

E-S-E Enzinger - Ingenieurbüro für Bauphysik

E-S-E ENZINGER - Ing. Andreas Enzinger
Birkengasse 115 - A-3100 St. Pölten



klima:aktiv
kompetenzpartner

tel/fax: +43 (0) 2742 / 39 0 39
mobil: +43 (0) 699 / 12 35 34 33
mail: office@e-s-e.at
web: http://www.e-s-e.at



Checkliste für die Blower-Door Messung

Die in dieser Checkliste angeführten Voraussetzungen und Vorbereitungen müssen vor Beginn der Luftdichtheitsmessung erfüllt sein. Für Vorbereitungen, die nicht vom Kunden bauseits erbracht wurden und somit vom Messteam vorgenommen werden, gelangt ein Regiestundensatz zur Anwendung. Sollte aufgrund mangelhafter Voraussetzungen (z.B. luftdichte Gebäudehülle noch nicht fertig gestellt) die Messung zum vereinbarten Termin nicht durchgeführt werden können, so werden 50% des Preises für eine Blower-Door Messung „light“ in Rechnung gestellt.

I. Art der Messung

Die Prüfnorm ÖNORM EN 13829 sieht zwei Arten von Messungen vor:

Verfahren A: Das Gebäude wird im Nutzungszustand gemessen, um die energetische Qualität zu ermitteln (keine temporären Abdichtungen zulässig). Die Messung dient zum Nachweis der Gebäudedichtheit und zur Vorlage bei den Landesförderstellen.

Verfahren B: Das ist die Messung in der Bauphase. Die Qualität der Gebäudehülle soll untersucht werden, wobei Nachbesserungen während und nach der Messung noch möglich sind. Die Luftdichtheitsschichten sollen bereits fertig gestellt aber noch zugänglich sein (temporäre Abdichtungen sind zulässig).

Welche Art der Messung auf das zu messende Gebäude zutrifft und die sich daraus ergebenden Abdichtungen, sind vom Auftraggeber vorzugeben und mit dem Messteam zu besprechen.

Grenzwerte: Bei der Messung der Luftdichtheit von Gebäuden darf nach ÖNORM B 8110-1 die Luftundichtheit

- bei Gebäuden ohne raumluftechnische Anlagen $n_{50} \leq 3,0 \text{ h}^{-1}$ nicht überschreiten
- bei Gebäuden mit raumluftechnische Anlagen $n_{50} \leq 1,5 \text{ h}^{-1}$ nicht überschreiten
- bei Gebäuden ohne statisches Heizsystem $n_{50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$ nicht überschreiten
- gemessen wird nach Verfahren A

Für die Landesförderungen sind unterschiedliche Grenzwerte (sind im Energieausweis angegeben) und Messkriterien einzuhalten.

E-S-E Enzinger - Ingenieurbüro für Bauphysik

E-S-E ENZINGER - Ing. Andreas Enzinger
Birkengasse 115 - A-3100 St. Pölten



klima:aktiv
kompetenzpartner

tel/fax: +43 (0) 2742 / 39 0 39
mobil: +43 (0) 699 / 12 35 34 33
mail: office@e-s-e.at
web: http://www.e-s-e.at



II. Bauliche Voraussetzungen

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:

- Das Mauerwerk muss innen vollständig verputzt sein (bis zur Rohdecke und auch hinter Kaminen etc.)
- Die Luftdichtungsschicht im Leichtbaubereich (z.B. PE-Folie) muss vollständig angebracht sein. Wichtig für die Unterdruckmessung bei 50 Pa ist allerdings, dass die Dampfbremse, wenn die raumseitige Verkleidung noch nicht angebracht ist, mittels Lattung vor dem Abreißen gesichert ist.
- Luftdichte Anschlüsse zwischen verschiedenen Bauteilen (insbesondere an Fenstern und an Übergängen zwischen Holzleichtbau- und Massivbaubereichen) sollten hergestellt sein.
- Fenster, Türen und Rolllädenkästen müssen vollständig eingebaut und abgedichtet sein.
- Sämtliche Übergänge und Durchführungen (z.B. Elektro-, Sanitär-, Lüftungs- und Heizungsinstallationen) müssen fertig gestellt sein.
- Rauchfang muss verputzt sein

III. Vorbereitungen für die Luftdichtheitsmessung am Gebäude

- Die Heizung und eine eventuell vorhandene mechanische Lüftung werden ausgeschaltet, raumluftabhängige Wärmeerzeuger werden stillgelegt, Asche aus Festbrennstellen entfernt!
- Für die Montage des Blower-Door-Systems muss eine Außentürzarge oder ein Fenster mit möglichst glatten Stirnflächen und einem lichten Maß von min. 75 x 135 cm und max. 100 x 220 cm benutzbar sein.
- Die Innentüren werden geöffnet, so dass ein Luftverbund vorhanden ist.
- Die Dachbodentreppe, die Tür zum unbeheizten Keller und sonstige Luken werden geschlossen.
- Alle Bauteile der Gebäudehülle (Wand, Dach, Boden, Fenster) sollten von innen gut zugänglich sein. Bei Bedarf ist zur Leckagesuche eine Leiter oder ein Gerüst bereitzustellen.
- Der Zustand im Gebäude sollte idealerweise einem normalen Nutzungszustand entsprechen.

