

Normgerechte Luftdichtheits- messungen nach ISO 9972

Blowerdoor-Tagung Campus Sursee

Holger Merkel bionic3 GmbH

Die gute Nachricht zuerst:

*) Mit der Inkraftsetzung der SN EN ISO 9972 [2] wurde die **(weitgehend gleiche)** EN 13829 [2] abgelöst und alle nationalen CH-Normen haben sich an der SN EN ISO 9972 [2] zu orientieren.

aus: Anwendungshilfe Luftdichtheit Gebäudehülle

MINERGIE[®]

ISO 9972 3 Verfahren

Verfahren 1 ist die Prüfung des Gebäudes im Nutzungszustand, wobei die Öffnungen für freie Lüftung geschlossen und die Öffnungen für ventilatorgestützte Lüftung oder Klimatisierung des Gesamtgebäudes abgedichtet sind;

Verfahren 2 ist die Prüfung der Gebäudehülle, wobei alle absichtlich vorhandenen Öffnungen abgedichtet sowie die Türen, Fenster und Falltüren geschlossen sind;

Verfahren 3 ist die Prüfung des Gebäudes zu einem bestimmten Zweck, wobei die absichtlich vorhandenen Öffnungen entsprechend den im jeweiligen Land geltenden Normen oder Richtlinien an diesen Zweck angepasst sind

Zitat ISO 9972

3.1.10

Schließen einer Öffnung

eine Öffnung mit der an der Öffnung vorhandenen Schließvorrichtung in die geschlossene Stellung bringen,
ohne die Luftdichtheit der Öffnung zusätzlich zu erhöhen

Anmerkung 1 zum Begriff:

Sofern es nicht möglich ist, die Öffnung zu verschließen (d. h. ohne Schließvorrichtung), bleibt sie geöffnet.

Zitat ISO 9972

3.1.11

Abdichten einer Öffnung

hermetisches Verschließen einer Öffnung mit den angemessenen Hilfsmitteln (Klebstoff, aufblasbarer Ballon, Stopfen usw.).

