

Energieberatungsbericht

Beratungsbericht zur Vor-Ort-Beratung
gemäß der Richtlinie über die Förderung der Energieberatung in Wohngebäuden vor Ort
- Vor-Ort-Beratung - des Bundesministeriums für
Wirtschaft und Technologie vom 11.Juni 2012



Beratungsobjekt / Gebäude:

Einfamilienhaus / Wohnhaus
Schwalbenweg 1
26209 Hatten-Sandkrug

Beratungsempfänger / Eigentümer:

Horst und Monika Eilers
Schwalbenweg 1
26209 Hatten-Sandkrug

Verfasser / Energieberater:

Jens Eilers, Dipl.-Ing. / Bauingenieurwesen
Le-Corbusier-Str. 34
26127 Oldenburg (i/O)

Tel.: 0441-2172991

Fax: 0441-2172992

Email: eilers.jens@gmx.de

Mitglied der Ingenieurkammer-NDS: 18927

BAFA-Beraternummer:

Ort, Datum:

Oldenburg, Mittwoch, 6. Februar 2013

Unterschrift:

Jens Eilers



Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Hinweise	3
1.1	Einleitung	3
1.2	Grundlagen des Berichts.....	3
1.3	Haftungs- und Gewährleistungshinweise gemäß DIN EN 832 Anhang K	3
1.4	Anlass und Ziel der Energieberatung	3
1.5	Kurzzusammenfassung.....	3
2	Zusammenfassung.....	4
2.1	Empfehlungen für Gesamtsanierung in einem Zug	4
2.2	Energiebilanz "KfW-Effizienzhaus 115"	5
2.3	Energiebilanz "KfW-Effizienzhaus 100"	6
2.4	Empfehlungen bei Gesamtsanierung in Schritten (Maßnahmenfahrplan)	7
2.5	Empfehlungen bei Einzelmaßnahmen	8
2.6	Energiebilanz Einzelmaßnahmen [gemäß Kapitel 2.5 a) b) c)]	9
2.7	Übersicht aller Maßnahmen und Maßnahmenkombinationen	10
2.8	Berechnungsgrundlagen und Verbrauchsabgleich.....	11
2.9	Vorteile der energetischen Sanierung	11
2.10	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	12
2.11	Energie- und Schadstoffeinsparungen: Variantenvergleich	14
2.12	Gesetze und Normen	19
3	Bestandsaufnahme	20
3.1	Lage, Objektinformation / Gebäudedaten.....	20
3.2	Ansichten	21
3.3	Grundrisse, Schnitt	23
3.4	Baulicher Zustand und Wärmedämmung der Gebäudehülle	26
3.5	Wärmetechnische Einstufung der Gebäudehülle.....	27
3.6	Heizungsanlage und Warmwasserbereitung	28
3.7	Wertermittlung mit NHK 2000	28
4	Gebäudeanalyse	29
4.1	Energiebilanz des Gebäudes.....	29
4.2	Gemessener, tatsächlicher Energieverbrauch	31
4.3	Energetische Einstufung des Gebäudes.....	32
5	Energetisches Sanierungskonzept	33
5.1	Ziel der Sanierung und Rahmenbedingungen	33
5.2	Gesamtsanierung in einem Zug	34
5.3	Gesamtsanierung in Schritten	41
5.4	Einzelmaßnahmen	45
5.5	Weitere energetische Schwachstellen und Energiesparmaßnahmen	48
6	Förderung.....	49
6.1	Fördermaßnahmen und -programme.....	49
6.2	Förderung, Finanzierung.....	50
7	Fazit	55
8	Anhang	56
8.1	Erläuterung von Fachbegriffen.....	57
8.2	Energieverbrauchsabrechnungen	63
8.3	Schornsteinfegerprotokoll	78
8.4	Dokumentation der Daten und Berechnungen	86

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Einleitung

Am 1. Oktober 2009 ist die Energieeinsparverordnung EnEV 2009 in Kraft getreten. Sie ist ein wichtiger Baustein des ambitionierten Energie- und Klimaprogramms der Bundesregierung. Ziele sind, die CO₂-Emissionen in Deutschland bis 2020 um 40% gegenüber 1990 zu reduzieren und insgesamt ca. 20% des jährlichen Energieverbrauchs bei Gebäuden einzusparen. Die Verschärfungen der Anforderungen in der EnEV 2009 um ca. 30% beim Jahresprimärenergiebedarf und um etwa 15% bei der Qualität der Bauteile der Gebäudehülle tragen diesem Ziel Rechnung. Ein großes Energieeinsparpotenzial liegt bei den meist unsanierten Bestandsgebäuden der 1950er, 60er und 70er Jahre.

1.2 Grundlagen des Berichts

Bestandspläne, Unterlagen zur Anlagentechnik sowie Abrechnungen über Erdgas/Stromverbräuche sind durch den Beratungsempfänger zur Verfügung gestellt worden. Im Dezember 2012 hat eine Begehung des Gebäudes stattgefunden. Der Aufbau der Bauteile konnte durch Zeichnungen und Angaben des Beratungsempfängers festgestellt werden. Die bauphysikalischen Berechnungen wurden mit dem Programm „EnEV-Wärme & Dampf“ Version 13.25a der ROWA-Soft GmbH durchgeführt. Die Berechnung der energetischen Kennwerte erfolgt nach dem Monatsbilanzverfahren. Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen wurden ebenso mit dem o.g. Programm durchgeführt. Die Sanierungskosten beruhen auf Schätzwerten.

1.3 Haftungs- und Gewährleistungshinweise gemäß DIN EN 832 Anhang K

Die in diesem Bericht angegebenen Energiekennwerte erlauben nur bedingt Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch, da den Berechnungen normative Randbedingungen zugrunde liegen. Diese betreffen Annahmen z.B. über Innentemperatur, Warmwasserbedarf und insbesondere über das Nutzerverhalten sowie die Luftwechselraten. In der Praxis kann durch diese Faktoren der Energiebedarf um 50% bis 150% vom berechneten Durchschnittswert abweichen.

1.4 Anlass und Ziel der Energieberatung

Das Gebäude wurde 1974 nach dem Vorbild in Dänemark anzutreffender Bauweise errichtet. Es wurde für die damalige Zeit überdurchschnittlich gedämmt (10cm Glaswolle Zwischensparrendämmung; 2-schaliges Mauerwerk mit 20cm Gasbeton). Sämtliche Fenster im Erdgeschoss sowie die Dachfenster auf der Ostseite wurden 1997 ausgetauscht. 2000 wurde ein Wintergarten angebaut. Die Heizungsanlage wurde 2008 erneuert (Gas-Brennwert-Ofen). Vor allem die Dachziegel zeigen Verwitterungserscheinungen, so dass u.a. eine Dachsanierung sowie weitere Sanierungsmöglichkeiten in Betracht zu ziehen sind. Diese Energieberatung soll vor allem die Schwachstellen des Gebäudes ermitteln und Empfehlungen für die Sanierung sowie die Wirtschaftlichkeit diverser Maßnahmen aufzeigen.

1.5 Kurzzusammenfassung

Am Beginn der Energieberatung steht für den Beratungsempfänger die Frage nach dem Zweck bzw. nach dem Energiesparziel. Hier sind drei Kriterien maßgebend:

- 1.) Wie wird die zukünftige Preisentwicklung für Energie eingeschätzt?
- 2.) Wie ist die eigene Nutzungsdauer des Gebäudes (Amortisation)?
- 3.) Geht es auch um Werterhalt oder um die Sicherstellung der Behaglichkeit?

In diesem Energieberatungsbericht werden einerseits Sanierungsvorschläge zur Erreichung eines "KfW-Effizienzhaus-Niveaus" erörtert; andererseits werden Einzelmaßnahmen hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit in Betracht gezogen. Dieses Ziel ist empfehlenswert, wenn mit weiterhin hoher Preissteigerung auf dem Energiesektor gerechnet wird und die Nutzungsdauer des Wohngebäudes über eine Generation (d.h. > 25 Jahre) hinaus angenommen wird.

2 Zusammenfassung

2.1 Empfehlungen für Gesamtsanierung in einem Zug

Grundsätzlich empfehle ich die Durchführung der Sanierungsmaßnahmen in einem Zug. So können...

- die Sanierungsmaßnahmen aufeinander abgestimmt werden
- die Investitionskosten für die empfohlenen Maßnahmenkombinationen so gering wie möglich gehalten werden
- die Förderprogramme optimal ausgenutzt werden

Folgende Maßnahmen sollten entsprechend Maßnahmenkombination "KfW-Effizienzhaus 115" gemäß Kapitel 2.4 auf S. 7 ausgeführt werden:

a) Verbesserung der Gebäudehülle:

- Dämmung der Außenwände: Kerndämmung (Einblasdämmung) sowie Dämmung von außen vor dem Klinkermauerwerk sowie Verkleidung z.B. mit horizontaler Holz-Routenfassade mit offenen Fugen (mit diffusionsoffener Folie)
- Dämmung der Sturz- und Trägerbereiche (außen; Sturz auf Südseite innen)
- Dämmung der Giebelwände (hinter der Holz-Vorhangfassade)
- Dämmung der Innenwände im HWR (EG) sowie im Abstellraum im DG
- Dämmung: Kehlbalkenlage, Drempe, Dachschräge (Kombination aus Zwischen- und Aufsparrendämmung), Boden der Abseiten
- Dämmung (Einblasdämmung) der Decke zwischen Küche und Abstellraum DG
- Dämmung der Sohle plus Trockenestrich
- Austausch der Dachfenster und der Außentür
- Austausch der Innentüren: EG: Küche-HWR, DG: Abstellraum

b) Verbesserung der Anlagentechnik:

- Solaranlage zur Warmwasserbereitung

Hinweis: um die erhöhten Anforderungen an ein "KfW-Effizienzhaus 100" zu erfüllen, müsste die Anlagentechnik zusätzlich angepasst werden:

a) Verbesserung der Gebäudehülle (wie oben)

b) Verbesserung der Anlagentechnik (wie oben), plus:

- z.B. Installation einer Wärmepumpe (Wasser/Wasser)
(letzteres macht zum gegenwärtigen Zeitpunkt keinen Sinn, da die derzeit eingebaute Heizungsanlage - Gas-Brennwert-Gerät - erst 2008 installiert wurde)

Gegenüber einer Sanierung in Schritten (siehe Kapitel 2.2 und 5.2) hat die in einem Zug durchgeführte Sanierung zwei Vorteile:

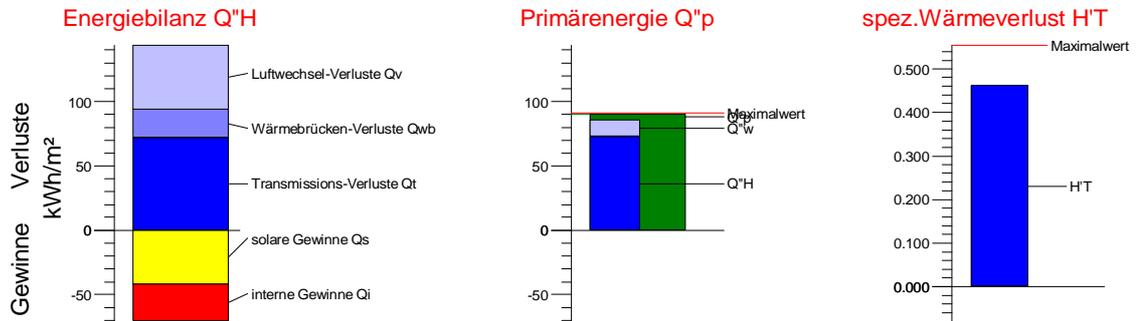
- 1.) Die Förderung eines KfW-Effizienzhauses ist nach Abschluss der Sanierungsmaßnahmen möglich, d.h. bei der Variante "in einem Zug" relativ kurzfristig.
- 2.) Die jährlichen (berechneten) Energiekosten liegen mit ~1.700€ um ~52% ("KfW 115") unter den derzeitigen Energiekosten (~3.575€) und ~1.430€ unter den Kosten nach dem ersten Schritt bei einer Sanierung in Schritten.

Eine Baubegleitung (Planung, Bauleitung) durch einen Architekten/Ingenieur ist zu empfehlen und wird mit bis zu 50% - max. 4.000€ - von der KfW gefördert.

Für die Umsetzung eines von der KfW geförderten Effizienzhauses haben Sie von der Zusage bis zum vollständigen Abruf des KfW-Darlehens bis zu 3 Jahre Zeit.

2.2 Energiebilanz "KfW-Effizienzhaus 115"

Nachfolgend wird die Energiebilanz des Gebäudes nach der Gesamtanierung zu einem "KfW-Effizienzhaus 115" gezeigt (diese entspricht auch der Energiebilanz nach vollendeter Gesamtanierung in Schritten).



nutzbare Gewinne	[kWh/a]	Verluste	[kWh/a]
solare Gewinne $h \cdot Q_s$	9.000	Transmission Q_t	17.026
interne Gewinne $h \cdot Q_i$	6.166	Wärmebrücken Q_{WB}	4.706
		Lüftungsverluste Q_v	10.685
		Nachtabsenkung Q_{NA}	-1.215
		solar opake Bauteile $Q_{S\ opak}$	-318
	15.166		30.884
Jahresheizwärmebedarf Q_h 15.711 [kWh/a] + Trinkwassererwärmung Q_w 2.694 [kWh/a]			

Eine Nachtabschaltung wurde: berücksichtigt
 Anlagenaufwandszahl e_p : 1.056
 Nutzfläche: 215.5 m²
 Gebäudeart: Wohngebäude
 Jahresheizwärmebedarf Q''_h : 72.90 kWh/m²a

Endergebnis der EnEV-Berechnung

Jahres-Primärenergiebedarf Q''_p bezogen auf die Gebäudenutzfläche:

90.2 [kWh/m²a] 13.8% schlechter als Neubau

maximal zulässiger Jahres-Primärenergiebedarf:

91.1 [kWh/m²a] KfW-Effizienzhaus 115

spezifischer Transmissionswärmeverlust H'_T der Gebäudehüllfläche

0.462 [W/m²K] 17.5% besser als Neubau, 8.5% schlechter Referenzgebäude

maximal zulässiger spezifischer Transmissionswärmeverlust:

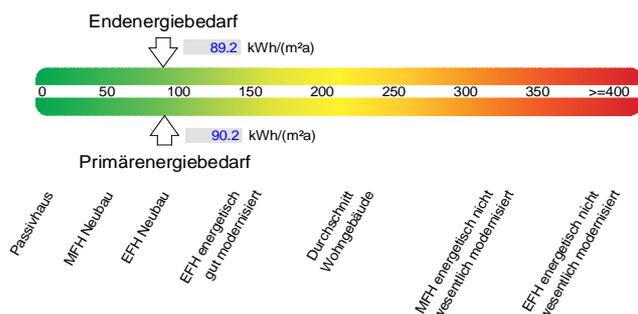
0.553 [W/m²K] für KfW-Effizienzhaus 115

0.426 [W/m²K] vom Referenzgebäude

0.560 [W/m²K] nach EnEV (140% Neubau)

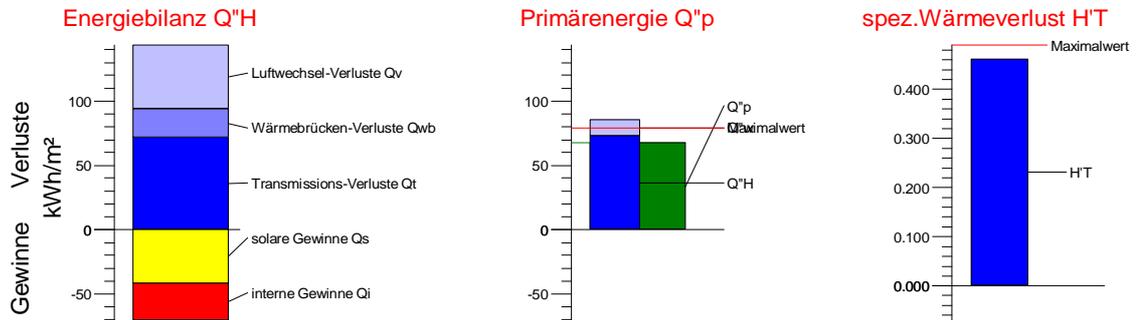
Sanierungsvariante
 Sanierung in einem Zug - KfW 115

CO2-Emissionen 20.1 [kg/(m²a)]



2.3 Energiebilanz "KfW-Effizienzhaus 100"

Nachfolgend wird die Energiebilanz des Gebäudes nach der Gesamtanierung zu einem "KfW-Effizienzhaus 100" gezeigt



nutzbare Gewinnne	[kWh/a]	Verluste	[kWh/a]
solare Gewinnne $h \cdot Q_s$	9.000	Transmission Q_t	17.026
interne Gewinnne $h \cdot Q_i$	6.166	Wärmebrücken Q_{WB}	4.706
		Lüftungsverluste Q_v	10.685
		Nachtabsenkung Q_{NA}	-1.215
		solar opake Bauteile $Q_{S\ opak}$	-318
	15.166		30.884
Jahresheizwärmebedarf Q_h 15.711 [kWh/a] + Trinkwassererwärmung Q_w 2.694 [kWh/a]			

Eine Nachtabschaltung wurde: berücksichtigt
 Anlagenaufwandszahl e_p : 0.789
 Nutzfläche: 215.5 m²
 Gebäudeart: Wohngebäude
 Jahresheizwärmebedarf Q''_h : 72.90 kWh/m²a

Endergebnis der EnEV-Berechnung

Jahres-Primärenergiebedarf Q''_p bezogen auf die Gebäudenutzfläche:
 67,4 [kWh/m²a] 14,9% besser als Neubau

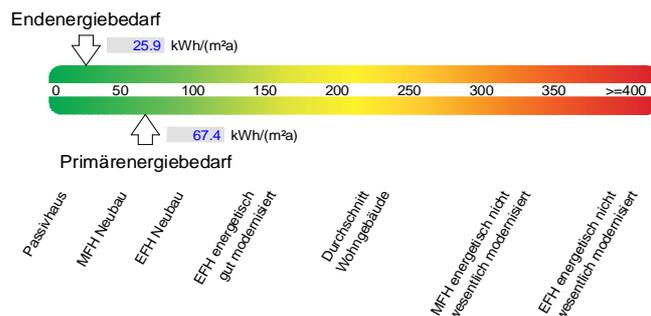
maximal zulässiger Jahres-Primärenergiebedarf:
 79,3 [kWh/m²a] KfW-Effizienzhaus 100

spezifischer Transmissionswärmeverlust H'_T der Gebäudehüllfläche
 0.462 [W/m²K] 17.5% besser als Neubau, 8.5% schlechter Referenzgebäude

maximal zulässiger spezifischer Transmissionswärmeverlust:
 0.489 [W/m²K] für KfW-Effizienzhaus 100
 0.426 [W/m²K] vom Referenzgebäude
 0.560 [W/m²K] nach EnEV (140% Neubau)

Sanierungsvariante
 Sanierung in einem Zug - KfW 100

CO2-Emissionen 16.0 [kg/(m²a)]



2.4 Empfehlungen für Gesamtanierung in Schritten (Maßnahmenfahrplan)

Eine schrittweise Sanierung des Gebäudes ist ebenfalls möglich. Um die Sanierungsmaßnahmen...

- konstruktiv und bauphysikalisch optimal aufeinander abstimmen zu können und
- die Investitionskosten so gering wie möglich zu halten

empfehle ich die Kombination einzelner Maßnahmen.

Daher empfehle ich bei schrittweiser Sanierung die Maßnahmenkombinationen nach Aufwand in der folgenden Reihenfolge zur Ausführung:

a) Dämmung der Außenwände

- Kerndämmung des 2-schaligen Mauerwerks (Einblasdämmung)
- Dämmung auf dem Klinkermauerwerk plus Holzverkleidung (alternativ WDVS)
- Dämmung der Giebelwände (hinter der Holz-Vorhang-Fassade auf Gasbeton)
- Dämmung der Sturz- und Trägerbereiche (ab Höhe Klinkermauerwerk)

b) Haustür und Innentüren tauschen, Innenwände zu unbeh. Räumen dämmen

- Austausch der Haustür
- Innentüren (HWR im EG und Abstellraum im DG) gegen gedämmte austauschen
- Innenwände (HWR im EG und Abstellraum im DG) dämmen

c) Dach dämmen, neue Dachfenster, Decke und Abseiten dämmen

- Dachschräge: Zwischen- und Aufsparrendämmung
- Dachfenster austauschen
- Kehlbalckenlage dämmen
- Drempe (Wände zu Abseiten) dämmen
- Boden der Abseiten dämmen

d) Dämmung des Bodens, Estrich Erneuerung

- vorhandenen Zement-Estrich gegen Dämmung plus Trockenestrich austauschen

e) Anlagentechnik

- für KfW 115: Solaranlage zur Warmwasserbereitung
- für KfW 100: zusätzlich Wärmepumpe (Wasser/Wasser)

Diese Maßnahmenkombinationen führen insgesamt zu einem "KfW-Effizienzhaus 115" bzw. mit Installation einer Wärmepumpe zu einem "KfW-Effizienzhaus 100".

Die im Rahmen der Energieberatung untersuchten Einzelmaßnahmen sind grundsätzlich auf die aktuellen Bundesförderprogramme der Kreditanstalt für Wiederaufbau KfW (Energieeffizient Sanieren – Einzelmaßnahmen) und des Marktanzreizprogramms für erneuerbare Energien abgestimmt und förderfähig. Bei der Durchführung von Dämmmaßnahmen, welche den Heizwärmebedarf des sanierten Gebäudes um mehr als 25 % reduzieren, ist zur Förderfähigkeit zusätzlich ein hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage durchzuführen.

Gemäß KfW-Merkblatt "Energieeffizient Sanieren - Kredit" beträgt der maximale Kreditbetrag bei einer Sanierung zum KfW-Effizienzhaus 75.000€ pro Wohneinheit. Mit Nachweis des erreichten KfW-Effizienzhaus Niveaus erhalten Sie einen Tilgungszuschuss in Höhe von 2,5% (KfW-115) bzw. 5% (KfW-100) des Zusagebetrages (Programm 151 für KfW-Effizienzhaus, Programm 152 für Einzelmaßnahmen; alternativ: Programm 430 "Investitionszuschuss" anstatt Kredit).

2.5 Empfehlungen bei Einzelmaßnahmen

Auch Einzelmaßnahmen, mit denen nicht das Ziel, ein KfW-Effizienzhaus-Niveau zu erreichen, verfolgt wird, können unter Einhaltung von Bauteilanforderungen (gemäß der Anlage "Technische Mindestanforderungen" von der KfW) gefördert werden. Die Umsetzung von Einzelmaßnahmen kann sinnvoll sein, wenn entweder der Aufwand zur Erreichung eines KfW-Effizienzhaus-Niveaus unverhältnismäßig hoch ist oder wenn einzelne Bauteile in sehr gutem Zustand sind und gute Bauteilkennwerte aufweisen.

Das Gebäude ist in optischer und technischer Hinsicht weitgehend in einem sehr guten Zustand und wurde in der Zwischenzeit teilsaniert:

- 1997: Fensteraustausch im EG (U_w -Wert = 1,6 W/(m²K))
- 2008: neuer Gas-Brennwert-Kessel

Hinzu kommt, dass der tatsächliche Energieverbrauch 25% unter dem berechneten Energieverbrauch liegt; dadurch können die Einsparpotentiale durch umfassende Sanierungsmaßnahmen relativiert werden.

Aus diesen Gründen empfehle ich Ihnen die folgenden Maßnahmenkombinationen (entweder in einem Zug oder auch schritt- oder teilweise):

a) Dämmung der Außenwände

- Kerndämmung des 2-schaligen Mauerwerks (Einblasdämmung)
 - ⇒ wenn der Hohlraum im 2-schaligen Mauerwerk vollständig mit einem Dämmstoff verfüllt und die Außenschale dabei nicht entfernt wird, ist abweichend von den technischen Anforderungen eine KfW-Förderung möglich.
- Dämmung der Giebelwände (hinter der Holz-Vorhang-Fassade auf Gasbeton)
- Dämmung der Sturz- und Trägerbereiche (ab Höhe Klinkermauerwerk)

b) Haustür und Innentüren tauschen, Innenwände zu unbeh. Räumen dämmen

- Austausch der Haustür
- Innentüren (HWR im EG und Abstellraum im DG) gegen gedämmte austauschen
- Innenwände (HWR im EG und Abstellraum im DG) dämmen

c) Dach dämmen, neue Dachfenster, Decke und Abseiten dämmen

- Dachschräge: Zwischensparrendämmung / Zwischen- und Aufsparrendämmung
- Dachfenster austauschen
 - ⇒ diese beiden Punkte machen aufgrund des verwitterten Zustands der Dachziegel auf jeden Fall Sinn
- Kehlbalkenlage dämmen
- Drempel (Wände zu Abseiten) dämmen
- Boden der Abseiten dämmen

d) Dämmung des Bodens, Estrich-Erneuerung

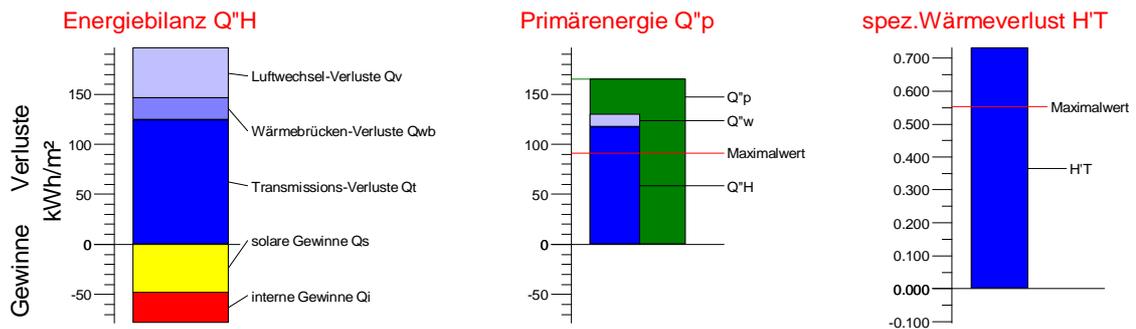
- diese Maßnahme kommt laut Aussage des Beratungsempfängers nicht in Frage

e) Anlagentechnik

- ein Austausch der Heizungsanlage macht gegenwärtig noch keinen Sinn
- ein Holz-Pellet-Kessel wäre eine mögliche Alternative; allerdings ist die Amortisationszeit aufgrund des verhältnismäßig hohen Anschaffungspreises und der sich entwickelnden Preissituation relativ lang. Wird kein KfW-Effizienzhaus-Niveau angestrebt, sollte dieser Punkt zu gegebener Zeit neu erörtert werden.

2.6 Energiebilanz Einzelmaßnahmen [gemäß Kapitel 2.5 a) b) c)]

Nachfolgend wird die Energiebilanz der Einzelmaßnahmen-Kombination gezeigt. **Wichtige Anmerkung:** mit diesen Maßnahmen werden die Vorgaben der EnEV 2009 **nicht** erreicht! Den Primärenergiebedarf nach EnEV erreicht man "relativ schnell" durch eine entsprechende Anlagentechnik. Die Verbesserung der Gebäudehülle (Reduzierung des Transmissionswärmeverlustes) wird durch noch stärker dimensionierte Wärmedämmung an Wänden und Dach nur geringfügig besser! durch Einbau einer Dämmung (60mm PUR) unter dem Estrich können die EnEV 2009-Grenzwerte eingehalten werden.



nutzbare Gewinne	[kWh/a]	Verluste	[kWh/a]
solare Gewinne $h \cdot Q_s$	10.331	Transmission Q_t	29.691
interne Gewinne $h \cdot Q_i$	6.601	Wärmebrücken Q_{WB}	4.706
		Lüftungsverluste Q_v	10.685
		Nachtsabsenkung Q_{NA}	-2422
		solar opake Bauteile $Q_{S\ opak}$	-405
	15.166		42.255
Jahresheizwärmebedarf Q_h 25.321 [kWh/a] + Trinkwassererwärmung Q_w 2.694 [kWh/a]			

Eine Nachtabstaltung wurde: berücksichtigt
 Anlagenaufwandszahl e_p : 1.270
 Nutzfläche: 215.5 m²
 Gebäudeart: Wohngebäude, Warmwasserbereitung Strom
 Jahresheizwärmebedarf Q''_h : 117.49 kWh/m²a

Endergebnis der EnEV-Berechnung

Jahres-Primärenergiebedarf Q''_p bezogen auf die Gebäudenutzfläche:

165.0 [kWh/m²a] 108.2% schlechter als Neubau

maximal zulässiger Jahres-Primärenergiebedarf:

91.1 [kWh/m²a] KfW-Effizienzhaus 115

spezifischer Transmissionswärmeverlust H'_T der Gebäudehüllfläche

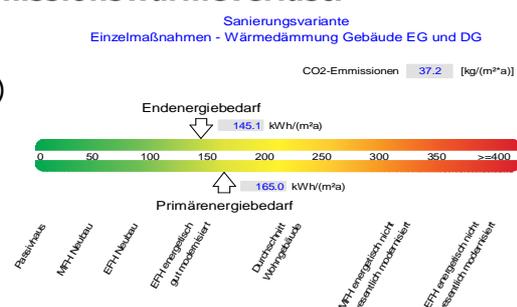
0.731 [W/m²K] 30.5% besser als Neubau, 71.7% schlechter Referenzgebäude

maximal zulässiger spezifischer Transmissionswärmeverlust:

0.553 [W/m²K] für KfW-Effizienzhaus 115

0.426 [W/m²K] vom Referenzgebäude

0.560 [W/m²K] nach EnEV (140% Neubau)



2.7 Übersicht aller Maßnahmen und Maßnahmenkombinationen

In der Vor-Ort-Beratung wurden unter anderem die folgenden Maßnahmen untersucht und zu empfehlenswerten Maßnahmenkombinationen zusammengestellt:

Maßnahme	Ausführungsempfehlung	Maßnahmenkombination							
		Solaranlage Wasser	Solar+Wärmep.	Erdgeschloß	Dach/Dachgeschloß	Wände/Fassade	KfW 115 ¹	KfW 100 ²	Einzelmaßnahmen
Außenwände	5cm Kerndämmung / Einblasdämmung mit $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{mK})$					x	x	x	x
Außenwände	10cm Außendämmung (Mineralwolle) mit $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{mK})$, diffusionsoffene Folie, Holz-Routenverkleidung mit offenen Fugen					x	x	x	
Außenwände, Sturz-(N, S) / Trägerbereiche (W)	Sturzbereich(N), Trägerb.(S): außen 12cm PUR mit $\lambda = 0,024 \text{ W}/(\text{mK})$; diffusionsoffene Folie, Holz-Routenverkleidung mit offenen Fugen Sturzbereich(S): innen 2cm VIP mit $\lambda = 0,004\text{W}/(\text{mK})$ Trägerbereich(W): außen 10cm PUR mit $\lambda = 0,024 \text{ W}/(\text{mK})$; Holzverkleidet					x	x	x	
Außenwände, Sturz-(N, S) / Trägerbereiche (W)	Sturzbereich(N), Trägerb.(S): außen 6cm PUR mit $\lambda = 0,024 \text{ W}/(\text{mK})$; Holzverkleidet Sturzbereich(S): innen 4cm PUR, $\lambda = 0,024\text{W}/(\text{mK})$ Trägerbereich(W): außen 10cm PUR mit $\lambda = 0,024 \text{ W}/(\text{mK})$; Holzverkleidet					x			x
Haustür	Haustür neu mit $U = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$			x			x	x	x
Außenwände / Giebelwände, hinter Vorhangfassade	14cm Außendämmung (Mineralwolle) mit $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{mK})$					x	x	x	x
Steildach / Dachschräge	18cm Zwischensparrendämmung (Mineralwolle), $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{mK})$ 5cm Aufsparrendämmung (PUR), $\lambda = 0,024 \text{ W}/(\text{mK})$ (unter Zwischensparrendämmung und über Sparren Dampfsperrefolie, oberhalb Sparren diff. sofften)				x		x	x	x
Dachfenster	3-Scheibenverglasung mit $U_w = 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ mit Verschattung außen (Solarantrieb)				x		x	x	x
Kehlbalkendecke	10cm Dämmung (PUR) mit $\lambda = 0,024 \text{ W}/(\text{mK})$, darunter Dampfbremsfolie mit $s_d = 20\text{m}$				x		x	x	x
Boden der Abseiten	12cm Dämmung (PUR) mit $\lambda = 0,024 \text{ W}/(\text{mK})$, darunter Dampfbremsfolie mit $s_d = 20\text{m}$				x		x	x	x
Wand zu Abseiten / Drempel	10cm Dämmung (PUR) mit $\lambda = 0,024 \text{ W}/(\text{mK})$				x		x	x	
Wand zu Abseiten / Drempel	4cm Dämmung (PUR) mit $\lambda = 0,024 \text{ W}/(\text{mK})$				x				x
Innenwand EG, HWR-Küche	10cm Dämmung (PUR) mit $\lambda = 0,024 \text{ W}/(\text{mK})$			x			x	x	x
Innenwand EG, Wintergarten	6cm Dämmung (PUR) mit $\lambda = 0,024 \text{ W}/(\text{mK})$			x			x	x	x
Innenwände DG, Abstellraum	4cm Dämmung (PUR) mit $\lambda = 0,024 \text{ W}/(\text{mK})$				x		x	x	x
Innentüren EG: HWR, DG: Abstellraum	Wärmedämmte Türen mit $U = 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$			x	x		x	x	x
Grundfläche, Boden	6cm Wärmedämmung (PUR), $\lambda = 0,024 \text{ W}/(\text{mK})$ 2,5cm Trockenestrich (Platten)			x			x	x	
Anlagentechnik	Solaranlage zur Warmwasserbereitung	x	x				x	x	x
Anlagentechnik	Wärmepumpe (Wasser/Wasser)		x					x	

¹ erfüllt KfW-Effizienzhaus-Niveau 115 ² erfüllt KfW-Effizienzhaus-Niveau 100

Hinweis:

Den Gas-Brennwert-Kessel auszutauschen, macht wegen des geringen Alters (2008) zur Zeit keinen Sinn. Dasselbe gilt für die sich in sehr gutem Zustand befindlichen Fenster von 1997 im EG [mit $U_w = 1,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$].

Sanierungsmaßnahmen sind stets auch unter den Gesichtspunkten der Werterhaltung und der Behaglichkeit zu sehen und gegebenenfalls zu erörtern.

2.8 Berechnungsgrundlagen und Verbrauchsabgleich

Diese Energieberatung basiert auf dem Energiebedarf des Gebäudes. Dazu wurden Wärme- und Energiemengen rechnerisch nach den Vorgaben der **EnergieEinsparverordnung EnEV** ermittelt. Diese beinhalten ein für ganz Deutschland einheitliches Klima und Nutzerverhalten im Gebäude. Dadurch werden alle äußeren Einflüsse auf das Gebäude ausgeblendet und so die Vergleichbarkeit mit anderen Gebäuden und mit Förderprogrammen gewährleistet.

Der gemessene Energieverbrauch weicht in der Regel – so auch bei Ihnen – von diesen Berechnungsergebnissen ab. Ihr gemessener durchschnittlicher Energieverbrauch der letzten fünf Heizperioden liegt bei ~69% [26.040 kWh/a ÷ 37.670 kWh/a] des berechneten Energiebedarfs.

Dies hat insbesondere Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit von Energiesparmaßnahmen. Bei geringerem Energieverbrauch werden in der Regel auch geringere Energieeinsparungen erzielt. Bei gleich bleibenden Investitionskosten bedeutet dies längere Amortisationszeiten. Die Reihenfolge der Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen untereinander ändert sich dabei jedoch nicht.

Da sich die Nutzer und damit der Energieverbrauch jedoch während der Lebensdauer der Maßnahmen verändern können, sollten Investitionsentscheidungen nicht allein auf Grundlage des derzeitigen Energieverbrauchs getroffen werden. Das Nutzerverhalten der EnEV geht von einer durchschnittlichen Personenbelegung und somit durchschnittlichem Nutzerverhalten bei vollständiger Beheizung des Gebäudes aus.

In der Praxis zeigt sich zudem häufig, dass nach einer Sanierung die Komfortanforderungen der Nutzer steigen, z. B. durch höhere Raumtemperaturen oder Beheizung zuvor gering beheizter Räume. Auch aus diesen Gründen werden prognostizierte Energieeinsparungen in der Praxis häufig nicht erreicht. Bei geringen Energiekosten leisten sich viele Nutzer gerne einen höheren Komfort.

2.9 Vorteile der energetischen Sanierung

- Energiekosteneinsparungen um bis zu 90% möglich.
- Langfristige Absicherung Ihres Lebensstandards durch überschaubare Heizkosten.
- Kostensicherheit durch geringere Abhängigkeit von Energiepreisschwankungen.
- Steigerung des Wohnkomforts und höhere Behaglichkeit durch Vermeidung von Zuglufterscheinungen, höhere Oberflächentemperaturen, bessere Temperaturverteilung im Raum, Vermeidung von Fußkälte und verbesserten sommerlichen Wärmeschutz.
- Verbessertes Schallschutz durch neue Fenster und Wärmedämmung.
- Langfristige Sicherung der Vermietbarkeit durch höheren Wohnstandard.
- Geringere Gefahr v. Schimmelpilzbildung durch höhere Oberflächentemperaturen.
- Werterhalt des Gebäudes durch Umwandlung von Energiekosten in Investitionen.
- Ästhetische Aufwertung des Gebäudes.
- Gutes ökologisches Gewissen durch umweltfreundliches Gebäude.

2.10 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Sofern Sie Eigenkapital zur Verfügung haben, sollten Sie bedenken, dass zur Zeit die Rendite für sichere Geldanlagen sehr gering ist. Deshalb wäre abzuwägen, ob bei Investitionen in energiesparende Maßnahmen nicht eine bessere Rendite erzielt werden kann, die zudem auch noch steuerfrei ist.

