

Dipl.-Pol. Klaus Michael
Sachsenstr.27
32756 Detmold

Bank: Sparkasse Detmold
IBAN: DE16 4765 0130 0000 0722 15
BIC: WELADE3LXXX

StNr: 313 5261 0029
USt-IDNr: DE 233 031 790

Tel.: 05231 / 390 747
Mobil 0177 - 529 60 83
Fax: 05231 / 390 749
e-Mail: info@NEI-DT.de
Internet www.NEI-DT.de

Januar 2021

Angebot für Luftdichtheits-Messungen bzw. Blower Door Tests

Messungen der Luftdichtheit von Gebäuden oder Gebäudeteilen nach dem in DIN EN 13829 beschriebenen Messverfahren zur Ermittlung von Luftundichtheiten oder als Abnahmemessungen nach EnEV bzw. DIN 4108 Teil 7 bieten wir wie folgt an:

(1) Reine Messung

Aufmaß, Messung, Kurzbegehung und Kurzbericht mit normgerechtem Mindestprotokoll und stichwortartiger Auflistung der ermittelten Leckagen

- | | |
|--|------------------|
| - bei Messobjekt bis 250 m ² Wohn-/Nutzfläche | 225 € incl. MWSt |
| - bei Messobjekt mit 251-1.000 m ² Wohn-/Nutzfläche | 300 € incl. MWSt |
| - größere Objekte nach individueller Kalkulation | |

(2) Anfahrtkosten (Fahrzeug und Lohn)

- | | |
|---|----------------------|
| - nach Detmold, Lage, Horn Bad-Meinberg, Augustdorf | ohne Berechnung |
| - sonst | 1,55 €/km incl. MWSt |

(3) Evtl. Mehraufwand für ausführliche Leckagesuche oder Mängeldokumentation

Für vor Ort noch nötige Abdichtungsarbeiten, ausführliche Leckagesuche, Mängeldokumentation oder Begutachtung oder erneute Messung nach bauseitiger Zwischenabdichtung

- | | |
|-------------|-----------------|
| - je Stunde | 75 € incl. MWSt |
|-------------|-----------------|

Dies Angebot basiert auf der Voraussetzung, dass das Gebäude messfertig vorbereitet ist. Über erforderliche Vorbereitungen informiert der beiliegende Text "Voraussetzungen zur Durchführung von Luftdichtheitsmessungen".

Bei Interesse senden Sie uns den beiliegenden Auftrag ausgefüllt per Post, Fax oder Email. Wir werden den Termin umgehend bestätigen oder - falls nicht möglich - einen anderen Termin vereinbaren. Sollten Sie die Messung danach kurzfristig noch absagen oder verschieben wollen, melden Sie sich bitte so früh als möglich.

Wir engagieren uns für eine hohe Qualität der Bauausführung. Luftdichtheitsmessungen führen wir bereits seit 1995 durch. Der Inhaber des NEI, Klaus Michael, ist öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Luftdichtheit und Wärmeschutz von Bauwerken bei der IHK Detmold.

An das
Niedrig-Energie-Institut
Sachsenstr.27
32756 Detmold

Fax: 05231 390 749 oder Email: info@nei-dt.de

Auftrag zur Durchführung einer Luftdichtheitsmessung

am Objekt:

mit ca.m² Wohn- und Nutzfläche innerhalb des luftdichtenden Gebäudevolumens

auf Grundlage des Angebots vom

am (Datum): abUhr

Das Gebäude verfügt über eine/ keine Lüftungsanlage (bitte ankreuzen).

Das Gebäude verfügt über eine/ keine Brandmeldeanlage (bitte ankreuzen).

