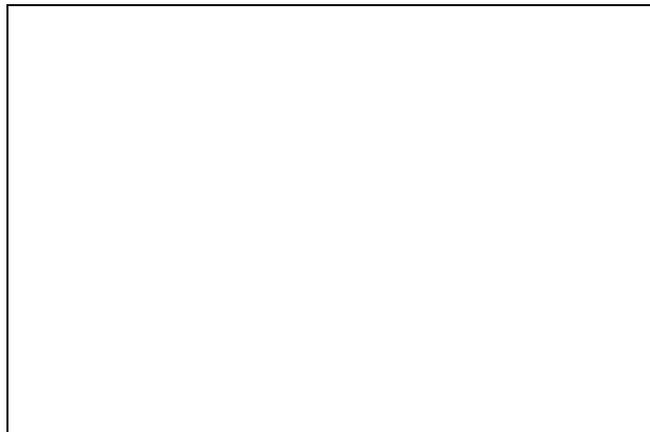


# Beratungsbericht



Gebäude: Einfamilienhaus  
Baujahr 1999  
ohne Schalldämmung

Erstellt von: Heinz Schöne  
Energieberatung  
  
Alberichstr. 36  
12683 Berlin

Tel.: 030/5142586  
E-Mail: heinz.schoene@t-online.de  
Internet: www.schoene-energieberatung.de

Erstellt am: 26. August 2011

.....  
Unterschrift/Stempel

---

<b>1 Zielstellung</b> .....	<b>3</b>
<b>2 Ergebnisse der Untersuchung:</b> .....	<b>3</b>
<b>3 Bewertung des Ist-Zustands:</b> .....	<b>3</b>
<b>4 Bewertung im Zusammenhang mit den Schallschutzmaßnahmen</b> .....	<b>4</b>
<b>5 Empfehlung zum Einsatz einer Lüftungsanlage:</b> .....	<b>6</b>
<b>6 Hinweis zu Schalldämmlüftern</b> .....	<b>6</b>
<b>7 Lüftungskonzept</b> .....	<b>7</b>
<b>8 Bewertung der energetischen Qualität des Gebäudes</b> .....	<b>8</b>
<b>9 Energiesparmaßnahmen:</b> .....	<b>9</b>
<b>Anlagen:</b> .....	<b>10</b>

## 1 Zielstellung

Das Einfamilienhaus der Familie liegt im Lärmteppich des Großflughafen Berlin-Schönefeld und muss wegen des zu erwartenden Fluglärms Schalldämmmaßnahmen erhalten. Schalldämmmaßnahmen in Form von neuen Fenstern und Lüftungseinrichtungen sind jedoch ein wesentlicher Eingriff in das Lüftungskonzept eines Hauses. Um Gesundheits- und Bauschäden am Gebäude sowie Beeinträchtigung der Wohnbehaglichkeit und unnötige Heizenergieverluste zu vermeiden, müssen diese Schalldämmmaßnahmen in engem Zusammenhang mit den geltenden Vorschriften der energetischen Sanierung von Wohngebäuden gesehen werden. Eine besondere Rolle kommt dabei der Dichtigkeit der Gebäudehülle zu.

Das Ziel der Untersuchung bestand nun darin, die Gebäudehülle auf Dichtigkeit zu untersuchen und die Ergebnisse als Grundlage für die Ausführung von Schallschutzmaßnahmen zu bewerten. Dazu wurde mit dem Blower-Door System eine Luftdichtigkeitsmessung durchgeführt, in deren Ergebnis sowohl die Qualität der Gebäudedichtigkeit als auch Art und Lage von Leckagen festgestellt worden sind.

## 2 Ergebnisse der Untersuchung:

Das Gebäude besitzt mit einem n50-Wert = 1,5 /h eine sehr gute Dichtigkeit.

Rest-Leckagen sind im Bereich der Fenster, der Hauseingangstür und im Dachgeschoss (Steckdosen, Wandanschlüsse an Giebelaußenwand) noch vorhanden. Der Kamin im Erdgeschoss verursacht bei geschlossenen Luftklappen nur eine geringe Undichtigkeit.

Einzelheiten der Messung siehe

- Anlage 1 Blower Door Prüfbericht
- Anlage 2 Blower Door Leckagedokumentation

## 3 Bewertung des Ist-Zustands:

Fenster: Die Undichtigkeit zwischen Fensterrahmen und Fensterbank verursacht Zugluft im Fensterbereich

Dachgeschoss: Die Undichtigkeiten Steckdosen und Fugen am Wandanschluss bewirken, dass Raumluft und demzufolge Feuchtigkeit in die Außenbauteile eingetragen wird, dies kann bei niedrigen Außentemperaturen zu Wasserdampfkondensation und somit zur Durchfeuchtung mit der Folge von Bauschäden an diesen Stellen führen

Kamin: Die Undichtigkeit ist konstruktionsbedingt und bei geschlossenen Luftklappen akzeptabel. Die Luftklappen sollten, wenn der Kamin nicht betrieben wird, immer geschlossen sein.

Gebäudelüftung: Die Gebäudedichtigkeit liegt im optimalen Bereich.

## 4 Gewährleistung der Lüftungsstufen nach DIN 1946-6:

Die für die Lüftung von Wohnungen geltende Norm DIN 1946-6 unterscheidet 4 Lüftungsstufen (siehe auch Anlage 6). Diese Lüftungsstufen sind im Istzustand wie folgt realisiert (siehe auch Anlage 3.1):

Lüftung zum Feuchteschutz:	ausreichend vorhanden durch Infiltration
Reduzierte Lüftung:	durch Fensterlüftung nach Bedarf
Nennlüftung:	durch Fensterlüftung nach Bedarf
Intensivlüftung:	durch Fensterlüftung nach Bedarf

Bei erhöhten Schallschutzanforderungen ist eine ventilatorgestützte Lüftung erforderlich (siehe Anlage 3.2)

## 5 Bewertung im Zusammenhang mit den Schallschutzmaßnahmen

Außer Flur, Treppenhaus, Bad, Speisezimmer und WC erhalten alle anderen Zimmer Schallschutzfenster. In Esszimmer, Kinderzimmer und Schlafzimmer ist je ein Schalldämmlüfter vorgesehen

**Fenster** Auf fachgerechten Einbau der Fenster (winddicht, schlagregendicht, luftdicht, schalldicht) ist zu achten. Bei den Fenstern, die nicht erneuert werden, ist die festgestellte Undichtigkeit zu beseitigen

**Dachgeschoss:** Die Leckagen sollten unbedingt beseitigt werden. Für den Fall, dass Schalldämmlüfter eingesetzt werden, entsteht im Gebäude ein zusätzlicher Überdruck, der bewirkt, dass größere Mengen Raumluft durch die Leckagen nach außen strömen als vorher und damit den Feuchteeintrag in das betroffene Bauteil wesentlich erhöhen

**Kamin:** Vor der Montage von Schalldämmlüftern oder anderen Lüftungseinrichtungen ist die Genehmigung des zuständigen Bezirksschornsteinfegers erforderlich.

**Gebäudelüftung:** Durch die Fenstererneuerung und Beseitigung der Leckagen im Dachgeschoss wird die Gebäudedichtigkeit noch verbessert und wird den Wert von 1,5/h unterschreiten. Damit wäre die Voraussetzung für den Einsatz einer Lüftungsanlage gegeben.

### Realisierung der Lüftungsstufen nach DIN 1946-6

Da eine Fensterlüftung wegen des Fluglärms nicht mehr in Frage kommt, sind die einzelnen Lüftungsstufen über geeignete Luftdurchlässe bzw. über die Lüftungsanlage zu gewährleisten. Die Lüftung zum Feuchteschutz wird wegen der Verbesserung der Gebäudedichtigkeit ggf. nicht mehr durch Infiltration über die vorhandenen Restleckagen vorhanden sein. Eine eindeutige Aussage wäre nur mit einer Blower-Door Messung möglich.

