

Qualitätsmerkmal Luftdichtheit:

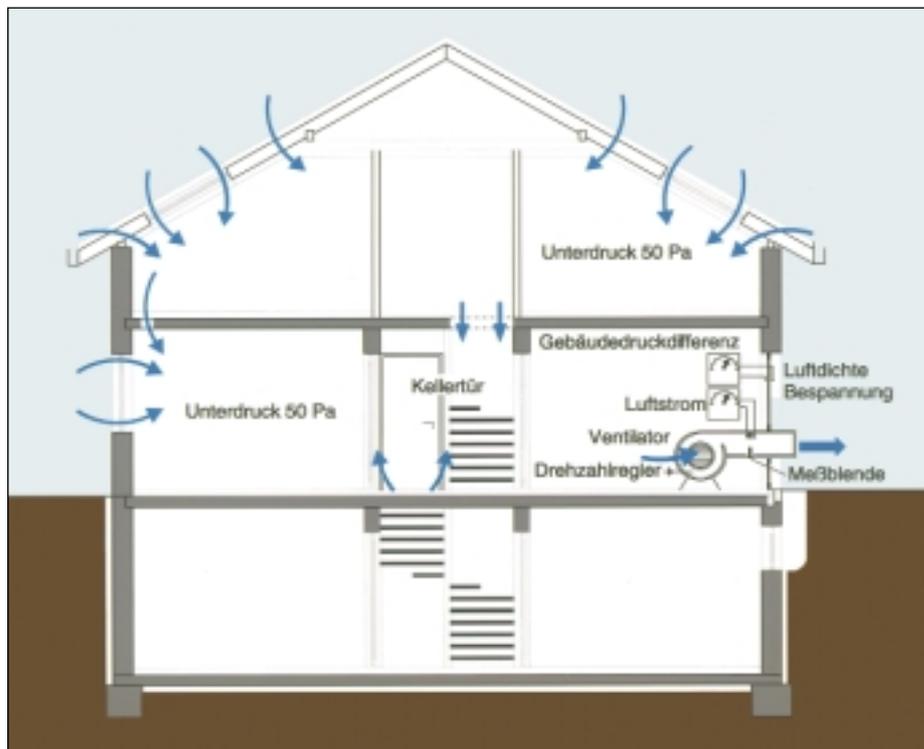
Den undichten Stellen auf der Spur

Mit der neuen Energieeinsparverordnung (EnEV) sind die Anforderungen an den Wärmeschutz von Gebäuden verschärft worden. Neben der optimalen Dämmung gewinnt dabei die Luftdichtheit von Gebäudehüllen an Bedeutung. Dies ist nur konsequent, denn je besser gedämmt wird, desto größer fallen Energieverluste durch unkontrollierte Luftwechsel ins Gewicht.

Untersuchungen zeigen, daß erhebliche Mengen warmer Luft durch Leckagen in der Gebäudehülle verloren gehen. Damit ist ein Konvektionswärmeverlust verbunden, der durch den Austausch der warmen Raumluft gegen die kalte Außenluft entsteht. Eine Fuge von beispielsweise einem Millimeter Breite und einem Meter Länge verringert bei Windstärke drei bis fünf die Dämmwirkung um bis zu 65 Prozent, laut Fachverband Luftdichtheit im Bauwesen. Die Folge: der tatsächliche Heizenergiebedarf kann erheblich höher sein als der theoretisch errechnete.

Undichte Stellen beeinflussen außerdem den Feuchtehaushalt eines Gebäudes nachteilig. Beim Eintritt der warmen Raumluft in kühlere Bereiche der Konstruktion kondensiert der enthaltene Wasserdampf zu Wasser. Dieses Tauwasser begünstigt bauphysikalische Schäden, etwa die Bildung von Schimmelpilzen. Ein Tauwasserausfall in der Wärmedämmung setzt zudem das Dämmvermögen herab, wodurch weitere Wärmeverluste entstehen.

Nach der neuen EnEV sind „zu errichtende Gebäude so auszuführen, daß die wärmeübertragende Umfassungsfläche einschließlich der Fugen dauerhaft luftundurchlässig entsprechend dem Stand der Technik abgedichtet ist.“



Das Blower-Door-Verfahren ist eine Messung, hier bei einem Einfamilienhaus skizziert, zur Feststellung der Luftdichtheit des Gebäudes
Bild: RWE

Bei nahezu luftdichten Gebäuden ist eine ausreichende und angemessene Fensterlüftung besonders wichtig. Der hygienisch erforderliche Luftwechsel in Wohnräume liegt beim 0,3 bis 0,5fachen Rauminhalt pro Stunde. Spaltlüftung und Kipplüftung sind in der kalten Jahreszeit nicht zu empfehlen, da der erforderliche Luftaustausch relativ lange dauert und dann Wände und Möbel zu stark auskühlen.

Als Gütekriterium zur Ermittlung der Luftdichtheit hat sich der n_{50} -Wert durchgesetzt, der über Differenzdruck-Verfahren ermittelt wird. Zur n_{50} -Bestimmung wird im Gebäude ein Unter- bzw. Überdruck von 50 Pascal erzeugt. Je nach Dichtheit des Gebäudes ist dazu ein mehr oder weniger großer Volumenstrom nötig, um den Prüfdruck konstant zu halten. Dieser Volumenstrom wird ins Verhältnis zum Gebäudeluftvolumen gesetzt:

$$n_{50} = \frac{\text{Volumenstrom bei 50 Pa Druckdifferenz}}{\text{Gebäudeluftvolumen } V_L}$$

Anschaulich formuliert beschreibt der Wert n_{50} also, wie oft pro Stunde das Gebäudeluftvolumen bei 50 Pascal Druckdifferenz gegen die Außenluft ausgetauscht wird.