Die Beheizung erfolgt mit Gas-/Öl / Wärmepumpe / anders _____

Neben der Zentralheizung gibt es auch einen / keinen Kaminofen

Auftraggeber:

Name:

Straße:

PLZ, Ort:

Telefon:

Fax:

Handy:

Email:

.....
Datum, Unterschrift

Voraussetzungen für die Durchführung von Luftdichtheitsmessungen

1. *Einleitung*
2. *Ablauf der Messung*
3. *Organisatorische Voraussetzung für die Messung*
4. *Bauliche Voraussetzungen für die Messung*
5. *Provisorische Abdichtungen*
6. *Was sind Luft dichtende Ebenen bei einem normalen Bauwerk?*
7. *Anbieter von speziellen Dichtungsmaterialien*
8. *Weiterführende Literatur*

1. Einleitung

Die Wärme übertragende Umfassungsfläche neu gebauter beheizter Gebäude muss nach geltendem Recht entsprechend dem Stand der Technik dauerhaft luftdicht sein. Dies soll unkontrollierten Wärmeverlusten und Bauschäden vorbeugen. Die für Neubauten maßgebliche Vorgabe für die Luftdichtheit benennt das Gebäude-Energie-Gesetz in § 26 unter Bezugnahme auf DIN EN 9972 2018-12.

Die Messung der Luftdichtheit erfolgt mit hochpräzisen Ventilatoren, die im Gebäude wahlweise Über- oder Unterdruck erzeugen und dabei messen, wieviel Luft sie absaugen oder zuführen müssen, um bestimmte Druckdifferenzen herzustellen. Bei einer Druckdifferenz von 50 Pascal dürfen dabei folgende Luftwechselraten pro Stunde ($n_{(50)}$ -Werte) nicht überschritten werden:

- in Gebäuden ohne Lüftungsanlage: $n_{(50)} \leq 3,0 \text{ 1/h}$
- in Gebäuden mit Lüftungsanlage: $n_{(50)} \leq 1,5 \text{ 1/h}$

Höhere Anforderungen gelten für NRW-geförderte 3-Liter-Häuser ($n_{(50)} \leq 1,0 \text{ 1/h}$) und für Passivhäuser ($n_{(50)} \leq 0,6 \text{ 1/h}$).

Zur Veranschaulichung: Ein Gebäude mit 100 m² Wohnfläche und 2,5 m Raumhöhe hat 250 m³ inneres Luftvolumen. Ein $n_{(50)}$ -Wert von =1,0 1/h bedeutet dann, dass bei 50 Pascal Druckdifferenz pro Stunde 250 m³ Luft durch undichte Fugen und Ritzen der Gebäudehülle nachströmen.

2. Ablauf der Messung

Im Haus werden Türen und Fenster geschlossen. Außenluftöffnungen von Lüftungsanlagen und Dunstabzugshauben werden zugeklebt (siehe Abschnitt 5). In eine geeignete Außentür wird das Messgebläse (die "Blowerdoor") eingebaut. Das Gebläse erzeugt nacheinander Unterdruck und Überdruck im Haus und misst dabei, wieviel Luft es hinaus- bzw. hereinfördern muss, um bestimmte Druckdifferenzen zu erzeugen. Die Messung dauert bei einem EFH etwa eine Stunde. Vorab muss anhand der Pläne oder vor Ort das innere Luftvolumen des Hauses berechnet werden.

3. Organisatorische Voraussetzung für die Messung

- Es muss Strom für das Messgerät verfügbar sein (ca. 400 Watt). Die Stromqualität darf während der Messung nicht durch starke Baumaschinen beeinträchtigt werden.
- Es darf kein starker Wind wehen. Regen oder Kälte stören nicht. Das Risiko für die witterungsbedingte Undurchführbarkeit einer Messung liegt beim Auftraggeber.
- Es muss eine geeignete Gebäudeöffnung zum Einbau des Messgebläses vorhanden sein. Sie muss eine Breite von 0,64 bis 1,82 m und eine Höhe von 1,31 bis 2,67 m aufweisen (z.B. Haus- oder Nebeneingangstür).
- Soll der Nebelgenerator zur Leckagesuche genutzt werden, ist dies vorher mitzuteilen und muss eine evtl. Brandmeldeanlage abgeschaltet und die Feuerwehr informiert werden, um einen kostenpflichtigen Fehlalarm zu vermeiden.

