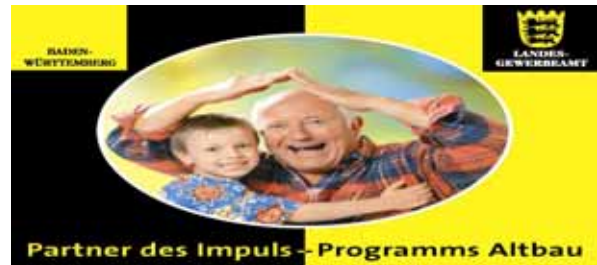


Stefan Preiß, Gebäudeenergieberater(HWK)
Betriebswirt - Stuckateurmeister
Im Laichle 9/1
73527 Schwäbisch Gmünd

www.gipser-preiss.de
Tel.: 07171- 97600-0
Fax: 07171-97600-10
e-mail : Gipser-Preiss@t-online.de



Energieberatungsbericht



Sehr geehrter Herr Abdo,

für das Gebäude

Gebäudestandort Frohburger Straße 35-39

04275 Leipzig

Eigentümer CASA Concept

Gebäudetyp Mehrfamilienhaus (rechteckiger Grundriß)

Baujahr 1900

erhalten Sie die Ergebnisse der Energieberatung, welcher auf der Grundlage der Ortsbegehung und den zur Verfügung gestellten Unterlagen durchgeführt wurde.

Ich bedanke mich für Ihr Interesse. Als Gebäudeenergieberater verstehe ich mich als Ihr neutraler Partner in Sachen Energieeinsparung und Umweltschutz.

Dieser Bericht soll Ihnen helfen, wirtschaftlich sinnvolle und Umwelt entlastende Maßnahmen zur Energieeinsparung an und in Ihrem Gebäude durchzuführen.

Durch die Identifizierung von Möglichkeiten der Energieeinsparung sind die Voraussetzungen für Ansätze zu einem verbesserten Umweltschutz, für Kosteneinsparungen und für einen erhöhten Wohnkomfort geschaffen. Energieeinsparmaßnahmen sind daher eine gute Anlage für die Zukunft.

Die Berechnungen wurden auf Grundlage der Energieeinsparverordnung (EnEV) 2004 und der DIN 4108 durchgeführt. Bitte beachten Sie, dass die im Bericht genannten Einsparungen Richtwerte darstellen und von den tatsächlichen Verhältnissen abweichen können.

Der vorliegende Energieberatungsbericht begründet weder einen Rechtsanspruch auf die ausgewiesenen Werte noch Nebenverpflichtungen.

Mit freundlichen Grüßen

Stefan Preiß, Dozent für Gebäudeenergieberatung

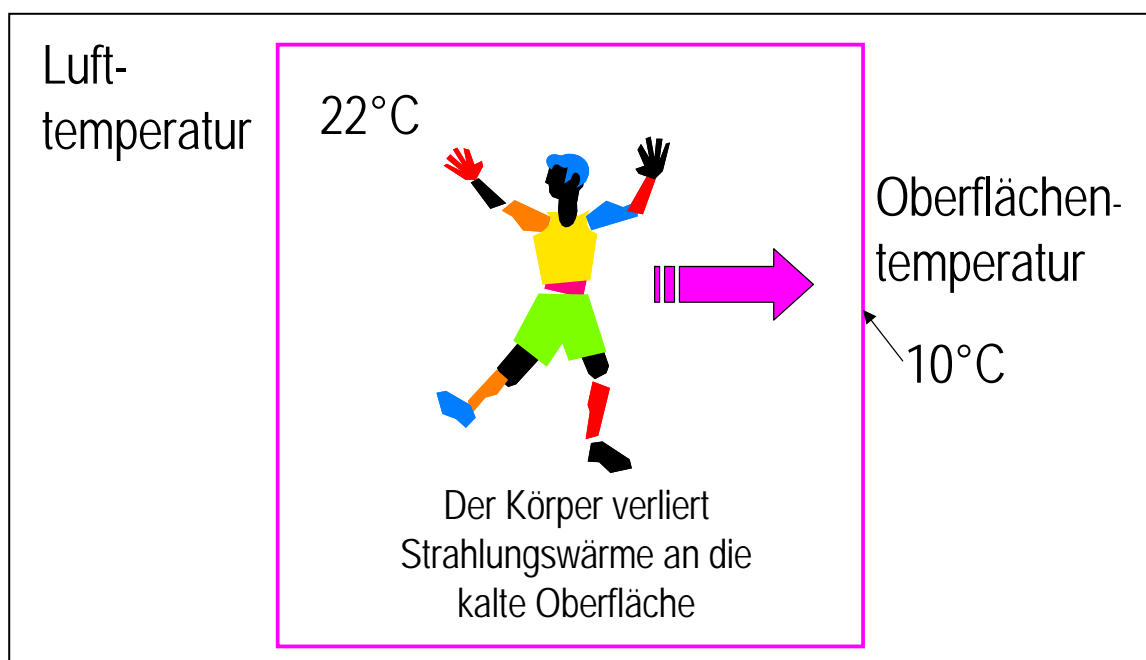
1.1.1 Gliederung

| | |
|---|----|
| Energieberatungsbericht | 1 |
| 1.1.1 Gliederung | 3 |
| 1.2 Allgemeine Behaglichkeitskriterien | 4 |
| 1.2.1 Die Gebäudehülle | 4 |
| 1.1 Gebäudedaten: Ist-Zustand | 6 |
| 1.1.1 Allgemeine Daten | 6 |
| 1.2 Bauteilübersicht: Ist- Zustand | 7 |
| 1.2.1 Außenwände: | 7 |
| 1.2.2 Geschossdecke an Keller: | 8 |
| 1.2.3 Dach: | 8 |
| 1.2.4 Außenfenster: | 8 |
| 1.2.5 Außentüren: | 9 |
| 1.2.6 Energieverbrauchsdiagramme (Bedarf) | 9 |
| 1.2.7 U-Wertübersicht der einzelnen Bauteile (Ist-Zustand) | 10 |
| 2 Vorschläge für die energetische Modernisierung | 11 |
| 2.1 Modernisierung der Gebäudehülle | 11 |
| 2.1.1 Beurteilung der Außenwand | 11 |
| 2.1.2 AW3 : Neue Loggienwände | 13 |
| 2.1.3 Decke über UG | 13 |
| 2.1.4 DA1 Dachfläche | 14 |
| 2.1.5 AF1: neue Fenster | 15 |
| 2.1.6 AT1: Aussentüre | 17 |
| 2.1.7 Renovierung auf Neubauniveau | 17 |
| 2.1.8 U-Wertübersicht Neubaustandard | 17 |
| 2.2 Modernisierung der Anlagentechnik | 18 |
| 2.2.1 Energieträger | 18 |
| 2.2.2 Heizung | 20 |
| 2.2.3 Trinkwassererwärmung | 21 |
| 3 Einsparung | 21 |
| 3.1.1 Variantenvergleich Soll-Ist (Bedarf) | 22 |
| 3.1.2 Energiepass | 23 |
| 3.2 Renovierung auf EnEV-30% | 24 |
| 3.2.1 AW1: Außenwand Straßenseite mit 25 mm Dämmputz | 24 |
| 3.2.2 AW2: gedämmte Außenwand mit Zusatzdämmung | 24 |
| 3.2.3 AF1: neue Fenster mit Glas 0,9 W/m ² K und Edelstahl Warmkante | 24 |
| 3.2.4 Anlagentechnik | 24 |
| 3.2.5 U-Wertübersicht EnEV-30% | 24 |
| 3.2.6 Einsparung: Vergleich Ist-Zustand zu EnEV -30% | 25 |
| 4 Mehrkosten der energetischen Sanierung | 26 |
| 4.1 Werthaltigkeit und Ertragskraft des Gebäudes | 26 |
| 5 Finanzierung | 27 |
| 5.1.1 Finanzierung und Zuschüsse | 27 |
| 5.1.2 Prüfung der Zuschüsse für das Objekt | 28 |
| 5.2 Schlussbemerkungen | 28 |
| 6 Anlagen | 29 |
| 6.1 Förderprogramme | 29 |
| 6.2 KfW: | 29 |
| 6.2.1 Übersicht: | 29 |
| 6.2.2 CO ₂ - Gebäudesanierungsprogramm | 30 |

1.2 Allgemeine Behaglichkeitskriterien

1.2.1 Die Gebäudehülle

Der Aufbau der Außenhülle wirkt sich auf die Behaglichkeit der Bewohner im Raum aus. Dabei wird Behaglichkeit als das Wohlbefinden des Menschen im Raum definiert. Dieses hängt im Wesentlichen vom Wärmedämmvermögen der Außenwand und der Fensterflächen, der Lufttemperatur, der relativen Luftfeuchtigkeit und der Luftbewegung ab. Ist die Wärmedämmung der Außenhülle nicht ausreichend, so empfindet der Mensch dies bei niedrigen Außentemperaturen als kalte und unbehagliche Fläche. Aufgrund der relativ niedrigeren Oberflächentemperatur der inneren Wandoberfläche treten unangenehme "Zugerscheinungen" auf. Mehr Heizen bringt dagegen keine Besserung. Die Temperaturdifferenz erhöht sich und dadurch auch die "Zugerscheinungen" im Wandbereich.



Liegt dagegen die Oberflächentemperatur in der Nähe der Raumtemperatur, verbessert sich das Raumklima und damit das Wohlbefinden des Menschen ganz erheblich. Die niedrigen Oberflächentemperaturen sind auch sehr oft die Ursache für einen eventuellen Feuchtigkeitsniederschlag (Tauwasserbildung) und die damit verbundene Schimmelbildung an den Wänden. Diese Erscheinungen treten vornehmlich in den Ecken, aber auch hinter Möbeln


auf, da an diesen Stellen die Oberflächentemperatur besonders niedrig ist und kaum eine Luftzirkulation stattfindet.

