



4. Fachtagung „Klimaschutz im Wohnungsbau“, 27.02.2009

KOSTEN UND WIRTSCHAFTLICHKEIT VON NEUBAUTEN VERSCHIEDENER ENERGETISCHER STANDARDS

ReWoBau 2009: 4. Fachtagung „Klimaschutz im Wohnungsbau“



INHALT

- ✘ Wirtschaftlichkeit: Vergleich der Herstellungs- und Verbrauchskosten verschiedener energetischer Standards für ein Einfamilienhaus
- ✘ Hinweise zur Energiepreisentwicklung
- ✘ Beispielobjekt 2006
- ✘ Beispielobjekt 2009
- ✘ Energetischer Standard und Gebäudewert



GRUNDLAGE

Anforderungen an den
Planer und Grundlage von
Planungsleistungen

**Auszug aus dem
hessischen
Architektengesetz**

§ 2 Berufsaufgaben

(1) Wesentliche Berufsaufgaben sind im
Fachgebiet der

1. Architektur die gestaltende, technische
und wirtschaftliche Planung von
Gebäuden und anderen Bauwerken;

Der Architekt gilt als Sachwalter der Bauherrschaft. Er muss den Bauherren
und dessen Portemonnaie schützen – gegebenenfalls auch vor sich selbst.
Daraus ergeben sich umfassende Beratungspflichten.



STANDARD-EINFAMILIENHAUS

- ✘ Wohn- + Nutzfläche ca. 200,00 m²
- ✘ nicht unterkellert
- ✘ Erdgeschoss, Obergeschoss und Dachgeschoss
- ✘ Dachform Zeltdach
- ✘ gehobene Ausstattung



ANSICHTEN



5



STANDARD-EINFAMILIENHAUS

Vergleich der Standards / Anforderungen:

- ✘ Mindestwärmeschutz EnEV 2007
- ✘ KfW-60
- ✘ KfW-40
- ✘ Passivhaus

6



BAUTEILE

- EnEV:** Außenwand 30 cm Porenbeton
 Dach Zwischensparrendämmung 16 cm
 Dämmung auf der Bodenplatte 6 cm
 Fenster Kunststoff mit 2-fach Verglasung
- KfW-60:** Außenwand 17,5 cm KS + 18 cm WDVS
 Dach Vollsparrendämmung 20 cm + Untersparrendämmung 4 cm
 Dämmung auf der Bodenplatte 12 cm
 Fenster Kunststoff mit 2-fach Verglasung
- KfW-40:** Außenwand 17,5 cm KS + 24 cm WDVS
 Dach Vollsparrendämmung 20 cm + Untersparrendämmung 12 cm
 Dämmung unter der Bodenplatte 25 cm
 Fenster Kunststoff mit 3-fach Verglasung
- Passivhaus:** Außenwand 17,5 cm KS + 30 cm WDVS
 Dach Vollsparrendämmung 20 cm + Aufsparrend. 12 cm + Untersparrend. 6 cm
 Dämmung unter der Bodenplatte 30 cm + Tragschicht Glasschaumgranulat
 Fenster Holz-Au mit Dämmeinlage, 3-fach Verglasung



BAUTEILE

		EnEV 2007	KfW - 60	KfW - 40	Passivhaus
BRI	[m ²]	761,00	785,00	803,00	816,00
Wohnfläche	[m ²]	181,00	181,00	181,00	181,00
Nutzfläche	[m ²]	14,00	14,00	14,00	14,00
Fläche A _n	[m ²]	244,00	251,50	258,00	261,00
U-Wert Bodenplatte	[W/m ² K]	0,48	0,30	0,15	0,10
U-Wert Außenwand	[W/m ² K]	0,40	0,19	0,13	0,11
U-Wert Dachkonstruktion	[W/m ² K]	0,29	0,17	0,14	0,10
U-Wert Fenster	[W/m ² K]	1,40	1,40	0,80	0,64
U-Wert Haustür	[W/m ² K]	1,80	1,50	0,90	0,72
U-Wert Dachflächenfenster	[W/m ² K]	1,40	1,40	1,00	1,00
H _T ' _{max}	[W/m ² K]	0,53	0,54	0,54	0,54
H _T '	[W/m ² K]	0,51	0,33	0,22	0,14
Unterschreitung H _T ' _{max}	[%]	4%	39%	59%	74%



HAUSTECHNISCHE ANLAGEN

EnEV:	Brennwerttherme Gas Solarkollektoren zur Unterstützung der Trinkwassererwärmung
KfW-60:	Brennwerttherme Gas Solarkollektoren zur Unterstützung der Trinkwassererwärmung Lüftungsanlage für Zu- und Abluft mit WRG und Erdwärmetauscher
KfW-40:	Wärmepumpe Luft/Wasser Solarkollektoren zur Unterstützung der Trinkwassererwärmung Abluftanlage
Passivhaus:	Wärmepumpe Luft/Wasser Kompaktgerät Lüftungsanlage für Zu- und Abluft mit WRG und Erdwärmetauscher Solarkollektoren zur Heizungsunterstützung und Trinkwassererwärmung



HAUSTECHNISCHE ANLAGEN

	EnEV 2007	KfW - 60	KfW - 40	Passivhaus
Heizungsanlage	Gas BW	Gas BW	WP	Kompakt-WP
Solaranlage	TW	TW	TW	TW + Heiz.
Lüftungsanlage	-	WRG	Abluft	WRG
Anlagenaufwandszahl _{ep}	1,25	1,09	0,98	0,72
Primärenergiebedarf [kWh/m²a]	107,11	59,33	38,64	23,69
Heizwärmebedarf [kWh/m²a]	73,11	42,02	26,68	21,60
Endenergiebedarf [kWh/m²a]	93,80	45,62	14,31	8,74
Verbrauch Gas [kWh/a]	22277,20	10034,85	0,00	0,00
Verbrauch Strom [kWh/a]	610,00	1433,55	3766,80	2270,70



HERSTELLUNGSKOSTEN

	EnEV 2007	KfW-60	KfW-40	Passivhaus
Baustelleneinrichtung	4.817,37 €	4.817,37 €	4.817,37 €	4.817,37 €
Erdbarbeiten	1.129,50 €	1.129,50 €	1.129,50 €	1.129,50 €
Kanalarbeiten	1.832,00 €	1.832,00 €	1.832,00 €	1.832,00 €
Erdwärmetauscher	0,00 €	2.146,50 €	0,00 €	2.146,50 €
Gerätbau	2.051,20 €	2.051,20 €	2.051,20 €	2.051,20 €
Beton- und Stahlbetonarbeiten	31.388,79 €	31.388,79 €	31.388,79 €	31.388,79 €
Dämmung Bodenplatte	707,49 €	1.257,76 €	7.360,00 €	8.740,00 €
Mauerarbeiten	19.358,85 €	13.015,15 €	13.015,15 €	13.015,15 €
Zimmerarbeiten	6.808,25 €	6.808,25 €	6.808,25 €	6.808,25 €
Dachdeckung und Regenentwässerung	9.045,98 €	9.045,98 €	9.045,98 €	9.045,98 €
Fensterbau	13.975,25 €	14.333,31 €	21.040,25 €	27.410,25 €
Fassadenarbeiten	7.782,22 €	14.713,25 €	17.532,65 €	20.117,10 €
Trockenbau	12.988,75 €	14.122,57 €	14.732,47 €	16.124,12 €
Estrichbau	3.214,59 €	3.214,59 €	3.214,59 €	3.214,59 €
Sanitärinstallationen	5.100,00 €	5.100,00 €	5.100,00 €	5.100,00 €
Heizungsinstallationen	14.580,00 €	14.580,00 €	18.685,00 €	24.335,00 €
Lüftungsanlage	0,00 €	7.047,90 €	3.097,20 €	3.474,20 €
Heizflächen	8.371,05 €	8.371,05 €	8.371,05 €	0,00 €
Elektroinstallationen	9.252,75 €	9.252,75 €	9.252,75 €	9.252,75 €
Innenputz	5.385,46 €	5.385,46 €	5.385,46 €	5.385,46 €
Fliesen	9.296,95 €	9.296,95 €	9.296,95 €	9.296,95 €
Parkett	6.139,20 €	6.139,20 €	6.139,20 €	6.139,20 €
Schreiner	6.245,89 €	6.245,89 €	6.245,89 €	6.245,89 €
Schlosser	5.859,00 €	5.859,00 €	5.859,00 €	5.859,00 €
Maler	8.978,57 €	8.978,57 €	8.978,57 €	8.978,57 €
Sanitärobjekte	7.145,60 €	7.145,60 €	7.145,60 €	7.145,60 €
Geläube / Außenanlagen	10.767,45 €	10.767,45 €	10.767,45 €	10.767,45 €
Hausanschlüsse	6.427,10 €	6.427,10 €	4.320,69 €	4.320,69 €
Nebenkosten und Gebühren	24.300,00 €	24.650,00 €	26.650,00 €	26.650,00 €
Summe	242.949,25 €	255.123,13 €	269.263,00 €	280.791,55 €
Umsatzsteuer 19,00%		48.473,39 €	51.159,97 €	53.350,40 €
Gesamtsumme	289.109,61 €	303.596,53 €	320.422,97 €	334.141,95 €
Vergleich	100,00%	105,01%	110,83%	115,58%



