

Aktuelle Anforderungen an Blowerdoor-Messungen

Holger Merkel bionic3 GmbH

Zwei unverzichtbare Dinge für den Bauablauf



Zwei der wichtigsten Dinge für den Bauablauf



Regelwerke

EnEV

DIN-EN 13829

EN ISO 9972

DIN 4108-7:2011-01

DIN V 18599

DIBT Staffel 11

KfW Liste der Technischen FAQ

FLiB-Beiblatt

Luftdichtheitsmessung



$$n_{50} = \frac{\text{Luftvolumen, das der Ventilator nach außen transportiert}}{\text{Netto - Luftvolumen des Hauses}}$$

Luftdichtheitsmessung

EnEV

Anlage 4 (zu § 6 Absatz 1) Anforderungen an die Dichtheit des gesamten Gebäudes

Wird bei Anwendung des § 6 Absatz 1 Satz 2 eine Überprüfung der Anforderungen nach § 6 Absatz 1 **Satz 1** durchgeführt, darf der nach DIN EN 13829: 2001-02 **mit dem dort beschriebenen Verfahren B** bei einer Druckdifferenz zwischen innen und außen von 50 Pa gemessene Volumenstrom - **bezogen auf das beheizte oder gekühlte Luftvolumen** - **folgende Werte** nicht überschreiten:

- bei Gebäuden ohne raumluftechnische Anlagen $3,0 \text{ h}^{-1}$ und
- bei Gebäuden mit raumluftechnischen Anlagen $1,5 \text{ h}^{-1}$

Anforderungen DIN 4108-7

Anforderungen in 4108-7 geregelt
Verfahren A Höchstwerte

- bei Gebäuden ohne raumluftechnische Anlagen $n_{50} \leq 3,0 \text{ h}^{-1}$
- bei Gebäuden mit raumluftechnischen Anlagen $n_{50} \leq 1,5 \text{ h}^{-1}$

Verweis auf EnEV und auf DIN EN 13829

Luftdichtheitsmessung

EnEV 2014 fordert:
Verfahren B Prüfung der Gebäudehülle
Ebenso DIBT für EnEV 2009

Verfahren A und B unterscheiden sich nur durch die
Gebäudepräparation, nicht durch den Messzeitpunkt!

DIN-EN 13829

5.2.1 Allgemeines

Die vorliegende Norm beschreibt zwei Arten der Messung, **abhängig von deren Ziel**. Für beide Arten sind unterschiedliche Vorbereitungen notwendig:

Verfahren A (Prüfung des Gebäudes im Nutzungszustand)

Der Zustand der Gebäudehülle sollte dem Zustand während der Jahreszeit entsprechen, in der Heizungs- oder Klimaanlage benutzt werden.

Verfahren B (Prüfung der Gebäudehülle)

Alle absichtlich vorhandenen Öffnungen in der Gebäudehülle werden entsprechend 5.2.2 und 5.2.3 geschlossen oder abgedichtet.

DIN-EN 13829

5.1.3 Messzeitpunkt

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

ANMERKUNG Durch eine vorgezogene Luftdurchlässigkeitsmessung der eigentlichen Luftdichtungsschicht können Undichtigkeiten oft einfacher nachgebessert werden als nach Fertigstellung des Gebäudes.

Der Luftdichtheitstest nach EnEV ist für das fertig gestellte Gebäude durchzuführen. Eine zusätzliche Messung im Bauzustand (z.B. Rohbau) ist als Teil der Qualitätssicherung zu empfehlen. Für eine Luftdichtheitsprüfung nach EnEV ist das **Verfahren B (Prüfung der Gebäudehülle) nach DIN EN 13829** anzuwenden.

Der **Luftdichtheitstest nach EnEV** ist für das bei der Bilanzierung betrachtete **Gesamtgebäude** durchzuführen.

Dabei kann gemäß DIN EN13829 abschnittsweise vorgegangen und als Messergebnis für das Gesamtgebäude ein Mittelwert aus den Einzelmessungen gebildet werden. Ein einzelnes Messergebnis muss dabei nicht dem geforderten Wert entsprechen.