Eine solche Tauwasserbildung im Bereich von Wärmebrücken kann durch eine gezielte Dämm-Maßnahme vermieden werden. Durch die Wärmedämm-Maßnahme wird die Oberflächentemperatur der Außenwand erhöht und damit die Gefahr einer Tauwasserbildung reduziert. Bei einem 4-Personen-Haushalt fällt im Innenraum ca. 10 - 15 Liter Feuchtigkeit pro Tag an, welche durch Lüften ins Freie geleitet werden muss. Eine Wasserdampfdiffusion durch die Außenwand hindurch kann nur einen sehr geringen Beitrag (ca. 2 - 3 %) zum Feuchtehaushalt beitragen.

Kriterien für ein behagliches Wohnklima

| | |
|-----------------------------|------------|
| - Raumlufthtemperatur | 19 – 23°C |
| - Wandoberflächentemperatur | 16 – 26°C |
| - Fußbodentemperatur | 18 – 27°C |
| - Deckentemperatur | 20 – 30°C |
| - maximale Luftbewegung | 0,2m / sec |
| - rel. Luftfeuchte | 40 – 70% |

20°C



Auch bei geringerer Lufttemperatur empfindet der Körper eine größere Behaglichkeit

Oberflächen-
temperatur

18°C

1.1 Gebäudedaten: Ist-Zustand

1.1.1 Allgemeine Daten

Objektbeschreibung:

Es handelt sich um ein Mehrfamilienhaus (rechteckiger Grundriss), Baujahr 1900 mit 30 Wohneinheiten. Das Gebäude ist unterkellert, der Keller wird jedoch nicht beheizt. Das Gebäude hat ein ausgebautes Dach und 4 Geschosse.

Bauherr:

CASA Concept
August-Bebel-Straße 14
04275 Leipzig

Beheiztes Volumen:

7663 m³

Das beheizte Volumen wird gemäß EnEV unter Verwendung der Außenmaße ermittelt.

Bezugsfläche nach EnEV:

2452,16 m²

Die Bezugsfläche A_N in m² wird aus dem Volumen des Gebäudes mit einem festgelegten Faktor von 0.32 ermittelt. Dadurch unterscheidet sich die Bezugsfläche im Allgemeinen von der tatsächlichen Wohnfläche.

Beheizte Wohnfläche:

1828,2 m²

Die Beheizte Wohnfläche umfasst Räume, die auf Grund bestimmungsgemäßer Nutzung direkt oder durch Raumverbund beheizt werden.

Lüftung:

Das Gebäude wird mittels Fensterlüftung belüftet.

Nutzerverhalten:

Das Gebäude wird von 60 Person(en) bewohnt. Bzgl. des Nutzerverhaltens wurde eine Luftwechselrate von 0,6 h⁻¹, eine mittlere Innentemperatur von 19 °C, ein Strombedarf von 700 kWh pro Person und Jahr sowie ein Warmwasserbedarf von 700 kWh pro Person und Jahr angenommen. Der Anteil unbeheizter Bereiche wurde mit 20 % abgeschätzt.

Verbrauchsangaben:

Bei der Berechnung der Ergebnisse dieses Berichts wurden keine Verbrauchsdaten berücksichtigt.

Anlage:

Es handelt sich um eine Anlage mit dezentraler Wärmeerzeugung (Einzelofen (Kohle)). Die Trinkwassererwärmung erfolgt dezentral (Dezentral, Elektro). Die Energieerzeugung erfolgt überwiegend mit Kohle.

1.2 Bauteilübersicht: Ist- Zustand

1.2.1 Außenwände:



| Typ | Beschreibung | U-Wert | Gesamtfläche |
|-----|---|-------------------------|-----------------------|
| AW1 | Außenwand Straßenseite | 0,98 W/m ² K | 491,16 m ² |
| | Schichtaufbau (R _{si} =0,13, R _{se} =0,04): | | |
| | Hauptschicht (90 %): | | |
| | <i>Material</i> | <i>Dicke</i> | <i>Lambda</i> |
| | Innenputz | 15 mm | 0,7 W/mK |
| | Vollziegel | 580 mm | 0,7 W/mK |
| | Außenputz | 20 mm | 0,83 W/mK |
| | Heizkörpernischen (10 %): | | |
| | <i>Material</i> | <i>Dicke</i> | <i>Lambda</i> |
| | Innenputz | 15 mm | 0,7 W/mK |
| | Vollziegel | 360 mm | 0,7 W/mK |
| | Außenputz | 20 mm | 0,83 W/mK |
| AW2 | gedämmte Außenwand mit 6 cm PS WLG 040 | 0,40 W/m ² K | 844,11 m ² |
| | Schichtaufbau (R _{si} =0,13, R _{se} =0,04): | | |
| | Hauptschicht (90 %): | | |
| | <i>Material</i> | <i>Dicke</i> | <i>Lambda</i> |
| | Innenputz | 15 mm | 0,7 W/mK |

| | | | | |
|----------------------------------|--------------|---------------|--|--|
| Vollziegel | 580 mm | 0,7 W/mK | | |
| Außenputz | 20 mm | 0,83 W/mK | | |
| EPS Dämmplatten WLG 040 | 60 mm | 0,04 W/mK | | |
| Armierungsputz | 4 mm | 0,87 W/mK | | |
| Oberputz | 3 mm | 0,87 W/mK | | |
| Heizkörpernischen (10 %): | | | | |
| <i>Material</i> | <i>Dicke</i> | <i>Lambda</i> | | |
| Innenputz | 15 mm | 0,7 W/mK | | |
| Vollziegel | 360 mm | 0,7 W/mK | | |
| Außenputz | 20 mm | 0,83 W/mK | | |
| EPS Dämmplatten WLG 040 | 60 mm | 0,04 W/mK | | |
| Armierungsputz | 4 mm | 0,87 W/mK | | |
| Oberputz | 3 mm | 0,87 W/mK | | |

1.2.2 Geschossdecke an Keller:

| Typ | Beschreibung | U-Wert | Gesamtfläche |
|-----|--|-------------------------|-----------------------|
| DK1 | Ziegelkappendecke | 0,58 W/m ² K | 540,00 m ² |
| | <u>Schichtaufbau (Rsi=0,17, Rse=0,17):</u> | | |
| | <i>Material</i> | <i>Dicke</i> | <i>Lambda</i> |
| | Holzdielen auf Lagerhölzern | 35 mm | 0,13 W/mK |
| | Schlackenschüttung | 200 mm | 0,21 W/mK |
| | Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel RD 1600 | 120 mm | 0,68 W/mK |

1.2.3 Dach:

| Typ | Beschreibung | U-Wert | Gesamtfläche |
|-----|---|-------------------------|-----------------------|
| DA1 | Dach | 2,07 W/m ² K | 643,50 m ² |
| | <u>Schichtaufbau (Rsi=0,1, Rse=0,04):</u> | | |
| | Gefach (83 %): | | |
| | <i>Material</i> | <i>Dicke</i> | <i>Lambda</i> |
| | Gipsputz | 20 mm | 0,4 W/mK |
| | Holzwohle-Leichtbauplatten DIN 1101 d > 25 mm Wlf-Gr. 085 | 25 mm | 0,085 W/mK |
| | Balken (17 %): | | |
| | <i>Material</i> | <i>Dicke</i> | <i>Lambda</i> |
| | Gipsputz | 20 mm | 0,4 W/mK |
| | Holzwohle-Leichtbauplatten DIN 1101 d > 25 mm Wlf-Gr. 085 | 25 mm | 0,085 W/mK |

1.2.4 Außenfenster:

| Typ | Beschreibung | U-Wert | Glasanteil | Anzahl | Gesamtfläche |
|-----|--------------------|-------------------------|------------|--------|-----------------------|
| AF1 | Doppelverglasung | 3,50 W/m ² K | 70 % | 168 | 273,78 m ² |
| AF2 | Dachflächenfenster | 6,30 W/m ² K | 70 % | 18 | 13,50 m ² |

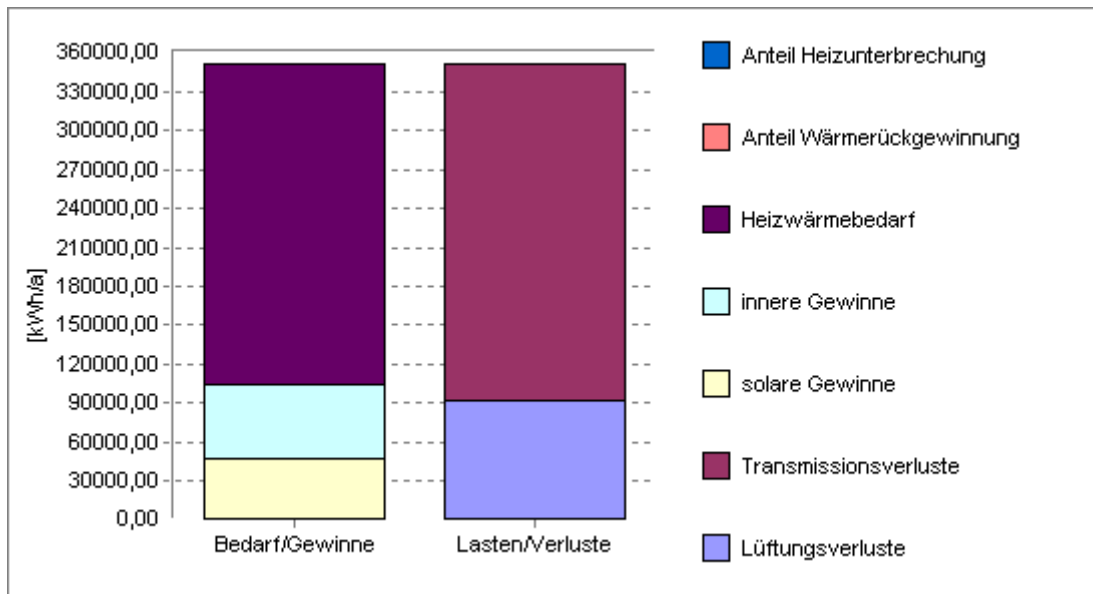
1.2.5 Außentüren:

| Typ | Beschreibung | U-Wert | Glasanteil | Anzahl | Gesamtfläche |
|-----|-----------------------|-------------------------|------------|--------|---------------------|
| AT1 | Holztüre massiv 40 mm | 2,03 W/m ² K | 0 % | 3 | 9,75 m ² |