KOSTENVERGLEICH

	Hauskauf, Standard 1990	EnEV 2007	KfW - 60	KfW - 40	Passivhaus
Herstellungskosten 2009 [€]	0,00 €	289.109,61 €	303.596,53 €	320.422,97 €	334.141,95 €
Kaufpreis Gebäude [€]	420.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Kaufpreis Grundstück [€]	0,00 €	180.000,00 €	180.000,00 €	180.000,00 €	180.000,00 €
Instandsetzungskosten [€]	10.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Grunderwerbssteuer [€]	14.700,00 €	6.300,00 €	6.300,00 €	6.300,00 €	6.300,00 €
Notarkosten (Annahme 1,5%) [€]	6.300,00 €	2.700,00 €	2.700,00 €	2.700,00 €	2.700,00 €
Maklergebühren (Annahme 3%) [€]	12.600,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Gesamtkosten [€]	463.600,00 €	478.109,61 €	492.596,53 €	509.422,97 €	523.141,95 €
Vergleich	96,97%	100,00%	103,03%	106,55%	109,42%



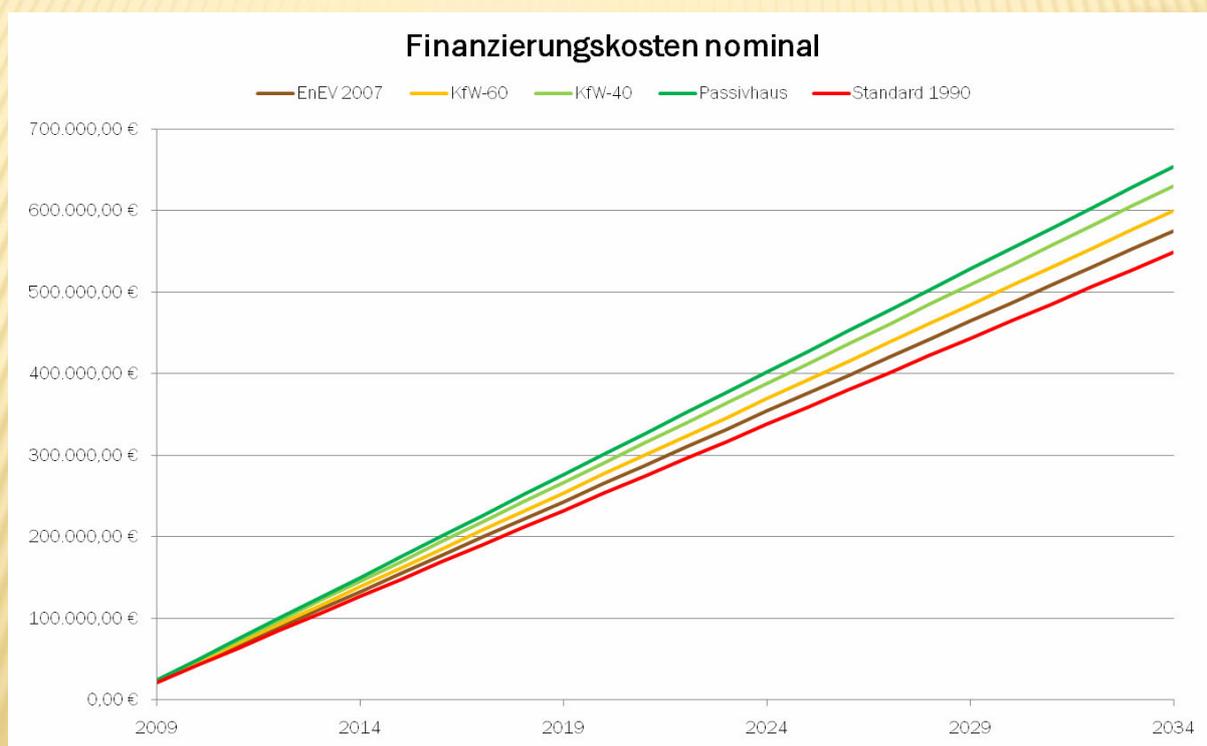
KOSTENVERGLEICH

		Hauskauf Standard 1990	EnEV 2007	KfW - 60	KfW - 40	Passivhaus
Gesamtkosten	€	463.600,00 €	478.109,61 €	492.596,53 €	509.422,97 €	523.141,95 €
Eigenkapital	€	150.000,00 €	150.000,00 €	150.000,00 €	150.000,00 €	150.000,00 €
Kreditbetrag	€	313.600,00 €	328.109,61 €	342.596,53 €	359.422,97 €	373.141,95 €
Finanzierungskosten p.a. 25J.	€	21.132,00 €	22.140,00 €	23.088,00 €	24.228,00 €	25.148,40 €

