}^2\text{K}$) Vorhand. und zul. Primärenergiebedarf Q''_p und $Q''_{p,max}$ ($\text{kWh/m}^2\text{a}$) Heizwärmebedarf Q_h'' ($\text{kWh/m}^2\text{a}$) Endenergiebedarf aus Heizung + Trinkwarmwasser $Q''_{WE,E}$ ($\text{kWh/m}^2\text{a}$); Strom (Lüftung + Hilfsenergie) $Q''_{HE,E}$ ($\text{kWh/m}^2\text{a}$) jährliche Kosten je m^2 Nutzfläche nach EnEV (Fernwärme 6,6 ct./kWh zzgl. Grundpreis, Gas 5,0 ct./kWh zzgl. Grundpreis, Strom 18 ct/kWh) | | | | | | |
| Porenbeton Variante 1.1 | Porenbeton Variante 1.2 | Porenbeton Variante 1.3 | Porenbeton Variante 1.4 | Porenbeton Variante 1.5 | Porenbeton Variante 1.6 | Porenbeton Variante 1.7 |
| Fernwärme (keine Anford. an Q''_p) $H'_T = H'_{T,max}$ | Gas-BW-Kessel $Q''_p = Q''_{p,max}$ der zur Einhaltung von Q_p notwendige $H'_T = 0,50$ liegt 22% unter $H'_{T,max}$ | Gas-BW-Kessel Q''_p eingehalten H'_T 10% unter H'_T der Variante 1.2 | Gas-BW-Kessel Q''_p eingehalten H'_T 30% unter $H'_{T,max}$ (identisch mit Variante 1.3) | Fernwärme $Q''_p \leq 60 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ KfW 60 H'_T 30% unter $H'_{T,max}$ | Gas-BW-Kessel Q''_p eingehalten H'_T 50% unter $H'_{T,max}$ | Fernwärme $Q''_p \leq 40 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ KfW 40 H'_T 45% unter $H'_{T,max}$ |
| $Q''_p = 13,38$ $Q''_{p,max}$ keine Anford. $H'_T = 0,64$ $H'_{T,max} = 0,64$ $Q_h'' = 66,9$ | $Q''_p = 83,97$ $Q''_{p,max} = 84,28$ $H'_T = 0,50$ $H'_{T,max} = 0,64$ $Q_h'' = 54,0$ 22% unter $H'_{T,max}$ | $Q''_p = 79,36$ $Q''_{p,max} = 84,28$ $H'_T = 0,45$ $H'_{T,max} = 0,64$ $Q_h'' = 49,8$ 30% unter $H'_{T,max}$ | $Q''_p = 79,36$ $Q''_{p,max} = 84,28$ $H'_T = 0,45$ $H'_{T,max} = 0,64$ $Q_h'' = 49,8$ 30% unter $H'_{T,max}$ | $Q''_p = 11,27$ $Q''_{p,max} = 60,00$ $H'_T = 0,45$ $H'_{T,max} = 0,64$ $Q_h'' = 49,8$ 30% unter $H'_{T,max}$ | $Q''_p = 50,10$ $Q''_{p,max} = 84,28$ $H'_T = 0,32$ $H'_{T,max} = 0,64$ $Q_h'' = 17,4$ 50% unter $H'_{T,max}$ | $Q''_p = 13,19$ $Q''_{p,max} = 40,00$ $H'_T = 0,35$ $H'_{T,max} = 0,64$ $Q_h'' = 20,8$ 45% unter $H'_{T,max}$ |
| Endenergie Fernwärme $Q''_{WE,E} = 83,4$ Endenergie Strom $Q''_{HE,E} = 0,63$ Fernwärme 6,6 ct./kWh zzgl. 10 % für Grundpreis Strom 18 ct./kWh Kosten 6,17 €/m²A_N·a | Endenergie Gas $Q''_{WE,E} = 79,8$ Endenergie Strom $Q''_{HE,E} = 0,63$ Gas 5,0 ct./kWh zzgl. 10 % für Grundpreis Strom 18 ct./kWh Kosten 4,50 €/m²A_N·a | Endenergie Gas $Q''_{WE,E} = 74,8$ Endenergie Strom $Q''_{HE,E} = 0,63$ Gas 5,0 ct./kWh zzgl. 10 % für Grundpreis Strom 18 ct./kWh Kosten 4,23 €/m²A_N·a | Endenergie Gas $Q''_{WE,E} = 74,8$ Endenergie Strom $Q''_{HE,E} = 0,63$ Gas 5,0 ct./kWh zzgl. 10 % für Grundpreis Strom 18 ct./kWh Kosten 4,23 €/m²A_N·a | Endenergie Fernwärme $Q''_{WE,E} = 65,4$ Endenergie Strom $Q''_{HE,E} = 0,63$ Fernwärme 6,6 ct./kWh zzgl. 10 % für Grundpreis Strom 18 ct./kWh Kosten 4,86 €/m²A_N·a | Endenergie Gas $Q''_{WE,E} = 35,9$ Endenergie Strom $Q''_{HE,E} = 2,39$ Gas 5,0 ct./kWh zzgl. 15 % für Grundpreis Strom 18 ct./kWh Kosten 2,49 €/m²A_N·a | Endenergie Fernwärme $Q''_{WE,E} = 35,0$ Endenergie Strom $Q''_{HE,E} = 2,39$ Fernwärme 6,6 ct./kWh zzgl. 15 % für Grundpreis Strom 18 ct./kWh Kosten 3,09 €/m²A_N·a |