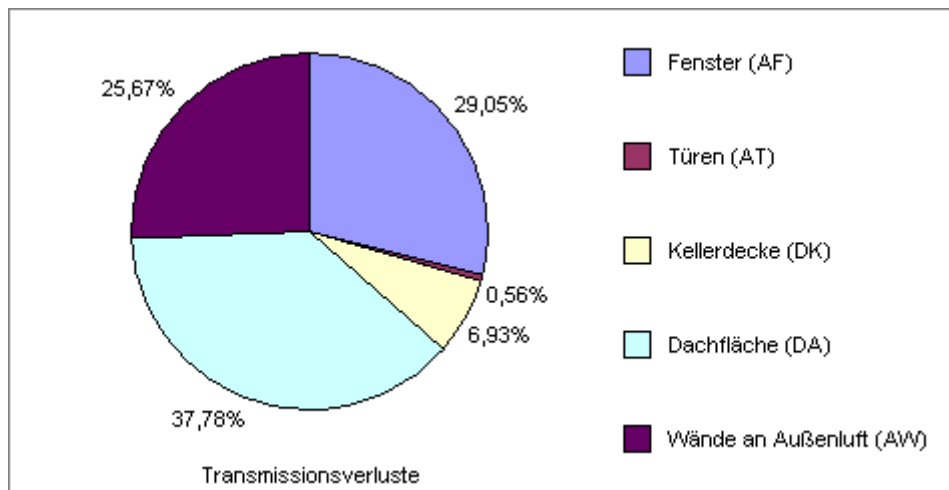
1.2.6 Energieverbrauchsdiagramme (Bedarf)

Energieverluste entstehen über die Gebäudehülle und bei der Erzeugung und Bereitstellung der benötigten Energie für Heizung und Warmwasserbereitung.

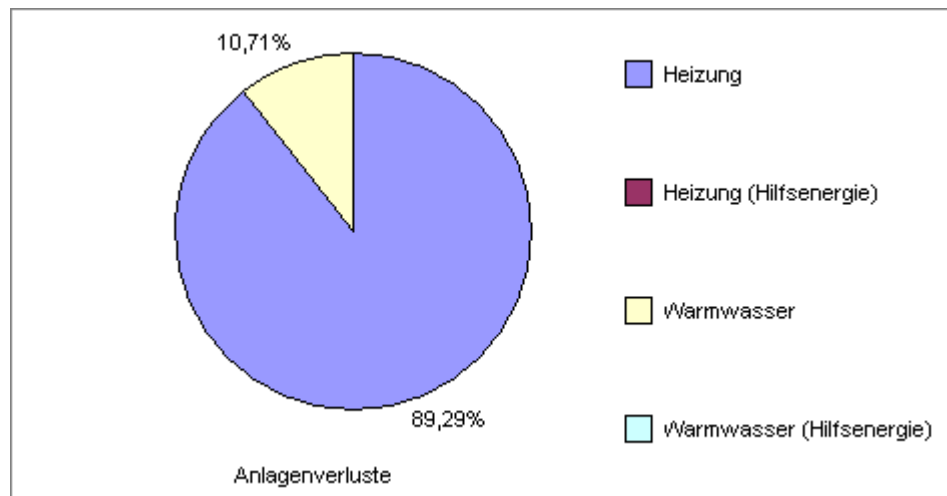
Im folgenden Säulendiagramm sehen Sie die Energiebilanz aus Wärmegewinnen und Wärmeverlusten über die Gebäudehülle:



Das folgende Diagramm zeigt, an welchen Bauteilen die Energie an Ihrem Gebäude im Ist-Zustand hauptsächlich verloren geht:



An diesem Diagramm wird deutlich, wie sich die Verluste bei der Energieerzeugung und Bereitstellung (Speicherung, Verteilung und Übergabe im Raum) aufteilen:



Folgende Bereiche des Gebäudes bieten Potential für Verbesserungen:

- veraltete Wärmeerzeugung
- schlecht bzw. nicht gedämmte Außenwand AW1
- schlecht bzw. nicht gedämmte Außenwand IW1
- schlecht bzw. nicht gedämmte Kellerdecke DK1
- schlecht bzw. nicht gedämmte Dachfläche an beheizbare Räume DA1
- veraltete Fenster AF1
- veraltete Fenster AF2

1.2.7 U-Wertübersicht der einzelnen Bauteile (Ist-Zustand)

Als U-Wert wird der Wärmedurchgangskoeffizient der verschiedenen Bauteile bezeichnet.

| Typ | Beschreibung | U-Wert | U-Wert nach EnEV |
|-----|--|-------------------------|-------------------------|
| AW1 | Außenwand Straßenseite | 0,98 W/m ² K | 0,35 W/m ² K |
| AW2 | gedämmte Außenwand mit 6 cm PS WLG 040 | 0,40 W/m ² K | 0,35 W/m ² K |
| DK1 | Ziegelkappendecke | 0,58 W/m ² K | 0,40 W/m ² K |
| DA1 | Dach | 2,07 W/m ² K | 0,30 W/m ² K |
| AF1 | Doppelverglasung | 3,50 W/m ² K | 1,70 W/m ² K |
| AF2 | Dachflächenfenster | 6,30 W/m ² K | 1,70 W/m ² K |
| AT1 | Holztüre massiv 40 mm | 2,03 W/m ² K | 2,90 W/m ² K |

Die gelb markierten Felder zeigen an, welche Bauteile die Vorschriften der EnEV bei Modernisierung nicht einhalten.

2 Vorschläge für die energetische Modernisierung

Die in diesem Bericht vorgeschlagenen Möglichkeiten sind eine Zusammenstellung der Maßnahmen, die an Ihrem Gebäude unter ökologischen, aber auch ökonomischen Gesichtspunkten durchgeführt werden sollten, um Energie einzusparen und die Behaglichkeit zu steigern.

2.1 Modernisierung der Gebäudehülle

2.1.1 Beurteilung der Außenwand

Als erstes möchten wir Ihnen mit ein paar Worten darstellen, wie sich der Aufbau der Außenwände auf die Behaglichkeit und das Wohlempfinden im Raum auswirkt. Für Behaglichkeit gibt es keine Definition. Jedoch wird mit Behaglichkeit das Wohlbefinden des Menschen im Raum beschrieben. Dieses hängt im Wesentlichen vom Wärmedämmvermögen der Außenwand, der Lufttemperatur, der relativen Luftfeuchtigkeit und der Luftbewegung ab. Ist die Wärmedämmung einer Außenwand nicht ausreichend, so empfindet der Mensch diese Wand bei niedrigen Außentemperaturen als kalte und unbehagliche Fläche. Aufgrund der relativ niedrigeren Oberflächentemperatur der inneren Wandoberfläche treten unangenehme "Zugerscheinungen" auf. Mehr Heizen bringt entgegen der landläufigen Meinung dagegen keine Besserung. Die Temperaturdifferenz erhöht sich und dadurch auch die "Zugerscheinungen" im Wandbereich.

Liegt dagegen die Oberflächentemperatur in der Nähe der Raumtemperatur, verbessert sich das Raumklima und damit das Wohlbefinden des Menschen ganz erheblich.

Die **Behaglichkeitskriterien:**

- Raumlufttemperatur 19 - 23°C
- Wandoberflächentemperatur 16 - 26°C
- Fußbodentemperatur 18 - 27°C
- Deckentemperatur 20 - 30°C
- Luftbewegung maximal ca. 0,2 m/sec
- relative Luftfeuchtigkeit 40 - 70 %

Die niedrigen Oberflächentemperaturen sind auch sehr oft die Ursache für einen eventuellen Feuchtigkeitsniederschlag (Tauwasserbildung) und die damit verbundene Schimmelbildung an den Wänden. Diese Erscheinungen treten vornehmlich in den Ecken, aber auch hinter Möbeln auf, da dort die Oberflächentemperatur besonders niedrig ist und dort kaum eine Luftzirkulation stattfindet.

Eine solche Tauwasserbildung im Bereich von Wärmebrücken kann durch eine gezielte Dämm-Maßnahme vermieden werden. Durch die Wärmedämm-Maßnahme wird die Oberflächentemperatur der Außenwand erhöht und damit die Gefahr einer Tauwasserbildung reduziert. Bei einem 4-Personen-Haushalt fällt im Innenraum ca. 10 - 15 Liter Feuchtigkeit pro Tag an, diese muss durch Lüften ins Freie geleitet werden. Eine Wasserdampfdiffusion durch

die Außenwand hindurch kann nur einen sehr geringen Beitrag (ca. 2 - 3 %) zum Feuchtehaushalt beitragen.

Ein Maß für das Wärmedämmvermögen einer Außenwand ist der U-Wert. Er gibt an, wie viel Energie durch ein Bauteil von 1 m² Fläche bei einer Temperaturdifferenz von 1°C fließt.

2.1.1.1 U-Wert Ihrer Wand: : 0,40 W/m²K

Die Energieeinsparverordnung schreibt aus Energiespargründen einen U-Wert von **0,35 W/m²K** im Altbau vor. Gegenüber diesem geforderten U-Wert ist Ihr U-Wert um **0,05 W/m²K** zu hoch.

