



Hinweise zum Energiesparen



Luftdichtheit der Gebäudehülle

- 01 _ Vorschriften und technische Regeln
- 02 _ Begriffe im Bau- und Heizungsbereich
- 03 _ Baugenehmigung für energiesparende Maßnahmen
- 04 _ Der private Bauherr
- 05 _ Heizkostenabrechnung
- 06 _ Modernisierung mit Mietern
- 07 _ Baumängel – Bauschäden – Mängelansprüche
- 08 _ Feuchte Wände und Schimmelbildung
- 09 _ Mauerfeuchtigkeit
- 10 _ Raumklima und Behaglichkeit
- 11 _ Vom Mindestwärmeschutz zum Niedrigstenergiegebäude
- 12 _ Wärmeschutz an Fenstern
- 13 _ Fensterabdeckungen – Schutz vor Wärme und Kälte
- 14 _ Wärmeschutz an der Außenwand
- 15 _ Wärmeschutz am Dach
- 16 _ Wärmeschutz im Kellergeschoss
- 17 _ Wärmedämmung – Wärmespeicherung
- 18 _ Wärmebrücken
- 19 _ Luftdichtheit der Gebäudehülle**
- 20 _ Wärmeschutz – Schallschutz
- 21 _ Dämmstoffe
- 22 _ Baustoffe für tragende Bauteile
- 23 _ Putze und Anstriche
- 24 _ Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS)
- 25 _ Vorgehängte hinterlüftbare Fassaden (VHF)
- 26 _ Baubiologie und Wärmeschutz
- 27 _ Passive Sonnenenergienutzung
- 28 _ Unbeheizte Wintergärten
- 29 _ Natürliche Klimatisierung
- 30 _ Bauwerksbegrünung
- 31 _ EnEV – Altbausanierung
- 32 _ Heizen und Lüften
- 33 _ Stromsparen im Haushalt
- 34 _ Abstimmung von Gebäude und Heizung
- 35 _ Bestandteile einer Heizungsanlage
- 36 _ Brennertypen
- 37 _ Moderne Heizungsregelung
- 38 _ Kamine und andere Abgasanlagen
- 39 _ Heizwärmeverteilung im Gebäude
- 40 _ Thermostatventile
- 41 _ Brennstoffe
- 42 _ Verbesserungsvorschläge für bestehende Heizungen
- 43 _ Warmwasserbereitung
- 44 _ Heizkessel
- 45 _ Holzfeuerungen
- 46 _ Wärmepumpen
- 47 _ Aktive Sonnenenergienutzung
- 48 _ Kosten und Wirtschaftlichkeit einzelner Maßnahmen

In der am 1. Mai 2014 in Kraft getretenen **Energieeinsparverordnung (EnEV 2014)** § 6 „Dichtheit, Mindestluftwechsel“ heißt es u. a.:

„(1) Zu errichtende Wohngebäude sind so auszuführen, dass die wärmeübertragende Umfassungsfläche einschließlich der Fugen dauerhaft luftundurchlässig entsprechend den anerkannten Regeln der Technik abgedichtet ist.“

„(2) Zu errichtende Gebäude sind so auszuführen, dass der zum Zwecke der Gesundheit und Beheizung erforderliche Mindestluftwechsel sichergestellt ist.“

Anlage 4 (zu § 6 Absatz 1) zur EnEV 2014 enthält „Anforderungen an die Dichtheit des gesamten Gebäudes“ bei Gebäuden mit und ohne raumlufttechnischen Anlagen.

Anforderungen an die Luftdichtheit der Gebäudehülle haben sich seit Beginn der Normungs- und Verordnungsbearbeitung inhaltlich kaum verändert. Anforderungen an die Fugendurchlässigkeit von Fensterflächen sind durch das Angebot auf dem Baupreismarkt in der Baupraxis längst überholt, da sie in der Regel um ein Vielfaches übertroffen werden.

