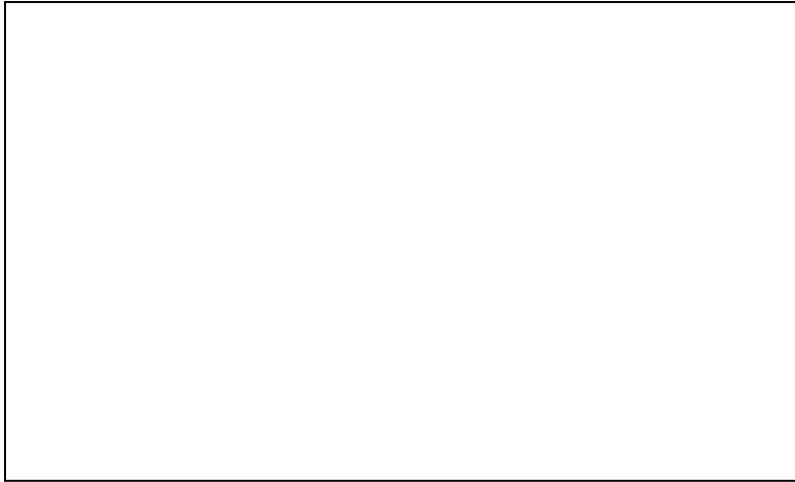


Beratungsbericht



Gebäude: Einfamilienhaus Baujahr 1936
ohne Schallschutzmaßnahmen

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: 29. August 2011

.....
Unterschrift/Stempel

1 Zielstellung	3
2 Ergebnisse der Untersuchung	3
3 Bewertung des Ist-Zustands	4
4 Bewertung im Zusammenhang mit den Schallschutzmaßnahmen	4
5 Empfehlung zum Einsatz einer Lüftungsanlage	5
6 Hinweis zu Schalldämmlüftern	5
7 Wirksamkeit der vorgesehenen Schalldämmmaßnahmen	6
8 Bewertung der energetischen Qualität des Gebäudes	7
9 Energiesparmaßnahmen	9
Anlagen:	9

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 n_{50} -Wert = 1,7 /h eine für Bestandsgebäude dieses Baujahres sehr gute Dichtigkeit.

Diese Gebäudedichtigkeit bezieht sich jedoch nur auf den Wohnbereich des Erdgeschosses. Das ausgebaute Dachgeschoss, das zwar nicht vollwertig als Wohnraum genutzt wird, besitzt eine sehr hohe Undichtigkeit (n_{50} -Wert = 10/h).

Die Ursachen der Undichtigkeit im Dachgeschoss sind in der nicht funktionsfähigen Luftdichtigkeitsschicht zu suchen. Vermutlich ist die Folie nicht fachgerecht mit dem Baukörper verbunden, dies wird auch dadurch belegt, dass die Geschosdecke (Holzbalkendecke) eine besonders hohe Undichtigkeit zum Dachgeschoss darstellt.

Im Wohnbereich des Erdgeschosses wurden keine Leckagen festgestellt. Ein Lüftungsschacht im Bad sorgt für eine Grundlüftung und ist nicht als Leckage zu bewerten.

Einzelheiten der Messung siehe

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

3 Bewertung des Ist-Zustands

Erdgeschoss: Sehr hohe Dichtigkeit, Fenster ohne Beanstandung

Dachgeschoss: Besonders hohe Undichtigkeit, dies verursacht unnötige Heizenergieverluste, die Undichtigkeiten wirken auch als Schallbrücken

Da während der Heizperiode das Dachgeschoss nicht oder nur selten als Wohnraum genutzt wird (Dachbodenluke geschlossen), bezieht sich die nachfolgende Bewertung nur auf den Wohnbereich im Erdgeschoss:

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 4). Diese Lüftungsstufen sind im Istzustand wie folgt realisiert (siehe auch Anlage 3.1):

Lüftung zum Feuchteschutz:	nicht ausreichend (bei geschlossenen Fenstern)
Reduzierte Lüftung:	durch Fensterlüftung nach Bedarf
Nennlüftung:	durch Fensterlüftung nach Bedarf
Intensivlüftung:	durch Fensterlüftung nach Bedarf

Auf Grund der hohen Gebäudedichtigkeit ist die notwendige Lüftung zum Feuchteschutz bei geschlossenen Fenstern nicht vorhanden. Nach Aussagen der Hausbewohner wird die Sparlüftung der Fenster (geringer Luftspalt bei spezieller Fensterschließung) genutzt, so dass aus diesem Grunde Feuchtigkeitsprobleme nicht auftreten. Genau genommen muss die notwendige Lüftung zum Feuchteschutz nutzerunabhängig vorhanden sein. Insofern ist die Anforderung der DIN 1946-6 in diesem Falle nicht erfüllt. Empfehlung: Durch Kontrolle der Luftfeuchtigkeit während der Heizperiode mit einem Hygrometer kann festgestellt werden, ob das Lüftungsverhalten ausreichend ist oder verbessert werden muss, da auch der Feuchtigkeitseintrag unterschiedlich intensiv sein kann.

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

5 Bewertung im Zusammenhang mit den Schallschutzmaßnahmen

Vorgesehen sind gemäß KEV je ein Schallschutzfenster in Wohnzimmer, Wohnküche und Arbeitszimmer und ein Schalldämmlüfter im Schlafzimmer.

Gebäudelüftung: Mit der vorhandenen Gebäudedichtigkeit ist die Voraussetzung für den Einsatz einer Lüftungsanlage gegeben. Die Lüftung zum Feuchteschutz (Sparlüftung scheidet wegen der Lärmbelastung aus) ist gegenwärtig nicht vorhanden.

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 notwendige Lüftung zum Feuchteschutz ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt durch Infiltration über die vorhandenen Restleckagen nicht vorhanden. Hier muss bei der Planung der Lüftungsanlage eine Lösung geschaffen werden.

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 CO₂-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 an dieser Stelle 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 eines Schalldämmlüfters im Schlafzimmer ist davon auszugehen, dass der gewünschte Luftwechsel nicht erreicht wird, wenn keine geeigneten Abluftöffnungen vorgesehen werden, dazu ist das Gebäude zu dicht.

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

8 Wirksamkeit der vorgesehenen Schalldämmmaßnahmen

Man muss davon ausgehen, dass mit den in der KEV vorgesehenen Maßnahmen die erforderliche Schalldämmung gegen den Fluglärm nicht erreicht wird. Grundsätzlich bieten gedämmte Dächer und gedämmte Geschossdecken einen ausreichenden Schallschutz. Dies gilt aber nur dann, wenn Bauteilaufbau und Dämmarbeiten standardgemäß ausgeführt worden sind. Bei der schalltechnischen Beurteilung des Istzustands wurde jedoch nicht beachtet, dass die Dachflächen auf Grund der hohen Undichtigkeit nur eine geringe Schalldämmwirkung besitzen. Die Geschossdecke über dem Wohnzimmer ist eine ungedämmte Holzbalkendecke, die ebenfalls eine hohe Undichtigkeit zur Außenluft aufweist. Beides bewirkt, dass der größte Lärmanteil im Wohnbereich, der ohnehin von oben auf das Gebäude einwirkt, durch die undichte Dachkonstruktion und die ungedämmte sowie undichte Geschossdecke verursacht wird. Neue Schallschutzfenster werden da wenig Wirkung zeigen, wenn diese Schwachstellen bestehen bleiben.