Bei einer Renovierung auf Neubaustandard ist eine dämmtechnische Bearbeitung der Fassade nicht erforderlich. Die Heizkörpernischen sollten mit Ytong ausgemauert werden.

| Typ | Beschreibung | U-Wert | Gesamtfläche |
|-----|---|-------------------------|-----------------------|
| AW1 | Außenwand Straßenseite | 0,89 W/m ² K | 491,16 m ² |
| | Schichtaufbau (R _{si} =0,13, R _{se} =0,04): | | |
| | Hauptschicht (90 %): | | |
| | <i>Material</i> | <i>Dicke</i> | <i>Lambda</i> |
| | Gips-Leichtputz | 20 mm | 0,28 W/mK |
| | Vollziegel | 580 mm | 0,7 W/mK |
| | Heizkörpernischen (10 %): | | |
| | <i>Material</i> | <i>Dicke</i> | <i>Lambda</i> |
| | Gips-Leichtputz | 20 mm | 0,28 W/mK |
| | Dampfgehärteter Porenbeton nach DIN 4223-1 RD 300 | 240 mm | 0,1 W/mK |
| | Vollziegel | 340 mm | 0,7 W/mK |
| AW2 | gedämmte Außenwand mit 6 cm PS WLG 040 | 0,37 W/m ² K | 844,11 m ² |
| | Schichtaufbau (R _{si} =0,13, R _{se} =0,04): | | |
| | Hauptschicht (90 %): | | |
| | <i>Material</i> | <i>Dicke</i> | <i>Lambda</i> |
| | Gips-Leichtputz | 20 mm | 0,28 W/mK |
| | Vollziegel | 580 mm | 0,7 W/mK |
| | Außenputz | 20 mm | 0,83 W/mK |
| | EPS Dämmplatten WLG 040 | 60 mm | 0,04 W/mK |
| | Armierungsputz | 4 mm | 0,87 W/mK |
| | Oberputz | 3 mm | 0,87 W/mK |
| | Heizkörpernischen (10 %): | | |
| | <i>Material</i> | <i>Dicke</i> | <i>Lambda</i> |
| | Gips-Leichtputz | 20 mm | 0,28 W/mK |
| | Dampfgehärteter Porenbeton nach DIN 4223-1 RD 300 | 240 mm | 0,1 W/mK |
| | Vollziegel | 360 mm | 0,7 W/mK |
| | Außenputz | 20 mm | 0,83 W/mK |
| | EPS Dämmplatten WLG 040 | 60 mm | 0,04 W/mK |
| | Armierungsputz | 4 mm | 0,87 W/mK |
| | Oberputz | 3 mm | 0,87 W/mK |

2.1.2 AW3 : Neue Loggienwände

Die neue Gaube in Holzständerbauweise sollte wie folgt aufgebaut werden :

- Gipskartonplatte
- OSB 4 als Dampfbremse
- Vollsparrendämmung mit 16 cm Mineralwolle WLG 035
- Diffusionsoffene DWD Platte
- Außenverkleidung mit 4 cm WDVS Polystyrol

| | | | |
|--------------------------------------|--|-------------------------|----------------------|
| AW3 | Wände Dachloggien mit 18 cm Vollsparrend. MW WLG 035 + 4 cm WDVS 035 | 0,19 W/m ² K | 69,00 m ² |
| Schichtaufbau (Rsi=0,13, Rse=0,04): | | | |
| Gefach (88 %): | | | |
| <i>Material</i> | | <i>Dicke</i> | <i>Lambda</i> |
| Gipskartonplatten nach DIN 18180 | | 12,5 mm | 0,25 W/mK |
| OSB 4 | | 18 mm | 0,13 W/mK |
| Mineralische Faserdämmstoffe Wlg:035 | | 160 mm | 0,035 W/mK |
| DWD | | 16 mm | 0,14 W/mK |
| EPS Dämmplatten WLG 035 | | 40 mm | 0,035 W/mK |
| Armierungsputz | | 4 mm | 0,87 W/mK |
| Oberputz | | 3 mm | 0,87 W/mK |
| Holzbereich (12 %): | | | |
| <i>Material</i> | | <i>Dicke</i> | <i>Lambda</i> |
| Gipskartonplatten nach DIN 18180 | | 12,5 mm | 0,25 W/mK |
| OSB 4 | | 18 mm | 0,13 W/mK |
| Fichte. Kiefer | | 160 mm | 0,13 W/mK |
| DWD | | 16 mm | 0,14 W/mK |
| EPS Dämmplatten WLG 035 | | 40 mm | 0,035 W/mK |
| Armierungsputz | | 4 mm | 0,87 W/mK |
| Oberputz | | 3 mm | 0,87 W/mK |

2.1.3 Decke über UG

Das Untergeschoss ist relativ niedrig und weist mit der Ziegel-Kappendecke einen schwierig zu dämmenden Untergrund auf.

Deshalb sollte eine warmseitige Dämmung eingebracht werden. Hierbei ist aber insbesondere auf die Aufbauhöhe zu achten, damit die Anschlüsse an das Treppenhaus und die Türstockhöhe nicht verändert werden.

Deshalb sollten die Holzböden mit den Lagerhölzern im Erdgeschoß ausgebaut werden.

Darauf kann folgender Aufbau eingebracht werden.

- Leichtbeton
- PE Sperrfolie
- 100 mm Polystyrol- Platten WLG 035
- Estrich
- Bodenbelag nach Wahl.

| Typ | Beschreibung | U-Wert | Gesamtfläche |
|-----|--|--------------|---------------|
| DK1 | Ziegelkappendecke mit 10 cm Polystyrol WLG 035 | 0,27 W/m²K | 540,00 m² |
| | <u>Schichtaufbau (Rsi=0,17, Rse=0,17):</u> | | |
| | <i>Material</i> | <i>Dicke</i> | <i>Lambda</i> |
| | Zement-Estrich | 60 mm | 1,4 W/mK |
| | Polystyrol(PS)-Hartschaum Wlg:035 | 100 mm | 0,035 W/mK |
| | Leichtbeton | 60 mm | 0,22 W/mK |
| | Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel RD 1600 | 120 mm | 0,68 W/mK |

2.1.4 DA1 Dachfläche

Wie in der nachfolgenden Prinzipskizze dargestellt, sollte ein Dachaufbau mit einer Vollsparrendämmung und einer Untersparrendämmung gewählt werden.

Die Sparren sind 18 cm hoch sein und aus schall- und brandschutztechnischen Gründen in den Gefachen mit

18 cm Mineralwolle WLG 035

ausgedämmt werden. Darunter sollte eine absolut dicht schließende Dampfsperre angebracht werden, die mittels einer **Luftdichtigkeitsmessung mit dem so genannten „blower door Verfahren“** zu überprüft werden kann.

Darunter sollte als Installationsebene eine **4 cm starke Auflattung** angebracht werden, welche ebenfalls mit **Mineralwolle WLG 035** auszdämmen ist.

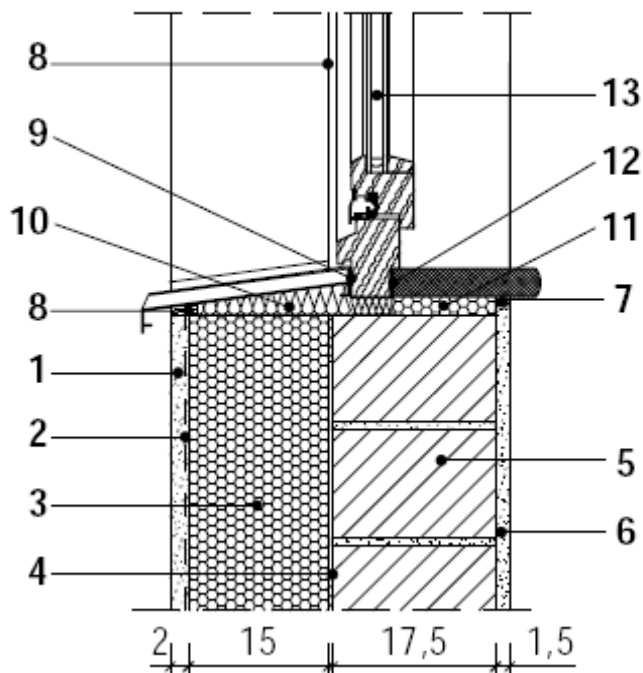
| Typ | Beschreibung | U-Wert | Gesamtfläche |
|-----|--|--------------|---------------|
| DA1 | Dach mit 18 cm Vollsparren- und 4 cm Untersparrendämmung WLG 035 | 0,20 W/m²K | 555,90 m² |
| | <u>Schichtaufbau (Rsi=0,1, Rse=0,04):</u> | | |
| | Gefach (83 %): | | |
| | <i>Material</i> | <i>Dicke</i> | <i>Lambda</i> |
| | Gipskartonplatten nach DIN 18180 | 12,5 mm | 0,25 W/mK |
| | Mineralische Faserdämmstoffe Wlg:040 nach DIN 18165 Teil 1 | 40 mm | 0,035 W/mK |
| | PE- Folie 0,15 mm | 1 mm | 1 W/mK |
| | Mineralische Faserdämmstoffe Wlg:040 nach DIN 18165 Teil 1 | 180 mm | 0,035 W/mK |
| | Holzbereich (17 %): | | |
| | <i>Material</i> | <i>Dicke</i> | <i>Lambda</i> |
| | Gipskartonplatten nach DIN 18180 | 12,5 mm | 0,25 W/mK |
| | Mineralische Faserdämmstoffe Wlg:040 nach DIN 18165 Teil 1 | 40 mm | 0,035 W/mK |

| | | | | | |
|--|-------------------|--------|-----------|--|--|
| | PE- Folie 0,15 mm | 1 mm | 1 W/mK | | |
| | Fichte. Kiefer | 180 mm | 0,13 W/mK | | |

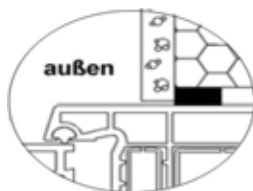
2.1.5 AF1: neue Fenster

Zur Herstellung einer gleichmäßigen Fassadenansicht nach dem jetzigen Erscheinungsbild, zur Beseitigung der Wärmebrücken durch die Fensterbänke und der Steinleibungen und zur Herstellung eines luftdichten Anschlusses der Fenster an die Leibungen müssen alle Fenster erneuert werden.

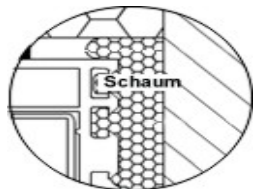
Die alten Holzfenster müssen durch neue Fenster mit einem **Rahmenwert von 1,3 W/m²K und einem Verglasungswert von 1,1 W/m²K bei Neubauniveau** ersetzt werden. Auf eine vorschriftsmäßige Abdichtung ist hierbei besonderes Augenmerk zu legen.



