

KONTROLLE IST BESSER!

So erkennt man Manipulationen bei Luftdichtheitsmessungen von Holger Merkel

Die korrekte Funktion eines Passivhauses steht und fällt mit der luftdichten Gebäudehülle. Doch wie erkenne ich als Bauherr, Planer und Gutachter, ob das Differenzdruckverfahren (BlowerDoor-Messung) richtig durchgeführt oder aber manipuliert wurde? Dieser Artikel beleuchtet die korrekte Ausführung nach Norm. Am Beispiel des am häufigsten verwendeten Messsystems – der Minneapolis BlowerDoor mit der Software TECTITE Express – soll auf mögliche unzulässige Einflussnahmen hingewiesen werden, die den n_{50} -Wert schönen.

Für die Durchführung einer BlowerDoor-Messung muss keine gesonderte Qualifikation nachgewiesen werden. Die Messungen nach der Energieeinsparverordnung EnEV setzen allerdings die Einhaltung der Norm DIN EN 13829 voraus. Immer mehr kontrollierende Stellen wie Energieberater, KfW und Gutachter fragen sich, ob die BlowerDoor-Messung normgerecht ausgeführt wurde und das vorgelegte Protokoll korrekt ist. Sie besuchen daher selbst verstärkt BlowerDoor-Ausbildungsseminare.

Wie kommt es überhaupt zu Manipulationen?

BlowerDoor-Messdienstleister überprüfen die Dichtheit eines Gebäudes und die Einhaltung des n_{50} -Grenzwertes. Ob das Gebäude den Test besteht oder nicht, sollte dem Dienstleister egal sein, manchmal besteht jedoch ein Gefälligkeitsswiller gegenüber dem Auftraggeber. In anderen Fällen werden Messungen, die eigentlich wegen der Wetterverhältnisse nicht machbar sind, aufgrund von Fristen oder weiter Anreise trotzdem durchgeführt. Die Hauptmotivation für Manipulationen ist jedoch, dass bei Nichteinhalten des Wertes der Verlust von Zuschüssen droht und somit ein entsprechender Druck auf den Beteiligten lastet.

Der entscheidende Wert: n_{50}

Die EnEV fordert die Einhaltung der Luftwechselrate n_{50} , bezogen auf das Rauminnenvolumen, bei 50 Pascal (Pa) Druckdifferenz. Gefordert sind bei einem Haus mit Lüftungsanlage $1,5 \text{ h}^{-1}$; bei Passivhäusern höchstens 0,6. Allerdings gibt es auch Passivhäuser, bei denen bei der Berechnung im Passivhaus-Projektierungspaket (PHPP) ein geringerer Wert angesetzt wurde.

Leichteste Manipulationsmöglichkeit: Änderung des Gebäudevolumens

Hier ergibt sich die erste Manipulationsmöglichkeit: Da sich der n_{50} -Wert aus dem geförderten Luftvolumen geteilt durch das

Rauminnenvolumen errechnet, ergibt sich ein besserer Wert, wenn man das Raumvolumen vergrößert. Dadurch wird der Wert, wenn er leicht überschritten wird, vielleicht dann doch noch auf die für das Passivhaus geforderten $0,6 \text{ h}^{-1}$ gebracht.

Manipulationsmöglichkeiten während des Messablaufs

Die geltende Norm DIN EN 13829 gibt einen eindeutigen Messablauf vor und regelt, was ein Prüfbericht enthalten muss. Eine Messreihe besteht aus:

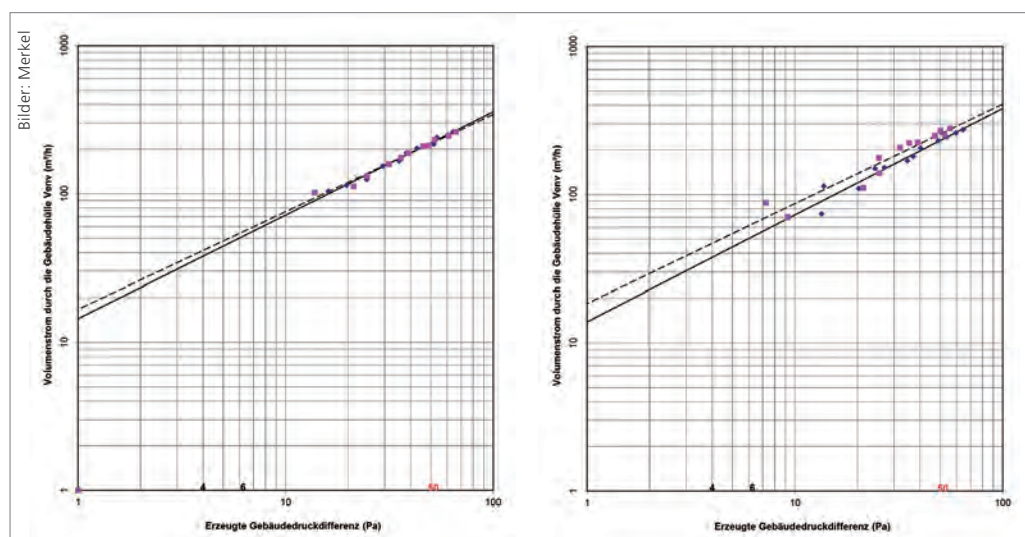
- Ermittlung der natürlichen Druckdifferenz vor und nach der jeweiligen Messung
- mindestens fünf Messpunkte
- Abstand der Messpunkte nicht mehr als 10 Pa
- größte Druckdifferenz mindestens 50 Pa
- kleinste Druckdifferenz 10 Pa oder fünfmal natürliche Druckdifferenz.

Auslassen einer Messreihe

Laut Norm reicht eine Messreihe bei Unter- oder Überdruck aus. Bei Passivhäusern sind aber beide Messreihen gefordert. Das Auslassen einer der beiden kaschiert unter Umständen einen vorhandenen Ventileffekt. So können sich z. B. bei Unterdruck Folien oder Klebestellen lösen, bei Überdruck hingegen sind sie dicht. Wer hier nur die Überdruckmessung angibt, erreicht einen besseren Wert.

Fehlende Druckstufen

Die Norm fordert, Druckstufen bis hinunter zu 10 Pa Druckdifferenz zu messen. Diese Forderung wurde lange Zeit von Messdienstleistern ignoriert, die Messreihe endete meist bei 25 Pa. Auch bei heutigen Messprotokollen fehlen häufig die Druckstufen unterhalb 25 Pa.



Links: Optimaler Messverlauf: Die Punkte verlaufen in einer Linie.

Rechts: Nicht optimaler Messverlauf: Die Messpunkte weichen unzulässig von der Idealen ab. Das passiert z. B., wenn der Wind zu stark ist.

Gebäudepräparation: den n_{50} -Wert „zurechtkleben“

In der Norm DIN EN 13829 finden sich einige Hinweise, was bei der Messung offen zu bleiben hat, geschlossen oder abgedichtet wird. So gibt z. B. der Fachverband für Luftdichtheit im Bauwesen FLiB Checklisten heraus, die die korrekte Gebäudevorbereitung erleichtern. Wer mehr abklebt – beispielsweise Steckdosen – erhält ein besseres Messergebnis. Dies ist aber unzulässig.

Manipulationsmöglichkeiten beim Messprotokoll

Es gibt Pflichtangaben im Protokoll, die entscheidend für fachgerechte Ausführung sind. Besteht das vorgelegte Protokoll nur aus einer oder zwei Seiten, lohnt es sich, genauer hinzuschauen.

Laut DIN EN 13829 muss das Protokoll unter anderem folgende Punkte umfassen:

- Angaben zur Identifikation des Gebäudes
- Nettogrundfläche und Innenvolumen
- Innen- und Außentemperatur
- Windgeschwindigkeit
- Leckagekurve
- gemessene Druckstufen
- natürliche Druckdifferenz
- Luftwechselrate.