Ingenieure Süd GmbH

AKUSTIK + BAUPHYSIK

Projekt-Nr. I-0808

Optimierung EnEV am Beispiel BV Lieberweg

Konstruktion 4 Passivhaus

Seite 1

Variante 4: Passivhaus

Berechnungsansätze:

Hüllflächen $A = 7.396 \text{ m}^2$ Gebäudevolumen $V_e = 16.940 \text{ m}^3$ Gebäudenutzfläche $A_N = 5.421 \text{ m}^2$ $A/V_e = 0,44 \text{ 1/m}$

Berechnungsergebnisse:

Vorhand. und zul. spezifischer Transmissionswärmebedarf H'_T und $H'_{T, \max}$ ($\text{W/m}^2\text{K}$) Vorhand. und zul. Primärenergiebedarf Q''_p und $Q''_{p, \max}$ ($\text{kWh/m}^2\text{a}$)
 Heizwärmebedarf Q_h'' ($\text{kWh/m}^2\text{a}$) Endenergiebedarf Strom aus Wärmepumpe + Lüftungsanlage + Hilfsenergie $Q''_{E,E}$ ($\text{kWh/m}^2\text{a}$);
 jährliche Kosten je m^2 Nutzfläche nach EnEV (Strom 18 ct/kWh)

StB + WDVS

Variante 4: Passivhaus

Heizwärmebedarf: $Q_h \leq 15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

$Q''_p = 28,29$
 ($Q''_{p, \max} = 84,28$)