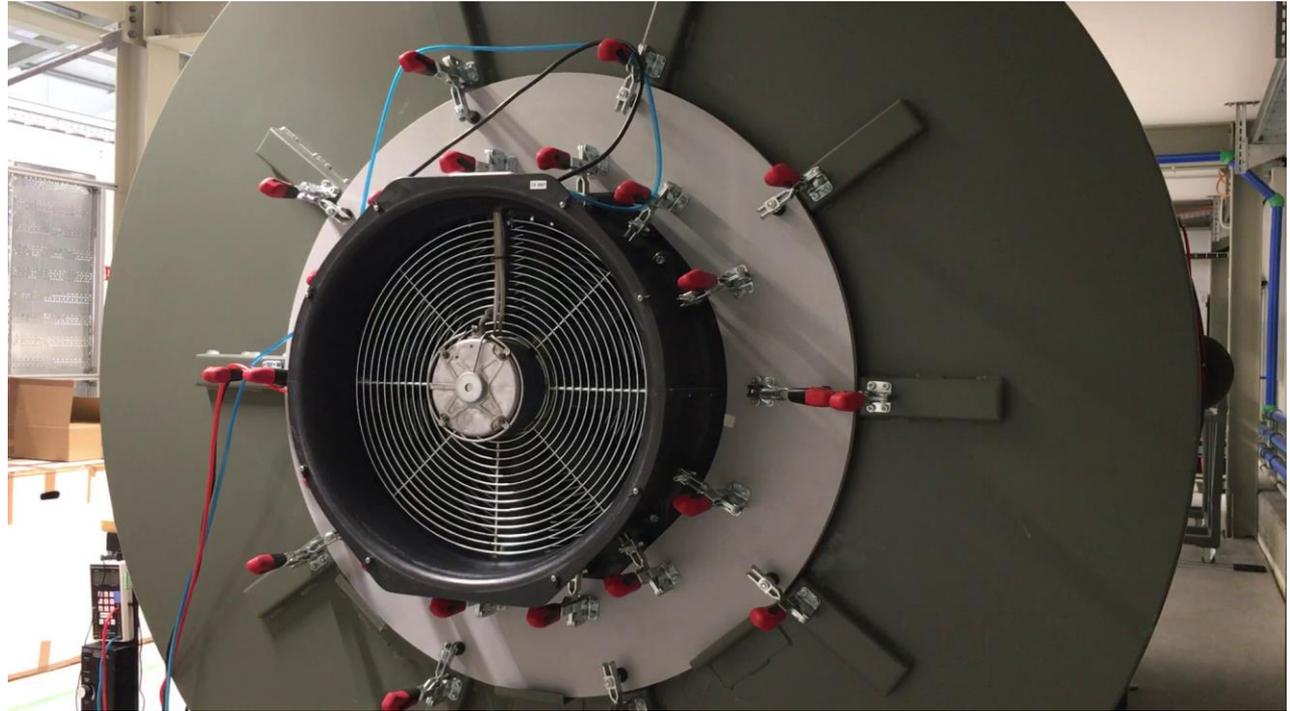
Zitat ISO 9972



ISO 9972 4 Geräte

Die regelmäßige Kalibrierung des für dieses Prüfverfahren angewendeten Messsystems entsprechend den Spezifikationen des Herstellers oder genormten Qualitätssicherungssystemen ist erforderlich.

Zitat ISO 9972



ISO 9972 Genauigkeit Messgeräte

Druckmessgerät:
Instrument, das in der Lage ist,
Druckdifferenzen mit einer
Genauigkeit von ± 1 PA im Bereich
von 0 Pa bis 100 Pa zu messen

EN 13829: ± 2 Pa
von 0 Pa bis 60 Pa



ISO 9972 Genauigkeit Messgeräte

Thermometer:

Instrument, das in der Lage ist,
die Temperatur mit einer
Genauigkeit von $\pm 0,5 \text{ K}$ zu
messen

EN 13829: $\pm 1 \text{ K}$



ISO 9972 Genauigkeit Messgeräte

Volumenstrom-Meßgerät:

Gerät, das in der Lage ist, Luftvolumenströme mit einer Genauigkeit von $\pm 7\%$ des Messwerts zu messen.

EN 13829: dito



ISO 9972 5.1 Messbedingungen

Die Genauigkeit dieses Messverfahrens ist in hohem Maße von den angewendeten Geräten und der angewendeten Ausrüstung sowie von den Umgebungsbedingungen abhängig, unter denen die Daten gewonnen werden.

Zitat ISO 9972

ISO 9972 5.1 Messbedingungen

ANMERKUNG 2

Wenn das Produkt aus der Differenz der Temperatur der Innenluft und der Temperatur der Außenluft, angegeben in Kelvin, multipliziert mit der Höhe, angegeben in Meter, des Gebäudes oder des gemessenen Gebäudeteiles ein Ergebnis größer als 250 mK ergibt, ist es unwahrscheinlich, dass man eine zufriedenstellende natürliche Druckdifferenz erhält (siehe 5.3.3).

Zitat ISO 9972

EN 13829: 500 mK

ISO 9972 5.1. Messbedingungen

ANMERKUNG 3

Wenn die Windgeschwindigkeit in Bodennähe 3 m/s oder die meteorologische Windgeschwindigkeit 6 m/s übersteigt oder wenn die Windstärke nach Beaufort 3 erreicht, ist es unwahrscheinlich, dass man eine zufriedenstellende natürliche Druckdifferenz erhält (siehe 5.3.3).

Zitat ISO 9972

EN 13829: wenn Windstärke Beaufort 3 übersteigt

Beaufort 3 = 3,4 bis 5,4 m/s

ISO 9972 5.1.3 Messzeitpunkt

Die Messung kann erst stattfinden, nachdem die Hülle des zu prüfenden Gebäudes oder Gebäudeteils fertiggestellt ist.

ANMERKUNG Durch eine vorausgehende vorgezogene Luftdurchlässigkeitsmessung der Luftdichtheitsschicht des im Bauprozess befindlichen Gebäudes können Leckagen möglicherweise einfacher repariert werden als nach Fertigstellung des Gebäudes.

Zitat ISO 9972

Verfahren 2 ist die Prüfung der Gebäudehülle, wobei alle absichtlich vorhandenen Öffnungen abgedichtet sowie die Türen, Fenster und Falltüren geschlossen sind;

5.2.2

Heizungsanlagen mit Raumlufverbund, ventilatorgestützte Lüftungs- und Klimaanlage, **Dunstabzugshauben**, Wäschetrockner usw. Geruchsverschlüsse in Rohrleitungssystemen sind mit Wasser zu füllen oder abzudichten.