Annahme: Finanzierung über 25 Jahre, effektiver Zinssatz 4,70%

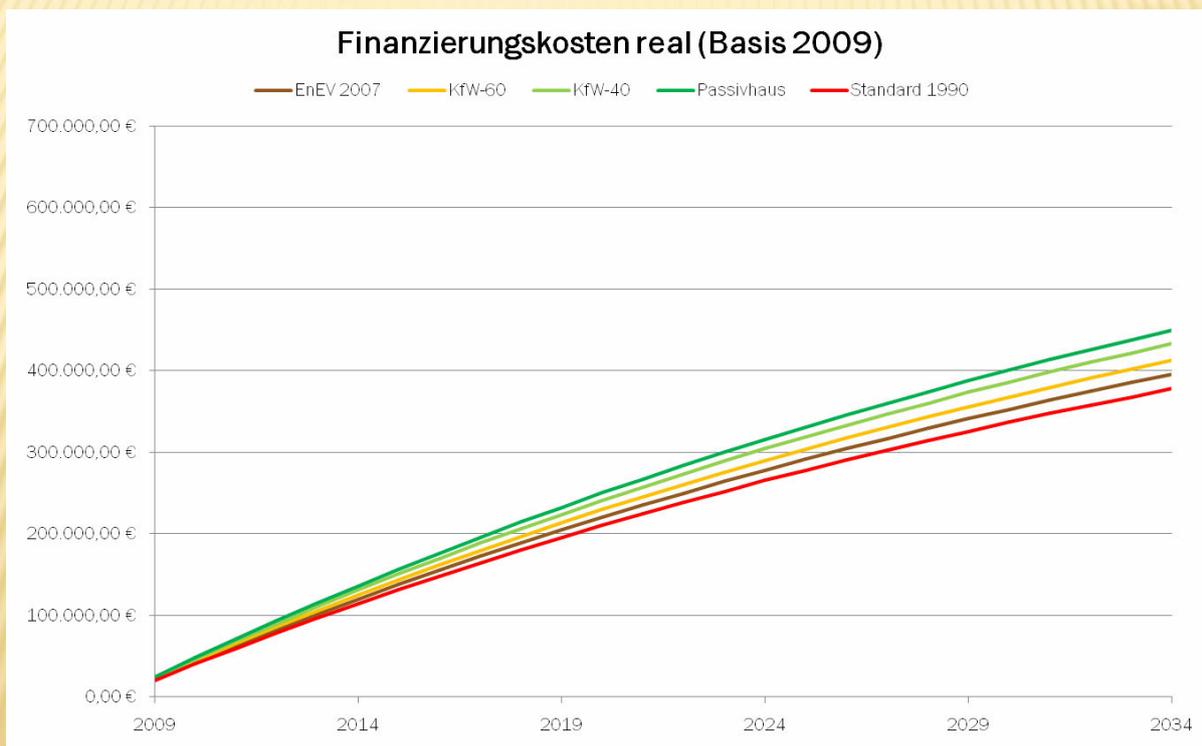


KOSTENVERGLEICH

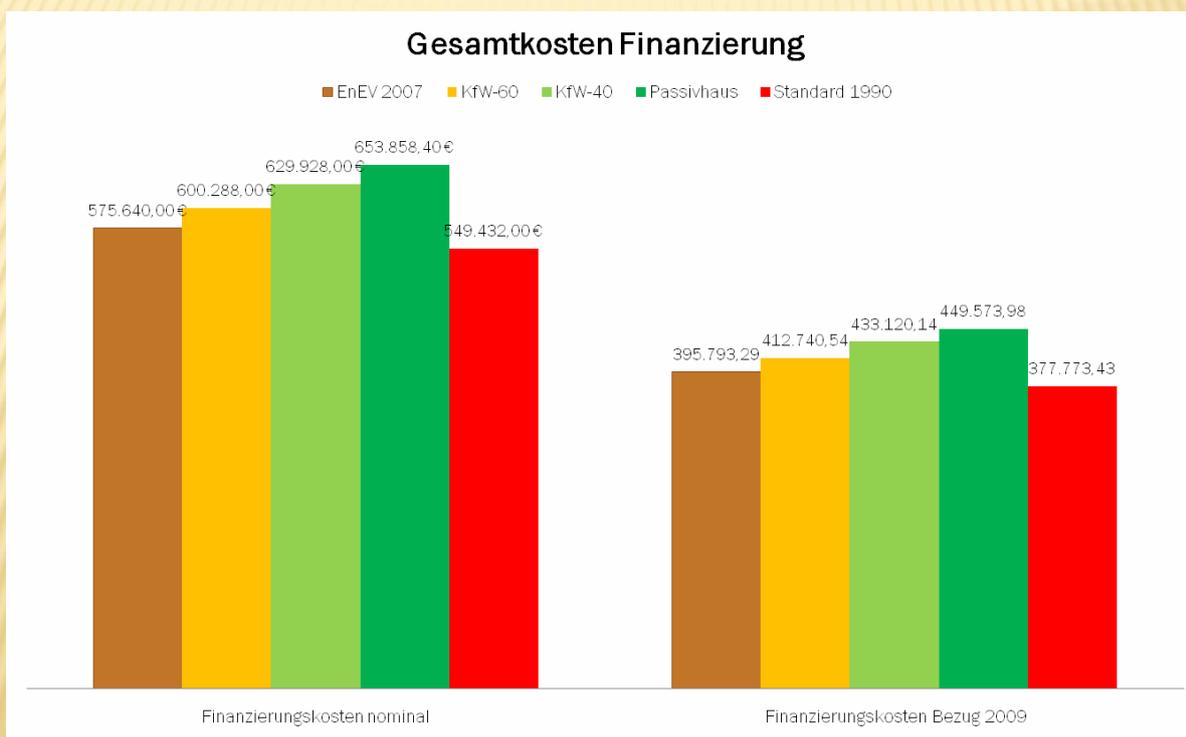




KOSTENVERGLEICH



KOSTENVERGLEICH





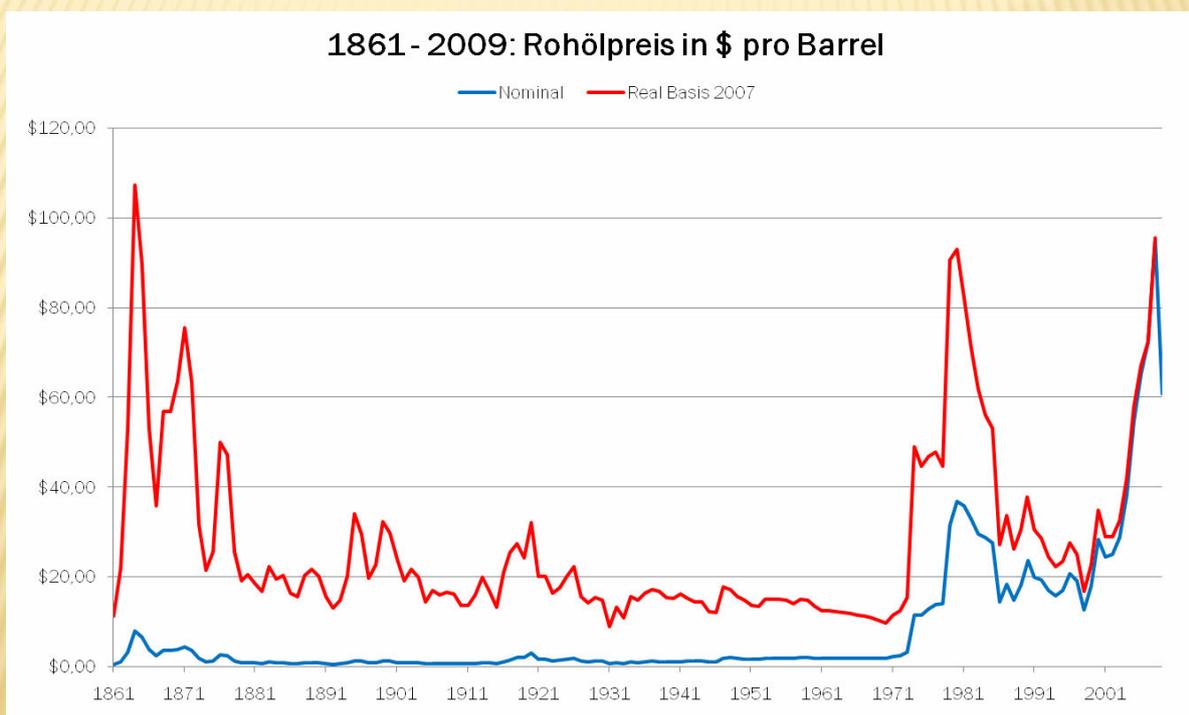
ENERGIEKOSTEN

Energiekosten pro 100 kWh		2009	2034	2034	2034
Steigerung Öl / Gas p.a.			+5%	+10%	+15%
Steigerung Strom p.a.			+3%	+6%	+9%
Heizöl		4,27 €	14,46 €	46,28 €	140,60 €
Erdgas	ESWE Economy GAS	6,97 €	23,60 €	75,52 €	229,45 €
Strom	ESWE Natur STROM	22,40 €	46,90 €	96,14 €	193,16 €