Aufwendungen für die Inanspruchnahme von Handwerkerleistungen für Renovierungs-, Erhaltungs- und Modernisierungsmaßnahmen (nur Arbeitslohn) kann auch jede Privatperson - sofern keine anderweitigen Fördermittel für diese Maßnahmen in Anspruch genommen wurden - bis zu einer Höhe von derzeit 6.000 €/Jahr mit 20% (maximal 1.200 €) Steuer mindernd in der Einkommensteuererklärung geltend machen. Fragen Sie zu diesem Thema ihren Steuerberater. Diese steuerlichen Vorteile sind in den folgenden Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen nicht berücksichtigt.

Kosten/Nutzen-Verhältnis der Maßnahmen

In der folgenden Tabelle sind die Prognose der Energiekosten für Heizung und Warmwasser nach Sanierung und die prognostizierte Energiekosteneinsparung den energetisch bedingten Sanierungskosten und öffentlichen Fördermitteln wie Zuschüsse und Zinseinsparungen durch Förderkredite gegenübergestellt. Aus dem Verhältnis der energetisch bedingten Investitionskosten abzüglich öffentlicher Fördermittel zur Energiekosteneinsparung ergibt sich das Kosten/Nutzen-Verhältnis. Je kleiner das Kosten/Nutzen-Verhältnis, desto wirtschaftlicher ist die Maßnahme. Es entspricht einer statischen Amortisation ohne Berücksichtigung der marktüblichen Finanzierungskosten und Energiepreissteigerungen und dient dem Vergleich der Wirtschaftlichkeit von Energiesparmaßnahmen untereinander.

Istzustand vor Sanierung		Energiekosten (berechnet): 3.575 € Endenergiebedarf (berechnet): 37.677 kWh/a					
Maßnahmen-Kombination	Energiekosten nach Sanierung	Energetisch bedingte Investitionskosten	Öffentliche Fördermittel (siehe Kap. 6) S.50 Prg. 430	Prognostizierte Einsparungen			Kosten / Nutzen
Beschreibung siehe Seite 7	[€/a]	[€]	[€]	Energie-Bedarf [kWh/a]	Energiekosten [€/a]	[%]	
Solar Wasser	2.840	10.000	1.000	2.469	735	21	12:1
Solar., WP.	1.298	40.000	4.560	25.221	2.277	64	16:1
Erdgeschoß ¹	3.352	5.280	528	2.167	223	6	21:1
Dach	3.335	20.527	2.053	2.430	240	7	77:1
Außenwand	3.130	7.636	764	5.313	445	12	15:1
KfW 115	1.701	52.917	7.000	18.461	1.874	52	25:1
KfW 100	909	82.917	13.935	32.089	2.666	75	26:1
Einzelmaßn. ²	3.051	27.834	4.500	6.417	524	15	46:1

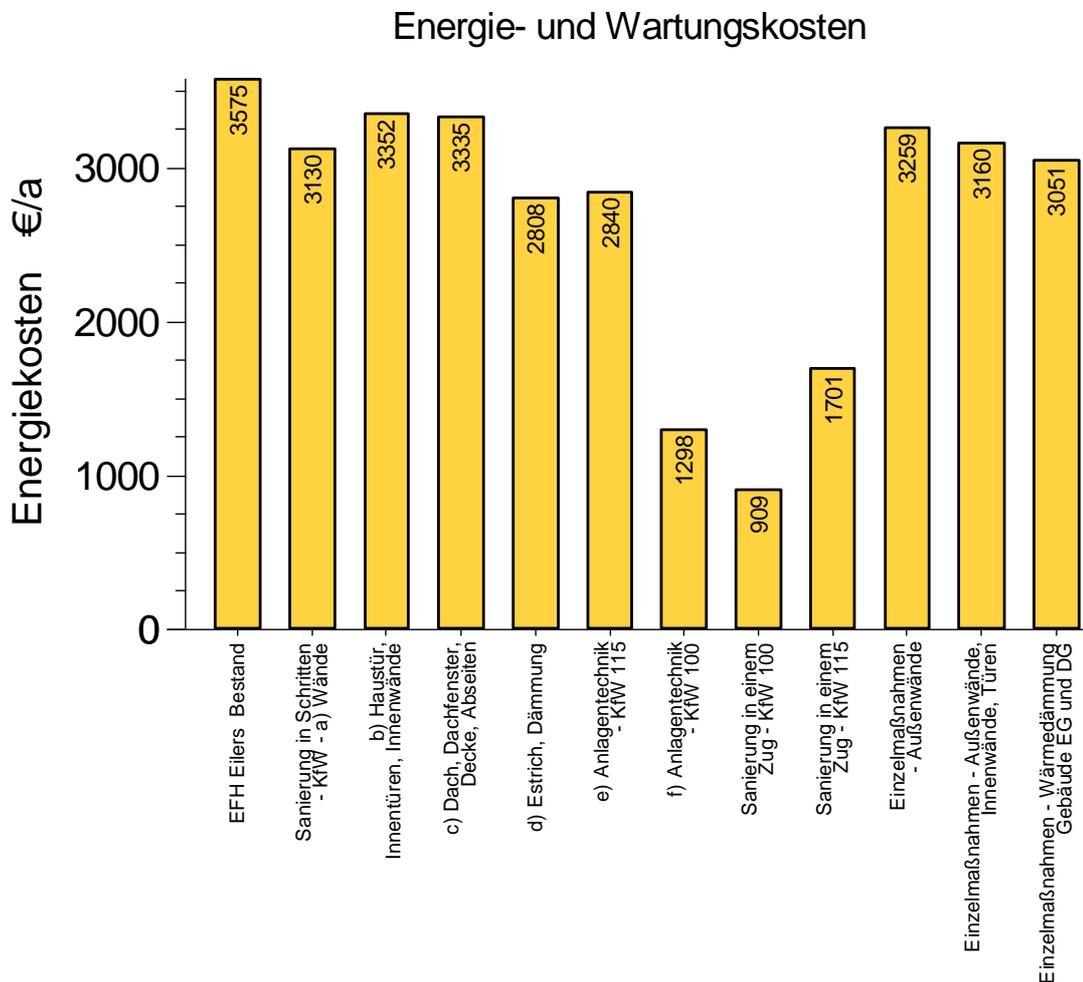
¹ die Sanierung des Bodens wurde an dieser Stelle nicht berücksichtigt

² bei den Einzelmaßnahmen wurde die Anlagentechnik nicht berücksichtigt

Sind die marktüblichen Zinsen – wie derzeit der Fall – geringer als die Energiepreissteigerung, verbessert sich die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme weiter. Schon bei einer Energiepreissteigerung von jährlich 5 % verdoppeln sich die Energiekosten alle 14 Jahre.

Jährliche Energiekosten im Überblick

In der folgenden Grafik sind die jährlichen Energiekosten nach entsprechender Sanierungs-Maßnahmenkombination im direkten Vergleich zu den Energiekosten des Bestandsgebäudes dargestellt:

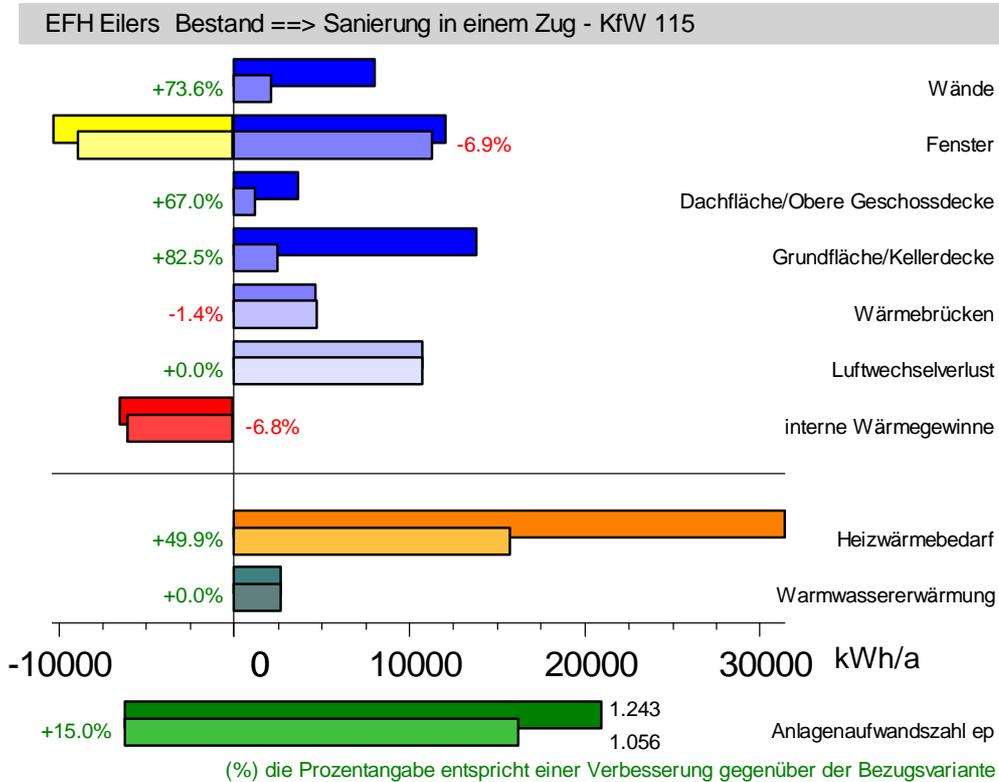


Die Säule links zeigt die Energiekosten des Gebäudes im nicht sanierten Zustand. Rechts daneben sind die Energiekosten der einzelnen Sanierungsmaßnahmen in Schritten a) bis f) unabhängig voneinander dargestellt, so dass die Auswirkungen der einzelnen Maßnahmenkombinationen deutlich werden. Weiter rechts sieht man die Kosten der Sanierungsmaßnahmen in einem Zug - KfW 100 und KfW 115. Die geringen Kosten machen deutlich, dass die in einem Zug durchgeführten Maßnahmen durch die Einsparungen eine schnellere Amortisation ermöglichen. Die Energiekosten infolge der Einzelmaßnahmen (höhere Transmissionswärmeverluste, verglichen mit EnEV- und KfW-Anforderungen) bleiben auf hohem Niveau; sie liegen etwa 10 -15% unterhalb der gegenwärtigen (berechneten) Kosten. An dieser Stelle sei angemerkt, dass die Summe der Investitionskosten in etwa 50% der Kosten zur Erreichung eines KfW-Effizienzhauses 115 betragen. So wurde die Dämmung der Giebelwände und für die Außenwände lediglich eine Kern-/Einblasdämmung, jedoch keine Außendämmung geplant. Die Dämmung des Daches und der Austausch der Dachfenster sind relativ kostenintensiv, jedoch erzielt man hiermit auch einen guten sommerlichen Wärmeschutz und damit Behaglichkeit. Boden und Heizungsanlage bleiben vorschlagsgemäß unsaniert.

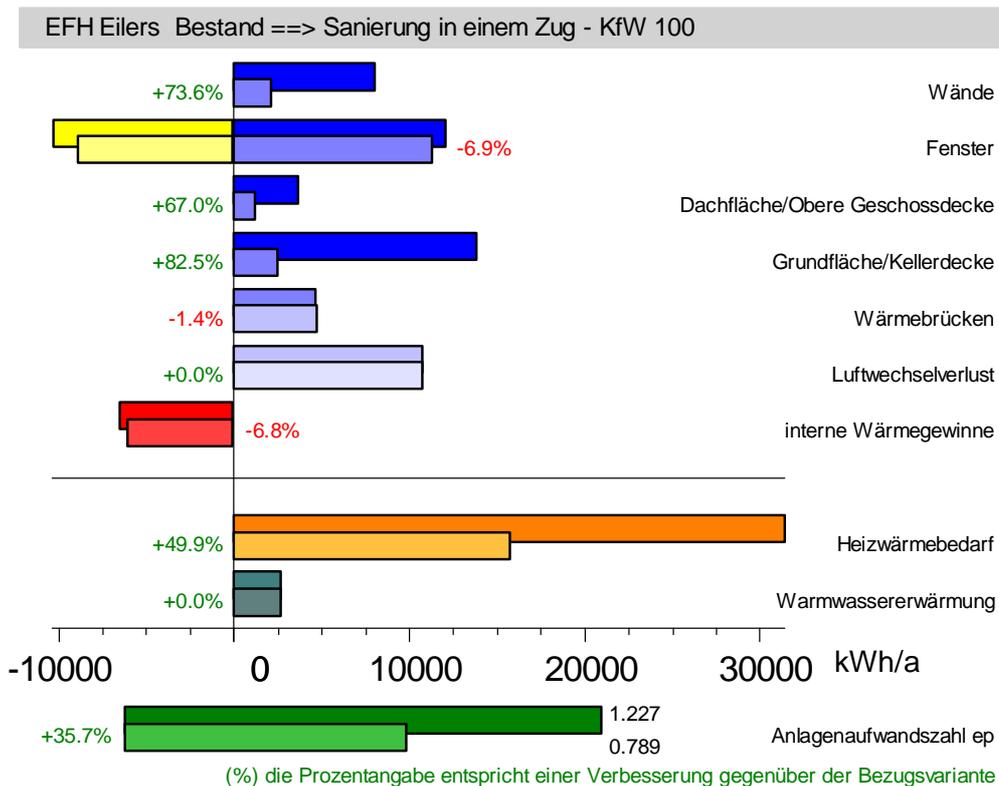
2.11 Energie- und Schadstoffeinsparungen: Variantenvergleich

In den folgenden Grafiken werden die Varianten nach entsprechender Sanierungs-Maßnahmenkombination im direkten Vergleich zum Bestand dargestellt:

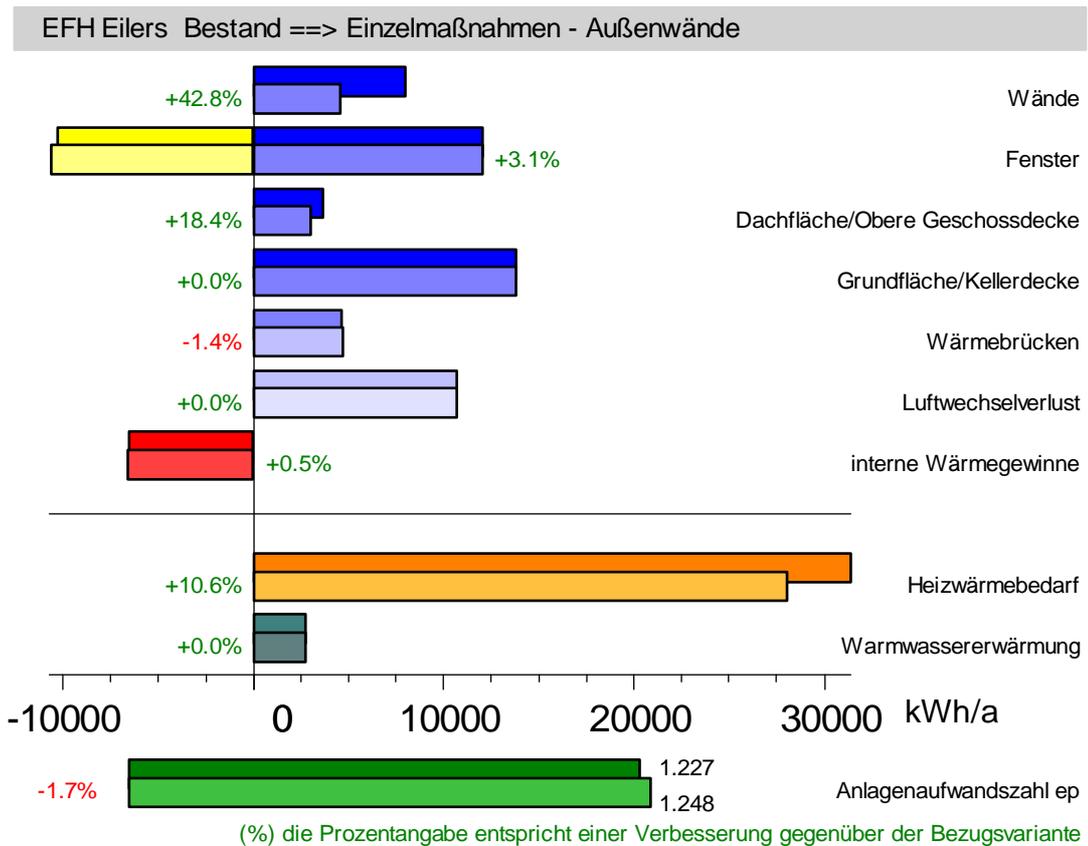
Sanierung in einem Zug - KfW 115:



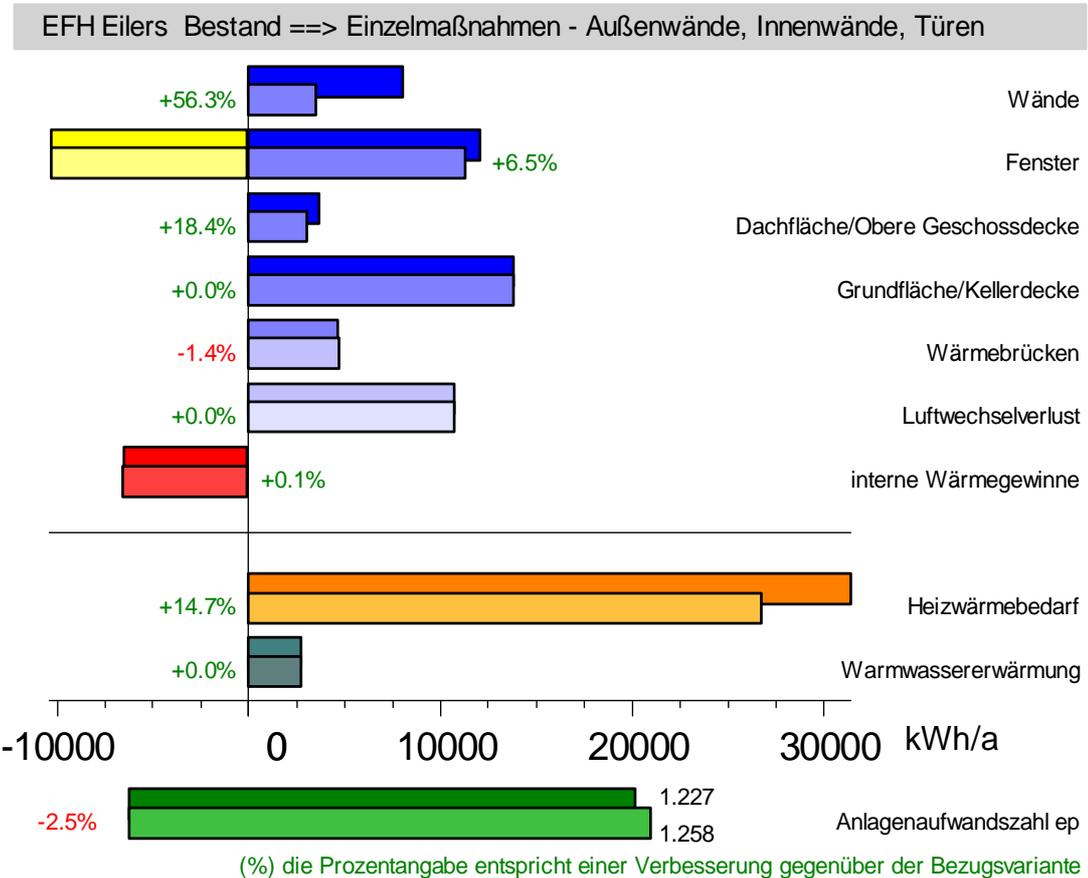
Sanierung in einem Zug - KfW 100:



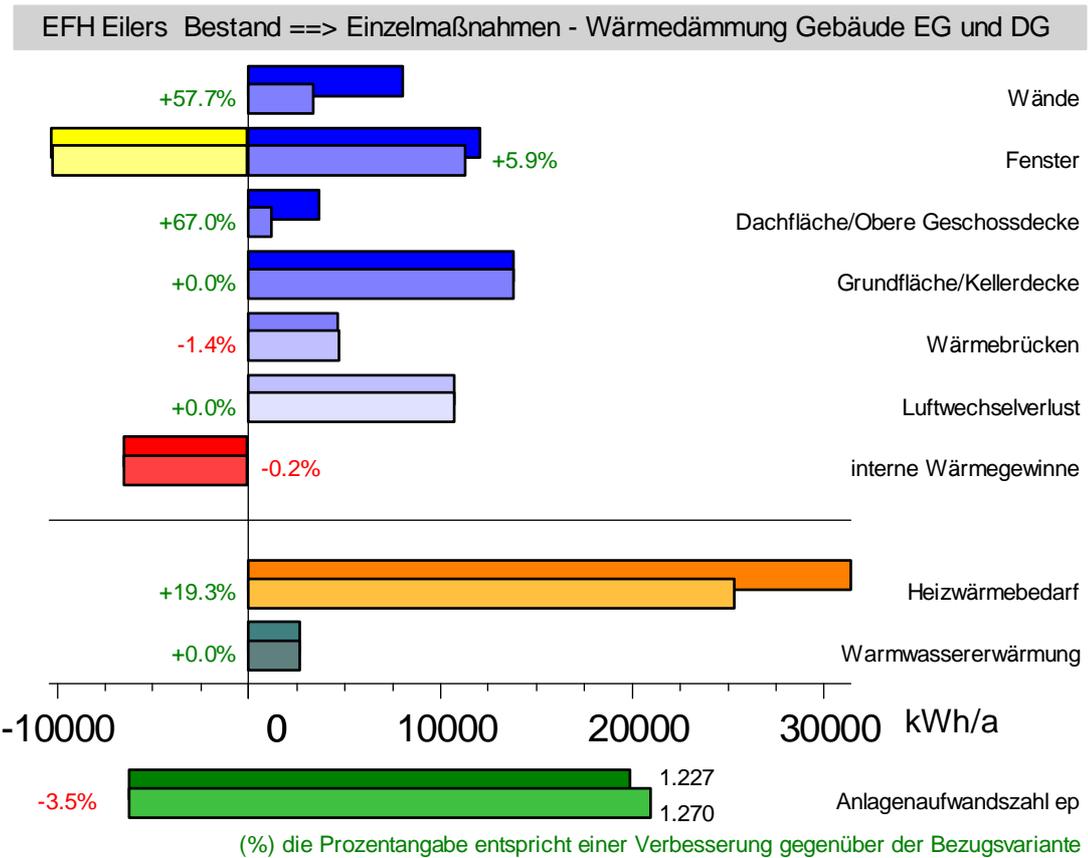
Einzelmaßnahmen: Außenwände



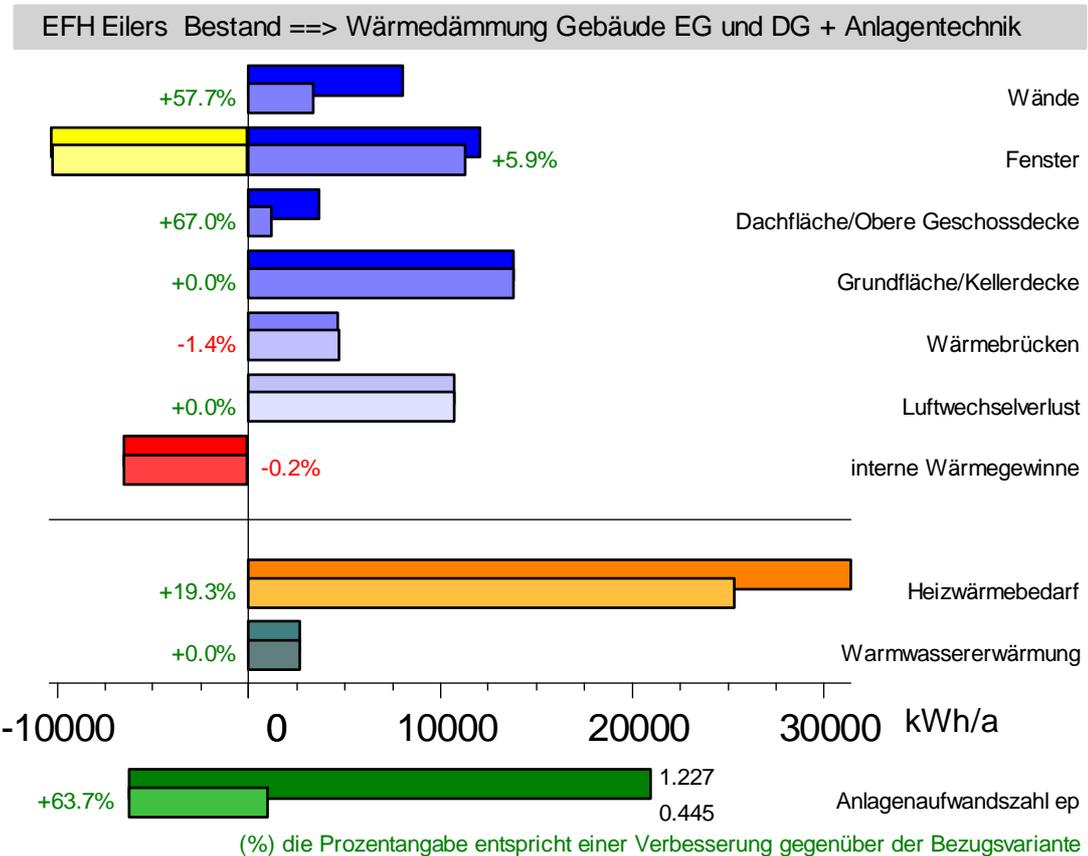
Einzelmaßnahmen: Außenwände, Innenwände, Außentür, Innentüren



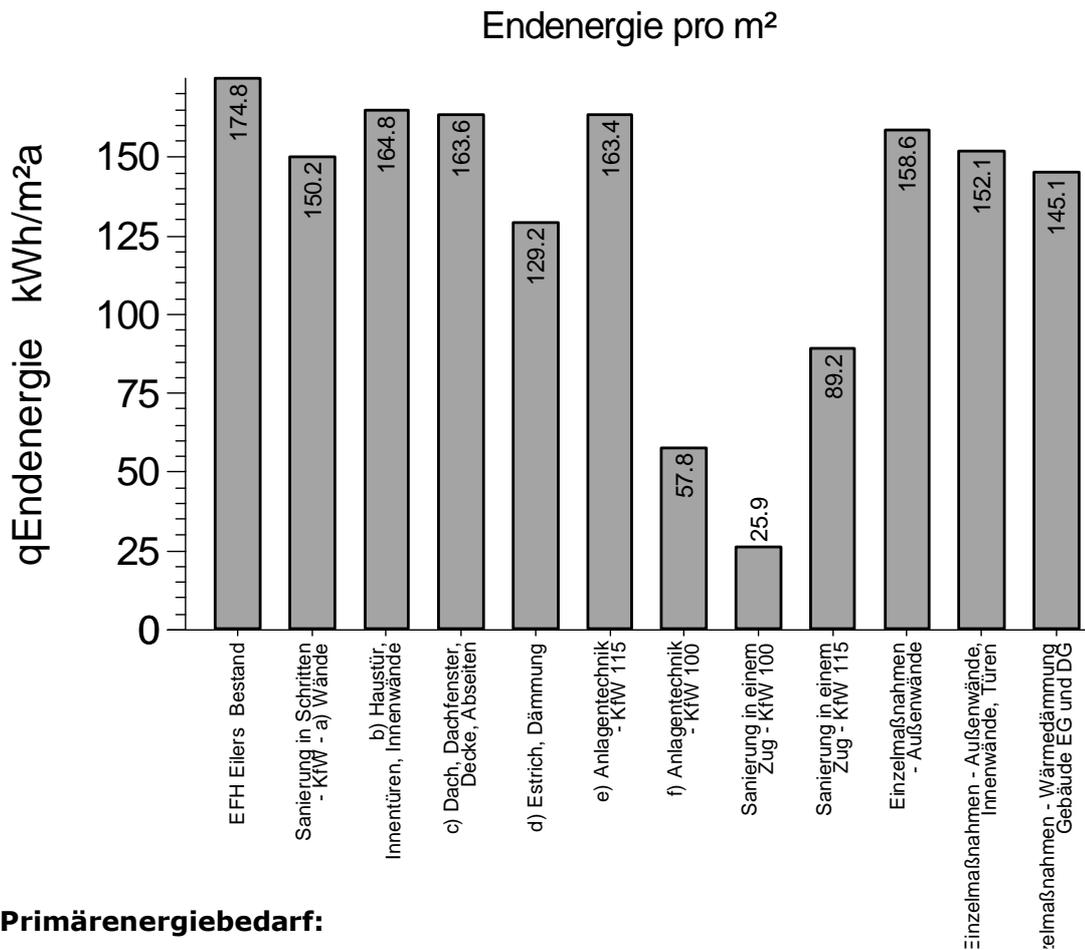
Einzelmaßnahmen: Wärmedämmung Gebäude EG und DG



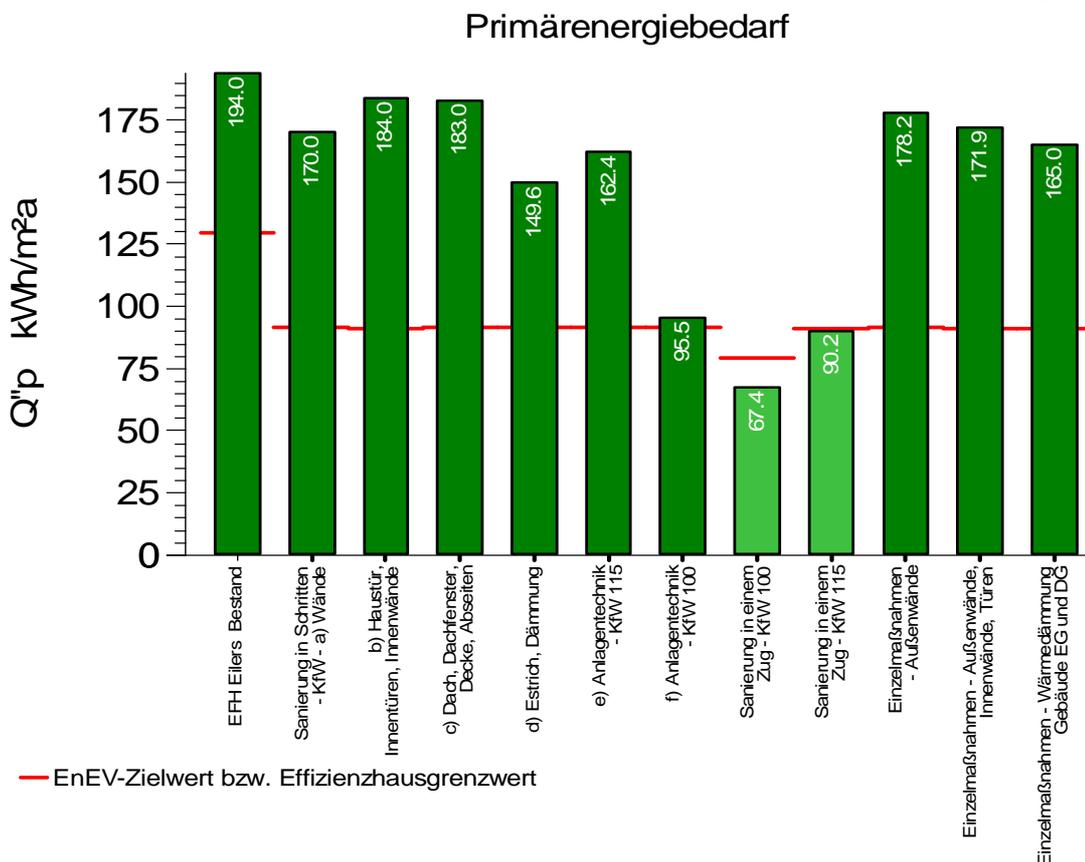
Einzelmaßnahmen: Wärmedämmung EG+DG+Pelletofen+Solaranlage



Endenergiebedarf:

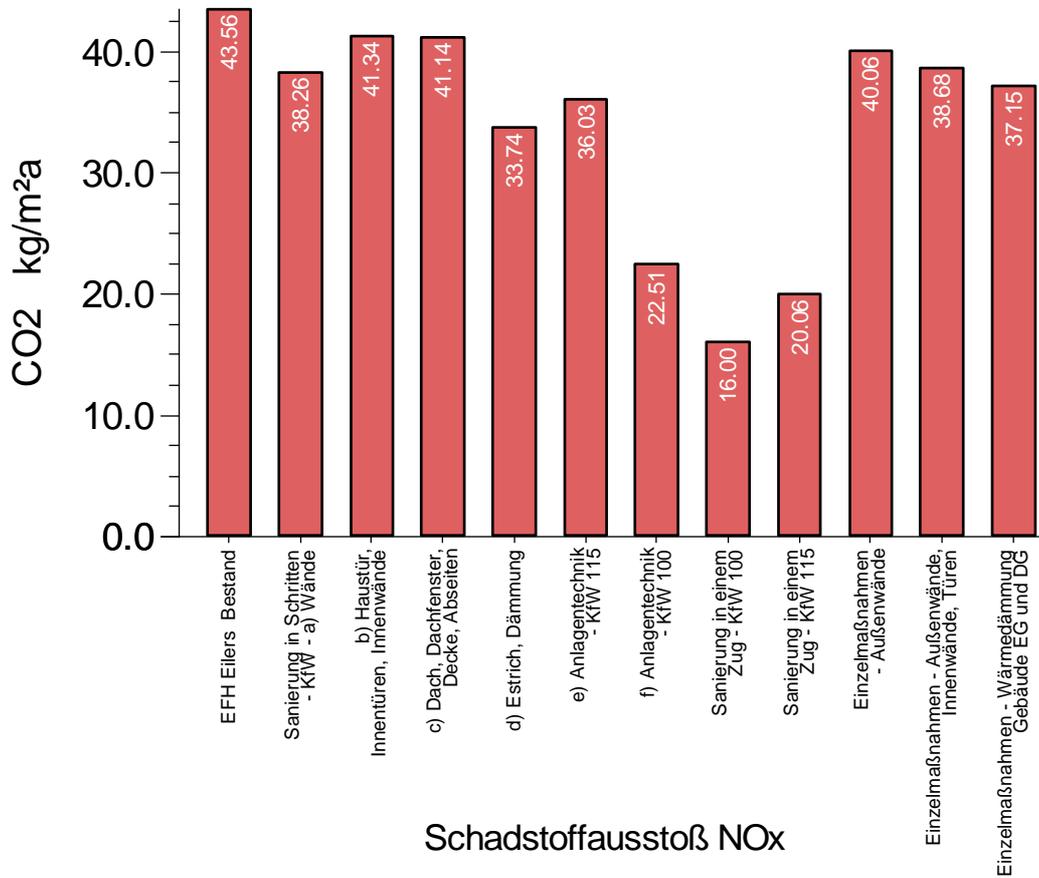


Primärenergiebedarf:

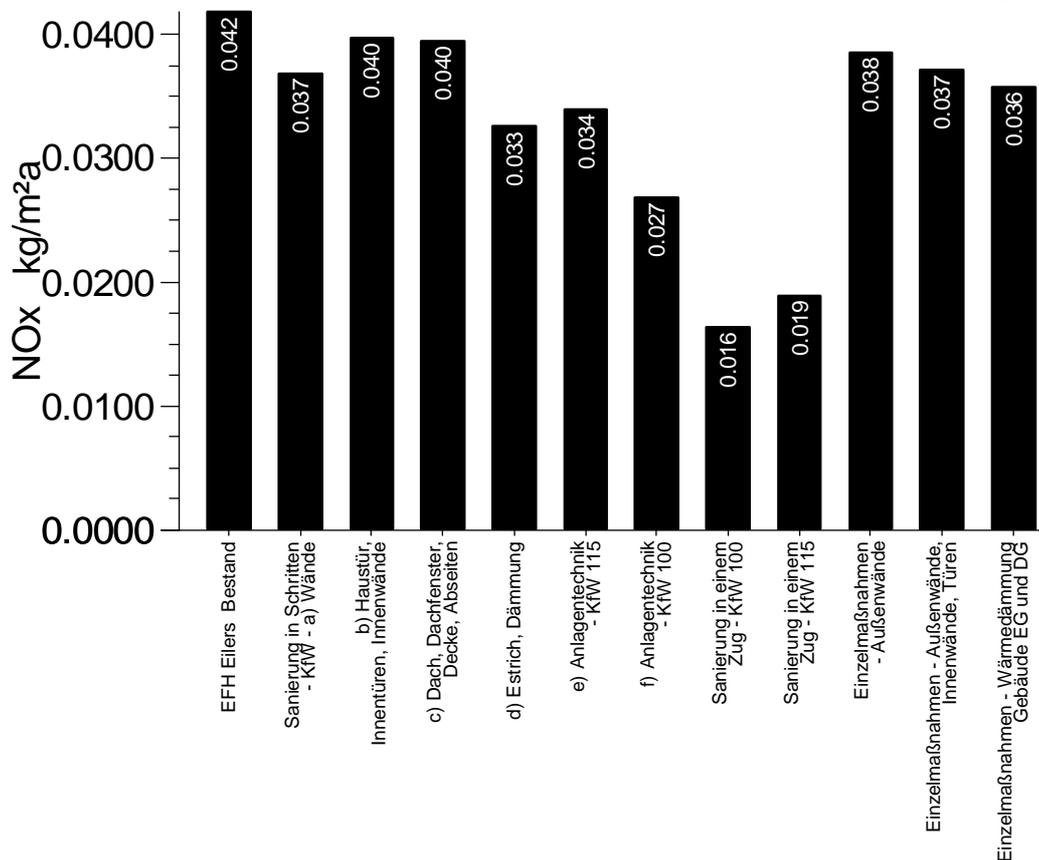


Schadstoffemissionen:

CO2 Ausstoß nach DIN 4701 (Gemis)



Schadstoffausstoß NOx



2.12 Gesetze und Normen

Für Ihr Gebäude sind die folgenden gesetzlichen Anforderungen und Normen zu beachten:

Öffentlich-rechtliche Nachweise:

- **EnergieEinsparV**erordnung (EnEV) - EnEV 2009
- **Erneuerbare-Energien-WärmeG**esetz (EEWärmeG) - EEWärmeG 2011

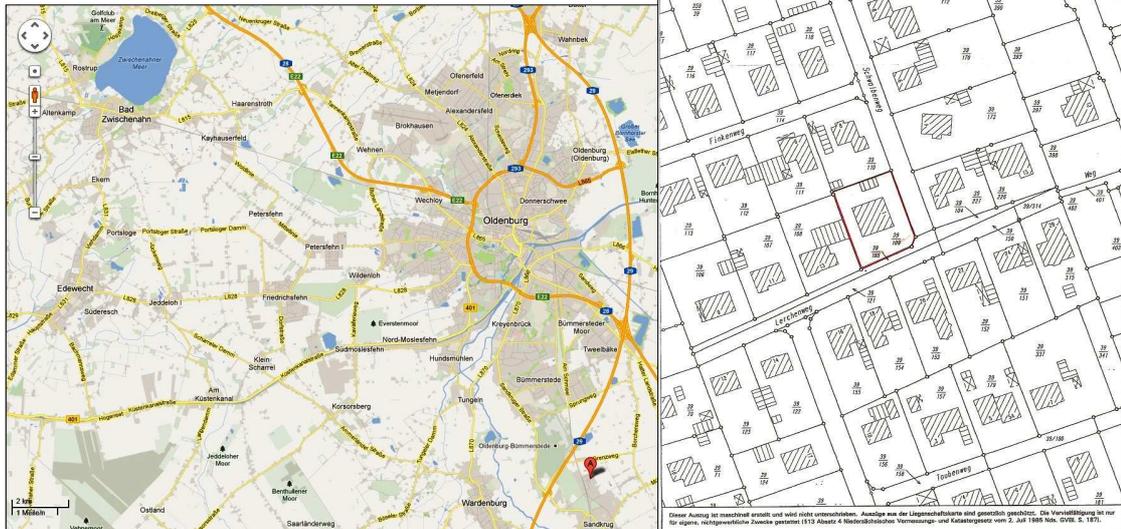
EnEV 2009 Nachrüstverpflichtungen

§ 10 Nachrüstung bei Anlagen und Gebäuden

- (1) Eigentümer von Gebäuden dürfen Heizkessel, die mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen beschickt werden und vor dem 1. Oktober 1978 eingebaut oder aufgestellt worden sind, nicht mehr betreiben. Satz 1 ist nicht anzuwenden, wenn die vorhandenen Heizkessel Niedertemperatur-Heizkessel oder Brennwertkessel sind, sowie auf heizungstechnische Anlagen, deren Nennleistung weniger als vier Kilowatt oder mehr als 400 Kilowatt beträgt, und auf Heizkessel nach § 13 Absatz 3 Nummer 2 bis 4.
- (2) Eigentümer von Gebäuden müssen dafür sorgen, dass bei heizungstechnischen Anlagen bisher ungedämmte, zugängliche Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen, die sich nicht in beheizten Räumen befinden, nach Anlage 5 zur Begrenzung der Wärmeabgabe gedämmt sind.
- (3) Eigentümer von Wohngebäuden sowie von Nichtwohngebäuden, die nach ihrer Zweckbestimmung jährlich mindestens vier Monate und auf Innentemperaturen von mindestens 19 Grad Celsius beheizt werden, müssen dafür sorgen, dass bisher ungedämmte, nicht begehbare, aber zugängliche oberste Geschossdecken beheizter Räume so gedämmt sind, dass der Wärmedurchgangskoeffizient der Geschossdecke $0,24 \text{ Watt}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ nicht überschreitet. Die Pflicht nach Satz 1 gilt als erfüllt, wenn anstelle der Geschossdecke das darüber liegende, bisher ungedämmte Dach entsprechend gedämmt ist.
- (4) Auf begehbare, bisher ungedämmte oberste Geschossdecken beheizter Räume ist Absatz 3 nach dem 31. Dezember 2011 entsprechend anzuwenden.
- (5) Bei Wohngebäuden mit nicht mehr als zwei Wohnungen, von denen der Eigentümer eine Wohnung am 1. Februar 2002 selbst bewohnt hat, sind die Pflichten nach den Absätzen 1 bis 4 erst im Falle eines Eigentümerwechsels nach dem 1. Februar 2002 von dem neuen Eigentümer zu erfüllen. Die Frist zur Pflichterfüllung beträgt zwei Jahre ab dem ersten Eigentumsübergang. Sind im Falle eines Eigentümerwechsels vor dem 1. Januar 2010 noch keine zwei Jahre verstrichen, genügt es, die obersten Geschossdecken beheizter Räume so zu dämmen, dass der Wärmedurchgangskoeffizient der Geschossdecke $0,30 \text{ Watt}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ nicht überschreitet.
- (6) Die Absätze 2 bis 5 sind nicht anzuwenden, soweit die für die Nachrüstung erforderlichen Aufwendungen durch die eintretenden Einsparungen nicht innerhalb angemessener Frist erwirtschaftet werden können (⇒"unbillige Härte").