Hinweis: Der Hauseigentümer hat jetzt schon gute und dicht eingebaute Fenster mit 2-Scheibenwärmeschutzverglasung. Die Tatsache, dass er im Wohnzimmer bei geschlossenen Fenstern trotzdem Geräusche aus dem Gartenbereich sehr deutlich hören kann, unterstützt die oben gemachten Aussagen. Vorgeschlagen wird eine messtechnische Überprüfung, ob die geplante Schalldämmwirkung nach Maßnahmendurchführung auch wirklich erreicht worden ist, wenn nicht, muss an den betroffenen Stellen nachgebessert werden.

9 Lüftungskonzept

Gemäß DIN 1946-6 ist für den Fall, dass mehr als ein Drittel der Fenster erneuert oder Lüftungsanlagen eingebaut 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 beigelegt.

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

10 Bewertung der energetischen Qualität des Gebäudes

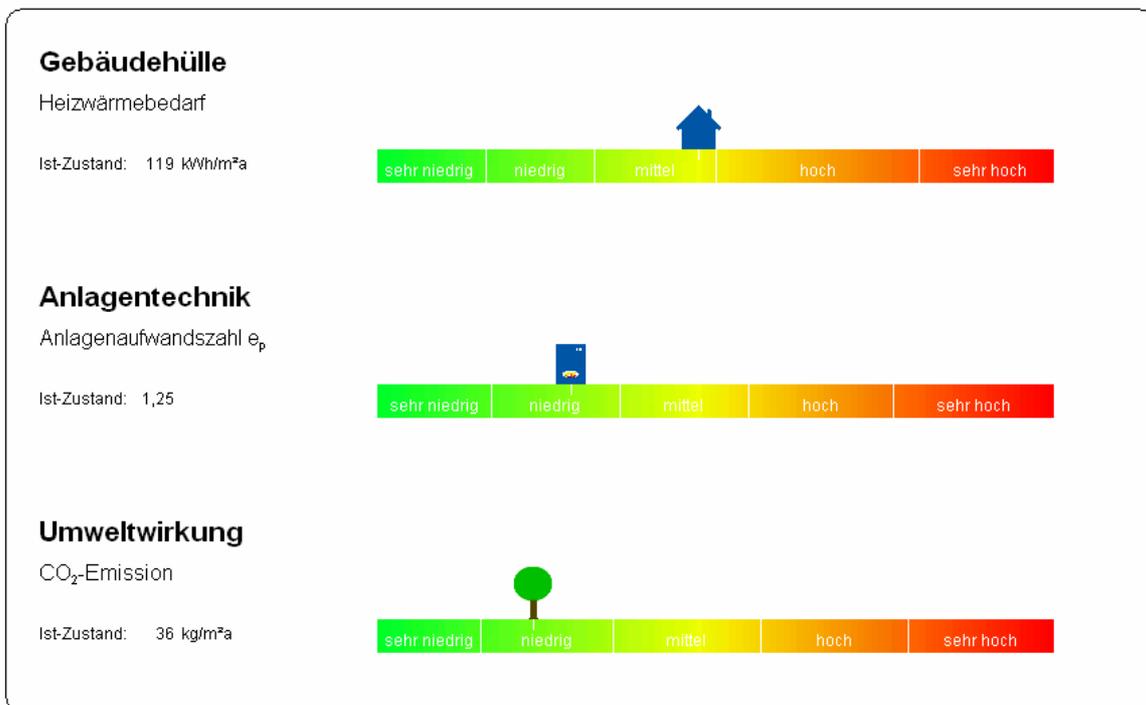
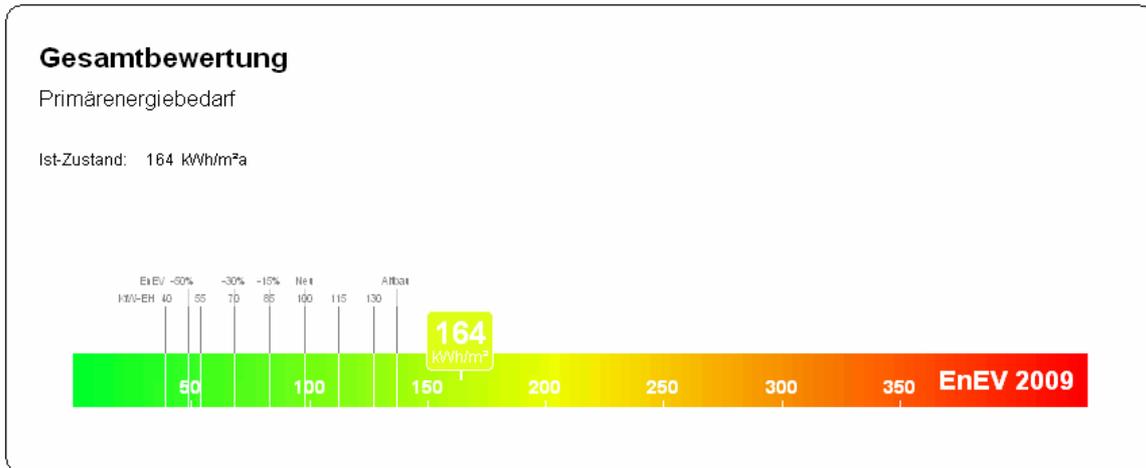
Istzustand

Das Einfamilienhaus wurde 1936 mit massivem Mauerwerk aus 24 cm Ziegelmauerwerk errichtet und später mit einem Anbau (36 cm Ziegelmauerwerk „Bumsköpfe“) erweitert. Das Dach ist mit 16 cm Zwischensparrendämmung gedämmt, es sind Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung vorhanden. Die Kellerdecke ist ungedämmt. Die Kellerwände Süd- und Nordseite besitzen eine 5 cm Perimeterdämmung.

Für Heizung und Warmwasserbereitung ist ein Erdgas-Brennwertgerät eingebaut, Baujahr 11/2010. Zusätzlich ist auf dem Dach des Gebäudes eine Photovoltaikanlage von 32 m² installiert.

Daraus ergibt sich die nachfolgende energetische Gesamtbewertung des Gebäudes: (siehe auch Anlage 5)

Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des jährlichen Primärenergiebedarfs pro m² Nutzfläche - zurzeit beträgt dieser 164 kWh/m²a.



Der berechnete Heizenergiebedarf auf Basis von Standardrahmenbedingungen der EnEV beträgt 14.452 kWh pro Jahr, das entspricht einem Erdgasbedarf von 1387 m³ pro Jahr.

11 Energiesparmaßnahmen

Das Gebäude besitzt gegenwärtig bereits einen guten Dämmstandard (gemäß Energiebedarfsausweis: „Einfamilienhaus energetisch gut modernisiert“), siehe auch Anlage 6. Durch die Photovoltaikanlage ist ein hoher Einsatz regenerativer Energie vorhanden. Folgende Potenziale wären noch erschließbar:

- Dämmung der Kellerdecke von unten (unbeheizte Räume)
- Herstellung der Dichtigkeit des Dachgeschosses und der Geschossdecke zwischen Erdgeschoss und Dachgeschoss

Die Dämmung der Kellerdecke von unten (unbeheizte Räume) würde eine Reduzierung des Heizenergieverbrauchs von ca. 10 % ergeben. Neben der Verringerung der Deckenhöhe ist eine Amortisation dieser Maßnahmen aus jetziger Sicht eher langfristig (> 25 Jahre) zu erwarten.

Die unzureichende Dichtigkeit des Dachgeschosses sollte aber auf jeden Fall verbessert werden, besonders auch im Interesse des Schallschutzes.

