



GEKKO



Gebäude, Klimaschutz und Kommunikation in Oldenburg

3. Staffel der Beratungskampagne



Mehrfamilienhaus mit zwei Wohnungen im Dobbenviertel, Oldenburg

- Baujahr 1879
- Wohnfläche 197,5qm
- Zwei Wohneinheiten
- ca. 1980 einige Fenster erneuert
- 2004 Neue Gastherme für die Wohnung OG

Maßnahme	Investitions- volumen in €	Energieeinsparung kWh/a %	Jährliche Einsparung €/a	Amortisations- zeit in Jahren	CO ₂ - Einsparung in kg/m ²
BESTAND Wohnfläche 197,5m ² AN gem EneV 336,2m ²					Gesamt Bestand 96,6kg/m ² a
Erneuerung Fenster u. Haustüre	ca. 31.000€	18.558 kWh/a 15,2%	1.130€	26Jahre	13,8kg/m ² a
+ Dämmung der Außenwände	ca. 40.600€	32.712 kWh 26,8%	1.990€	20 Jahre	24,4kg/m ² a
+ Dämmung der obersten Geschossdecke	ca. 43.100€	43.639 kWh/a 35,8%	2.654€	17 Jahre	32,6/m ² a
+ Dämmung der Kellerdecke	ca. 45.350€	45.891 kWh/a 37,6%	2.791€	17 Jahre	34,3kg/m ² a
+ Erneuerung der Heizungsanlagen und Rückbau Bestand inkl. zusätzliche Heizkörper EG	ca. 57.850€	72.484 kWh/a 59,4%	4.408€	14 Jahre	59,3kg/m ² a
+ Solarthermie für die Warmwasser- erzeugung	ca. 66.350€	74.904 kWh/a 61,4%	4.555€	15 Jahre	61,0kg/m ² a

Hinweis: Die Kosten sind überschlägig ermittelt, eventuell notwendige flankierende Maßnahmen sind nicht berücksichtigt. Als Energiepreis (Gas) wurden 6,08C/kWh angesetzt. Zur Berechnung der Amortisation wurde für das eingesetzte Kapital eine Verzinsung von 4% angenommen. Die Energiepreissteigerung wurde mit 8% /a angenommen.

1 Bestand

1.1 Lage, Bauweise, Nutzung

Das Gebäude steht im Dobbenviertel und unterliegt Denkmalschutzauflagen die den Spielraum einer möglichen Fassadensanierung, insbesondere der Straßenfassade (Süd-Westseite), einschränken. Es wird als voll unterkellertes zweigeschossiges massiv gebautes Mehrfamilienwohnhaus mit derzeit zwei Wohnungen im EG und OG genutzt.

Der Keller ist nicht genutzt, eine Beheizung und Nutzung wäre aufgrund vorhandener Heizkörper und Räumlichkeiten denkbar, ist aber nicht gegeben..

Auf dem annähernd quadratischen Gebäudegrundriss liegt ein nicht ausgebautes Walmdach.

Das Erdgeschoss liegt als Hochparterrewohnung ungefähr 1,50m über Straßenniveau, der Garten liegt auf Niveau des Kellergeschosses.

Der Zugang schiebt sich als eingeschossiger Massivbau aus dem Gebäude. Dieser Vorbau ist nach Auskunft des Eigentümers nachträglich als geschlossener Raum angebaut worden und war in der ursprünglichen Form des Gebäudes lediglich offenes Podest vor dem eigentlichen Eingang.

1.2 Außenwände

Die Außenwände im EG und OG sind als verputzte, zweischalige Kalksandsteinwände mit ca. 8cm dicker Luftschicht gemauert. Die Außenwand im Keller ist massiv gemauert.

1.3 Heizung und Verteilung

Beide Wohnungen werden separat beheizt: die Wohnung im EG durch einen Gasbrenner, der außerhalb der thermischen Hüllfläche im Keller steht, die Wohnung im OG durch eine in der Wohnung installierte Niedertemperatur-Kombitherme (Gas), die gleichzeitig den Warmwasserbedarf der Wohnung bedient.