Lüftung zum Feuchteschutz: über Lüftungsanlage oder passive Lüftungsdurchlässe  
Reduzierte Lüftung: über Lüftungsanlage  
Nennlüftung: über Lüftungsanlage  
Intensivlüftung: über Lüftungsanlage

## 6 Empfehlung zum Einsatz einer Lüftungsanlage:

Stand der Technik sind Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung. Empfohlen wird zusätzlich eine Sensorsteuerung bezüglich Luftfeuchtigkeit und CO<sub>2</sub>-Gehalt. Die Lüftungsanlage ist entsprechend den geltenden Vorschriften und Regeln der Technik zu planen und einzubauen. Grundlage ist eine ausreichende Gebäudedichtigkeit, um die Funktion der Lüftungsanlage sicherzustellen und Bauschäden an der Gebäudehülle zu vermeiden. Zur Gewährleistung des sommerlichen Wärmeschutzes muss die Lüftungsanlage auch eine entsprechende Intensivlüftung sicherstellen, ohne dass dabei eine Lärmbelastung durch Ventilatorgeräusche entsteht.

## 7 Hinweis zu Schalldämmlüftern

Die in den KEV angebotenen Schalldämmlüfter sind Zuluft-Einzelgeräte, die von Hand eingestellt und bedient werden müssen. Sie repräsentieren aktuell als Lüftungsanlage für Wohngebäude nicht den Stand der Technik. Wie die Erfahrung zeigt, werden diese Geräte eingebaut, ohne sicherzustellen, dass die notwendigen Abluftöffnungen vorhanden sind. Die Abluft über zufällige Undichtigkeiten der Gebäudehülle abzuleiten, ist nicht zu empfehlen, dies hat folgende Nachteile:

1. die Undichtigkeiten sind nicht oder nicht ausreichend vorhanden, die Lüfter arbeiten zwar, aber der gewünschte Volumenstrom wird nicht erreicht
2. die Undichtigkeiten sind zu groß und bilden Schallbrücken, es gibt zusätzliche Lüftung durch Infiltration und erhöhte Heizenergieverluste, die Lüftungsmenge ist nicht kalkulierbar, bei niedrigen Außentemperaturen kann sehr trockene Raumluft entstehen, die sich negativ auf die Gesundheit auswirkt
3. Raumluft wird auf Grund des Zuluftsystems in erhöhtem Maße durch die Undichtigkeiten der Gebäudehülle befördert mit der Gefahr, dass bei niedrigen Außentemperaturen Bauteile durchfeuchtet werden.

Im Zusammenhang mit dem sommerlichen Wärmeschutz ist es erforderlich, die Hitze, die sich im Laufe eines heißen Sommertages im Hause gestaut hat, mit der kühlen Nachtluft abzuführen. Dazu ist eine intensive Lüftung notwendig. Diese Intensivlüftung ist unter Umständen, selbst bei Höchststufe der Schalldämmlüfter, nicht gewährleistet. Zusätzlich kann der Eigengeräuschpegel bei Höchststufe (ist im Prospekt nicht angegeben) so hoch sein, dass ein Betreiben in dieser Stufe im Schlafzimmer nicht ertragen wird.

Im konkreten Fall beim Einsatz der Schalldämmlüfter ist nicht sicher, ob bei der Gebäudedichtigkeit der gewünschte Luftwechsel erreicht wird, wenn keine geeigneten Abluftöffnungen vorgesehen werden.

Außerdem stellt sich die Frage, was passiert bei geschlossener Schlafzimmertür? Im Schlafzimmer sind keine Leckagen vorhanden.

## **8 Wirksamkeit der vorgesehenen Schalldämmmaßnahmen**

Es ist davon auszugehen, dass mit den vorgesehenen Schalldämmmaßnahmen die vorgesehene Schalldämmung erreicht wird.

Die Belüftung des Hauses mit drei Schalldämmlüftern wird jedoch eine Lüftungsfunktion, die dem gegenwärtigen Stand der Technik entspricht, nicht erfüllen können. Aus Platzgründen wird zum Beispiel im Schlafzimmer der Schalldämmlüfter in unmittelbarer Nähe des Kopfbereiches liegen mit Beeinträchtigung durch Zugluft. Intensivlüftung im Zusammenhang mit dem sommerlichen Wärmeschutz ist hier schon gar nicht möglich, ohne den Schlaf zu stören.

## **9 Lüftungskonzept**

Gemäß DIN 1946-6 ist für den Fall, dass mehr als ein Drittel der Fenster erneuert werden, von einem Fachmann ein Lüftungskonzept zu erstellen. Dieses Lüftungskonzept beschreibt, wie die einzelnen Lüftungsstufen erfüllt sind. Zusätzlich ist beim Einbau von Lüftungseinrichtungen eine ausreichende Luftdichtigkeit der Gebäudehülle zu gewährleisten, die mittels Messung nachzuweisen ist. Ein Lüftungskonzept ohne Schallschutzmaßnahmen (Anlage 3.1) und mit Schallschutzmaßnahmen (Anlage 3.2) ist beigefügt.

Die Anlage 6 enthält ein Merkblatt zur DIN 1946-6 mit Kurzbeschreibung zum Lüftungskonzept.

## 10 Bewertung der energetischen Qualität des Gebäudes

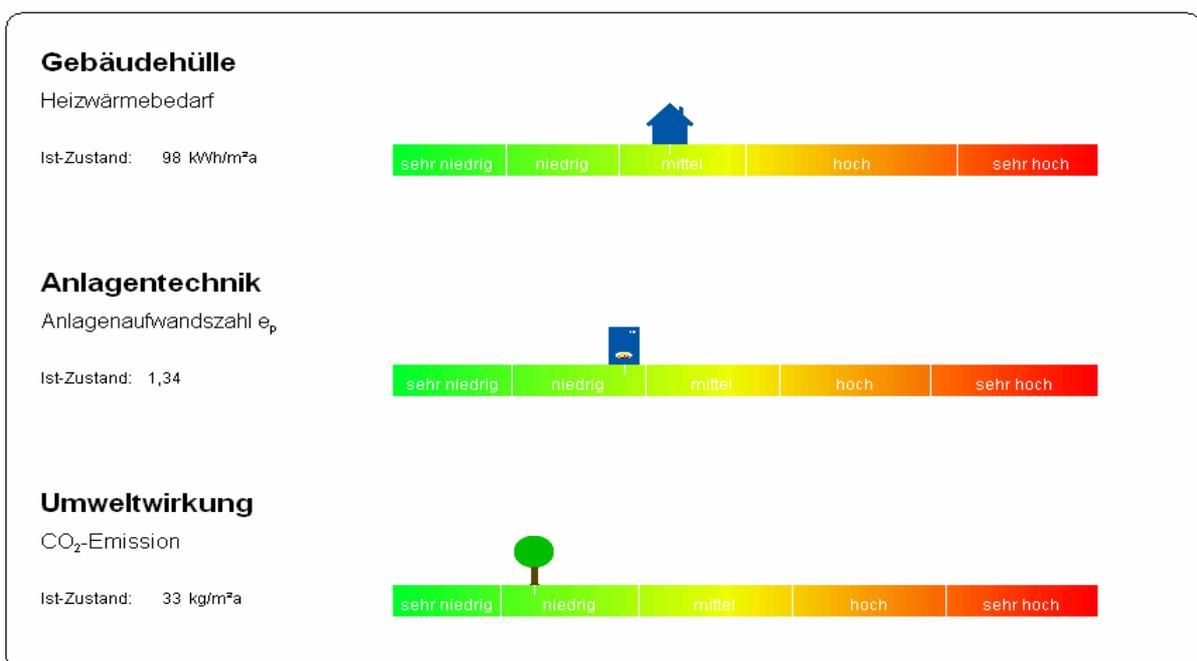
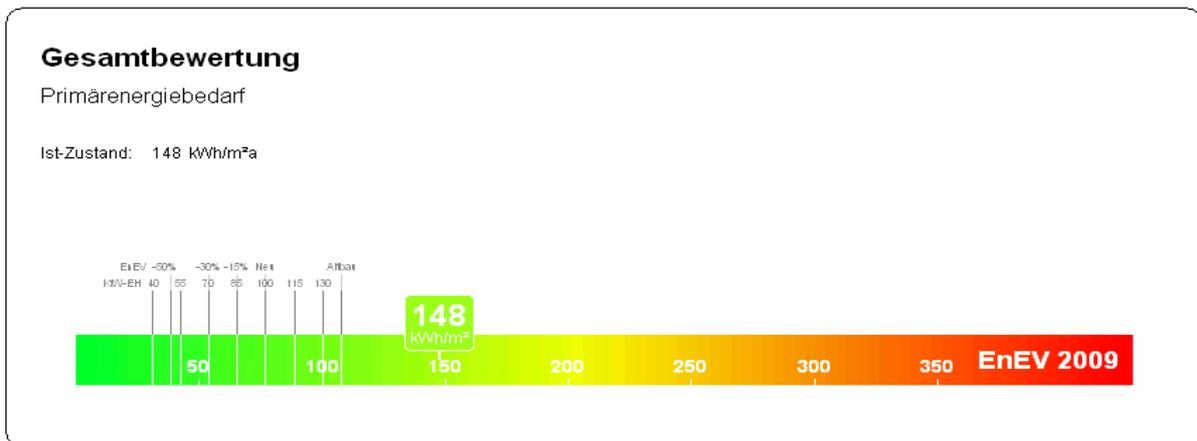
### Istzustand