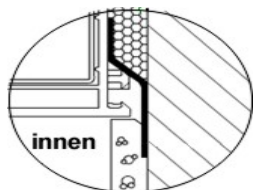
Die nachfolgende Systemskizze stellt dies dar.



← Außenabdichtung
(Schlagregendichtung)



← Dämmung der Anschlußfuge
(Wärme und Schall)



← Innenabdichtung
(Dampfdiffusionsdicht)

| Typ | Beschreibung | U-Wert | Glasanteil | Anzahl | Gesamtfläche |
|-----|---|-------------------------|------------|--------|-----------------------|
| AF1 | neue Fenster mit Glas 1,1W/m ² K | 1,37 W/m ² K | 72 % | 174 | 297,78 m ² |
| AF2 | Dachflächenfenster neu mit gedämmtem Einbaurahmen | 1,30 W/m ² K | 90 % | 18 | 13,50 m ² |

Die neuen Dachflächenfenster sollten mit gedämmtem Einbaurahmen, wie im nachfolgenden Detail gezeigt, eingebaut werden.

Dachflächenfenster

| | | | | |
|----|--------------------------|--|---|------------------|
| 90 | Anschluss oben und unten | | — | ≤ 0,16 W/(m · K) |
| 91 | Anschluss seitlich | | — | ≤ 0,11 W/(m · K) |

2.1.6 AT1: Aussentüre

Die Haustüren im Hofbereich sind energetisch schlechte Bauteile im Gebäude und sollten wenn möglich ersetzt werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass sowohl die Rahmenkonstruktion als auch die Verglasung energetisch hochwertig ist. In die Berechnung sind die Türen jedoch wie bestehend eingegangen.

| Typ | Beschreibung | U-Wert | Glasanteil | Anzahl | Gesamtfläche |
|-----|-----------------------|-------------------------|------------|--------|---------------------|
| AT1 | Holztüre massiv 40 mm | 2,03 W/m ² K | 0 % | 3 | 9,75 m ² |

2.1.7 Renovierung auf Neubauniveau

AW1: Außenwand Straßenseite

AW2: gedämmte Außenwand mit 6 cm PS WLG 040

AW3: Wände Dachloggien mit 18 cm Vollsparrend. MW WLG 035 + 4 cm WDVS 035

DK1: Ziegelkappendecke mit 10 cm Polystyrol WLG 035

DA1: Dach mit 18 cm Vollsparren- und 4 cm Untersparrendämmung WLG 035

AF1: neue Fenster mit Glas 1,1W/m²K

AF2: Dachflächenfenster neu mit gedämmtem Einbaurahmen

2.1.8 U-Wertübersicht Neubaustandard

| Typ | Beschreibung | U-Wert | U-Wert nach EnEV |
|-----|---|-------------------------|-------------------------|
| AW1 | Außenwand Straßenseite | 0,89 W/m ² K | 0,35 W/m ² K |
| AW2 | gedämmte Außenwand mit 6 cm PS WLG 040 | 0,37 W/m ² K | 0,35 W/m ² K |
| AW3 | Wände Dachloggien mit 18 cm Vollsparrend. MW WLG 035 + 4 cm WDVS 035 | 0,19 W/m ² K | 0,35 W/m ² K |
| DK1 | Ziegelkappendecke mit 10 cm Polystyrol WLG 035 | 0,27 W/m ² K | 0,40 W/m ² K |
| DA1 | Dach mit 18 cm Vollsparren- und 4 cm Untersparrendämmung WLG 035 | 0,20 W/m ² K | 0,30 W/m ² K |
| AF1 | neue Fenster mit Glas 1,1W/m ² K | 1,37 W/m ² K | 1,70 W/m ² K |
| AF2 | Dachflächenfenster neu mit gedämmtem Einbaurahmen | 1,30 W/m ² K | 1,70 W/m ² K |
| AT1 | Holztüre massiv 40 mm | 2,03 W/m ² K | 2,90 W/m ² K |

2.2 Modernisierung der Anlagentechnik

2.2.1 Energieträger

In der Energiebilanz werden die Energieträger in ihren spezifischen Einheiten [Tonnen(t), Kubikmeter (m³), Kilowattstunden (kWh) und Joule (J)] ausgewiesen. Um die Energieträger trotz unterschiedlicher Bemessung vergleichbar und addierbar zu machen, werden Umrechnungsfaktoren zur Hilfe genommen. Die Energieträger werden mit Primärenergiekennzahlen (fP) versehen, die das Verhältnis von Primärenergie zu Endenergie ausdrücken.

Primärenergiefaktoren

Steinkohle 1,1
Braunkohle 1,2
Heizöl EL 1,1
Erdgas H 1,1
Holzpellets/-hackschnitzel 0,2
Elektrischer Strom (Mix) 3,0
regen Energie 0,0
Nah/Fernwärme (fossil) 1,3
Nach/Fernwärme (regen.) 0,1

2.2.1.1 Strom

Aufgrund der hohen Verluste ist der herkömmliche Strommix mit einem relativ hohen primärenergetischen Umrechnungsfaktor (3,0) belegt. Als spezifische CO₂-Emission werden bei einem Strommix 0,689 kg/kWh angesetzt.

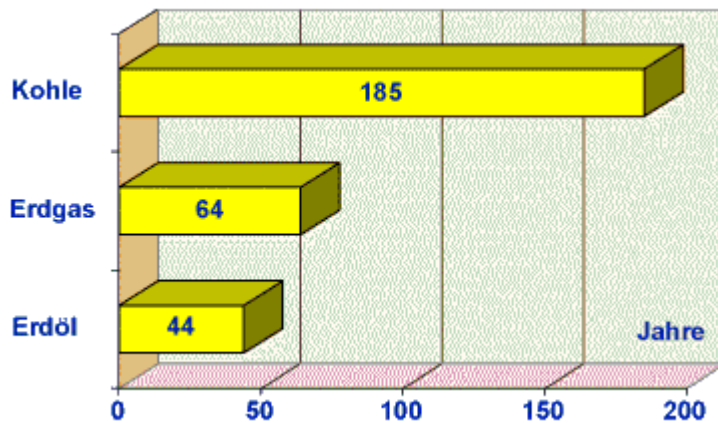
Ein mit elektrischem Strom beheiztes Haus darf - um bei gleichem Dämmstandard den Auflagen der EnEV zu genügen - weniger als die Hälfte der Endenergie verbrauchen wie ein mit Gas (1,1) oder Heizöl (1,1) beheiztes Haus.

In der Konsequenz sollte eine effiziente Heiztechnik gewählt werden.

2.2.1.2 Gas

1998 wurden bereits 45 % - der Wohnungen in den alten Bundesländern mit Gas beheizt (Sta.Bu. 1999).

Erdgas als fossiler Energieträger emittiert pro verbrauchter kWh 0,254 kg CO₂ in die Atmosphäre. Die sicher gewinnbaren Vorräte reichen nach heutiger Schätzung ca. bis 2060 (BMWA: Energiedaten 1996).



Im Vergleich zu Kohle, Erdöl und Erdölprodukten zeichnet sich Erdgas dadurch aus, dass es sich ohne großen Aufwand - eventuell nach einer Aufbereitung - sauberer verbrennen lässt. Weiterhin ist die Menge des treibhausrelevanten Gases Kohlendioxid, die pro Energieeinheit bei der Nutzung von Erdgas freigesetzt wird, deutlich geringer. Dementsprechend sind Nahwärme-Systeme auf Erdgas-Basis und Erdgas-Brennwertkessel insoweit bessere, vor allem auch umweltverträglichere Alternativen.

Weitaus besser und aufgrund der Knappheit der fossilen Energieträgern auch sicherer in Bezug auf

- Verfügbarkeit
- Preissicherheit
- Umweltverträglichkeit

sind

2.2.1.3 alternative Energieträger.

Dies sind zum einen **Biomasse** – z.B. Holz, welches hauptsächlich als Scheitholz, als Hackschnitzel oder als Holzpellets Verwendung findet.

Weit verbreitet ist mittlerweile auch die Energiegewinnung aus der Sonne mittels **Solar-Kollektoren**.

Im Bereich von Heizung und Trinkwassererwärmung sind dies entweder sogenannte Röhrenkollektoren oder Flachkollektoren.

Hohe Aufmerksamkeit wird auch wieder **Wärmepumpen** geschenkt.

Energetisch sinnvoll sind diese Systeme aber erst bei einer Arbeitszahl von über 3 - d.h. bei 3 Teilen (kostenloser) Umweltenergie wird ein Teil elektrischer Strom benötigt, da erst dann primärenergetisch ein Vorteil gewonnen wird.

Dies setzt zum Einen eine niedrige Vorlauftemperatur bei den Heizsystemen voraus- wie dies bei Fußbodenheizungen oder Wandheizungen der Fall ist- und eine möglichst hohe Temperatur des Mediums, welchem die Energie entzogen wird.

Wirksam funktioniert dies vor allem mit **Erdbohrungen** oder in Verbindung mit **Lüftungsanlagen**- bevorzugt mit Kreuzstromwärmetauschern.

2.2.2 Heizung

2.2.2.1 Erzeugung



Die **überschlägige Heizlast** des Gebäudes nach vollständiger Sanierung beträgt **91,34 kW bei einer Brennwertanlage**

Empfohlen wird der Einsatz einer Gas- Brennwert-Heizung. Der Einsatz der Brennwerttechnik ermöglicht maximale Brennstoffausnutzung und senkt damit die Kosten für Wärme. Ein erheblicher Wärmeanteil von 13%, der bei konventionellen Heizkesseln durch den Schornstein entweicht, wird durch die Brennwerttechnik genutzt. Dadurch können Wirkungsgrade von bis zu 109% erreicht werden

2.2.2.2 Wärmeverteilung

Die vorhandenen Verteilstränge sind komplett neu zu erstellen
Es wird empfohlen, die Heizleitungen nach den Vorschriften der EnEV und der HeizAnV zu dämmen. Als Anhaltspunkt bei den verschiedenen Durchmessern die vorhanden sind gilt :
Dämmstoffdicke = Rohrdurchmesser.