Für die EG-Wohnung wird Warmwasser teilweise über einen elektrischen Durchlauferhitzer erzeugt, teilweise über einen Speicher (115 Liter), der indirekt über den Brenner im Keller mit Wärmeenergie versorgt wird. Auch dieser Speicher steht im Keller und somit außerhalb des beheizten Volumens.

1.4 Fenster, Türen

Vorhandene Fenster mit Einscheibenverglasung wurden offensichtlich Anfang der achtziger Jahre teilweise gegen Zweischeiben-Isolierverglasung ausgetauscht. Diese hat aber heute bereits vergleichsweise sehr schlechte wärmdämmtechnische Eigenschaften und ist auch hinsichtlich der Luftdichtheit völlig unzureichend. Erst recht gilt dies natürlich für die verbleibenden Fenster mit Einscheibenverglasung. Hier kommt ein erhebliches Maß an Lüftungswärmeverlusten durch Undichtigkeiten zwischen Fensterrahmen und Flügel hinzu.

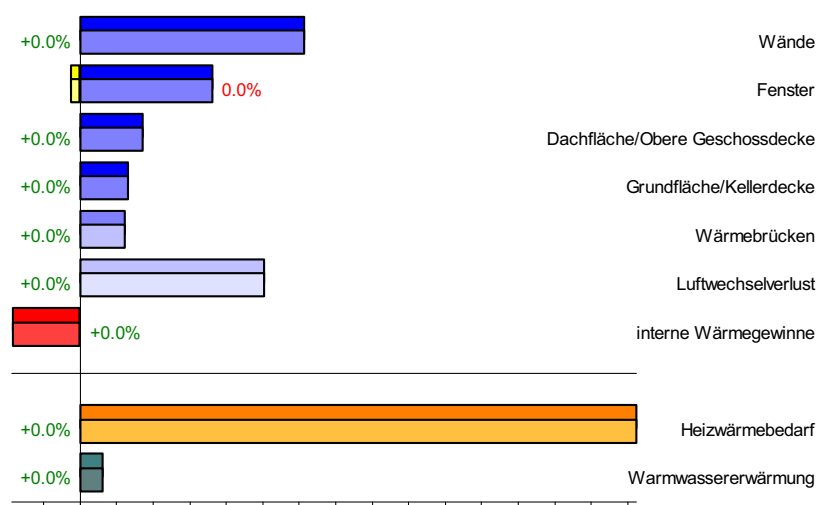
1.5 Oberste Geschossdecke

Die oberste Geschossdecke zum nicht ausgebauten Dachgeschoss ist wie die übrigen Decken des Gebäudes eine ungedämmte Holzbalkendecke mit aufliegender Nut und Federschalung.

1.6 Geplanter Umbau /Änderungen

Die Eigentümer planen kurzfristig den Ausbau des Dachgeschoss. Die Umnutzung /der Umbau wird in dieser Darstellung jedoch nicht weiter berücksichtigt um eine Vergleichbarkeit der Wirksamkeit einzelner Maßnahmen nicht durch geändertes Gebäudevolumen, Nutzfläche und Hüllfläche zu verfälschen. Die Sanierungsschritte sind ansonsten jedoch identisch mit den Empfehlungen der Beratung.