Das Einfamilienhaus wurde 1999 mit massivem Mauerwerk aus 30 cm Porotonsteinen errichtet. Das Dach ist mit 16 cm Zwischensparrendämmung gedämmt, es wurden Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung verwendet, die Bodenplatte im beheizten Keller ist ebenfalls gedämmt.

Für Heizung und Warmwasserbereitung ist ein Erdgas-Brennwertgerät installiert.

Daraus ergibt sich die nachfolgende energetische Gesamtbewertung des Gebäudes:

Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des jährlichen Primärenergiebedarfs pro m<sup>2</sup> Nutzfläche - zurzeit beträgt dieser 148 kWh/m<sup>2</sup>a.



## 11 Energiesparmaßnahmen:

Das Gebäude besitzt gegenwärtig bereits einen guten Dämmstandard, erreicht aber Baujahr bedingt nicht das gegenwärtig für Bestandsgebäude definierte Neubauniveau + 40% (siehe auch Anlage 4.1 und Anlage 5).

Erreicht sind

- Jahres-Primärenergiebedarf: Neubau + 86%
- Transmissionswärmeverlust: Neubau + 48%

Folgende Energiesparmaßnahmen bieten sich deshalb zur weiteren Reduzierung der Heizenergiekosten an:

- Optimierung der Heizung durch vorschriftsmäßige Dämmung der Verteilungen für Heizung und Warmwasserbereitung (dies ist gemäß Energieeinsparverordnung ohnehin vorgeschrieben)
- Fenstererneuerung durch Einsatz von 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung  $U_w=0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$  im Rahmen des BBI-Schallschutzprogramms
- Außenwanddämmung mit einem 8 cm Wärmedämmverbundsystem oder (zum Vergleich) mit einem 12 cm Wärmedämmverbundsystem
- Dämmung des Kellermauerwerks (8 cm Perimeterdämmung von außen). Alternativ ist auch eine Innendämmung möglich, wenn ein Freilegen der Kellerwände auf Grund des hohen Aufwandes nicht in Frage kommt

Die nachfolgende Tabelle zeigt die einzelnen Maßnahmen mit Angabe der kalkulierten Kosten und, als Maßnahmenkombination zusammengefasst, die Sanierungsvarianten 1 bis 6:

**Tabelle Energiesparmaßnahmen**

Einzelmaßnahmen	Var.1	Var.2	Var.3	Var.4	Var.5	Var.6
Optimierung Heizung	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €
Fenstererneuerung		12.615 €	12.615 €	12.615 €	12.615 €	12.615 €
Außenwanddämmung 8 cm			16.429 €		16.429 €	16.429 €
Außenwanddämmung 12 cm				17.396 €		
Kellermauerwerk Dämmung 8 cm (Perimeterdämmung)					4.557 €	4.557 €
Solaranlage Heizung + WW						14.000 €
<b>Summe</b>	<b>1.000 €</b>	<b>13.615 €</b>	<b>30.044 €</b>	<b>31.011 €</b>	<b>34.601 €</b>	<b>48.601 €</b>

Die Varianten 3, 4 und 5 erreichen das Niveau Neubau + 40%,

Mit der Variante 6 wird das Neubauniveau um ca. 25 % unterschritten

Die folgende Tabelle Energiebedarf gibt einen Überblick über den berechneten Energiebedarf in kWh/Jahr für den Istzustand und die Varianten 1 bis 6.

Zusätzlich wird die jeweilige Einsparung in kWh/Jahr und in Prozent dargestellt.

### Tabelle Energiebedarf

Energiebedarf in kWh/Jahr	Var.1	Var.2	Var.3	Var.4	Var.5	Var.6
<b>Istzustand: 22.172</b>	21.206	19.704	16.793	16.288	14.363	9.067
Einsparung in kWh	966	2.468	5.379	5.884	7.809	13.105
Einsparung in Prozent	4,4%	11,1%	24,3%	26,5%	35,2%	59,1%

Auf Grund der bereits recht guten energetischen Qualität des Gebäudes ist eine Amortisation der Maßnahmen aus jetziger Sicht eher langfristig (> 25 Jahre) zu erwarten.

Die Dämmung der Verteilleitungen für Heizung und Warmwasser sollte aber auf jeden Fall durchgeführt werden.

Beim Einsatz von regenerativer Energie (Solar, Erdwärme, Biomasse) kann der KfW-Effizienzhaus-Standard 85 erreicht werden.

Ein Beispiel zeigt die Variante 6. Hier ist die Variante 5 mit einer Solaranlage für Heizungsunterstützung und Warmwasserbereitung (9,5 m<sup>2</sup> Röhrenkollektor + 800 Liter Solarspeicher) ergänzt worden, damit wird KfW-Effizienzhaus 85 erreicht (siehe auch Anlage 4.2). KfW-Fördermittel können aber aufgrund des Gebäude-Baujahres nicht in Anspruch genommen werden.

Eine andere Möglichkeit, regenerative Energie einzusetzen, wäre Installation einer Wärmepumpe. Die Nutzung regenerativer Energien hat natürlich Ihren Preis, hilft aber auch der Umwelt.

Heinz Schöne

### Anlagen:

- Anlage 1: Blower Door Prüfbericht
- Anlage 2: Blower Door Leckagedokumentation
- Anlage 3.1: Lüftungskonzept Istzustand
- Anlage 3.2: Lüftungskonzept Schallschutz
- Anlage 4.1: EnEV und KfW-Anforderungen Istzustand
- Anlage 4.2: EnEV und KfW-Anforderungen Variante 6 mit Solaranlage
- Anlage 5: Energieausweis auf der Grundlage des Bedarfs
- Anlage 6: Merkblatt Wohnungslüftung

## ***Blower Door Prüfbericht*** ***über die Luftdichtheitsmessung***

### **Das Gebäude/Objekt**

**Einfamilienhaus**

**Baujahr 1999**

**ohne Schallschutzmaßnahmen**

hat am 01.07.2011

bei der Messung der Luftdichtheit nach DIN EN 13829, Verfahren A

folgenden Wert für die Luftwechselrate bei 50 Pascal erzielt:

$$n_{50} = 1,5 \text{ 1/h}$$

Die Anforderungen an die Luftdichtheit nach EnEV betragen  
bei Gebäuden ohne raumluftechnische Anlagen:

$$n_{50} \leq 3,0 \text{ 1/h}$$

### **Die Anforderung der Vorschrift wird erfüllt**

30.08.2011



Heinz Schöne

Heinz Schöne Energieberater  
Alberichstr. 36  
12683 Berlin

# BlowerDoor-Prüfbericht

Berechnungsgrundlage DIN EN 13829

## Bemerkungen zum Messablauf

Objekt: Einfamilienhaus  
Baujahr 1999 ohne Schallschutzmaßnahmen

Prüfer/in: Heinz Schöne  
Datum: 01.07.2011

### Leckortung und Messung Luftwechselrate

Ausführung der Blower-Door Messung: Heinz Schöne, Energieberater

#### Aufgabenstellung:

Das Gebäude soll im Rahmen des BBI-Schallschutzprogramms Schalldämmmaßnahmen (neue schalldämmende Fenster, Schalldämmlüfter) erhalten. Mit der Messung soll überprüft werden, welche Qualität der Luftdichtigkeit vorhanden ist und welche Auswirkungen dies im Zusammenhang mit den Schalldämmmaßnahmen haben kann.