Zitat ISO 9972

5.2.4 Öffnungen innerhalb des untersuchten Gebäudeteils

Das/der gesamte zu prüfende Gebäude oder Gebäudeteil muss so gestaltet werden, dass es/er sich bei Druckbeaufschlagung wie eine einzelne Zone verhält.

Zitat ISO 9972

EN 13829:

„...Druckunterschiede innen weniger als 10%“ ist nicht mehr in ISO 9972

5.3.1 Vorausgehende Prüfung

Die gesamte Gebäudehülle ist immer nahe der höchsten Druckdifferenz, die bei der Prüfung verwendet wird, auf große Lecks und auf das Versagen provisorisch abgedichteter Öffnungen zu prüfen. Werden solche Lecks entdeckt, sind sie ausführlich zu beschreiben.

Zitat ISO 9972

5.3.4 Differenzdruck-Messreihe

- Ermittlung der natürlichen Druckdifferenz vor und nach der Messreihe
- mind. 5 Messpunkte
- Abstand nicht mehr als 10 Pa
- größte Druckdifferenz mind. 50 Pa
- bis 100 Pa empfohlen
- kleinste etwa 10 Pa oder 5x natürliche Druckdifferenz

Zur Erfüllung der Norm genügt **eine** Messreihe!

5.3.4 Differenzdruck-Messreihe

Weil jedoch viele **Nicht-Wohngebäude** sehr groß sind..... ist eine Druckdifferenz von 50 Pa möglicherweise nicht erreichbar. ()

In diesen Fällen ist die Prüfung ungültig, außer es kann eine Druckdifferenz von 25 Pa erzielt werden. ()

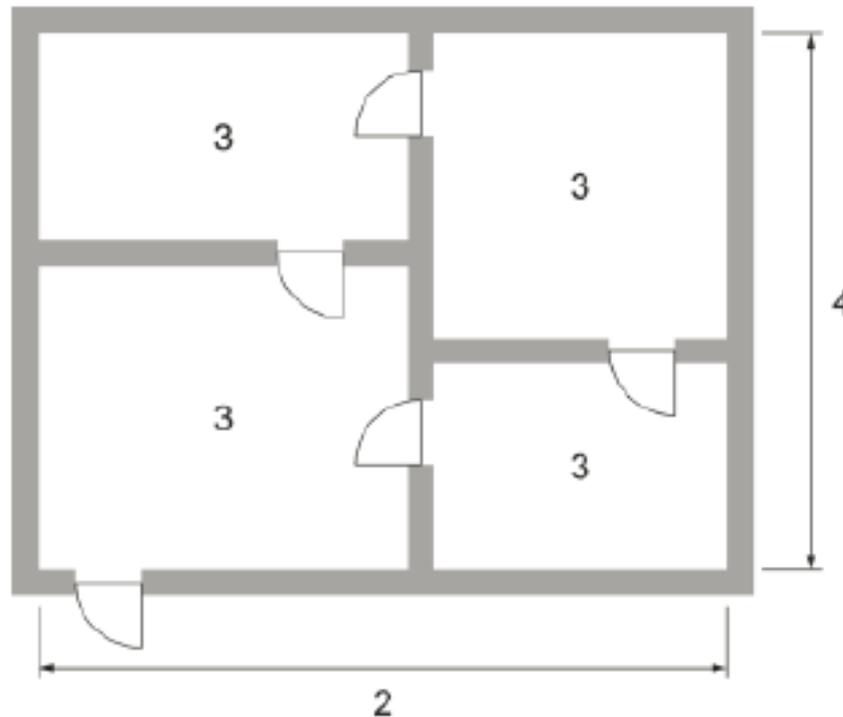
... im Prüfbericht deutlich zu vermerken, mit der Feststellung, dass die Anforderungen der vorliegenden internationalen Norm nicht vollständig erfüllt wurden, sowie mit der entsprechenden Begründung.