3 Bestandsaufnahme

3.1 Objektinformation, Gebäudedaten



Gebäudetyp	Einfamilienhaus
Baujahr	1974, Wintergartenerweiterung 2000
Teilsanierungen	1981: DG innen zusätzliche 3cm Steinwollgedämmung 1981: Dachfenster auf der Westseite neu 1997: alle Fenster im EG, Wärmeschutzverglasung 1997: Dachfenster auf der Ostseite neu 2008: Gas-Brennwert-Kessel ausgetauscht <u>Hinweis:</u> kein , da lange Leitung zum Bad (direkt 10m bzw. 14m rechtwinklig verlegt)
Lage	Geschützte Lage innerhalb einer Wohnsiedlung
Grundstücksgröße	841m ²
Nutzung	Wohnhaus <u>Dachgeschoss:</u> ausgebaut bis zur Kehlbalckenlage, Spitzboden und Absseiten unbeheizt <u>Erdgeschoss:</u> nicht unterkellert
Bauweise	Massivbauweise: 2-schaliges Mauerwerk (20cm Porenbeton, 5cm Luftschicht, 11.5cm Klinker Holzbalkendecke, Satteldach mit 32.5° Neigung, First/Traufen von Nord um 20° Richtung Westen
Vollgeschosse	1
Wohneinheiten	1
Anzahl Bewohner	2
Beheizte Wohnfläche	185.0m ²
Energiebezugsfläche	215.5m ² (Gebäudenutzfläche)
Wärmeübertragende Umfassungsflächen	529,1m ²
Beheiztes Volumen V _e	673,5m ³
Bauliche Besonderheiten	- 2 Haupt-Holzträger 15/30 auf der Innenschale - Holz-Vorhangfassade (Giebel)
Heizung	Gas-Brennwert-Wandgerät von 2008

3.2 Ansichten

Ansicht Nord (bzw. Ost-Nord)



Ansicht Ost (bzw. Süd-Ost)



Ansicht West (bzw. Nord-West)

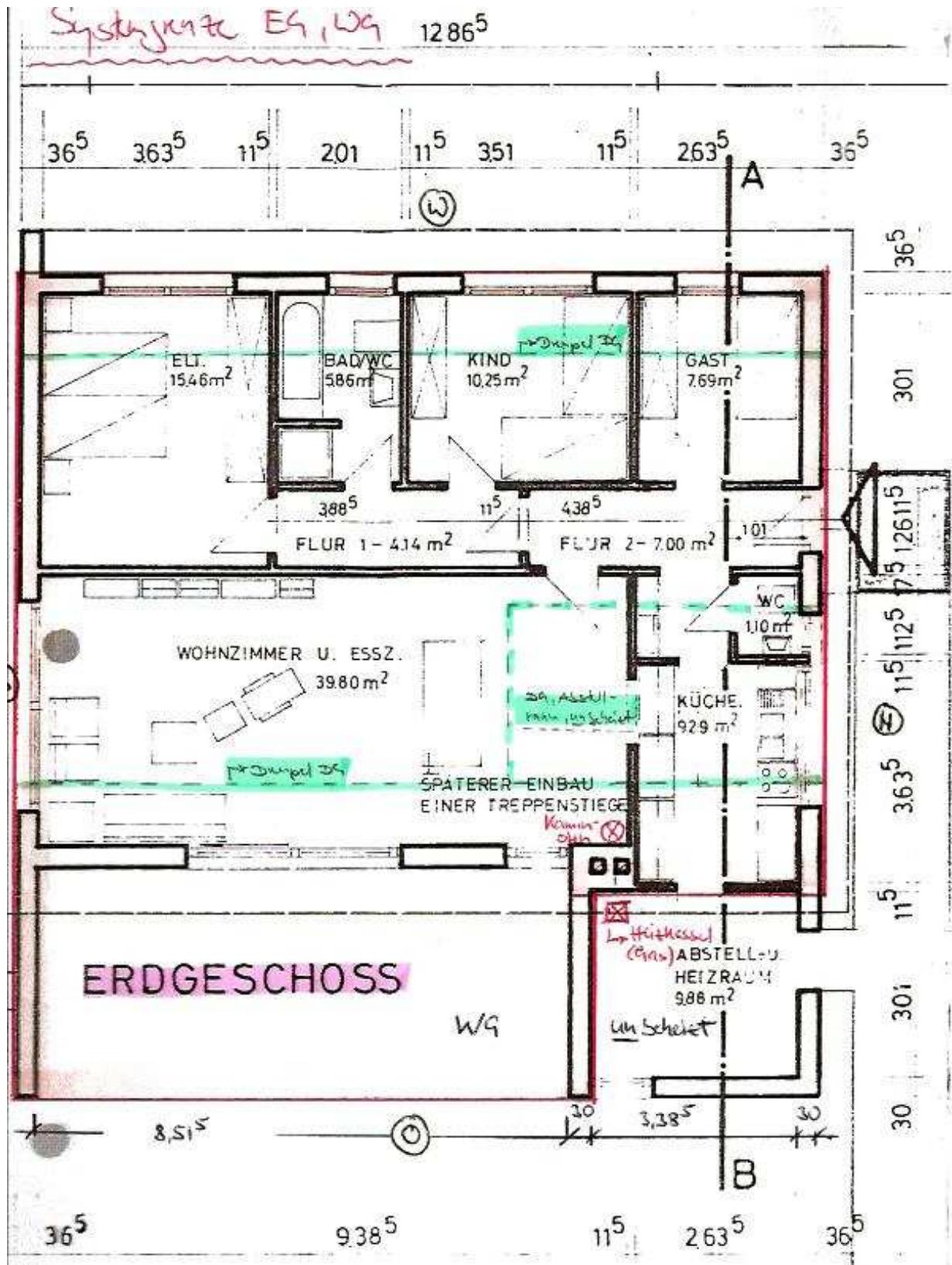


Ansicht Süd

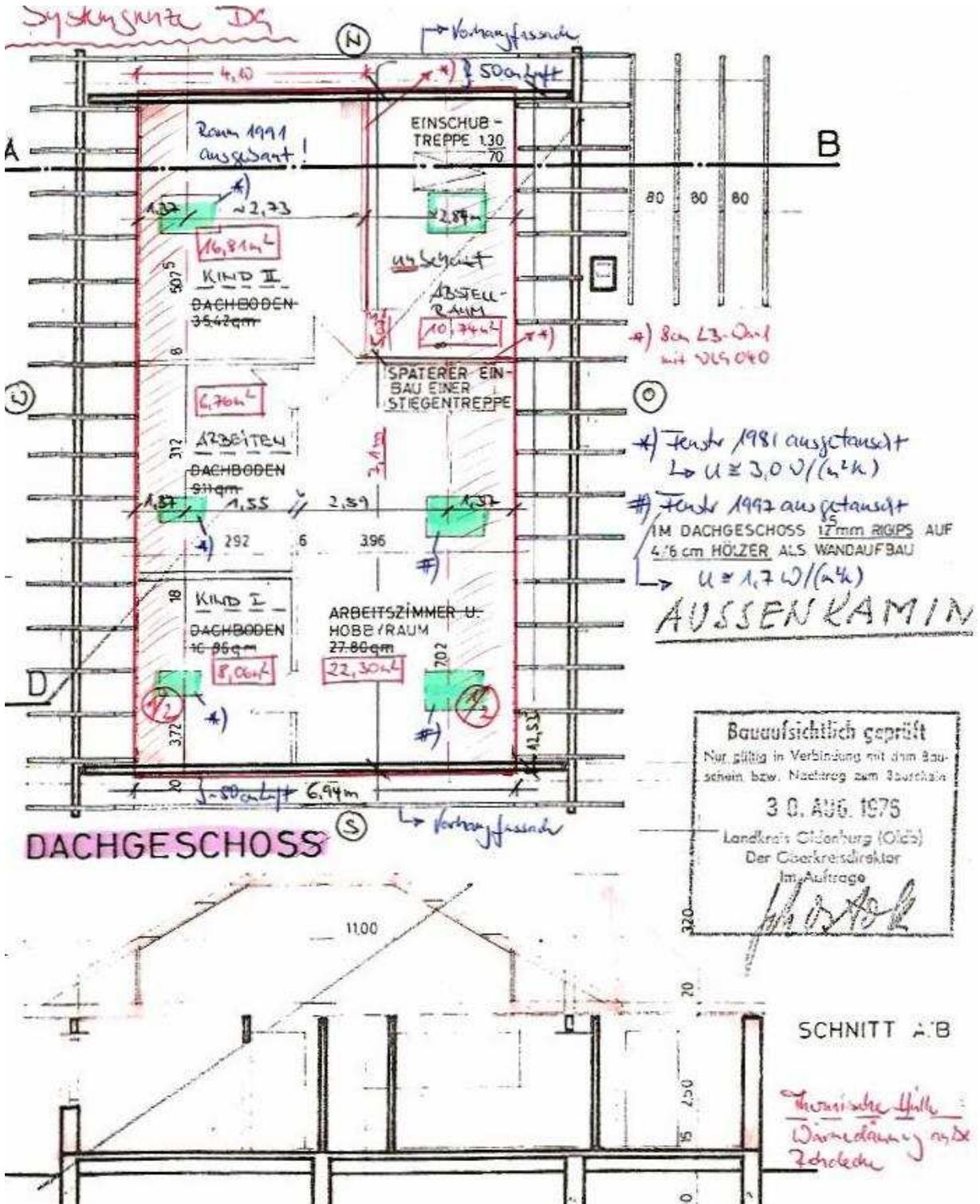


3.3 Grundrisse, Schnitt

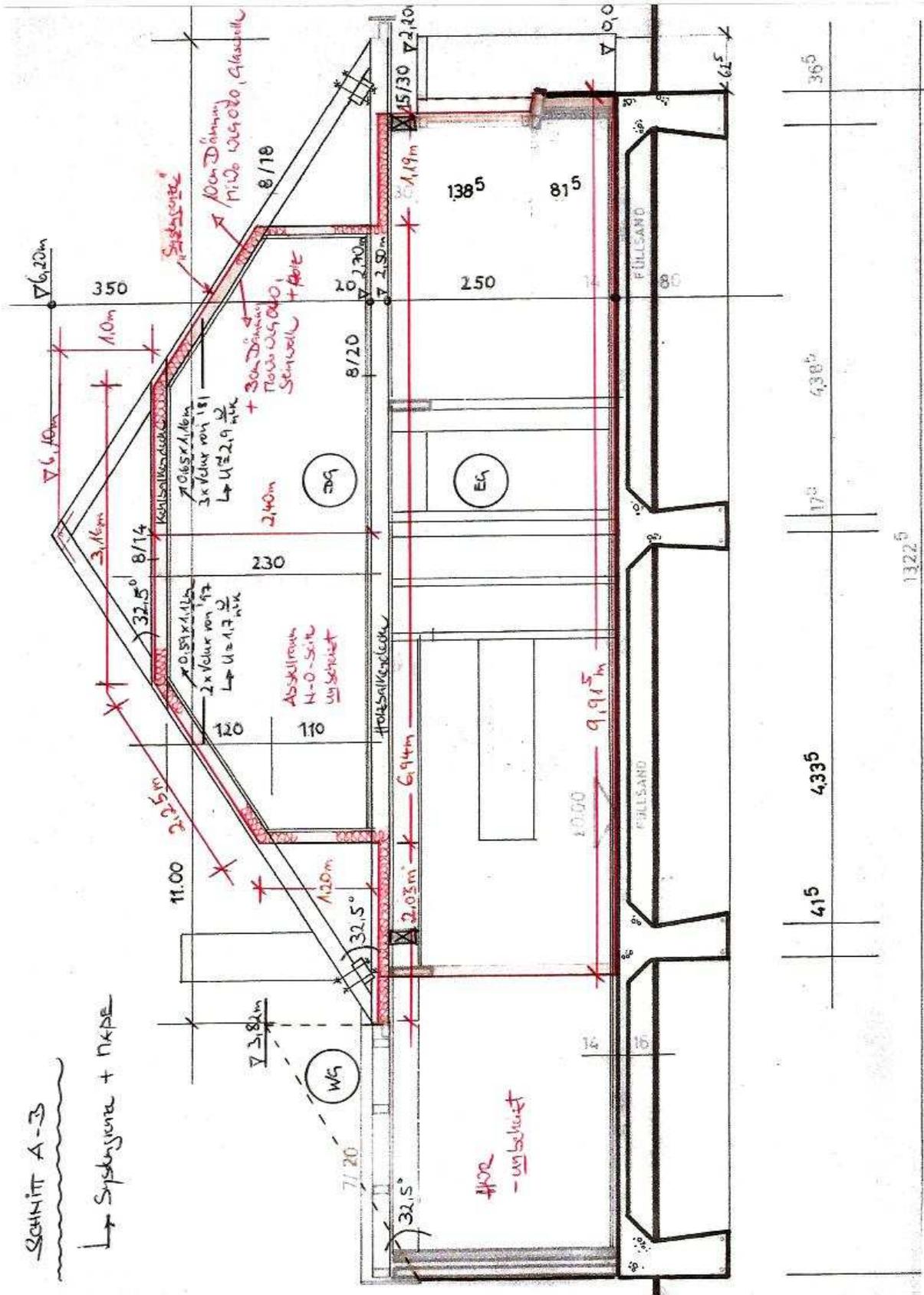
Erdgeschoss



Dachgeschoss



Schnitt



3.4 Baulicher Zustand und Wärmedämmung der Gebäudehülle

Bauteil	Beschreibung
Allgemein	Das Gebäude befindet sich in einem sehr guten, gepflegten Zustand. Bauliche Mängel oder Schäden [Durchfeuchtung, Risse, etc.] sind nicht erkennbar.
Außenwände	Das Mauerwerk ist 2-schalig aufgebaut: 20cm Porenbeton, 5cm Luftschicht, 11.5cm Vormauer/Klinker [Bockhorner Klinker]. Die Mauerwerkshöhe schließt an allen Seiten mit der Fensterhöhe ab. Die Außenwand Wintergarten besteht aus 2 Schalen Klinker; die 13,5cm-Luftschicht wurde mit Bau des Wintergartens mit Perlite gedämmt. Auf Nord- und Südseite sind Sturz- und Porenbetonbereiche mit Holz verkleidet. Auf der Westseite ist der Hauptträger [Holz 15/30] auf der Innenschale gelagert und von außen sichtbar. Die Giebelwände bestehen aus 20cm Porenbeton, ca. 50cm Luftschicht und einer Holz-Vorhangfassade.
Fenster	Die Fenster im EG wurden 1997 gegen Wärmeschutzfenster [$U_g=1,1$ W/(m ² K)] ausgetauscht und in den vorhandenen Holzrahmen eingebaut [$U_w=1,6$ W/(m ² K)]. Die Fensterrahmen [Holz] sind von außen in gutem bis befriedigendem Zustand [Anstrich könnte innerhalb der nächsten 5 Jahre erforderlich sein]
Eingang	Die Eingangstür [Holzrahmen] wurde ebenfalls 1997 saniert, hat aber einen U-Wert von etwa 2,2 W/(m ² K); keine Lippendichtung
Kehlbalkendecke, Abseiten	Die Kehlbalkendecke ist mit 10cm Glaswolle und innen nochmals mit 3cm Steinwolle (nachträglich) gedämmt. Die Wände zu den Abseiten sowie der Boden der Abseiten ist mit 10cm Glaswolle gedämmt. Spitzboden und Abseiten sind unbeheizt.
Dach	Das Dach wurde ist mit 10cm Glaswolle und innen nochmals mit 3cm Steinwolle [nachträglich] gedämmt. Die Dachziegel zeigen stärkere Verwitterungserscheinungen. Innen wurden Rigipsplatten unter der nachträglich eingebrachten Steinwolle angebracht. Auf Lattung [dazwischen Steinwolle] wurde mit Holz vertäfelt. Es wurde innenseitig keine Dampfbremse verlegt; die Unterspannbahn [auf den Sparren] ist an einigen Stellen spröde, rissig geworden und hat Löcher.
Dachfenster	Die Dachfenster [Naturholzrahmen] auf der Westseite wurden 1981 eingebaut [$U_w=2,9$ W/(m ² K)] und zeigen innen Feuchtigkeitsspuren. Der Fensterrahmen sollte bearbeitet werden; ein Fensteraustausch ist in jedem Fall sinnvoll. Die Dachfenster auf der Ostseite [Naturholzrahmen] wurden 1997 eingebaut [$U_w=1,7$ W/(m ² K)] und sind in gutem bis sehr gutem Zustand.
Innenwände zu unbeheizten Räumen	Die Innenwand HWR-Küche besteht aus 11.5cm Kalksandstein; die Innenwand HWR-Wintergarten besteht aus 2 Schalen Klinker; die 7cm-Luftschicht wurde mit Bau des Wintergartens mit Perlite gedämmt.
Boden	Der Boden hat 8,5cm schwimmenden Estrich und ist ungedämmt. Hier treten relativ hohe Verluste auf.
Wintergarten	Der Wintergarten wurde 2000 angebaut und ist beheizt; die Verglasung hat einen U-Wert von $U_w=1,5$ W/(m ² K).
Wärmetechnische Schwachstellen, Wärmebrücken und unkontrollierte Wärmeverluste	Ausgebautes Dachgeschoss ohne luftdichte Ebene. Türen, Fenster und Dachfenster ohne Dichtungen. Sturzbereiche über Fenstern [Giebelseiten] haben hohe Wärmedurchgangskoeffizienten, d.h. hohe Wärmeverluste. Auf der Westseite im EG sind die Heizkörper in Heizkörpernischen [Wärmebrücke] untergebracht [14cm tief - d.h. nur 7.5cm Porenbeton statt 20cm -, 77cm hoch in der jeweiligen Breite der 4 Fenster]. Hohe Verluste entstehen auch durch den ungedämmten Bodenaufbau. Besondere Schwachstellen sind die Dachfenster auf der Westseite, durch die im Winter kalte Luft kommt und die im Sommer viel Wärme in das Haus lassen [Abhilfemöglichkeit: äußere Verschattung; auch auf Ostseite sinnvoll].

3.5 Wärmetechnische Einstufung der Gebäudehülle

Der U-Wert ist der Wärmedurchgangskoeffizient und damit ein Maß für den Wärmeverlust eines Bauteils. Je größer der U-Wert, desto leichter kommen Wärme oder Kälte durch das Bauteil, d.h. das Bauteil ist schlechter.

In der folgenden Tabelle werden die Bauteile Ihres Gebäudes mit den heutigen gesetzlichen Mindestanforderungen der EnEV (**E**nergie-**E**inspar-**V**erordnung) bei Sanierung von Außenbauteilen und den Mindestanforderungen für eine Förderung von einzelnen Sanierungsmaßnahmen durch die KfW-Förderbank (**K**reditanstalt für **W**iederaufbau) verglichen.

Die U-Werte der Bauteile Ihres Gebäudes wurden unter Annahme üblicher baujahrspezifischer Materialqualitäten und Schichtdicken ermittelt. Die Berechnungen der U-Werte befinden sich im Anhang.

U-Werte der Gebäudehülle

Bauteil	U-Werte [W/(m ² K)]			Energetische Bewertung des Bestandes ³
	Ist-Zustand	EnEV ¹	KfW-Förderung ²	
Außenwände	0,69	0,24	0,20	5
Außenwand Wintergarten	0,38	0,24	0,20	3
Außenwand Sturzbereich (Giebel)	2,35	0,24	0,20	6
Außenwand Porenbeton (Giebel)	0,77	0,24	0,20	5
Außenwand, Giebelwand	0,81	0,24	0,20	5
Fenster	1,60	1,30	0,95	3
Außentüren	2,20	-	1,3	5
Boden unter Abseiten	0,42	0,30	0,14	4
Wand zu unbeheizten Räumen	0,32	0,30	0,14	3
Oberste Geschoßdecke	0,32	0,24	0,14	4
Dach	0,33	0,24	0,14	4
Dachfenster	2,9/1,7	1,40	1,00	6/3
Bodenplatte	2,50	0,50	0,25	6

¹ Die Mindestanforderungen an U-Werte nach dem Bauteilverfahren der EnEV 2009 gelten nicht, wenn der Primärenergiebedarf des gesamten Gebäudes den Höchstwert für einen entsprechenden Neubau um nicht mehr als 40 % überschreitet. Die nächste EnEV-Novelle ist für 2013 geplant.

² Die Mindestanforderungen an U-Werte für KfW-Förderung gelten nicht für die Förderung von KfW-Effizienzhäusern. Die Anforderungen Stand Juli 2012 können jederzeit aktualisiert werden.

³ 1=sehr gut - 2=gut - 3=hinreichend - 4=verbesserungswürdig - 5=schlecht - 6=sehr schlecht

3.6 Heizungsanlage und Warmwasserbereitung

Heizungsanlage		<u>Gas-Brennwert-Gerät:</u> Viessmann Vitodens 300-W 5,2-26kW <u>Installation:</u> 4.Quartal 2008 <u>Aufstellort:</u> außerhalb thermischer Hülle <u>Heizkreistemperatur:</u> 55/45°C Leitungen verlaufen im Boden und in den Wänden; Leitungen sind nicht überall gut gedämmt (erwärmte Fußbodenbereiche). Die Leitungen am Aufstellort sind gut gedämmt, d.h. keine oder kaum Erwärmung. Heizkörper mit Thermostatventilen (2K). Sehr effizient; mit Nachtabsenkung
Warmwasserbereitung		Kein Warmwasserspeicher. <u>Entfernung Heizanlage zum Bad:</u> Direkt: ~10m Indirekt: ~14m ...dadurch würden sich hohe Leitungsverluste ergeben, wenn ein Warmwasserspeicher bei der Heizungsanlage aufgestellt wäre; zudem dauert es, bis das erwärmte Wasser im bad ankommt. <u>Durchlauferhitzer im Badezimmer</u> <u>Tages-Kleinspeicher (20 Liter in der Küche)</u>

3.7 Wertermittlung mit NHK 2000

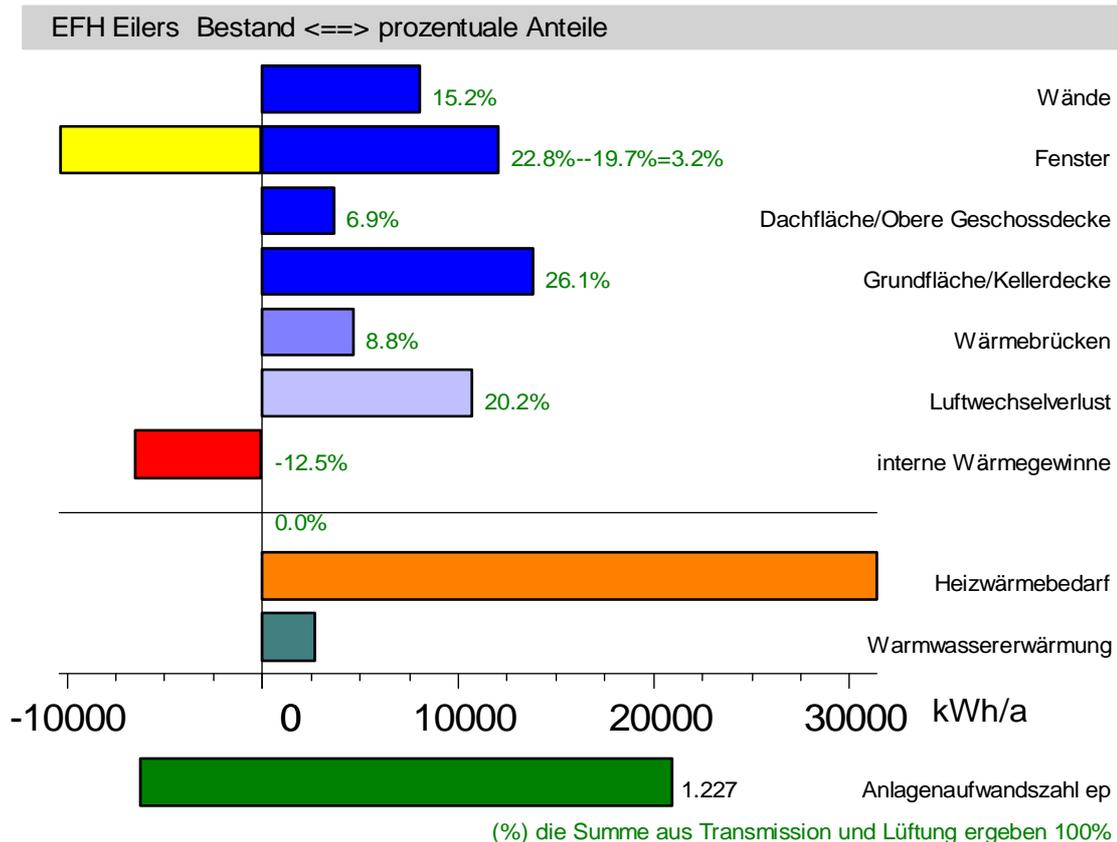
		Sachwertberechnung		
Gesamtnutzungsdauer		100	100	massive Bauweise
Gebäudealter		39	39	sehr guter Zustand
Restnutzungsdauer		61	61	
Abschreibung normal = 0 erhöhte = 1		0	0	
Ross linear	schlecht	39,00	39,00	
Wertminderung in v. H.	normal	27,1	27,1	
		Gebäude A	Gebäude B	
		<u>Wohnhaus</u>	<u>Garage</u>	Haustyp 1.22, gehobene Ausstattung.
m² Preis 2000 nach Regionalfaktor	EUR/m²	552,5	216,75	Regionalfaktor 0,85
Baunebenkosten	%	16	12	
örtliche NHK 2000	m²	640,90	242,76	
Baupreisindex/100		1,025	1,025	Baupreisindex 2,5%
NHK zum Stichtag	EUR/m²	657	249	
Bruttogrundfläche (Wohn-/Nutzfl.)	m²	257,13	29,58	12,865*13,225+6,94*12,535=257,13
besondere Bauteile		0	0	
Herstellungswert	EUR	168916	7360	
Alterswertminderung	%	27,0	27,0	
Alterswertminderung	EUR	45607	1987	
wirtschaftliche Wertminderung	%	0	0	
wirtschaftliche Wertminderung	EUR	0	0	
Baumängel	EUR	0	0	
Gebäudewert	EUR	123309	5373	
		1	1	
		123.309	5.373	
Summe Gebäudewert	EUR	128.682		
Bodenwert	EUR	84.100		100€/m²; 841m²
Außenanlagen	EUR	25.000		Pflasterung
Bes. Bauteile etc.	EUR	0		Anschlüsse
Sachwert	EUR	237.782		Außen-/innenkamin
				Gartenanlage
minus Anpassung an die Marktlage	%	10		Marktlage geschätzt
				Sachwert > erzielbarer Kaufpreis
Verkehrswert	EUR	214.004		

4 Gebäudeanalyse

In der Gebäudeanalyse wird das Gebäude und seine Einzelteile in ihrem derzeitigen Zustand energetisch bewertet. Aus der Gebäudeanalyse ergeben sich Ansätze zu notwendigen und sinnvollen Sanierungsmaßnahmen.

4.1 Energiebilanz des Gebäudes

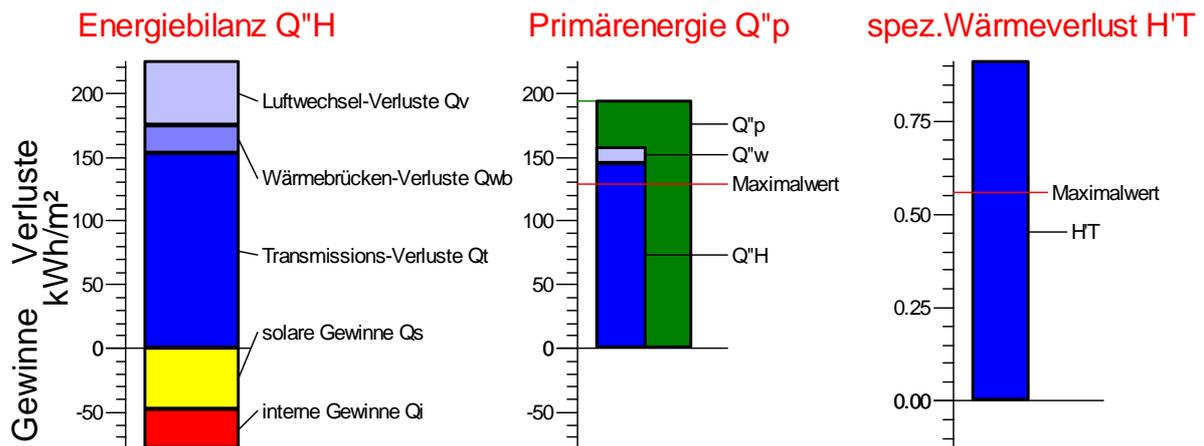
Die Energiebilanz des Gebäudes wird unter den vorgegebenen Randbedingungen der EnEV rechnerisch ermittelt (siehe auch Kap. 2.5 Seite 8). Die Berechnungen sind im Anhang dargestellt.



Die Grafik verdeutlicht durch welche Bauteile das Gebäude die meisten Energieverluste hat. Es werden auf der rechten Seite die Verluste über die einzelnen **Bauteile** angezeigt. Es wird deutlich, dass bei diesem Gebäude die größten Verluste über die Fenster, Außenwände, Grundfläche sowie die Geschossdecken entstehen.

Im Weiteren werden die Energieverluste durch die **Luftwechselrate** und die **Wärmebrücken** veranschaulicht. Bei dieser Berechnung wurden die Wärmebrücken nur pauschal veranschlagt, ein rechnerischer Nachweis wurde nicht geführt. Die Lüftungswärmeverluste resultieren aus der freien Fensterlüftung und dem nicht luftdichten Einbau der Fenster und den teilweise fehlenden Lippendichtungen der Fenster.

Auf der linken Seite werden die Energiegewinne angezeigt, diese setzen sich zusammen aus den solaren Gewinnen über die Fensterflächen und den internen Gewinnen, die von der Art der Nutzung, der Anzahl der Bewohner, der technischen Ausstattung und der Beleuchtung abhängt.



nutzbare Gewinne	[kWh/a]	Verluste	[kWh/a]
solare Gewinne $h \cdot Q_s$	10.392	Transmission Q_t	37.553
interne Gewinne $h \cdot Q_i$	6.614	Wärmebrücken Q_{WB}	4.641
		Lüftungsverluste Q_v	10.685
		Nachtabsenkung Q_{NA}	-3.341
		solar opake Bauteile	-1.148
		$Q_{S \text{ opak}}$	
	17.006		48.389
Jahresheizwärmebedarf Q_h 31.381 [kWh/a]			
+Trinkwassererwärmung Q_w 2.694 [kWh/a]			

Eine Nachtabschaltung wurde: berücksichtigt
 Anlagenaufwandszahl e_p : 1.227
 Nutzfläche: 215.5 m²
 Gebäudeart: Wohngebäude mit überwiegender Warmwasserbereitung aus elektrischem Strom
Jahresheizwärmebedarf Q''_h : 145.61 kWh/m²a

Endergebnis der EnEV-Berechnung:

Jahres-Primärenergiebedarf Q''_p (bezogen auf die Gebäudenutzfläche):
194.0 [kWh/m²a] 49.7% schlechter als Altbau

maximal zulässiger Jahres-Primärenergiebedarf:
129.6 [kWh/m²a] (incl. 40% Altbauaufschlag)

spezifischer Transmissionswärmeverlust H'_T der Gebäudehüllfläche:
0.909 [W/m²K] 62.4% schlechter als Altbau

maximal zulässiger spezifischer Transmissionswärmeverlust:
0.560 [W/m²K] (incl. 40% Altbauaufschlag)

Der Jahresprimärenergiebedarf Q^p für dieses Einfamilienhaus ist knapp 50% höher als es für einen Altbau gemäß EnEV zulässig wäre. Der Jahresprimärenergiebedarf Q^p wird durch die Bauweise und die Anlagentechnik, die im Gebäude verwendet wird, beeinflusst.

Die spezifischen Transmissionswärmeverluste H^T liegen ca. 62% höher als es für einen Altbau gemäß EnEV zulässig wäre. Die Transmissionswärmeverluste werden nur durch die Bauweise der einzelnen Bauteile, die die wärmeübertragende Hülle bilden, beeinflusst. Bei Erstellung des Gebäudes wurden bereits Dämmungen eingebaut, so dass die Verluste relativ gering sind. Die Grenzwerte werden dennoch deutlich überschritten.

Eine Sanierung ist zu empfehlen, um so zu einer Senkung der Energiekosten, einer Erhöhung der Behaglichkeit und des Wohnkomforts zu gelangen. Außerdem kommt es zu einer Wertsteigerung des Gebäudes durch wärmedämmende Verbesserung einzelner Bauteile und eine Verbesserung der Anlagentechnik.