#### Folgende Arbeiten wurden durchgeführt:

1. Einbau des Blower-Door Gebläses in die Terrassentür des Wohnzimmers.
2. Herstellung und Überprüfung des richtigen Messzustands aller Öffnungen
3. Herstellung 50 Pa Unterdruck mit Blower-Door zur Überprüfung der Gebäudedichtheit
4. Leckageortung aller Räume
5. Messung der Gebäudedichtheit bei Überdruck und Unterdruck (siehe Messprotokoll)
6. Erstellung eines Prüfprotokolls mit Bewertung, Empfehlungen und Leckagedokumentation

#### Ergebnisse der Messung

Das Haus besitzt mit einer Luftwechselrate  $n_{50} = 1,5$  pro Stunde eine sehr gute Dichtigkeit der Gebäudehülle.

Vor der Messung der Luftwechselrate wurde in allen Räumen eine Leckageortung durchgeführt. Es wurden folgende Leckagen festgestellt: siehe auch Anlage 2 Blower Door-Leckagedokumentation

#### 1. Fensterbänke

Die Anschlussfuge der Fensterbank an den Fensterrahmen verursacht an einigen Fenstern Undichtigkeit.

#### Empfehlung:

Fuge an allen Fenstern mit Silikon verschließen.

#### 2. Hauseingangstür

Die Hauseingangstür schließt nicht ganz dicht

**Empfehlung:** Türschließung nachstellen (Anpressdruck erhöhen), ggf. auch Dichtungen auf richtigen Sitz oder Beschädigung überprüfen.

#### 3. Kamin

Der Kamin verursacht eine geringe Undichtigkeit, keine Maßnahme erforderlich.

**Hinweis:** Bei Nichtnutzung Lüftungskappen immer schließen.

# BlowerDoor-Prüfbericht

Berechnungsgrundlage DIN EN 13829

## Bemerkungen zum Messablauf

Objekt: Einfamilienhaus  
Baujahr 1999 ohne Schallschutzmaßnahmen

Prüfer/in: Heinz Schöne  
Datum: 01.07.2011

### 4. Dachgeschoss

#### - Rissfuge

Am Anschluss der Giebelaußenwand an die Dachschräge bzw. Geschossdecke sind Fugen

**Empfehlung:** Fugen abdichten

#### - Steckdosen

Die Steckdosen (in die Porotonwand eingelassen) verursachen Undichtigkeit. Ursache ist die Röhrenstruktur der Porotonsteine und unsachgemäßer Einbau der Dosen.

**Empfehlung:** Dosen nachträglich abdichten oder gegen luftdichte Steckdosen austauschen.

Hinweis: Über die undichten Steckdosen dringt Luft aus dem Wohnbereich, die Feuchtigkeit enthält, in das Mauerwerk ein. In der kalten Jahreszeit kann dies partiell zur Durchfeuchtung des Mauerwerks führen!

#### - Velouxfenster

Der Anschluss des Fensterrahmens an die innere Fensterlaibung ist undicht (Fuge)

**Empfehlung:** Fuge mit Silikon abdichten

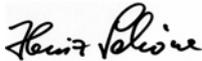
### 5. Keller

Bei der Hausbegehung wurde festgestellt, dass die Verteilleitungen für Heizung und Warmwasser völlig ungedämmt sind. Hier geht sehr viel Heizenergie nutzlos verloren. Wenn Kellerräume beheizt werden sollen, dann über Heizkörper mit Thermostatventil.

Zudem ist gemäß Energieeinsparverordnung vorgeschrieben, dass Verteilleitungen für Heizung und Warmwasserbereitung vorschriftsmäßig gedämmt sein müssen!

**Empfehlung:** Rohrleitungen vorschriftsmäßig dämmen

Heinz Schöne



### Anlagen:

- Blower-Door Leckagedokumentation
- Bewertung Lüftungstechnischer Maßnahmen nach DIN 1946-6 (Planungstool Lüftungskonzept)

Objekt: Einfamilienhaus Einfamilienhaus 1999 ohne Schallschutz	Prüfer: Heinz Schöne Messdatum: 01.07.2011
---	---



## Einbauort des Blower-Door Systems: Terrassentür

### Legende zur Pfeildarstellung in den Fotos



Undichtigkeit,  
Außenluft strömt direkt  
in den Wohnbereich ein

### Messverfahren der Leckageortung:

Im Wohnbereich wird ein Unterdruck von 50 Pascal erzeugt. Überall dort, wo Undichtigkeiten in der Gebäudehülle vorhanden sind, strömt Außenluft in den Wohnbereich ein. Dies kann geortet werden.

# Blower Door Leckagedokumentation

# Anlage 2

Objekt: Einfamilienhaus  
Einfamilienhaus 1999 ohne Schallschutz

Prüfer: Heinz Schöne  
Messdatum: 01.07.2011



Undichtigkeiten am Anschluss des Fensterrahmens an die Fensterbank



Hauseingangstür schließt nicht ganz dicht

# Blower Door Leckagedokumentation

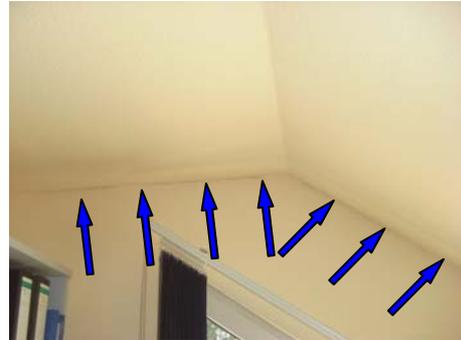
# Anlage 2

Objekt: Einfamilienhaus  
Einfamilienhaus 1999 ohne Schallschutz

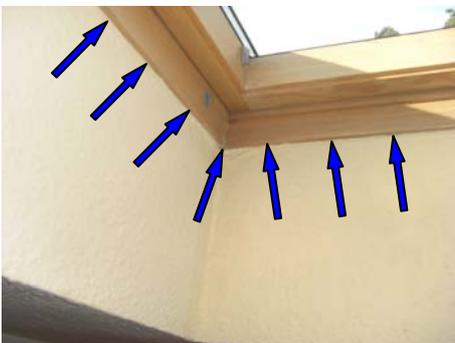
Prüfer: Heinz Schöne  
Messdatum: 01.07.2011



Undichte Steckdosen



Rissbildung am Wandanschluss OG  
Giebel verursacht Undichtigkeit



Anschluss des Fensterrahmens an die  
innere Fensterlaibung ist undicht - Fuge



Ungedämmte  
Verteilungen  
für Heizung  
und Warmwasser  
verursachen  
unnötige  
Heizenergie-  
verluste





Bundesverband für  
Wohnungslüftung e.V.

