Dipl. Ing. Herbert Trauernicht
Gebäudemesstechnik
Eddenwiese 11
31319 Sehnde

Tel.:05132 93728 Fax:93729
E-Mail: htrauernicht@luftdicht.de
Internet: www.luftdicht.de
Forum: www.luftdicht-forum.de

Hinweise zur Durchführung der Blower-Door-Messung

Voraussetzungen und Vorbereitungen zur Gewährleistung eines reibungslosen Messablaufs

1 Durchführung der Prüfung

Bei der Durchführung der Messung wird vom Messteam ein elektrisch betriebenes Gebläse mit einem einstellbaren Rahmen (Minneapolis Blower Door) in den Rahmen einer geöffneten Außentür eingespannt. Mit dem Gebläse wird Unterdruck oder Überdruck im Gebäude erzeugt. Es wird die Luftmenge bestimmt, die bei verschiedenen Druckdifferenzen zwischen innen und außen durch die Leckagen der Gebäudehülle strömt.

Belastung des Gebäudes:

Die bei der Messung verwendeten Prüfdrücke von 10 bis 60 Pascal entsprechen dem Staudruck auf der Luv-Seite des Hauses bei Windgeschwindigkeiten zwischen 4 und 10 m/s (bzw. 15 bis 35 km/h).

50 Pascal entsprechen 5 mm Wassersäule; auf 1 m^2 Gebäudehüllfläche lasten 5 kg Gewicht.

2 Messwerte

Die Messergebnisse werden entsprechend den geltenden Normen dargestellt als

Volumenstrom [1/h] bei einer Druckdifferenz von 50 Pascal (n_{50}).

Dies entspricht dem stündlichen Luftwechsel für das gesamte beheizte Raumvolumen bei Prüfdruck (auch Luftwechselrate genannt). Die Bezugsgröße ist hier das beheizte Innenvolumen des Gebäudes.

Weiter kann ein auf die Nettowohnfläche bezogener Wert ermittelt werden:

Volumenstrom [m^3/m^2 h] bei einer Druckdifferenz bei 50 Pascal (NBV50).

Das entspricht dem Luftstrom, der pro m^2 Nettowohnfläche und Stunde strömt.

Diese Messwerte dienen der Einstufung der Dichtheit des untersuchten Objektes bezüglich der genormten Grenzwerte.

3 Dokumentation der Leckagen

Darüber hinaus wird während der Untersuchung das Gebäude bei einem Unterdruck von 50 Pascal abgegangen. Hierbei wird mit einem Strömungsprüfer die Stärke der Luftströmung im Bereich der einzelnen Leckagen ermittelt. Ihre Bedeutung wird beurteilt und Sanierungsmöglichkeiten werden vorgeschlagen.

Der Mindestumfang der Dokumentation ist ein Zertifikat mit Messprotokoll und Grafik (je 1 Blatt) und eine Leckageauflistung.

Je nach Auftrag können in Form eines ausführlicheren Untersuchungsberichts die Art, Lage und Bedeutung der einzelnen Undichtheiten erfasst und eventuell fotografisch dokumentiert werden. Des weiteren werden im Untersuchungsbericht nach Möglichkeit Vorschläge für die Abdichtung der Fehlstellen gemacht.

4 Bauliche Voraussetzungen (Neubau, Ausbau)

Um zu einer aussagekräftigen Messung zu kommen, sollten Baufortschritt und Messtermin folgendermaßen abgestimmt werden:

Das Gebäude sollte sich in einem Zustand befinden, der weitgehend dem späteren bewohnten Zustand entspricht. Alle Bauteile und -komponenten, die auf die Dichtheit einen wesentlichen Einfluss haben, sollten angebracht sein.

Das heißt im einzelnen:

- Die massiven Außenwände sollten innenseitig vollflächig verputzt sein.
- Die Luftdichtungsschicht im Leichtbaubereich (i. d. R. PE-Folie) sollte vollständig angebracht sein.
- Luftdichtende Anschlüsse zwischen verschiedenen Bauteilen (insbesondere an Fenstern und an Übergängen zwischen Holzleichtbau- und Massivbaubereichen) sollten hergestellt sein.
- Alle Durchführungen durch die Gebäudehülle für Elektro-, Sanitär-, Heizungs- und Lüftungsinstallationen sollten ausgeführt sein.

Andererseits kann die Dichtheitsprüfung durchaus unabhängig von folgenden Baumaßnahmen durchgeführt werden:

- Anbringen von Außenputz, WDVS, Vormauerschale u. ä.
- Einbringen der Fußbodendämmung, des Estrichs und des Bodenbelags
- Einbau der Sanitärobjekte und der haustechnischen Anlagen, wenn die zugehörigen Durchbrüche durch die Gebäudehülle bereits ausgeführt sind (s. o.)
- Montage von Steckdosen, Schaltern etc.

5 Messung zur Durchführung von Nachbesserungen:

Alle Stellen, die erfahrungsgemäß die gravierendsten Quellen für Leckagen sind, sollten noch zugänglich sein, damit nach Durchführung des Tests noch Nachbesserungen möglich sind. Das heißt vor allem, dass die raumseitige Verkleidung im Holzleichtbaubereich (und ggf. die innere 2. Dämmschicht) noch nicht eingebaut sein sollte.