$H'_T = 0,28$

$H'_{T, \max} = 0,64$

$Q_h'' = 14,9 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

56% unter $H'_{T, \max}$

Endenergiebedarf Strom

$Q''_{E,E} = 10,5$

Strom 18 ct./kWh

Kosten $1,89 \text{ €/m}^2 A_N \text{ a}$

Dipl.-Ing. Michael Krauß Architektin + Ingenieure Kobelstraße 4 80336 München

| Umschreibung der EnEV am Beispiel der Wohnanlage Liebenweg der GWG, München | | | | | | | | | | | |
|---|--|------------------------------|----------------|---------------------------------------|------------------------------------|---|--------------------|-------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------|
| Schätzung der Mehrkosten für die Varianten 1 bis 4 auf Grundlage der Variantenuntersuchungen an einem Musterbau zur Energieeinsparung nach der EnEV (Fassung v. 24.07.07)* der Ingenieure Sod GmbH vom April 2008, Projekt Nr. I-0808, sowie der aktuell vorliegenden Marktpreise für 2008. | | | | | | | | | | | |
| Bearbeitungsstand: 24.09.2008 | | Gesamtkosten | | Wohnfläche WF | | Ansatz: Kosten pro m² | | | | | |
| | | € | | m² | | €/m² | | | | | |
| Zusammenfassung: Alle Angaben einschl. 19% MwSt | | 5.991.700,00 | | 4.800,00 | | 3.000,00 | | | | | |
| Zelle | Bau teil | Kosten-Mehrung pro m² WF (1) | Kosten-Mehrung | Flächenverlust durch Konstruktion (1) | Wertminderung durch Flächenverlust | Summe Kosten-Mehrung + Wertminderung durch Flächenverlust | | Endergiebedarf pro m² WF x Jahr (3) | | Kosten pro m² WF x Jahr (5) | |
| | | €/m² | % | % | € | € pro m² WF | % der Gesamtkosten | Q _{Heiz} kWh/m²a | Q _{Strom} kWh/m²a | €/m² | % |
| 1 | 1. Außenwände Porenbeton | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.1 Porenbeton, Anforderung nach EnEV H _T +- 0% (Tab.), mit Formwärme | 0,00 | 0% | 0% | 0,00 | 0,00 | 0% | 98,09 | 0,74 | 7,28 | 100% |
| 3 | 1.2 Porenbeton, Anforderung nach EnEV H _T - 10% (Tab.), ohne Formwärme | 11,07 | 1% | 0% | 0,00 | 11,07 | 1% | 93,88 | 0,74 | 5,20 | 73% |
| 4 | 1.3 Porenbeton, Anforderung nach EnEV H _T - 10% (gerechn. Werte), ohne Formwärme | 48,91 | 4% | 1% | 136.808,83 | 78,59 | 8% | 87,98 | 0,74 | 4,98 | 69% |
| 5 | 1.4 Porenbeton, Anforderung nach EnEV H _T - 30% (Tab.), ohne Formwärme | 48,91 | 4% | 1% | 136.808,83 | 78,59 | 8% | 87,98 | 0,74 | 4,98 | 69% |
| 6 | 1.5 Porenbeton, Anforderung nach KW 60 (H _T - 30% (Tab.), mit Formwärme) | 48,37 | 4% | 1% | 136.808,83 | 78,05 | 8% | 78,92 | 0,74 | 5,72 | 79% |
| 7 | 1.7 Porenbeton, Anforderung nach KW 40 (H _T - 45% (Tab.), mit Formwärme) | 185,35 | 14% | 2% | 31.0929,18 | 252,81 | 10% | 41,17 | 2,81 | 3,63 | 50% |
| 8 | 1.8 Porenbeton, Anforderung nach EnEV H _T - 50% (Tab.), ohne Formwärme | 205,89 | 18% | 2% | 31.0929,18 | 273,15 | 21% | 42,22 | 2,81 | 2,93 | 40% |