Anlage 3.1  
Istzustand

## Planungstool Lüftungskonzept

### Bewertung Lüftungstechnischer Maßnahmen nach DIN 1946-6 Kap. 4.2

#### Objektdaten:

Objektbezeichnung: Einfamilienhaus Baujahr 1999  
Strasse, Nr: ohne Schallschutzmaßnahmen  
PLZ, Ort:

#### Bearbeiterdaten:

Bearbeiter: Heinz Schöne  
Firmenname: Energieberatung  
Firmenadresse: Alberichstr. 36 in 12683 Berlin  
Bearbeitungsdatum: 25.08.11

#### Gebäudedaten:

Gebäudetyp:  
EFH als mehrgeschossige Nutzungseinheit  
Gebäudelage: windschwach  
Fläche Nutzungseinheit: 138 m<sup>2</sup>

#### Abfrage Verfahren DIN 18017-3:

fensterloser Raum: nein  
Anforderungen an die Nutzungseinheit: nein

#### Wärmeschutzstandard:

Neubauniveau: ja

#### Luftdichtheit:

Messwert Luftdichtheit vorhanden: ja  
n50: 1,5 1/h  
Druckexponent n: 0,667

#### Ergebnisse:

Qualität Wärmeschutz nach DIN 1946-6: hoch  
wirksame Lüftung zur Infiltration: 55,7 m<sup>3</sup>/h  
Lüftungsstufen:  
notwendige Lüftung zum Feuchteschutz: 47,9 m<sup>3</sup>/h  
reduzierte Lüftung: 111,8 m<sup>3</sup>/h  
Nennlüftung: 159,7 m<sup>3</sup>/h  
Intensivlüftung: 207,6 m<sup>3</sup>/h

#### Zusätzliche Anforderungen an Schall, Hygiene, Effizienz:

keine zusätzlichen Anforderungen gewählt

#### Zusammenfassung/Schlussfolgerung:

Keine zusätzliche Maßnahme zur Sicherstellung des Außenluftvolumenstroms für den Feuchteschutz erforderlich.  
Sicherstellung des notwendigen Außenluftvolumenstroms von Nenn- und reduzierter Lüftung notwendig.  
Sicherstellung des Außenluftvolumenstroms der Nutzungsstufen muss durch aktives Öffnen der Fenster erfolgen.

Datum: 25.08.11

Unterschrift: \_\_\_\_\_



Bundesverband für  
Wohnungslüftung e.V.

# Planungstool Lüftungskonzept

Anlage 3.1  
Anforderung mit  
Schallschutz

## Bewertung Lüftungstechnischer Maßnahmen nach DIN 1946-6 Kap. 4.2

### Objektdaten:

Objektbezeichnung: Einfamilienhaus Baujahr 1999  
Strasse, Nr: ohne Schallschutzmaßnahmen  
PLZ, Ort:

### Bearbeiterdaten:

Bearbeiter: Heinz Schöne  
Firmenname: Energieberatung  
Firmenadresse: Alberichstr. 36 in 12683 Berlin  
Bearbeitungsdatum: 25.08.11

### Gebäudedaten:

Gebäudetyp: EFH als mehrgeschossige Nutzungseinheit  
Gebäudelage: windschwach  
Fläche Nutzungseinheit: 138 m<sup>2</sup>

### Abfrage Verfahren DIN 18017-3:

fensterloser Raum: nein  
Anforderungen an die Nutzungseinheit: nein

### Wärmeschutzstandard:

Neubauniveau: ja

### Luftdichtheit:

Messwert Luftdichtheit vorhanden: ja  
n50: 1,5 1/h  
Druckexponent n: 0,667

### Ergebnisse:

Qualität Wärmeschutz nach DIN 1946-6: hoch  
wirksame Lüftung zur Infiltration: 55,7 m<sup>3</sup>/h  
Lüftungsstufen:  
notwendige Lüftung zum Feuchteschutz: 47,9 m<sup>3</sup>/h  
reduzierte Lüftung: 111,8 m<sup>3</sup>/h  
Nennlüftung: 159,7 m<sup>3</sup>/h  
Intensivlüftung: 207,6 m<sup>3</sup>/h

### Zusätzliche Anforderungen an Schall, Hygiene, Effizienz:

erhöhte Schallschutzanforderungen  
erhöhte Energieeffizienz  
erhöhte Anforderungen der Raumluftqualität

### Zusammenfassung/Schlussfolgerung:

Lüftungstechnische Maßnahme ist erforderlich !

Bei erhöhten Anforderungen an Schall, Hygiene, Effizienz ist eine ventilatorgestützte Lüftung erforderlich.

Datum: 25.08.11

Unterschrift: \_\_\_\_\_

## EnEV- und KfW-Anforderungen

### EnEV-Anforderungen

	Ist-Wert	mod. Altbau	EnEV-Neubau	- 15 %	- 30 %	- 50 %	Neubau %
Jahres-Primärenergiebedarf $q_p$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	<b>142,77</b>	107,69	<b>76,92</b>	65,38	53,84	38,46	+86%
Transmissionswärmeverlust $H_t$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	<b>0,593</b>	0,560	<b>0,400</b>	0,340	0,280	0,200	+48%

Gebäudenutzfläche	178,7 m <sup>2</sup>
Volumen $V_e$	558,6 m <sup>3</sup>
Hüllfläche A	401,56 m <sup>2</sup>
Fensterfläche	25,23 m <sup>2</sup>
Nutzung	Wohngebäude
Gebäudetyp	Neubau

### Gesamtbewertung

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 143 kWh/m<sup>2</sup>a



### KfW-Anforderungen "Energieeffizient Bauen"

	Ist-Wert	Referenzgebäude (EnEV <sub>2009</sub> )	KfW-EH 70 (EnEV <sub>2009</sub> )	KfW-EH 55 (EnEV <sub>2009</sub> )	KfW-EH 40 (EnEV <sub>2009</sub> )
Jahres-Primärenergiebedarf $q_p$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	142,77	76,92	53,84	42,31	30,77
Transmissionswärmeverlust $H_t$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,593	0,342 <sup>1)</sup>	0,291	0,240	0,188
Transmissionswärmeverlust $H_t$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,593	0,400 <sup>2)</sup>	0,400	0,400	0,400

Berechnung nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10

<sup>1)</sup> Transmissionswärmeverlust für das entsprechende Referenzgebäude nach EnEV 2009 Anlage 1 Tabelle 1.

<sup>2)</sup> Höchstwert des Transmissionswärmeverlusts nach EnEV 2009 Anlage 1 Tabelle 2.

Ort, Datum

Unterschrift

## EnEV- und KfW-Anforderungen

### EnEV-Anforderungen

	Ist-Wert	mod. Altbau	EnEV-Neubau	- 15 %	- 30 %	- 50 %	Neubau %
Jahres-Primärenergiebedarf $q_p$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	60,04	107,69	76,92	65,38	53,85	38,46	-22%
Transmissionswärmeverlust $H_t$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,293	0,560	0,400	0,340	0,280	0,200	-27%

Gebäudenutzfläche	178,7 m <sup>2</sup>
Volumen $V_e$	558,6 m <sup>3</sup>
Hüllfläche A	401,56 m <sup>2</sup>
Fensterfläche	25,23 m <sup>2</sup>
Nutzung	Wohngebäude
Gebäudetyp	bestehendes Gebäude

### Gesamtbewertung

#### Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 143 kWh/m<sup>2</sup>a  
 Saniert: 60 kWh/m<sup>2</sup>a



### KfW-Anforderungen "Energieeffizient Sanieren"

	Ist-Wert	Referenz- gebäude (EnEV <sub>2009</sub> )	KfW-EH 115 (EnEV <sub>2009</sub> )	KfW-EH 100 (EnEV <sub>2009</sub> )	KfW-EH 85 (EnEV <sub>2009</sub> )	KfW-EH 70 (EnEV <sub>2009</sub> )	KfW-EH 55 (EnEV <sub>2009</sub> )
Jahres-Primärenergiebedarf $q_p$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	60,04	76,92	88,46	76,92	65,38	53,84	42,31
Transmissionswärmeverlust $H_t$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,293	0,342 <sup>1)</sup>	0,445	0,394	0,342	0,291	0,240
Transmissionswärmeverlust $H_t$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,293	0,560 <sup>2)</sup>	0,560	0,560	0,560	0,560	0,560

Berechnung nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10

<sup>1</sup> Transmissionswärmeverlust für das entsprechende Referenzgebäude nach EnEV 2009 Anlage 1 Tabelle 1.