In Einzelfällen können bei der Sanierung von genutzten, größeren Mehrfamilienhäusern Ausnahmeregelungen mit der KfW unter energieberater@kfw.de abgestimmt werden.

Überströmungen

Häufig interne Leckagen vorhanden



Ebenso bei Einliegerwohnung!

Überströmungen

Ebenso bei Einliegerwohnung!

Einbau mehrerer
Geräte erforderlich.
Kopplung über
Software teclog3



Leckagesuche

DIN EN 13829

5.3 Verfahrensschritte

5.3.1 Vorausgehende Prüfung

Ungefähr bei der höchsten für die Messung vorgesehenen Druckdifferenz ist die gesamte Gebäudehülle auf große Leckagen und fehlerhafte provisorische Abdichtungen zu untersuchen. Wenn solche Leckagen gefunden werden, sind sie genau zu protokollieren.



Äquivalente Leckagefläche

Abgelesener Volumenstrom : 2 \approx abgeschätzte Gesamtleckage

(Fläche einer runden, scharfkantigen Öffnung
in einer dünnen Platte)

EFH-Neubau



Siedlung



Sanierung



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
- kleinste 10 Pa oder 5x natürliche Druckdifferenz

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

Prüfbericht muss unter Anderem enthalten:

- Angaben, um das Objekt zu identifizieren
- Gemessene Teile des Gebäudes
- Erforderliche Gebäudemaße
- Zustand der Öffnungen in der Gebäudehülle
- Tabelle der erzeugten Druckdifferenzen und der zugehörigen Volumenströme
- Leckagekurve
- Prüfdatum
- n_{50} -Wert

Große Gebäude

Zitat DIN 4108-7 2011-01

„Bei Gebäuden oder Gebäudeteilen mit einem **Innenvolumen von mehr als 1500m³** wird zur Beurteilung der Gebäudehülle **zusätzlich die Luftdurchlässigkeit q₅₀ nach DIN-EN 13829:2001-02** herangezogen. Sie darf den Wert von **3,0 m³/(h x m²)** nicht überschreiten“

Große Gebäude

EnEV

Abweichend von Satz 1 darf bei Wohngebäuden, deren Jahres-Primärenergiebedarf nach Anlage 1 Nummer 2.1.1 berechnet wird und **deren Luftvolumen 1 500 m³ übersteigt**, sowie bei Nichtwohngebäuden, deren Luftvolumen aller konditionierten Zonen nach DIN V 18599-1: 2011-12 insgesamt 1 500 m³ übersteigt, der nach DIN EN 13829: 2001-02 mit dem dort beschriebenen Verfahren B bei einer Druckdifferenz zwischen innen und außen von 50 Pa gemessene Volumenstrom – **bezogen auf die Hüllfläche des Gebäudes** – folgende Werte nicht überschreiten:

- bei Gebäuden ohne raumluftechnische Anlagen 4,5 m·h⁻¹ und
- bei Gebäuden mit raumluftechnischen Anlagen 2,5 m·h⁻¹