2.2.2.3 Wärmeübergabe

Bei der Wärmeübergabe sollte bei der Auslegung der Heizflächen darauf geachtet werden, dass möglichst niedrige Vorlauftemperaturen möglich sind. Dadurch wird eine optimale Nutzung der Brennwerttechnik erreicht.

Die Thermostatventile sollten auf 1 Kelvin ausgelegt sein.

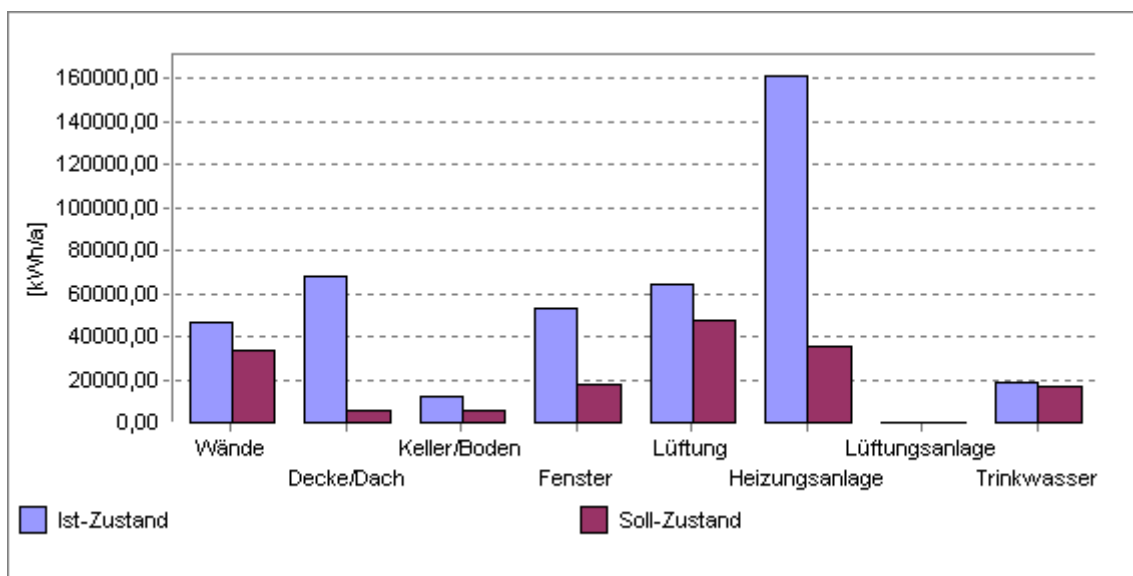
Für die optimale Funktion der Anlage und zur Qualitätssicherung ist nach Abschluss der Heizungsinstallation der nach DIN und EnEV vorgeschriebene hydraulische Abgleich durchzuführen. Dieser ist vom Installateur zu dokumentieren.

2.2.3 Trinkwassererwärmung

Die Trinkwassererwärmung sollte ebenfalls mit der vorhandenen Brennwertanlage erzeugt werden. Aus denkmalschützerischen Aspekten ist eine Solaranlage zur Trinkwassererwärmung- welche energetisch sehr sinnvoll wäre- leider nicht machbar.

3 Einsparung

Welchen Einfluss die vorgeschlagenen Modernisierungsmaßnahmen auf die einzelnen Bauteile und die Heizungsanlage haben, entnehmen Sie folgendem Diagramm:



Nach Umsetzung aller vorgeschlagenen Maßnahmen reduziert sich der Endenergiebedarf an Ihrem Gebäude um **61 %** gegenüber ihrer Projektierung

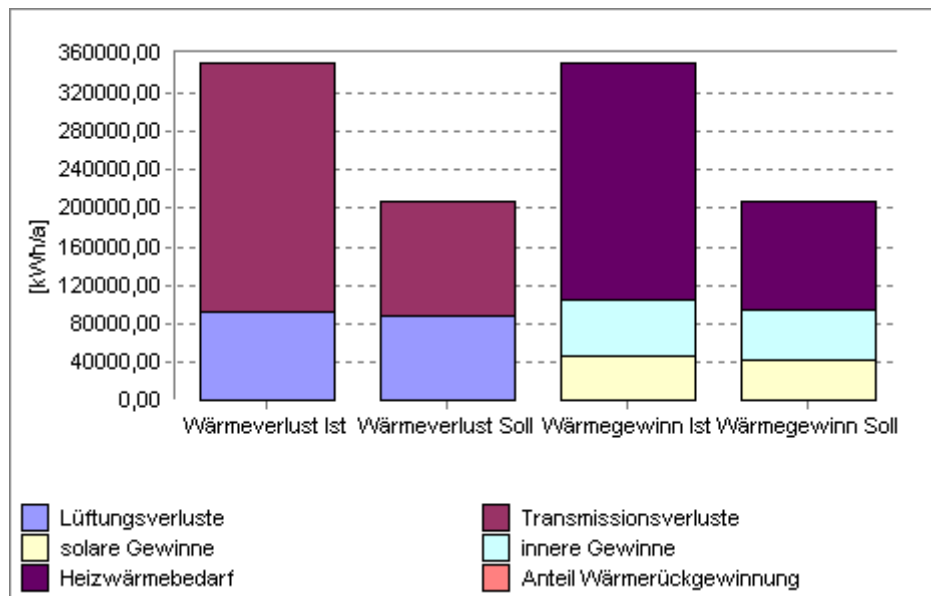
Der derzeitige Endenergiebedarf von 425927 kWh/Jahr lässt sich auf **164272 kWh/Jahr** reduzieren.

Es ergibt sich somit eine Einsparung von **10104 EUR/Jahr**, bei gleichem Nutzerverhalten und Klimaverhältnissen.

Die Reduzierung der CO₂ - Emission um **147 Tonnen CO₂/Jahr** wirkt sich positiv auf den Treibhauseffekt aus und hilft unser Klima zu schützen. Durch einen geringeren Energieeinsatz werden die Energieressourcen geschont und alternative Energiesysteme erst möglich.

Der projektierte Endenergiebedarf pro m²Wohnfläche/Jahr beträgt 72,50 kWh/ m²a

3.1.1 Variantenvergleich Soll-Ist (Bedarf)



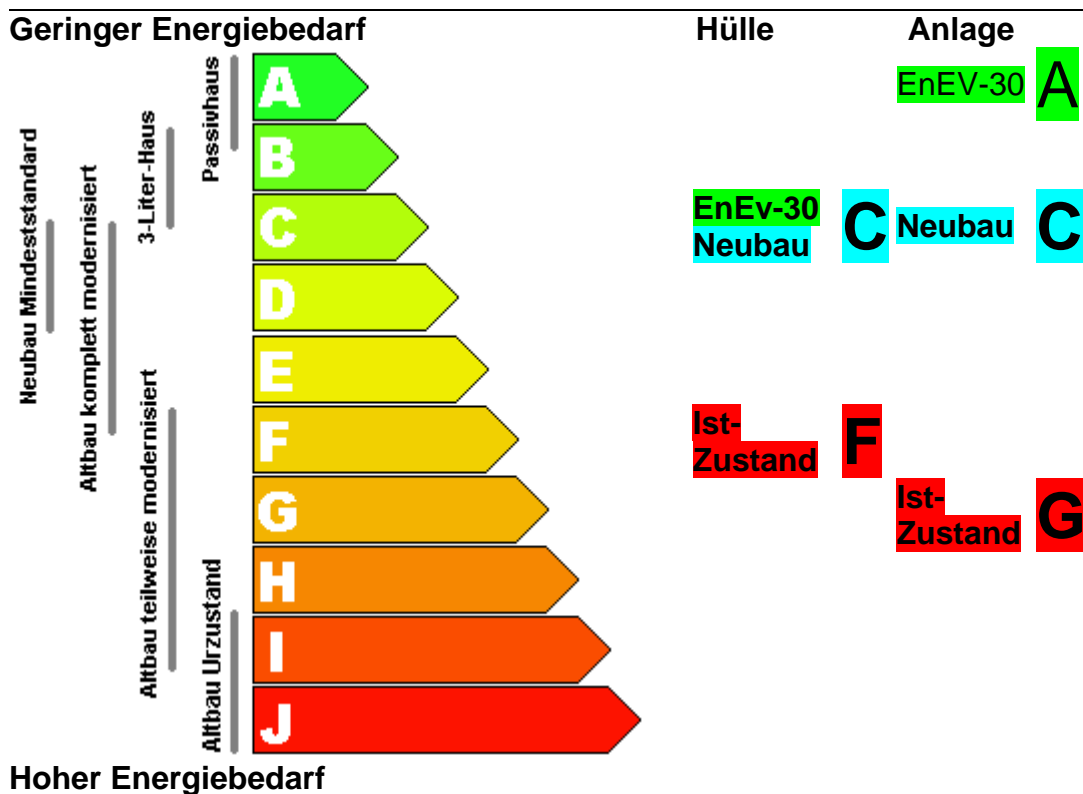
Im Säulendiagramm können Sie die Energiegewinne und die Energieverluste bei Ist-Zustand und Soll-Zustand nach Umsetzung aller vorgeschlagenen Maßnahmen ablesen

3.1.2 Energiepass

3.1.2.1 Bewertung der Gebäude- und Anlagentechnik

Die Bewertung der Gebäudehülle erfolgt auf Basis der Normwerte für den Heizwärmebedarf, die Bewertung der Anlagentechnik auf Basis der Anlagenaufwandszahl

3.1.2.2 geplante Renovierung:



* Die Anlagenaufwandszahl beschreibt die energetische Effizienz des gesamten Anlagensystems. Die Aufwandszahl stellt das Verhältnis von Aufwand zu Nutzen (eingesetzter Brennstoff zu abgegebener Wärmeleistung) dar. Sie ändert sich daher auch, wenn beispielsweise nur Maßnahmen an der Gebäudehülle durchgeführt wurden.

3.2 Renovierung auf EnEV-30%

Bei einer Renovierung auf das höhere energetische Niveau müssen folgende weitergehenden Maßnahmen ergriffen werden

3.2.1 AW1: Außenwand Straßenseite mit 25 mm Dämmputz

Anstatt eines herkömmlichen Innenputzes muss die ungedämmte Straßenseite mit einem Innenputz aus **25 mm Dämmputz WLG 070** versehen werden.