<sup>2</sup> Höchstwert des Transmissionswärmeverlusts nach EnEV 2009 Anlage 1 Tabelle 2 (unter Berücksichtigung § 9 Absatz 1).

Ort, Datum

Unterschrift

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Gültig bis: 25.08.2021

1

## Gebäude

<b>Gebäudetyp</b>	Einfamilienhaus Baujahr 1999	
<b>Adresse</b>	ohne Schallschutzmaßnahmen	
<b>Gebäudeteil</b>	Einfamilienhaus	
<b>Baujahr Gebäude</b>	1999	
<b>Baujahr Anlagentechnik <sup>1)</sup></b>	1999	
<b>Anzahl Wohnungen</b>	1	
<b>Gebäudenutzfläche (A<sub>N</sub>)</b>	178,7 m <sup>2</sup>	
<b>Erneuerbare Energien</b>	keine	
<b>Lüftung</b>	Fensterlüftung	
<b>Anlass der Ausstellung des Energieausweises</b>	<input type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Modernisierung <input type="checkbox"/> Vermietung / Verkauf <input type="checkbox"/> (Änderung / Erweiterung) <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig)	

## Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfes** unter standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach der EnEV, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (**Erläuterungen - siehe Seite 4**).

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt. Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig.

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt. Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch  Eigentümer                       Aussteller

Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigelegt (freiwillige Angabe).

## Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Der Energieausweis dient lediglich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Wohngebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller:

Heinz Schöne  
Energieberatung  
Alberichstr. 36  
12683 Berlin

26.08.2011

Datum

Unterschrift des Ausstellers

<sup>1)</sup> Mehrfachangaben möglich

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

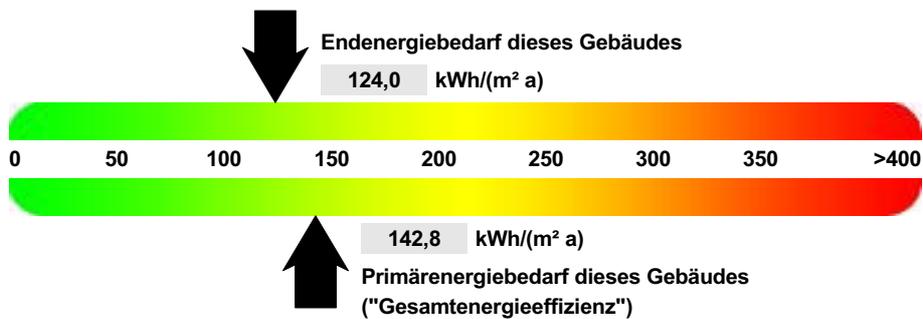
gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

2

## Energiebedarf

CO<sub>2</sub>-Emissionen <sup>1)</sup> 31,9 kg/(m<sup>2</sup>a)



### Anforderungen gemäß EnEV <sup>2)</sup>

#### Primärenergiebedarf

Ist-Wert **142,8** kWh/(m<sup>2</sup> a) Anforderungswert **76,9** kWh/(m<sup>2</sup> a)

#### Energetische Qualität der Gebäudehülle H<sub>T</sub>

Ist-Wert **0,59** W/(m<sup>2</sup> K) Anforderungswert **0,40** W/(m<sup>2</sup> K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau)  eingehalten

### Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10

Verfahren nach DIN V 18599

Vereinfachungen nach § 9 Abs. 2 EnEV

## Endenergiebedarf

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m <sup>2</sup> a) für			Gesamt in kWh/(m <sup>2</sup> a)
	Heizung	Warmwasser	Hilfsgeräte <sup>4)</sup>	
Erdgas E	87,8	32,0		119,8
Strom-Mix			4,2	4,2

## Ersatzmaßnahmen <sup>3)</sup>

### Anforderungen nach § 7 Nr. 2 EEWärmeG

Die um 15% verschärften Anforderungswerte sind eingehalten.

### Anforderungen nach § 7 Nr. 2 i. V. m. § 8 EEWärmeG

Die Anforderungswerte der EnEV sind um  % verschärft

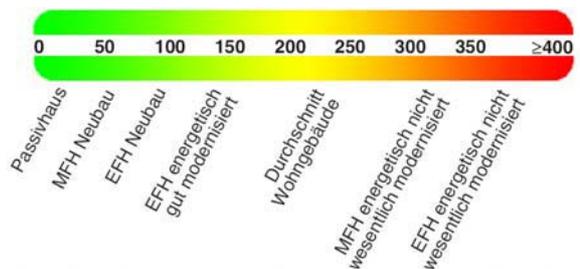
#### Primärenergiebedarf

Verschärfter Anforderungswert  kWh/(m<sup>2</sup> a)

#### Transmissionswärmeverlust H<sub>T</sub>

Verschärfter Anforderungswert  W/(m<sup>2</sup> K)

## Vergleichswerte Endenergiebedarf



<sup>5)</sup>

## Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Die Energieeinsparverordnung lässt für die Berechnung des Energiebedarfs zwei alternative Berechnungsverfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A<sub>N</sub>).

<sup>1)</sup> freiwillige Angabe

<sup>2)</sup> bei Neubau sowie bei Modernisierung im Falle des §16 Abs. 1 Satz 2 EnEV

<sup>3)</sup> nur bei Neubau im Falle der Anwendung von § 7 Nr. 2 Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz

<sup>4)</sup> ggf. einschließlich Kühlung

<sup>5)</sup> EFH: Einfamilienhäuser, MFH: Mehrfamilienhäuser

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

3

## Energieverbrauchskennwert



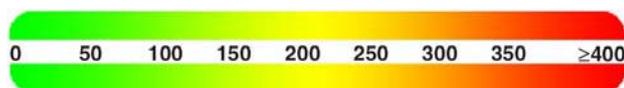
Energieverbrauch für Warmwasser:  enthalten  nicht enthalten

Das Gebäude wird auch gekühlt; der typische Energieverbrauch für Kühlung beträgt bei zeitgemäßen Geräten etwa 6 kWh je m<sup>2</sup> Gebäudenutzfläche und Jahr und ist im Energieverbrauchskennwert nicht enthalten.

## Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

Energieträger	Zeitraum		Energieverbrauch [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Klimafaktor	Energieverbrauchskennwert in kWh/(m <sup>2</sup> a) (zeitlich bereinigt, klimabereinigt)		
	von	bis				Heizung	Warmwasser	Kennwert
Durchschnitt								

## Vergleichswerte Endenergiebedarf



Passivhaus  
MFH Neubau  
EFH Neubau  
EFH energetisch gut modernisiert  
Durchschnitt Wohngebäude  
MFH energetisch nicht wesentlich modernisiert  
EFH energetisch nicht wesentlich modernisiert

Die modellhaft ermittelten Vergleichswerte beziehen sich auf Gebäude, in denen Wärme für Heizung und Warmwasser durch Heizkessel im Gebäude bereitgestellt wird.

Soll ein Energieverbrauchskennwert verglichen werden, der keinen Warmwasseranteil enthält, ist zu beachten, dass auf die Warmwasserbereitung je nach Gebäudegröße 20 - 40 kWh/(m<sup>2</sup>a) entfallen können.

Soll ein Energieverbrauchskennwert eines mit Fern- oder Nahwärme beheizten Gebäudes verglichen werden, ist zu beachten, dass hier normalerweise ein um 15 - 30 % geringerer Energieverbrauch als bei vergleichbaren Gebäuden mit Kesselheizung zu erwarten ist.

1)

## Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Die Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A<sub>N</sub>) nach der Energieeinsparverordnung. Der tatsächliche Verbrauch einer Wohnung oder eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens vom angegebenen Energieverbrauchskennwert ab.

1) EFH-Einfamilienhäuser, MFH-Mehrfamilienhäuser

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

## Erläuterungen

4

### Energiebedarf – Seite 2

Der Energiebedarf wird in diesem Energieausweis durch den Jahres-Primärenergiebedarf und den Endenergiebedarf dargestellt. Diese Angaben werden rechnerisch ermittelt. Die angegebenen Werte werden auf der Grundlage der Bauunterlagen bzw. gebäudebezogener Daten und unter Annahme von standardisierten Randbedingungen (z.B. standardisierte Klimadaten, definiertes Nutzerverhalten, standardisierte Innentemperatur und innere Wärmegewinne usw.) berechnet. So lässt sich die energetische Qualität des Gebäudes unabhängig vom Nutzerverhalten und der Wetterlage beurteilen. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch.