E-S-E Enzinger - Ingenieurbüro für Bauphysik

E-S-E ENZINGER - Ing. Andreas Enzinger
Birkengasse 115 - A-3100 St. Pölten



klima:aktiv
kompetenzpartner

tel/fax: +43 (0) 2742 / 39 0 39
mobil: +43 (0) 699 / 12 35 34 33
mail: office@e-s-e.at
web: http://www.e-s-e.at



IV. Öffnungen, die geschlossen oder verklebt werden

- die Abflüsse, die noch nicht durch Wasser im Siphon abgedichtet sind
- die Ansaug- und Ausblasöffnungen der Lüftungsanlage(n)
- fehlende Fenstergriffe
- Kanalentlüftungsventile im beheiztem Gebäudebereich

V. Öffnungen, die nur verschlossen, aber nicht verklebt werden

- alle verschließbaren Öffnungen in der Gebäudehülle wie Außentüren, Fenster, Kaminzug
- Briefkastenschlitze und Katzenklappen
- Anschlussdosen von zentralen Staubsaugeranlagen
- Zuluftventile von mechanischen Abluftanlagen
- Spaltlüftungsbeschläge an Fenstern
- Wäscheschacht
- die Ofentür eines Kachelofens, Kaminofens, etc.

VI. Objektdaten, die für die Messung bauseits vorzubereiten sind

- Nettogrundfläche [m²]
Die Summe der horizontalen Netto-Flächen aller beheizten Räume (inkl. Stiegenaufgang).
- Nettoinnenvolumen [m³] (nicht das Bruttovolumen aus dem Energieausweis)
Zur Berechnung des Innenvolumens sind alle beheizten Räume heranzuziehen.
Die Berechnung des Innenvolumens kann auf folgende Art erfolgen:
Nettoinnenvolumen = Nettogrundfläche x mittlerer Raumhöhe
- Ungefähre Gebäudehöhe in ganzen Metern [m]
- Geforderter Grenzwert (laut Energieausweis)

Die Objektdaten können auch aus gültigen Unterlagen (Einreichplan, Energieausweis; **Achtung: im Energieausweis ist das Bruttovolumen und nicht das Nettovolumen angeführt**) übernommen werden. Anmerkung: werden diese notwendigen Daten bauseits nicht errechnet bzw. erhoben, so müssen sie vor der Messung vom Messteam erstellt werden. Dieser Aufwand wird über einen Regiestundensatz in Rechnung gestellt.

E-S-E Enzinger - Ingenieurbüro für Bauphysik

E-S-E ENZINGER - Ing. Andreas Enzinger
Birkengasse 115 - A-3100 St. Pölten



klima:aktiv
kompetenzpartner

tel/fax: +43 (0) 2742 / 39 0 39
mobil: +43 (0) 699 / 12 35 34 33
mail: office@e-s-e.at
web: http://www.e-s-e.at



VII. Allgemeine Informationen zur Blower-Door Messung

▪ Durchführung der Messung

Bei der Durchführung der Messung wird ein elektrisch betriebenes Gebläse in den Rahmen einer geöffneten Außentür eingespannt. Mit diesem Gebläse wird Unterdruck bzw. Überdruck im Gebäude erzeugt. Es wird die Luftmenge bestimmt, die bei verschiedenen Druckdifferenzen zwischen innen und außen durch die Leckagen der Gebäudehülle strömt.

▪ Gebäudedruck

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), also durchaus „normal“ starker Wind. 50 Pascal entsprechen 5 mm Wassersäule; auf 1 m² Gebäudehüllfläche lasten 5 kg Gewicht.

▪ Dokumentation der Leckagen (nur Luftdichtheitsmessung „komplett“)

Es wird während der Untersuchung das Gebäude bei einem Unterdruck von 50 Pascal abgegangen. Hierbei wird mit einem Luftgeschwindigkeitsmessgerät (Thermoanemometer mit einer Auflösung von 0,01 m/s) die Stärke der Luftströmung im Bereich der einzelnen Leckagen ermittelt und ihre Bedeutung beurteilt. Auf Wunsch werden für die Erstellung eines ausführlichen Protokolls die Art, Lage und Bedeutung der einzelnen Undichtheiten beschrieben und fotografisch dokumentiert.

▪ Temporäre Abdichtungen (nur Messverfahren „B“)

Bei allen Öffnungen, die den aktuellen vom fertigen Bauzustand unterscheiden, sind sinngemäß Abklebungen vorzunehmen (mit Baufolie und breitem Krepp- oder anderem wiederablösbaren Malerband). Türen und Luken werden mit Platten oder Folien verschlossen. Diese Abdichtungen werden im Protokoll vermerkt.

▪ Sonstige Randbedingungen

Um eine ordnungsgemäße Messung zu gewährleisten, sollte während ihrer zirka 2-stündigen Dauer (Einfamilienhaus, Luftdichtheitsmessung „komplett“) der Baubetrieb ruhen. Wenn die Blower-Door-Messung zur Qualitätssicherung in einem frühzeitigen Baufortschritt durchgeführt wird, ist es durchaus sinnvoll, wenn nicht nur die Bauleitung, sondern auch die beteiligten Gewerke zugegen sind und dass gemeinsam über allenfalls erforderliche Nachbesserungsmaßnahmen beraten wird.

Bei großen Gebäuden (z.B. Hallen) sind Hilfsmittel zur Feststellung hochliegender Leckagen bauseits bereitzustellen (z.B. Gerüst, Hubsteiger, ...).

Im Interesse einer ausreichenden Messgenauigkeit kann die Messung nicht an Tagen mit windigem Wetter durchgeführt werden.


Ing. Andreas Enzinger