3.2.2 AW2: gedämmte Außenwand mit Zusatzdämmung

Zusätzlich zur vorhandenen Dämmung muss das bestehende WDVS mit einer **Zusatzdämmung von 10 cm Polystyrol WLG 035** überdämmt werden.

3.2.3 AF1: neue Fenster mit Glas 0,9 W/m²K und Edelstahl Warmkante

Die Fenster müssen eine verbesserte Verglasung mit Kryptonfüllung und einem U-Wert von 0,9W/m²K und einem Rahmenverbund aus Edelstahl als Warmkante erhalten.

3.2.4 Anlagentechnik

Statt der Brennwert-Technik muss ein Fernwärmeanschluss gewählt werden. Heizung und Trinkwassererwärmung erfolgen dann mit Fernwärme.

3.2.5 U-Wertübersicht EnEV-30%

| Typ | Beschreibung | U-Wert | U-Wert nach EnEV |
|-----|--|-------------------------|-------------------------|
| AW1 | Außenwand Straßenseite mit 25 mm Dämmputz | 0,71 W/m ² K | 0,35 W/m ² K |
| AW2 | gedämmte Außenwand mit 6 cm PS WLG 040 + 10 cm PS WLG 035 | 0,17 W/m ² K | 0,35 W/m ² K |
| AW3 | Wände Dachloggien mit 18 cm Vollsparrend. MW WLG 035 + 4 cm WDVS 035 | 0,19 W/m ² K | 0,35 W/m ² K |
| DK1 | Ziegelkappendecke mit 10 cm Polystyrol WLG 035 | 0,27 W/m ² K | 0,40 W/m ² K |
| DA1 | Dach mit 18 cm Vollsparren- und 4 cm Untersparrendämmung WLG 035 | 0,20 W/m ² K | 0,30 W/m ² K |
| AF1 | neue Fenster mit Glas 0,9 W/m ² K und Edelstahl Warmkante | 1,17 W/m ² K | 1,70 W/m ² K |
| AF2 | Dachflächenfenster neu mit gedämmtem Einbaurahmen | 1,30 W/m ² K | 1,70 W/m ² K |

| | | | |
|-----|-----------------------|------------|------------|
| AT1 | Holztüre massiv 40 mm | 2,03 W/m²K | 2,90 W/m²K |
|-----|-----------------------|------------|------------|

3.2.6 Einsparung: Vergleich Ist-Zustand zu EnEV -30%

Welchen Einfluss die vorgeschlagenen Modernisierungsmaßnahmen auf die einzelnen Bauteile und die Heizungsanlage haben, entnehmen Sie folgendem Diagramm:

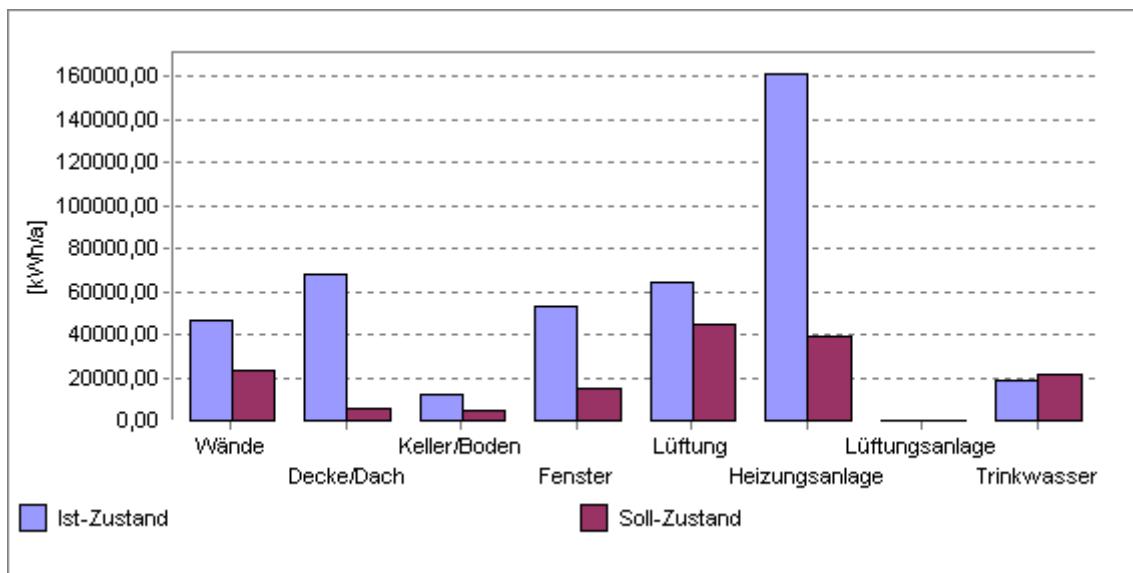
Nach Umsetzung aller vorgeschlagenen Maßnahmen reduziert sich der Endenergiebedarf an Ihrem Gebäude um 63 %.

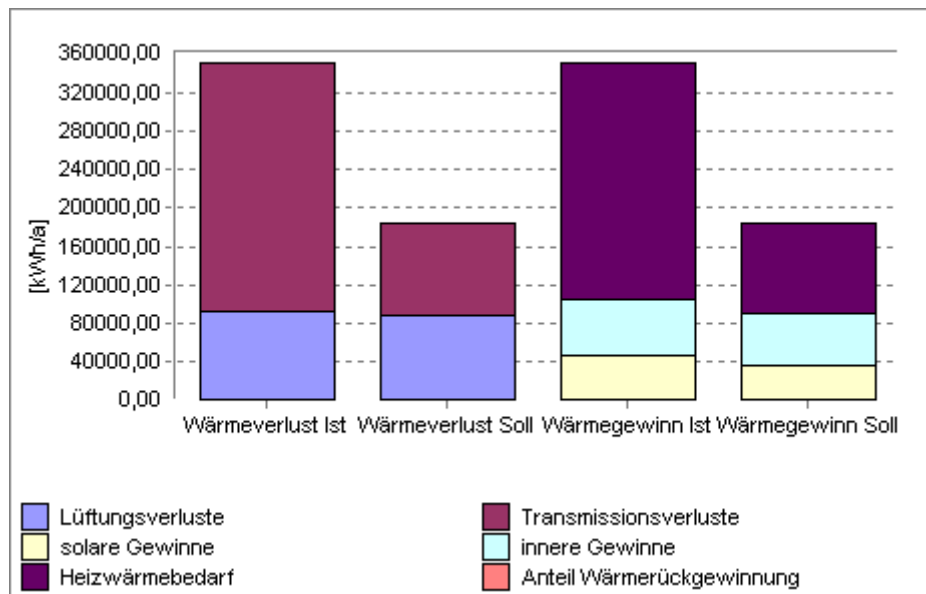
Der Endenergiebedarf Neubaustandard von 79259 kWh/Jahr lässt sich auf 15866 kWh/Jahr reduzieren.

Es ergibt sich somit eine Einsparung von 11191 EUR/Jahr, bei gleichem Nutzerverhalten und Klimaverhältnissen.

Die Reduzierung der CO₂ - Emission um 172 Tonnen CO₂/Jahr wirkt sich positiv auf den Treibhauseffekt. Variantenvergleich Soll-Ist (Bedarf)

Der projektierte Endenergiebedarf pro m²Wohnfläche/Jahr beträgt 68,54 kWh/ m²a





Im Säulendiagramm können Sie die Energiegewinne und die Energieverluste bei Ist-Zustand und Soll-Zustand nach Umsetzung aller vorgeschlagenen Maßnahmen ablesen.

4 Mehrkosten der energetischen Sanierung

Eigentlich sind **alle vorgeschlagenen Maßnahmen zum Neubau Niveau Standardmaßnahmen**, da wie geplant gebaut werden darf.

4.1 Werthaltigkeit und Ertragskraft des Gebäudes

Bei einer energetisch hochwertigen Sanierung können bei gleicher Gesamtmiete höhere Grundmieten als in vergleichbaren Objekten mit geringerem energetischen Standard erzielt werden. Der Energiepass, welcher ab dem nächsten Jahr eingeführt wird, ermöglicht dem potentiellen Mieter, bzw. Käufer einen guten energetischen Vergleich. Durch den hohen Standard erhöht sich auch die Werthaltigkeit des Gebäudes, da Leerstand vermieden werden kann und ein höherer Verkaufserlös möglich ist.

Ein weiterer Effekt ist die hohe Akzeptanz und somit gute Vermarktbarkeit von energetisch guten Objekten, wodurch ebenfalls eine schnellere Vermietbarkeit erreicht wird. Durch den niedrigen Nebenkostenanteil kann der Mieter sicher sein, auch bei steigenden Energiepreisen nicht stark belastet zu werden.

5 Finanzierung

5.1.1 Finanzierung und Zuschüsse

Bei Umsetzung aller Maßnahmen ist es möglich pro Wohneinheit ein

KfW-Darlehen von 50 000 Euro pro WE mit einem Zinssatz von derzeit 2,52% effektiv zu erhalten. Darauf wird ein Teilschulderlass von 5% = 2 500 Euro pro Einheit bei Neubaustandard bzw 12,5 % = 6250.- Euro bei EnEV -30% gewährt.