Stand: 23.02.2009



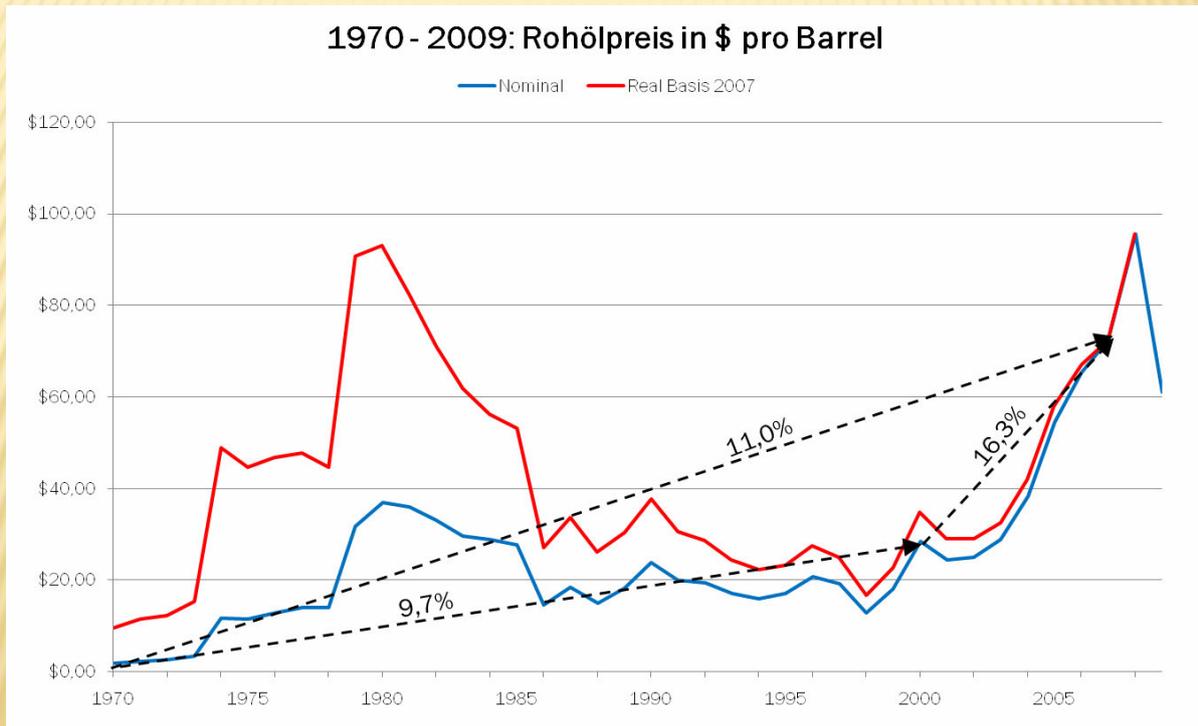
ENERGIEKOSTEN



Quelle: BP Statistical Review of World Energy June 2008



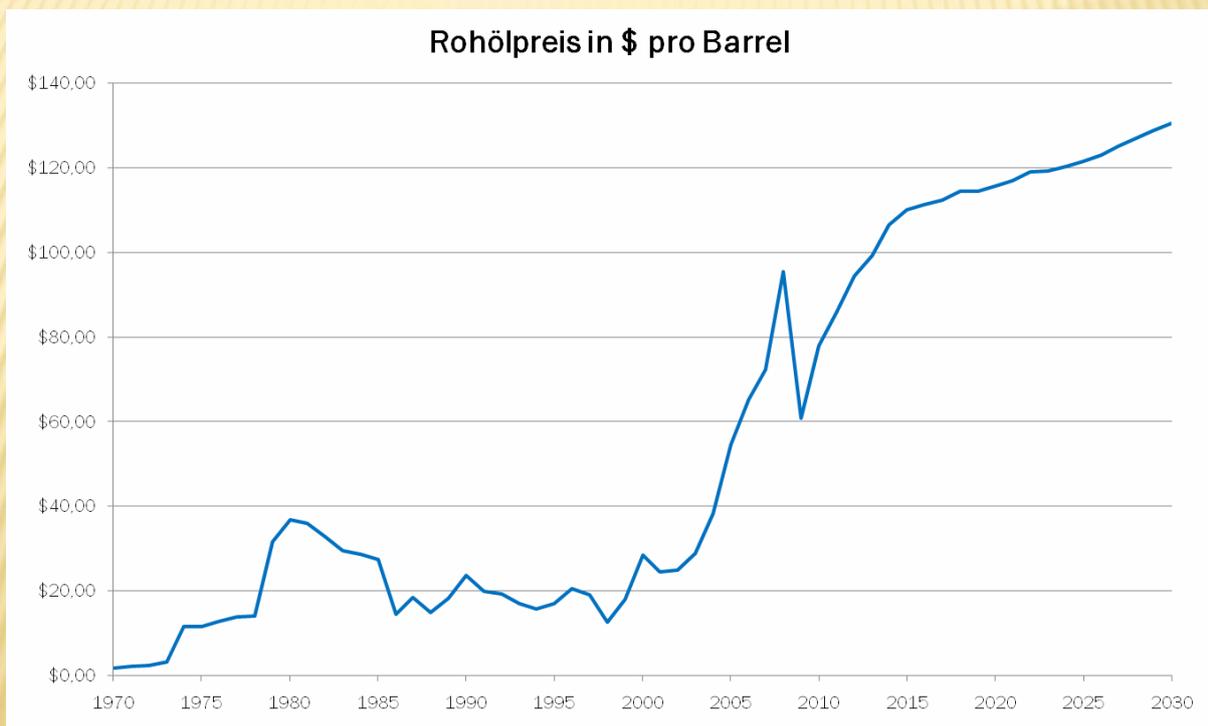
ENERGIEKOSTEN



Quelle: BP Statistical Review of World Energy June 2008



ENERGIEKOSTEN



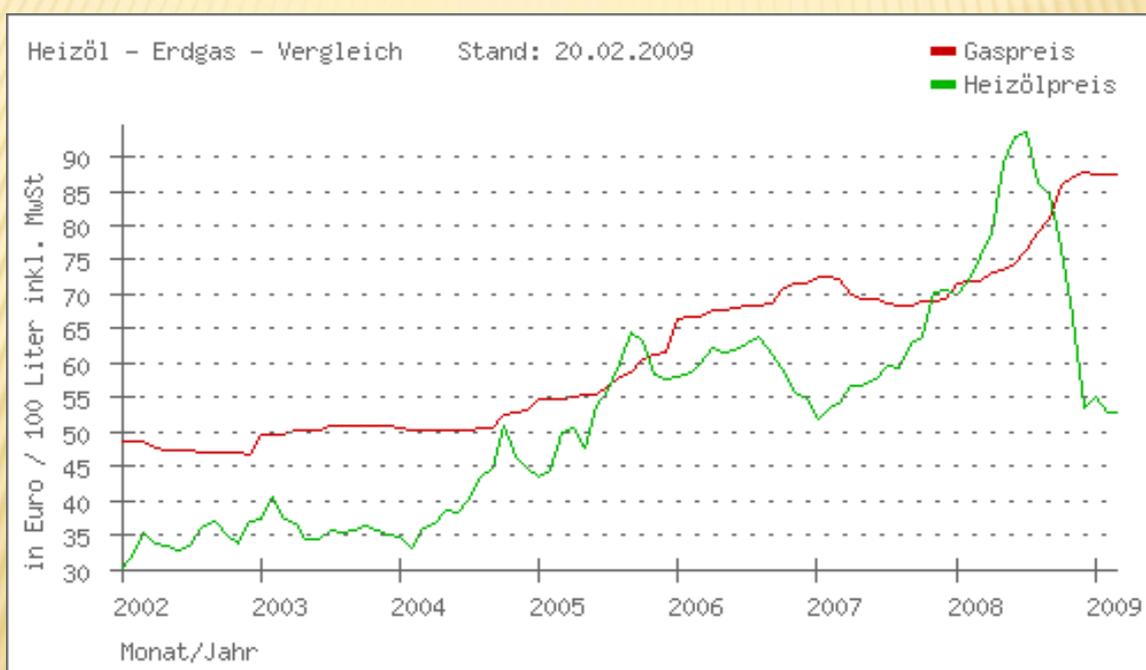
Quelle: BP, Energy Information Administration



ENERGIEKOSTEN



ENERGIEKOSTEN

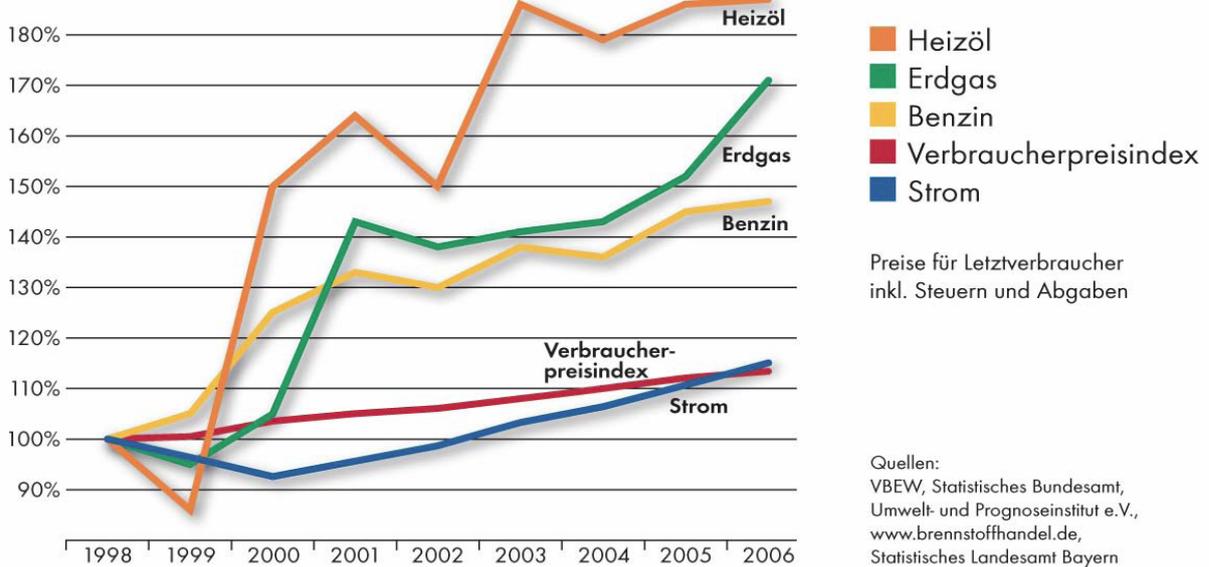


Quelle: www.fastenergy.de



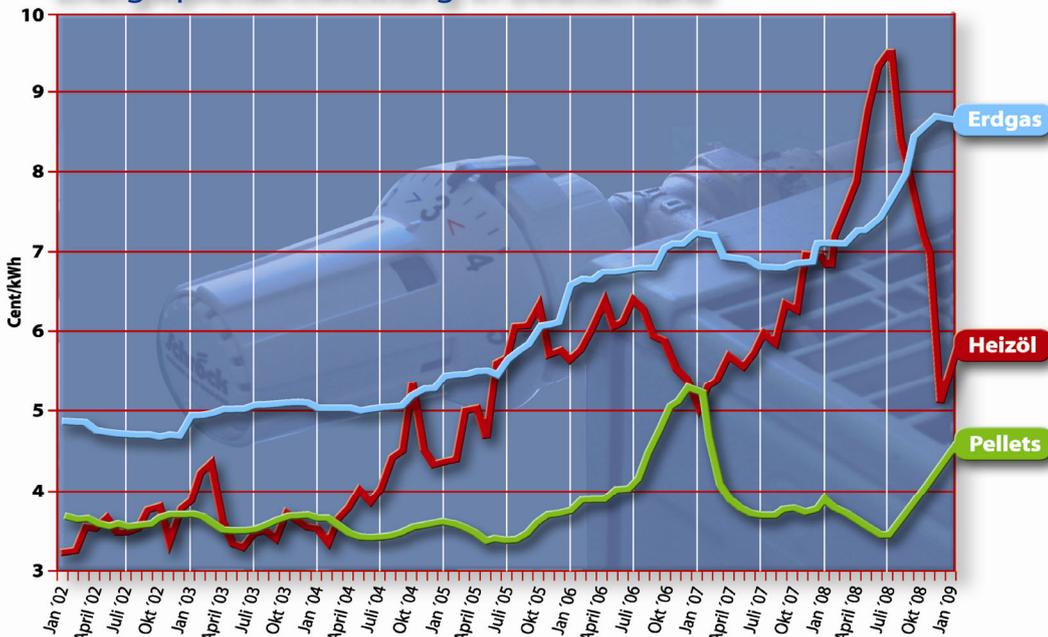
ENERGIEKOSTEN

Preisentwicklung ausgewählter Energieträger



ENERGIEKOSTEN

Energiepreisentwicklung in Deutschland



Quelle: Pelletspreise = Deutscher Energie-Pellet-Verband e.V./ Solar Promotion GmbH
Heizöl- und Erdgaspreise = Brennstoffpiegel