### Primärenergiebedarf – Seite 2

Der Primärenergiebedarf bildet die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes ab. Er berücksichtigt neben der Endenergie auch die so genannte "Vorkette" (Erkundung, Gewinnung, Verteilung, Umwandlung) der jeweils eingesetzten Energieträger (z.B. Heizöl, Gas, Strom, erneuerbare Energien etc.). Kleine Werte signalisieren einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz und eine die Ressourcen und die Umwelt schonende Energienutzung. Zusätzlich können die mit dem Energiebedarf verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen des Gebäudes freiwillig angegeben werden.

### Energetische Qualität der Gebäudehülle – Seite 2

Angegeben ist der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust (Formelzeichen in der EnEV:  $H'_{T}$ ). Er ist ein Maß für die durchschnittliche energetische Qualität aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Außenwände, Decken, Fenster etc.) eines Gebäudes. Kleine Werte signalisieren einen guten baulichen Wärmeschutz. Außerdem stellt die EnEV Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz (Schutz vor Überhitzung) eines Gebäudes.

### Endenergiebedarf – Seite 2

Der Endenergiebedarf gibt die nach technischen Regeln berechnete, jährlich benötigte Energiemenge für Heizung, Lüftung und Warmwasserbereitung an. Er wird unter Standardklima- und Standardnutzungsbedingungen errechnet und ist ein Maß für die Energieeffizienz eines Gebäudes und seiner Anlagentechnik. Der Endenergiebedarf ist die Energiemenge, die dem Gebäude bei standardisierten Bedingungen unter Berücksichtigung der Energieverluste zugeführt werden muss, damit die standardisierte Innentemperatur, der Warmwasserbedarf und die notwendige Lüftung sichergestellt werden können. Kleine Werte signalisieren einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz.

Die Vergleichswerte für den Energiebedarf sind modellhaft ermittelte Werte und sollen Anhaltspunkte für grobe Vergleiche der Werte dieses Gebäudes mit den Vergleichswerten ermöglichen. Es sind ungefähre Bereiche angegeben, in denen die Werte für die einzelnen Vergleichskategorien liegen. Im Einzelfall können diese Werte auch außerhalb der angegebenen Bereiche liegen.

### Energieverbrauchskennwert – Seite 3

Der ausgewiesene Energieverbrauchskennwert wird für das Gebäude auf der Basis der Abrechnung von Heiz- und ggf. Warmwasserkosten nach der Heizkostenverordnung und/oder auf Grund anderer geeigneter Verbrauchsdaten ermittelt. Dabei werden die Energieverbrauchsdaten des gesamten Gebäudes und nicht der einzelnen Wohn- oder Nuteinheiten zugrunde gelegt. Über Klimafaktoren wird der erfasste Energieverbrauch für die Heizung hinsichtlich der konkreten örtlichen Wetterdaten auf einen deutschlandweiten Mittelwert umgerechnet. So führen beispielsweise hohe Verbräuche in einem einzelnen harten Winter nicht zu einer schlechteren Beurteilung des Gebäudes. Der Energieverbrauchskennwert gibt Hinweise auf die energetische Qualität des Gebäudes und seiner Heizungsanlage. Kleine Werte signalisieren einen geringen Verbrauch. Ein Rückschluss auf den künftig zu erwartenden Verbrauch ist jedoch nicht möglich; insbesondere können die Verbrauchsdaten einzelner Wohneinheiten stark differieren, weil sie von deren Lage im Gebäude, von der jeweiligen Nutzung und vom individuellen Verhalten abhängen.

### Gemischt genutzte Gebäude

Für Energieausweise bei gemischt genutzten Gebäuden enthält die Energieeinsparverordnung besondere Vorgaben. Danach sind - je nach Fallgestaltung - entweder ein gemeinsamer Energieausweis für alle Nutzungen oder zwei getrennte Energieausweise für Wohnungen und die übrigen Nutzungen auszustellen; dies ist auf Seite 1 der Ausweise erkennbar (ggf. Angabe "Gebäudeteil").

# Modernisierungsempfehlungen zum Energieausweis

gemäß § 20 Energieeinsparverordnung (EnEV)

## Gebäude

Adresse	<input style="border: 1px solid red;" type="text"/>	Hauptnutzung / Gebäudekategorie	freistehendes Einfamilienhaus
---------	---	---------------------------------	-------------------------------

## Empfehlungen zur kostengünstigen Modernisierung

Maßnahmen zur kostengünstigen Verbesserung der Energieeffizienz sind  möglich  nicht möglich

### Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen

Nr.	Bau- oder Anlagenteile	Maßnahmenbeschreibung
1	Wände	8 cm Außendämmung
2	Fenster	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,6/1,0
3	Wände	8 cm Außendämmung 8 cm Perimeterdämmung
4	Heizung	Zentralheizung mit Brennwert-Kessel (Erdgas E) + Solare Heizungsunterstützung (Sonnen-Energie)
5	Warmwasser	Zentrale Warmwasserbereitung über Solaranlage (Sonnen-Energie) + Heizungsanlage

weitere Empfehlungen auf gesondertem Blatt

**Hinweis:** Modernisierungsempfehlungen für das Gebäude dienen lediglich der Information. Sie sind kurz gefasste Hinweise und kein Ersatz für eine Energieberatung.

## Beispielhafter Variantenvergleich (Angaben freiwillig)

	Ist-Zustand	Modernisierungsvariante 1	Modernisierungsvariante 2
Modernisierung gemäß Nummern	<del> </del>	1,2	2,3,4,5
Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	142,8	108,3	60,0
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]	<del> </del>	24,2 %	57,9 %
Endenergiebedarf [kWh/(m²a)]	124,0	93,9	50,7
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]	<del> </del>	24,3 %	59,1 %
CO <sub>2</sub> -Emissionen [kg/(m²a)]	31,9	24,2	13,5
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]	<del> </del>	24,2 %	57,8 %

Aussteller:

Heinz Schöne  
Energieberatung  
Alberichstr. 36  
12683 Berlin

26.08.2011

Datum

Unterschrift des Ausstellers



**Bundesverband für  
Wohnungslüftung e.V.**

## Lüften nach Konzept DIN 1946-6: Lüftung von Wohnungen

Mit Ausgabedatum Mai 2009 wurde nach mehrjähriger Überarbeitung die aktualisierte Lüftungsnorm DIN 1946-6 veröffentlicht. Damit ist sie für alle am Bau Beteiligten verbindlich. Sie schafft Regeln für die Belüftung von Wohngebäuden (Neubauten und Sanierungen) und legt Grenzwerte sowie Berechnungsmethoden für den notwendigen Luftaustausch fest. Sie definiert erstmalig ein Nachweisverfahren, ob eine Lüftungstechnische Maßnahme für ein Gebäude erforderlich ist.

### Ziele

Wegen der heute vorgeschriebenen energiesparenden Bauweise, sind die Haushüllen so dicht, dass bei üblichem Lüftungsverhalten nicht genügend neue Luft nachströmt. Die Folgen können Feuchteschäden, Schimmelbefall und Schadstoffanreicherungen in der Raumluft sein. Die verschiedenen Regelwerke (u. a. Energieeinsparverordnung (EnEV), DIN 4108-2, DIN 1946-6) forderten gleichzeitig eine dichte Gebäudehülle und die Sicherstellung eines Mindestluftwechsels. Damit standen sie scheinbar im Widerspruch zueinander. Bisher blieb offen, wie diese Mindestlüftung erfolgen muss: manuell durch den Nutzer oder durch eine Lüftungsanlage?

Die aktualisierte Fassung der DIN 1946-6 schließt diese Lücke und konkretisiert, für welche Leistungen der Nutzer herangezogen werden kann und - viel wichtiger - für welche nicht.