A/V-Verhältnis

Hüllfläche ca. 610 m²
Volumen ca. 730 m³

= 0,84



A/V-Verhältnis

Hüllfläche ca. 29.000 m²
Volumen ca. 145.000 m³

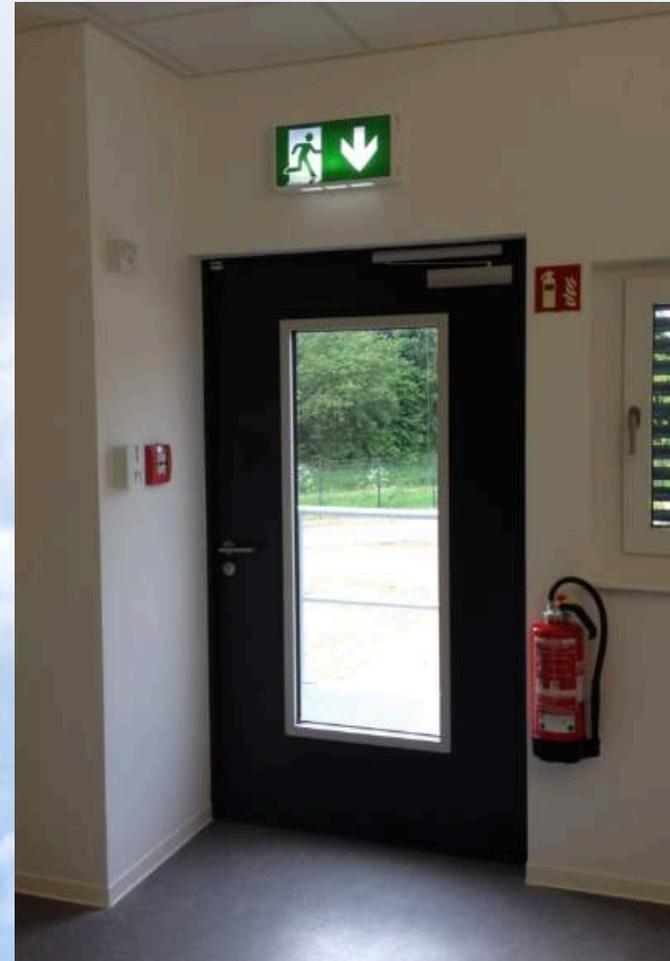
$$= 0,2$$



Äquivalente Leckagefläche



$130.000 \text{ m}^3 / 2 = 65.000 \text{ cm}^2 =$
