

Blower-Door-Test: n50 = 1,8 [1/h] Klasse! Oder doch nicht?

Martin Beisse
www.svg-bau.de

Blower-Door-Test:
n50 = 1,8 [1/h]



Herbert Trauernicht
www.luftdicht.de

Klasse! Oder doch nicht?

([Hier](#) finden Sie ein für den Ausdruck besser geeignetes PDF-File dieses Artikels.)

Bekannt geworden ist die Bedeutung der Luftdichtheit mit der Einführung der Energieeinsparungsverordnung (ENEV). Weniger bekannt ist, daß die Luftdichtheit schon viel früher gefordert wurde, z.B. von der DIN 4108.

Die ENEV begrenzt den Luftwechsel einzig und allein mit dem Ziel der Begrenzung von Wärmeverlusten. Die Verluste durch das unkontrollierte Ausströmen von warmer Luft sollen begrenzt werden. In der ENEV werden diese Verluste mit *Lüftungswärmeverlust* ([s. EnEV Anhang1 Tabelle2 Zeile3](#)) bezeichnet. Diese wurden in der Tat von der früher geltenden Wärmeschutzverordnung nicht ausreichend erfaßt, im Grunde völlig unterschätzt.

Damit ist also bei einer niedrigen Luftwechselrate alles gut?

Das könnte es sein, ist aber keine zwangsläufige Folge. Es kommt nämlich darauf an, **wo** die Luft entweicht. Denn ganz luftdicht ist ein Gebäude ja nie.

Entweicht die Luft an den Fenster- oder Türrahmen, so ist das nicht weiter tragisch. Hier sind bestimmte Durchlässigkeiten ja auch zulässig ([Fugendurchlasskoeffizient](#)).

Aber!

Was passiert, wenn die warme feuchte Innenluft auf dem Weg in die Kälte draußen durch eine Wärmedämmung wandert?

Ja natürlich, sie kühlt auf dem Weg ab. Nun kann aber warme Luft viel mehr Wasser in Gasform aufnehmen als kalte Luft. Bei +20°C kann die Luft zum Beispiel 17,3 g/m³ Wasser aufnehmen (bei 50 % relativer Luftfeuchte sind dann eben nur 30,3/2 = 8,65 g/m³ enthalten). Aber bei -10°C nur noch 2,14 g/m³.

Jetzt gibt es natürlich eine Differenz der vorher enthaltenen Wassermenge innen (8,65 g/m³) und der überhaupt möglichen aufnehmbaren Wassermenge außen (2,14 g/m³). Wo bleiben also diese restlichen 6,51 g/m³ (8,65 – 2,14)?

RICHTIG! Die fallen als flüssiges Wasser aus. Das wird dann Tauwasser oder Kondenswasser genannt. Dummerweise passiert das genau in der Dämmung, wo man es nicht sehen kann.