4.2 Gemessener, tatsächlicher Energieverbrauch

Der Energieverbrauch ist die Brennstoffmenge, die in den letzten Jahren tatsächlich verbraucht wurde. Sie wird auf Basis der von Ihnen gelieferten Verbrauchsmessungen ermittelt. Im Energieverbrauch schlägt sich damit das individuelle Nutzerverhalten der Bewohner und das tatsächliche Außenklima am Standort des Gebäudes nieder. Die gemessenen Verbrauchswerte weichen daher in der Regel – so auch bei Ihnen – von der Bedarfsrechnung nach EnEV ab.

Der Erdgasverbrauch betrug im Zeitraum von 2007 bis 2011 wie folgt:

	Verbrauch in m ³	Verbrauch in kWh/a
2007	2.346	23.460
2008	2.945	29.450
2009	2.433	24.330
2010	2.637	26.370
2011	2.659	26.590
Durchschnitt	2.604	26.040

Bei einem Preis Erdgaspreis von 7,5 €Cent pro kWh entsprechen 26.040 kWh **jährlichen Heizkosten von 1953 €**. Dazu kommen Kosten für den Betriebsstrom. Die maximale Leistungsaufnahme des installierten Gerätes liegt bei 70 W/h, was in etwa 610 kW/a entspricht. Bei einem Strompreis von 26 €Cent pro kWh liegen die jährlichen **Stromkosten für den Betrieb bei etwa 159 €**.

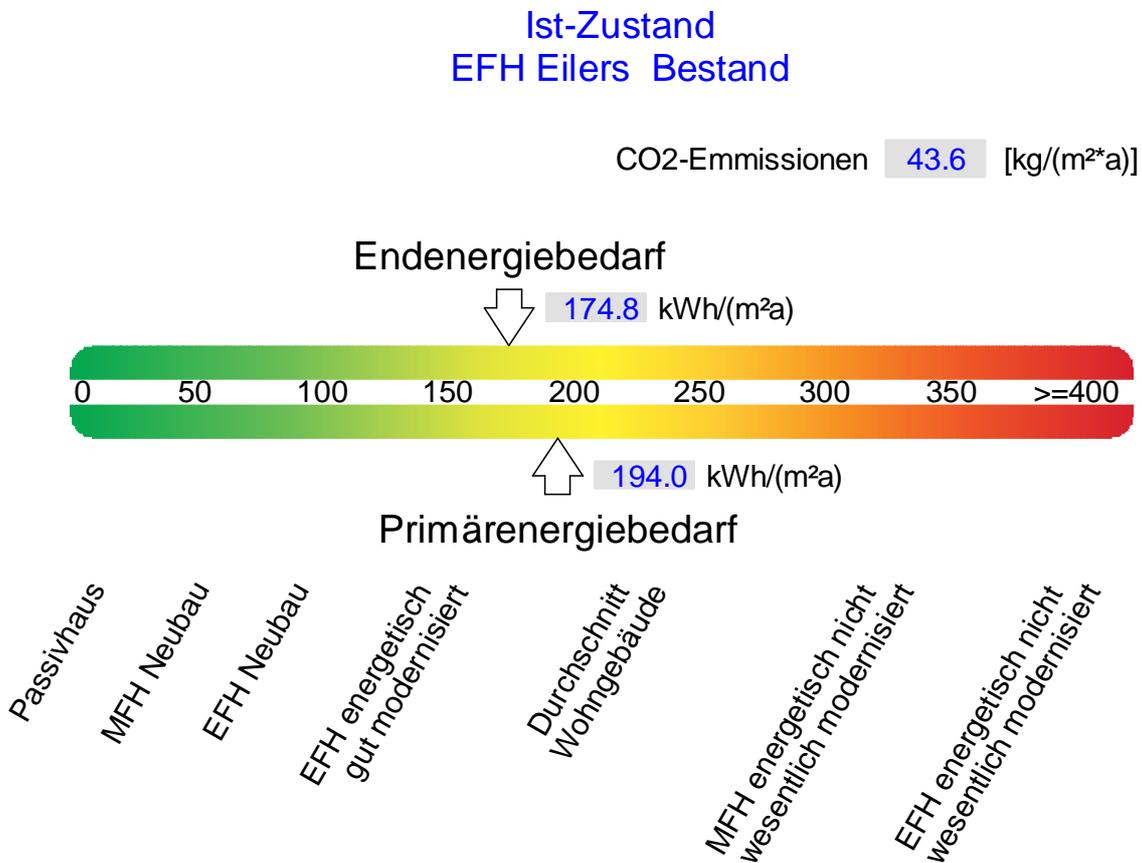
Ihr gemessener durchschnittlicher Energieverbrauch der letzten fünf Heizperioden liegt damit bei ~69% des berechneten Energiebedarfs zur Wärmeerzeugung von 37.670 kWh/a [174,8 x 215,5].

Die Gründe der Abweichung liegen in dem abweichenden Nutzerverhalten:

Zum einen handelt es sich bei der Bedarfsberechnung um eine standardisierte Berechnung nach EnEV unter festen Randbedingungen, zum anderen werden nicht alle Zimmer des Hauses ständig genutzt (leer stehende Kinderzimmer) und daher weniger beheizt. Der Wintergarten wird zudem während der Heizperiode nur zu besonderen Anlässen "stärker" beheizt.

4.3 Energetische Einstufung des Gebäudes

Einstufung gemäß Energieausweis nach EnEV



Einstufung gemäß Neubaustandard nach EnEV

	Referenz- gebäude ¹	Ihr Gebäude	Abweichung vom Referenzgebäude
Primärenergiebedarf Q_p	129,6 kWh/(m ² a)	194,0 kWh/(m ² a)	150%
Transmissionswärmeverlust H'_T	0,56 W/(m ² K)	0,909 W/(m ² K)	162%

¹ das Referenzgebäude beschreibt einen Neubaustandard nach EnEV

5 Energetisches Sanierungskonzept

5.1 Ziel der Sanierung und Rahmenbedingungen

Ziel der Sanierung ist es, den Jahresprimärenergiebedarf Q_p und den spezifischen Transmissionswärmeverlust H_T soweit zu verringern, dass sie den aktuellen Anforderungen der EnEV für Altbau, also 40% über Neubau Anforderungen entspricht. Die einzelnen Bauteile sollen zunächst mindestens die Anforderungen gemäß EnEV an die Erneuerung und den Austausch von Bauteilen einhalten. Darüber hinaus ist es ein Ziel die CO₂-Emissionen zu reduzieren.

Durch die Sanierungsmaßnahmen kommt es auch zu einer Verbesserung des Wohlfühlklimas für die Bewohner, einer Heizkosteneinsparung und eine Wertverbesserung des Gebäudes.

Die einzelnen Maßnahmen werden nachfolgend bauphysikalisch und wirtschaftlich mit Hinweisen auf die Ausführung und eventueller Zusatzkosten dargestellt. Die Baukosten sind Schätzungen und sollten vor Beauftragung durch das Einholen von Angeboten überprüft werden.

Die einzelnen Bauteile und die Heizungsanlage wurden analysiert; daraus wurden die im Folgenden dargestellten Energiesparmaßnahmen abgeleitet und unter energetischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten bewertet.

Bei einer **Sanierung in einem Zuge wird ein im KfW-Förderprogramm 151 „Energieeffizient Sanieren“** förderfähiges KfW-Effizienzhaus 115 erreicht. Durch Verbesserung der Anlagentechnik ist ein KfW-Effizienzhaus 100 erreichbar. Soll die energetische **Sanierung in Schritten** ("Einzelmaßnahmen") vorgenommen werden, führen die Vorschläge insgesamt zum KfW-Effizienzhaus 115. Dabei entsprechen die vorgeschlagenen Maßnahmen jeweils den zum Zeitpunkt der Berichterstellung gültigen Anforderungen des **KfW-Förderprogramms 152 „Energieeffizient Sanieren“** (Stand Januar 2013). Die Programme 151 und 152 sind "Kreditvarianten". Alternativ kann auch die Variante "Investitionszuschuss" (**KfW-Förderprogramm 430 "Energieeffizient Sanieren"**) beansprucht werden.

Für die Bewertung der Wirtschaftlichkeit einer Energiesparmaßnahme werden allein die energetisch bedingten Investitionskosten herangezogen. Darin sind weder übliche Bauunterhaltskosten wie Maler- oder Spenglerarbeiten noch allgemeine Kosten einer Sanierung für z.B Gerüste, Baustelleneinrichtung, Planungshonorare noch diejenigen Kosten ohnehin fälliger Sanierungen enthalten, die nicht zur energetischen Verbesserung beitragen wie Abbruch und Entsorgung oder eine Kaminsanierung. Die vollständige Kostenermittlung ist eine Planungsleistung im Rahmen der Sanierung. Die tatsächlichen Amortisationszeiten können je nach Finanzierungsbedingungen, Förderung und tatsächlichen zukünftigen Energiepreisentwicklungen auch deutlich kürzer ausfallen. Die Wirtschaftlichkeitsbewertung erfolgt über eine Kosten-Nutzen-Analyse. Die Kosten-Nutzen-Analyse dient vor allem als Vergleichsmaßstab der Energiesparmaßnahmen untereinander. Sie beinhaltet keine Prognose der Kostenentwicklungen in der Zukunft. Als heutige Energiekosten wurden angesetzt:

- Erdgas: 0,075 €/kWh
- Strom 0,260 €/kWh

Die Betrachtung der Wirtschaftlichkeit einer Maßnahme sollte allerdings nicht allein den Ausschlag zur Entscheidung für oder gegen eine Maßnahme geben. Die untersuchten Energiesparmaßnahmen sind mit vielfachem **Zusatznutzen** verbunden. Genannt seien insbesondere:

- der steigende Wohnkomfort,
- die Wertsicherung des Gebäudes,
- geringere Abhängigkeit von zukünftigen Energiepreiserhöhungen sowie
- Aspekte der Ästhetik und des sozialen Umfeldes.

Bei allen Entscheidungen zur Sanierung des Gebäudes sollten immer auch die größere **Behaglichkeit** z. B. durch höhere Wand- und Fußbodentemperaturen oder geringere Zugeneffekte durch die neuen Fenster, Türen, Rollladenkästen und Dämmmaßnahmen im Dachbereich berücksichtigt werden. Da die zukünftigen Energiekostensteigerungen kaum einschätzbar sind, führen Investitionen in Energiesparmaßnahmen auch zu deutlich höherer **Kostensicherheit**. Die Folgekosten (Energiekosten) von heute nicht getätigten Investitionen in Energieeinsparung sind nicht kalkulierbar.

5.2 Gesamtsanierung in einem Zug

Energetische Sanierung in einem Zug: ein KfW-Effizienzhaus 115

	Referenzgebäude ¹	Ihr Gebäude nach Sanierung	Verhältnis zum Referenzgebäude	Anforderung An KfW 115 ²
Primärenergiebedarf Q_P	129,6 kWh/(m ² a)	90,2 kWh/(m ² a)	70%	≤ 115%
Transmissionswärmeverlust H_T	0,56 W/(m ² K)	0,462 W/(m ² K)	83%	≤ 130%

¹ das Referenzgebäude beschreibt einen Neubaustandard nach EnEV

² Anforderung an KfW-Effizienzhaus im Verhältnis zum Referenzgebäude der EnEV

Energetische Sanierung in einem Zug: ein KfW-Effizienzhaus 100

	Referenzgebäude ¹	Ihr Gebäude nach Sanierung	Verhältnis zum Referenzgebäude	Anforderung An KfW 100 ²
Primärenergiebedarf Q_P	129,6 kWh/(m ² a)	67,4 kWh/(m ² a)	52%	≤ 100%
Transmissionswärmeverlust H_T	0,56 W/(m ² K)	0,462 W/(m ² K)	83%	≤ 115%

¹ das Referenzgebäude beschreibt einen Neubaustandard nach EnEV

² Anforderung an KfW-Effizienzhaus im Verhältnis zum Referenzgebäude der EnEV

Bei Sanierung in einem Zuge erhalten Sie die bestmögliche Förderung und können Synergien durch Kombination von Sanierungsmaßnahmen optimal nutzen. Eine Sanierung in einem Zuge ist damit das wirtschaftlichste Vorgehen bei der energetischen Gebäudesanierung.

Den nachfolgend dargestellten Amortisations-Diagrammen liegen jährliche Energiepreiserhöhungen zwischen 3% und 10% zugrunde. Weitere Annahmen für das benötigte Kapital sind 5% effektiver Jahreszins und 1% Tilgung.

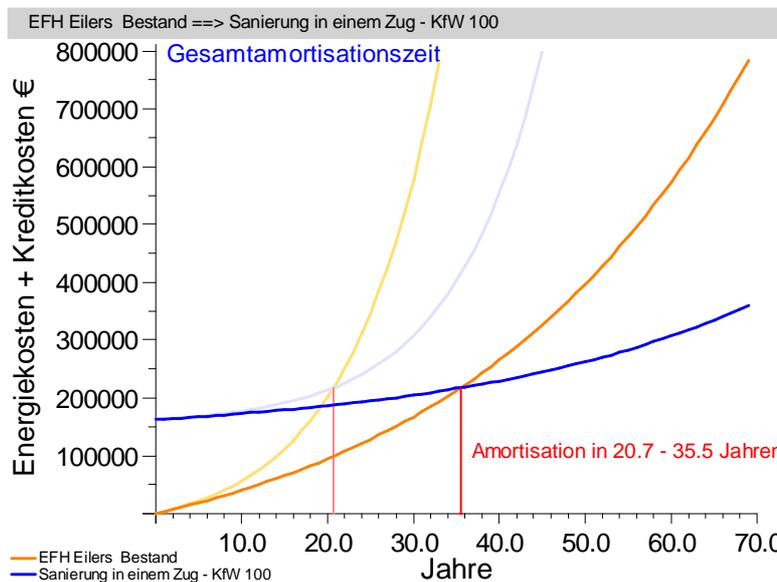
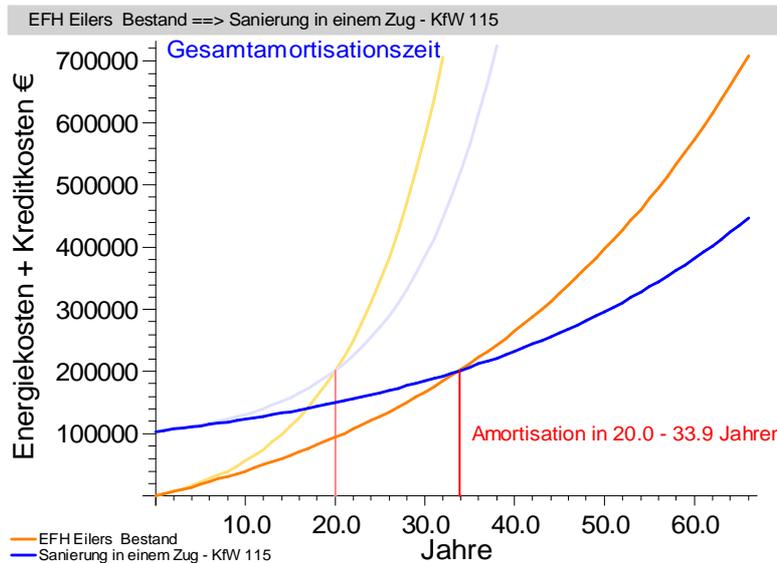
Amortisation für KfW 115: 20,0 - 33,9 Jahre

Amortisation für KfW 100: 20,7 - 35,5 Jahre

Kosten/Nutzen:

Maßnahmenkombination KfW 115						
Bestehend aus: Wärmedämmung der Außenwände (siehe S. 33) Haustür, Innentüren, Innenwände (siehe S. 35) Dach, Dachfenster, Decke, Absseiten (siehe S. 35) Estrich, Dämmung (siehe S. 36) Anlagentechnik: Solaranlage zur Warmwasserbereitung (siehe S. 37)						
Maßnahmenkombination KfW 100						
Bestehend aus: entsprechend KfW 115 Anlagentechnik: Wärmepumpe (Wasser/Wasser) (siehe S. 37)						
Energiekosten nach Sanierung [€/a]	Energetisch bedingte Investitionskosten [€]	Öffentliche Fördermittel (siehe Kap. 6) [€]	Prognostizierte Einsparungen			Kosten / Nutzen
			Energie-Bedarf [kWh/a]	Energiekosten [€/a]	Energiekosten [%]	
1.701	52.917	7.000	18.461	1.874	52	25:1
909	82.917	13.935	32.089	2.666	75	26:1

Amortisation: ohne Berücksichtigung einer Förderung



Wärmedämmung der Außenwände

Grundsätzlich gibt es drei Möglichkeiten, Außenwände zu dämmen:

- Kerndämmung (bei 2-schaligem Mauerwerk zwischen den Schalen)
- Innendämmung
- Außendämmung

Innendämmung hat Nachteile und sollte nur zur Ausführung kommen, wenn eine Dämmung von außen nicht möglich ist:

- Verkleinerung des Wohnraumes
- Rissbildungen durch Form-/Längenänderungen
- keine/schlechte Wärmespeicherung im Winter
- schlechterer Schallschutz
- Wärmebrückeneffekte durch einbindende Bauteile (Balkon, Innenwände, etc.)
- Wahrscheinlichkeit von Tauwasserausfall im Bauteilquerschnitt
- Hinterströmung bei Fehlstellen birgt Wahrscheinlichkeit von Schimmelbildung
- Ausführung: hoher Aufwand, große Sorgfalt

Für die Wärmeschutzmaßnahmen an den Außenwänden von außen sind grundsätzlich zwei Möglichkeiten zu empfehlen:

- ein Wärmedämmverbundsystem von außen (WDVS) oder
- eine wärmegeämmte hinterlüftete Fassadenverkleidung.

WDVS: Eine Schicht Wärmedämmung wird auf der Außenwand – i.d.R. auf den tragfähigen Außenputz – vollflächig verklebt, um Luftdichtheit zu gewährleisten und ggf. mit Dübeln zusätzlich verankert. Darüber wird ein Armierungsputz aufgezogen, in den ein Glasfasergewebe eingelegt wird. Als Endbeschichtung werden mineralische Putze mit Anstrich oder Kunstharzputze eingesetzt. Mineralische Putz haben den Vorteil, dass sie aufgrund ihrer Alkalität Algenwachstum auf der Oberfläche über einen längeren Zeitraum nicht oder weniger stark stattfindet. Der Dämmstoff besteht üblicherweise aus Polystyrol-Hartschaum oder Mineralfaserplatten. Er muss den Anforderungen an Wärmeleitfähigkeit, gegen Feuchtigkeit, an Druck- und Zugfestigkeit sowie an den Brandschutz genügen. Mineralfaserplatten sind nicht brennbar (Baustoffklasse A), verursachen aber auch höhere Investitionskosten.

Vorgehängte Fassadenkonstruktion: Auf der bestehenden Außenwand wird eine Unterkonstruktion aus Holz- oder Metallprofilen angebracht, an der eine Fassadenverkleidung aus unterschiedlichsten Materialien (Holzschalung oder -platten, Faserzementplatten, etc.) als Wetterschutz aufgehängt werden kann. Zwischen der Unterkonstruktion wird lückenlos Wärmedämmung als Platten oder in loser Form eingebracht. Wichtig ist die winddichte Ausführung.

Egal welche der Möglichkeiten zur Ausführung kommt, müssen mit der Wärmedämmung der Außenwände

Zur Vermeidung von Wärmebrücken müssen die Fensterbänke außen angepasst oder durch neue, tiefere und wärmebrückenfreie Fensterbänke ersetzt werden. Die Fensterlaibungen sollten nach Möglichkeit von außen gedämmt werden.

Dies erfordert in jedem Fall eine sorgfältige Detailplanung bei der Ausführung.

Wärmedämmung der Außenwände: 5cm Kerndämmung WLG 040 + 10cm Außendämmung WLG 035 (Mineralwolle) U-Wert nach der Sanierung: 0,186 W/(m ² K)				
Bauteilfläche	Energetisch bedingte Investitionskosten			Lebensdauer der Maßnahme
	Spezifisch	Pauschal	Gesamt	
[m ²]	[€/m ²]	[€]	[€]	[Jahre]
51	70	-	3.570	30

Wärmedämmung der Außenwand Wintergarten (S): 10cm Außendämmung WLG 035 (Mineralwolle) U-Wert nach der Sanierung: 0,181 W/(m ² K)				
Bauteilfläche	Energetisch bedingte Investitionskosten			Lebensdauer der Maßnahme
	Spezifisch	Pauschal	Gesamt	
[m ²]	[€/m ²]	[€]	[€]	[Jahre]
9,7	50	-	485	30

Wärmedämmung der Giebelwände (N, S): 14cm Außendämmung WLG 035 (Mineralwolle) U-Wert nach der Sanierung: 0,191 W/(m ² K)				
Bauteilfläche	Energetisch bedingte Investitionskosten			Lebensdauer der Maßnahme
	Spezifisch	Pauschal	Gesamt	
[m ²]	[€/m ²]	[€]	[€]	[Jahre]
29,5	70	-	2.065	30

Wärmedämmung der Außenwände Sturz-/Ytong-Bereich (N), Ytong-Bereich (S): 12cm Außendämmung WLG 024 (PUR) U-Wert nach der Sanierung: 0,184 W/(m ² K); im Porenbetonbereich: 0,159 W/(m ² K)				
Bauteilfläche	Energetisch bedingte Investitionskosten			Lebensdauer der Maßnahme
	Spezifisch	Pauschal	Gesamt	
[m ²]	[€/m ²]	[€]	[€]	[Jahre]
4,4	80	-	350	30

Wärmedämmung der Außenwand Sturzbereich (S): 2cm Innendämmung WLG 004 (VIP) U-Wert nach der Sanierung: 0,184 W/(m ² K)				
Bauteilfläche	Energetisch bedingte Investitionskosten			Lebensdauer der Maßnahme
	Spezifisch	Pauschal	Gesamt	
[m ²]	[€/m ²]	[€]	[€]	[Jahre]
1,2	100	-	120	30

Wärmedämmung der Außenwand Haupt-Holzträger (W): 10cm Außendämmung WLG 024 (PUR) U-Wert nach der Sanierung: 0,182 W/(m ² K)				
Bauteilfläche	Energetisch bedingte Investitionskosten			Lebensdauer der Maßnahme
	Spezifisch	Pauschal	Gesamt	
[m ²]	[€/m ²]	[€]	[€]	[Jahre]
3,9	60	-	235	30

Σ Energetisch bedingte Investitionskosten, Außenwand: 7.636 €

Haustür, Innentüren, Innenwände

Die Haustür ist nicht luftdicht eingebaut und hat bei Anteil von ca. 40% Glas und ca. 60% Holz einen U-Wert von etwa 2,2 W/(m²K). Mit dem Einbau einer neuen Außendämmung (neue Dämmebene) ist es im Normalfall immer, sinnvoll auch Außentüren und Fenster auszutauschen, um die Lage zur Außendämmung zu optimieren und um Wärmebrücken und Verschattungen durch Laibungen zu reduzieren. Bei einem Austausch der Haustür wäre auch ein Austausch der zweiten Außentür zum HWR (in erster Linie aus optischen, in zweiter Linie aus energetischen Gründen zu überlegen). Der Austausch der Fenster wird aufgrund des geringen Alters und der relativ guten Werte nicht weiter verfolgt. Man muss aber davon ausgehen, durch die bereits eingebauten Fenster (neue Verglasung in alten Holzrahmen) Lüftungsverluste auftreten.

Der Austausch der beiden Innentüren (im DG und im EG) gegen wärmegeämmte Innentüren sowie die Dämmung der Innenwände von beheizten zu nicht beheizten Räumen ist zum einen nicht kostenintensiv und empfehlenswert, um Kältestrahlung / Zuglufterscheinungen zu minimieren (Komfortverbesserung). Aus energetischer Sicht erzielt man mit diesen drei Maßnahmen mit ca. 5% eine verhältnismäßig geringe Verbesserung.

Austausch Haustür, 2 Innentüren, Dämmung von 3 Innenwänden				
EG: 10cm Innenwanddämmung WLG 024 (PUR) U-Wert nach der Sanierung: 0,220 W/(m²K)				
DG: 4cm Innenwanddämmung WLG 024 (PUR) U-Wert nach der Sanierung: 0,247 W/(m²K)				
Bauteilfläche	Energetisch bedingte Investitionskosten			Lebensdauer der Maßnahme
	Spezifisch	Pauschal	Gesamt	
[m ²]	[€/m ²]	[€]	[€]	[Jahre]
EG: 7,7	60	-	460	30
DG: 16,3	30		490	30
Haustür: 2,2		3.000	3.000	30
Innentüren: 1,5		1.000	1.000	30

Dach, Dachfenster, Decke, Abseiten

Das Dachgeschoss ist ausgebaut und wird bewohnt; es wird eine Wärmedämmung des Daches von außen vorgeschlagen. Dazu müssen zunächst Dachziegel und Lattung entfernt werden. Ferner wird empfohlen, die nicht intakte Unterspannbahn sowie die sich zwischen den Sparren befindliche Wärmedämmung zu entfernen. Aus bauphysikalischer Sicht sollte auf der warmen Seite des Dachaufbaus eine Dampfsperre verlegt werden, damit die in der warmen Luft befindliche Feuchtigkeit nicht in den Dachaufbau gelangt und an kalten Stellen kondensiert und zu Schimmelproblemen führen kann. Einwandfrei wäre dieser Schritt jedoch nur bei einem Neubau möglich. So sollte zwischen die Sparren eine Dampfbremsfolie eingelegt und an die angrenzenden Bauteile luftdicht angeschlossen werden. Die Sparrenzwischenräume werden auf der Folie mit einem Dämmstoff gefüllt (Zwischensparrendämmung). Der Sparren darf von außen nicht mit einer Folie eingeschlossen werden (es gibt Folien, die im Sparrenbereich diffusionsoffen sind und somit der Feuchtigkeit die Möglichkeit geben, aus dem Dachaufbau zu gelangen). Eine sorgfältige Detailplanung und bauphysikalische Bewertung dieser Konstruktion ist unbedingt notwendig.

Zusätzlich wird auf die Sparren eine durchgängige Dämmschicht (Aufsparrendämmung) und darüber eine Winddichtung, Lattung, Konterlattung und neue Dacheindeckung aufgebracht. Auch im Bereich der Abseiten wird die Dachfläche wärmedämmend. So können die Dämmebenen von Dach und Außenwand konstruktiv einfach zu einer geschlossenen Dämnhülle verbunden werden. Eine Wärmedämmung „um mehrere Ecken“ der Abseitenwände und obersten Geschossdecke zu den Abseiten ist auch möglich und in diesem Fall aufgrund der vorhandenen Dämmung empfohlen.

Die vorhandenen Dachfenster sind vor allem auf der Westseite veraltet und weisen mit einem U-Wert von ca. 3,0 W/(m²K) schlechte Bauteilkennwerte auf. Durch nicht luftdichte Anschlüsse entstehen überdies Lüftungsverluste und Zuglufterscheinungen. Im Sommer heizt sich das Dachgeschoss durch diese Fenster besonders auf (fehlende Außenverschattung). Die Dachfenster auf der Ostseite sind neueren Datums und haben einen besseren U-Wert mit U = 1,7 W/(m²K). Diese Fenster haben ebenfalls keine Außenverschattung. Der Austausch von Dachflächenfenstern amortisiert sich nicht durch Energieeinsparungen, aber er trägt zur Komfortverbesserung bei. Zusammen mit der Wärmedämmung des Daches sollten die Dachfenster neben den oben genannten Gründen auch ausgetauscht werden, um die Lage der Fenster auf die neue Dachebene anzupassen und um einen luftdichten Anschluss beim Einbau zu realisieren. Eine separate Sanierung von Dachdämmung und Dachfenstern führt zu höheren Investitionskosten.

Wärmedämmung des Daches/Dachgeschosses:				
18cm Zwischensparrendämmung WLG 035 (MiWo), 5cm Aufsparrendg. WLS 024 (PUR)				
U-Wert nach der Sanierung: 0,137 W/(m ² K)				
12cm Dämmung WLS 024 (PUR) auf dem Boden der Abseiten				
U-Wert nach der Sanierung: 0,134 W/(m ² K) - Westseite; 0,132 W/(m ² K) - Ostseite				
10cm Dämmung WLS 024 auf den Wänden der Abseiten				
U-Wert nach der Sanierung: 0,134 W/(m ² K)				
10cm Dämmung WLS 024 auf der Kehlbalkendecke				
U-Wert nach der Sanierung: 0,136 W/(m ² K)				
Bauteilfläche	Energetisch bedingte Investitionskosten			Lebensdauer der Maßnahme
	Spezifisch	Pauschal	Gesamt	
[m ²]	[€/m ²]	[€]	[€]	[Jahre]
Dach: 43,9	125	-	5.490	30
Boden: 40,3	85	-	3.425	30
Wände: 23,8	60	-	1.430	30
Kehlb.: 35,9	65	-	2.335	30

Estrich, Dämmung

Über den Boden sind die Verluste hoch. Verbesserung Q''_p: 23% und H''_T: 29%! Allerdings ist diese Maßnahme mit erheblichem Aufwand verbunden!

Wärmedämmung der Sohlplatte				
6,5cm Dämmung WLG 024 (PUR), 2,5cm Trockenestrich				
U-Wert nach der Sanierung: 0,35 W/(m ² K)				
Bauteilfläche	Energetisch bedingte Investitionskosten			Lebensdauer der Maßnahme
	Spezifisch	Pauschal	Gesamt	
[m ²]	[€/m ²]	[€]	[€]	[Jahre]
157,9	65	-	10.270	40

Anlagentechnik für KfW 115: Solaranlage zur Warmwasserbereitung

Mit den vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen ist die Gebäudehülle insoweit optimiert, dass die Transmissionswärmeverluste in dem von der KfW geforderten Bereich liegen. Zur Erreichung des eines KfW-Effizienzhauses muss die Anlagentechnik optimiert werden, d.h. in diesem Fall muss der Primärenergiebedarf gesenkt werden. Grundsätzlich wäre u.a. ein Warmwasserspeicher, der von dem Gas-Brennwert-Kessel beheizt wird, gut; jedoch sind die Leitungsentfernungen mit 10m (direkt) bis 14 (indirekt) sehr lang, so dass hier hohe Leitungsverluste entstehen. Als Wärmeerzeuger wurde eine solare Trinkwassererwärmung (6,6m² Flachkollektoren) gewählt. Es wäre von Vorteil, das solar erwärmte Wasser für das Bad, aber auch für Spül- und Waschmaschine zu nutzen, um so Energie zum Aufheizen des Wassers zu sparen.

Bauteilfläche	Energetisch bedingte Investitionskosten			Lebensdauer der Maßnahme
	Spezifisch	Pauschal	Gesamt	
[m ²]	[€/m ²]	[€]	[€]	[Jahre]
-	-	10.000	10.000	20

Anlagentechnik für KfW 100: Wärmepumpe (Wasser/Wasser)

Um die Bedingungen für ein KfW-Effizienzhaus 100 zu erfüllen, muss die Anlagentechnik weiter verbessert bzw. auf einen Stand gebracht werden, bei dem der Anteil an regenerativer Energie erhöht wird. Da der Gas-Brennwert-Kessel erst seit etwas über 4 Jahren in Betrieb ist, könnte die Frage gestellt werden, ob man Wärmepumpe und Gas-Brennwert-Kessel eventuell parallel betreibt/betreiben kann. Wärmepumpen haben einen guten Wirkungsgrad bis +7°C. Unterhalb von 7°C arbeiten Wärmepumpen nicht mehr effizient, da Hilfsenergie in Form von Strom zum Heizen eines Heizstabes nötig ist. D.h. man könnte die Wärmepumpe für Temperaturen >7°C und den Gas-Brennwert-Kessel für Temperaturen <7°C nutzen. Den Gas-Brennwert-Kessel gegen eine Wärmepumpe auszutauschen, macht aufgrund des Alters zum gegenwärtigen Zeitpunkt keinen Sinn.

Bauteilfläche	Energetisch bedingte Investitionskosten			Lebensdauer der Maßnahme
	Spezifisch	Pauschal	Gesamt	
[m ²]	[€/m ²]	[€]	[€]	[Jahre]
-	-	30.000	30.000	25



Fragestellung: Sind KfW-Effizienzhäuser 85 / 70 / 40 realisierbar?

Grundsätzlich könnte man einen entsprechenden Standard erreichen, jedoch ist der Aufwand unverhältnismäßig hoch und zunehmend unwirtschaftlich. Den Primärenergiebedarf könnte man beispielsweise weiterhin durch Installation einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung senken. Diese Maßnahme ist sinnvoll, wenn zu den anderen Maßnahmen auch die Fenster im EG ausgetauscht würden, um eine entsprechende Dichtheit zu erreichen. Weiterhin müsste die Gebäudehülle deutlich verbessert werden, um den Transmissionswärmeverlust zu begrenzen. Z.B. müsste man alle Wintergartenfenster austauschen und das Gebäude unverhältnismäßig stark dämmen. Das ist unwirtschaftlich und somit nicht sinnvoll.

5.3 Gesamtsanierung in Schritten

Eine Sanierung ist anstatt in einem Zug auch in Schritten möglich, was aber hinsichtlich der Gesamtwirtschaftlichkeit vergleichsweise i.d.R. weniger sinnvoll ist. Grundsätzlich ist die Sanierung der Gebäudehülle vor Sanierung der Anlagentechnik zu empfehlen, um die neue Heizungsanlage optimal auf den Wärmebedarf des sanierten Gebäudes abstimmen zu können. Die Sanierungsreihenfolge der Gebäudehülle empfiehlt sich im Normalfall abhängig von der Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen und der Bauabläufe.

In diesem Fall wurden dieselben vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen gewählt wie für die Sanierungsvariante KfW-Effizienzhaus 115 - in einem Zug. Es ergibt sich entsprechend der Wirtschaftlichkeit die Sanierungsreihenfolge (in Klammern ist die energetische Verbesserung im Vergleich zum Bestandsgebäude in %):

Gebäudehülle (Verbesserung Transmissionswärmeverluste):

- Estrich, Dämmung (~23%)
- Außenwände, Giebelwände (~12%)
- Dach, Dachfenster, Kehlbalkendecke, Abseiten (~6%)
- Haustür, Innentüren, Innenwände (~5%)

Anlagentechnik (Verringerung Primärenergiebedarf):

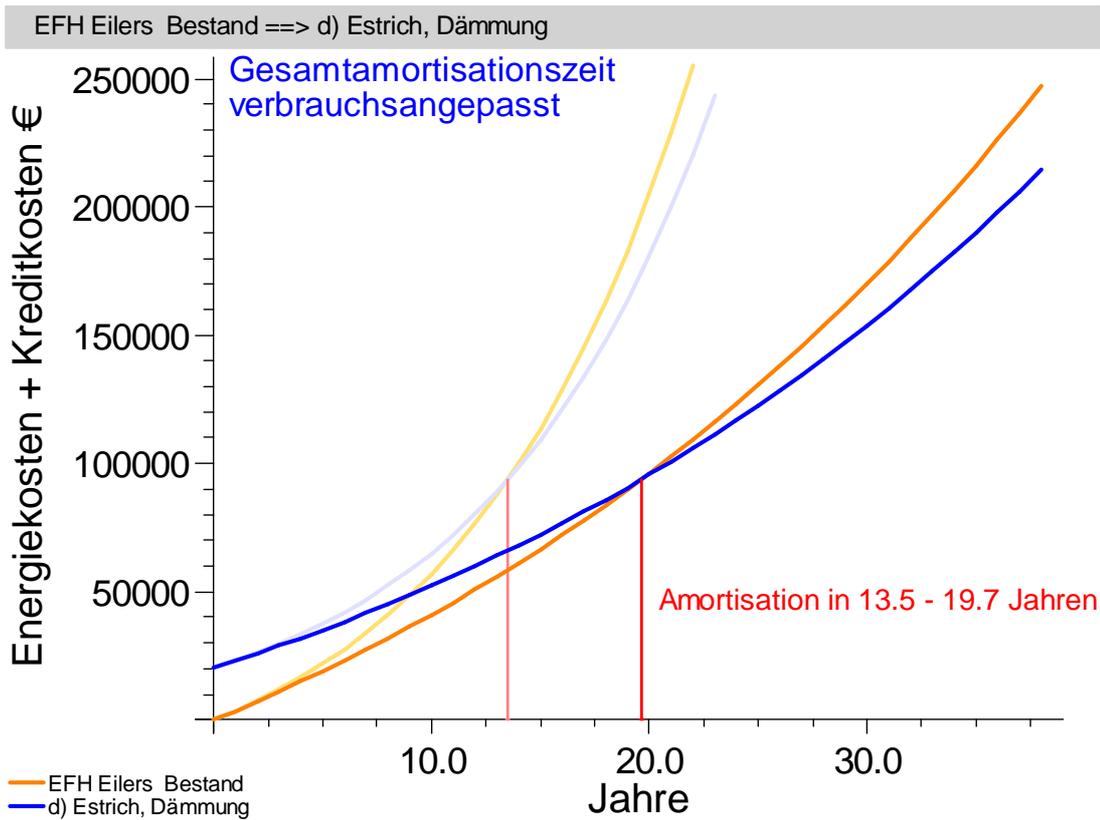
- Anlagentechnik KfW 115 (~16%) oder
- Anlagentechnik KfW 100 (~51%)

Kosten/Nutzen:

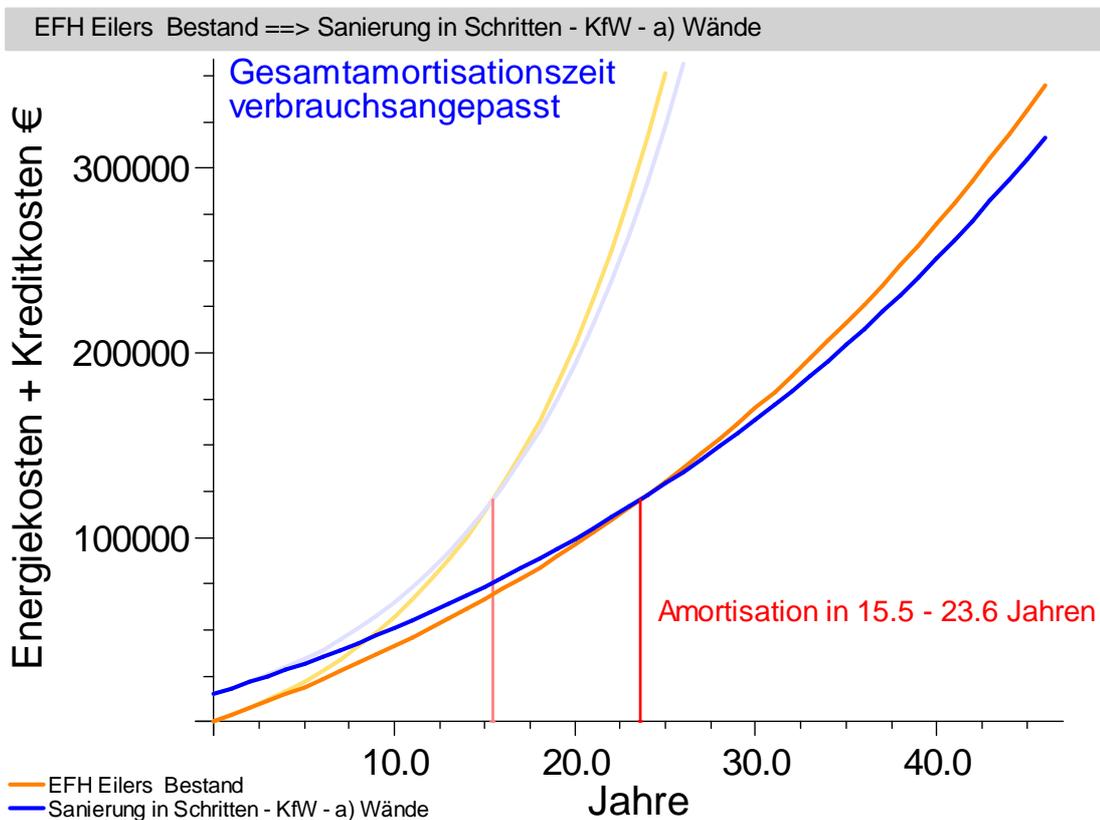
Istzustand vor Sanierung		Energiekosten (berechnet): 3.575 € Endenergiebedarf (berechnet): 37.677 kWh/a					
Maßnahmen-Kombination	Energiekosten nach Sanierung	Energetisch bedingte Investitionskosten	Öffentliche Fördermittel (siehe Kap. 6)	Prognostizierte Einsparungen			Kosten / Nutzen
Beschreibung siehe S.33-37	[€/a]	[€]	[€]	Energie-Bedarf [kWh/a]	Energiekosten [€/a]	[%]	
Estrich, Dä.	2.808	10.266	1.027	9.836	767	21,5	12:1
Außenwand	3.130	7.636	764	5.313	445	12	15:1
Dach	3.335	20.527	2.053	2.430	240	7	77:1
H-/I-Tür/...	3.352	5.280	528	2.167	223	6	21:1
Solaranlage	2.840	10.000	1.000	2.469	735	21	21:1
KfW 115	1.701	52.917	7.000	18.461	1.874	52	25:1

Nachfolgend werden nicht nochmals die Maßnahmen / Maßnahmenkombinationen aufgeführt (siehe "Sanierung in einem Zug"). Stattdessen werden für die Maßnahmenkombinationen unabhängig voneinander die Amortisationszeiten dargestellt. Als Annahme für das jeweils benötigte Kapital wurden 4% effektiver Jahreszins, 1% Tilgung und eine Energiepreissteigerung von 3% bis 10% zugrunde gelegt. Zudem wird bei der Amortisationsberechnung davon ausgegangen, dass sich das Nutzerverhalten nach der Sanierung nicht ändert (bei verbrauchsangepasster Amortisationsberechnung). Die einzelnen Amortisationsberechnungen beziehen sich jeweils auf eine (die entsprechende) Sanierungsmaßnahme. Fördermaßnahmen sind an dieser Stelle nicht berücksichtigt.