In der einschlägigen Norm **DIN 4108 „Wärmeschutz im Hochbau“** wird seit der Erstausgabe Juli 1952 in jeweils ähnlich lautenden Formulierungen darauf hingewiesen, dass die Luftdichtheit der Gebäudehülle eine wichtige Rolle bei der Vermeidung unnötiger Wärmeverluste, aber auch bei der Verhinderung von Baumängeln und Bauschäden spielt.

Analoge Formulierungen enthielten alle Ausgaben der **Wärmeschutzverordnung (WSchV)** als Vorgängerin der **Energieeinsparverordnung (EnEV)**.

In der 1. Wärmeschutzverordnung vom 11. August 1977 lautete § 3 „Begrenzung der Wärmeverluste bei Undichtheiten“:

„(2) Die sonstigen Fugen der Umfassungsfläche müssen dauerhaft und entsprechend dem Stand der Technik luftundurchlässig abgedichtet sein.“

Grundsätzlich unterscheidet man die

- Dichtheit der wärmeübertragenden Umfassungsfläche (EnEV 2014, § 6, Absatz 1),
- Luftdurchlässigkeit von Fensterflächen (DIN 4108-4:2013-02 Tabelle 9),
- Dichtheit des gesamten Gebäudes (EnEV 2014, Anlage 4 (zu § 6 Absatz 1),
- Mindestluftwechsel (EnEV 2014, § 6, Absatz 2).

Als **anerkannte Regel der Technik** in Bezug auf die Luftdichtheit der Gebäudehülle gilt **DIN 4108 „Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden“ – Teil 7: „Luftdichtheit von Gebäuden – Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele“**, Ausgabe Januar 2011 (DIN 4108-7:2011-01).

Neben **Prinzipdarstellungen** enthält die Norm Empfehlungen zur **Planung und Ausführung**, von denen hier die wichtigsten wiedergegeben werden:

„Die Luftdichtheitsschicht ist sorgfältig zu planen, auszuschreiben und auszuführen. Die Arbeiten sind zwischen den Beteiligten am Bau zu koordinieren.“

Bei der Planung ist für jedes Bauteil der Hüllfläche die Art und Lage der Luftdichtheitsschicht festzulegen. Der Wechsel der Luftdichtheitsebene in Konstruktionen, zum Beispiel von innen nach außen, ist problematisch und nach Möglichkeit zu vermeiden. In der Regel ist die Luftdichtheitsschicht raumseitig der Dämmebene anzuordnen. Hierdurch wird ein Einströmen von Raumluft in die Konstruktion verhindert. Die Anschlussdetails und Werkstoffe sind im Vorfeld festzulegen (z. B. mechanische Sicherung).“

„Anschlüsse sind spannungsfrei herzustellen.“

„Bereits bei der Planung ist die Anzahl der Durchdringungen gering zu halten.“

„Um die Anzahl der Durchdringungen der Luftdichtheitsschicht zu reduzieren, ist der Einbau von Installationsebenen für die Aufnahme von Installationen aller Art raumseitig von der Luftdichtheitsschicht sinnvoll.“

Auch wenn sich diese Empfehlungen von selbst erklären, ist festzuhalten, dass in der Baupraxis bei Planung, Bauausführung und Bauüberwachung häufig gegen diese Empfehlungen verstoßen wird.

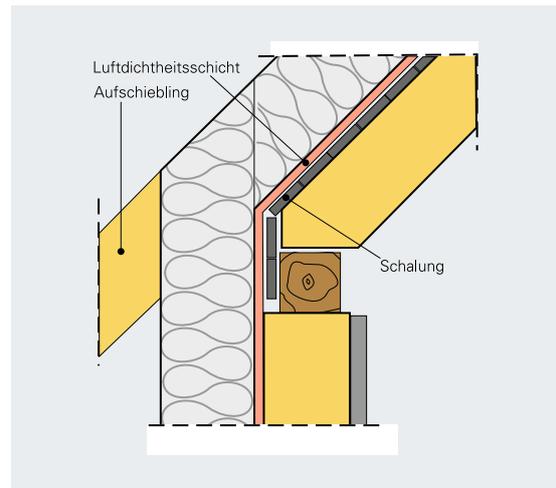


Abbildung 1

Prinzipskizze für eine umlaufende Luftdichtheitsschicht ohne Durchdringungen (nach DIN 4108-7:2011-01)