Liquiditätsvergleich zwischen zwei Darlehen

Basisvariante: classic-Finanzierung

| | |
|--------------|---------------------|
| Darlehen: | 50.000 € |
| Laufzeit: | 10 |
| Beginn: | 2008 |
| Zinssatz: | 5,00% |
| Rate: (p.a.) | 6.475,23 € |
| Zahlung: | am Ende der Periode |

Darlehensentwicklung: Basisvariante: classic-Finanzierung

| t | Jahr | Darlehensstand | Rate | Tilgung | Zinsanteil |
|---------------------|-------|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1 | 2008 | 50.000,00 € | 6.475,23 € | 3.975,23 € | 2.500,00 € |
| 2 | 2009 | 46.024,77 € | 6.475,23 € | 4.173,99 € | 2.301,24 € |
| 3 | 2010 | 41.850,78 € | 6.475,23 € | 4.382,69 € | 2.092,54 € |
| 4 | 2011 | 37.468,09 € | 6.475,23 € | 4.601,82 € | 1.873,40 € |
| 5 | 2012 | 32.866,27 € | 6.475,23 € | 4.831,92 € | 1.643,31 € |
| 6 | 2013 | 28.034,35 € | 6.475,23 € | 5.073,51 € | 1.401,72 € |
| 7 | 2014 | 22.960,84 € | 6.475,23 € | 5.327,19 € | 1.148,04 € |
| 8 | 2015 | 17.633,65 € | 6.475,23 € | 5.593,55 € | 881,68 € |
| 9 | 2016 | 12.040,11 € | 6.475,23 € | 5.873,22 € | 602,01 € |
| 10 | 2017 | 6.166,88 € | 6.475,23 € | 6.166,88 € | 308,34 € |
| Restkapital: | | 0,00 € | | | |
| Cashabfluß: | | | 64.752,29 € | | |
| | davon | | | 50.000,00 € | 14.752,29 € |

| Zusammenfassung: | Cash | Tilgung | Zinszahlung |
|---------------------------|-------------------|-------------|-------------------|
| Basisvariante | 64.752,29 € | 50.000,00 € | 14.752,29 € |
| CO ² -Darlehen | 57.188,44 € | 50.000,00 € | 7.188,44 € |
| Differenz | 7.563,85 € | - € | 7.563,85 € |

Der Zinsvorteil beträgt bei einer Laufzeit von 10 Jahren bei einer Zinsdifferenz von 2,5% mit Zins **7563,85 Euro** pro Wohnung. Hinzu kommt der Teilschulderlass von 2500.- Euro bei EnEv Standard. Dies sind zusammen **10 063,85 Euro**, bzw. **13 813,85 Euro bei EnEV - 30%**.

Dies macht bei 30 Wohneinheiten einen Finanzierungsvorteil von über 300 000.- Euro bei Neubaustandard und 414 000.- bei EnEV-30% alleine aus diesem Programm aus.

Weitere 50 000 Euro können Sie pro Wohneinheit über das ebenfalls sehr günstige Programm **Öko- Plus** für Maßnahmen erhalten, die der CO₂ – Einsparung dienen und die Finanzierungssumme aus dem Gebäudesanierungsprogramm überschreiten.

Die restlichen Investitionen können mit 100 000.- Euro pro Wohneinheit über das **Standard-**Wohnraummodernisierungsprogramm finanziert werden.

5.1.2 Prüfung der Zuschüsse für das Objekt

Um die Zuschüsse und Darlehen zu erhalten ist eine Berechnung nach Maßnahmenpaket 4 erforderlich.

Meine Prüfung hat ergeben, dass Ihr Objekt bei entsprechender Ausführung sowohl die Zuschüsse, als auch die Darlehen erhalten kann.

5.2 Schlussbemerkungen

Aufgrund der Zuschüsse, der günstigen KfW-Darlehen und des Teilschulderlasses der Mehraufwand für eine energetisch sinnvolle Sanierung über diese Programme mehr als ausgeglichen.

Auch ohne diese Finanzierungsvorteile wären die Maßnahmen aber aufgrund der energetischen Amortisation gerechtfertigt- insbesondere, da mit heutigen Energiepreisen gerechnet wurde und zukünftige Preissteigerungen nicht berücksichtigt sind.

Doch es sind nicht nur die Amortisationszeiten zu betrachten, sondern auch viele andere Aspekte.

So ergibt sich

- Eine deutliche Wertsteigerung des Gebäudes
- Ein wesentlich verbessertes Raumklima
- Durch den Wegfall der Schimmelproblematik ein gesünderes Wohnen
- Ein höherer Mietzins ist möglich
- Ein deutlicher Beitrag zur CO₂ Einsparung
- Ein deutlich besserer Standard im Vergleich zur angrenzenden Bebauung
- Allergiker (30%) haben bessere Wohnqualität
- Der extrem niedrige Wärmebedarf schafft Unabhängigkeit in Bezug auf Energiepreiserhöhungen.
- Gesundes Wohnen

6 Anlagen

6.1 Förderprogramme

6.2 KFW:


6.2.1 Übersicht:



6.2.2 CO₂- Gebäudesanierungsprogramm

KfW-CO₂-Gebäudesanierungsprogramm

Änderungen ab Januar 2007



- Einführung **Zuschussvariante** für Eigentümer von Ein- und Zweifamilienhäusern bzw. Eigentumswohnungen in WEG
- Förderung von energetischen Sanierungsmaßnahmen zur **Erreichung des Neubau-Niveaus nach der Energie-Einsparverordnung (EnEV)** (Variante A., Altersgrenze: 31.12.1983)
- **Erreichung EnEV-Neubau-Niveau – 30%**
- **Sonderförderung „Modellvorhaben“ EnEV –50%**
- Förderung von energetischen Sanierungsmaßnahmen aus fünf **Maßnahmenpaketen** (Variante B., Altersgrenze: 31.12.1994)
- **Keine CO₂-Einsparberechnung** erforderlich

7

KfW-CO₂-Gebäudesanierungsprogramm



Bestandteil des Nationalen Klimaschutzprogramms und des Programms der Bundesregierung für Wachstum und Beschäftigung

Ziele:

- umfassende energetische Sanierung des Wohnungsbestandes
- Klimaschutz
- Baukonjunktur stabilisieren, Arbeitsplätze sichern / schaffen

Wer kann Anträge stellen?

| Zinsverbilligtes Darlehen | Zuschuss |
|---|--|
| Alle Träger von Investitionsmaßnahmen an Wohngebäuden | Eigentümer von Ein- und Zweifamilienhäusern bzw. Eigentumswohnungen in WEG |

10

Variante A. Energetische Sanierung auf Neubau-Niveau nach EnEV oder besser

- energetische Sanierungsmaßnahmen zur Erreichung des Neubau-Niveaus nach EnEV
- oder Neubau-Niveau nach EnEV - 30 %
- Bestätigung durch Sachverständigen
- Durchführung der Maßnahmen durch Fachunternehmen
- Fertigstellung des Wohngebäudes bis zum 31.12.1983
- Sonderförderung „Modellvorhaben“ EnEV –50% über www.dena.de

Wie wird gefördert?

| Zinsverbilligtes Darlehen | Zuschuss |
|---|--|
| bis zu 50.000 EUR je WE + 5 % Tilgungszuschuss bzw. + 12,5 % Tilgungszuschuss | 10 % Zuschuss, max. 5.000 EUR bzw. 17,5 % Zuschuss, max. 8.750 EUR |

11

Konditionen

- **Kreditlaufzeit:** max. 30 Jahre
- **Freijahre:** 1-5 Jahre (laufzeitabhängig)
- **Finanzierungsanteil:** bis zu 100 % der Investitionskosten
- **Förderhöchstbetrag:** max. 50.000 Euro je Wohneinheit
- **Auszahlung:** 100 %
- **Abruffrist:** 12 Monate
- **Kumulierung:** möglich, jedoch nicht mit Zuschussvariante
- **Tilgung:** vierteljährliche Annuitäten
- **Vorzeitige Tilgung:** jederzeit kostenfrei möglich

14

6.2.3 Wohnraum Modernisieren

Wohnraum Modernisieren STANDARD - Maßnahmen



1. Modernisierung und Instandsetzung (u. a.)

- bauliche Maßnahmen zur Gebrauchswertverbesserung
- Fenster
- Alten- und behindertengerechter Umbau von Wohnungen
- Erneuerung der Heizungstechnik auf Basis fossiler Brennstoffe



17

Wohnraum Modernisieren ÖKO-PLUS-Maßnahmen



1. Wärmeschutz der Gebäudeaußenhülle

- Dämmung Außenwände
- Dämmung Dach
- Wärmedämmung der obersten Geschossdecke, der Kellerdecke und von erdberührten Außenflächen beheizter Räume



⇒ technische Mindestanforderungen (Anlage zum Merkblatt) sind einzuhalten

19

Wohnraum Modernisieren ÖKO-PLUS-Maßnahmen



2. Erneuerung der Heizungstechnik auf Basis erneuerbarer Energien

unter anderem: Wärmepumpe, solarthermische Anlagen, Brennwertkessel nur zusammen mit Solarthermie

Austausch von Kohle-, Öl- und Gaseinzelöfen sowie Nachtspeicherheizungen durch Zentralheizungsanlagen auf Basis Brennwerttechnologie

BHKW, Nah- und Fernwärme



20

Wohnraum Modernisieren



Konditionen

- **Kreditlaufzeit:** max. 30 Jahre
- **Freijahre:** 1-5 Jahre (laufzeitabhängig)
- **Finanzierungsanteil:** bis zu 100% der förderfähigen Kosten
- **Förderhöchstbetrag:**
 - für Standard: EUR 100.000 je Wohneinheit
 - für Öko-Plus: EUR 50.000 je Wohneinheit
 - für Rückbau: EUR 125 pro qm rückgebauter WF
- **Auszahlung:** 100% Öko-Plus, 96% Standard
- **Abruffrist:** 12 Monate
- **Kumulierung:** möglich, jedoch nicht mit Zuschussvariante
- **Bereitstellungsprovision:** 0,25% p. M. (nur bei Standard)
- **Tilgung:** vierteljährliche Annuitäten
- **Vorzeitige Tilgung:** jederzeit kostenfrei möglich

21

Die aktuellen Zinskonditionen erfahren sie unter:

Information und Beratung



Internet

www.kfw.de

www.kfw-foerderbank.de

Infocenter

0 18 01 / 33 55 77

(Montag bis Freitag von 07:30 - 18:30 Uhr)

E-Mail

infocenter@kfw.de



Beratungszentren

Berlin

Behrenstraße 31
10117 Berlin
Tel. 030 20264-5050

Bonn

Ludwig-Erhard-Platz 1
53173 Bonn
Tel. 0228 831-8003

Frankfurt/Main

Böckenheimer Landstraße 104
60325 Frankfurt a. M.
Tel. 069 7431-3030