3 offene Türen

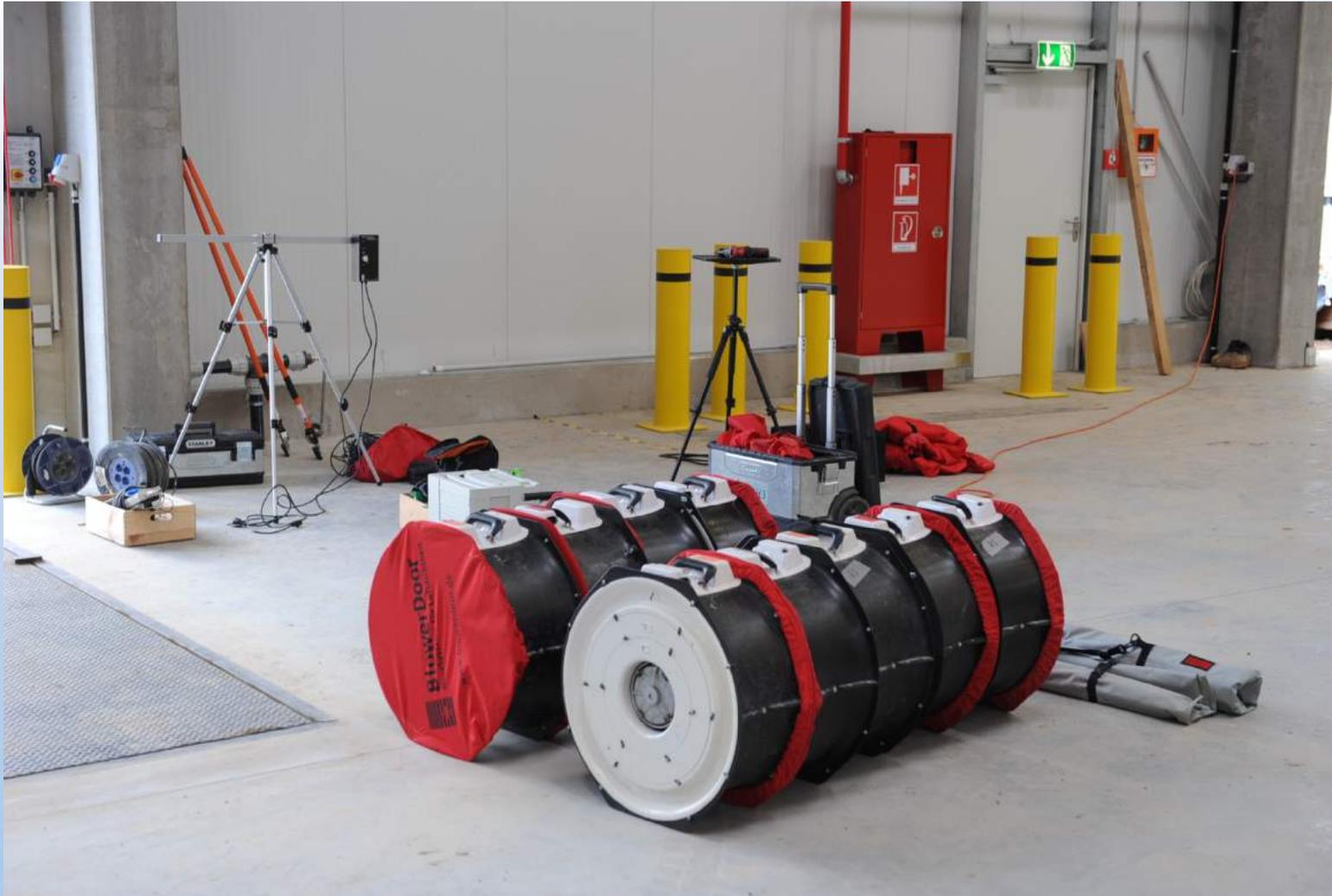


Äquivalente Leckagefläche

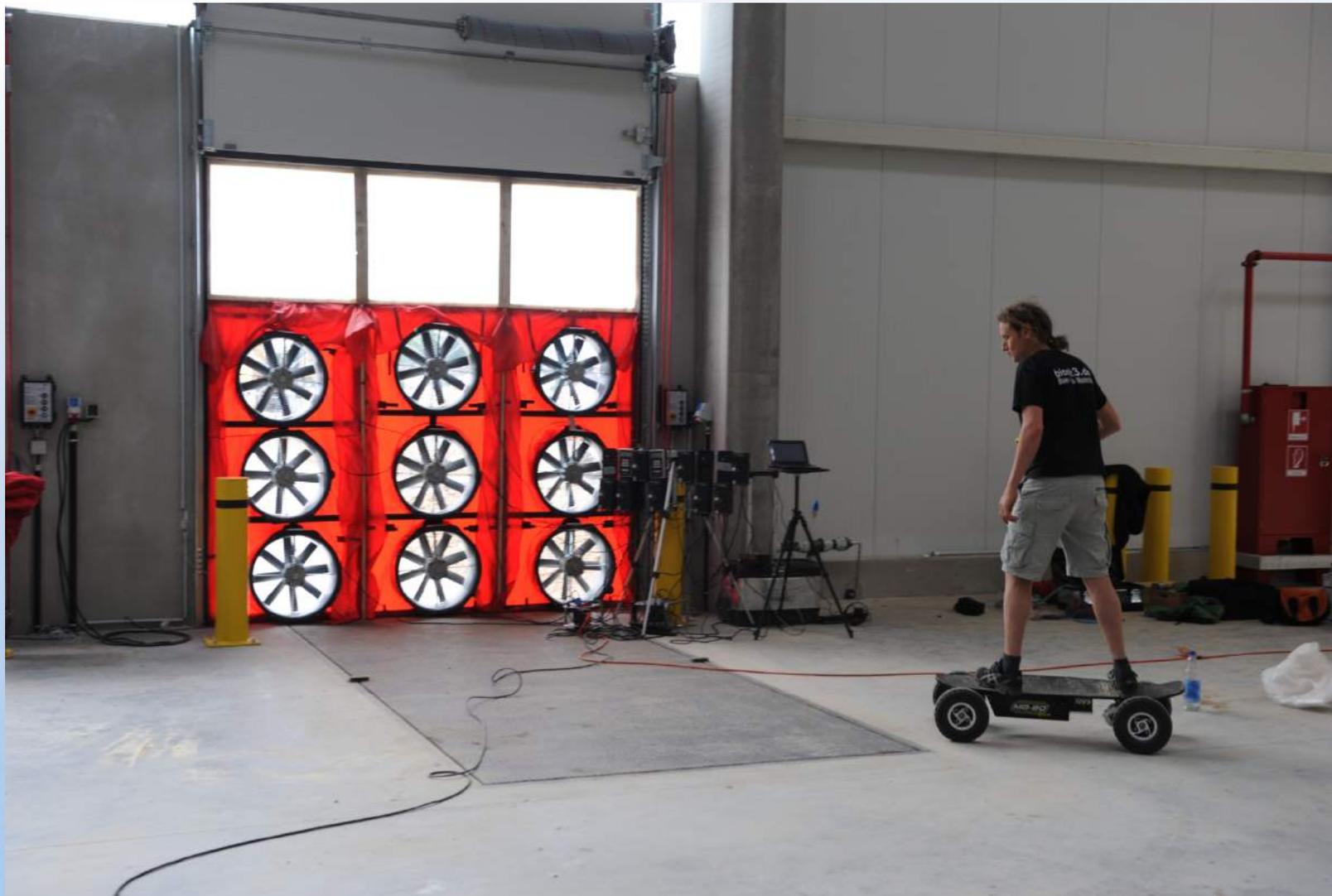


$164.000 \text{ m}^3 / 2 = 82.000 \text{ cm}^2 =$
1 offenes Rolltor und immer noch Grenzwert eingehalten