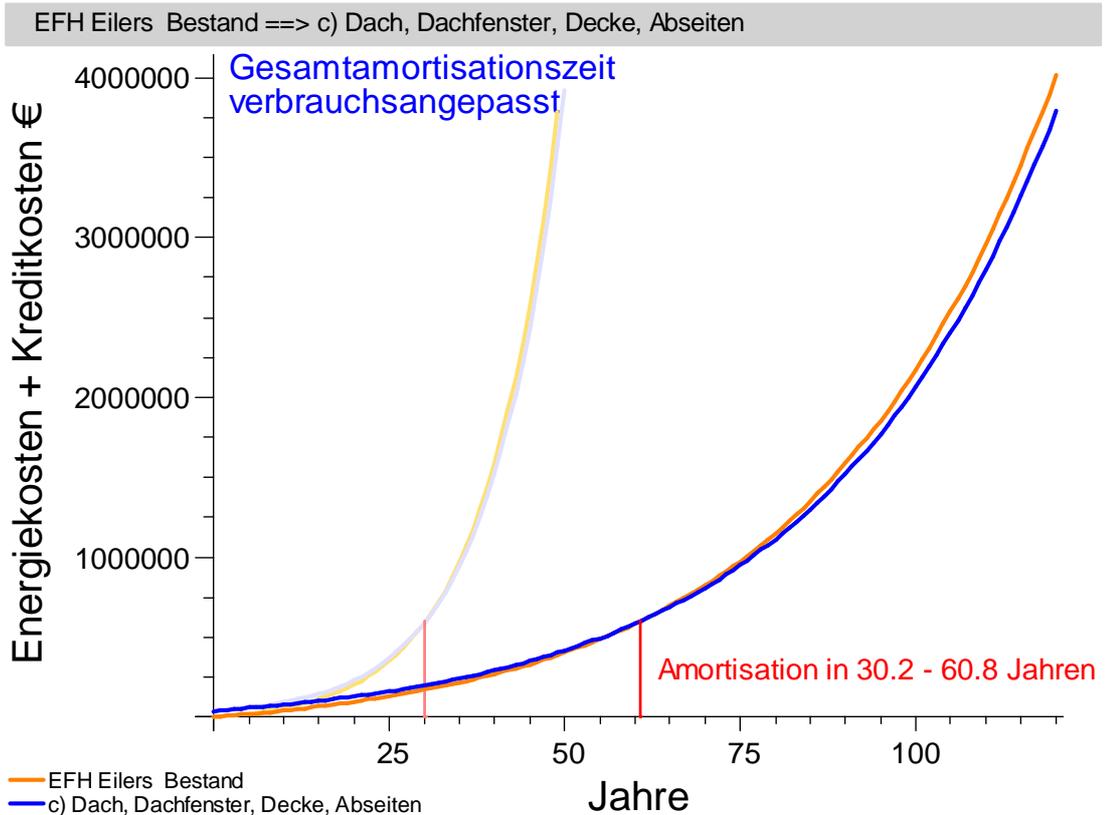
Amortisation Estrich, Dämmung: nach ~ 13,5 - 19,7 Jahren



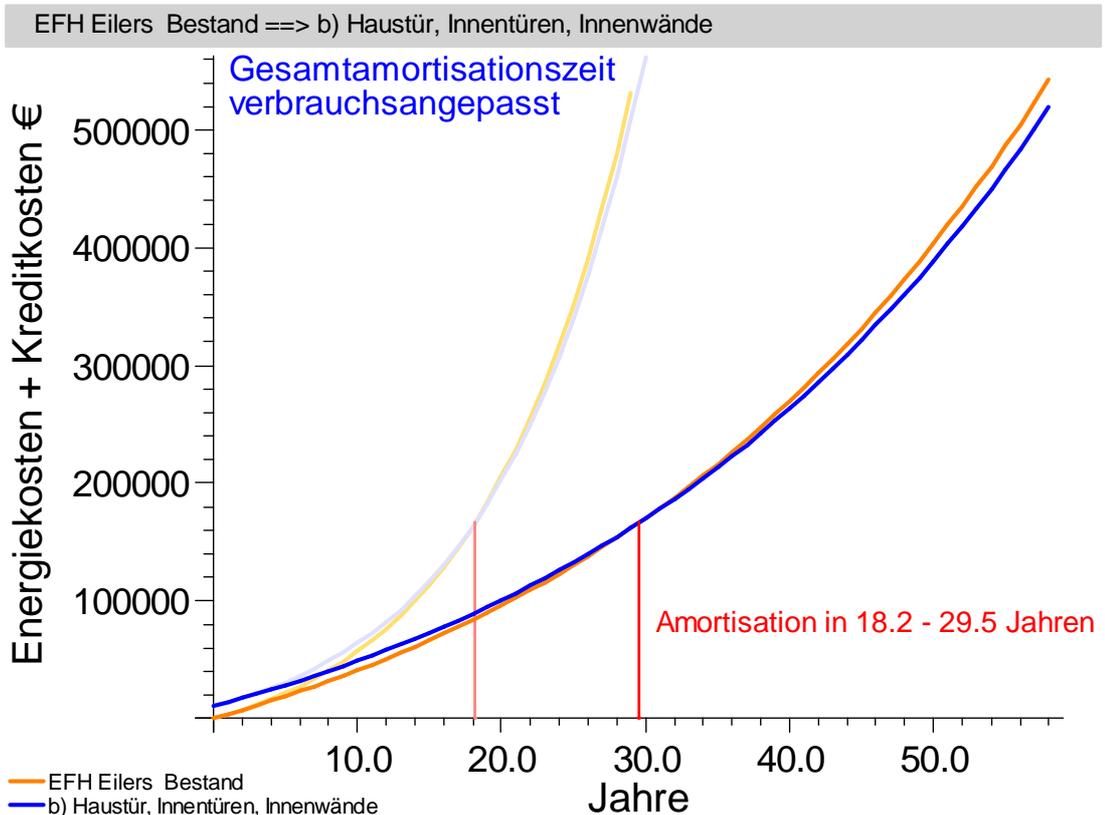
Amortisation Außenwände, Giebelwände: nach ~ 15,5 - 23,6 Jahren



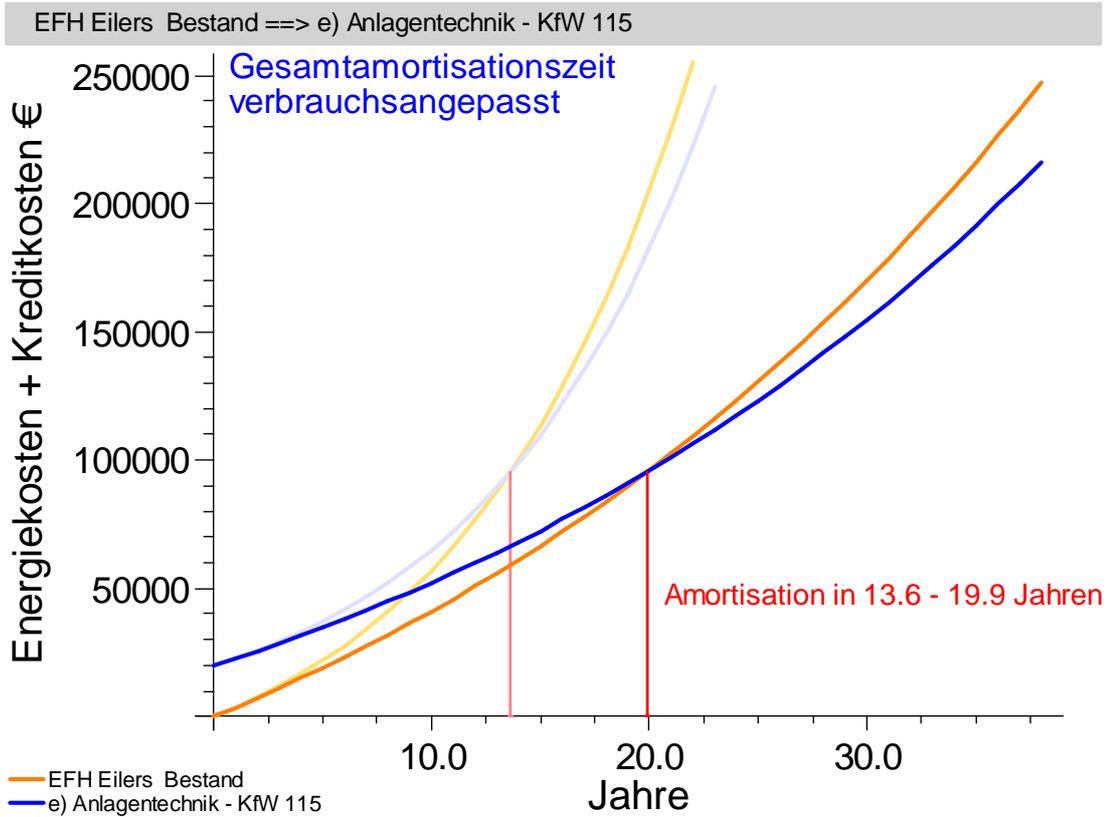
Amortisation Dach, Dachfenster, Kehl balkendecke, Abseiten: **nach ~ 30,2 - 60,8 Jahren**



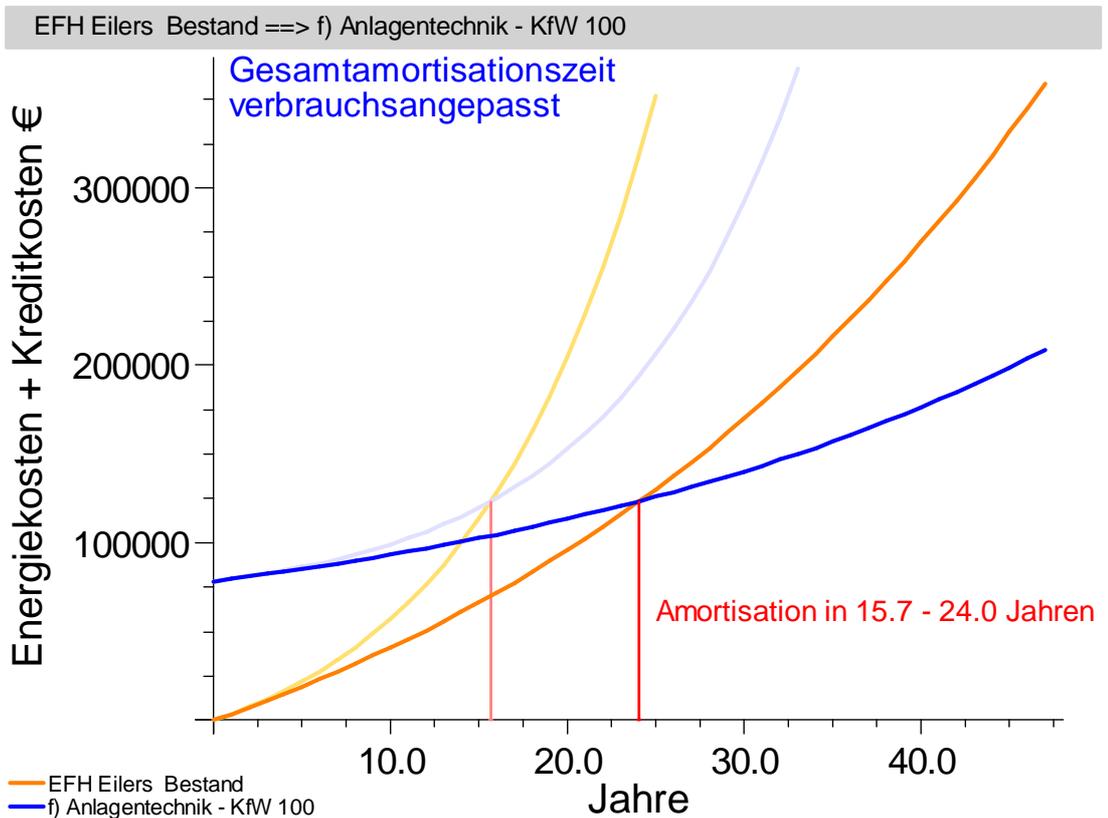
Amortisation Haustür, Innentüren, Innenwände: **nach ~ 18,2 - 29,5 Jahren**



**Amortisation Anlagentechnik KfW 115 (Solaranlage für Warmwasser)
nach ~ 13,6 - 19,9 Jahren**



**Amortisation Anlagentechnik KfW 100 (Solaranlage und Wärmepumpe)
nach ~ 15,7 - 24,0 Jahren**



5.4 Einzelmaßnahmen

Der Aufwand, im Rahmen einer energetischen Sanierung aus dem Bestandsgebäude ein KfW-Effizienzhaus zu erreichen, ist relativ hoch. Die Investitionskosten, die rein energetisch bedingt sind, liegen bei der Sanierungsvariante "Sanierung in einem Zug - KfW 115" bei ca. 53.000€ exklusive Fördermittel. Hinzu kommen Kosten wie z.B. Erneuerung der Bodenbeläge (bei der Sanierung des Bodens), Kosten für Dachpfannen (bei der Sanierung des Daches), etc.! Dabei ist bei dieser Variante mit einer Amortisationszeit von ca. 20 Jahren zu rechnen. Andererseits wird mit dieser Sanierung eine Komfortverbesserung und ein Werterhalt bzw. eine Wertsteigerung erreicht. Von daher sollte die Wirtschaftlichkeit nicht ausschließlich ausschlaggebend für oder gegen eine Sanierung sein.

Vor dem Hintergrund von Kosten, Aufwand, Amortisationszeiten und Komfort besteht auch die Möglichkeit, eine energetische Sanierung auf Basis von Einzelmaßnahmen durchzuführen, mit der nicht das Ziel eines KfW-Effizienzhauses verfolgt wird. Von der KfW können auch Einzelmaßnahmen gefördert werden, sofern sie festgelegten technischen Anforderungen entsprechen.

Die folgenden Maßnahmen zur Verbesserung der Gebäudehülle bzw. Reduzierung der Transmissionswärmeverluste - in einem Zug / schrittweise - werden vorgeschlagen (Sanierungsmaßnahmen s. S. 7; U-Werte KfW-Förderung s. S.24):

(1a) Außenwände (keine Außendämmung des Mauerwerks), Giebelwände (~8%)

(1b) [Hinweis/Alternative: Kern-/Einblasdämmung des Mauerwerks \(~4%\)](#)

(2) (1) + Haustür, Innentüren, Innenwände (~11,5%)

(3) (1) + (2) + Dach, Dachfenster, Kehlbalckendecke, Abseiten (~15%)

Kosten/Nutzen: (1a) Außenwände, Giebelwände

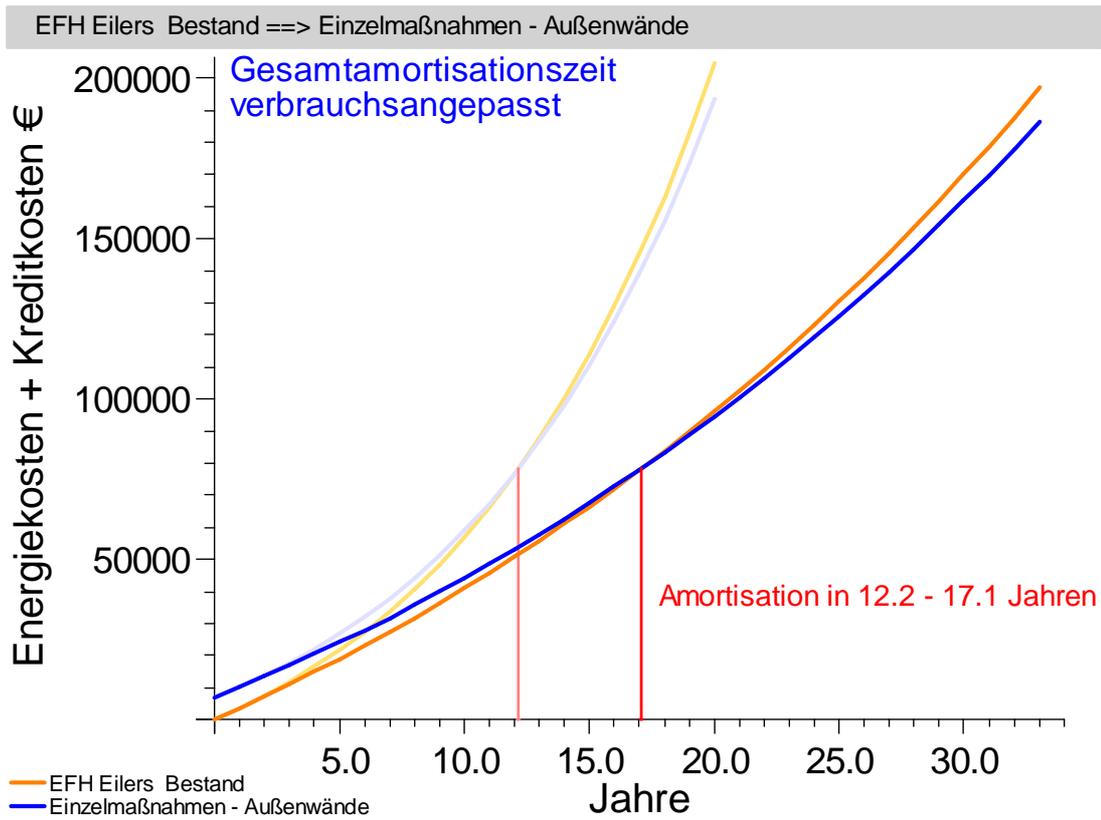
Istzustand vor Sanierung		Energiekosten (berechnet): 3.575 €					
		Endenergiebedarf (berechnet): 37.677 kWh/a					
Maßnahmen-Kombination	Energiekosten nach Sanierung	Energetisch bedingte Investitionskosten	Öffentliche Fördermittel (siehe Kap. 6)	Prognostizierte Einsparungen			Kosten / Nutzen
				Energie-Bedarf	Energiekosten		
	[€/a]	[€]	[€]	[kWh/a]	[€/a]	[%]	
Außenwand	3.259	3.534	353	3.506	316	9	10:1

Alternativ: Kosten/Nutzen: (1b) Außenwände, Kern-/Einblasdämmung

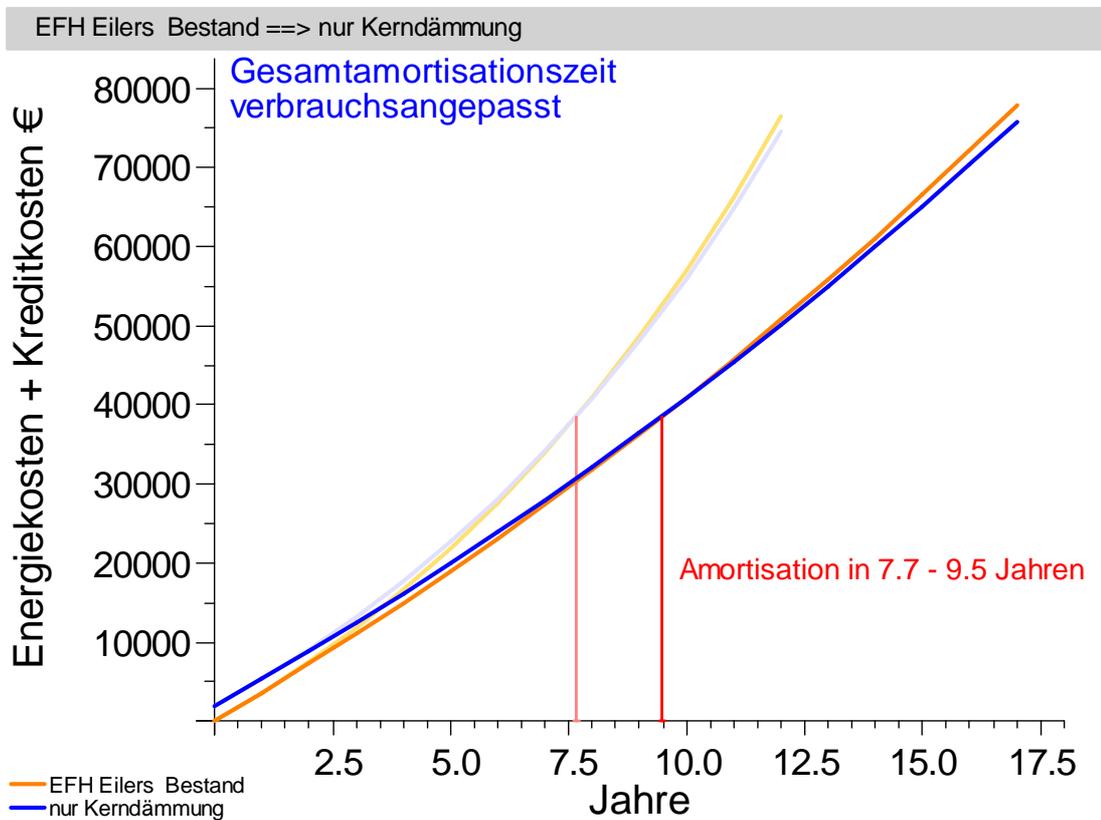
Istzustand vor Sanierung		Energiekosten (berechnet): 3.575 €					
		Endenergiebedarf (berechnet): 37.677 kWh/a					
Maßnahmen-Kombination	Energiekosten nach Sanierung	Energetisch bedingte Investitionskosten	Öffentliche Fördermittel (siehe Kap. 6)	Prognostizierte Einsparungen			Kosten / Nutzen
				Energie-Bedarf	Energiekosten		
	[€/a]	[€]	[€]	[kWh/a]	[€/a]	[%]	
Außenwand	3.390	1.020	102	1.667	185	5	5:1

Das Kosten/Nutzen-Verhältnis von (2) entspricht der entsprechenden Sanierungsvariante der Gesamtsanierung (siehe S. 38).

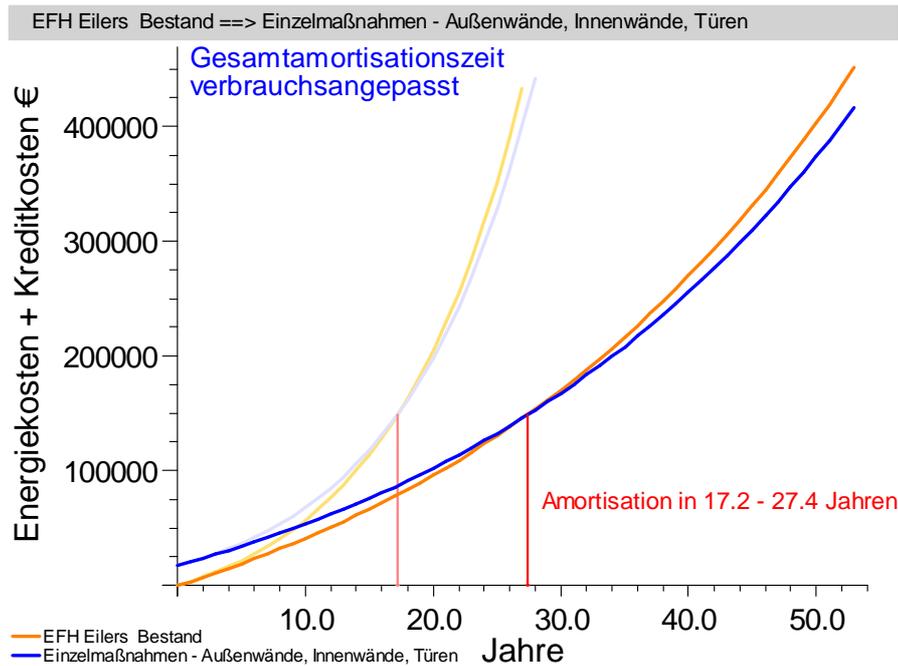
Amortisation: (1a) Außenwände, Giebelwände: ~12,2 - 17,1 Jahre



Amortisation: (1b) Außenwände, Kerndämmung: ~7,7 - 9,5 Jahre



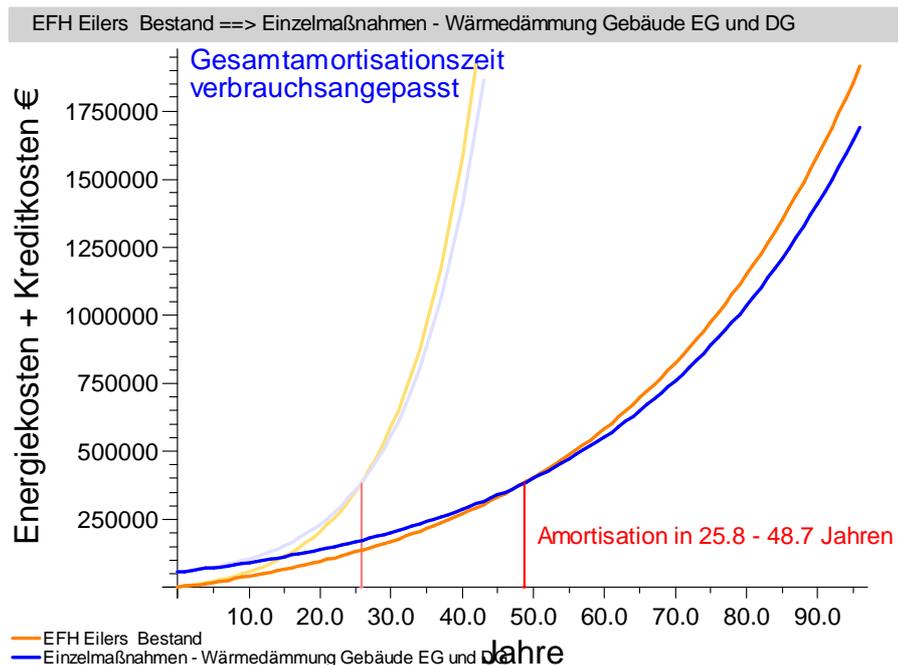
Amortisation der Maßnahme (1a) + (2): Außen-/Innenwände



Kosten/Nutzen: (3) ohne (2) und ohne (1a): Dach

Istzustand vor Sanierung		Energiekosten (berechnet): 3.575 € Endenergiebedarf (berechnet): 37.677 kWh/a					
Maßnahmen-Kombination	Energiekosten nach Sanierung [€/a]	Energetisch bedingte Investitionskosten [€]	Öffentliche Fördermittel (siehe Kap. 6) [€]	Prognostizierte Einsparungen			Kosten / Nutzen
				Energie-Bedarf [kWh/a]	Energiekosten [€/a]	[%]	
Dach	3.309	20.301	2.030	2.794	266	7,5	69:1

Amortisation der Maßnahme (1a) + (2) + (3): Außen-/Innenwände, Dach



5.5 Weitere energetische Schwachstellen und Energiesparmaßnahmen

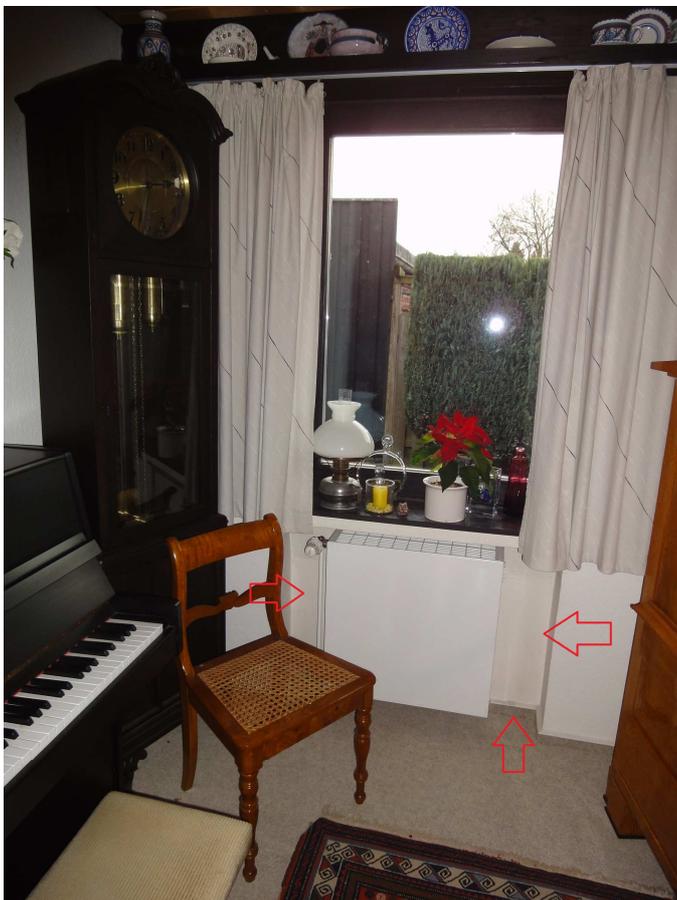
Grundsätzlich sollte das Gebäude mit Ausführung von Sanierungsmaßnahmen möglichst luftdicht sein (auf Anschlüsse und Details achten in Planung und Ausführung), um so Lüftungswärmeverluste möglichst gering zu halten. Eine Abluft-/Lüftungsanlage ist zudem empfehlenswert mit Verbesserung der Gebäudehülle. Aufgrund der alten Fensterrahmen, der Haustür und der an einigen Stellen defekten Schalungsbahn sind im Bestand Lüftungswärmeverluste zu erwarten.

Spitzboden:



Heizkörpernischen (EG, Westseite):

14cm tief - d.h. nur 7.5cm Porenbeton statt 20cm -, 77cm hoch



6 Förderung

6.1 Fördermaßnahmen und -programme

Es gibt eine Vielzahl von Förderprogrammen auf Bundes-, Landes- und kommunaler Ebene, die sich in kurzen Zeitabständen ändern können. Es ist daher sinnvoll, kurz vor der Durchführung der energetischen Sanierung die einzelnen Förderprogramme und deren Konditionen abzufragen. Für dieses Beratungsobjekt sind Förderungen durch die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) und das Bafa möglich.

Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW): <https://energiesparen.kfw.de/>

Die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) vergibt im Auftrag der Bundesregierung Zuschüsse und zinsgünstige Darlehen zur Finanzierung von Energiesparmaßnahmen bei bestehenden Wohngebäuden im Rahmen des „CO2-Gebäudesanierungsprogramms“. Für dieses Beratungsobjekt kommt insbesondere das Programm „Energieeffizient Sanieren“ in Frage. Es werden Sanierungen zu einem "KfW-Effizienzhaus" ([Programmnummer 151](#)) sowie "Einzelmaßnahmen" ([Programmnummer 152](#)) gefördert wie z.B. Dämmung der wärmeaustauschenden Umfassungsflächen, Erneuerung der Fenster/Haustür und Austausch der Heizung (Brennwerttechnologie). Dabei sind Mindestanforderungen einzuhalten. Im KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren“ können Energiesparmaßnahmen entweder über ein zinsvergünstigtes Darlehen oder einen Zuschuss ([Programmnummer 430](#)) gefördert werden. Ein Zuschuss wird jedoch nur für Ein- oder Zweifamilienhäuser und Eigentumswohnungen gewährt. In der Kreditvariante erhalten Sie für Effizienzhäuser einen zusätzlichen Tilgungszuschuss auf das Darlehen abhängig vom erreichten Effizienzhaus-Niveau. Heizungsanlagen auf Basis erneuerbarer Energien werden durch einen Ergänzungskredit ([Programmnummer 167](#)) gefördert (Einzelmaßnahme).

KfW-Förderprogramm „Energieeffizient Sanieren“

Die maximal förderfähigen Investitionskosten liegen für Einzelmaßnahmen bei 50.000 € je Wohneinheit und für ein Effizienzhaus bei 75.000 € je Wohneinheit. Damit dürfte eine Vollfinanzierung aller förderfähigen Investitionskosten möglich sein. Das Programm kann bei einer Sanierung in Schritten auch mehrmals in Anspruch genommen werden. Der objektbezogene Förderhöchstbetrag darf jedoch insgesamt nicht überschritten werden.

Die tatsächliche Höhe der Förderung richtet sich nach den nachgewiesenen Kosten für die energetische Sanierung. **Förderfähige Investitionen** sind dabei nicht nur die durch die energetischen Maßnahmen unmittelbar bedingten – in Kapitel 5 ermittelten – „energetisch bedingten Investitionskosten“, sondern auch **Planungs- und Baubegleitungsleistungen** sowie Kosten **notwendiger Nebenarbeiten**, die zur ordnungsgemäßen Fertigstellung und Funktion des Gebäudes erforderlich sind. So werden bei einer förderfähigen energetischen Sanierung auch eventuell ohnehin fällige Instandhaltungskosten oder Nebenkosten, die auch bei nicht förderfähiger Sanierung anfallen würden, mitgefördert. Die Förderung dieser Kosten wird daher bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der energetischen Sanierung zugeschlagen und von den energetisch bedingten Investitionskosten abgezogen. Zur Ermittlung der förderfähigen Investitionen wurden die Kosten für Planung, Baubegleitung und Nebenarbeiten abgeschätzt und den energetisch bedingten Investitionskosten hinzuaddiert.

Bafa: http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/index.html

Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (Bafa) fördert den Einsatz erneuerbarer Energien. Es werden Solaranlagen, Anlagen zur Verfeuerung von Biomasse (z.B. Holzpellets) und Wärmepumpen mit Zuschüssen unterstützt.

Für das Beratungsobjekt wären Zuschüsse für eine solarthermische Anlage sowie für eine Wärmepumpe möglich.

Weitere Informationen im Internet unter www.bafa.de

MAP: www.bmu.de

Das Marktanreizprogramm (MAP) fördert Anlagen für Heizung, Warmwasserbereitung und zur Bereitstellung von Kälte oder Prozesswärme aus erneuerbaren Energien. Alle aufgeführten Programme sind grundsätzlich kumulierbar, mit Ausnahme der Heizungserneuerung als Einzelmaßnahmen im KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren“ mit einem Zuschuss aus dem Marktanreizprogramm MAP.