Prozentualer Anteil der vorhandenen Bauteile am Gesamtenergieverbrauch



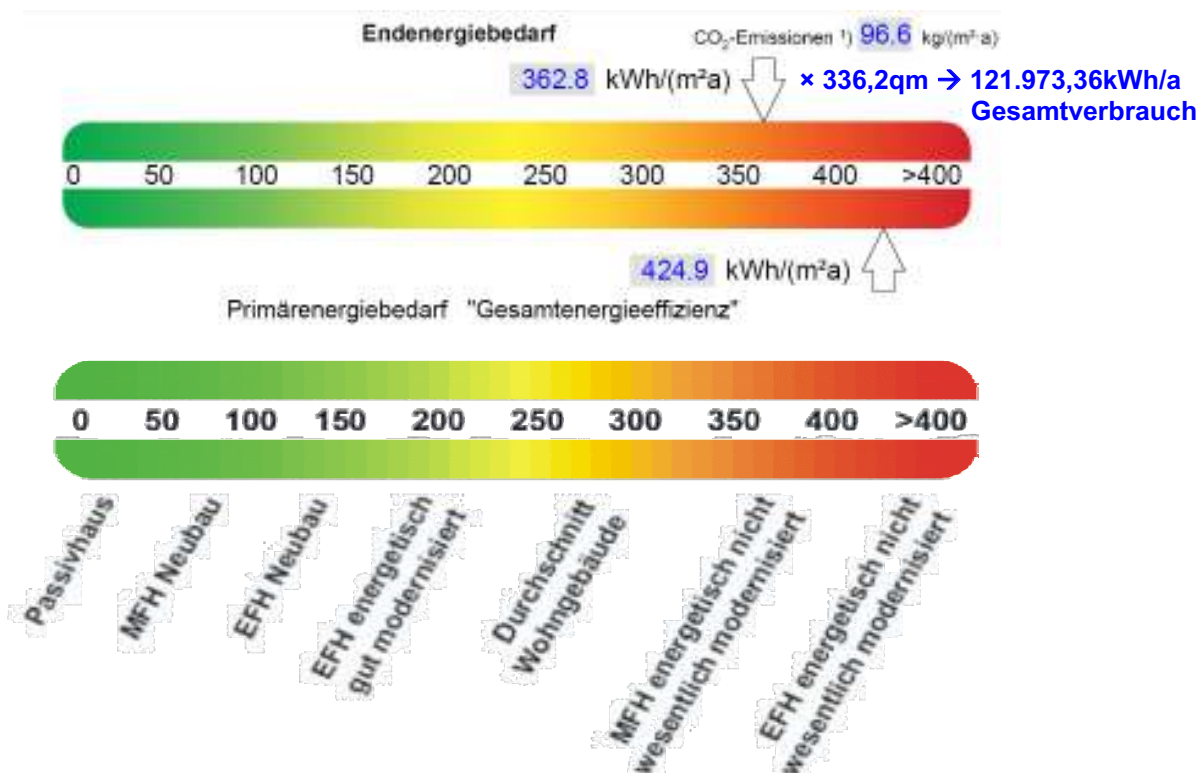
1.7 Beheizte Wohnfläche

Die beheizte Wohnfläche der Wohnung im EG beträgt ca. 102,00m²

Die beheizte Wohnfläche der Wohnung im OG beträgt	ca. 95,50m ²
Gesamte beheizte Wohnfläche EG + OG demnach	ca. 197,50m ²
Indirekt beheiztes Treppenhaus EG	ca. 12,90m ²
Indirekt beheiztes Treppenhaus OG	ca. 9,10m ²

Nutzfläche gem. EneV 2007 → **336,2qm**

Rechnerisch ermittelter Endenergiebedarf im Bestand und Vergleich zu gängigen Standards