Messung großer Gebäude



Messung großer Gebäude



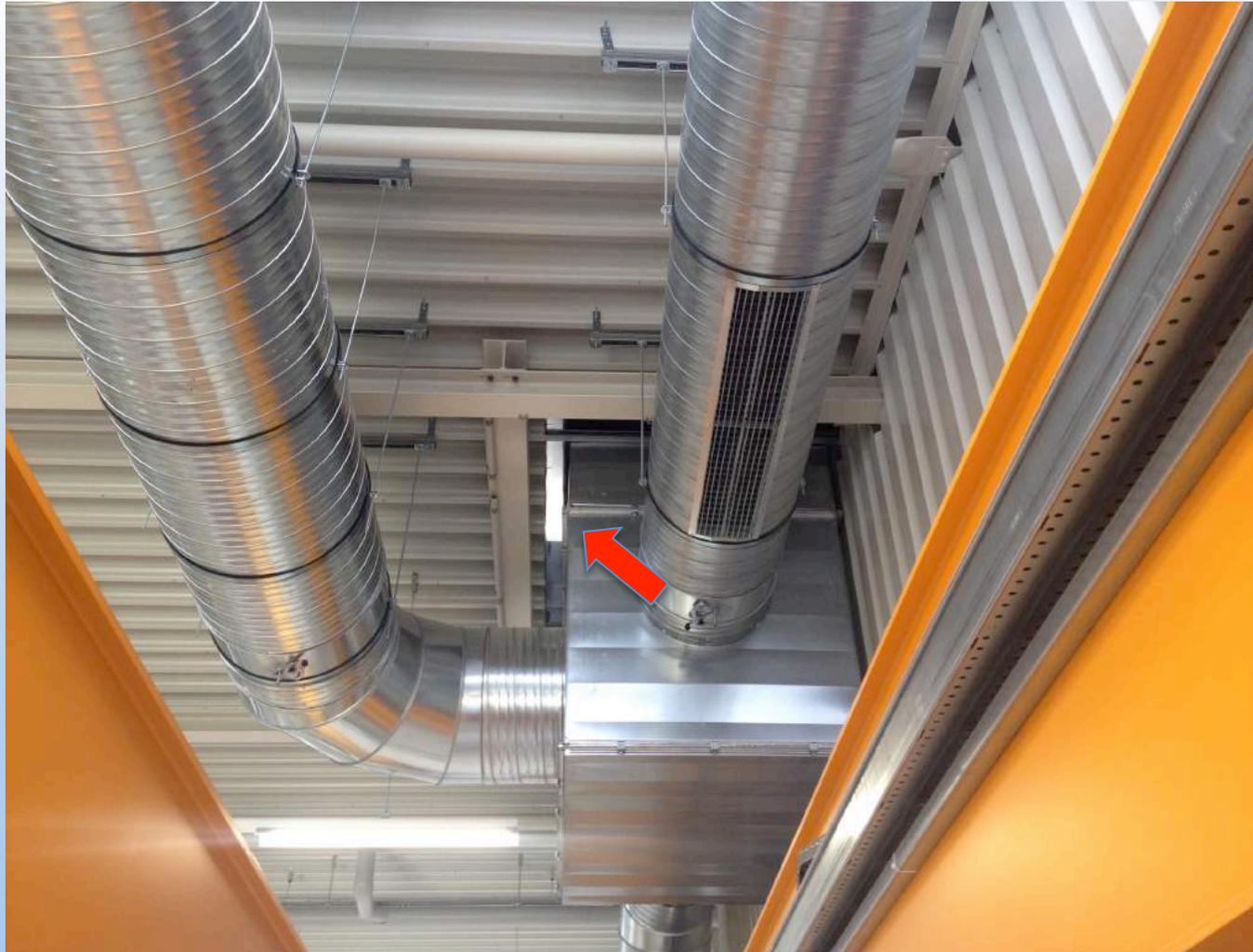
Einbau in getrennten Türen



Leckagesuche



Leckagen bei großen Gebäuden



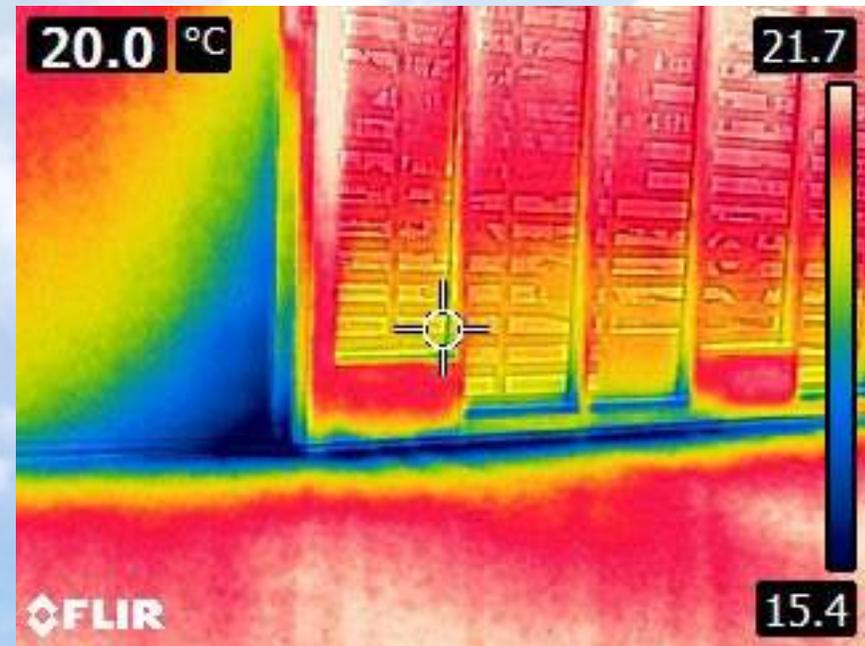
Leckagen bei großen Gebäuden



Obere Dichtung Rolltor



Leckagen bei großen Gebäuden



Messung großer Gebäude

Herausforderung:
Türen öffnen selbstständig bei
Unter- oder Überdruck



Große Gebäude

Zitat DIN-EN 13829

5.3.4. b

„Große Gebäude (größer als ein Volumen von etwa 4000m^3)“

„...stellt sich oft heraus, dass eine Druckdifferenz von 50 Pa nicht erreicht werden kann.“

„In solchen Fällen ist die Messung ungültig, es sei denn, es wird eine Druckdifferenz von mindestens 25 Pa erreicht.“

Normative Voraussetzungen

Zitat DIN-EN 13829

5.2.2

„Der gesamte zu untersuchende Gebäudeteil muss so gestaltet werden, dass er sich bei Druckbeaufschlagung als eine Zone verhält“

„...dass die **Druckunterschiede innen in einem Bereich von weniger als 10%** der gemessenen Druckdifferenz zwischen innen und außen liegen.“

„Wenn große oder komplexe Gebäude untersucht werden, wird diese Bedingung zunehmend wichtig.“

Messung großer Gebäude



Anforderungen

Achtung bei kombinierten Wohn- und Geschäftshäusern!



Anforderungen



normal bilanziert,
aber in 2
Abschnitten

nach 18599
bilanziert mit
4 Eingängen.
Nur teilweise
Luftverbund

Anforderungen

Aber:

Auftraggeber geben sich mit gesetzlichen Anforderungen immer weniger zufrieden und verlangen teilweise erheblich bessere Werte!



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:

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

Dixi Nebel



bionic3.de
airtight-junkies.de