Zitat ISO 9972

EN 13829: Gebäude > etwa 4000 m³

ISO 9972 Innenvolumen

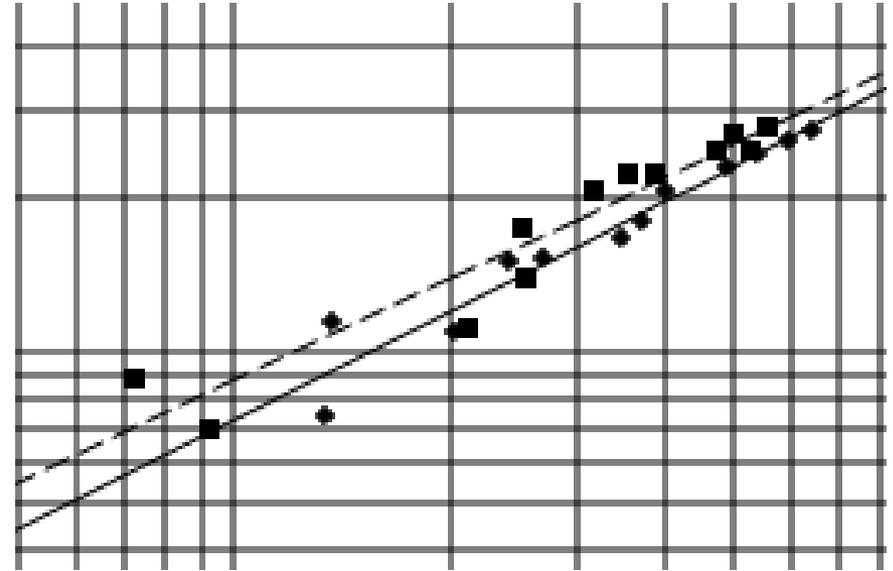
Zur Berechnung des Innenvolumens sind die Gesamttinnenmaße anzusetzen



EN13829: Nettogrundfläche x lichte Raumhöhe

ISO 9972 Qualität der Messkurve

- Strömungsexponent n muß im Bereich von 0,5 bis 1 liegen
 - Bestimmtheitsmaß darf 0,98 nicht unterschreiten
- (Korrelationskoeffizient, Lage der Messpunkte auf der Ausgleichsgeraden)



ISO 9972 Einheiten

Größe	ISO 9972 (2015)	EN 13829 (2001)
Leckagestrom bei 50 Pa	q_{50}	\dot{V}_{50}
Luftdurchlässigkeit (Gebäudehülle) bei 50 Pa	q_{E50}	q_{50}
Spezifischer Leckagestrom (Grundfläche) bei 50 Pa (nach EN 13829: <i>nettogrundflächenbezogener Leckagestrom</i>)	q_{F50}	w_{50}
Luftwechselrate bei 50 Pa		n_{50}

Quelle: blowerdoor GmbH

Prüfbericht muss unter Anderem enthalten:

- Angaben, um das Objekt zu identifizieren
- Verweis auf Norm
- Gemessene Teile des Gebäudes
- Dokumentation von Berechnungen
- Zustand aller Öffnungen in der Gebäudehülle
- Tabelle der erzeugten Druckdifferenzen und der zugehörigen Volumenströme
- jegliche abgeleitete Größe incl. Bezugsgrößen
- Leckagekurve
- Prüfdatum
- Beschreibung der temporären Abdichtungen
- **Neu: Lage der Abdichtung der ventilatorgest. Lüftung**

Anhang E

Feststellen der Lage der Leckagen

....Infrarotkamera...Rauch...Anemometer....

Weiterhin ist es möglich, den Luftstrom um Bauteile herum usw. an der Gebäudehülle mit den Fingern zu fühlen; dieses Verfahren ist jedoch aufgrund der individuellen Schwankungen zu ungenau



Dixi Nebel





Prüfbericht ***über die Luftdichtheitsmessung***

Das Gebäude/Objekt

Dixi

hat am 17.05.2016

bei der Messung der Luftdichtheit nach DIN EN 13829

folgenden Wert für die Luftwechselrate bei 50 Pascal erzielt:

$$n_{50} = 704 \text{ 1/h}$$

Die Anforderung an die Luftdichtheit nach
für Gebäude ohne raumluftechnische Anlagen beträgt:

$$n_{50} \leq 3 \text{ 1/h}$$

bionic3.de

airtight-junkies.de