

**Zeitschrift:** Wohnen  
**Band:** 76 (2001)  
**Heft:** 1-2

**Artikel:** Luftdicht heisst nicht stickig  
**Autor:** Tanner, Christoph  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-106948>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

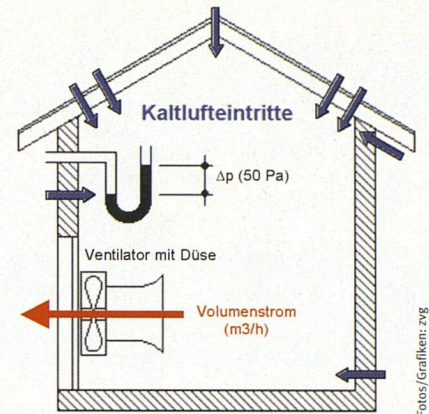
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 24.11.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



Das Schema zeigt das Messverfahren für Luftdichtigkeit: Mit einem Ventilator wird ein Unterdruck erzeugt. Der durch den Ventilator fließende Luftstrom entspricht immer genau der Luftmenge, die bei irgendwelchen Leckstellen durch die Gebäudehülle eindringt.



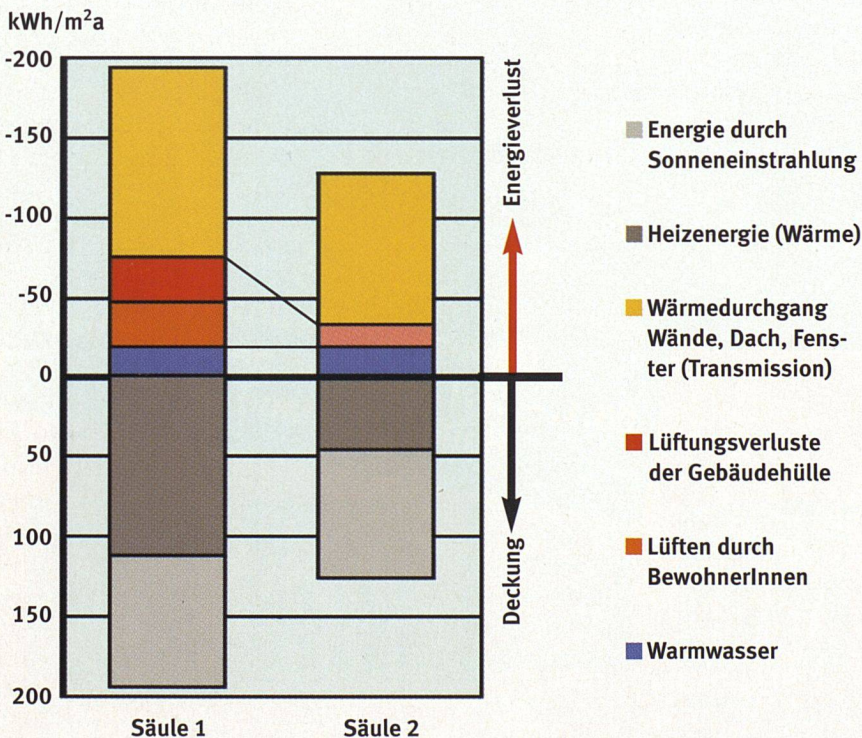
Fotos/Grafiken: zvg

Ist die Gebäudehülle undicht, geht viel Energie verloren

# Luftdicht heisst nicht stickig

Baufachleute und Bauvorschriften fordern schon lange eine luftdichte Gebäudehülle. Das bedeutet aber nicht dass deswegen die Raumluft muffig und stickig wird. Im Gegenteil, mit dem fachtechnischen Know-how können alle Bedürfnisse unter einen Hut gebracht werden.

Wärmeverluste beim Einfamilienhaus



Säule 1: Grössenordnung der Wärmeverluste und der Deckungsart (in kWh pro m² Bodenfläche und Jahr) bei einem «normalen», heutigen EFH.

Säule 2: Der Minergie-Standard kommt mit weniger Heizenergie aus, weil auch weniger Energie verbraucht wird. Vor allem der Bereich Lüftungswärmeverluste (Gebäudehülle und Bewohner) reduziert sich stark, wenn die Gebäudehülle dicht ist und eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung eingesetzt wird.