6.2 Förderung, Finanzierung

Nachfolgend werden die Fördermöglichkeiten über die KfW und das Bafa dargestellt. Der Investitionszuschuss (Programm 430) oder der Tilgungszuschuss (Programm 151) wird ausgezahlt, wenn nach Abschluss des Sanierungsvorhabens das geförderte KfW-Effizienzhaus-Niveau sowie die plangemäße Durchführung der Maßnahmen durch einen Sachverständigen nachgewiesen werden. Ein Sachverständiger im Sinne der Förderrichtlinien ist z.B. ein im Bundesprogramm "Vor-Ort-Beratung" zugelassener Energieberater.

Ermittlung der Investitionssumme:

Sanierungsvorhaben	Zweck	Kosten
KfW-Effizienzhaus 115	"Energetische Sanierung"	52.125 €
	Randarbeiten	7.875 €
	Nebenkosten (Architekt, etc.)	10.000 €
	Summe	70.000 €
	Förderfähig	75.000 €
KfW-Effizienzhaus 100	"Energetische Sanierung"	82.125 €
	Randarbeiten	7.875 €
	Nebenkosten (Architekt, etc.)	10.000 €
	Summe	100.000 €
	Förderfähig	75.000 €
Einzelmaßnahmen	"Energetische Sanierung"	27.834 €
	Randarbeiten	2.166 €
	Nebenkosten (Architekt, etc.)	5.000 €
	Summe	45.000 €
	Förderfähig	50.000 €

KfW-Förderprogramm „Energieeffizient Sanieren“

Programm 430 "Investitionszuschuss":

Sanierungsvorhaben	Investitionszuschuß	Betrag
KfW-Effizienzhaus 115	10,0% bzw. maximal 7.500 €	7.000 €
KfW-Effizienzhaus 100	12,5% bzw. maximal 9.375 €	9.375 €
Einzelmaßnahmen	10,0% bzw. maximal 5.000 €	4.500 €

Programm 151 "KfW-Effizienzhaus 115":

Kreditprogramm	Komplettsanierung zum KfW-Effizienzhaus 115 (151)
Gewünschter Kreditbetrag	70.000,00 Euro
Ausgezahlter Betrag	70.000,00 Euro
Tilgungszuschuss*	1.750,00 Euro
Laufzeit	10 Jahre
Tilgungsfreie Anlaufjahre	1 Jahre
Zinsbindung	10 Jahre
Sollzins p.a.	1,00 %
Anfänglicher Tilgungssatz	10,92 %
Effektivzins p.a. für die Dauer der Zinsbindung	0,53 %
Turnus der Zahlungen	monatlich

Alle Beträge in Euro

Tilgungsfreie Anlaufjahre

M NAT	TILGUNG	ZINSEN	ANNUITÄT	RESTSCHULD
1 - 12	0,00	58,33	58,33	70.000,00
Zwischensumme	0,00	699,96	699,96	70.000,00

Tilgungsperiode bis Zinsbindungsende

M NAT	TILGUNG	ZINSEN	ANNUITÄT	RESTSCHULD
13	621,15	56,88	678,02	67.628,85*
14	621,66	56,36	678,02	67.007,19
15	622,18	55,84	678,02	66.385,01
16	622,70	55,32	678,02	65.762,30
115	676,23	1,79	678,02	1.474,88
116	676,79	1,23	678,02	798,08
117	677,36	0,67	678,02	120,73
118	120,73	0,10	120,83	0,00
Gesamtsumme	68.249,98	3.763,12	72.012,89	0,00

Programm 151 "KfW-Effizienzhaus 100":

Kreditprogramm	Komplettsanierung zum KfW-Effizienzhaus 115 (151)
Gewünschter Kreditbetrag	75.000,00 Euro
Ausgezahlter Betrag	75.000,00 Euro
Tilgungszuschuss*	1.875,00 Euro
Laufzeit	10 Jahre
Tilgungsfreie Anlaufjahre	1 Jahre
Zinsbindung	10 Jahre
Sollzins p.a.	1,00 %
Anfänglicher Tilgungssatz	10,92 %
Effektivzins p.a. für die Dauer der Zinsbindung	0,53 %
Turnus der Zahlungen	monatlich

Alle Beträge in Euro

Tilgungsfreie Anlaufjahre

M NAT	TILGUNG	ZINSEN	ANNUITÄT	RESTSCHULD
1 - 12	0,00	62,50	62,50	75.000,00
Zwischensumme	0,00	750,00	750,00	75.000,00

Tilgungsperiode bis Zinsbindungsende

M NAT	TILGUNG	ZINSEN	ANNUITÄT	RESTSCHULD
13	665,51	60,94	726,45	72.459,49*
14	666,07	60,38	726,45	71.793,42
15	666,62	59,83	726,45	71.126,79
16	667,18	59,27	726,45	70.459,61
115	724,53	1,92	726,45	1.580,22
116	725,14	1,32	726,45	855,09
117	725,74	0,71	726,45	129,35
118	129,35	0,11	129,46	0,00
Gesamtsumme	73.124,96	4.031,93	77.156,71	0,00

Bei dieser Variante müssten 25.000 € aus Eigenkapital oder alternativ finanziert werden! In der nachfolgenden Amortisationsberechnung (S.54) sind Bafa-Zuschuss (für die Wärmepumpe) sowie 25.000 € als Eigenkapital berücksichtigt.

Programm 152 "Einzelmaßnahmen":

Kreditprogramm	Einzelmaßnahmen (152)
Gewünschter Kreditbetrag	45.000,00 Euro
Ausgezahlter Betrag	45.000,00 Euro
Laufzeit	10 Jahre
Tilgungsfreie Anlaufjahre	1 Jahre
Zinsbindung	10 Jahre
Sollzins p.a.	1,00 %
Anfänglicher Tilgungssatz	10,62 %
Effektivzins p.a. für die Dauer der Zinsbindung	1,00 %
Turnus der Zahlungen	monatlich
	Alle Beträge in Euro

Tilgungsfreie Anlaufjahre

M NAT	TILGUNG	ZINSEN	ANNUITÄT	RESTSCHULD
1 - 12	0,00	37,50	37,50	45.000,00
Zwischensumme	0,00	450,00	450,00	45.000,00

Tilgungsperiode bis Zinsbindungsende

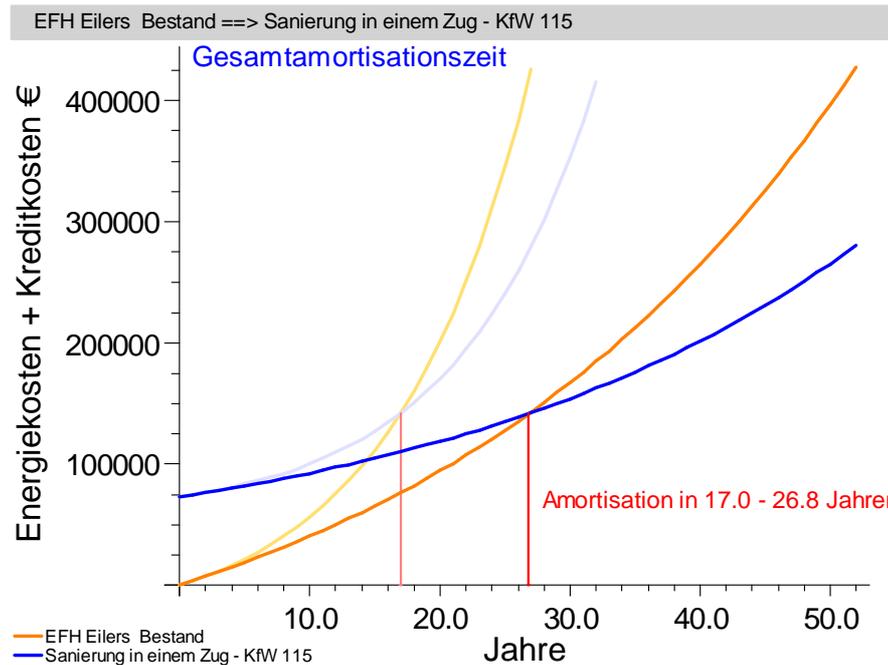
M NAT	TILGUNG	ZINSEN	ANNUITÄT	RESTSCHULD
13	398,37	37,50	435,87	44.601,63
14	398,70	37,17	435,87	44.202,93
15	399,04	36,84	435,87	43.803,89
16	399,37	36,50	435,87	43.404,52
115	433,70	2,17	435,87	2.173,92
116	434,06	1,81	435,87	1.739,86
117	434,42	1,45	435,87	1.305,44
118	434,78	1,09	435,87	870,65
119	435,15	0,73	435,87	435,51
120	435,51	0,36	435,87	0,00
Gesamtsumme	45.000,03	2.524,10	47.523,96	0,00

BAFA „Heizen mit Erneuerbaren Energien“

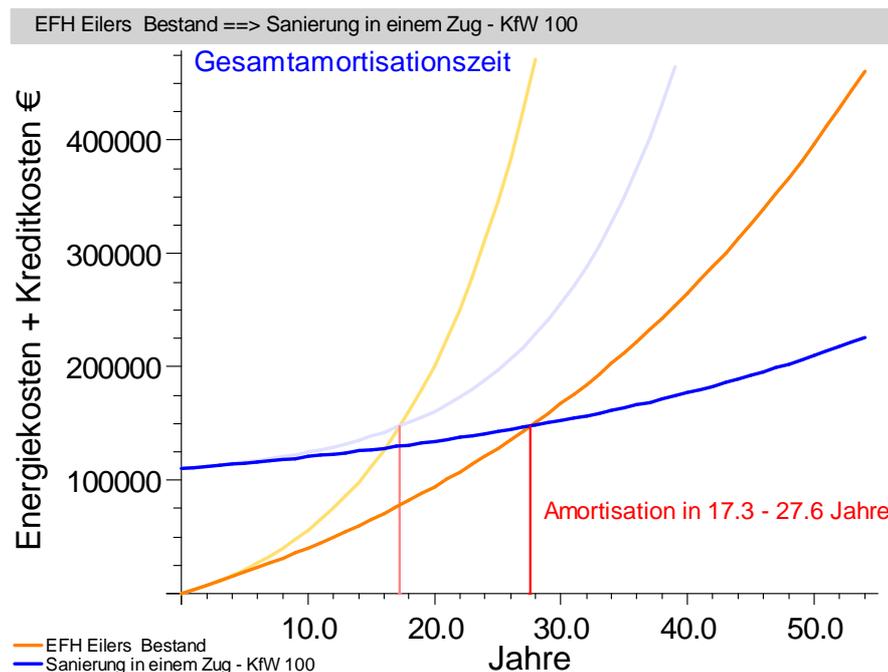
Solar-Kollektorflächen werden erst ab 20m² gefördert (gewählt sind für die KfW-115 und KfW-100 Variante 6,6m²). Die für das KfW-Effizienzhaus gewählte Wärmepumpe (Wasser/Wasser) wird mit einer Nennleistung von 12 kW gewählt. Die se wird wie folgt gefördert:

- 3.040 € Basisförderung
- 1.520 € Effizienzbonus
- **4.560 € Summe Bafa**

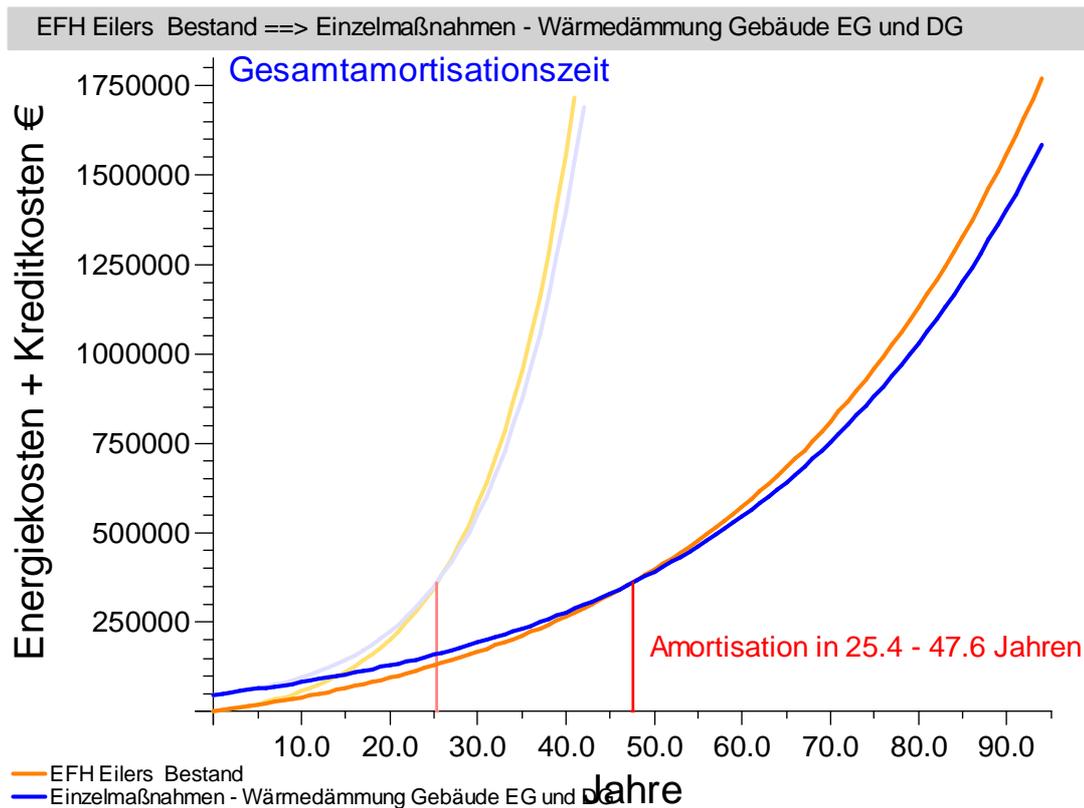
Amortisation KfW 115 unter Berücksichtigung der Förderung:



Amortisation KfW 100 unter Berücksichtigung der Förderung:



Amortisation Einzelmaßnahmen unter Berücksichtigung der Förderung:



7 Fazit

Das Beratungsobjekt hat eine gut erhaltene, gepflegte Bausubstanz. Der Primärenergiebedarf Q''_P des Gebäudes liegt 50% über dem für sanierte Altbauten nach EnEV 2009. Der Transmissionswärmeverlust $H'T$ ist ca. 62% schlechter als nach EnEV zulässig.

Der berechnete Endenergiebedarf ist besser als der Durchschnitt liegt ca. 15% darunter. Der erfasste Energiebedarf entspricht einem gut modernisierten EFH, was aber auch mit dem Nutzerverhalten zu erklären ist.

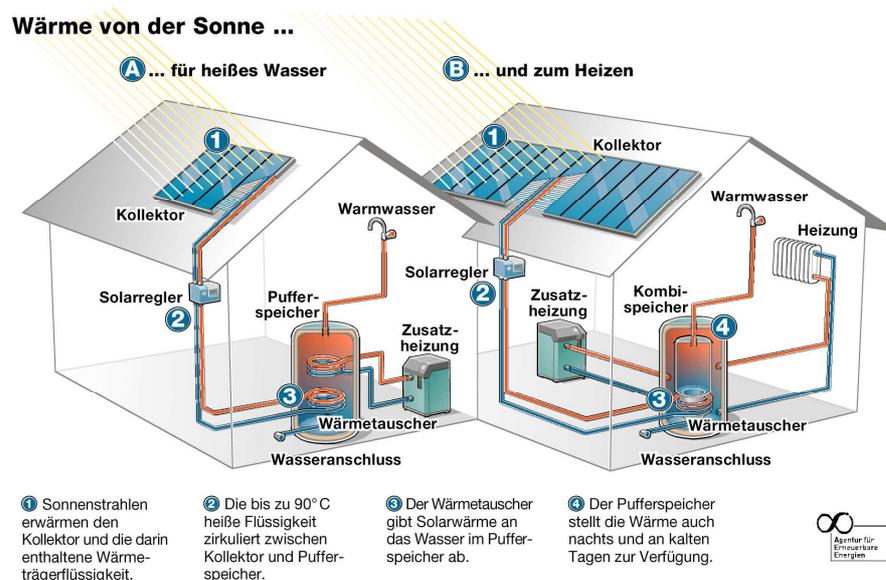
Für eine Sanierung sprechen einerseits die Erhaltung der Bausubstanz - einhergehend mit Werterhalt bzw. Wertsteigerung - und andererseits die zu erwartenden Energieeinsparungen und damit Kosteneinsparungen.

Durch eine Sanierung der Gebäudehülle kann das Wohngebäude in energetischer Hinsicht die Anforderungen der EnEV 2009 für Altbauten erfüllen. Durch weitere Verbesserungen der Gebäudehülle und der Anlagentechnik kann der Standard eines „KfW-Effizienzhauses 115“ erreicht werden. Das bedeutet, der Jahresprimärenergiebedarf darf bei maximal 115% und der Transmissionswärmeverlust $H'T$ bei maximal 130% der errechneten Werte des entsprechenden Referenzgebäudes nach EnEV 2009 liegen.

Die Sanierung "Einzelmaßnahmen" gemäß Kapitel 5.4 ist nicht empfehlenswert, da die Energieeinsparungen (ca. 500€/a) im Verhältnis zum Sanierungsaufwand und den entsprechenden Kosten (ca. 45.000 € inkl. Nebenkosten) in einem ungünstigen Verhältnis stehen (lange Amortisationszeit von ca. 25 bis 48 Jahren).

Wird beabsichtigt, mit der Sanierung ein KfW-Effizienzhaus und damit auch Anspruch auf Fördermaßnahmen zu erreichen, so ist die Variante "KfW-Effizienzhaus 115" empfehlenswert. Die Investitionskosten liegen inklusive Nebenkosten bei schätzungsweise 70.000€, wobei unter Annahme unveränderten Nutzerverhaltens mit Energieeinsparungen von bis zu ca. 1.875€/a gerechnet werden kann. Die Amortisationszeiten liegen etwa zwischen 17 und 27 Jahren.

Die Nutzung regenerativer Energien (hier solare Trinkwassererwärmung) macht aufgrund der Dachneigung von ca. 33° und der Ausrichtung der Dachfläche in Richtung West/Süd-West grundsätzlich Sinn. Das Prinzip sei nachfolgend einmal dargestellt:



Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien

Allerdings muss beachtet werden, dass diese Sanierungsvariante sehr umfassend ist und auch das äußere Erscheinungsbild des Gebäudes (durch Außendämmung auf dem Klinkermauerwerk, durch Aufsparrendämmung, durch Solaranlage auf dem Dach) stark verändert.

⇒ Nachgedacht werden sollte auf jeden Fall über eine Sanierung, die den EnEV 2009 Altbau-Anforderungen entspricht. Mit 7 Maßnahmen werden die EnEV 2009-Altbau-Anforderungen erreicht:

1. Außenwand:	5cm Kern-/Einblasdämmung (mineralisch, WLG 040)
2. Giebelwände:	20cm PUR-Dämmung (WLS 024)
3. Dach:	18cm Zwischensparrendämmung (Mineralwolle, WLG 035)
4. Dachfenster:	mit U-Wert 1,0 W/(m ² K) und äußerer Verschattung
5. Kehlbalkendecke:	10cm PUR-Dämmung (WLS 024), darunter Dampfsperre!
6. Außentür:	mit U-Wert 1,3 W/(m ² K), Dichtung
7. Bodendämmung:	6cm PUR-Dämmung (WLS 024), Trockenestrich

Die rein energetisch bedingten Kosten liegen bei ca. 40.000€, mit Nebenkosten schätzungsweise bei ca. 55.000€ (allerdings gibt es keine Förderung). Die Energieeinsparungen werden auf etwa 1.000€ pro Jahr geschätzt. Der Vorteil: es werden nur wesentliche Bauteile saniert und das Erscheinungsbild bleibt erhalten!

8 Anhang

8.1 Erläuterung von Fachbegriffen

Anlagenaufwandszahl e_p

Die Anlagenaufwandszahl e_p beschreibt das Verhältnis des Aufwandes an Primärenergie zum erwünschten Nutzen (Energiebedarf) bei einem Gebäude. Sie kennzeichnet die energetische Effizienz der gesamten Energieversorgungskette, von der Ressourcenentnahme aus der Natur bis zur Wärmeübergabe durch Heizkörper oder andere Wärmeüberträger. Je niedriger die Anlagenaufwandszahl, umso effizienter arbeitet das System. Die Ermittlung ist in der DIN 4701-10 festgelegt. Die Berechnung der Anlagenaufwandszahl schließt die anteilige Nutzung erneuerbarer Energien ein. Deshalb kann der Wert für e_p kleiner als 1,0 sein. Durch eine kleine Anlagenaufwandszahl können Energieverluste aufgrund eines geringen Dämmstandards primärenergetisch ausgeglichen werden.

Brennwertheizung

Die Brennwertheizung ist eine richtungweisende Entwicklung in der Heizungstechnik. Während bei größeren Häusern üblicherweise Brennwertkessel installiert werden, genügt bei Ein- bzw. Zweifamilienhäusern der Einbau einer kleineren, an der Wand hängenden Anlage - der so genannten Brennwerttherme. Beide Bautypen können zusätzlich nutzbare Wärme abgeben, indem sie den im Abgas befindlichen Wasserdampf kondensieren. Brennwertgeräte übernehmen wie herkömmliche Heizkessel die Beheizung von Wohnräumen sowie die Warmwasserbereitung. Um die im Abgas vorhandene Kondensationswärme nutzen zu können, ist eine niedrige Rücklauftemperatur aus dem Heizungssystem erforderlich. Je niedriger die Rücklauftemperatur ist, desto mehr Wasserdampf kann aus den Verbrennungsgasen freigesetzt werden. Deshalb erreichen Brennwertkessel ihren höchsten Wirkungsgrad in Verbindung mit Niedertemperatur-Heizflächen - wie beispielsweise der Fußbodenheizung - sowie in der Übergangszeit.

Dampfbremse

Die Dampfbremse ist in der Bautechnik eine Folie oder Pappe, die das Diffundieren von Wasserdampf in die Wärmedämmung eines Gebäudes einschränkt. Im Gegensatz zur Dampfsperre lässt die Dampfbremse eine geringe Diffusion zu. Dampfbremsen wie Dampfsperren werden in der Regel raumseitig, das heißt auf der beheizten Seite der Wärmedämmschicht angeordnet.

Endenergie

Als Endenergie bezeichnet man denjenigen Teil der Primärenergie, welcher dem Verbraucher nach Abzug von Transport- und Umwandlungsverlusten zur Verfügung steht (Heizöl im Öltank, Gas oder Strom aus dem Hausanschluss, o.ä.). Die in der Natur vorkommende Primärenergie steht am Anfang des Energiegewinnungsprozesses. Zur Primärenergie gehören fossile Energieträger (z. B. natürliche Kohle-, Erdöl- und Erdgasvorkommen) oder regenerative Energieträger (z. B. Sonnenstrahlung, Erdwärme, Biomasse).

Gebäudenutzfläche AN

Die Gebäudenutzfläche AN wird als Energiebezugsflächengröße bei Wohngebäuden im Zusammenhang mit der Energieeinsparverordnung verwendet. Sie wird wie folgt ermittelt: $AN = 0,32 \text{ m}^{-1} \times V_e$ mit V_e (beheiztes Gebäudevolumen) [m^3] = Volumen, das von der (nach EnEV, Nr. 1.3.1 ermittelten) wärmeübertragenden Umfassungsfläche A umschlossen wird.

Holzpelletkessel

Pelletsheizungen nutzen den nachwachsenden Rohstoff Holz und erlauben somit eine weitgehend regenerative Wärmeerzeugung. Für Pellet-Zentralheizungskessel stehen automatische Brennstoffbeschickungsanlagen zur Verfügung, so dass sie vom Bedienungsaufwand fast mit Gas- und Ölkesseln vergleichbar sind.

Holzpellets

Holzpellets haben eine zylindrische Form und werden aus rohem und getrocknetem Restholz (zum Beispiel: Sägemehl, Waldrestholz oder Hobelspäne) hergestellt. Der Durchmesser der Holzpellets liegt bei ca. 4 - 10 mm und die Länge beträgt etwa 20 - 50 mm. Die Produktion der Holzpellets erfolgt unter hohem Druck ohne Zugabe von irgendwelchen chemischen Bindemitteln.

Hydraulischer Abgleich

Der hydraulische Abgleich beschreibt ein Verfahren, mit dem innerhalb einer Heizungsanlage jeder Heizkörper oder Heizkreis einer Flächenheizung bei einer festgelegten Vorlauftemperatur der Heizungsanlage genau mit der Wärmemenge versorgt wird, die benötigt wird, um die für die einzelnen Räume gewünschte Raumtemperatur zu erreichen. Das wird durch genaue Planung, Überprüfung und Einstellung bei der Inbetriebnahme der Anlage erreicht. Auch ein nachträglicher hydraulischer Abgleich ist möglich, wenn die dafür erforderlichen Armaturen im Rohrnetz vorhanden sind (etwa voreinstellbare Thermostatventile oder Strangdifferenzdruckregler). Ist eine Anlage abgeglichen, ergeben sich mehrere Vorteile: Die Anlage kann mit optimalem Anlagendruck und damit mit optimal niedriger Volumenmenge betrieben werden. Daraus resultieren niedrige Anschaffungskosten der Umwälzpumpe und niedrige Energie- und Betriebskosten.

Interne Wärmegewinne Q_i

Interne Wärmegewinne sind nutzbare Wärmegewinne innerhalb des Gebäudes, welche negativ in die Wärmebilanz eingehen und somit den Heizwärmebedarf reduzieren. Interne Wärmegewinne werden durch die Wärmeabstrahlung der internen Wärmequellen wie Menschen, Tiere, Kochen, technische Geräte, Beleuchtung u.s.w. erzeugt. Die internen Wärmegewinne können pauschal entsprechend DIN V 4108-6 [4] mit 5 W/m^2 angesetzt werden, wenn darin sowohl Wärmeeinträge durch Personen und elektrische Geräte als auch Wärmeeinträge durch Rohrleitungen enthalten sind.

Jahresheizwärmebedarf Q_h

Der Jahresheizwärmebedarf gibt an, wie viel Energie für die Beheizung eines Gebäudes aufgewendet werden muss. Die Berechnungen erfolgen mit festgelegten Randbedingungen, um eine Vergleichbarkeit von Gebäuden zu gewährleisten.

Dabei werden Wärmeverluste durch Transmission, Lüftung und der Anlagentechnik mit den solaren und internen Gewinnen eines Gebäudes verrechnet.

Jahresprimärenergiebedarf Q_p

Der Jahresprimärenergiebedarf beziffert, wie viel Energie im Verlauf eines durchschnittlichen Jahres für Heizen, Lüften und Warmwasserbereitung benötigt wird. Dabei werden auch die Verluste berücksichtigt, die von der Gewinnung des Energieträgers an seiner Quelle, über seine Aufbereitung und Transport bis zum Gebäude und der Verteilung, Speicherung im Gebäude anfallen. Der Jahresprimärenergiebedarf ergibt sich aus der Summe des Jahresheizwärmebedarfes Q_h und des Energiebedarfs für Warmwasser Q_W multipliziert mit der Anlagenaufwandszahl e_p .

Lüftungswärmeverluste

Lüftungswärmeverluste entstehen beim notwendigen Luftaustausch durch geöffnete Fenster sowie durch die Fugen der Fenster und Außentüren oder durch Undichtigkeiten in der Gebäudehülle. Je besser ein Gebäude gedämmt ist, desto weniger Wärme geht über die Außenwände, Dächer und Fenster verloren. Die Verluste über Transmission werden dadurch stark reduziert. Im Verhältnis dazu sinken die Verluste über Lüftung nur geringfügig. Sie reduzieren sich zwar durch den Einbau moderner, dichter Fenster, gleichzeitig wächst aber ihr Anteil im Verhältnis zu den Transmissionswärmeverlusten von 25% auf 40%. Deshalb wächst die energetische Bedeutung der Lüftungswärmeverluste in gut gedämmten Gebäuden. Hier können durch effiziente Lüftungstechniken nennenswerte Energieeinsparungen erzielt werden.

Luftdichtheit

Die Luftdichtheit beschreibt die Luftdurchlässigkeit von Gebäudehüllen. Der Nachweis erfolgt über eine Druckdifferenz-Messung (z.B. Blower-Door-Messung), mit der Luftdichtheitsgrad sowie Art und Lage von Leckagen festgestellt werden können. Dazu wird durch einen in die Gebäudehülle (meist Tür oder Fenster) eingelassenen Ventilator innerhalb des Gebäudes ein konstanter Über- und Unterdruck von z. B. 50 Pascal erzeugt und gehalten. Die durch Gebäudeundichtigkeiten ausströmende Luftmenge muss durch den Ventilator in das Gebäude hineingedrückt werden und wird gemessen. Der so genannte n50-Wert (Einheit: 1/h) gibt an, wie oft das Innenraumvolumen pro Stunde umgesetzt wird.

Niedertemperaturkessel

Niedertemperaturkessel (NT-Kessel) sind Wärmeerzeuger, die mit abgesenkter oder gleitender Temperatur zwischen 75 und 35 °C oder tiefer betrieben werden. Aufgrund der niedrigen Vorlauftemperatur und der sich daraus ergebenden kleineren Temperaturdifferenz zum Raum und zum Außenbereich entstehen geringere Bereitschaftsverluste. Die geringen Vor- und Rücklauftemperaturen bei NT-Kesseln erfordern geeignete Werkstoffe oder Konstruktionen zur Vermeidung von Kondensanfall bzw. Korrosion. Vorteile von NT-Kesseln sind die Erhöhung des Wirkungsgrades und die Verringerung der Verluste.

Niedrigenergiehaus

Als Niedrigenergiehaus bezeichnet man Neubauten, aber auch modernisierte Bestandsgebäude, die das jeweilige gesetzliche Anforderungsniveau unterschreiten. Der Begriff Niedrigenergiehaus ist gesetzlich nicht eindeutig festgelegt, sondern bezeichnet einen energetischen Standard. Dieser Standard wird mit einem Heizwärmebedarf von ca. 40 – 70 kWh/m²a angegeben.

Passivhaus

Das Passivhaus ist mit einem sehr hohen Energiestandard die Weiterentwicklung des Niedrigenergiehauses. Ohne den Einsatz einer konventionellen Heizung bietet es das ganze Jahr über eine angenehme Raumtemperatur. Der Passivhaus-Standard lässt sich auf jeden Gebäudetyp und jede Klimaregion anwenden. Nach der vom Passivhaus-Institut Darmstadt entwickelten Definition hat ein Passivhaus einen Heizenergiebedarf von höchstens 15 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr. Dies entspricht umgerechnet etwa 1,5 Litern Heizöl pro Quadratmeter Wohnfläche im Jahr. Folgende Kriterien muss ein Passivhaus demnach erfüllen:

- Heizwärmebedarf: unter 15 kWh/m²a;
- Heizlast: unter 10 W/m²;
- Luftdichtheit n50: unter 0,6 / h
- Primärenergiebedarf: unter 120 kWh/m²a.

Referenzgebäude

Der nach der EnEV maximal zulässige Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung und Kühlung wird mit Hilfe eines Referenzgebäudes ermittelt. Dieses virtuelle Gebäude ist in Geometrie, Gebäudenutzfläche und Ausrichtung identisch zum nachzuweisenden Gebäude. Allerdings werden für die Berechnung festgelegte Referenzwerte angenommen, beispielsweise für die Nutzungsrandbedingungen, die Anlagentechnik oder die Gebäudedichtheit. Die EnEV 2009 führt das Referenzgebäudeverfahren, das mit der EnEV 2007 schon für Nichtwohngebäude vorgegeben wurde, auch für Wohngebäude ein.

Regenerative Energien

Als regenerative oder erneuerbare Energien bezeichnet man die Energiequellen oder Energieträger, die sich auf natürliche Weise in menschlichen Zeitmaßstäben erneuern. Sie stehen im begrifflichen Gegensatz zu fossilen (Kohle, Erdöl, Ergas) und atomaren (Uran) Energieträgern, die sich im Laufe von Jahrmillionen in geologischen Prozessen gebildet haben. Die Erdwärme kann zwar nicht zu den regenerativen Energien gezählt werden, ihre Nutzung wird ihnen aber gleichgestellt. Das seit Januar 2009 in Deutschland gültige Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz hat zum Ziel, bis zum Jahr 2020 mindestens 14 % des Wärme- und Kälteenergiebedarfs von Gebäuden durch erneuerbare Energien zu decken. Dies gilt (zunächst) nur für Neubauten.

Solare Wärmegewinne Q_s

Solare Wärmegewinne stellen eine Kenngröße bei der energetischen Bilanzierung eines Gebäudes dar. Sie repräsentieren die Energiegewinne aus direkter und diffuser Sonneneinstrahlung auf transparente und (in geringem Maß) auch auf nicht transparente (opake) Bauteile. Die Einstrahlung ist abhängig von der Himmelsrichtung, Verschattung und bei transparenten Bauteilen vom Gesamtenergiedurchlassgrad g der Verglasung. Der nutzbare Anteil der Wärmegewinne wird begrenzt durch die Größe der Einstrahlung und die Bauart des Gebäudes.

Solarthermische Anlage

Eine solarthermische Anlage kann zur Warmwasserbereitung und ggf. zur Raumheizungsunterstützung eingesetzt werden. Das wesentliche Bauteil einer solarthermischen Anlage ist der Kollektor – Flachkollektor oder Vakuum-Röhrenkollektor –, der die einfallende Sonnenstrahlung effizient in Wärme umwandelt. Für ein Einfamilienhaus (4-Personenhaushalt) wird zur Warmwasserbereitung eine Kollektorfläche von ca. 5 - 6 m² benötigt. Dient die solarthermische Anlage zusätzlich der Heizungsunterstützung, ist eine Kollektorfläche von ca. 10 – 14 m² erforderlich.

Transmissionswärmeverlust HT

Der Transmissionswärmeverlust stellt den Wärmestrom durch die Außenbauteile je Grad Kelvin Temperaturdifferenz dar. Je kleiner der Wert, um so besser ist die Dämmwirkung der Gebäudehülle. Bezogen auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche eines Gebäudes liefert dieser Wert einen wichtigen Hinweis auf die Qualität des Wärmeschutzes.

Umfassungsfläche A

Die wärmeübertragende Umfassungsfläche A , auch als Gebäudehüllfläche bezeichnet, bildet die Grenze zwischen dem beheizten Innenraum und der Außenluft, den nicht beheizten Räumen und dem Erdreich.

U-Wert

Der U-Wert (früher k-Wert, Wärmedurchgangskoeffizient in W/m²K) gibt an, wie viel Wärmeenergie durch einen Quadratmeter eines Bauteils bei einem Temperaturunterschied von einem Kelvin (1°C) zwischen Innen- und Außenseite dringt. Der U-Wert wird beeinflusst durch die Dicke des Baustoffs und von den thermischen Eigenschaften, die durch die spezifische Wärmeleitfähigkeit ausgedrückt werden. Je kleiner der U-Wert, desto besser ist die Wärmedämmeigenschaft des Bauteils.

Wärmebrücke

Wärmebrücken sind Teile der Gebäudehülle, die verglichen mit der sie umgebenden Fläche erhöhte Wärmeverluste durch Transmission aufweisen. Sie können sowohl geometrisch, z.B. Gebäudeecken, als auch konstruktiv, z.B. auskragende Balkonplatte, bedingt sein. Zusätzlich zum erhöhten Wärmeverlust kann es hier durch die niedrigere Oberflächentemperatur an der Bauteilinnenseite zu Tauwasseranfall und Schimmelbildung kommen. Wärmebrücken sollten daher möglichst minimiert oder vermieden werden.

Wärmedämmverbundsystem

Ein Wärmedämmverbundsystem (abgekürzt WDVS) ist eine Außenwanddämmung mit aufeinander abgestimmten Komponenten für Wärmedämmung und Putz.

Wärmedurchgangskoeffizient

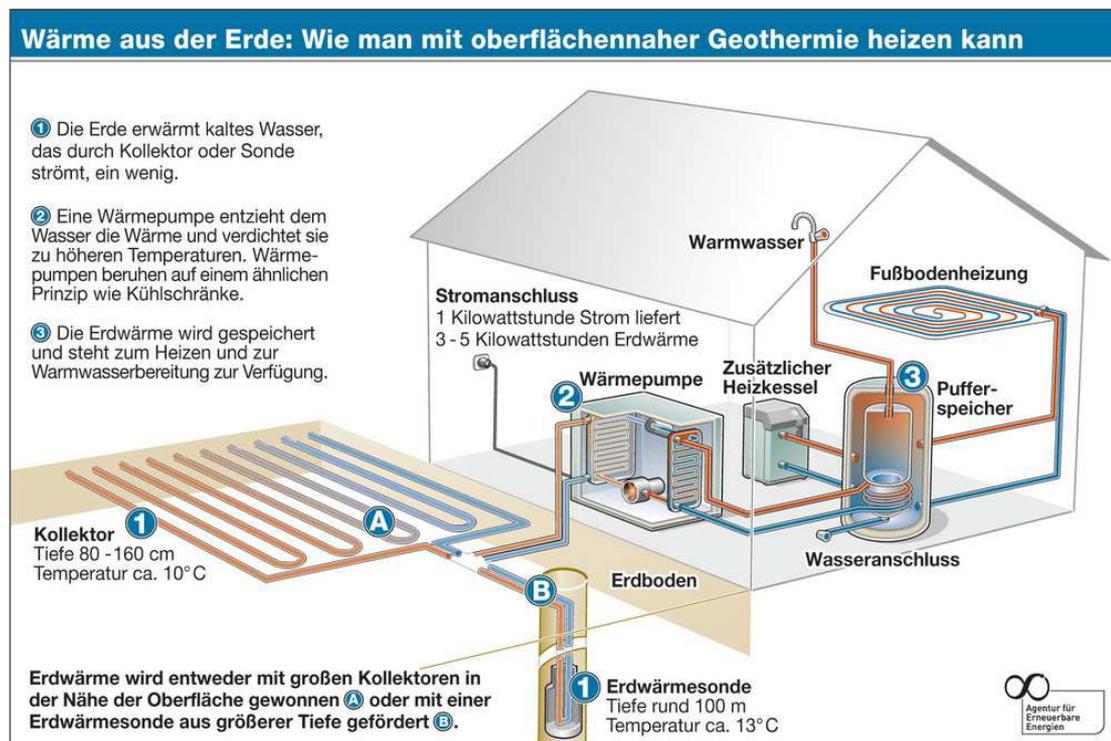
siehe U-Wert

Wärmeleitfähigkeitsgruppe

Die Wärmeleitfähigkeitsgruppe (abgekürzt WLG) ist die Klassifizierung eines Wärmedämmstoffs in Abhängigkeit von seiner Wärmeleitfähigkeit. Beispielsweise bedeutet WLG 035, dass das Material eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/mK aufweist.