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: Merkblatt Wohnungslüftung
- Anlage 5: Energieausweis auf der Grundlage des Bedarfs



Anlage 1

Prüfbericht

über die Luftdichtheitsmessung

Das Gebäude/Objekt

Einfamilienhaus 1936 ohne Schallschutz

hat am 05.07.2011

bei der Messung der Luftdichtheit

folgenden Wert für die Luftwechselrate bei 50 Pascal erzielt:

$$n_{50} = 1,7 \text{ 1/h}$$

Die Anforderungen an die Luftdichtheit nach Energieeinsparverordnung (2009) betragen bei Gebäuden ohne raumluftechnische Anlagen:

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

Die Anforderungen der Vorschrift werden erfüllt

25.08.2011

Heinz Schöne

Heinz Schöne Energieberater
Alberichstr. 36
12683 Berlin

BlowerDoor-Prüfbericht

Berechnungsgrundlage DIN EN 13829
 Minneapolis BlowerDoor Modell 4 - Tectite Express 3.6.7.0

Objekt : _____ in _____	Prüfer/in: Heinz Schöne Datum: 05.07.2011
----------------------------	--

Klimadaten

Innentemperatur: 23 °C	Gebäuedruckdifferenz: 1 Außenmessstelle
Außentemperatur: 18 °C	Windstärke: 1 Gebäudestandort: B (teilweise exponiert)
Luftdruck (Standard): 101325 Pa	Messunsicherheit Wind: 0 %

Unterdruck

Natürliche Druckdiff.	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
	-	-0,3 Pa	-	-0,4 Pa

Überdruck

Natürliche Druckdiff.	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
	-	-0,4 Pa	0,7 Pa	-

Messreihen

Reduzierblende	Gebäuedruck Δp_m	Gebläsedruck	Gebäuedruck Δp	Volumenstrom V_r
O ABCDE	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(m³/h)
Δp_{01}	-0,3	-----	-----	-----
B	-70	101	-70	810
B	-60	83	-60	734
B	-51	68	-51	665
B	-41	51	-41	574
B	-30	35	-30	478
Δp_{02}	-0,4	-----	-----	-----

Reduzierblende	Gebäuedruck Δp_m	Gebläsedruck	Gebäuedruck Δp	Volumenstrom V_r
O ABCDE	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(m³/h)
Δp_{01}	-0,4	-----	-----	-----
B	69	36	69	483
B	61	28	61	425
C	49	310	49	372
C	42	251	42	333
C	29	163	29	267
Δp_{02}	0,7	-----	-----	-----

Korrelationskoef. r:	1,000	Vertrauensintervall (95%)	
C_{env} (m³/(h Pan))	57	max. 61	min. 53
C_L (m³/(h Pan))	57	max. 61	min. 53
n (-)	0,62	max. 0,64	min. 0,61

Korrelationskoef. r:	0,997	Vertrauensintervall (95%)	
C_{env} (m³/(h Pan))	29	max. 42	min. 20
C_L (m³/(h Pan))	29	max. 42	min. 20
n (-)	0,66	max. 0,75	min. 0,56

Ergebnis, Kenngrößen

V =	313 m³	A _F =	A _E =
-----	--------	------------------	------------------

	V ₅₀ m³/h	Unsicherheit %	n ₅₀ 1/h	Unsicherheit %	w ₅₀ m³/m²h	Unsicherheit %	q ₅₀ m³/m²h	Unsicherheit %
Unterdruck	651	+/- 7 %	2,1	+/- 8 %				
Überdruck	384	+/- 7 %	1,2	+/- 8 %				
Mittelwert	517	+/- 7 %	1,7	+/- 8 %				

Anforderungen nach:

Energieeinsparverordnung (2009)

3	1/h	***	***
---	-----	-----	-----

Die Anforderungen der Vorschrift werden erfüllt.

Bemerkung: Das Messergebnis schließt (verdeckte) Mängel in der Konstruktion nicht aus.

Auftragnehmer : Heinz Schöne
 Heinz Schöne Energieberater
 Alberichstr. 36 in 12683 Berlin
 25.08.2011

Heinz Schöne

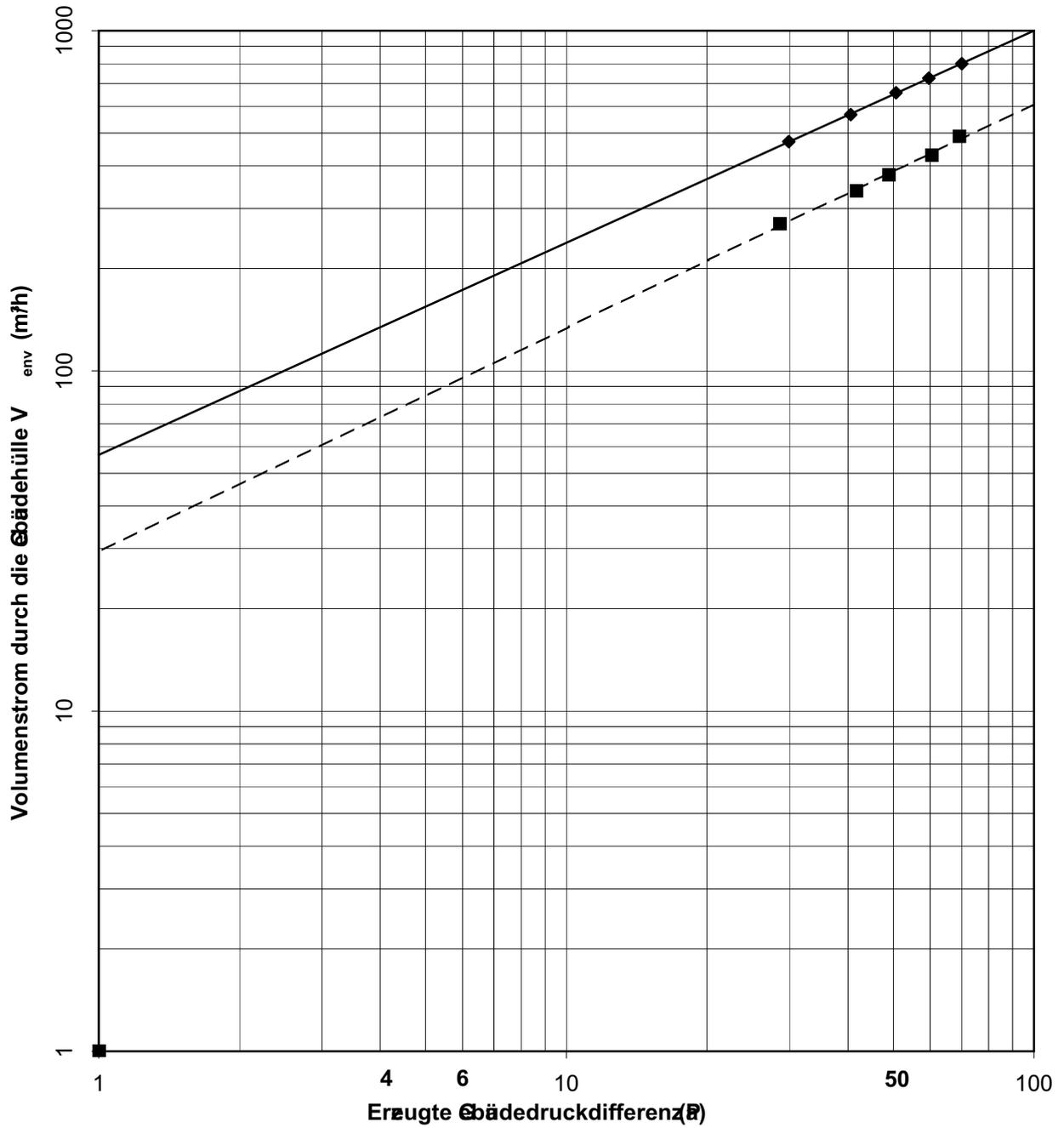
Datum, Unterschrift



Stempel

BlowerDoor-Leckagekurve

Objekt:



- ◆ Volumenstrom Unterdruck (m³/h)
- Volumenstrom Überdruck (m³/h)
- Regressionsgerade Unterdruck
- - - Regressionsgerade Überdruck

BlowerDoor-Prüfbericht

Berechnungsgrundlage DIN EN 13829

Bemerkungen zum Messablauf

Objekt:
in

Prüfer/in: Heinz Schöne
Datum: 05.07.2011

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 Hauseingangstür.
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 (Erdgeschoss, Dachgeschoss)
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 $n_{50} = 1,7$ pro Stunde eine für Bestandsgebäude dieses Baujahres sehr gute Dichtigkeit der Gebäudehülle. Dies gilt jedoch nur für die Wohnräume des Erdgeschosses. Das ausgebaute Dachgeschoss besitzt eine sehr hohe Undichtigkeit (n_{50} -Wert = 10/h), Ursache ist eine nicht funktionsfähige Luftdichtigkeitsschicht. Zusätzlich ist auch die Holzbalkendecke zum Dachgeschoss hin sehr undicht.