Wichtiger Hinweis:

Die Dampfsperre/bremse (z.B. Folie), die häufig als Luftdichtungsebene verwendet wird, muss mit einer Lattung abgestützt sein. Wenn sie nur angetackert ist, besteht die Gefahr, dass sie sich bei der Unterdruckmessung löst.

6 Messung an Mehrfamilienhäuser oder Gebäuden mit Brandabschnitten:

Für die Beurteilung der Dichtheit des Gebäudes wird nach Möglichkeit das Gesamtgebäude als Luftverbund gemessen (Öffnen aller Wohnungs-/Trenntüren). Wenn das Gebäude zu groß oder zu undicht für die Gebläseleistung ist, bietet sich der Einsatz weiterer Messgebläse an.

Daneben müssen einzelne Wohnungen/Brandabschnitte auch gegeneinander luftdicht sein (Schall- und Rauchschutz, Hygiene, Funktion der Lüftungsanlagen). Dazu bietet sich die Messung einzelner Wohneinheiten an.

7 Vorbereitungen am Gebäude

Für die Montage der Minneapolis Blower Door muss eine Außentürzarge oder eine andere Öffnung mit einer umlaufenden, glatten Fläche zur Verfügung stehen. Die umlaufende Fläche muss eine Tiefe von mindestens 2 Zentimeter haben. Die Maße von geeigneten Öffnungen können der Tabelle entnommen werden. Es stehen zwei verschiedene Rahmen (Normal und XXL) für unterschiedliche Größenbereiche zur Verfügung.

Maße der Öffnung, die von dem Rahmen der Blower-Door abgedeckt werden kann:

Rahmen-Typ	Breite min.	Breite max.	Höhe min.	Höhe max.
Normal	0,75 m	1,03 m	1,35 m	2,4 m
XXL	1,04 m	1,82 m	1,45 m	2,65 m

Damit auch die Schließfugen der Eingangstür (Haus-, Wohnungstür) begutachtet werden können, ist als Einbauort z.B. eine Terrassentür sinnvoll.

Raumluftabhängige Wärmeerzeuger innerhalb des gemessenen Gebäudeteils sind stillzulegen, Asche aus Feststoffbrennstellen zu entfernen.

Die Innentüren werden geöffnet, so dass ein Luftverbund vorhanden ist.

Alle Bauteile der Gebäudehülle (Wand, Dach, Boden, Fenster) sollten von innen gut zugänglich sein. Bei Bedarf ist eine Leiter oder ein Gerüst bereitzustellen.

8 Der Zustand des Gebäudes

Der Zustand des Gebäudes sollte dem Zustand während der Jahreszeit entsprechen, in der Heizungs- und Klimaanlagen benutzt werden.

Alle absichtlich vorhandenen Öffnungen in der Gebäudehülle (Türen, Fenster, Kaminzug) werden geschlossen oder abgedichtet.

- Geschlossen oder verklebt werden

- alle verschließbaren Öffnungen in der Gebäudehülle

- Abflüsse, die noch nicht durch Wasser im Syphon abgedichtet sind

- die Ansaug- und Ausblasöffnungen der Lüftungsanlage(n)
- die Zuluftventile in Außenwänden.

- Nicht geschlossen oder verklebt werden sollten z. B.

- Briefkastenschlitze in der Haustür
- die Ofentür eines Kachelofens
- das Abgasrohr einer Therme
- eine Dunstabzugshaube ohne Verschlussklappe.

- Temporäre Abdichtungen

Bei allen Öffnungen, die den aktuellen vom fertigen Bauzustand unterscheiden, sind sinngemäß Abklebungen vorzunehmen (i. d. R. mit Baufolie und breitem Tesakrepp). Türen und Luken werden mit Platten oder Folien verschlossen. Diese Abdichtungen werden im Protokoll vermerkt.

9 Erforderliche Unterlagen für die Messung

- Berechnung des **belüfteten Innenraumvolumens** entsprechend dem endgültigen Bauzustand (incl. Treppenhaus, ohne Volumen der Innenwände und Decke, Fensternischen und Türdurchbrüche)
- Berechnung der **Netto-Wohnfläche**
- Ein Satz Hauspläne (Grundrisse, Ansichten, Schnitte)

10 Sonstige Randbedingungen

Um eine ordnungsgemäße Messung zu gewährleisten, sollte während ihrer zirka 2- bis 3-stündigen Dauer (Einfamilienhaus) der Baubetrieb ruhen.

Im Interesse einer ausreichenden Messgenauigkeit kann der Test nicht an Tagen mit windigem Wetter durchgeführt werden.

11 Auswertung vor Ort

Wenn die obigen Voraussetzungen erfüllt sind und die genannten Vorbereitungen bis zum Messtermin korrekt ausgeführt wurden, ist es möglich, noch während des Prüftermins einen exakten Wert der Luftwechselrate bei 50 Pa zu ermitteln.

12 Anmerkung

"Blower Door" ist eine geschützte Marke der BlowerDoor GmbH in Springe-Eldagsen, der Vertretung der Minneapolis Blower Door in Europa.