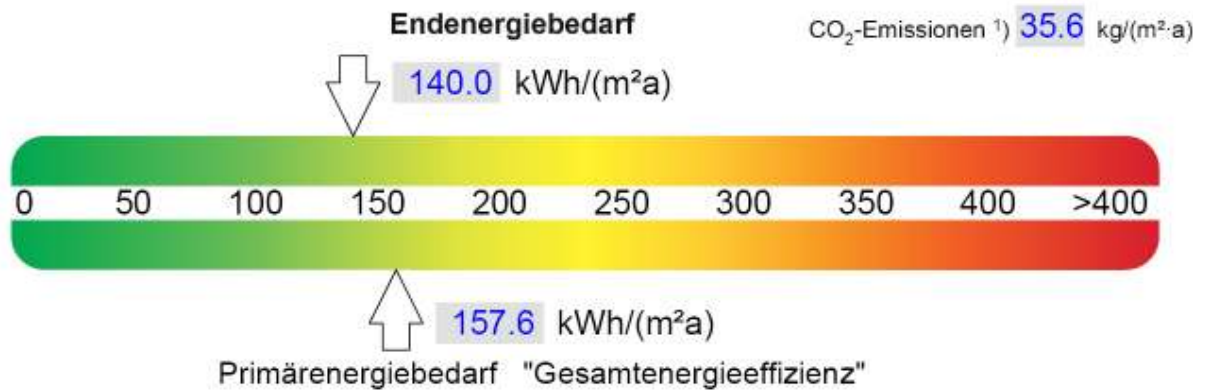
2 Sanierungsempfehlungen

2.1 Wärmedämmende Hüllfläche

- 1 Austausch sämtlicher Fenster, sowie der Haustüre, gegen dicht schließende Fenster mit Wärmeschutzverglasung und mind. Zwei Dichtungsebenen zwischen Rahmen und Flügel.
- 2 Verfüllen der Hohlchicht mit geeignetem Einblasdämmstoff.
- 3 Dämmen der obersten Geschossdecke (Einblasdämmstoff) bzw., sofern der geplante Ausbau des Dachbodens ausgeführt wird, Dämmen der Dachfläche.
- 4 Dämmen der Kellerdecke (Einblasdämmstoff).
- 5 Einbau einer neuen Brennwerttherme für die Wohnung EG – Innerhalb der Wohnung – und damit innerhalb der thermischen Hüllfläche. Rückbau der gesamten Heizungsanlage im Keller, einschließlich Leitungen und Heizkörper.
- 6 Thermische Abgrenzung der Wohnbereiche vom unbeheizten Treppenhaus durch Verglasungswände mit Türelement.
Thermische Abgrenzung der nicht beheizten Kellerräume vom Treppenhaus durch eine Verglasungswand mit Türelement.
- 8 Sofern der geplante Ausbau des derzeit ungenutzten Dachbodens realisiert wird, wird die Nutzung von Solarthermie zur Unterstützung der Warmwassererzeugung empfohlen. In den z.Zt. genutzten Wohnungen ist der Platz für einen entsprechenden Pufferspeicher nicht oder nur unbefriedend zu realisieren. Der Einbau im unbeheizten Keller und somit außerhalb der thermischen Hüllfläche wird nicht empfohlen

2.2 Verbrauchswerte nach Sanierung

Realisierter Verbrauchswert gem. Energiebedarfsausweis nach Durchführung der oben genannten Sanierungsschritte



Die Anforderungen der EneV an Altbauten bei erforderlichem Bauantrag (Altbaumax) liegen hinsichtlich des Primärenergiebedarfs bei $Q_p \leq 149,1 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ und werden knapp verfehlt, können aber durch weitere Maßnahmen erreicht werden. Hier wäre dann im einzelnen die Frage der Wirtschaftlichkeit genauer zu untersuchen.

Die nach EneV zulässigen Transmissionswärmeverluste für Altbauten bei erforderlichem Bauantrag (Altbaumax) werden deutlich unterschritten.

EneV 2007 <small>öff. rechtl. MB (genau)</small>	$Q_p =$ 156.8	AltBmax=149.1	!
	$H'T =$ 0.516	AltBmax=0.739	
	Ges.= 0.5%	schlechter= -5.2%	