| 9 | | | | | | | | | | | |
| 10 | 2. Außenwände porzellanenes Mauerwerk | | | | | | | | | | |
| 11 | 2.1 Poros. Mauerwerk T14 V Plus, Anforderung nach EnEV H _T +- 0% (Tab.), mit Formwärme | 0,00 | 0% | 0% | 0,00 | 0,00 | 0% | 98,09 | 0,74 | 7,28 | 100% |
| 12 | 2.2 Poros. Mauerwerk T14 V Plus, Anforderung nach EnEV H _T - 10% (Tab.), ohne Formwärme | 12,10 | 1% | 0% | 0,00 | 12,10 | 1% | 94,09 | 0,74 | 5,38 | 74% |
| 13 | 2.3 Poros. Mauerwerk T14 V Plus, Anforderung nach EnEV H _T - 10% (gerechn. Werte), ohne Formwärme | 48,99 | 4% | 1% | 136.808,83 | 78,67 | 8% | 87,27 | 0,74 | 4,93 | 68% |
| 14 | 2.4 Poros. Mauerwerk T14 V Plus, Anforderung nach EnEV H _T - 30% (Tab.), ohne Formwärme | 48,99 | 4% | 1% | 136.808,83 | 78,67 | 8% | 87,27 | 0,74 | 4,93 | 68% |
| 15 | 2.5 Poros. Mauerwerk T14 V Plus, Anforderung nach KW 60 (H _T - 30% (Tab.), mit Formwärme) | 48,45 | 4% | 1% | 136.808,83 | 78,13 | 8% | 78,33 | 0,74 | 5,68 | 78% |
| 16 | 2.7 Poros. Mauerwerk T12 V Plus, Anforderung nach KW 40 (H _T - 45% (Tab.), mit Formwärme) | 184,41 | 14% | 2% | 31.0929,18 | 251,87 | 10% | 41,28 | 2,81 | 3,63 | 50% |
| 17 | 2.8 Poros. Mauerwerk T12 V Plus, Anforderung nach EnEV H _T - 50% (Tab.), ohne Formwärme | 204,75 | 18% | 2% | 31.0929,18 | 272,21 | 21% | 42,34 | 2,81 | 2,94 | 41% |
| 18 | | | | | | | | | | | |
| 19 | 3. Außenwände Stahlbeton + WDVS | | | | | | | | | | |
| 20 | 3.1 Stahlbeton + WDVS, Anforderung nach EnEV H _T +- 0% (Tab.), mit Formwärme | 0,00 | 0% | 0% | 0,00 | 0,00 | 0% | 98,21 | 0,74 | 7,28 | 100% |
| 21 | 3.2 Stahlbeton + WDVS, Anforderung nach EnEV H _T - 10% (Tab.), ohne Formwärme | 13,10 | 1% | 0% | 49.748,67 | 23,89 | 2% | 93,88 | 0,74 | 5,20 | 73% |
| 22 | 3.3 Stahlbeton + WDVS, Anforderung nach EnEV H _T - 10% (gerechn. Werte), ohne Formwärme | 45,25 | 3% | 1% | 99.497,33 | 68,84 | 6% | 88,60 | 0,74 | 4,90 | 68% |
| 23 | 3.4 Stahlbeton + WDVS, Anforderung nach EnEV H _T - 30% (Tab.), ohne Formwärme | 45,25 | 3% | 1% | 99.497,33 | 68,84 | 6% | 88,60 | 0,74 | 4,90 | 68% |
| 24 | 3.5 Stahlbeton + WDVS, Anforderung nach KW 60 (H _T - 30% (Tab.), mit Formwärme) | 42,72 | 3% | 1% | 99.497,33 | 64,30 | 6% | 75,98 | 0,74 | 5,65 | 78% |
| 25 | 3.7 Stahlbeton + WDVS, Anforderung nach KW 40 (H _T - 45% (Tab.), mit Formwärme) | 173,47 | 13% | 1% | 99.497,33 | 196,08 | 16% | 41,13 | 2,81 | 3,62 | 50% |
| 26 | 3.8 Stahlbeton + WDVS, Anforderung nach EnEV H _T - 50% (Tab.), ohne Formwärme | 193,61 | 16% | 1% | 99.497,33 | 215,40 | 17% | 42,08 | 2,81 | 2,93 | 40% |
| 27 | | | | | | | | | | | |
| 28 | 4. Passivhaus | (2) | | (2) | | (2) | (2) | | (4) | | |
| 29 | 4. Stahlbeton + WDVS, Anforderung annahmnd nach Passivhaus | 298,45 | 23% | 2% | 208.401,99 | 383,21 | 26% | 7,12 | 12,36 | 2,22 | 31% |