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. Dachgeschoss

Das Dachgeschoss besitzt eine sehr hohe Undichtigkeit, die sich zwar nicht so stark auf den Heizenergieverbrauch auswirkt, da die Dachgeschossräume nicht vollwertig als Wohnräume genutzt werden. Die Dachräume sind über eine Dachbodenluke zugänglich, die in der beheizten Jahreszeit im allgemeinen geschlossen ist. Die Dachbodenluke schließt ausreichend dicht. Die (keine Vorschläge) werden über die Fugen der Wandverkleidung aus Holzpaneelen mit Nut und Feder verursacht. Das bedeutet, dass die Luftdichtigkeitsebene (Folie) hinter dieser Verkleidung nicht fachgerecht verlegt ist. Folien müssen komplett mit dem Baukörper (Mauerwerk, Holzbalkenkonstruktion) luftdicht verbunden sein, das wurde offensichtlich nicht beachtet. Dadurch kommt auch über die ungedämmte Holzbalkendecke eine hohe Undichtigkeit zustande.

BlowerDoor-Prüfbericht

Berechnungsgrundlage DIN EN 13829

Bemerkungen zum Messablauf

Objekt:
in

Prüfer/in: Heinz Schöne
Datum: 05.07.2011

Man muss davon ausgehen, dass mit den in der ~~EV~~ vorgesehenen Maßnahmen die erforderliche Schalldämmung gegen den Fluglärm auf keinen Fall erreicht wird. Bei der schalltechnischen Beurteilung des Istzustands wurde nicht beachtet, dass die Dachflächen auf Grund der hohen Undichtigkeit nur eine geringe Schalldämmwirkung besitzen. Die Geschosdecke über dem Wohnzimmer ist eine ungedämmte Holzbalkendecke, die ebenfalls eine nur geringe Schalldämmung aufweist. Dies führt zu dem Effekt, dass der größte Lärmanteil im Wohnbereich, der ohnehin von oben auf das Gebäude trifft, durch die undichte Dachkonstruktion und die ungedämmte Geschosdecke verursacht wird. Neue Schallschutzfenster werden da wenig Wirkung zeigen, wenn diese Schwachstelle bestehen bleibt.

Empfehlung: Die Dichtigkeit des Dachgeschosses sollte auf jeden Fall, auch im Interesse des Schallschutzes, im ~~Rahmen~~ der Möglichkeiten verbessert werden. ~~Zur~~ Überprüfung der ausreichenden Schalldämmwirkung ist eine Schallpegelmessung nach ~~Realisierung~~ der Schalldämmmaßnahmen empfehlenswert.

2. Erdgeschoss

Im Erdgeschoss konnten es keine signifikanten Undichtigkeiten festgestellt werden. Im Bad gibt es einen Lüftungsschacht, der die Grundlüftung der Wohnung sinnvoll unterstützt.

Heinz Schöne



Anlagen:

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

BlowerDoor-Prüfbericht

Berechnungsgrundlage DIN EN 13829

Natürliche Druckdifferenzen und Fehlerbetrachtung

Objekt : _____ in _____	Prüfer/in: <u>Heinz Schöne</u> Datum: <u>05.07.2011</u>
----------------------------	--

Unterdruck

Messwert	Natürliche Druckdifferenz	
	Vor der Messung	Nach der Messung
1	-0,8	-0,5
2	-0,6	-0,5
3	-0,6	-0,5
4	-0,5	-0,5
5	-0,4	-0,4
6	-0,4	-0,4
7	-0,3	-0,3
8	-0,3	-0,3
9	-0,2	-0,3
10	-0,2	-0,2
11	-0,1	-0,2
12	0,0	-0,3
13	0,0	-0,3
14	-0,1	-0,3
15	-0,1	-0,5
16	-0,1	-0,6
17	-0,2	-0,6
18	-0,2	-0,5
19	-0,2	-0,5
20	-0,3	-0,6
21	-0,3	-0,5
22	-0,4	-0,4
23	-0,3	-0,4
24	-0,2	-0,3
25	-0,2	-0,3
26	-0,2	-0,3
27	-0,2	-0,3
28	-0,2	-0,3
29	-0,2	-0,4
30	-0,2	-0,4

Überdruck

Messwert	Natürliche Druckdifferenz	
	Vor der Messung	Nach der Messung
1	-0,4	2,1
2	-0,5	1,9
3	-0,4	1,7
4	-0,4	1,4
5	-0,4	1,2
6	-0,3	1,1
7	-0,3	1,0
8	-0,3	0,8
9	-0,4	0,8
10	-0,3	0,7
11	-0,2	0,6
12	-0,4	0,6
13	-0,4	0,5
14	-0,5	0,5
15	-0,5	0,5
16	-0,5	0,5
17	-0,5	0,4
18	-0,6	0,4
19	-0,5	0,4
20	-0,5	0,4
21	-0,5	0,4
22	-0,5	0,4
23	-0,4	0,4
24	-0,5	0,4
25	-0,5	0,4
26	-0,5	0,4
27	-0,6	0,4
28	-0,6	0,3
29	-0,5	0,3
30	-0,5	0,4