Verfälschung des Ergebnisses durch zu starken Wind

Weichen die einzelnen Messpunkte deutlich von der Kurve ab (auch hier gibt es Grenzwerte), sollte man bei den Angaben zum Wind genauer hinschauen und die Werte zur natürlichen Druckdifferenz kontrollieren und gegebenenfalls hinterfragen. Vor und nach der Messung muss das Gebläse abgedeckt werden und die natürliche Druckdifferenz zwischen innen und außen 30 Sekunden aufgezeichnet werden. Ist diese höher als 5 Pa, ist die Messung ungültig. Dies kann jedoch einfach kaschiert werden, indem das Gebläse nicht abgedeckt wird oder z. B. ein Fenster geöffnet wird. Das kann man bei der Auswertung der Software TECTITE Express nicht erkennen, bei der Software TECLOG für Mehrgerätemessungen schon.



Die natürliche Druckdifferenz bei geschlossenem Gebläse darf 5 Pa nicht überschreiten. Hier werden 8 Pa angezeigt.

Messzeitpunkt

Die Messung muss im fertigen Zustand erfolgen, dies ist sowohl in der EnEV, in deren Interpretationen als auch in der Norm so festgelegt. Auch die KfW schreibt das in ihrer Liste der technischen FAQ vor.

Allerdings forderte das Passivhaus Institut die Messung baubegleitend, wenn noch alle Schichten der Luftdichtung zugänglich sind und somit nachgebessert werden kann. Inzwischen setzt sich der Trend durch, zwei Messungen durchzuführen: eine baubegleitende Leckagesuche mit Abschätzung des n_{50} -Werts und nach Fertigstellung die Abnahmemessung.

Die Rolle des n_{50} -Werts im PHPP

Ein Passivhaus „rechnet“ mit sehr guter Luftdichtheit. Im Passivhaus-Projektierungspaket PHPP wird der reelle Wert der Differenzdruckmessung eingetragen. Also wird z. B. bereits bei der Berechnung 0,4 h⁻¹ statt der 0,6 h⁻¹ Mindestanforderung eingetragen. Diese Maßnahme bringt ein deutliches Plus in der energetischen Gesamtbilanz und wird oft dann angewandt, wenn es an anderer Stelle „nicht ganz reicht“. Wenn man 0,4 h⁻¹ einträgt, darf das Haus bei der Messung aber auch höchstens 0,4 h⁻¹ haben. Einige Projekte sind an dieser Stelle gescheitert.

Grobe Manipulation: Änderung der Blende

Zum Schluss noch eine grobe Manipulation: Es ist möglich, schon während der Messung oder nachträglich im Protokoll bei den gemessenen Druckstufen die Blende zu ändern. Trägt man hier die nächstkleinere Blende ein, verschiebt sich die Messkurve nach unten und das Ergebnis wird deutlich besser. Zum Glück werden bei Passivhäusern die Bewohner so etwas spätestens im nächsten Winter merken.



Die Software gibt vor, mit welcher Blende man messen soll. Wer manipulieren will, der gibt in der Software oder bei der Auswertung die falsche Blende ein. Bei der kleineren Blende ergibt sich ein besserer Wert.

Die gute Nachricht: Die Tatsache, dass die Toleranzen beim Passivhaus eng definiert sind, macht eine grobe Manipulation einer BlowerDoor-Messung schwierig.

INTERESSANTE LINKS

DIN EN 13829 als PDF
<http://www.luftdicht.de/din13829.htm>

Bauslam: BlowerDoor-Manipulation
<https://youtu.be/6I8usqpPur8>

Messsysteme für Luftdichtheit
www.blowerdoor.de

Lösungen für die Dichtung der Gebäudehülle
www.proclima.de



HOLGER MERKEL

Geschäftsführer bionic3 GmbH, ist seit mehr als zehn Jahren als Messdienstleister unterwegs. Er berät zudem die Luftdichtungssysteme von MOLL pro clima. Als BlowerDoor-Ausbilder leitet er verschiedene Kurse. Beim pro clima Bauslam hat er über BlowerDoor-Manipulationen gesprochen: www.bauslam.de
<http://procli.ma/adsw>