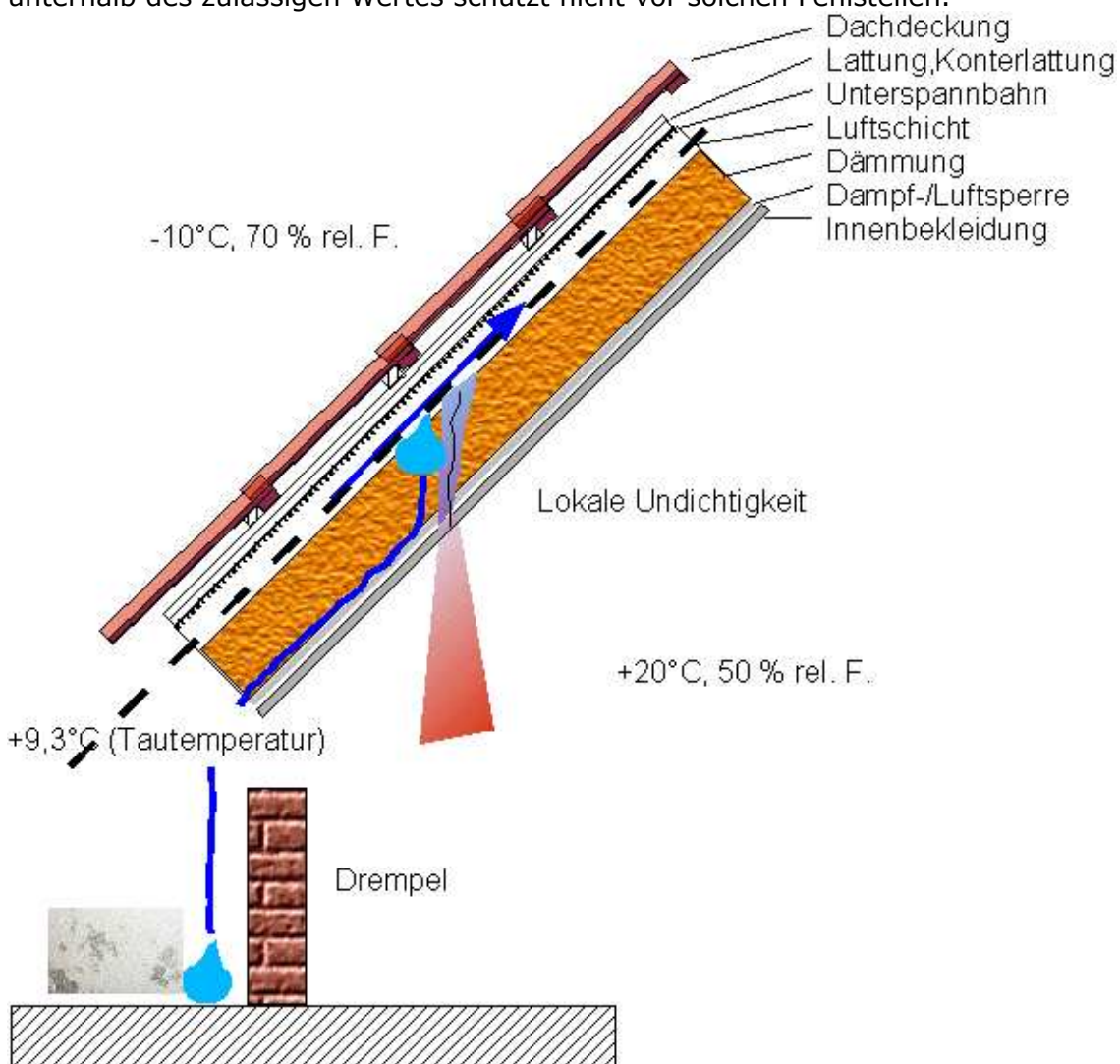
Bei einer Raumtemperatur von $+20^{\circ}\text{C}$ und 50% rel. Feuchte liegt die sogenannte Taupunkttemperatur bei $+9,3^{\circ}\text{C}$. Das heißt, bei Erreichen der Temperatur von $+9,3^{\circ}\text{C}$ wird der Sättigungspunkt erreicht, die rel. Luftfeuchte beträgt dann 100%. Da es nicht mehr als 100% rel. Feuchte geben kann, fällt bei der Unterschreitung dieser Temperatur Tauwasser aus.

Hieraus ergibt sich dann auch die Notwendigkeit von Dampfbremsen und Luftsperrern: man muß einfach verhindern, daß die warme Luft an die Dämmung geraten kann, diese durchdringt und dabei Wasser „erzeugt“.

Hierbei ist der Transport durch Konvektion (Luftströmung) ca. 20.000 – 40.000 mal schneller als durch die Diffusion.

Die Skizze soll verdeutlichen, was an einer einzigen Undichtigkeit an der falschen Stelle passiert. Und zwar durch Diffusion oder Luftströmung. Es ändert sich nur die Geschwindigkeit.

Beliebte Fehlstellen sind Durchdringungen aller Art. Eine Luftwechselzahl unterhalb des zulässigen Wertes schützt nicht vor solchen Fehlstellen.