Positive und negative Mittelwerte der natürlichen Druckdifferenzen

	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
Mittelwert	-	-0,3	-	-0,4

	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
Mittelwert	-	-0,4	0,7	-

Gesamtmittelwerte der natürlichen Druckdifferenzen

Nat.	Δp_{01} (Pa)	Δp_{02} (Pa)
Druckdiff.	-0,3	-0,4

Nat.	Δp_{01} (Pa)	Δp_{02} (Pa)
Druckdiff.	-0,4	0,7

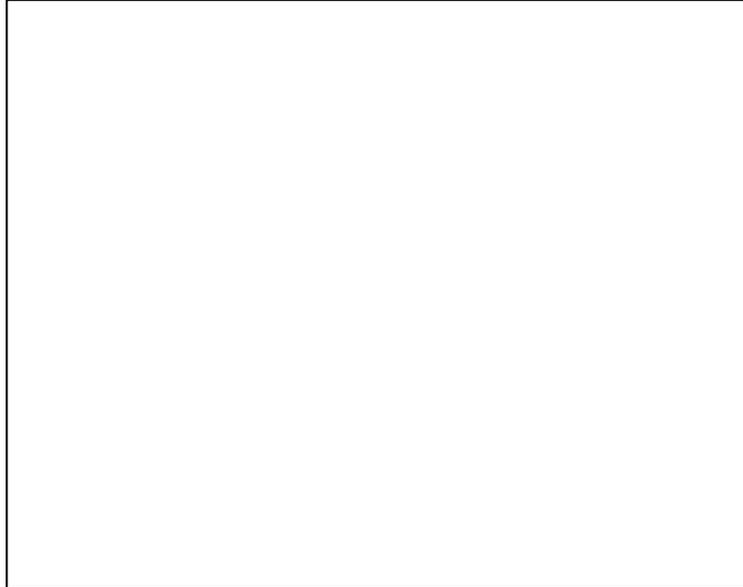
Bemerkungen

Fehlerbetrachtung

Bezeich.	Unsicherheiten nach dem FLiB-Beiblatt 11/2002	Unterdruck		Überdruck	
a	Volumenstrommesseinrichtung	+/- 4 %		+/- 4 %	
b	Gebäudedruckdifferenzmessung	+/- 3 %	50 Pa	+/- 3 %	50 Pa
c	Windeinfluss	+/- 0 %		+/- 0 %	
d	Dichtekorrektur (Luftdruck)	+/- 5 %		+/- 5 %	
e	Auslassen der Unter- oder Überdruckmessung	+/- 0 %		+/- 0 %	
g	Bezugsgrößen	+/- 3 %		+/- 3 %	
informativ	Statistischer Fehler des Leckagestromes	+/- 1 %		+/- 3 %	

Blower-Door Leckagedokumentation Anlage 2

Objekt: Einfamilienhaus Baujahr 1936 ohne Schallschutzmaßnahmen	Prüfer: Heinz Schöne Messdatum: 05.07.2011
--	---



Einbauort des Blower-Door Systems: Hauseingangstür

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 Baujahr 1936
ohne Schallschutzmaßnahmen

Prüfer: Heinz Schöne
Messdatum: 05.07.2011



Undichte Abseitenverkleidung



Undichte Wandverkleidung (Stoßstellen)



Geschossdecke sehr undicht
(starker Luftstrom aus der Fuge)



n50-Wert bei geöffneter Dachbodenluke
 $n_{50} = 10,04 / h$



Lüftungsschacht im Bad des EG



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 1936 ohne Schallschutz**
Strasse, Nr:
PLZ, Ort:

Bearbeiterdaten:

Bearbeiter: Heinz Schöne
Firmenname: Energieberatung
Firmenadresse: Albaerichstr. 36
Bearbeitungsdatum: 27.08.11

Gebäudedaten:

Gebäudetyp:
EFH als eingeschossige Nutzungseinheit (Bungalow)
Gebäudelage: windschwach
Fläche Nutzungseinheit: 79 m²

Abfrage Verfahren DIN 18017-3:

fensterloser Raum: nein
Anforderungen an die Nutzungseinheit: nein

Wärmeschutzstandard:

Neubauniveau: nein
Baujahr: 1936
Sanierung nach WSVO: ja

Luftdichtheit:

Messwert Luftdichtheit vorhanden: ja
n50: 1,7 1/h
Druckexponent n: 0,667

Ergebnisse:

Qualität Wärmeschutz nach DIN 1946-6: hoch
wirksame Lüftung zur Infiltration: 19,6 m³/h
Lüftungsstufen:
notwendige Lüftung zum Feuchteschutz: 31,4 m³/h
reduzierte Lüftung: 73,2 m³/h
Nennlüftung: 104,6 m³/h
Intensivlüftung: 136,0 m³/h

freie Lüftung bei Modernisierung
als eingeschossige NE

Zusätzliche Anforderungen an Schall, Hygiene, Effizienz:

keine zusätzlichen Anforderungen gewählt

Zusammenfassung/Schlussfolgerung:

Lüftungstechnische Maßnahme zur Sicherstellung des Außenluftvolumenstroms für den Feuchteschutz erforderlich!
Sicherstellung des notwendigen Außenluftvolumenstroms von Nenn- und reduzierter Lüftung notwendig.

Datum: 27.08.11

Unterschrift: _____

Auswahl eines Lüftungssystems

Lüftungssystem	Freie Lüftungssysteme									ventilatorgestützte Lüftungssysteme ²⁾														
	Querlüftung (Feuchteschutz)			Querlüftung			Schachtlüftung			Abluftsystem			Zuluftsystem			Zu-/Abluftsystem								
Realisierung der Volumenströme ¹⁾	FL	RL	NL	IL	FL	RL	NL	IL	FL	RL	NL	IL	FL	RL	NL	IL	FL	RL	NL	IL	FL	RL	NL	IL
Standardlüftungsanlage, allgemeine Anforderungen nach DIN 1946-6 + DIN 4719 (Mindestanforderungen)																								
Brand-, Schallschutz, Behaglichkeit beachten	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Betrieb mit Feuerstätten	beachten			beachten			beachten			mit Sicherheitseinrichtung			-			mit Sicherheitseinrichtung (F-Gerät)								
für fensterlose Räume	-			-			-			DIN 18017-3 beachten			-			-								
Lüftungsanlage, mit zusätzlich erhöhten Anforderungen nach DIN 1946-6 + DIN 4719 (Qualitäts- und Effizienzverbesserte Anforderungen)																								
Volumenströme ohne Nutzerunterst.	-			-			-			beachten			beachten			beachten								
Verbesserte Ausführung der Geräte										H			E			S								
Allgemeine Angaben zu den Lüftungssystemen																								
Produkte	ALD+ÜLD			ALD+ÜLD			ALD+ÜLD			ALD+ÜLD+Gerät			Gerät+ÜLD+ALD			Gerät+ÜLD								
Wärmerückgewinnung möglich	nein			nein			nein			ja			nein			ja								
Einbindung regenerativer Energien	nein			nein			nein			ja			nein			ja								
Weitere Informationen				www.window.de						www.wohnungslueftung-ev.de			www.hea.de											

Anmerkungen:

1)		Sicherstellung des Luftvolumenstroms durch Lüftungstechnische Maßnahme (Lüftungssystem)	FL	Lüftung zum Feuchteschutz kleinste ohne Nutzereinfluss sicherzustellender Luftvolumenstrom (ohne aktives Öffnen der Fenster)
			RL	Reduzierter Luftvolumenstrom (kleine Lüftungsstufe)
		Sicherstellung des Luftvolumenstroms durch aktives Öffnen der Fenster	NL	Nennlüftungsstufe (Normale Lüftungsstufe bei durchschnittlicher Nutzung)
H		Verbesserte Ausführung der Anlage und des Gerätes bzgl. der Raumluftqualität	IL	Intensivstufe (große Lüftungsstufe für Spitzenlasten)
E		Verbesserte Ausführung der Anlage und des Gerätes bzgl. der Energieeffizienz		
S		Verbesserte Ausführung der Anlage und des Gerätes bzgl. des Schallschutzes	2)	Förderung-/Finanzierungsmöglichkeiten z. B. durch KfW usw. möglich

Hinweis: Das aktive Öffnen der Fenster ist keine Lüftungstechnische Maßnahme im Sinne der DIN 1946-6



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 1936 ohne Schallschutz**
Strasse, Nr:
PLZ, Ort:

Bearbeiterdaten:

Bearbeiter: Heinz Schöne
Firmenname: Energieberatung
Firmenadresse: Albaerichstr. 36
Bearbeitungsdatum: 27.08.11

Gebäudedaten:

Gebäudetyp:
EFH als eingeschossige Nutzungseinheit (Bungalow)
Gebäudelage: windschwach
Fläche Nutzungseinheit: 79 m²

Abfrage Verfahren DIN 18017-3:

fensterloser Raum: nein
Anforderungen an die Nutzungseinheit: nein

Wärmeschutzstandard:

Neubauniveau: nein
Baujahr: 1936
Sanierung nach WSVO: ja

Luftdichtheit:

Messwert Luftdichtheit vorhanden: ja
n50: 1,7 1/h
Druckexponent n: 0,667

Ergebnisse:

Qualität Wärmeschutz nach DIN 1946-6: hoch
wirksame Lüftung zur Infiltration: 19,6 m³/h
Lüftungsstufen:
notwendige Lüftung zum Feuchteschutz: 31,4 m³/h
reduzierte Lüftung: 73,2 m³/h
Nennlüftung: 104,6 m³/h
Intensivlüftung: 136,0 m³/h

freie Lüftung bei Modernisierung
als eingeschossige NE

Zusätzliche Anforderungen an Schall, Hygiene, Effizienz:

erhöhte Schallschutzanforderungen

Zusammenfassung/Schlussfolgerung:

Lüftungstechnische Maßnahme ist erforderlich !