4. Bauliche Voraussetzungen für die Messung

Voraussetzung für eine Luftdichtheits-Messung ist, dass alle luftdichtenden Schichten des Bauwerks fertiggestellt sind. Sie sollten aber möglichst noch zugänglich sein, so dass im Falle von Undichtigkeiten noch ohne Rückbauaufwand nachgebessert werden kann.

In jedem Falle müssen fertig sein:

- Betondecken und Abdichtung von durchdringenden Leitungen und Schächten, die nach außen führen. Bei Messung einzelner Wohnungen in Mehrfamilienhäusern müssen auch Durchdringungen, Schlitze und Schächte zu anderen Wohnungen verschlossen sein.
- Alle inneren Putzoberflächen der Außenwände
- Fenster und Fenstertüren nebst Abdichtung von Rahmen und Schwellen und Innenfensterbänke
- Haustür, andere Außentüren, Kellertüren und Dachbodentüren oder -luken, soweit sie Luft dichtende Schicht sind.
- Luft dichtende Folien und deren Anschlüsse im ganzen Leichtbaubereich (Schrägdach, Kehlbalkendecke, Gaubenwände, Dachflächenfenster...) mit Fixierung durch Latten.

Es sollten eingebaut und abgedichtet sein:

- Heizungs-, Lüftungs-, Elektro-, Wasser-, Abwasser- und andere Installationsleitungen und Rohre einschließlich deren Verteilkästen. Noch offene Abwasserabschlüsse müssen mit Stöpseln oder Klebeband verschlossen werden.
- Durchdringungen dieser Leitungen und Rohre durch Luft dichtende Decken, Wände und Dachschichten

Nicht eingebaut sein müssen innere Verkleidungen der Luft dichtenden Ebenen wie

- Estriche und Bodenbeläge
- Gipskartonbekleidungen von Leichtbauteilen im Dach und Drenpelbereich
- raumseitige Bekleidungen von Vorwandinstallationen

Zu **provisorischen Abdichtungen** siehe Punkt 6.

5. Was sind die Luft dichtende Schichten eines normalen Bauwerks ?

Luft dichtende Schichten bestehen je nach Gebäudekonstruktion aus unterschiedlichen Materialien. Nachfolgende Liste nennt die wesentlichen Luft dichtenden Ebenen normaler Gebäude und typische Problempunkte, die sorgfältig geplant und ausgeführt werden sollten und die zum Zeitpunkt der Luftdichtheitsmessung auch fertiggestellt sein sollten.

Betondecken

- Durchdringungen von Rohren, Leitungen, Schächten

Innere Putzoberflächen massiver Außenwände

- fehlender Putz im Sockelbereich von Außenwänden bis zur Betondecke herab
- fehlender Putz hinter Deckenbalken, die nahe an der Außenwand liegen
- fehlender Putz hinter Vorwandinstallationen und Fallrohren an Außenwänden
- fehlende dauerhafte elastische Abdichtung zwischen Putz und Türzargen, Fensterrahmen oder Rollladenkästen
- fehlende dauerhaft elastische Verbindung zwischen Putz und Folien im Dachbereich
- fehlender dauerhaft elastischer Anschluss rund um den Putz durchdringenden Balken (z.B. rund um Pfetten, die sich nachträglich drehen oder verziehen)
- fehlende Abdichtung nach außen durchgehender Hüllrohre, Rohre und Leitungen
- lückenhafter Putz in Installationsschlitzen und rund um Unterputz-Einbaudosen in Außenwänden
- unvollständiger Putz rund um innen stehende Schornsteine

Fenster und Türen

- Fehlende Abdichtung zwischen Türzargen und Innenputz
- Fehlender Anschluss der Rahmen bodentiefer Fenster oder Türen an Rohdecken
- Fehlende oder nicht funktionierende Bodendichtungen bei Außen- und Kellertüren
- Fehlende oder nicht funktionierende untere Dichtung der Türblätter gegen Fußböden an Haustüren und Kellertüren.
- Undichte, in Türen eingebaute Briefkästen
- Undichte, weil falsch abgesägte Glashalteleisten bei Alu- und Kunststoffrahmen