Basis: Verbraucherpreise für die Abnahmen von 3.000 l Heizöl, 33.540 kWh Gas bzw. 6 t Pellets (inkl. MwSt. und sonstigen Kosten). Bezugsgröße: unterer Heizwert



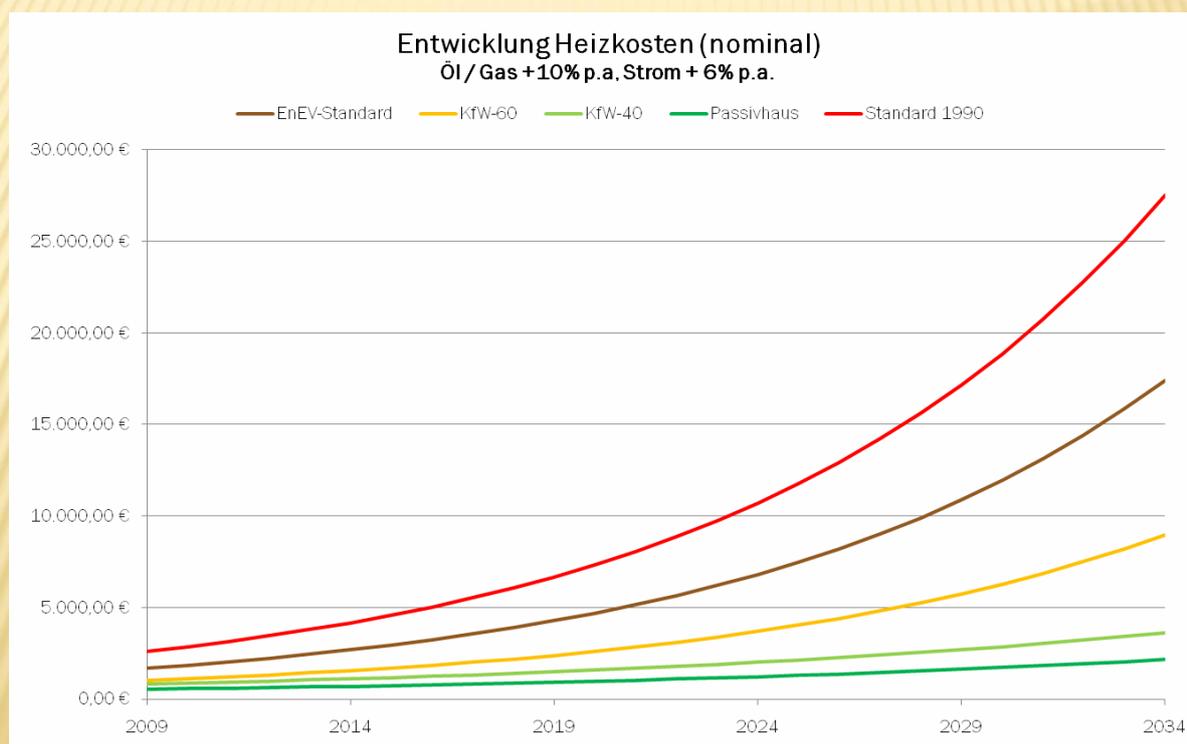
HEIZKOSTEN

Jährliche Heizkosten nominal	2009	2034	2034	2034
Steigerung Öl / Gas p.a.		+5%	+10%	+15%
Steigerung Strom p.a.		+3%	+6%	+9%

EnEV 2007	1.689,36 €	5.544,16 €	17.409,71 €	52.292,20 €
KfW-60	1.020,54 €	3.040,86 €	8.956,29 €	25.793,47 €
KfW-40	843,76 €	1.766,65 €	3.621,32 €	7.275,84 €
Passivhaus	508,64 €	1.064,97 €	2.183,00 €	4.386,02 €
Standard 1990	2.611,01 €	8.688,88 €	27.515,45 €	83.077,30 €

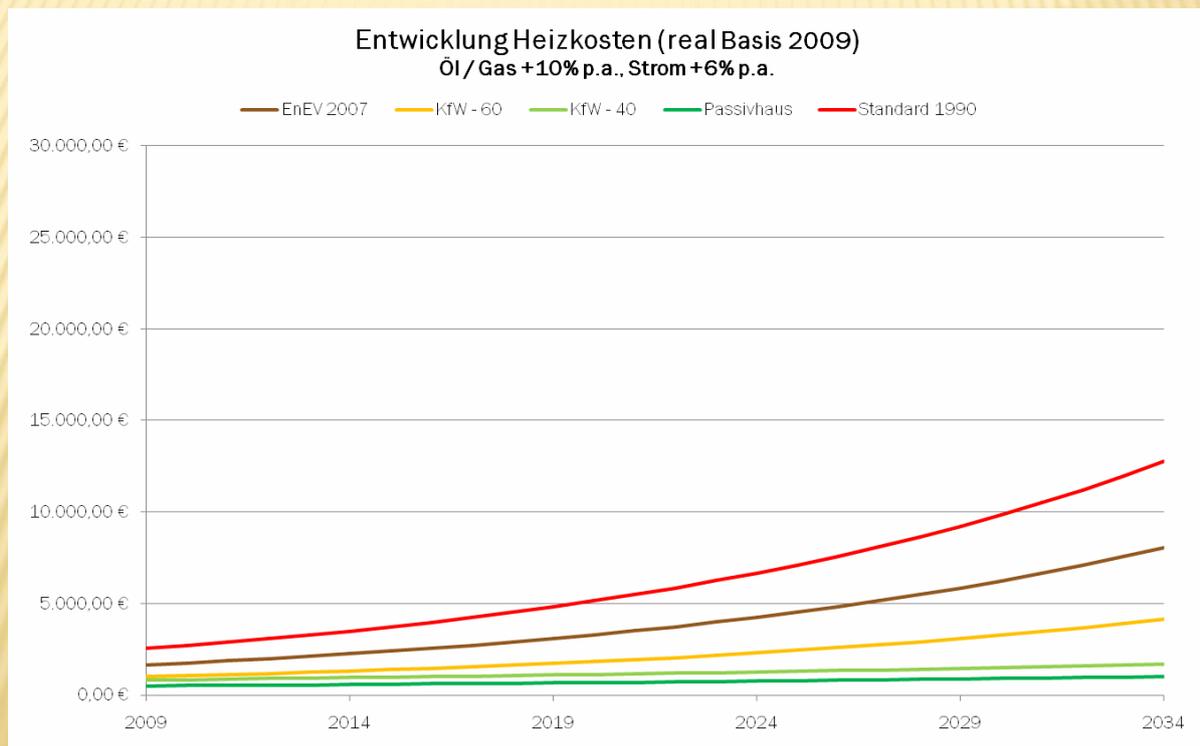


HEIZKOSTEN





HEIZKOSTEN



PROJEKTKOSTEN 25 JAHRE

Gesamtkosten nach 25 Jahren nominal	2034	2034	2034
Steigerung Öl / Gas p.a.	+5%	+10%	+15%
Steigerung Strom p.a.	+3%	+6%	+9%

EnEV 2007	810.272,81 €	903.251,93 €	1.119.913,88 €
KfW-60	798.418,20 €	845.648,91 €	952.113,84 €
KfW-40	812.457,64 €	829.841,98 €	858.671,34 €
Passivhaus	823.467,90 €	833.947,51 €	851.326,41 €
Standard 1990	831.403,65 €	978.588,14 €	1.322.959,47 €