Bei erhöhten Anforderungen an Schall ist eine ventilatorgestützte Lüftung erforderlich.

Datum: 27.08.11

Unterschrift: _____

Auswahl eines Lüftungssystems

Lüftungssystem	Freie Lüftungssysteme									ventilatorgestützte Lüftungssysteme ²⁾														
	Querlüftung (Feuchteschutz)			Querlüftung			Schachtlüftung			Abluftsystem			Zuluftsystem			Zu-/Abluftsystem								
Realisierung der Volumenströme ¹⁾	FL	RL	NL	IL	FL	RL	NL	IL	FL	RL	NL	IL	FL	RL	NL	IL	FL	RL	NL	IL	FL	RL	NL	IL
Standardlüftungsanlage, allgemeine Anforderungen nach DIN 1946-6 + DIN 4719 (Mindestanforderungen)																								
Brand-, Schallschutz, Behaglichkeit beachten	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Betrieb mit Feuerstätten	beachten			beachten			beachten			mit Sicherheitseinrichtung			-			mit Sicherheitseinrichtung (F-Gerät)								
für fensterlose Räume	-			-			-			DIN 18017-3 beachten			-			-								
Lüftungsanlage, mit zusätzlich erhöhten Anforderungen nach DIN 1946-6 + DIN 4719 (Qualitäts- und Effizienzverbesserte Anforderungen)																								
Volumenströme ohne Nutzerunterst.	-			-			-			beachten			beachten			beachten								
Verbesserte Ausführung der Geräte										H E S						H E S								
Allgemeine Angaben zu den Lüftungssystemen																								
Produkte	ALD+ÜLD			ALD+ÜLD			ALD+ÜLD			ALD+ÜLD+Gerät			Gerät+ÜLD+ALD			Gerät+ÜLD								
Wärmerückgewinnung möglich	nein			nein			nein			ja			nein			ja								
Einbindung regenerativer Energien	nein			nein			nein			ja			nein			ja								
Weitere Informationen				www.window.de						www.wohnungslueftung-ev.de			www.hea.de											

Anmerkungen:

1)		Sicherstellung des Luftvolumenstroms durch Lüftungstechnische Maßnahme (Lüftungssystem)	FL	Lüftung zum Feuchteschutz kleinste ohne Nutzereinfluss sicherzustellender Luftvolumenstrom (ohne aktives Öffnen der Fenster)
		Sicherstellung des Luftvolumenstroms durch aktives Öffnen der Fenster	RL	Reduzierter Luftvolumenstrom (kleine Lüftungsstufe)
H		Verbesserte Ausführung der Anlage und des Gerätes bzgl. der Raumluftqualität	NL	Nennlüftungsstufe (Normale Lüftungsstufe bei durchschnittlicher Nutzung)
E		Verbesserte Ausführung der Anlage und des Gerätes bzgl. der Energieeffizienz	IL	Intensivstufe (große Lüftungsstufe für Spitzenlasten)
S		Verbesserte Ausführung der Anlage und des Gerätes bzgl. des Schallschutzes	2)	Förderung-/Finanzierungsmöglichkeiten z. B. durch KfW usw. möglich

Hinweis: Das aktive Öffnen der Fenster ist keine Lüftungstechnische Maßnahme im Sinne der DIN 1946-6



**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 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.

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Gültig bis: 29.08.2021

Einfamilienhaus Baujahr 1936 ohne Schallschutz

1

Gebäude

Gebäudetyp	<input type="text"/>	
Adresse	<input type="text"/>	
Gebäudeteil	Einfamilienhaus	
Baujahr Gebäude	1936	
Baujahr Anlagentechnik ¹⁾	2010	
Anzahl Wohnungen	1	
Gebäudenutzfläche (A _N)	99,8 m ²	
Erneuerbare Energien	Photovoltaik	
Lüftung	Fensterlüftung	
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<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 **Energiebedarfes** 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

30.08.2011

Datum

Unterschrift des Ausstellers

¹⁾ Mehrfachangaben möglich

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

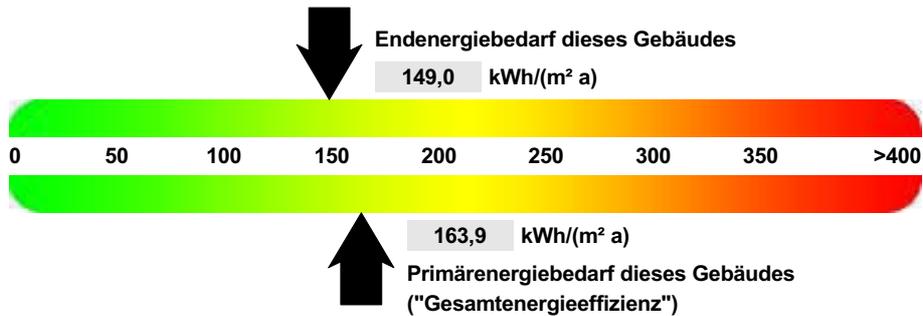
gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

2

Energiebedarf

CO₂-Emissionen ¹⁾ 36,4 kg/(m²a)



Anforderungen gemäß EnEV ²⁾

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 163,9 kWh/(m² a) Anforderungswert 136,7 kWh/(m² a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_T

Ist-Wert 0,52 W/(m² K) Anforderungswert 0,56 W/(m² 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 ² a) für			Gesamt in kWh/(m ² a)
	Heizung	Warmwasser	Hilfsgeräte ⁴⁾	
Erdgas E	121,3	27,7		149,0
Strom-Mix			5,7	5,7
Abzug Strom EnEV §5			5,7	5,7

Ersatzmaßnahmen ³⁾

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

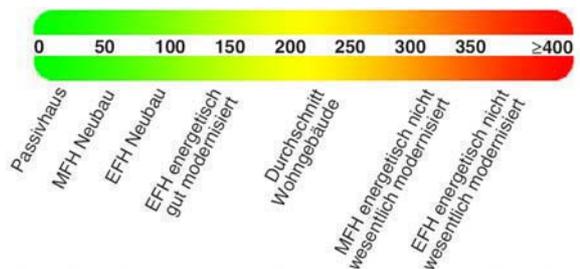
Primärenergiebedarf

Verschärfter Anforderungswert kWh/(m² a)

Transmissionswärmeverlust H_T

Verschärfter Anforderungswert W/(m² K)

Vergleichswerte Endenergiebedarf



⁵⁾

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_N).