Wärmepumpe

Eine Wärmepumpe ist eine Maschine, die unter Aufwendung von **technischer Arbeit** thermische Energie aus einem Reservoir mit niedrigerer Temperatur (in der Regel ist das die Umgebung) aufnimmt und – zusammen mit der Antriebsenergie – als Nutzwärme auf ein zu beheizendes System mit höherer Temperatur (Raumheizung) überträgt. Der verwendete Prozess ist im Prinzip die Umkehrung eines Wärme-Kraft-Prozesses, bei dem Wärmeenergie mit hoher Temperatur aufgenommen und teilweise in mechanische Nutzarbeit umgewandelt und die Restenergie bei niedrigerer Temperatur als Abwärme abgeführt wird, meist an die Umgebung. Das Prinzip der Wärmepumpe verwendet man auch zum Kühlen (so beim Kühlschranks), während der Begriff „Wärmepumpe“ nur für das Heizaggregat verwendet wird. Beim Kühlprozess ist die Nutzenergie die aus dem zu kühlenden Raum aufgenommene Wärme, die zusammen mit der Antriebsenergie als Abwärme an die Umgebung abgeführt wird. (Quelle: Wikipedia)



Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien

8.2 Energieverbrauchsabrechnungen

EWE ENERGIE AG, 26107 Oldenburg RT 641 (63)

509/cp/000641/18/W/26135-07.12/0,50 EUR

Herr
Horst Eilers
Streekermoor
Schwalbenweg 1
26209 Hatten

2011/12
Eil: *[Signature]*

EWE

EWE ENERGIE AG
ServicePunkt Delmenhorst
Fischstr. 35
27749 Delmenhorst

Tel. (04221) 914-0
Fax (04221) 914-389
info@ewe.de
www.ewe.de

Sie erreichen uns telefonisch:
Mo-Fr 7.00-20.00 Uhr, Sa 8.00-16.00 Uhr

Vertragsnummer 6307 2410 7900
(Vertragsnummer bitte stets angeben)
Kundennummer 7015 8879

Rechnung

18. Juli 2012

Sehr geehrter Herr Eilers,

vielen Dank, dass Sie sich im zurückliegenden Abrechnungszeitraum für die EWE ENERGIE AG als Ihren Partner für Energie und Dienstleistungen entschieden haben. Aus unseren Leistungen ergibt sich folgende Rechnung:

	Menge	netto Euro	MwSt Euro	brutto Euro
Strom	4.653 kWh	986,51	187,44	1.173,95
Erdgas	23.515 kWh	1.226,61	233,06	1.459,67
Rechnungsbetrag		2.213,12	420,50	2.633,62
abzüglich Ihrer bis zum 13.07.2012 geleisteten Abschlagszahlungen		2.178,12	413,88	2.592,00
von Ihnen zu zahlender Betrag				41,62



Der von Ihnen zu zahlende Betrag wird zusammen mit dem 1. Abschlagsbetrag von folgendem Bankkonto angefordert:

Sparda-Bank Münster
Konto 0000438308
Bankleitzahl 40060560

Für den neuen Abrechnungszeitraum haben wir folgenden Abschlagsbetrag ermittelt:

Abschlagsbetrag	netto Euro	MwSt %	MwSt Euro	brutto Euro
Strom	83,19	19,00	15,81	99,00
Erdgas	105,04	19,00	19,96	125,00
Abschlagsbetrag gesamt				224,00



Der Abschlagsbetrag ist erstmals am **15.08.2012** fällig und danach jeweils zum 1. eines jeden Monats bis einschließlich 01.07.2013.

Die Beträge werden zu den genannten Terminen vom o.g. Bankkonto angefordert.

Sie sind berechtigt, Vorsteuer abzuziehen? Dann ist die fortlaufende Nummer 2012/03917297 für Prüfzwecke Ihres Finanzamtes wichtig.

Einzelheiten und Erläuterungen zu dieser Rechnung finden Sie auf den folgenden Seiten. Bei weiteren Fragen stehen wir Ihnen selbstverständlich gerne zur Verfügung. Bitte rufen Sie uns einfach an.

Mit freundlichen Grüßen
Ihre EWE ENERGIE AG

PS: Greifen Sie jetzt zu! Sichern Sie sich Ihren Festpreis für Ökostrom mit EWE Strom NaturWatt® fix.

Vorsitzender des Aufsichtsrates: Dr. Werner Brinker
Vorstand: Jörg Budde • Dr. Torsten Köhne • Dr. Thomas Neuber • Uwe Schramm
Sitz der Gesellschaft: Tarpitzstraße 39, 26122 Oldenburg
Amtsgericht Oldenburg HRB 204481 • Steuernummer: 84/200/00641

Bank: Oldenburgische Landesbank AG Oldenburg
BLZ 280 200 50, Konto-Nr. 142 21121 00
IBAN: DE59 2802 0050 1422 1121 00
BIC: OLD2333

..2



Horst Eilers
Schwalbenweg 1
26209 Hatten

Vertragsnummer
6307 2410 7900

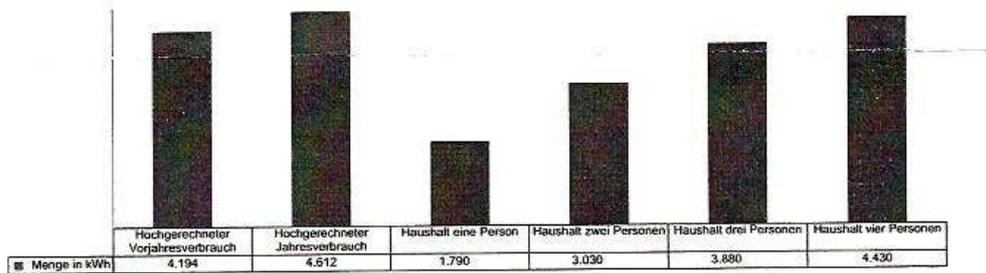
Rechnung vom 18. Juli 2012
Seite 3

Strom

Abrechnungszeitraum vom 08.07.2011 - 11.07.2012

Verbrauchsvergleich

	Abrechnungs- zeitraum	vorheriger Zeitraum	Abweichung
Menge	4.653 kWh	4.173 kWh	
für Anzahl Tage	370 Tage	363 Tage	
errechnete Jahresmenge (für 365 Tage)	4.612 kWh	4.194 kWh	+ 9,97%



Zählerangaben

Zähler- End-Nr.	Zeitraum		Tage	Zählerstand		Menge	Hinweis
	von	bis		alt	neu		
84753	08.07.11	11.07.12	370	77.984	82.637	4.653 kWh	Ablesung

Berechnung

	Preise netto		Menge kWh	Tage	Betrag Euro
08.07.11 - 30.09.11	Zähler-End-Nr. 84753				
comfort	Arbeitspreis	20,30 Cent/kWh	x 912	=	185,14
comfort	Grundpreis	60,00 Euro/Jahr	x	85 =	13,97
01.10.11 - 11.07.12	Tarifänderung				
EWE Strom fix 11-13	Arbeitspreis	19,80 Cent/kWh	x 3.741	=	740,72
EWE Strom fix 11-13	Grundpreis	60,00 Euro/Jahr	x	285 =	46,68
	Summe Strom		4.653		986,51
	zuzüglich 19,00 % Mehrwertsteuer auf		986,51 Euro		187,44
	Rechnungsbetrag Strom				1.173,95
	geleistete Abschlagszahlungen Strom				1.080,00-
	Restbetrag Strom				93,95

Der oben genannte Rechnungsbetrag beinhaltet das Entgelt für den Netzzugang in Höhe von 409,81 Euro inklusive Mehrwertsteuer.

* erhöhte Stromverbrauch wg. Wasserschaden



Horst Eilers
Schwalbenweg 1
26209 Hatten

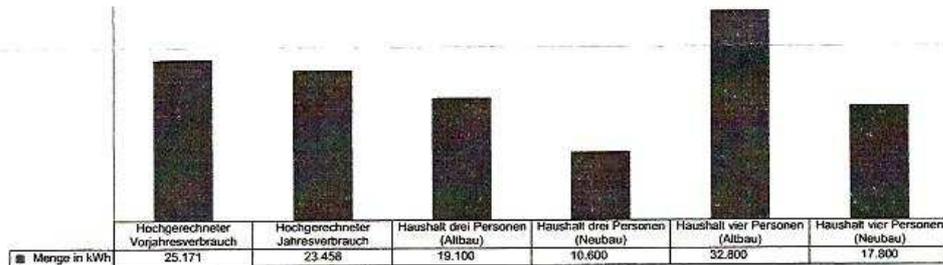
Vertragsnummer
6307 2410 7900

Rechnung vom 18. Juli 2012
Seite 5

Erdgas

Abrechnungszeitraum vom 08.07.2011 - 11.07.2012

Verbrauchsvergleich	Abrechnungs- zeitraum	vorheriger Zeitraum	Abweichung
Menge	23.515 kWh	25.271 kWh	
für Anzahl Tage	370 Tage	363 Tage	
errechnete Jahresmenge (für 365 Tage)	23.458 kWh	25.171 kWh	- 6,80%



Zählerangaben	Zähler- End-Nr.	Zeitraum		Tage	Zählerstand		Menge	Hinweis
		von	bis		alt	neu		
	67642	08.07.11	11.07.12	370	38.676	41.147	2.471 m³	Ablesung

Erdgasverbrauch	bis	Menge	x	Zustandszahl	x	Brennwert Hs	=	Verbrauch
	31.08.11	103 m³	x	0,9683	x	9,828 kWh/m³	=	980 kWh
	30.09.11	75 m³	x	0,9683	x	9,828 kWh/m³	=	714 kWh
	11.07.12	2.293 m³	x	0,9683	x	9,828 kWh/m³	=	21.821 kWh

i Erdgas wird in Kilowattstunden (kWh) abgerechnet. Dazu wird der vom Zähler gemessene Verbrauch in Kubikmeter (m³) multipliziert mit der Zustandszahl und dem zeitraumbezogenen Brennwert Hs (kWh/m³). Die Abrechnung erfolgt nach den Regeln des DVGW-Arbeitsblatt G 685 "Gasabrechnung"; Ausgabe 11/2008.

Weitere Informationen finden Sie unter www.ewe.de.

Berechnung	Preise netto	Menge kWh	Tage	Betrag Euro
08.07.11 - 31.08.11	Zähler-End-Nr. 67642			
classic	Arbeitspreis	4,41 Cent/kWh x 980	=	43,22
classic	Grundpreis	120,00 Euro/Jahr x 55	=	18,08
01.09.11 - 30.09.11	Änderung Arbeitspreis			
classic	Arbeitspreis	5,11 Cent/kWh x 714	=	36,49
classic	Grundpreis	120,00 Euro/Jahr x 30	=	9,86
01.10.11 - 11.07.12	Tarifänderung			
EWE Erdgas fix 11-13	Arbeitspreis	4,70 Cent/kWh x 21.821	=	1.025,59
EWE Erdgas fix 11-13	Grundpreis	120,00 Euro/Jahr x 285	=	93,37

10/11 2010/11 

EWE ENERGIE AG, 26107 Oldenburg

2272 (63)

343/cp/002272/13/WI/26135-07.11/0,49 EUR

Herrn
Horst Eilers
Streekermoor
Schwalbenweg 1
26209 Hatten



EWE ENERGIE AG
ServicePunkt Delmenhorst
Fischstr. 35
27749 Delmenhorst



Tel. (04221) 914-0
Fax (04221) 914-389
info@ewe.de
www.ewe.de

Sie erreichen uns telefonisch:
Mo-Fr 7.00-20.00 Uhr, Sa 8.00-14.00 Uhr

Vertragsnummer 6307 2410 7900

(Vertragsnummer bitte stets angeben)

Kundennummer 7015 8879

Rechnung

13. Juli 2011

Sehr geehrter Herr Eilers,

vielen Dank, dass Sie sich im zurückliegenden Abrechnungszeitraum für die EWE ENERGIE AG als Ihren Partner für Energie und Dienstleistungen entschieden haben. Aus unseren Leistungen ergibt sich folgende Rechnung:

	Menge	netto Euro	MwSt Euro	brutto Euro
Strom	4.173 kWh	885,49	168,24	1.053,73
Erdgas	25.271 kWh	1.196,72	227,38	1.424,10
Rechnungsbetrag		2.082,21	395,62	2.477,83
abzüglich Ihrer bis zum 08.07.2011 geleisteten Abschlagszahlungen		1.986,60	377,40	2.364,00
von Ihnen zu zahlender Betrag				113,83



Der von Ihnen zu zahlende Betrag wird zusammen mit dem 1. Abschlagsbetrag von folgendem Bankkonto angefordert:
Sparda-Bank Münster
Konto 0000438308
Bankleitzahl 40060560

Für den neuen Abrechnungszeitraum haben wir folgenden Abschlagsbetrag ermittelt:

Abschlagsbetrag	netto Euro	MwSt %	MwSt Euro	brutto Euro
Strom	75,63	19,00	14,37	90,00
Erdgas	105,88	19,00	20,12	126,00
Abschlagsbetrag gesamt				216,00



Der Abschlagsbetrag ist erstmals am **01.08.2011** fällig und danach jeweils zum 1. eines jeden Monats bis einschließlich 01.07.2012.

Die Beträge werden zu den genannten Terminen vom o.g. Bankkonto angefordert.

Sie sind berechtigt, Vorsteuer abzuziehen? Dann ist die fortlaufende Nummer 2011/03303189 für Prüfzwecke Ihres Finanzamtes wichtig.

Einzelheiten und Erläuterungen zu dieser Rechnung finden Sie auf den folgenden Seiten. Bei weiteren Fragen stehen wir Ihnen selbstverständlich gerne zur Verfügung. Bitte rufen Sie uns einfach an.

Mit freundlichen Grüßen
Ihre EWE ENERGIE AG

PS: Sie möchten ein gutes Umweltgefühl? Wir empfehlen EWE Strom NaturWatt®! Infos unter www.ewe.de

Vorsitzender des Aufsichtsrates: Dr. Werner Brinker
Vorstand: Jörg Budde • Dr. Torsten Köhne • Dr. Thomas Neuber • Uwe Schramm
Sitz der Gesellschaft: Tapitzstraße 39, 26122 Oldenburg
Amtsgericht Oldenburg HRB 204481 • Steuernummer 64/200/00401

Bank: Oldenburgische Landesbank AG Oldenburg
BLZ 280 200 50, Konto-Nr. 142 21121 00
IBAN: DE59 2802 0050 1422 1121 00
BIC: OLBO DE 33

..2

10/11



Horst Eilers
Schwalbenweg 1
26209 Hatten

Vertragsnummer
6307 2410 7900

Rechnung vom 13. Juli 2011
Seite 3

Strom

Abrechnungszeitraum vom 10.07.2010 - 07.07.2011

Verbrauchsvergleich	Abrechnungs- zeitraum	vorheriger Zeitraum	Abweichung
Menge	4.173 kWh	4.368 kWh	
für Anzahl Tage	363 Tage	359 Tage	
errechnete Jahresmenge (für 365 Tage)	4.194 kWh	4.428 kWh	- 5,28%

Zählerangaben	Zähler- End-Nr.	Zeitraum		Tage	Zählerstand		Menge	Hinweis
		von	bis		alt	neu		
	84753	10.07.10	07.07.11	363	73.811	77.984	4.173 kWh	Ablesung

Berechnung	Preise netto	Menge kWh	Tage	Betrag Euro
10.07.10 - 31.01.11	Zähler-End-Nr. 84753			
comfort	Arbeitspreis	19,40 Cent/kWh	x 2.367	= 459,20
comfort	Grundpreis	60,00 Euro/Jahr	x 206	= 33,86
01.02.11 - 07.07.11	Änderung Arbeitspreis			
comfort	Arbeitspreis	20,30 Cent/kWh	x 1.806	= 366,62
comfort	Grundpreis	60,00 Euro/Jahr	x 157	= 25,81
	Summe Strom	4.173		885,49
	zuzüglich 19,00 % Mehrwertsteuer auf		885,49 Euro	168,24
	Rechnungsbetrag Strom			1.053,73
	geleistete Abschlagszahlungen Strom			1.092,00-
	Restbetrag Strom			38,27-

Der oben genannte Rechnungsbetrag beinhaltet das Entgelt für den Netzzugang in Höhe von 364,66 Euro inklusive Mehrwertsteuer.

In diesem Betrag sind 9,34 Euro inklusive der gesetzlichen Mehrwertsteuer für den Messstellenbetrieb und die Messung enthalten.

10/11 **2010/11**

Horst Eilers
Schwalbenweg 1
26209 Hatten

Vertragsnummer
6307 2410 7900

Rechnung vom 13. Juli 2011
Seite 4

Erdgas

Abrechnungszeitraum vom 10.07.2010 - 07.07.2011

Verbrauchsvergleich	Abrechnungszeitraum	vorheriger Zeitraum	Abweichung
Menge	25.271 kWh	25.085 kWh	
für Anzahl Tage	363 Tage	359 Tage	
errechnete Jahresmenge (für 365 Tage)	25.171 kWh	24.967 kWh	+ 0,82%

Zählerangaben	Zähler-End-Nr.	Zeitraum		Tage	Zählerstand		Menge	Hinweis
		von	bis		alt	neu		
X	67642	10.07.10	07.07.11	363	36.017	38.676	2.659 m³	Ablesung

Erdgasverbrauch	bis	Menge	x	Zustandszahl	x	Brennwert Hs	=	Verbrauch
	30.11.10	650 m³	x	0,9683	x	9,815 kWh/m³	=	6.178 kWh
	07.07.11	2.009 m³	x	0,9683	x	9,815 kWh/m³	=	19.093 kWh

i Erdgas wird in Kilowattstunden (kWh) abgerechnet. Dazu wird der vom Zähler gemessene Verbrauch in Kubikmeter (m³) multipliziert mit der Zustandszahl und dem zeitraumbezogenen Brennwert Hs (kWh/m³). Die Abrechnung erfolgt nach den Regeln des DVGW-Arbeitsblatt G 685 "Gasabrechnung"; Ausgabe 11/2008.

Weitere Informationen hierzu finden Sie unter www.ewe.de und www.ewe-netz.de

Berechnung	Preise netto	Menge kWh	Tage	Betrag Euro
10.07.10 - 30.11.10	Zähler-End-Nr. 67642			
classic	Arbeitspreis	3,81 Cent/kWh	x	6.178 = 235,38
classic	Grundpreis	120,00 Euro/Jahr	x	144 = 47,34
01.12.10 - 07.07.11	Änderung Arbeitspreis			
classic	Arbeitspreis	4,41 Cent/kWh	x	19.093 = 842,00
classic	Grundpreis	120,00 Euro/Jahr	x	219 = 72,00
	Summe Erdgas	25.271		1.196,72
	zuzüglich 19,00 % Mehrwertsteuer auf	1.196,72 Euro		227,38
	Rechnungsbetrag Erdgas			1.424,10
	geleistete Abschlagszahlungen Erdgas			1.272,00-
	Restbetrag Erdgas			152,10

Der oben genannte Rechnungsbetrag beinhaltet das Entgelt für den Netzzugang in Höhe von 304,07 Euro inklusive Mehrwertsteuer.

In diesem Betrag sind 11,66 Euro inklusive der gesetzlichen Mehrwertsteuer für den Messstellenbetrieb und die Messung enthalten.

Die Energiesteuer in Höhe von 0,55 Cent/kWh ist in den berechneten Arbeitspreisen für Erdgas enthalten.

Die Sonderzahlung in Höhe von 130,77 Euro wurde bereits mit der Gutschrift 2011/01468693 gutgeschrieben.

2009/10

EWE

EWE ENERGIE AG, 26107 Oldenburg

5813 (63)

053/001474/15/WI/26135-07.10/0,55 EUR

Herrn
Horst Eilers
Streekermoor
Schwalbenweg 1
26209 Hatten



EWE ENERGIE AG
ServicePunkt Delmenhorst
Fischstr. 35
27749 Delmenhorst



Tel. (04221) 914-280
Fax (04221) 914-389
info@ewe.de
www.ewe.de

Sie erreichen uns telefonisch:
Mo-Fr 7.00-20.00 Uhr, Sa 8.00-14.00 Uhr

Vertragsnummer 6307 2410 7900
(Vertragsnummer bitte stets angeben)
Kundennummer 7015 8879

Handwritten signature and date: 15.7.10

Rechnung

15. Juli 2010

Sehr geehrter Herr Eilers,

vielen Dank, dass Sie sich im zurückliegenden Abrechnungszeitraum für die EWE ENERGIE AG als Ihren Partner für Energie und Dienstleistungen entschieden haben. Aus unseren Leistungen ergibt sich folgende Rechnung:

	Menge	netto Euro	MwSt Euro	brutto Euro
Strom	4.368 kWh	856,30	162,70	1.019,00
Erdgas	25.085 kWh	1.073,77	204,02	1.277,79
Rechnungsbetrag		1.930,07	366,72	2.296,79
abzüglich Ihrer bis zum 13.07.2010 geleisteten Abschlagszahlungen		1.835,28	348,72	2.184,00
von Ihnen zu zahlender Betrag				112,79



Den Betrag fordern wir am **02.08.2010** von folgendem Konto an:
Sparda-Bank Münster
Konto 0000438308
Bankleitzahl 40060560

Für den neuen Abrechnungszeitraum haben wir folgenden Abschlagsbetrag ermittelt:

Abschlagsbetrag	netto Euro	MwSt %	MwSt Euro	brutto Euro
Strom	76,47	19,00	14,53	91,00
Erdgas	89,08	19,00	16,92	106,00
Abschlagsbetrag gesamt				197,00



Der Abschlagsbetrag ist erstmals am **01.08.2010** fällig und danach jeweils zum 1. eines jeden Monats bis einschließlich 01.07.2011.

Die Beträge werden zu den genannten Terminen vom o.g. Bankkonto angefordert.

Sie sind berechtigt, Vorsteuer abzuziehen? Dann ist die fortlaufende Nummer 2010/02217899 für Prüfzwecke Ihres Finanzamtes wichtig.

Einzelheiten und Erläuterungen zu dieser Rechnung finden Sie auf den folgenden Seiten. Bei weiteren Fragen stehen wir Ihnen selbstverständlich gerne zur Verfügung. Bitte rufen Sie uns einfach an.

Mit freundlichen Grüßen
Ihre EWE ENERGIE AG

PS: Sie möchten ein gutes Umweltgefühl? Wir empfehlen EWE Strom NaturWatt®! Infos unter www.ewe.de

Vorsitzender des Aufsichtsrates: Dr. Werner Brinker
Vorstand: Heiko Harms - Dr. Thomas Neuber - Dr. Heiko Sanders
Sitz der Gesellschaft: Tarpitzstraße 39, 26122 Oldenburg
Amtsgericht Oldenburg HRB 204481 • Steuernummer 64/200/00401

Bank: Oldenburgische Landesbank AG Oldenburg
BLZ 280 200 50, Konto-Nr. 142 21121 00
IBAN: DE59 2802 0050 1422 1121 00
BIC: OLBO DE 33

..2

2009 / 10

EWE

Horst Eilers
Schwalbenweg 1
26209 Hatten

Vertragsnummer
6307 2410 7900

Rechnung vom 15. Juli 2011
Seite:

Strom

Abrechnungszeitraum vom 16.07.2009 - 09.07.2010

Verbrauchsvergleich	Abrechnungs- zeitraum	vorheriger Zeitraum	Abweichung
Menge	4.368 kWh	4.351 kWh	
für Anzahl Tage	359 Tage	354 Tage	
errechnete Jahresmenge (für 365 Tage)	4.428 kWh	4.459 kWh	- 0,69%

Zählerangaben	Zähler- End-Nr.	Zeitraum		Tage	Zählerstand		Menge	Hinweis
		von	bis		alt	neu		
	84753	16.07.09	09.07.10	359	69.443	73.811	4.368 kWh	Ablesung

Berechnung	Preise netto	Menge kWh	Tage	Betrag Euro
16.07.09 - 31.12.09	Zähler-End-Nr. 84753			
classic	Arbeitspreis	17,20 Cent/kWh x	1.987	= 341,76
classic	Grundpreis	46,22 Euro/Jahr x	169	= 21,40
01.01.10 - 09.07.10	Neuer Produktname, Preisänderung			
comfort	Arbeitspreis	19,40 Cent/kWh x	2.381	= 461,91
comfort	Grundpreis	60,00 Euro/Jahr x	190	= 31,23
	Summe Strom	4.368		856,30
	zuzüglich 19,00 % Mehrwertsteuer auf	856,30 Euro		162,70
	Rechnungsbetrag Strom			1.019,00
	geleistete Abschlagszahlungen Strom			972,00-
	Restbetrag Strom			47,00

Der oben genannte Rechnungsbetrag beinhaltet das Entgelt für den Netzzugang in Höhe von 381,44 Euro inklusive Mehrwertsteuer.

In diesem Betrag sind 9,19 Euro inklusive der gesetzlichen Mehrwertsteuer für den Messstellenbetrieb und die Messung enthalten.

Handwritten signature and date: 15.07.10

2009/10

Horst Eilers
Schwalbenweg 1
26209 Hatten

Vertragsnummer
6307 2410 7900

Rechnung vom 15. Juli 2010
Seite 4

Erdgas

Abrechnungszeitraum vom 16.07.2009 - 09.07.2010

Verbrauchsvergleich	Abrechnungs- zeitraum	vorheriger Zeitraum	Abweichung
Menge	25.085 kWh	23.289 kWh	
für Anzahl Tage	359 Tage	354 Tage	
errechnete Jahresmenge (für 365 Tage)	24.967 kWh	23.519 kWh	+ 6,16%

Zählerangaben	Zähler- End-Nr.	Zeitraum		Tage	Zählerstand		Menge	Hinweis
		von	bis		alt	neu		
	67642	16.07.09	09.07.10	359	33.380	36.017	2.637 m³	Ablesung

Erdgasverbrauch	bis	Menge	x	Zustandszahl	x	Brennwert Hs	=	Verbrauch
	09.07.10	2.637 m³	x	0,9683	x	9,824 kWh/m³	=	25.085 kWh

[i] Erdgas wird in Kilowattstunden (kWh) abgerechnet. Dazu wird der vom Zähler gemessene Verbrauch in Kubikmeter (m³) multipliziert mit der Zustandszahl und dem zeitraumbezogenen Brennwert Hs (kWh/m³). Die Abrechnung erfolgt nach den Regeln des DVGW-Arbeitsblatt G 685 "Gasabrechnung"; Ausgabe 11/2008.

Weitere Informationen hierzu finden Sie unter www.ewe.de und www.ewe-netz.de

Berechnung	Preise netto	Menge kWh	Tage	Betrag Euro
16.07.09 - 09.07.10	Zähler-End-Nr. 67642			
classic	Arbeitspreis	* 3,81 Cent/kWh	x 25.085	= 955,74
classic	Grundpreis	120,00 Euro/Jahr	x 359	= 118,03
	Summe Erdgas	25.085		1.073,77
	zuzüglich 19,00 % Mehrwertsteuer auf	1.073,77 Euro		204,02
	Rechnungsbetrag Erdgas			1.277,79
	geleistete Abschlagszahlungen Erdgas			1.212,00-
	Restbetrag Erdgas			65,79

Der oben genannte Rechnungsbetrag beinhaltet das Entgelt für den Netzzugang in Höhe von 296,19 Euro inklusive Mehrwertsteuer.

In diesem Betrag sind 11,54 Euro inklusive der gesetzlichen Mehrwertsteuer für den Messstellenbetrieb und die Messung enthalten.

Die Energiesteuer in Höhe von 0,55 Cent/kWh ist in den berechneten Arbeitspreisen für Erdgas enthalten.

* 0,0381 x 25085 = 955,74

Arbeitspreis 3,81 x 0,19 = 0,72 €
+ 3,81 €
4,53 €

?

H. Schneider 5,66 €

28001

2008/09 

EWE Aktiengesellschaft, 26107 Oldenburg

5238 (63)

758/000147/20/WI/26135-07.09/0,90 EUR

Herrn
Horst Eilers
Streekermoor
Schwalbenweg 1
26209 Hatten



EWE Aktiengesellschaft
ServicePunkt Delmenhorst
Fischstr. 35
27749 Delmenhorst



Tel. (04221) 914-280
Fax (04221) 914-389
info@ewe.de
www.ewe.de

Sie erreichen uns telefonisch:
Mo-Fr 7.00-20.00 Uhr, Sa 8.00-14.00 Uhr

Vertragsnummer 6307 2410 7900

(Vertragsnummer bitte stets angeben)

Kundennummer 7015 8879

Eilers  20.07.09

Rechnung

20. Juli 2009

Sehr geehrter Herr Eilers,

vielen Dank, dass Sie sich im zurückliegenden Abrechnungszeitraum für die EWE AG als Ihren Partner für Energie und Dienstleistungen entschieden haben. Aus unseren Leistungen ergibt sich folgende Rechnung:

	Menge	netto Euro	MwSt Euro	brutto Euro
Strom	4.351 kWh	793,20	150,71	943,91
Erdgas	23.289 kWh	1.318,80	250,57	1.569,37
Rechnungsbetrag		2.112,00	401,28	2.513,28
abzüglich Ihrer bis zum 15.07.2009 geleisteten Abschlagszahlungen		2.349,60	446,40	2.796,00
Ihr Guthaben				282,72



Wir überweisen Ihr Guthaben am **27.07.2009**
auf folgendes Bankkonto:
Sparda-Bank Münster
Konto 0000438308
Bankleitzahl 40060560

Für den neuen Abrechnungszeitraum haben wir folgenden Abschlagsbetrag ermittelt:

Abschlagsbetrag	netto Euro	MwSt %	MwSt Euro	brutto Euro
Strom	68,07	19,00	12,93	81,00
Erdgas	84,87	19,00	16,13	101,00
Abschlagsbetrag gesamt				182,00



Der Abschlagsbetrag ist erstmals am **15.08.2009** fällig und danach jeweils zum
1. eines jeden Monats bis einschließlich
01.07.2010 (12 Abschlagsbeträge).

Die Beträge werden zu den genannten
Terminen vom o.g. Bankkonto angefordert.

Rechnungsnummer 2009/50174516 für Prüfzwecke der zuständigen Finanzbehörde (bitte **nicht** zu Zahlungszwecken angeben).

Einzelheiten und Erläuterungen zu dieser Rechnung finden Sie auf den folgenden Seiten. Bei weiteren Fragen stehen wir Ihnen selbstverständlich gerne zur Verfügung. Bitte rufen Sie uns einfach an.

Mit freundlichen Grüßen

Ihre EWE Aktiengesellschaft

PS: Sie möchten ein gutes Umweltgefühl? Wir empfehlen EWE Strom NaturWatt®! Infos unter www.ewe.de

Vorsitzender des Aufsichtsrates: Günther Boekhoff
Vorstand: Dr. Werner Brinker (Vorsitzender) - Heiko Harms - Dr. Thomas Neuber - Michael Wagener
Sitz der Gesellschaft: Trititzstraße 39, 26122 Oldenburg
Amtsgericht Oldenburg HRB 33 • Steuernummer 23/64/200/00622

Bank: Oldenburgische Landesbank AG Oldenburg
BLZ 260 200 50, Konto-Nr. 142 21121 00
IBAN: DE99 2602 0050 1422 1121 00
BIC: OLBO DE H2

..2

08/09
2008/09

Eilers
07.09

Horst Eilers
Schwalbenweg 1
26209 Hatten

Vertragsnummer
6307 2410 7900

Rechnung vom 20. Juli 2009
Seite 4

Erdgas

Abrechnungszeitraum vom 27.07.2008 - 15.07.2009

Verbrauchsvergleich	Abrechnungs- zeitraum	vorheriger Zeitraum		Abweichung
Menge	23.289 kWh	28.072 kWh		
für Anzahl Tage	354 Tage	367 Tage		
errechnete Jahresmenge (für 365 Tage)	23.519 kWh	27.931 kWh		- 15,80%

Zählerangaben	Zähler- End-Nr.	Zeitraum		Tage	Zählerstand		Menge	Hinweis
		von	bis		alt	neu		
	67642	27.07.08	15.07.09	354	30.947	33.380	2.433 m³	Ablesung

Erdgasverbrauch	bis	Menge	Umrechnungsfaktor	Verbrauch
	15.07.09	2.433 m³	x 9,572 kWh Hs/m³	= 23.289 kWh

Die Abrechnung der Erdgasmenge erfolgt in Kilowattstunden (kWh Hs). Die im Abrechnungszeitraum verbrauchte Erdgasmenge errechnet sich aus dem am Zähler abgelesenen Verbrauch in Kubikmeter (m³) multipliziert mit dem Umrechnungsfaktor in kWh Hs/m³, der sich aus Brennwert, Druck und Temperatur des Erdgases zusammensetzt.

Berechnung	Preise netto	Menge kWh	Tage	Betrag Euro
27.07.08 - 31.07.08	Zähler-End-Nr. 67642			
classic	Arbeitspreis	4,61 Cent/kWh	x 38	= 1,75
classic	Grundpreis	120,00 Euro/Jahr	x 5	= 1,64
01.08.08 - 31.01.09	Änderung Arbeitspreis			
classic	Arbeitspreis	5,41 Cent/kWh	x 13.152	= 711,52
classic	Grundpreis	120,00 Euro/Jahr	x 184	= 60,49
01.02.09 - 31.03.09	Änderung Arbeitspreis			
classic	Arbeitspreis	5,11 Cent/kWh	x 6.452	= 329,70
classic	Grundpreis	120,00 Euro/Jahr	x 59	= 19,40
01.04.09 - 30.06.09	Änderung Arbeitspreis			
classic	Arbeitspreis	4,41 Cent/kWh	x 3.417	= 150,69
classic	Grundpreis	120,00 Euro/Jahr	x 91	= 29,92
01.07.09 - 15.07.09	Änderung Arbeitspreis			
classic	Arbeitspreis	3,81 Cent/kWh	x 230	= 8,76
classic	Grundpreis	120,00 Euro/Jahr	x 15	= 4,93
	Summe Erdgas	23.289		1.318,80
	zuzüglich 19,00 % Mehrwertsteuer auf	1.318,80 Euro		250,57
	Rechnungsbetrag Erdgas			1.569,37
	geleistete Abschlagszahlungen Erdgas			1.968,00-
	Restbetrag Erdgas			398,63-

Der oben genannte Rechnungsbetrag beinhaltet das Entgelt für den Netzzugang in Höhe von 273,19 Euro inklusive Mehrwertsteuer.

Die Energiesteuer in Höhe von 0,55 Cent/kWh ist in den berechneten Arbeitspreisen für Erdgas enthalten.