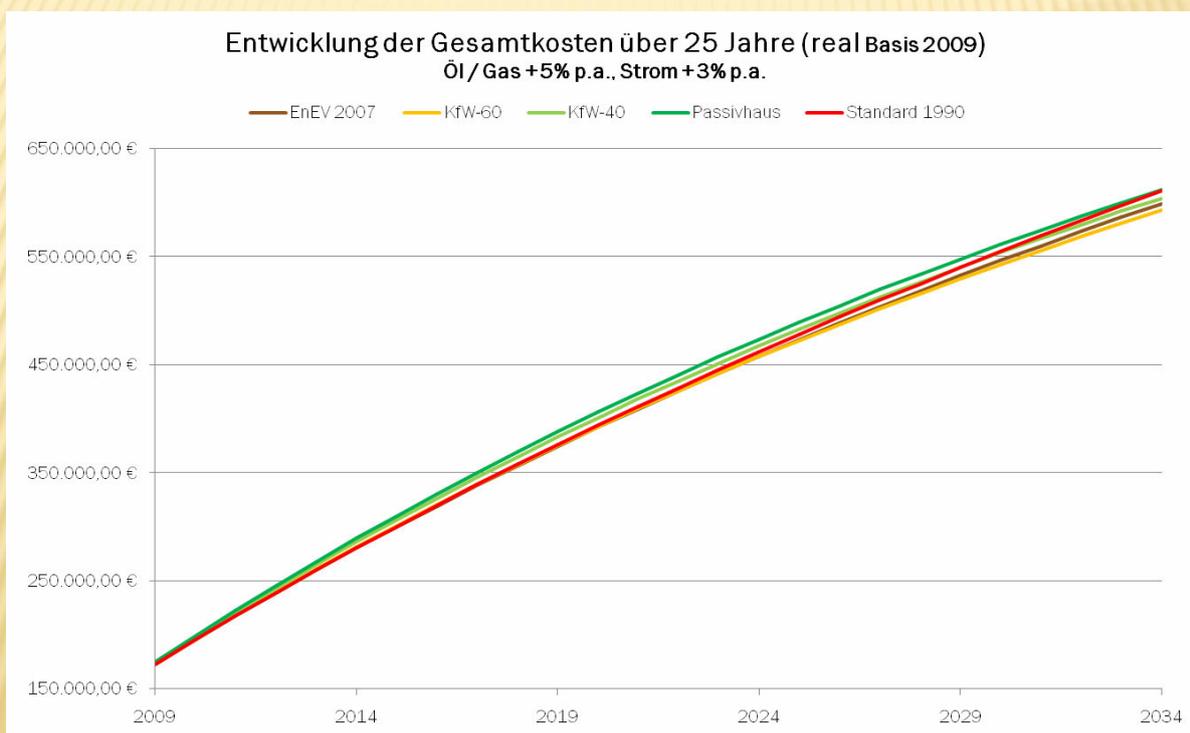
PROJEKTKOSTEN 25 JAHRE

Gesamtkosten nach 25 Jahren real	2034	2034	2034
Steigerung Öl / Gas p.a.	+5%	+10%	+15%
Steigerung Strom p.a.	+3%	+6%	+9%

EnEV 2007	599.608,58 €	651.250,08 €	767.639,15 €
KfW-60	593.533,97 €	619.843,75 €	677.200,32 €
KfW-40	604.419,02 €	614.326,01 €	630.347,53 €
Passivhaus	612.413,36 €	618.385,49 €	628.043,57 €
Standard 1990	611.616,40 €	693.333,95 €	878.263,44 €