¹⁾ freiwillige Angabe

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

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

⁴⁾ ggf. einschließlich Kühlung

⁵⁾ EFH: Einfamilienhäuser, MFH: Mehrfamilienhäuser

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

3

Energieverbrauchskennwert



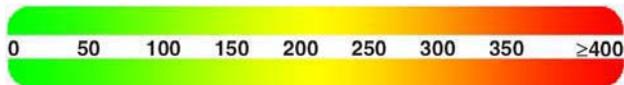
Energieverbrauch für Warmwasser: enthalten nicht enthalten

Das Gebäude wird auch gekühlt; der typische Energieverbrauch für Kühlung beträgt bei zeitgemäßen Geräten etwa 6 kWh je m² 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 ² 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/(m²a) 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_N) 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 CO₂-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

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	Keller	Dämmung Kellerdecke von unten 4 cm WLG 030

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	 	1	
Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	163,9	142,4	
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]	 	13,1 %	
Endenergiebedarf [kWh/(m²a)]	149,0	129,5	
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]	 	13,1 %	
CO ₂ -Emissionen [kg/(m²a)]	36,4	31,6	
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]	 	13,1 %	

Aussteller:

Heinz Schöne
Energieberatung
Alberichstr. 36
12683 Berlin

30.08.2011

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.

VFW-Information

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 oder bei der VFW-Geschäftsstelle, Wasserstr. 26a, 68519 Viernheim, Tel. 0 62 04 - 7 08 66 37.

Bundesverband für Wohnungslüftung e.V.

Geschäftsführer Raimund Käser

Wasserstrasse 26a • 68519 Viernheim • Tel. 06204 7086637 • Fax 06204 7086638

info@wohnungslueftung-ev.de • www.wohnungslueftung-ev.de

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.



Anlage 1

Prüfbericht

über die Luftdichtheitsmessung

Das Gebäude/Objekt

hat am 05.07.2011

bei der Messung der Luftdichtheit

folgenden Wert für die Luftwechselrate bei 50 Pascal erzielt:

$$n_{50} = 1,7 \text{ 1/h}$$

Die Anforderungen an die Luftdichtheit nach Energieeinsparverordnung (2009) betragen bei Gebäuden ohne raumlufttechnische Anlagen:

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

Die Anforderungen der Vorschrift werden erfüllt

25.08.2011

Heinz Schöne

Heinz Schöne Energieberater
Alberichstr. 36
12683 Berlin

BlowerDoor-Prüfbericht

Berechnungsgrundlage DIN EN 13829

Bemerkungen zum Messablauf

Objekt:
in

Prüfer/in: Heinz Schöne
Datum: 05.07.2011

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 Hauseingangstür.
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 (Erdgeschoss, Dachgeschoss)
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 $n_{50} = 1,7$ pro Stunde eine für Bestandsgebäude dieses Baujahres sehr gute Dichtigkeit der Gebäudehülle. Dies gilt jedoch nur für die Wohnräume des Erdgeschosses. Das ausgebaute Dachgeschoss besitzt eine sehr hohe Undichtigkeit (n_{50} -Wert = 10/h), Ursache ist eine nicht funktionsfähige Luftdichtigkeitsschicht. Zusätzlich ist auch die Holzbalkendecke zum Dachgeschoss hin sehr undicht.

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. Dachgeschoss

Das Dachgeschoss besitzt eine sehr hohe Undichtigkeit, die sich zwar nicht so stark auf den Heizenergieverbrauch auswirkt, da die Dachgeschossräume nicht vollwertig als Wohnräume genutzt werden. Die Dachräume sind über eine Dachbodenluke zugänglich, die in der beheizten Jahreszeit im allgemeinen geschlossen ist. Die Dachbodenluke schließt ausreichend dicht. Die (Keine Vorschläge) werden über die Fugen der Wandverkleidung aus Holzpaneelen mit Nut und Feder verursacht. Das bedeutet, dass die Luftdichtigkeitsebene (Folie) hinter dieser Verkleidung nicht fachgerecht verlegt ist. Folien müssen komplett mit dem Baukörper (Mauerwerk, Holzbalkenkonstruktion) luftdicht verbunden sein, das wurde offensichtlich nicht beachtet. Dadurch kommt auch über die ungedämmte Holzbalkendecke eine hohe Undichtigkeit zustande.

BlowerDoor-Prüfbericht

Berechnungsgrundlage DIN EN 13829

Bemerkungen zum Messablauf

Objekt:
in

Prüfer/in: Heinz Schöne
Datum: 05.07.2011

Man muss davon ausgehen, dass mit den in der KEV vorgesehenen Maßnahmen die erforderliche Schalldämmung gegen den Fluglärm auf keinen Fall erreicht wird. Bei der schalltechnischen Beurteilung des Istzustands wurde nicht beachtet, dass die Dachflächen auf Grund der hohen Undichtigkeit nur eine geringe Schalldämmwirkung besitzen. Die Geschosdecke über dem Wohnzimmer ist eine ungedämmte Holzbalkendecke, die ebenfalls eine nur geringe Schalldämmung aufweist. Dies führt zu dem Effekt, dass der größte Lärmanteil im Wohnbereich, der ohnehin von oben auf das Gebäude trifft, durch die undichte Dachkonstruktion und die ungedämmte Geschosdecke verursacht wird. Neue Schallschutzfenster werden da wenig Wirkung zeigen, wenn diese Schwachstelle bestehen bleibt.

Empfehlung: Die Dichtigkeit des Dachgeschosses sollte auf jeden Fall, auch im Interesse des Schallschutzes, im Rahmen der Möglichkeiten verbessert werden. Zur Überprüfung der ausreichenden Schalldämmwirkung ist eine Schallpegelmessung nach Realisierung der Schalldämmmaßnahmen empfehlenswert.

2. Erdgeschoss

Im Erdgeschoss konnten es keine signifikanten Undichtigkeiten festgestellt werden. Im Bad gibt es einen Lüftungsschacht, der die Grundlüftung der Wohnung sinnvoll unterstützt.

Heinz Schöne



Anlagen:

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

Blower-Door Leckagedokumentation Anlage 2

Objekt: Einfamilienhaus Baujahr 1936 ohne Schallschutzmaßnahmen	Prüfer: Heinz Schöne Messdatum: 05.07.2011
--	---



Einbauort des Blower-Door Systems: Hauseingangstür

Legende zur Pfeildarstellung in den Fotos



Undichtigkeit,
Außenluft strömt direkt
in den Wohnbereich ein

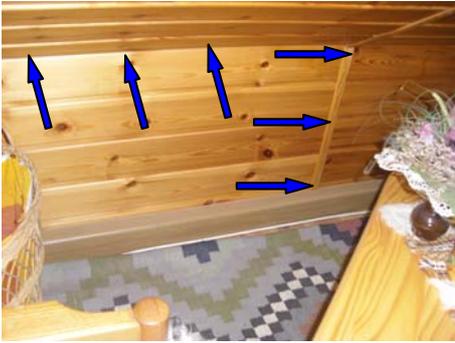
Messverfahren der Leckageortung:

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 Baujahr 1936
ohne Schallschutzmaßnahmen

Prüfer: Heinz Schöne
Messdatum: 05.07.2011



Undichte Abseitenverkleidung



Undichte Wandverkleidung (Stoßstellen)



Geschossdecke sehr undicht
(starker Luftstrom aus der Fuge)



n50-Wert bei geöffneter Dachbodenluke
 $n_{50} = 10,04 / h$



Lüftungsschacht im Bad des EG



Bundesverband für
Wohnungslüftung e.V.