### Lüftungskonzept und Lüftungsstufen

Die DIN 1946-6 verlangt jetzt die Erstellung eines Lüftungskonzeptes für Neubauten und Renovierungen. Für letztere ist ein Lüftungskonzept notwendig, wenn im Ein- und Mehrfamilienhaus mehr als 1/3 der vorhandenen Fenster ausgetauscht bzw. im Einfamilienhaus mehr als 1/3 der Dachfläche neu abgedichtet werden. Das heißt: Der Planer oder Verarbeiter muss festlegen, wie aus Sicht der Hygiene und des Bauschutzes der notwendige Luftaustausch erfolgen kann. Das Lüftungskonzept kann von jedem Fachmann erstellt werden, der in der Planung, der Ausführung oder der Instandhaltung von Lüftungstechnischen Maßnahmen oder in der Planung und Modernisierung von Gebäuden tätig ist.

Herzstück der Norm ist die Festlegung von vier Lüftungsstufen unterschiedlicher Intensität:

- :: Lüftung zum Feuchteschutz**  
Lüftung in Abhängigkeit vom Wärmeschutzniveau des Gebäudes zur Gewährleistung des Bautenschutzes (Feuchte) unter üblichen Nutzungsbedingungen bei teilweise reduzierten Feuchtelasten (z. B. zeitweilige Abwesenheit der Nutzer, Verzicht auf Wäschetrocknen). Diese Stufe muss gemäß Norm ständig und nutzerunabhängig sicher gestellt sein.
- :: Reduzierte Lüftung**  
Zusätzlich notwendige Lüftung zur Gewährleistung des hygienischen Mindeststandards (Schadstoffbelastung) und Bautenschutzes bei zeitweiliger Abwesenheit des Nutzers. Diese Stufe muss weitestgehend nutzerunabhängig sicher gestellt sein.
- :: Nennlüftung**  
Beschreibt die notwendige Lüftung zur Gewährleistung der hygienischen und gesundheitlichen Erfordernisse sowie des Bautenschutzes bei Normalnutzung der Wohnung. Der Nutzer kann hierzu teilweise mit aktiver Fensterlüftung herangezogen werden.
- :: Intensivlüftung**  
Dient dem Abbau von Lastspitzen (z. B. durch Kochen, Waschen) und auch hier kann der Nutzer teilweise mit aktiver Fensterlüftung herangezogen werden.

### Schnell informiert

Ein Planungstool Lüftungskonzept (Nachweisverfahren nach DIN 1946-6) zum kostenlosen Download und Infos zu dem Rechtsgutachten „Haftungsrisiken bei Wohngebäuden ohne Lüftungsanlage“

auf [www.wohnungslueftung-ev.de](http://www.wohnungslueftung-ev.de) oder bei der VFW-Geschäftsstelle, Wasserstr. 26a, 68519 Viernheim, Tel. 0 62 04 - 7 08 66 37.

Wichtigste Frage bei der Erarbeitung des Lüftungskonzeptes ist es, wie die Lüftung zum Feuchteschutz sicher gestellt werden kann. Faktoren, die in die Berechnung einfließen, sind Dämmstandard, Art sowie Lage des Gebäudes. Erstere geben den Hinweis darauf, mit welchen Undichtheiten in der Haushülle gerechnet werden kann. Die Wohnfläche zeigt die zu erwartenden Belastungen. Die Lage des Hauses ist wichtig, um die Windbelastung einzuschätzen. Es gilt die Faustregel: je mehr Wind desto größer die natürliche Infiltration. Der Norm ist deswegen eine Windkarte des deutschen Wetterdienstes hinterlegt.

## Lüftungstechnische Maßnahmen

Reicht die Luftzufuhr über Gebäudeundichtheiten nicht aus, um die Lüftung zum Feuchteschutz sicher zu stellen, muss der Planer lüftungstechnische Maßnahmen (LtM) vorsehen. Das kann die zusätzliche Lüftung über Schächte oder in der Außenhülle eingelassene Ventile, so genannte Außenwandluftdurchlässe (ALD), sein oder über die ventilatorgestützte Lüftung von technischen Wohnungslüftungsanlagen erfolgen. Für diese Stufe ist es unzulässig, aktive Fensterlüftung durch die Bewohner einzuplanen. Die Lüftung zum Feuchteschutz muss nutzerunabhängig funktionieren! Auch für die nachfolgenden Lüftungsstufen muss der Planer festlegen, wie er den notwendigen Luftaustausch erzielen will. Bei Quer- und Schachtlüftungssystemen muss er die aktive Fensterlüftung schon ab der reduzierten Lüftung einplanen und sollte den Nutzer explizit darauf hinweisen. Bei der ventilatorgestützten Lüftung kann – falls erforderlich - der Planer das aktive Öffnen der Fenster bei der Intensivlüftung berücksichtigen. Bei erhöhten Anforderungen an Energieeffizienz, Schallschutz und Raumluftqualität ist immer eine ventilatorgestützte Lüftung erforderlich.

## Sonderfall „Fensterlose Räume“

Einen Sonderfall stellen fensterlose Räume in einer Wohnung dar. Ihre Belüftung muss nach wie vor nach den Vorgaben der aktuellen DIN 18017-3 Ausgabe Juli 2009 geplant und umgesetzt werden. Gemäß der DIN 1946-6 können die für fensterlose Räume vorgesehenen Lüftungstechnischen Maßnahmen ausreichend sein, um die Versorgung der gesamten Wohneinheit mit frischer Luft zu gewährleisten. Auch dies muss für den Einzelfall geprüft werden und ist mit einigen Fragen verbunden. So stellt sich die Frage, inwieweit eine abschaltbare Belüftungseinrichtung im Bad ausreichend für die Lüftung zum Feuchteschutz der gesamten Wohnung sein kann, wenn sie in der Regel nur kurze Zeit am Tag läuft.

## Haftungsrisiken:

Die aktualisierte Norm DIN 1946-6 sorgt in den entscheidenden Bereichen für Rechtssicherheit. Trotzdem bleiben selbst bei Einhaltung der Norm rechtliche Risiken für Planer und Bauausführende bestehen.

Selbst bei strikter Einhaltung der Vorgaben kann es sein, dass für die Herstellung eines hygienischen Raumklimas die notwendige aktive Fensterlüftung, die sich auch aus dem Lüftungskonzept ergibt, als unzumutbar eingeschätzt wird. So stufen zum Beispiel die Gerichte zunehmend bei ganztägig berufstätigen Nutzern bereits ein zweimaliges Stoßlüften am Tag als kritisch bzw. als nicht zumutbar ein.

Kritisch wird die Lage auch bei milden Wintern, bei Windstille und in den Übergangsjahreszeiten. Die geringeren Temperaturunterschiede zwischen Wohnungs- und Außenluft verlangsamen den Luftaustausch. Reicht ein 10-minütiges Lüften bei kaltem Wetter aus, um die Raumluft einmal komplett auszuwechseln, reduziert sich die Luftwechselrate bei mildereren Temperaturen drastisch. Schon bei 0° Celsius können aus hygienischer Sicht deutlich mehr Lüftungen pro Tag erforderlich sein. Solch häufiges Lüften ist den Bewohnern nach der heutigen Rechtsprechung nicht zuzumuten.

Durch einen entsprechenden Passus in den allgemeinen Geschäftsbedingungen ist diesem Umstand nicht zu entkommen. In einem solchen Fall müssten schon sehr detaillierte Lüftungsanweisungen deutlicher Vertragsbestandteil werden. Und selbst dann ist es nach Ansicht von Rechtsexperten höchst zweifelhaft, ob nicht ein Verstoß gegen die allgemein anerkannten Regeln der Technik vorliegt. Wer auf der sicheren Seite sein will, plant so, dass bei einem realistisch eingeschätzten Lüftungsverhalten der Menschen der hygienische Luftaustausch sicher gestellt ist. Das Lüftungskonzept zeigt dazu Lösungsansätze auf.