(1) Hinweis: Mehrungen und Flächenverluste sind im Vergleich zur jeweiligen Untervariante x1 gerechnet.
 (2) Hinweis: Mehrungen und Flächenverluste der Variante 4 sind im Vergleich zur Untervariante 3.1 gerechnet.
 (3) Hinweis: Endergiebedarf aus Heizung + Trinkwasser Q_{Heiz} (kWh/m²a); Strom (Lüftung + Hilfsenergie) Q_{Strom} (kWh/m²a) - in Tab. bezogen auf m² Wohnfläche WF
 (4) Hinweis: Endergiebedarf Strom aus Wärmepumpe + Lüftungsanlage + Hilfsenergie Q_{Strom} (kWh/m²a) - in Tab. bezogen auf m² Wohnfläche WF
 (5) Hinweis: Formwärme 6,6 ct/kWh zzgl. 10% für Grundpreis; Gas 5,0 ct/kWh zzgl. 10% für Grundpreis; Strom 18 ct/kWh

GWG T1

Auswertung der Kosten bei Unterschreitung der ENEC

Rev. 2 Bauart Porenbeton am Beispiel BV Harthof Btl.37

Status:

21.09.2008

EP in €/m²Wfl.

3000

Kg 300/400

| Var. | energetische Berechnungen und Bewertungen | | | | | | |
|------|--|-----------|-----------------------|-------------|-----------------------|------------------------|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| | Unterschr. | FW | Mehrkosten | MeKo | Flächenverlust | Meko u. | Flächenverl. |
| | | | €/m ² Wfl. | % | €/m ² Wfl. | €/ m ² Wfl. | % Ges.ko. |
| 1.1 | 0% | mit | 0,00 | 0% | 0,00 | 0,00 | 0% |
| 1.2 | 10% | ohne | 11,07 | 1% | 0,00 | 11,07 | 1% |
| 1.5 | KfW 60 | mit | 46,37 | 4% | 29,68 | 76,05 | 6% |
| 1.4 | 30% | ohne | 48,91 | 4% | 29,68 | 78,59 | 6% |
| 1.7 | KfW 40 | mit | 185,35 | 14% | 67,46 | 252,81 | 19% |
| 1.6 | 50% | ohne | 205,69 | 16% | 67,46 | 273,15 | 21% |
| 4. | Passivhs | | 298,45 | 23% | 64,76 | 363,21 | 28% |

GWG T1

Auswertung der Unterschreitung der ENEV gem. Dr. Stetter

am Beispiel BV Harthof Btl.37

Rev.2

Variante: Fernwärme bzw. Gas

Status:

Energiepreise Stand April 08

21.09.2008

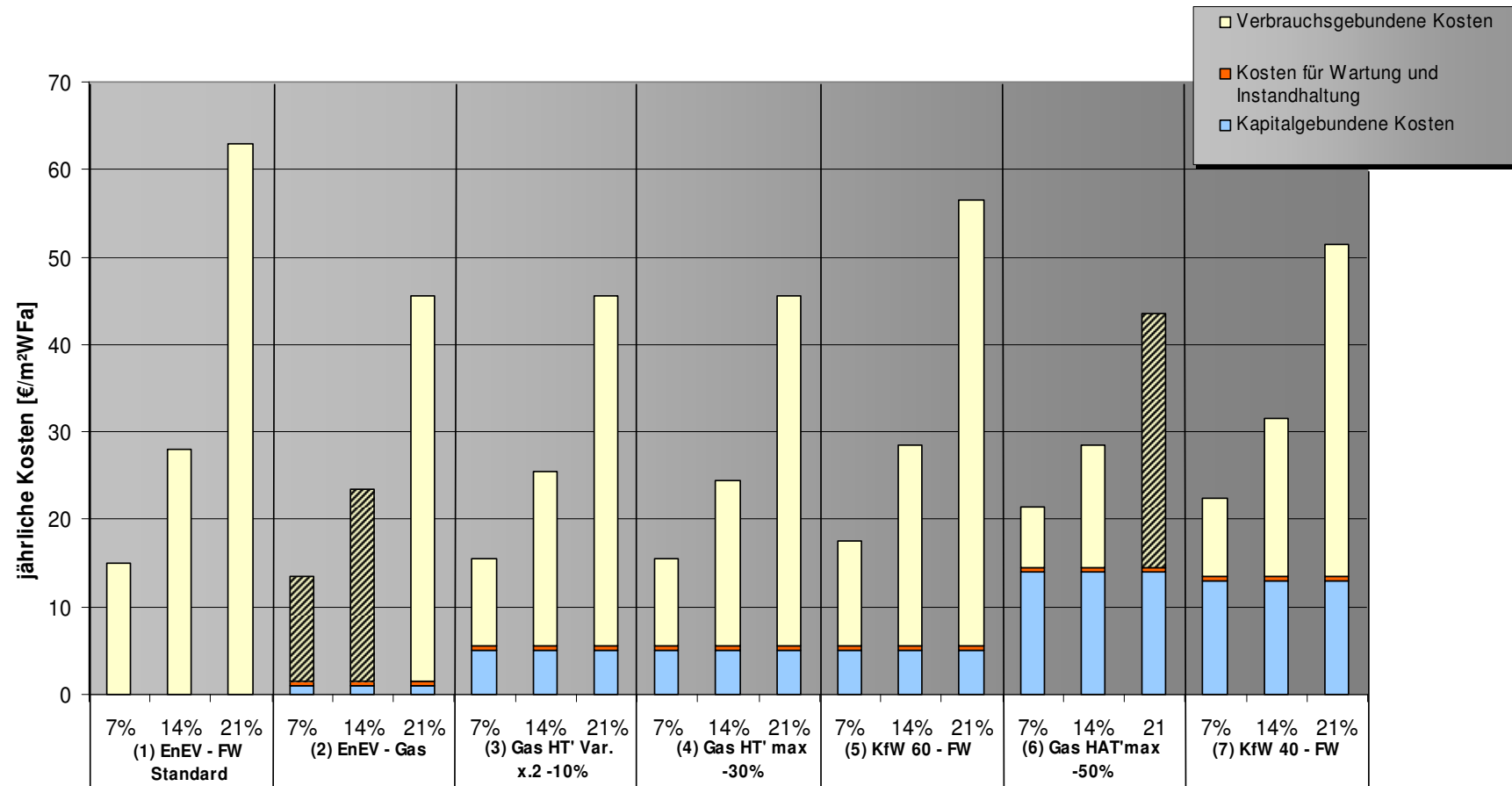
| | | Kg 300/400 | | FW | Gas | Strom | 1WE | Basiskosten |
|-------------------|-----------------|----------------------------------|------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|-----------------|
| | | 1 | 2 | 0,066 | 0,05 | 0,18 | 63,5m ² | €/WE/mon |
| | | | | | | | | 32,64 |
| | | energetische Berechnungen | | | und Bewertung | | Auswirkung auf die Mieter | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 12 | |
| | | Diff.zu Vorstufe Invest. | | Diff.zu Vorstufe | theor. | Invest. | Diff.zu Vorstu | Diff.zu Var.1.1 |
| Unterschr. | FW | Mehrkosten | Meko u. | Einsparung | Verzinsg | Effizienz | Einsparung | Einsparung |
| | | €/m ² Wfl. | €/ m ² Wfl. | €/m ² /a | % | Meko/1€Spar 1/10 | €/WE/mon | €/WE/mon |
| 1.1 | 0% | mit | 0,00 | | | | 0,00 | 0,00 |
| 1.2 | 10% | ohne | 11,07 | 11,07 | 1,67 | 15,1% | 6,63 | 8,82 |
| 1.5 | KfW 60 | mit | 64,98 | 76,05 | -0,36 | | -1,90 | 6,92 |
| 1.4 | 30% | ohne | 67,52 | 78,59 | 0,27 | 0,4% | 245,53 | 1,46 |
| 1.7 | KfW 40 | mit | 174,22 | 252,81 | 1,14 | 0,7% | 152,82 | 6,04 |
| 1.6 | 50% | ohne | 20,34 | 273,15 | 0,59 | 2,9% | 34,47 | 3,13 |
| 4. | Passivhs | | 90,06 | 363,21 | 0,60 | 0,7% | 148,99 | 3,20 |