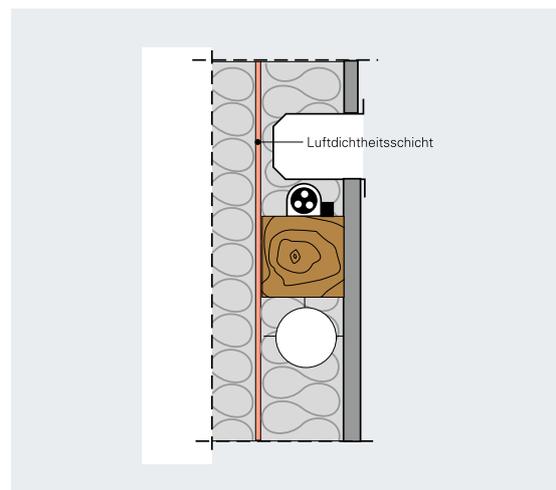


Abbildung 2

Prinzipskizze einer Installationsebene ohne Durchdringungen der Luftdichtheitsschicht (nach DIN 4108-7:2011-01)

Die Energieeinsparverordnung (EnEV 2014) sieht in Anlage 1 „Anforderungen an Wohngebäude“ Tabelle 1 „Ausführung des Referenzgebäudes“ unter „Luftdichtheit der Gebäudehülle“ eine Berechnung nach DIN V 4108-6:2003-06 mit Dichtheitsprüfung vor.

In diesem Zusammenhang darf darauf hingewiesen werden, dass die Einhaltung der DIN 4108-7:2011-01 als anerkannte Regel der Technik mit oder ohne Nachweis des Erfolgs geboten ist und von den am Bau Beteiligten in jedem Fall geschuldet wird.

19 Luftdichtheit der Gebäudehülle

Zum Nachweis der Luftdichtheit der Gebäudehülle dient ein **Blower-Door-Test**. Bei genormten Bedingungen wird innerhalb der Gebäudehülle abwechselnd Überdruck bzw. Unterdruck der Luft erzeugt. Der dadurch entstehende Luftabfluss bzw. Luftzufluss kann messtechnisch erfasst werden.

Es kann festgestellt werden, ob sich der Luftwechsel im genormten Rahmen hält.

Ein wichtiger Nebeneffekt dieser Messmethode ist der Umstand, dass Leckstellen in der Gebäudehülle (Löcher, Fugen, Risse) nachgewiesen und lokalisiert werden können.

Häufig treten diese Leckstellen im Bereich von Bauteilanschlüssen (Außenwand/Dachschräge, Fensterrahmen/Außenwand) oder im Bereich von Steckdosen auf.

Der Nachweis dieser lokal auftretenden Leckstellen erfolgt unter den o. g. Messbedingungen durch „Handauflegen“, Luftbewegungsmesser (Anemometer) oder den Einsatz von Infrarot-Thermografie (Messung mit der Wärmebildkamera).

Infrarot-Thermografie ist nur in der kalten Jahreszeit durchführbar, da zur Erzielung von brauchbaren Messergebnissen eine deutliche Differenz zwischen Raumluft- und Außenlufttemperatur nötig ist.



Abbildung 3

Blower-Door-Anlage

Den fachgerechten Umgang mit Wärmebildkameras regelt DIN EN 13187 „Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Nachweis von Wärmebrücken in Gebäudehüllen – Infrarot-Verfahren“, Ausgabe Mai 1999 (DIN EN 13187:1999-05).