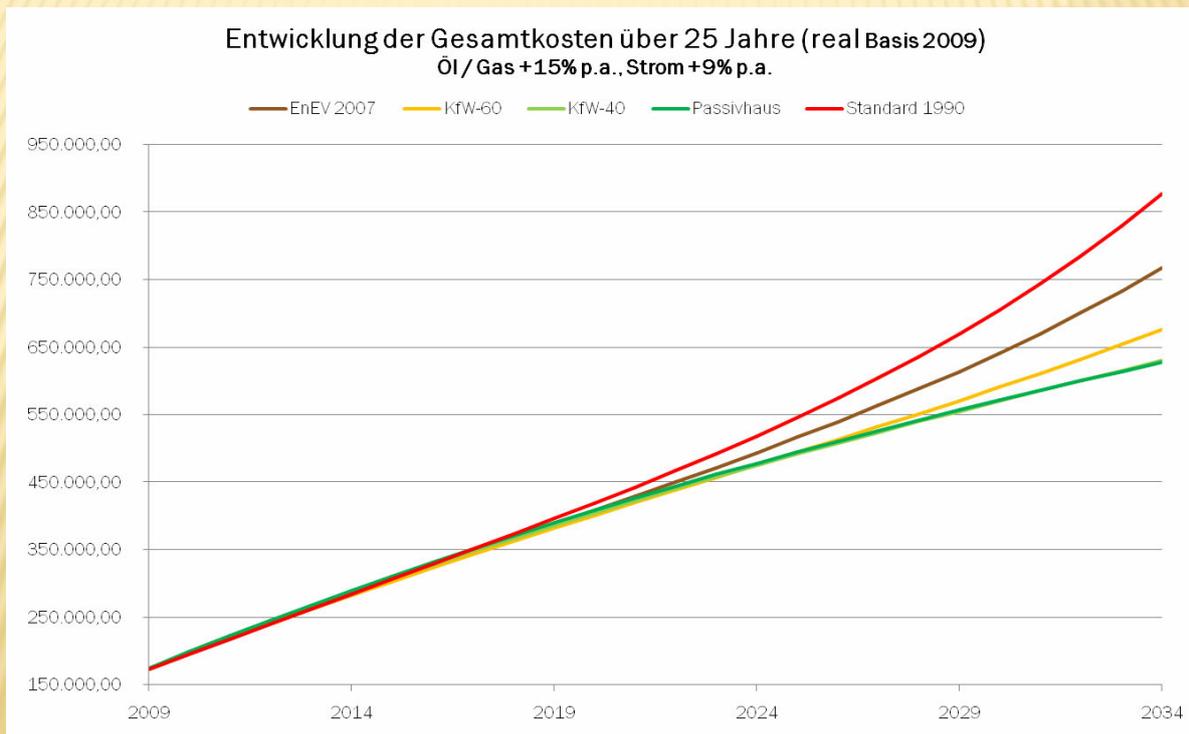


PROJEKTKOSTEN 25 JAHRE

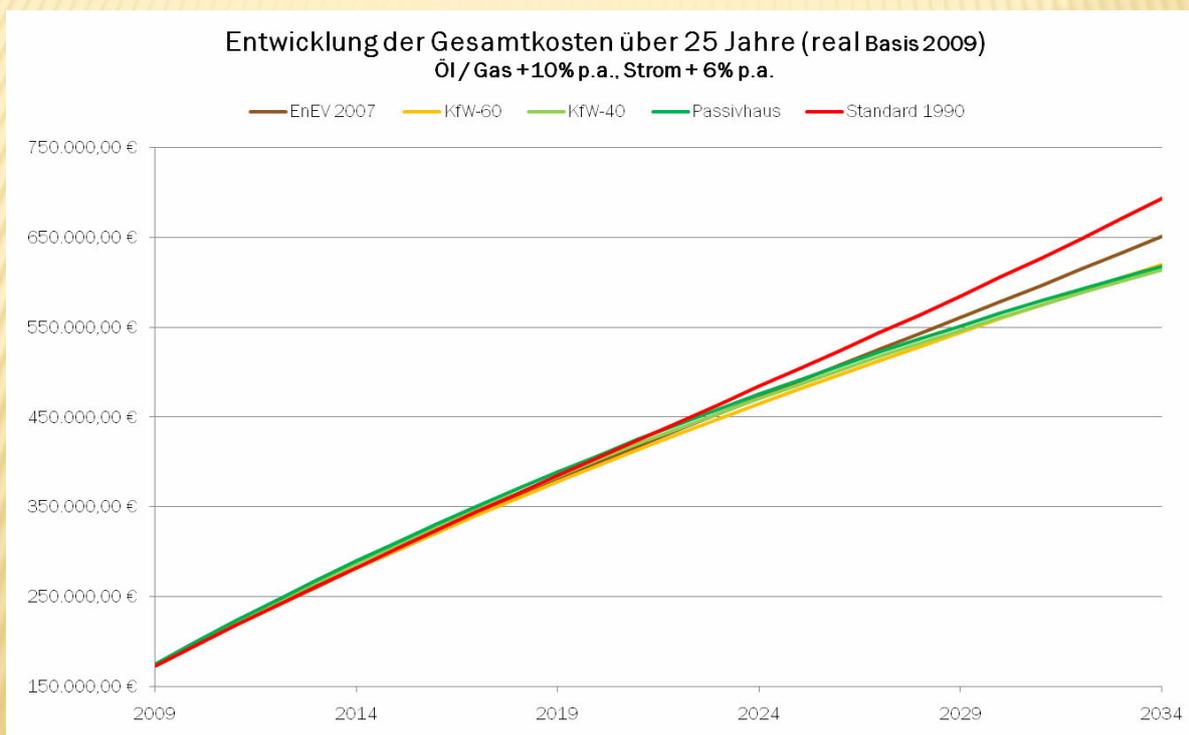




PROJEKTKOSTEN 25 JAHRE

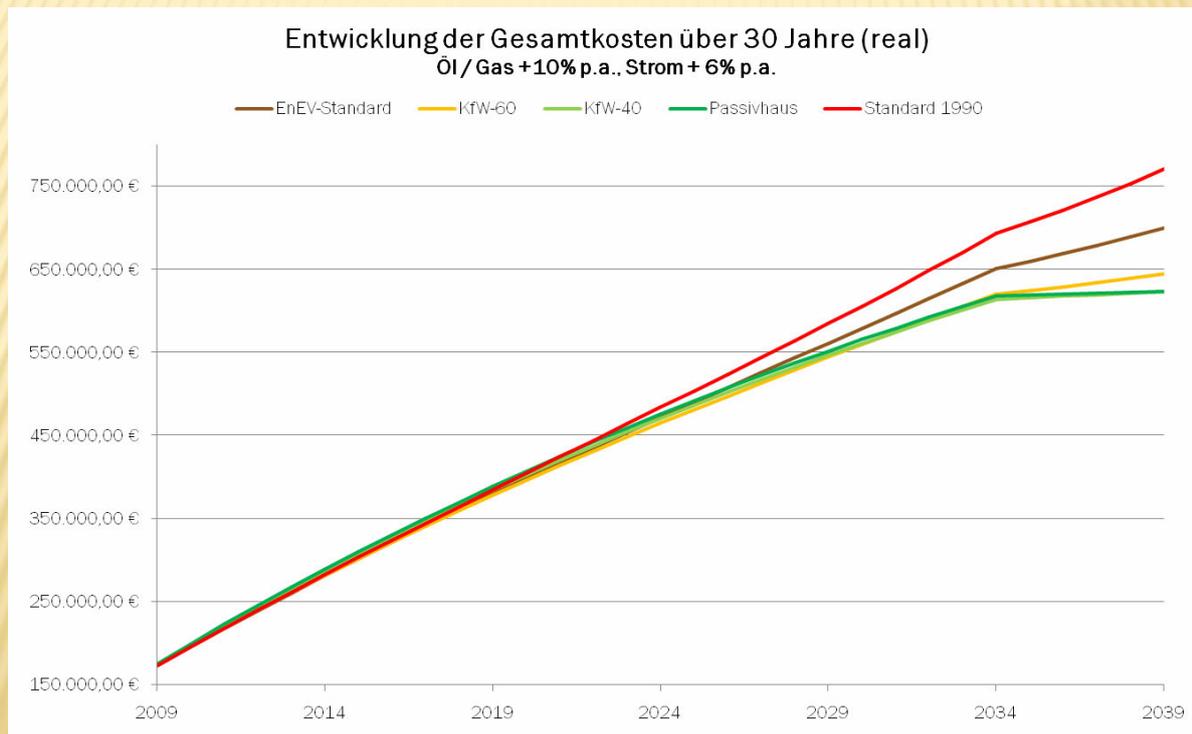


PROJEKTKOSTEN 25 JAHRE





PROJEKTKOSTEN 30 JAHRE



33



ZWISCHENFAZIT

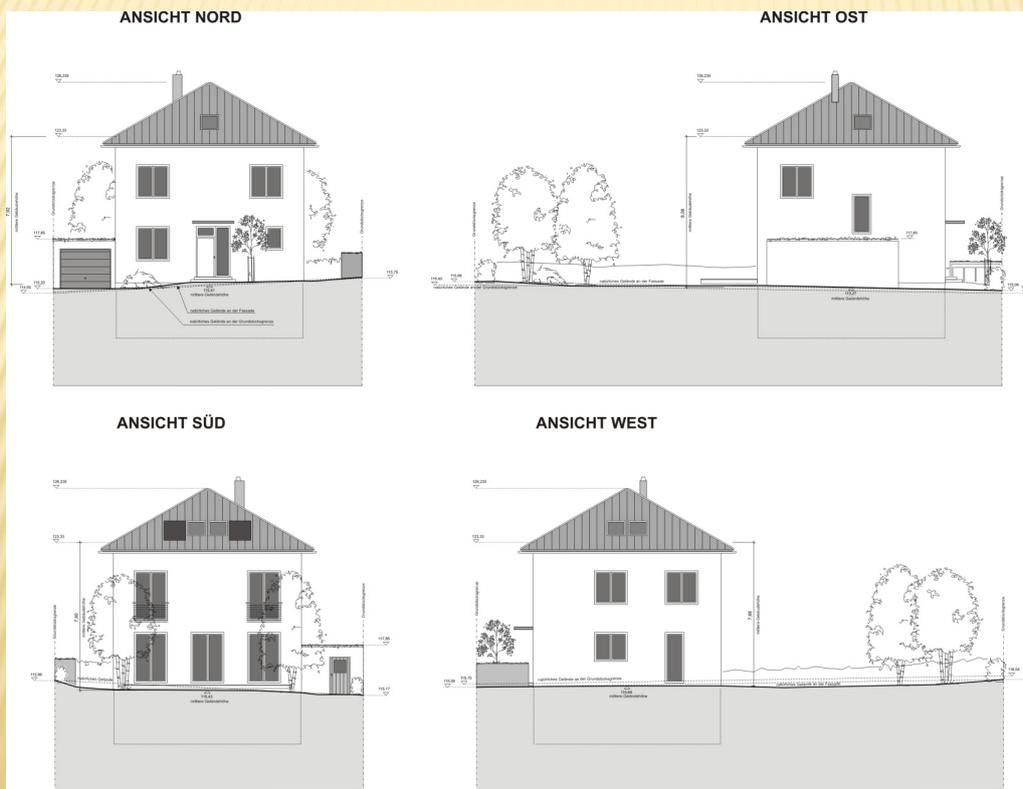
Aus Sicht des Architekten:

- ✘ Die Betrachtung der Herstellungskosten allein ist nicht ausreichend, es sind auch die energetischen Nebenkosten zu berücksichtigen.
- ✘ Die Bauherrschaft ist eingehend zu verschiedenen energetischen Standards und den sich daraus ergebenden Projektkosten zu beraten.
- ✘ Die für die Projektierung anzunehmenden Randbedingungen sind durch die Bauherrschaft festzulegen.

34

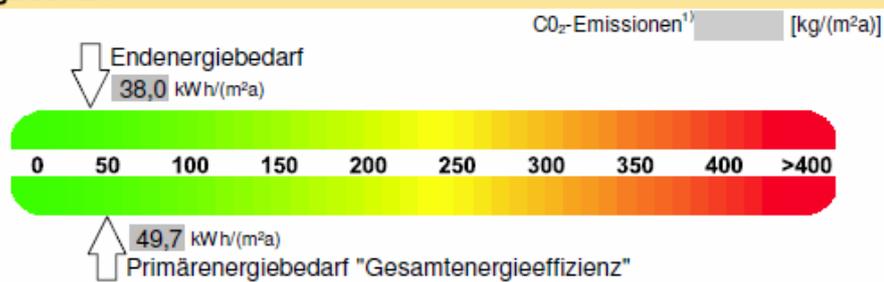


BEISPIELOBJEKT 2006



BEISPIELOBJEKT 2006

Energiebedarf



Nachweis der Einhaltung des § 3 oder § 9 Abs. 1 EnEV ²⁾

Primärenergiebedarf

Gebäude Ist-Wert **49,7** kWh/(m²a)
EnEV-Anforderungswert **96,4** kWh/(m²a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle

Gebäude Ist-Wert H_t' **0,33** W/(m²·K)
EnEV-Anforderungswert H_t' **0,58** W/(m²·K)

Endenergiebedarf

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m ² ·a) für			Gesamt in kWh/(m ² ·a)
	Heizung	Warmwasser	Hilfsgeräte ³⁾	
Erdgas H	21,0	12,0	0,0	33,0
Strom-Mix	0,0	0,0	5,0	5,0



BEISPIELOBJEKT 2006: AUSFÜHRUNG



Perimeterdämmung KG



Vollsparrendämmung und Dampfbremse



Untersparrendämmung



Mauerwerk KS

Verklebung und mechanische Sicherung der Dampfbremse am Stahlbetondrempel



BEISPIELOBJEKT 2006: AUSFÜHRUNG



WDVS mit Brandbarriere



Lüftungsverteilung in abgehängter Decke



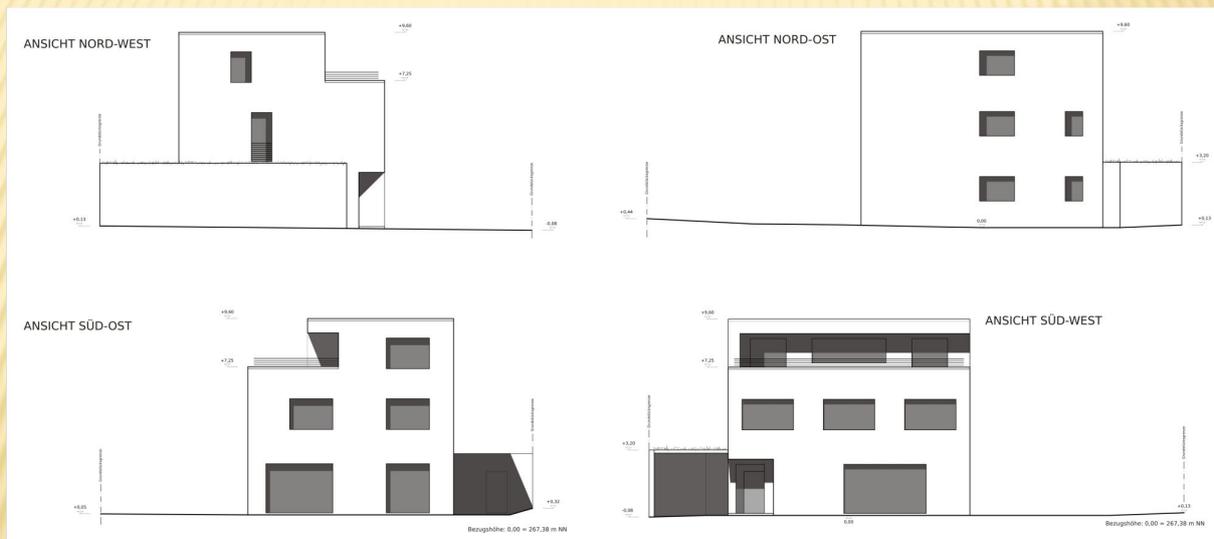
Luftdichtheitsmessung



„Naturthermografie“ während der Aufheizphase der FBH. Raumlufttemperatur im DG zu diesem Zeitpunkt rund 42° C.