28603

08/09
2008/09



Horst Eilers
Schwalbenweg 1
26209 Hatten

Vertragsnummer
6307 2410 7900

Rechnung vom 20. Juli 2009
Seite 3

Strom

Abrechnungszeitraum vom 27.07.2008 - 15.07.2009 08/09

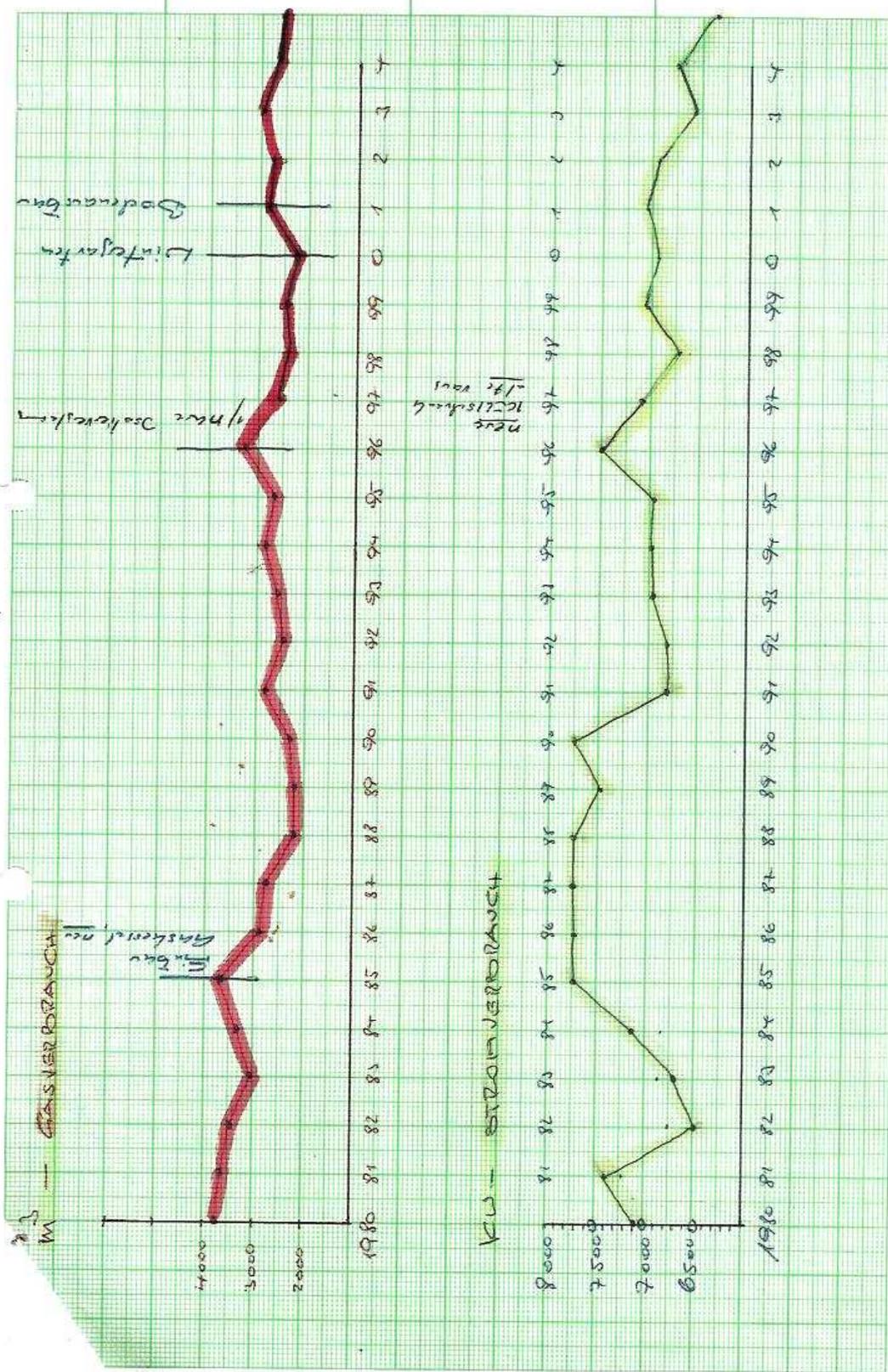
07/08

Verbrauchsvergleich	Abrechnungs- zeitraum	vorheriger Zeitraum	Abweichung
Menge	4.351 kWh	3.774 kWh	
für Anzahl Tage	354 Tage	367 Tage	
errechnete Jahresmenge (für 365 Tage)	4.459 kWh	3.754 kWh	+ 18,78%

Zählerangaben	Zähler- End-Nr.	Zeitraum		Tage	Zählerstand		Menge	Hinweis
		von	bis		alt	neu		
	84753	27.07.08	15.07.09	354	65.092	69.443	4.351 kWh	Ablesung

Berechnung	Preise netto	Menge kWh	Tage	Betrag Euro
27.07.08 - 15.07.09	Zähler-End-Nr. 84753			
classic	Arbeitspreis	17,20 Cent/kWh	x 4.351	= 748,37
classic	Grundpreis	46,22 Euro/Jahr	x 354	= 44,83
	Summe Strom	4.351		793,20
	zuzüglich 19,00 % Mehrwertsteuer auf	793,20 Euro		150,71
	Rechnungsbetrag Strom			943,91
	geleistete Abschlagszahlungen Strom			828,00-
	Restbetrag Strom			115,91

Der oben genannte Rechnungsbetrag beinhaltet das Entgelt für den Netzzugang in Höhe von 365,24 Euro inklusive Mehrwertsteuer.



Gas - Verbrauch, m³

1975	-	3341	2000	-	2542	<i>Winterarten (neu)</i>
1976	-	2895	2001	-	2975	<i>Bockensum</i>
1977	-	2978	2002	-	2716	✓
1978	-	3139	2003	-	3076	✓
1979	-	4489	2004	-	2760	✓
1980	-	2789	2005	-	2701	
1981	-	2642	2006	-	2863	✓
1982	-	3505	2007	-	2346	
1983	-	3093	2008	-	2943	<i>Kalter Winter</i>
1984	-	3346	2009	-	2400	
1985	-	2691	2010	-	2637	<i>neue Küche (09/10) kalter Winter</i>
1986	-	2864	2011	-	2659	<i>wie vor</i>
1987	-	2788	2012	-	2471	
1988	-	2230				
1989	-	2215				
1990	-	2300				
1991	-	2840				
1992	-	2503				
1993	-	2573				
1994	-	2762				
1995	-	2760				
1996	-	2270				<i>Asoveplanz (neu)</i>
1997	-	2758				
1998	-	2545				
1999	-	2567				

(*)¹ m³ - Anzete nicht genau (da Verbrauch)

Strom - Verbrauch, kWh

		* Wasserschad - in Bad / Schlafzimmer	
1980	7.074 kWh	2006	- 5720
1981	7418	2007	- 4.472
1982	6.506	2008	- 3.774
1983	6.729	2009	- 4.351
1984	7.195	2010	- 4.368
1985	7704	2011	- 4173
1986	7750	* 2012	- 4653
1987	7791		
1988	7789		
1989	7469		
1990	7807		
1991	6.801		
1992	6.834		
1993	6.969		
1994	6.952		
1995	6.881		
1996	7.515		
1997	7.179		
1998	6.676		
1999	7.068		
2000	8874		
2001	7069		
2002	6918		
2003	6.559		
2004	6.757		
2005	6.353		
2006	0,5m		

8.3 Schornsteinfegerprotokoll

Andreas Kramer
 Bez.-Schornsteinfegermeister
 Gebäudeenergieberater im Handwerk
 Hauptstr. 109a
 26131 Oldenburg



TELEFON / TELEFAX:
 0441/1804426
 Fax: 1804427
 D2: 0172/4250399
 kontakt@schornsteinfeger-kramer.de
 www.schornsteinfeger-kramer.de

Eilers *02/07-12*
Messrechnung 2012
 entsprechend derkehr- und Überprüfungsordnung vom 16.06.2009
 (BGBL Teil 1 Nr. 31 S. 1292), zuletzt geändert am 14.06.2011

Andreas Kramer BSM, Hauptstr. 109a, 26131 Oldenburg

Herrn
Horst Eilers
Schwalbenweg 1
26209 Hatten

Liegenschaft: Schwalbenweg 1
 26209 Hatten

Datum: 02.07.2012
Rech.-Nr.: 1464.000/12/01422
 Bei Zahlung bitte angeben

Bankverbindung: LZO Oldenburg Steuer-Nr. 64/124.10485
 Kto-Nr. 1743319 BLZ 28050100

Der Rechnungsbetrag ist innerhalb von 30 Tagen
 nach Ausführung der Arbeiten fällig.
 Bei Fragen zur Rechnung rufen Sie mich bitte an!

) Rg/p/J	Arbeitswert	Euro)	m/Min	Anzahl	Euro insgesamt		
Überprüfungs- und Messgebühren 27.06.12									
1.1.1	Grundwert für Mess- und Überprüfungsarbeiten je Gebäude alle 2 Jahre	1 1	9,20	9,29		1	9,29		
1.2	Fahrtpauschale je Nutzungseinheit für Mess- und Überprüfungsarbeiten alle 2 Jahre	1 1	8,20	8,28		1	8,28		
3.1	Überprüfungsarbeiten Abgasanlage (gasförmige Brennstoffe Brennwertfeuerstätte - alle 2 Jahre)	1 1	1,50	1,52	5	1	1,52		
3.4.1	Abgaswegeüberprüfung für raumluftunabhängige Gasfeuerstätten die erste Prüfstelle alle 2 Jahre	1 1	18,90	19,09		1	19,09		
Feuerstättenschau 27.06.12									
3.9.1	Feuerstättenschau	1 -	1,00	1,01		5	5,05		
3.9.2	Feuerstättenschau, Zuschlag je Feuerstätte	1 -	3,10	3,13		1	3,13		
Feuerstättenbescheid 27.06.12									
5.8.1	Ausstellung Feuerstättenbescheid für bis zu 3 Feuerstätten nach KfzO vom 16. Juni 2009 §6 Anlage 3 Nr. 5.8	1 -	10,00	10,10		1	10,10		
*) 1 Arbeitswert = 1,01 € **) Feuerstättenschau einmal innerhalb von 5 Jahren in der Rechnung sind keine Materialkosten enthalten.							Summe	Euro	56,46
Diese Rechnung ist nach §35a, Abs. 3 EStG steuerlich absetzbar.							19,00 % MwSt.	Euro	10,73
							Betrag zu zahlen		67,19

Das Schornsteinfegerprotokoll ist zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2008 1901:2009

ÜT reisierung/Zahlschein

Den Vorkurs bitte nicht beschädigen, sonstigen, bestempeln oder beschmutzen.

Beleg für den Auftraggeber/ Einzahler-Quittung

Name und Sitz des Kreditinstituts des Überweisenden

Bankleitzahl

Konto-Nr. d. Auftraggebers

Benefizienten: Name, Vorname/Firma (max. 27 Stellen)

Andreas Kramer

Konto-Nr. des Begünstigten

1743319

Bankleitzahl

28050100

Kreditinstitut des Begünstigten

LZO Oldenburg

EUR

Betrag: Euro, Cent

67,19

Kunden-Referenznummer - Verwendungszweck, ggf. Name und Anschrift des Überweisenden - (nur für Begünstigten)

Rg-Nr. 1464.000/12/01422 Schwalbenweg 1

noch Verwendungszweck insgesamt max. 2 Zeilen à 27 Stellen

Messrechnung 2012

Kontoinhaber/Einzahler: Name, Vorname/Firma; Ort (max. 27 Stellen, keine Straßen- oder Postleitzahlen)

Horst Eilers

Konto-Nr. des Kontoinhabers

18

Empfänger

Andreas Kramer

Bez.-Schornsteinfegermeister

1743319

28050100

LZO Oldenburg

Verwendungszweck

**Rg-Nr. 1464.000/12/01422 Schwalbenweg 1
 Messrechnung 2012**

Betrag EUR

67,19

Auftraggeber/ Einzahler (genaue Anschrift)

Horst Eilers

Schwalbenweg 1

26209 Hatten

Datum

Datum, Unterschrift

(Quittung des Kreditinstituts bei Barzahlung)

Bez.-Schornsteinfegermeister Andreas Kramer Hauptstr. 109a 26131 Oldenburg Tel.: 0441/1804426 Fax: 1804427 D2: 0172/4250399 Mail: kontakt@schornsteinfeger-kramer.de Web: www.schornsteinfeger-kramer.de	Kd.-Nr. 1464,000 <input checked="" type="checkbox"/> für den Grundstückseigentümer
Andreas Kramer BSM, Hauptstr. 109a, 26131 Oldenburg Herrn Horst Eilers Schwalbenweg 1 26209 Hatten	Betreiber, soweit nicht mit der Anschrift identisch Name Strasse Schwalbenweg 1 Ort 26209 Hatten

Bescheinigung über die Feuerstättenschau

**Im Rahmen der Feuerstättenschau wurde nachfolgende Sichtprüfung durchgeführt:
 Dem Anlagenbetreiber obliegende weitere Überprüfungspflichten nach anderen Rechtsvorschriften bleiben hiervon unberührt.**

	Anzahl	ja	nein
<input checked="" type="checkbox"/> a. An der(n) Feuerstätte(n) wurde(n) keine Mängel festgestellt (Abstände, Aufstellbedingungen)	2	X	
<input checked="" type="checkbox"/> b. An der(n) Abgasanlage(n) wurde(n) keine Mängel festgestellt (Abgasleitung, Schornstein, Verbindungsstück)	2	X	
<input checked="" type="checkbox"/> c. An der(n) Lüftungsanlage(n) wurde(n) keine Mängel festgestellt	2	X	
<input type="checkbox"/> d. An der(n) Brennstoffversorgung(en) wurde(n) keine Mängel festgestellt (offen verlegte Gasleitungen in der Nutzungseinheit bzw. Heizöllagerung und -leitung im Aufstellraum der Feuerungsanlage)			
<input checked="" type="checkbox"/> e. An dem(n) Verkehrsweg(en) und der(n) Sicherheitseinrichtung(en) für Schornsteinfegerarbeiten wurden keine Mängel festgestellt	2	X	
<input type="checkbox"/> g.			

- Bei der Feuerstättenschau wurden **keine sichtbaren Mängel** festgestellt.
- Die unter Buchstabe(n) _____ festgestellten Mängel sind **unverzüglich zu beseitigen**.
- Die unter Buchstabe(n) _____ festgestellten Mängel sind **bis zum _____ zu beseitigen**.
- Die unter Buchstabe(n) _____ festgestellten Mängel sind **bis zum _____ zu beseitigen**.
- Mängelfeststellung** **Bemerkung**

Bitte benachrichtigen Sie mich über die Mängelbeseitigung. Sollte diese Mitteilung unterbleiben, bin ich verpflichtet, eine Durchschrift dieser Bescheinigung an die zuständige Verwaltungsbehörde weiterzuleiten (§ 13 Abs. 1 Nr. 3 des Schornsteinfegergesetzes)

Tag der Überprüfung: 27.06.12

Unterschrift:

Mitteilung über die Mängelbeseitigung:

Kd.-Nr. 1464,000	Name
Die festgestellten Mängel an	Strasse
der(n) Feuerungsanlage(n) _____	Ort
wurden beseitigt.	Datum/Unterschrift

Andreas Kramer Bez.-Schornsteinfegermeister Hauptstr. 109a 26131 Oldenburg Tel.: 0441/1804426 Fax: 1804427 DZ: 0172/4250399 Mail: kontakt@schornsteinfeger-kramer.de Web: www.schornsteinfeger-kramer.de	Datum der Arbeitsausführung: 27.06.2012 <input checked="" type="checkbox"/> Überprüfung nach § 1 KÜO <input type="checkbox"/> Wiederholungsmessung nach § 1 Absatz 2 KÜO <input type="checkbox"/> Erstmessung nach § 14 Absatz 2 1. BImSchV <input type="checkbox"/> Wiederkehrende Messung nach § 15 Absatz 3 1. BImSchV <input type="checkbox"/> Wiederholungsmessung nach § 14 Absatz 5 1. BImSchV <input type="checkbox"/> Wiederholungsmessung nach § 15 Absatz 5 1. BImSchV
Andreas Kramer BSM, Hauptstr. 109a, 26131 Oldenburg Herrn Horst Eilers Schwalbenweg 1 26209 Hatten	Ausfertigung für den Eigentümer Betreiber/Aufstellungsort der Anlage: <p style="text-align: right;">1464,000 / F-01</p> Schwalbenweg 1 26209 Hatten Gebäudeteil: EG, Aufstellraum

<h2>Bescheinigung</h2>	über das Ergebnis der Überprüfung und Messung an einer Feuerungsanlage für gasförmige Brennstoffe gemäß der Verordnung über die Kehrung und Überprüfung von Anlagen (Kehr- und Prüfungsordnung - KÜO) vom 16. Juni 2009 (BGBl. I, S. 1262), nach Rechtsverordnungen nach § 1 Absatz 1 Satz 3 SchifWVG oder der Ersten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen - 1. BImSchV vom 26. Januar 2010, BGBl. I Nr. 4, S. 38)
------------------------	---

Wärmeaustauscher: Hersteller, Typ, Herstell-Nr., Errichtung Viessmann, Vitodens 300 WB 3 C, 2008	Leistungsbereich 26 kW
Brenner: Hersteller, Typ, Herstell-Nr., Errichtung Brennerart mit Gebläse	Leistungsbereich Brennstoff Erdgas
Feuerstättenart Kombiwasserheizer	Art der Anlage Heizung mit Brauchwasser

Überprüfungsergebnis gemäß KÜO (✓ = in Ordnung, X = mangelhaft, - = nicht zutreffend):				
Verbrennungsluft/Lüftung	✓	Abgasabzug:	Abgasleitung	✓
Feuerstätte:		- an der Strömungssicherung	- O ₂ -Gehalt im Abgas	5,6 %
- Befestigung/Abstände	✓	- in Brennerhöhe	✓ unverdünnter CO-Gehalt	35 ppm
- äußerer Zustand	✓	- an anderer Stelle	✓ O ₂ -Differenz im Ringspalt	0 %
Brenner/Heizgasweg	✓	Abgasklappe	- Lufttemperatur im Ringspalt	24 °C
Flammenbild	✓	Verbindungsstück	✓ Druckdifferenz im Ringspalt	-5 Pa

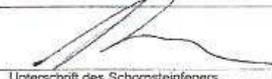
Folgende Mängel wurden festgestellt: Es wurden keine Mängel festgestellt.

- Die Mängel stellen zzt. noch keine unmittelbare Gefahr dar, eine Überprüfung durch einen Fachbetrieb wird empfohlen.
- Die Mängel sind aus Sicherheitsgründen bis zum _____ zu beseitigen.
- Aufgrund der festgestellten Mängel ist eine zusätzliche Überprüfung der Feuerungsanlage erforderlich.

Messergebnis gemäß 1. BImSchV:		Grenzwert für Abgasverlust	
Wärmeträgertemperatur	°C	Verbrennungslufttemperatur	°C
Sauerstoffgehalt im Abgas	%	Abgastemperatur	°C
		Abgasverlust	%
		Messunsicherheit	%

Das Messergebnis entspricht der Verordnung.
 Das Messergebnis entspricht **nicht** der Verordnung, weil Abgasverlust zu hoch ist.
 Der Betreiber ist verpflichtet, die notwendigen Verbesserungsmaßnahmen an der Anlage zu treffen.
 Die Messung ist bis zum _____ zu wiederholen.

Bemerkungen:

 02.07.2012 
 Datum Unterschrift des Schornsteinfegers

Falls Mängel festgestellt worden sind, die innerhalb einer Frist zu beseitigen sind, oder das Messergebnis nicht der Verordnung entspricht, geben Sie mir bitte Nachricht, sobald die Mängel beseitigt sind bzw. die Wiederholungsmessung erfolgen kann.

Andreas Kramer Bez.-Schornsteinfegermeister Hauptstr. 109a 26131 Oldenburg Tel.: 0441/1804426 Fax: 1804427 D2: 0172/4250399 Mail: kontakt@schornsteinfeger-kramer.de Web: www.schornsteinfeger-kramer.de		Datum: 27.06.2012 <input type="checkbox"/> Überprüfung nach § 15 Abs. 2 <input checked="" type="checkbox"/> Feststellung nach § 26 Abs. 5 <input type="checkbox"/> Wiederholungs-Überprüfung nach § 15 Abs. 5 <input type="checkbox"/> Beratung nach § 4 Abs. 8 <input type="checkbox"/> Beratung nach § 26 Abs. 7	
Andreas Kramer BSM, Hauptstr. 109a, 26131 Oldenburg		Ausfertigung für den Eigentümer	
Herrn Horst Eilers Schwalbenweg 1 26209 Hatten		Betriebs-/Aufstellungsort der Anlage: <p style="text-align: right;">1464,000 / F-02</p> Schwalbenweg 1 26209 Hatten Nutzungseinheit: EG Aufstellort: Wohnzimmer	
Bescheinigung			
über das Ergebnis der Überprüfung, Feststellung und Beratung an einer Feuerungsanlage für feste Brennstoffe gemäß der Ersten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen - 1.BImSchV vom 26. Januar 2010, BGBl. I S.38)			
Feuerstätte: Hersteller, Typ, Herstell.-Nr. Dan Scan, H-M	Datum auf dem Typenschild 1985	Datum der Herstellung oder Errichtung 01 / 1985	Nennwärmeleistung 11 kW
Feuerstättenbauart Raumheizer mit Flachfeuerung	Bescheinigungsart handbeschildert	Art der Anlage Einzelofen	
Eingesetzte Brennstoffe nach § 3 Absatz 1 (Nr.) naturbelassenes Holz			
Ordnungsgemäßer technischer Zustand der Feuerungsanlage (§ 4 Abs. 1):			<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
Verwendete Brennstoffe nach Herstellerangabe geeignet (§ 4 Abs. 1):			<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
<input type="checkbox"/> Das Ergebnis entspricht der Verordnung. <input type="checkbox"/> Das Ergebnis entspricht nicht der Verordnung, weil...			
<input type="checkbox"/> Die Mängel sind zu beseitigen. Danach ist bis zum _____ eine Wiederholungsüberprüfung erforderlich. Geben Sie mir bitte Nachricht, sobald diese erfolgen kann (§ 15 Abs. 5).			
<input type="checkbox"/> Positive Prüfstandsmessbescheinigung des Herstellers liegt vor (§ 26 Abs. 1)			
<input type="checkbox"/> Messung durch eine Schornsteinfegerin oder Schornsteinfeger positiv (§ 26 Abs. 1)			
<input type="checkbox"/> Nachrüstung der Einrichtung zur Reduzierung der Staubemissionen ist erfolgt (§ 26 Abs. 2)			
<input checked="" type="checkbox"/> Anlage ohne Nachrüstverpflichtung (§ 26 Abs. 3)			
<input type="checkbox"/> Außerbetriebnahme oder Nachrüstung erforderlich bis (§ 26 Abs. 2)			
<input type="checkbox"/> Nachrüstung erforderlich bis (§ 26 Abs. 4)			
Beratung wurde in folgenden Punkten durchgeführt (§ 4 Abs. 8, für handbeschilderte Feuerungsanlagen):		<input type="checkbox"/> Feuchtegehalt im Brennstoff wurde gemessen (§ 3 Abs. 3):	
<input type="checkbox"/> Sachgerechte Bedienung der Feuerungsanlage		Mittelwert: _____ %	
<input type="checkbox"/> Ordnungsgemäße Lagerung des Brennstoffes		Sofern der Feuchtegehalt 25% oder mehr beträgt, ist der Brennstoff vor der Verwendung nachzutrocknen.	
<input type="checkbox"/> Besonderheiten beim Umgang mit festen Brennstoffen			
Bemerkungen:			
02.07.2012 Datum		Diese Bescheinigung ist fristgerecht an den/die Bezirks-schornsteinfegermeister/-meisterin zu senden (§ 20 Abs. 2) <input type="checkbox"/> durch den Betreiber <input type="checkbox"/> durch den Schornsteinfegerbetrieb	
 Unterschrift des Schornsteinfegers			

Ihr Schornsteinfeger informiert:

Andreas Kramer BSM, Hauptstr. 109a, 26131 Oldenburg

**Herrn
Horst Eilers
Schwalbenweg 1
26209 Hatten**

Bezirksschornsteinfegermeister
Andreas Kramer
Hauptstr. 109 a
26131 Oldenburg
Tel.: 0441 – 180 44 26
Fax: 0441 – 180 44 27
kontakt@schornsteinfeger-kramer.de

02.07.12

Liegenschaft: **Schwalbenweg 1, 26209 Hatten**

Informationen zum beiliegenden „Feuerstättenbescheid“

Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,

anbei erhalten Sie erstmals Ihren Feuerstättenbescheid. Als Ihr Bezirksschornsteinfegermeister bin ich durch das Gesetz zur Neuordnung des Schornsteinfegerwesens verpflichtet Ihnen diesen Bescheid bis zum 31.12.2012 auszustellen. Ab dem 01.01.2013 erhalten Sie den Feuerstättenbescheid wiederkehrend im Zuge der Feuerstätten-schau, sowie bei Änderungen an den Feuerstätten bzw. Nutzungsänderungen, aufgrund der gültigen Verordnungen. Durch Verordnung des Gesetzgebers sind Feuerstättenbescheide für Sie kostenpflichtig.

Bitte bewahren Sie dieses Dokument sorgfältig auf, es bildet die Rechtsgrundlage für die bei Ihnen durchzuführenden Kehr- und Überprüfungsarbeiten.

Als Eigentümer sind Sie dafür verantwortlich und haftbar, dass alle im Feuerstättenbescheid vorgegebenen Arbeiten fristgerecht und ordnungsgemäß ausgeführt werden. Zusätzlich sind Sie verantwortlich für die Übermittlung der Daten der Schornsteinfegerarbeiten an mich als den bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger. Dies muss mittels eines speziell dafür vorgegebenen Formblattes erfolgen. Der Gesetzgeber möchte hierdurch ein Mindestmaß an Sicherheit gewährleisten. Hoheitliche Tätigkeiten wie beispielsweise Bauabnahmen, Abnahme an neuen Feuerstätten und Feuerstättenschau, liegen ausschließlich in meiner Zuständigkeit.

Sie sehen, vieles wird anders und komplizierter. Machen Sie es sich einfach und entscheiden Sie sich für unsere bewährte Zusammenarbeit.

Hinweis:

Das Schornsteinfeger Handwerksgesetz (SchfHwG) bietet Ihnen die Möglichkeit, bereits jetzt einen Schornsteinfegerbetrieb eines anderen Mitgliedsstaates der Europäischen Union oder eines Vertragsstaates des Abkommens über den europäischen Wirtschaftsraum oder der Schweiz mit Kehr- und Überprüfungsarbeiten nach dem Schornsteinfegerrecht zu beauftragen. Voraussetzung ist, dass der Betrieb eine Zulassung nach der EU/EWR-Handwerkverordnung besitzt.

Mit freundlichen Grüßen

(Andreas Kramer)

Bez.-Schornsteinfegermeister als betriebe(r) Unternehmen(in) ¹ - ggf. Reg. Nr. Andreas Kramer 22625 Hauptstr. 109a 26131 Oldenburg Tel.: 0441/1804426 Fax: 1804427 D2: 0172/4250399 kontakt@schornsteinfeger-kramer.de www.schornsteinfeger-kramer.de	Bezirksnummer: OL - 2-17 Datum: 27.06.12 Feuerstättenbescheid Nr.: 1464.000 - 1 - 1 Objektnummer: 1464.000
Andreas Kramer BSM, Hauptstr. 109a, 26131 Oldenburg	Liegenschaft Schwalbenweg 1 26209 Hatten
Herrn Horst Eilers Schwalbenweg 1 26209 Hatten	

Feuerstättenbescheid

Sehr geehrter Herr Eilers,

1. hiermit setze ich fest, dass Sie an den nachfolgend aufgeführten Anlagen das fachgerechte Ausführen der dort genannten Schornsteinfegerarbeiten innerhalb des hierfür angegebenen Zeitraums zu veranlassen und durchführen zu lassen haben:

Nr.	Anlage (Art/Standort oder Verweis auf Anhang)	1. Zeit- raum	2. Zeit- raum	3. Zeit- raum	4. Zeit- raum	Auszuführende Arbeiten / Rechtsgrundlage
1	Abgasleitung des Gas-Kombiwasserheizers (EG, Aufstellraum)	01.05. bis 31.07. 2012*	01.05. bis 31.07. 2014	01.05. bis 31.07. 2016	—	alle zwei Jahre Überprüfung gem. Nr. 3.2 der Anlage 1 zu § 1 Abs. 4 KÜO
2	Schornstein des Kaminofens (EG, Wohnzimmer) und weiterer	01.04. bis 30.06.*	—	—	—	1x jährlich Reinigung gem. Nr. 1.7 der Anlage 1 zu § 1 Abs. 4 KÜO
3	Abgaswege des Gas-Kombiwasserheizers (EG, Aufstellraum)	01.05. bis 31.07. 2012*	01.05. bis 31.07. 2014	01.05. bis 31.07. 2016	—	alle zwei Jahre Überprüfung gem. Nr. 3.2. der Anlage 1 zu § 1 Abs. 4 KÜO
4	Beratung der Betreiber des Kaminofens (EG, Wohnzimmer)	bis 31.12. 2014	—	—	—	1. BImSchV § 26 Abs. 7

**Zeiträume ohne Jahresangabe bedeuten jährliche Ausführung.
Mit * gekennzeichnete Arbeiten wurden im Jahr 2012 schon durchgeführt.**

¹ = Träger öffentlicher Verwaltung gemäß § 3 Schornsteinfegergesetz (SchfG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. August 1998 (Bundesgesetzblatt [BGBl.] Teil I S. 2071), zuletzt geändert durch das Dritte Gesetz zur Änderung des Energieeinsparungsgesetzes vom 28. März 2009 (BGBl. I S. 643) und damit "Behörde" nach § 1 Abs. 4 Niedersächsisches Verwaltungsverfahrensgesetz vom 03. Dezember 1976 (NVwVfG - Niedersächsisches Gesetz- und Verordnungsblatt [Nds.GVBl.] 1976, S. 311).

Bemerkungen zum Konkretisieren der festgesetzten Arbeiten (Inhaltsbestimmungen):

Begründung:

Zu 1.:

Die Festsetzungen in diesem Feuerstättenbescheid beruhen auf § 14 Abs. 2 Satz 1 in Verbindung mit §§ 17 und 52 des Schornsteinfegerhandwerksgesetzes (SchfHwG)².

Bei der von mir durchgeführten Feuerstättenschau wurde festgestellt, dass in der oben genannten (o.g.) Liegenschaft die oben näher bezeichneten Anlagen betrieben werden. Diese Anlagen sind nach der Verordnung über die Kehrung und Überprüfung von Anlagen (Kehr- und Überprüfungsordnung - KÜO)³ und nach der Ersten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen - 1.BImSchV)⁴ zu kehren, zu überprüfen und / oder zu überwachen. Aufgrund dessen ist das Ausführenlassen der o.g. Schornsteinfegerarbeiten erforderlich, wie sie sich im Einzelnen konkret aus den Vorgaben der zu den o.g. Nummern und Anlagen jeweils genannten Rechtsgrundlagen ergeben.

Nach § 1 Abs. 1 SchfHwG sind Sie als Eigentümer dazu verpflichtet, die festgesetzten Arbeiten durch einen gemäß § 2 Abs. 1 und 2 SchfHwG hierfür in Betracht kommenden Schornsteinfegerbetrieb fristgerecht / innerhalb der vorgegebenen Zeiträume ausführen zu lassen.

Dieser Bescheid ersetzt alle vorherigen Bescheide mit sofortiger Wirkung.

Der Zeitraum / die Zeiträume, innerhalb dessen / derer die auszuführenden Arbeiten von Ihnen zu veranlassen und durchzuführen zu lassen sind, beruhen ausschließlich auf sachgerechten Erwägungen und sind verhältnismäßig. Ihnen liegen die Erfahrungswerte des Schornsteinfegerhandwerks für die Erforderlichkeit des Durchführens der festgesetzten Maßnahmen nach meinen Ermittlungen aufgrund den o.g. Vorschriften in einem hierfür angemessenen Zeitrahmen zugrunde.

Hinweise auf die Rechtslage:

- Das fristgerechte Durchführen der o.g. Arbeiten ist mir von Ihnen, sofern diese Arbeiten nicht von mir selbst oder meinen Mitarbeitern durchgeführt wurden, nach § 4 SchfHwG jeweils über ein **Formblatt** (s. Anlage 2 der KÜO), das Ihnen von dem/der die Arbeiten ausführenden Schornsteinfeger/-in wahrheitsgemäß und vollständig ausgefüllt zu übergeben oder in Ihrem Auftrag direkt **an mich zu** übermitteln ist, **innerhalb von 14 Tagen nach dem letzten Tag des jeweils festgesetzten Zeitraums** nachzuweisen. Verantwortlich für das Übermitteln der Formblätter an mich bleiben in jedem Falle Sie. Der Nachweis ist erbracht, wenn mir das Formblatt zugegangen ist.
- Dieser Bescheid gilt bis zur nächsten Feuerstättenschau (siehe oben). Sollten sich vorher schon Änderungen ergeben, wird er durch einen neuen Bescheid ersetzt.
- Nach § 1 Abs.2 SchfHwG sind mir Änderungen an kehr- und überprüfungspflichtigen Anlagen, der Einbau neuer Anlagen und die Inbetriebnahme stillgelegter Anlagen **unverzüglich** mitzuteilen. Unverzüglich heißt, ohne ein schuldhaftes Verzögern Ihrerseits - was wiederum bedeutet, dass **Sie im Regelfall sofort** die Initiative ergreifen müssen, um mir Veränderungen, z.B. im Heizverhalten, anzuzeigen, damit die Betriebs- und Brandsicherheit auch künftig gewährleistet ist. Mitzuteilen ist hiernach auch das dauerhafte Stilllegen einer kehr- und überprüfungspflichtigen Anlage.

² vom 26.11.2008 - Art. 1 Gesetz zur Neuregelung des Schornsteinfegerwesens (BGBl. I, Seite 2242).

³ vom 16.6.2009 (BGBl. I S. 1292).

⁴ vom 26.1.2010 (BGBl. I S. 38).

Rechtsbehelfsbelehrung:

Gegen diesen Bescheid können Sie innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe schriftlich, per EMail mit qualifizierter elektronischer Signatur oder zur Niederschrift des Urkundsbeamten der Geschäftsstelle Klage erheben beim Verwaltungsgericht Oldenburg, Schloßplatz 10, 26122 Oldenburg.

Die Klage ist zu richten gegen:

Bez.-Schornsteinfegermeister Andreas Kramer, Hauptstr. 109a, 26131 Oldenburg

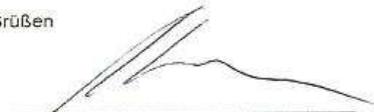
Hinweise zur Wirkung des Klageerhebens und zum vorläufigen Rechtsschutz:

- Das Klageerheben hat nach § 14 Abs. 2 Satz 2 SchfHwG keine aufschiebende Wirkung; d.h., auch wenn Sie klagen, müssen Sie den Festsetzungen dieses Bescheides dennoch Folge leisten.
- Die Anordnung der aufschiebenden Wirkung kann aber gemäß § 80 Abs. 5 der Verwaltungsgerichtsordnung (VwGO)⁵ bei dem o.g. Verwaltungsgericht beantragt werden.

Mit freundlichen Grüßen

27.06.12

(Datum)



(Unterschrift)

⁵ vom 19. März 1991 Bundesgesetzblatt (BGBl.) Teil I S. 686, zuletzt geändert durch § 62 Abs. 11 des Gesetzes vom 17. Juni 2008 BGBl. Teil I S. 1010

8.4 Dokumentation der Daten und Berechnungen

Wohnflächenberechnung

Horst Eilers
Schwalbenweg 1
26209 Hatten - Sandkrug
Tel.: 04481 - 1413
den 15. Mai 2001

Berechnung der Wohnfläche / Nutzfläche / Bebaute Fläche (DIN 283)
Einfamilienhaus in 26209 Hatten-Sandkrug

Putzabzug 3%

<u>Wohnfläche:</u>	<u>Erdgeschoß (Baujahr 1974)</u>				
Wohnzimmer	9.835 m x	4.335 m x	0.97 =		39.80 qm
Eltern	4.385 m x	3.635 m x	0.97 =		15.46 qm
Kind	3.51 m x	3.01 m x	0.97 =		10.25 qm
Gast	3.01 m x	2.635 m x	0.97 =		7.69 qm
Küche	3.635 m x	2.635 m x	0.97 =		9.29 qm
Flur 1	3.885 m x	1.26 m x	0.97 =		4.75 qm
Flur 2	4.385 m x	1.26 m x	0.97 =	5.36 qm	
	1.415 m x	0.885 m x	0.97 =	1.22 qm	
	0.69 m x	0.63 m x	0.97 =	0.42 qm	
				7.00 qm	7.00 qm
Bad / WC	3.01 m x	2.01 m x	0.97 =		5.86 qm
WC	1.125 m x	1.01 m x	0.97 =		1.10 qm
<i>↳ ohne "Schicht" 3,38 x 3,01 x 0,97 = 9,88 m²</i> <i>↳ ohne "Dinstgarten" = 29,91 m²</i>					Erdgeschoß: 101.20 qm

<u>Wohnfläche:</u>	<u>Dachgeschoß (Baujahr 1974)</u>				
Büroraum	3.12 m x	1.55 m x	0.97 =	4.69 qm	
	(3.12 m x	1.37 m x	0.97): 2	= 2.07 qm	
				6.76 qm	6.76 qm
Kind	3.72 m x	1.55 m x	0.97 =	5.59 qm	
	(3.72 m x	1.37 m x	0.97): 2	= 2.47 qm	
				8.06 qm	8.06 qm
Wohn/Hobby	7.02 m x	2.59 m x	0.97 =	17.64 qm	
	(7.02 m x	1.37 m x	0.97): 2	= 4.66 qm	
				22.30 qm	22.30 qm
<i>↳ ohne Ausbau Finkur Kinn = 16,81 m²</i>					Dachgeschoß: 37.12 qm

↳ 53,93 m²

Wohnfläche: Wintergarten (Baujahr 2000)

Wintergarten 8.57 m x 3.49 m (ohne 3 % Abzug) = 29.91 qm

Summe	Erdgeschoß	101.20 qm
	Dachgeschoß	37.12 qm
	Wintergarten	29.91 qm

Stand: 15. 05. 2001

168.23 qm**Geplanter Dachbodenausbau Ende Mai / Anfang Juni 2001****Wohnfläche: Dachgeschoß (Baujahr 2001)**

Kind	5.075 m x 2.73 m x 0.97	=	13.44 qm	
	(5.075 m x 1.37 m x 0.97) : 2	=	3.37 qm	
			16.81 qm	16.81 qm

Voraussichtlicher Stand der Wohnfläche ab Ende Juni 2001

Stand 15. 05. 2001

168.23 qm
16.81 qm**vsf. Stand ab Ende Juni 2001:****185.04 qm****Bebaute Fläche: (Stand 15. 05. 2001)**

Einfamilienhaus (Bj. 1974)			137.66 qm
Garage (Bj. 1975)	6.985 m x 4.235 m	=	29.58 qm
Wintergarten (Bj. 2000)	8.93 m x 3.55 m	=	31.70 qm

Summe der bebauten Fläche:**198.94 qm**

Nutzfläche: (Stand 15. 05. 2001)

Heizraum	3.385 m	x	3.01 m	x	0.97	=		9.88 qm
Dachgeschoß	5.075 m	x	1.50 m	x	0.97	=	7.38 qm	
	(5.075 m	x	1.37 m	x	0.97) : 2	=	3.37 qm	
							10.75 qm	10.74 qm
Garage	6.385 m	x	3.635 m	x	0.97	=		22.51 qm

Hinweis:

Der Stand vom 15. 05 2001 berücksichtigt den geplanten Ausbau des Dachgeschosses um ein weiteres Zimmer.

Aufgestellt: Horst Eilers (Bauing.) am 15. 05. 2001