Abbildung 4

Dachgaube:
undichte
Anschlüsse



Abbildung 5

Dachschrägen:
undichte
Anschlüsse

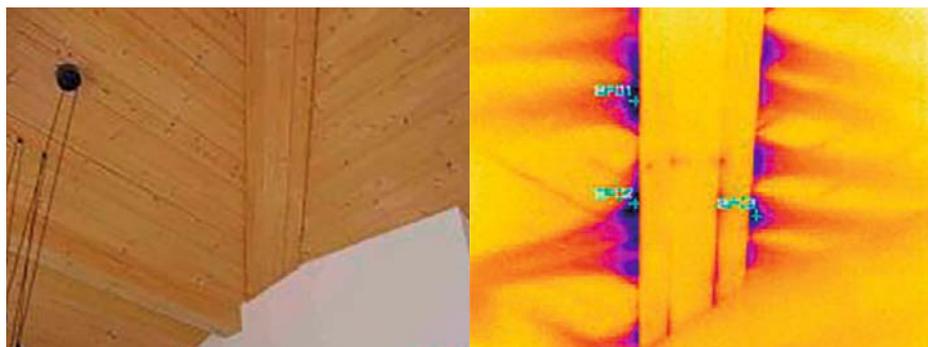
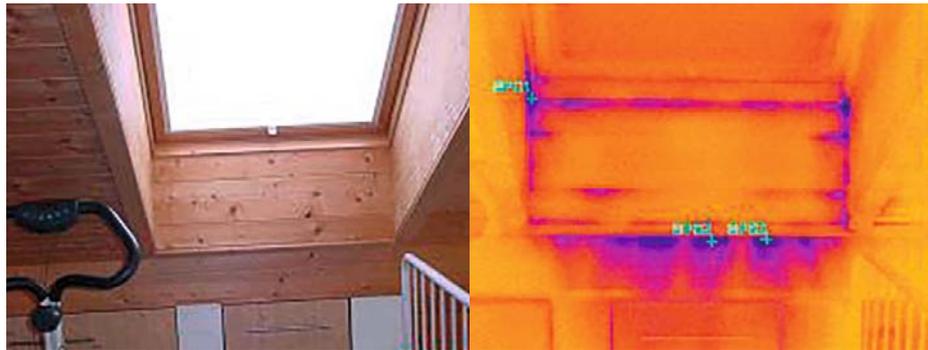


Abbildung 6

Dachflächen-
fenster: undichte
Anschlüsse



Lokale Leckstellen der Gebäudehülle sind als Wärmebrücken in Form von Wärmelücken zu werten (siehe dazu [Merkblatt 18](#) „Wärmebrücken“). Sie verursachen nicht nur durch das Eindringen von warmer und feuchter Raumluft in die Konstruktion feuchtebedingte Schäden innerhalb von Außenbauteilen, sondern beeinträchtigen darüber hinaus Raumklima und Behaglichkeit in Aufenthaltsräumen (siehe dazu [Merkblatt 10](#) „Raumklima und Behaglichkeit“).

Impressum

Herausgeber: Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie
und Technologie

Oberste Baubehörde im
Bayerischen Staatsministerium
des Innern, für Bau und Verkehr

Postanschrift: 80525 München
Hausadresse: Prinzregentenstr. 28 | 80538 München
Telefon: 089 2162-2303 | 089 2162-0
Fax: 089 2162-3326 | 089 2162-2760
E-Mail: info@stmwi.bayern.de
poststelle@stmwi.bayern.de
Internet: www.stmwi.bayern.de
www.energie.bayern.de

Titelbilder: SWM, Alexander Walter |
©PantherMedia/Harald Richter | Corel |
toenje „Feuer im Ofen“ www.piqs.de

Text: Dr. Georg W. Seunig, München
Bilder: Dr. Georg W. Seunig, München/
FP-Werbung F. Flade GmbH & Co. KG,
München (Abb. 1, 2)
Christian Schiessl, München (Abb. 3)
Thermografie Pöllinger, München
(Abb. 4, 5, 6)

Gestaltung: Technisches Büro im StMWi

Stand: September 2014

Hinweis

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden.

Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben von parteipolitischen Informationen oder Werbemitteln. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Die Druckschrift wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit des Inhalts kann dessen ungeachtet nicht übernommen werden.