In der Praxis sieht es dann [so](#) aus.

Im folgenden Foto ist ein Schaden an einer nicht zu übersehenden Stelle

aufgetreten:



Man sieht an der Ausbildung des Schimmelschadens sehr gut, wie die warme Innenraumluft durch eine undichte Dichtung der Bodenklappe zu einem Spitzboden geströmt ist (Pfeil). Dieser Feuchteschaden ist eingetreten, obwohl die Blower-Door-Messung den Wert 1,0 [1/h] ergeben hat!

Nicht umsonst weist die Norm darauf hin, dass die Einhaltung der Anforderungen an die Luftdichtheit lokale Fehlstellen nicht ausschließt, die zu Feuchteschäden infolge Konvektion (Luftströmung) führen können.

Aber wie verhindert man das nun? Was tun, um nicht nur die Luftwechselzahl zu messen, sondern auch schädliche Fehlstellen aufzuspüren?

Die einfachste Antwort ist natürlich, sich die Seiten von [Dipl.-Ing. Herbert Trauernicht](#) anzusehen und dort zu stöbern. Wer es aber eilig hat, hier in Kürze:

- Rauch erzeugen (vorher Feuerwehr informieren).



Das Bad im Dachgeschoss wurde mit Nebel gefüllt und es wurde ein Überdruck von 50 Pa erzeugt.

- Stellen aus Erfahrung lokalisieren und Strömungsgeschwindigkeit der Luft messen. Diese wird am besten bei einem Unterdruck im Haus gemessen. Hier muss man außer dem Strömungsort die Größe und Form der Luftaustrittsöffnung beachten. Bei Luftgeschwindigkeiten über 2 m/s (bei 50 Pa Unterdruck gemessen) kann es auch bei normalen Nutzungsbedingungen (Wind) zu Zuglufterscheinungen kommen. Zugluft senkt den Wohnkomfort erheblich.



Luftgeschwindigkeit 4,48 m/s bei 50 Pa Druckdifferenz

- [Steckdosenpümpel](#)



Mit diesem Gerät kann man undichte Elektroinbaudosen finden, ohne Druckaufbau im gesamten Gebäude.

Das GEFÄHRLICHE daran!

Man sieht es nicht, man fühlt es nicht, man riecht es nicht, man hört es nicht. Und zwar bis mindestens Ende der Gewährleistung. Der Schimmel wächst im Verborgenen und unsichtbar. Bis man den entdeckt, können Jahre und ganze Odysseen vergehen. Es gibt dokumentierte Leidenswege über Krankheiten, Allergien etc., die aber hier nicht alle genannt werden sollen.

Ein Hinweis noch: [Schadstoffe und Schimmel](#)

Insbesondere auch [Schimmel](#)

[Zurück zu SVG-Bau.de](#)

[Zurück zu Luftdicht.de](#)

Thema Luftdichtheit aus juristischer Sicht:



Von [RA Stefan Harmuth](#)

Am 01.02.2002 ist die sog. Energiesparverordnung in Kraft getreten, welche die bis dahin geltende Wärmeschutz- und Heizungsanlagenverordnung außer Kraft setzte. Wichtige Bestandteile dieser neuen Verordnung sind die Punkte

Dichtheit und Mindestluftwechsel (Luftdichtheit),

geregelt in § 5 der Verordnung. Im einzelnen regelt § 5, dass zu errichtende Gebäude so auszuführen sind, dass die wärmeübertragende Umfassungsfläche einschließlich der Fugen dauerhaft luftundurchlässig entsprechend dem Stand der Technik abgedichtet sein muss. Dabei muss die Fugendurchlässigkeit außen liegender Fenster, Fenstertüren und Dachflächenfenster Anhang 4 Nr. 1 genügen. Im Hinblick auf die Dichtheit wird auf Anhang 4 Nr. 2 verwiesen.

Für den Mindestluftwechsel gilt: Zu errichtende Gebäude sind so auszuführen, dass der zum Zwecke der Gesundheit und Beheizung erforderliche Mindestluftwechsel sichergestellt ist. Werden keine Fenster zum Lüften verwendet, ist Anhang 4 Nr. 3 zu beachten.