Luft dichtende Folien oder Pappen in Leichtbaukonstruktionen, z.B. im Dach

- Fehlende Verbindung der Folien im Schrägdach unter einer Zwischendecke mit den Folien oberhalb der Zwischendecke rund um die Pfetten
- Fehlstellen der Verklebung zwischen einzelnen Folienbahnen
- Nicht haftende Verklebungen von Folien auf Beton, Putz oder Holzoberflächen (meist wegen noch feuchtem oder schmutzigem Untergrund oder zu kalter Temperatur)
- Fehlende Abdichtung zwischen Folien und durchdringenden Rohren und Leitungen
- Fehlende Abdichtung von Einbaustrahlern in Schrägdächern oder obersten Geschossdecken
- Fehlende Abdichtung zwischen Folien unter der Kehlbalckendecke und dem Einbaukasten der Dachbodenluke bei kaltem Dachboden.

6. Provisorische Abdichtungen

Geplante Luft durchlässige Stellen und Stellen, bei denen die angestrebte Luftdichtung zum Zeitpunkt der Messung noch nicht fertiggestellt ist, müssen für die Messung provisorisch verschlossen werden.

Welche Öffnungen oder Fugen für eine korrekte Messung provisorisch verschlossen oder abgeklebt werden müssen bzw. dürfen, regelt DIN EN ISO 9972 mit nationalem deutschem Anhang. Diese Norm ist von unserer Website www.nei-dt.de bei /Dienstleistungen /Messungen /Blowerdoortest downloadbar.

Die provisorische Abdichtung muss gegen Über- und Unterdruck ausreichend stabil sein. Der Prüfdruck von 50 Pascal entspricht Windstärke 6 von allen Seiten.

Kleine Öffnungen wie Luftkanäle, Abwasserleitungen etc. können in der Regel mit einer Plastikfolie und einem gut klebenden Klebeband verschlossen werden, wenn ihr Umfeld einen ausreichenden Haftgrund für das Klebeband bietet und trocken ist.

Größere Öffnungen wie z.B. eine noch fehlende Tür oder ein noch fehlendes Fenster können durch ein mit Folie bespanntes Lattengestell verschlossen werden. Dies sollte am Rand gegen Fußboden, Leibung und Sturz abgedichtet werden und kann von Schraubzwingen oder verkanteten Querhölzern gegen die erheblichen Windkräfte gehalten werden.

Für solche Abdichtarbeiten werden ggf. Latten, Folien, ein Tacker, bauseitige Klebebänder und Schraubzwingen benötigt.

7. Anbieter von speziellen Dichtungsmaterialien

www.eisedicht.de (Abdichtungsmanschetten für Kabel und Rohre)

www.illbruck.de (Quelldicht- und Klebebänder vor allem für den Fenstereinbau)

www.siga.de (Klebebänder und Kartuschenkleber)

www.ampack.de (Klebebänder und Kartuschenkleber)

www.wuerth.de (Klebebänder und Kartuschenkleber)

www.proclima.de (LD-Baupappen und zugehörige Verbindungsmittel)

8. Weiterführende Literatur

Es gibt zu diesem Thema viel hilfreiche Literatur. Googeln Sie die Begriffe "Literatur" und "Luftdichtheit" und schauen Sie auf die Website des Fachverbandes Luftdichtheit im Bauwesen (www.flib.de)

Gebäude-Energie-Gesetz (GEG) § 26

DIN 4108 Teil 7 Wärmeschutz im Hochbau. Teil 7: Luftdichtheit von Bauteilen und Anschlüssen. Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele

DIN-EN ISO 9972 13829 Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden

Fassung Dezember 2018

Diese drei Normenwerke können Sie von der Website des NEI (www.nei-dt.de) bei /Dienstleistungen /Messungen /Blowerdoortest downloaden