Die zulässigen Werte für die Luftdichtheit und ihre Definition sind in der DIN V 4108-7 „Wärmeschutz im Hochbau, Teil 7, Luftdichtheit von Bauteilen und Anschlüssen – Planungs- und Ausführungsempfehlungen und -beispiele“ enthalten.

Die erstmals 1996 formulierte Vornorm wird voraussichtlich im Herbst 2001 in einer überarbeiteten Fassung als Weißdruck DIN 4108-7 veröffentlicht. Gemäß der neuen EnEV ist für Gebäude ohne raumlufttechnische Anlagen ein n_{50} -Wert von drei (als Wert: 3/h) und für Gebäude mit raumlufttechnischen Anlagen ein Wert von 1,5 vorgesehen. Für Passivhäuser,

die über eine besonders luftdichte Gebäudehülle verfügen müssen, beträgt der Grenzwert sogar nur 0,6.

Das Blower-Door-Meßverfahren

Die Werte der Luftdichtheit werden nach DIN EN ISO 9972:1997 bzw. der Folgenorm prEN 13 829 gemessen, wobei das Blower-Door-Verfahren am bekanntesten ist. Dabei wird ein Gebläse (Blower) meist in die Haustür (Door) luftdicht montiert. Zum Zeitpunkt der Messung müssen die Fenster und die Luftdichtheitsschicht fertiggestellt sein. Der Innenausbau sollte möglichst noch nicht ausgeführt sein, da sonst die Ortung und Beseitigung etwaiger Leckagen erschwert werden könnte.

Mit unverändertem Aufbau wird eine doppelte Messung – einmal mit Überdruck und einmal mit Unterdruck – ausgeführt. Wenn die Druckdifferenz stabil ist, muß das Gebläse nur noch soviel Luftvolumen fördern wie durch Leckagen im Gebäude entweicht (Überdruck) bzw. nachströmt (Unterdruck). Diese Fördermenge V50 läßt sich am Gerät ablesen und wird dann



Bei der Blower-Door-Messung wird ein Ventilator luftdicht in die Öffnung der Eingangstür eingebaut

Bild: Blower Door GmbH/Velux

Empfehlungen für optimales Lüftungsverhalten				
Monat				
Dezember bis Februar	März und November	April und Oktober	Mai und September	Juni bis August
Stoßlüftung in Minuten				
4 - 6	8 - 10	12 - 15	16 - 20	25 - 30
Häufigkeit mindestens: 3-4x täglich				

durch das Raumluftvolumen dividiert. Aus der Doppelmessung ergeben sich zwei Werte n_{50} , maßgeblich ist der Mittelwert.

Um Lufteintrittsstellen zu ermitteln, werden zusätzlich auch Windgeschwindigkeitsmeßgeräte (Anemometer), Strömungsprüfröhrchen, Nebelmaschinen und thermografische Messungen eingesetzt.

Handwerkliche Sorgfalt am Dach

Die Forderung nach einer luftdichten Ausführung von Gebäudehüllen verlangt nicht nur planerische, sondern auch handwerkliche Sorgfalt. Das betrifft unter anderem Dachhandwerker, die beispielsweise den Einbau von Dachwohnfenstern durchführen. Der Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks (ZVDH) hat auf die gestiegenen Ansprüche reagiert und bereits im September 2000 das geltende Regelwerk um das Merkblatt „Einbauteile bei Dachdeckungen“ ergänzt. In bezug auf die Luftdichtheit wird dort gefordert, daß der Anschluß an die Luftdichtheitsschicht werkstoffgerecht hergestellt werden und von dauerhafter Funktion sein muß.

Beim Herstellen von luftdichten Dachkonstruktionen können die Handwerker auf innovative Detaillösungen zurückgreifen. Für den fachgerechten Anschluß von Dachwohnfenstern an die Luftdichtheitsschicht und Dampfsperre des Daches bietet beispielsweise Velux die

Bei nahezu luftdichten Gebäuden ist eine ausreichende und angemessene Fensterlüftung besonders wichtig. Der hygienisch erforderliche Luftwechsel in Wohnräume liegt beim 0,3 bis 0,5-fachen Rauminhalt pro Stunde

Bild: Velux



Die Velux-Dampfsperrschürze BBX sorgt für einen luft- bzw. dampfdichten Anschluß von Dachwohnfenstern an die Luftdichtheitsschicht und Dampfsperre des Daches

Bild: Velux

Dampfsperrschürze BBX an. Sie gewährleistet einen luft- und dampfdichten Anschluß auch in den Eckbereichen des Fensters und verhindert so Feuchtigkeitsschäden im Dachaufbau. Die Dampfsperrschürze BBX paßt für alle Dachkonstruktionen und wird mit integrierten Montageklammern einfach in der Fensternut befestigt. □

Velux Deutschland GmbH
22527 Hamburg
Tel. (0 40) 54 70 74 41
info.v-d@velux.com