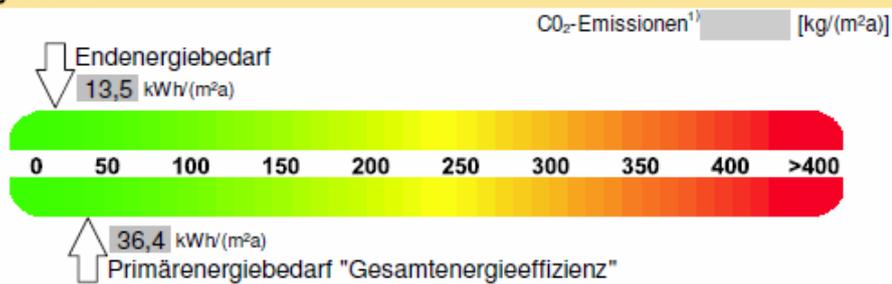


BEISPIELOBJEKT 2009



BEISPIELOBJEKT 2009

Energiebedarf



Nachweis der Einhaltung des § 3 oder § 9 Abs. 1 EnEV ²⁾

Primärenergiebedarf

Gebäude Ist-Wert: 36.4 kWh/(m²·a)
 EnEV-Anforderungswert: 105.2 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle

Gebäude Ist-Wert H_T': 0.25 W/(m²·K)
 EnEV-Anforderungswert H_T': 0.53 W/(m²·K)

Endenergiebedarf

Energetischer Träger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m ² ·a) für			Gesamt in kWh/(m ² ·a)
	Heizung	Warmwasser	Hilfsgeräte ³⁾	
Strom-Mix	5.1	3.7	4.7	13.5



BEISPIEL BAUTRÄGEROBJEKT

Bauherrschaft schließt mit einem Bauträger einen Vertrag über:

- ein freistehendes Einfamilienhaus
- als Massivhaus, Typ Architektenhaus 1
- mit KG, EG, OG und DG
- zum Festpreis
- als Gebäude gemäß den Anforderungen KfW-60

Die Standard-Baubeschreibung gibt hinsichtlich des Wärmeschutzes und der Anlagentechnik keine konkreten Angaben. Es wird lediglich dargestellt:

- Mauerwerk 30 cm Poroton
- Verglasungen U_g 1,1
- Gasbrennwerttherme ohne solare Unterstützung

Zu meinen Hinweisen, dass der Standard KfW-60 mit den vorgegebenen Bauteilen schwierig zu erreichen sein wird, teilt der Bauträger mit: *„Der KfW-60 Standard wird zugesichert, die Bauteile werden hergestellt wie vom Statiker im Wärmeschutznachweis vorgegeben“.*



BEISPIEL BAUTRÄGEROBJEKT

Bauträger legt den Nachweis nach EnEV vor: *„Alle Anforderungen erfüllt!“*

	vorhanden	zulässig	Anforderung
Primärenergiebedarf $QP'' = QP/AN$ [kWh/m ² a]	59,82	60,00	erfüllt
Spez. Transmissionswärmeverlust HT' [W/m ² K]	0,30	0,36	erfüllt

Als Grundlage für den Nachweis nach EnEV wurde vom Statiker angenommen:

- Dichtheitsnachweis wird durchgeführt
- Wärmebrücken pauschal nach Beiblatt II, Erhöhung um 0,05 W/m²K
- Heizungsanlage Wärmepumpe Luft/Wasser mit solaren Unterstützung für die Trinkwarmwasserbereitung, Anlagenaufwandszahl 0,97



BEISPIEL BAUTRÄGEROBJEKT

Die Bauteile werden im Nachweis wie folgt angegeben:

Außenwände	Klimaleichtblock 36,5 cm, $\lambda = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ (statt 30 cm HLZ)
Kelleraußenwände	Stahlbeton 24 cm + Perimeter 12 cm WLG035 (statt 30 cm HLZ)
Dachkonstruktion	Vollsparrendämmung 240 mm WLG035, Holzanteil 8% (Satteldach mit Schleppgaube)
Fenster	$U_f = 0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U_g = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U_w = 0,59 \text{ W/m}^2\text{K}$

Die Bestätigung zum Kreditantrag liegt vor.

Erklärung des Sachverständigen

Ich versichere, dass die obigen Angaben vollständig und richtig sind und dass ich sie durch geeignete Unterlagen belegen kann. Mir ist bekannt, dass die Angaben für das KfW-Energiesparhaus 40 bzw. Passivhaus subventionserhebliche Tatsachen im Sinne des § 264 Strafgesetzbuch in Verbindung mit § 2 Subventionsgesetz darstellen und dass ein Subventionsbetrug strafbar ist.



GEBÄUDEWERT

Der Wert einer Immobilien wird im Wesentlichen bestimmt durch Größe, Baujahr, Lage und Ausstattung. Der energetische Standard spielt bisher allenfalls eine untergeordnete Rolle.

Der Ertrag, der aus einer Mietimmobilie erzielt werden kann, wird insbesondere durch den Mietzins generiert. Die energetischen Nebenkosten sind aus Sicht des Vermieters bisher kein entscheidendes Kriterium.

Mit dem Anstieg der Energiepreise wird sich die energetische Qualität einer Immobilie jedoch zwangsläufig auf die Vermietbarkeit auswirken. Aus Sicht der Mietinteressenten ist die Brutto-Warmmiete eines Objektes der entscheidende Kostenfaktor.

Um zukünftig auch Gebäude mit schlechtem energetischen Standard vermieten zu können, wird der Vermieter den Mietzins anpassen müssen.



GEBÄUDEWERT: „ÖKOLOGISCHER MIETSPIEGEL“

Die Stadt Darmstadt hat die „wärmetechnische Beschaffenheit“ von Gebäuden und deren Auswirkung auf den Mietzins untersuchen und die Werte in den qualifizierten Mietspiegel 2003 einfließen lassen.

Als Grenzwert für eine guten wärmetechnische Beschaffenheit wurde ein Primärenergiekennwert von 175 kWh/m²a festgelegt.

Die Studie ergab, dass ein schlechter energetischer Standard sich nicht auf die übliche Höhe des Mietzins auswirkt, es waren keine Abschläge für besonders hohe Energiekosten feststellbar. Andererseits war festzustellen, dass für Gebäude mit guten energetischen Standard ein deutlich höherer Mietzins verlangt werden konnte. Im Mittel beträgt der Zuschlag 0,37€/m². Dieser Zuschlag wurde nun im Mietspiegel für die Ermittlung der Vergleichsmiete berücksichtigt.



FAZIT

Aus Sicht des Architekten:

Die Forderung nach einer wirtschaftlichen Planung ist kaum zu erfüllen.

Neben den reinen Herstellungskosten sind auch die zukünftigen Verbrauchskosten in der Planungsphase zu prognostizieren und der Bauherrschaft zu erläutern.

Verlässliche Angaben zu den zukünftigen Energiepreisen sind dabei jedoch nicht möglich. Die Bauherrschaft ist darauf hinzuweisen.

Es empfiehlt sich, verschiedene Szenarien darzustellen und die unterschiedlichen Kennwerte mit der Bauherrschaft abzustimmen (von welcher Preissteigerung ist auszugehen, welcher Betrachtungszeitraum ist vorzusehen?).

Je größer die Unabhängigkeit von Öl-, Gas- und Stromkosten ist, desto geringer ist die Gefahr einer wirtschaftlichen Fehlplanung bei unerwartet hohen Preissteigerungen.



FAZIT

Bei rückläufigen Energiepreisen könnte sich andererseits ein kostenmäßig hoher Aufwand in baulichen Wärmeschutz und verbesserte Anlagentechnik als wirtschaftlich problematisch herausstellen.

Dauerhaft rückläufigen Energiepreise sind jedoch kaum zu erwarten.

Solang keine saubere und dauerhaft günstige Energie zur Verfügung steht, sind Gebäude derart auszulegen, dass der Energiebedarf minimiert wird und die notwendige Energie effizient bereitgestellt und genutzt wird.

„Ich halte es für ausgeschlossen, dass wir langfristig sinkende oder auch nur gleich bleibende Energiepreise in Europa haben werden.“

Klaus Rauscher, ehem. Vorstandsvorsitzender Vattenfall Europe AG

Kosten und Wirtschaftlichkeit von Neubauten verschiedener energetischer Standards

ReWoBau 2009, 27.02.09

4. Fachtagung „Klimaschutz im Wohnungsbau“

KLEINARCHITEKTUR

SEBASTIAN KLEIN, M.Sc.
Dipl.-Ing.(FH) Architekt

Nackstraße 24
55118 Mainz

Telefon 06131 - 58 45 902
Telefax 06131 - 58 45 903
Mobil 0174 - 29 91 775

Mail info@kleinarchitektur.com
Web www.kleinarchitektur.com