**VON CHRISTOPH TANNER\*** ■ Früher stopfte man die Ritzen eines Hauses mit Moos und Lehm zu, um Durchzug zu vermeiden. In heutigen Gebäuden wird man nur noch selten durch Zugserscheinungen gestört. Trotzdem gibt es aber Problemstellen. Es sind meistens «nur» verborgene kleine Leckagen in der Gebäudehülle, deren negative Auswirkungen sich erst einige Zeit nach dem Wohnungsbezug bemerkbar machen.

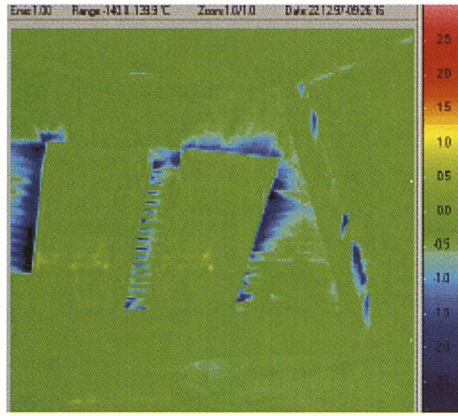
**ENERGIE GEHT VERLOREN** Entweicht durch viele kleine Luftleckagen in der Gebäudehülle immer ein bisschen Warmluft, so geht genau wie bei einem gekippten Fensterflügel ständig Energie verloren. Das kann bis zu 50% höhere Heizkosten verursachen und/oder die vorgesehenen Raumtemperaturen werden nicht mehr erreicht.

Damit nicht genug: Die nach aussen entweichende, warmfeuchte Innenluft kann ausserdem zu Kondensat in der Baukonstruktion führen. Das Kondensat wird dann irgendwo an der Wohnungsdecke (z.B. beim Täfer) austreten und abtropfen. Im schlimmsten Fall beginnt unbemerkt das Konstruktionsholz zu faulen!

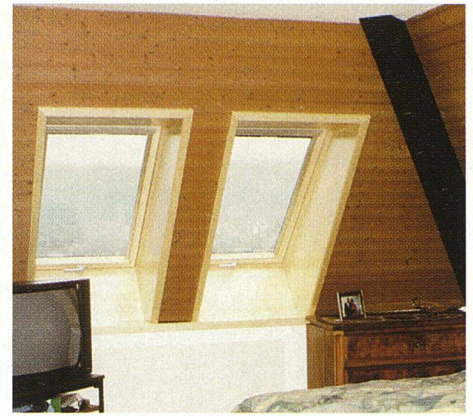
Durch undichte Tür- und Fensterfugen dringt auch Strassenlärm oder Abgasgeruch in die Räume ein. In Mehrfamilienhäusern können sich zudem durch interne Undichtigkeiten Düfte wie Tabakrauch oder Küchengeruch in einer Nachbarwohnung ausbreiten. ➤



Das Infrarot (IR)-Subtraktionsbild (links) zeigt die Differenz von einem IR-Bild das ohne und einem IR-Bild das mit Differenzdruck (Ventilator) erzeugt wurde. Damit kann eintretende Kaltluft visualisiert werden, ohne dass Nebeneffekte wie Wärmebrücken das Bild stören. Die Erkenntnisse, die sich aus dem IR-Subtraktionsbild ziehen lassen: Die Dachfensteranschlüsse sind stark undicht. Die Fensterfugen beim Flügelrahmen sind jedoch dicht. Weitere Leckstellen sind am Grat sparren zu erkennen. Die Dachfläche ist in Ordnung.



Infrarot-Subtraktion in einem Dachraum



Normalfoto des Dachraums

Genug der Gründe also für eine dichte Gebäudehülle. Die Norm SIA 180 («Wärme- und Feuchteschutz im Hochbau», 1999) schreibt deshalb vor: Die Gebäudehülle muss luftdicht sein. Nur so können Energieverluste, Bauschäden, Durchzug und Immissionsprobleme vermieden werden.

**FRISCHLUFT FÜR DIE BEWOHNER** Die BewohnerInnen, meist Laien, werden spätestens hier die wohl berechtigte Frage stellen, woher denn die Frischluft kommen soll, wenn das Gebäude nicht mehr «atmen» kann. Die Norm bemerkt dazu: «Die erforderliche Aussenluftmenge ist durch manuelle Öffnung der Fenster, andere kontrollierte Luftöffnungen oder durch geeignete lufttechnische Anlagen sicherzustellen.»