Anlage 3.1
Istzustand

Planungstool Lüftungskonzept

Bewertung Lüftungstechnischer Maßnahmen nach DIN 1946-6 Kap. 4.2

Objektdaten:

Objektbezeichnung:
Strasse, Nr:
PLZ, Ort:

Bearbeiterdaten:

Bearbeiter: Heinz Schöne
Firmenname: Energieberatung
Firmenadresse: Albaerichstr. 36
Bearbeitungsdatum: 27.08.11

Gebäudedaten:

Gebäudetyp:
EFH als eingeschossige Nutzungseinheit (Bungalow)
Gebäudelage: windschwach
Fläche Nutzungseinheit: 79 m²

Abfrage Verfahren DIN 18017-3:

fensterloser Raum: nein
Anforderungen an die Nutzungseinheit: nein

Wärmeschutzstandard:

Neubauniveau: nein
Baujahr: 1936
Sanierung nach WSVO: ja

Luftdichtheit:

Messwert Luftdichtheit vorhanden: ja
n50: 1,7 1/h
Druckexponent n: 0,667

Ergebnisse:

Qualität Wärmeschutz nach DIN 1946-6: hoch
wirksame Lüftung zur Infiltration: 19,6 m³/h
Lüftungsstufen:
notwendige Lüftung zum Feuchteschutz: 31,4 m³/h
reduzierte Lüftung: 73,2 m³/h
Nennlüftung: 104,6 m³/h
Intensivlüftung: 136,0 m³/h

freie Lüftung bei Modernisierung
als eingeschossige NE

Zusätzliche Anforderungen an Schall, Hygiene, Effizienz:

keine zusätzlichen Anforderungen gewählt

Zusammenfassung/Schlussfolgerung:

Lüftungstechnische Maßnahme zur Sicherstellung des Außenluftvolumenstroms für den Feuchteschutz erforderlich!
Sicherstellung des notwendigen Außenluftvolumenstroms von Nenn- und reduzierter Lüftung notwendig.

Datum: 27.08.11

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:
Strasse, Nr:
PLZ, Ort:

Bearbeiterdaten:

Bearbeiter: Heinz Schöne
Firmenname: Energieberatung
Firmenadresse: Albaerichstr. 36
Bearbeitungsdatum: 27.08.11

Gebäudedaten:

Gebäudetyp:
EFH als eingeschossige Nutzungseinheit (Bungalow)
Gebäudelage: windschwach
Fläche Nutzungseinheit: 79 m²

Abfrage Verfahren DIN 18017-3:

fensterloser Raum: nein
Anforderungen an die Nutzungseinheit: nein

Wärmeschutzstandard:

Neubauniveau: nein
Baujahr: 1936
Sanierung nach WSVO: ja

Luftdichtheit:

Messwert Luftdichtheit vorhanden: ja
n50: 1,7 1/h
Druckexponent n: 0,667

Ergebnisse:

Qualität Wärmeschutz nach DIN 1946-6: hoch
wirksame Lüftung zur Infiltration: 19,6 m³/h
Lüftungsstufen:
notwendige Lüftung zum Feuchteschutz: 31,4 m³/h
reduzierte Lüftung: 73,2 m³/h
Nennlüftung: 104,6 m³/h
Intensivlüftung: 136,0 m³/h

freie Lüftung bei Modernisierung
als eingeschossige NE

Zusätzliche Anforderungen an Schall, Hygiene, Effizienz:

erhöhte Schallschutzanforderungen

Zusammenfassung/Schlussfolgerung:

Lüftungstechnische Maßnahme ist erforderlich !

Bei erhöhten Anforderungen an Schall ist eine ventilatorgestützte Lüftung erforderlich.

Datum: 27.08.11

Unterschrift: _____



**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 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.

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Gültig bis: 29.08.2021

1

Gebäude

Gebäudetyp	<input type="text"/>	
Adresse	<input type="text"/>	
Gebäudeteil	Einfamilienhaus	
Baujahr Gebäude	1936	
Baujahr Anlagentechnik ¹⁾	2010	
Anzahl Wohnungen	1	
Gebäudenutzfläche (A _N)	99,8 m ²	
Erneuerbare Energien	Photovoltaik	
Lüftung	Fensterlüftung	
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<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 **Energiebedarfes** 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

30.08.2011

Datum

Unterschrift des Ausstellers

¹⁾ Mehrfachangaben möglich

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

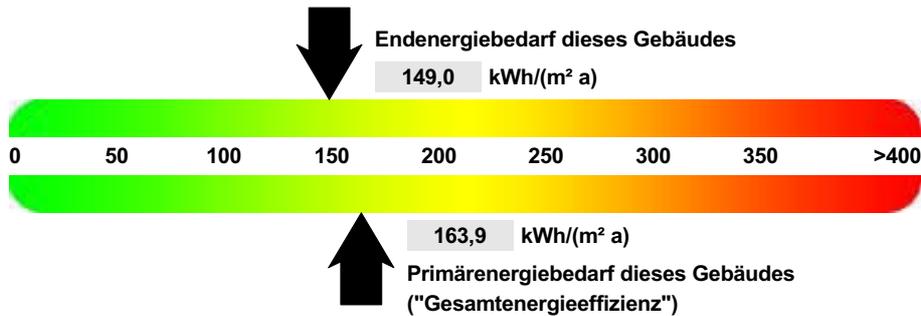
gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

2

Energiebedarf

CO₂-Emissionen ¹⁾ 36,4 kg/(m²a)



Anforderungen gemäß EnEV ²⁾

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 163,9 kWh/(m² a) Anforderungswert 136,7 kWh/(m² a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_T

Ist-Wert 0,52 W/(m² K) Anforderungswert 0,56 W/(m² 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 ² a) für			Gesamt in kWh/(m ² a)
	Heizung	Warmwasser	Hilfsgeräte ⁴⁾	
Erdgas E	121,3	27,7		149,0
Strom-Mix			5,7	5,7
Abzug Strom EnEV §5			5,7	5,7

Ersatzmaßnahmen ³⁾

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

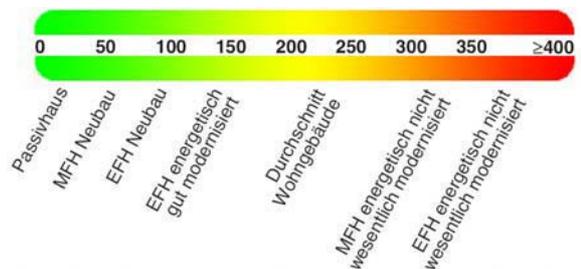
Primärenergiebedarf

Verschärfter Anforderungswert kWh/(m² a)

Transmissionswärmeverlust H_T

Verschärfter Anforderungswert W/(m² K)

Vergleichswerte Endenergiebedarf



5)

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_N).

¹⁾ freiwillige Angabe

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

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

⁴⁾ ggf. einschließlich Kühlung

⁵⁾ EFH: Einfamilienhäuser, MFH: Mehrfamilienhäuser

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

3

Energieverbrauchskennwert



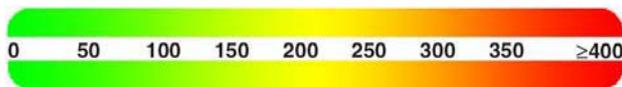
Energieverbrauch für Warmwasser: enthalten nicht enthalten

Das Gebäude wird auch gekühlt; der typische Energieverbrauch für Kühlung beträgt bei zeitgemäßen Geräten etwa 6 kWh je m² 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 ² 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/(m²a) 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_N) 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 CO₂-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 Sandbacher Weg 27
12526 Bohnsdorf

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	Keller	Dämmung Kellerdecke von unten 4 cm WLG 030

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		1	
Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	163,9	142,4	
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]		13,1 %	
Endenergiebedarf [kWh/(m²a)]	149,0	129,5	
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]		13,1 %	
CO ₂ -Emissionen [kg/(m²a)]	36,4	31,6	
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]		13,1 %	

Aussteller:

Heinz Schöne
Energieberatung
Alberichstr. 36
12683 Berlin

30.08.2011

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 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.