Verstöße gegen § 5 respektive Anhang 4 der Energiesparverordnung führen zu objektiven Baumängeln, können also vom Bauherrn gerügt werden und sind vom ausführenden Fachbetrieb nachzubessern. Die vorgenannten Vorschriften sind zwingendes Recht, abweichende vertragliche Vereinbarungen, die geringere Anforderungen stellen, sind also unzulässig. Ich betone: Es liegt selbst dann ein Mangel vor, wenn nach dem Willen der Vertragspartner niedrigere Standards vereinbart

werden. Denn die Energiesparverordnung ist nicht Teil des Privatrechts, sondern gehört zum öffentlichen Recht und unterliegt staatlicher Kontrolle. Gegenüber der alten Wärmeschutz- und Heizungsanlagenverordnung wird durch die neue Energiesparverordnung der Energieverbrauch um ca. 30% gesenkt.

Vorgeschrieben wird für Neubauten ein Energiebedarfsausweis, der wichtige Informationen zu den energetischen Eigenschaften des Gebäudes enthält. Für Altbauten kann auf freiwilliger Basis ein Energieverbrauchskennwert ermittelt werden, der an standardisierten Vergleichswerten überprüft wird und damit zusätzlich für mehr Transparenz beim Energieverbrauch sorgt. Zudem sieht die Verordnung für Altbauten Nachrüstungsspflichten und so genannte bedingte Anforderungen vor. Die Nachrüstungsspflichten betreffen insbesondere den Ersatz der vor dem 1. Oktober 1978 eingebauten, nach heutigem Standard sehr ineffizienten Heizkessel. Die bedingten Anforderungen greifen nur bei ohnehin anstehenden Modernisierungsarbeiten. Bei solchen Gelegenheiten müssen aber die Möglichkeiten einer energetischen Verbesserung soweit wie möglich ausgeschöpft werden. So sind beispielsweise die Putzerneuerung, der Austausch der Fenster oder die Neueindeckung von Dächern willkommene Anlässe zur Berücksichtigung von Energiesparmaßnahmen.

Flankiert wird die Verordnung durch das CO₂-Gebäudesanierungsprogramm der Kreditanstalt für Wiederaufbau, für das die Bundesregierung bis 2005 insgesamt 2 Milliarden Mark zur Verfügung stellt. Mit ihm werden Maßnahmen zur Verminderung des Energieverbrauchs an Gebäuden, die vor 1978 errichtet wurden, gefördert. Die Förderung erfolgt über ein zinsgünstiges Darlehen. Die Deutsche Energie-Agentur (dena) in Berlin informiert im Auftrag der Bundesregierung Fachpublikum und Endverbraucher über Anforderungen der Energiesparverordnung. Unter der kostenlosen Energie-Hotline 08000 736 734 informieren Experten rund um die Uhr und ganzjährig über die neuen Vorschriften.

Die Luftdichtheit wird mit dem sog. „Blower-Door-Meßverfahren“ gemessen. Dieses erlaubt die grundlegende Feststellung über die Einhaltung der beschriebenen Richtlinien. Der Werkunternehmer ist jedoch auch bei einem positiven Blower-Door-Test noch nicht vollständig „auf der sicheren Seite“. Das Verfahren lässt – wie bereits ausgeführt – eine grundlegende Aussage zu, jedoch ist es nicht in der Lage, „konzentrierte Lecks“ in den Wänden aufzuspüren. Der Blower-Door-Messer ist zwar angehalten, solche aufgefundenen Lecks genau zu untersuchen, das garantiert jedoch nicht das Auffinden selbst. Werden also Stellen gefunden, die trotz positiven Blower-Door-Tests die vorgegebenen Normen unterschreiten, so bestehen nach wie vor Mängel im Rechtssinne. Diese sind durch Einzelmessungen zu dokumentieren.

[Stefan Harmuth](#), Rechtsanwalt