Während früher durch die undichte Gebäudehülle automatisch ein Grundluftwechsel stattfand, muss man in einem heutigen Haus selbst aktiv lüften oder die Lüftung mit technischen Hilfsmitteln sicherstellen. Dies können Lüftungsöffnungen (etwa bei den Fenstern) oder noch besser eine mechanische Wohnungslüftung sein, die mit einer Anlage zur Wärmerückgewinnung kombiniert wird (nicht zu verwechseln mit den stromfressenden Klimaanlage!). Für den Minergie-Standard wird diese Ideallösung sogar zwingend verlangt, und die BewohnerInnen schätzen sowohl die anhaltend gute Luftqualität als auch den Komfort, nicht mehr Lüften zu müssen.


Die Mieterschaft eines Neubaus ohne mechanische Wohnungslüftung hingegen wird ihr Wohnverhalten gegenüber früheren Zeiten ändern müssen: Sie hat deutlich mehr zu lüften! Andernfalls wird die Schadstoffkonzentration

und vor allem die Feuchtigkeit in der Raumluft ansteigen, was bei schlecht isolierten Bauteilen (Wärmebrücken) bald einmal zu Feuchteschäden führen kann. (Die Sollwerte der relativen Luftfeuchtigkeit liegen im Winter bei 30 bis 50%, im Sommer bei 30 bis 70%.) Richtig lüften heisst drei bis fünf Mal pro Tag Stosslüften (Fenster 5 bis 10 Minuten ganz öffnen, so dass Durchzug entsteht). Lüften mit tagelang gekippten Fensterflügeln verursacht hohe Energieverluste, vor allem wenn unter dem Fenster ein Heizkörper liegt.

**MESSVERFAHREN FÜR LUFTDICHTIGKEIT** Mit einer «nL50-Messung» kann die Gebäudehülle auf ihre Dichtigkeit überprüft werden. Dazu wird im Wohnungstürrahmen ein starker Ventilator eingebaut, mit dem verschiedene Unterdrücke im Gebäude erzeugt werden (Kennlinie). Der dabei durch den Ventilator fließende Luftvolumenstrom [m<sup>3</sup>/h] entspricht immer genau der Luftmenge, die bei irgendwelchen Leckstellen durch die Gebäudehülle eindringt. Wird der Wert bei 50 Pa Druckdifferenz ermittelt und durch das beheizte Gebäudevolumen [m<sup>3</sup>] dividiert, entsteht die Luftwechselzahl (nL50-Wert [h<sup>-1</sup>]), für welche in der SIA-Norm 180 Grenzwerte festgesetzt sind.

In der neuen Ausgabe der SIA-Norm 180 (1999) wurden Grenzwerte für einen neu geschaffenen Va,4-Wert [m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup>] definiert. Dieser Wert hat als Basis den Luftvolumenstrom bei 4 Pascal Differenzdruck und wird statt durch das Gebäudevolumen durch die Gebäudehüllfläche dividiert. Praktische Erfahrungen mit dieser neuen, eher schwieriger zu handhabenden Methode sind jedoch zurzeit wenig vorhanden.

Offen bleibt die Frage, wo denn die Leckstellen sind. Das kann im Rahmen einer Messung aufgezeigt werden, indem während der Unterdruckmessung bei kritischen Orten (beispielsweise bei Fenstern oder Dachanschlüssen) geprüft wird, ob ein Luftzug eindringt. Die interessanteste Methode dies festzustellen ist die Infrarot(IR-)-Thermografie. Dazu braucht es allerdings Temperaturdifferenzen von innen und aussen, so dass dieses Verfahren nur im Winter angewendet werden kann.

**GRUNDSÄTZE FÜR DICHTES BAUEN** Wer eine luftdichte Gebäudehülle will, muss die Luftdichtigkeitsschicht konzeptionell planen. Je einfacher deren Flächen/Geometrien sind (keine Durchdringungen) und je einfacher deren Montage ist, desto kleiner wird das Risiko für Leckstellen. Selbstverständlich gehört dazu die richtige Materialwahl (Qualität) und eine fachtechnische Verarbeitung, die durch konsequente Kontrollen der Bauleitung in jeder Bauphase überprüft werden muss. 

\*Christoph Tanner, dipl. Arch. HTL, ist Mitarbeiter der EMPA Dübendorf, Abteilung Bauphysik

#### Literatur

- SIA-Norm 180 «Wärme- und Feuchteschutz im Hochbau» (1988 und 1999)
- Infobroschüre «Bedarfsgerechte Wohnungslüftung», Institut für Baubiologie SIB (1998)
- Merkblatt «Richtig lüften», Institut für Baubiologie SIB (1997) SIB, Telefon 01 299 90 40