Der Vor Ort Energieberater war Dipl.-Ing. Architekt Thomas Kaulen, Oldenburg

Maßnahme	Investitions- volumen	Endenergiebedarf f Gesamt (Rechnerische Ermittlung gem. EneV 2007) [kWh/a]	ENERGIEEIN- SPARUNG kWh/a	ENERGIEEIN- SPARUNG % gegenüber vorangehender Maßnahme / / Gesamt	Jährliche Eneinsparung €	Amortisation ⁽¹⁾	Amortisation ⁽²⁾	Co2- Einsparung in kg/m²	Co2- Einsparung in kg/a
	Einzelmaßnahme / Gesamtinvestition		Einzelmaßnahme / Gesamteinsparung		Einzelmaßnahme / Gesamt	<u>Kosten</u> - <u>Einsparung</u> Einzelmass-nahme / Gesamtpaket [Jahre]	Bei Verzinsung des Eigenkapitals u. Energiepreis- steigerung [Jahre]		
BESTAND Wohnfläche 197,5m² AN gem EneV 336,2m²		121.973 kWh/a						Gesamt Bestand 96,6kg/m²a	Gesamt Bestand 32.476kg/a
Erneuerung Fenster u. Haustüre	ca. 31.000€ / 31.000€	103.415 kWh/a	18.558 kWh/a 18.558 kWh/a	15,2% / 15,2%	1.130€ / 1.130€	27,5 Jahre / 27,5 Jahre	31 Jahre / 31 Jahre	Reduzierung 13,8kg/m²a Gesamt 13,8kg/m²a	Reduzierung 4.640kg/a Gesamt 4.640kg/a
Dämmung der Außenwände	ca. 9.600€ / 40.600€	89.261 kWh/a	14.154 kWh/a 32.712 kWh/a	13,7% / 26,8	860€ / 1.990€	11,2 Jahre / 20,4 Jahre	12 Jahre / 23 Jahre	Reduzierung 10,6kg/m²a Gesamt 24,4kg/m²a	Reduzierung 3.564kg/a Gesamt 8.204kg/a
Dämmung der obersten Geschossdecke	ca. 2.500€ / 43.100€	78.334 kWh/a	10.927 kWh/a 43.639 kWh/a	12,2% / 35,8%	664€ / 2.654€	3,75 Jahre / 16,2 Jahre	4 Jahre / 18 Jahre	Reduzierung 8,2kg/m²a Gesamt 32,6/m²a	Reduzierung 2.757kg/a Gesamt 10.961kg/a
Dämmung der Kellerdecke	ca. 2.250€ / 45.350€	76.082 kWh/a	2.252 kWh/a 45.891 kWh/a	2,9% / 37,6%	137€ / 2.791€	16,5 Jahre / 16,2 Jahre	18 Jahre / 18 Jahre	Reduzierung 1,7kg/m²a Gesamt 34,3kg/m²a	Reduzierung 572kg/a Gesamt 11.533 kg/a
Erneuerung der Heizungsanlagen u. Rückbau Bestand inkl. zusätzl. Heizkörper EG	ca. 12.500€ / 57.850€	49.488 kWh/a	26.593 kWh/a 72.484 kWh/a	34,9% / 59,4%	1.617€ / 4.408€	7,75 Jahre / 13,2Jahre	9 Jahre / 15 Jahre	Reduzierung 25kg/m²a Gesamt 59,3kg/m²a	Reduzierung 8.405kg/a Gesamt 19.938kg/a
Solarthermie für die Warmwassererzeugung	ca. 8.500€ / 66.350€	47.068 kWh/a	2.420 kWh/a 74.904 kWh/a	4,9% / 61,4%	147€ / 4.555€	57,75 Jahre / 14,6 Jahre	60 Jahre / 16 Jahre	Reduzierung 1,70kg/m²a Gesamt 61,0kg/m²a	Reduzierung 572kg/a Gesamt 20.510kg/a

- Berechnungsgrundlage zur Kosteneinsparung Gaspreis 0,0608€ /kWh (EWE classic - Bruttopreis ab 02/2009)

- Kostenermittlung auf Basis einer Kostenschätzung

- Die Amortisationszeit berechnet auf Basis

(1). - Investitionskosten dividiert durch Einsparung

(2). - Finanzierung zu 100% aus Eigenmitteln.

- Eine Verzinsung von 4% für das eingesetzte Kapital wird berücksichtigt.

- Der Energiepreis wird mit einer Jährlichen Preissteigerung von 8% berücksichtigt.