GWG T1
Auswertung der Unterschreitung der ENEC gem. Dr. Stetter
Rev.2 Variante: nur Fernwärme
 Status:
 21.09.2008

am Beispiel BV Harthof Btl.37

| | | Kg 300/400 | | FW | Gas | Strom | Basiskosten | | | |
|--------------|----------------|------------|-------------------------------------|---|--|---|---------------------------|-------------------|-------------|---|
| | | | | 0,066 | 0,05 | 0,18 | 1WE 63,5m ² | €/WE/mon 32,65 | | |
| energetische | 1 Berechnungen | | 2 und | | 3 Bewertungen | | 6 | 7 | 8 | |
| | Unterschr. | FW | Mehrkosten €/m ² Wfl. | Meko u. Flächenverl. €/ m ² Wfl. | Energie Kosten m ² Wfl./a | Diff.zu Vorstufe Einsparung €/m ² /a | | | | theor. energetische Verzinsg % |
| 1.1 | 0% | mit | | 0,00 | 6,17 | | | | 0,00 | 0,00 |
| 1.2 | 10% | ohne | 11,07 | 11,07 | 5,18 | 0,99 | 8,9% | 11,23 | 5,22 | 5,22 |
| 1.5 | KfW 60 | mit | 64,98 | 76,05 | 4,86 | 0,32 | 0,5% | 202,27 | 1,70 | 6,92 |
| 1.4 | 30% | ohne | 2,54 | 78,59 | 4,86 | 0,00 | 0,0% | | 0,00 | 6,91 |
| 1.7 | KfW 40 | mit | 174,22 | 252,81 | 3,09 | 1,78 | 1,0% | 98,11 | 9,40 | 16,31 |
| 1.6 | 50% | ohne | 20,34 | 273,15 | 2,81 | 0,27 | 1,3% | 74,34 | 1,45 | 17,75 |
| 4. | Passivhs | | 90,06 | 363,21 | 1,89 | 0,92 | 1,0% | 97,56 | 4,88 | 22,64 |

Wirtschaftlichkeit der unterschiedlichen Varianten 1.x (Porenbeton)



Schraffiert dargestellte Balken zeigen jeweils die niedrigsten Kosten der entsprechenden Varianten der Kostensteigerung.