

Ring-Versuch BLOWER DOOR

im Rahmen des

Forum Eugendorf 2013

der

Österreichischen Gesellschaft für
Thermografie



Dipl.-Ing. FH Michael Pils

Sachverständigenbüro Bau Haus und Garten

Zertifizierter Thermograf Stufe I-III

Zertifizierter LD-Prüfer ISO 20807

Energieberater BAFA

Akkreditiert für Energieeffizienz-Beratungen

Sachverständiger ZV EnEV

Vorstandsmitglied BAYERNenergie e.V.

www.bauhausundgarten.de



Dachdämmung

Wärmeschutz-
Verglasung

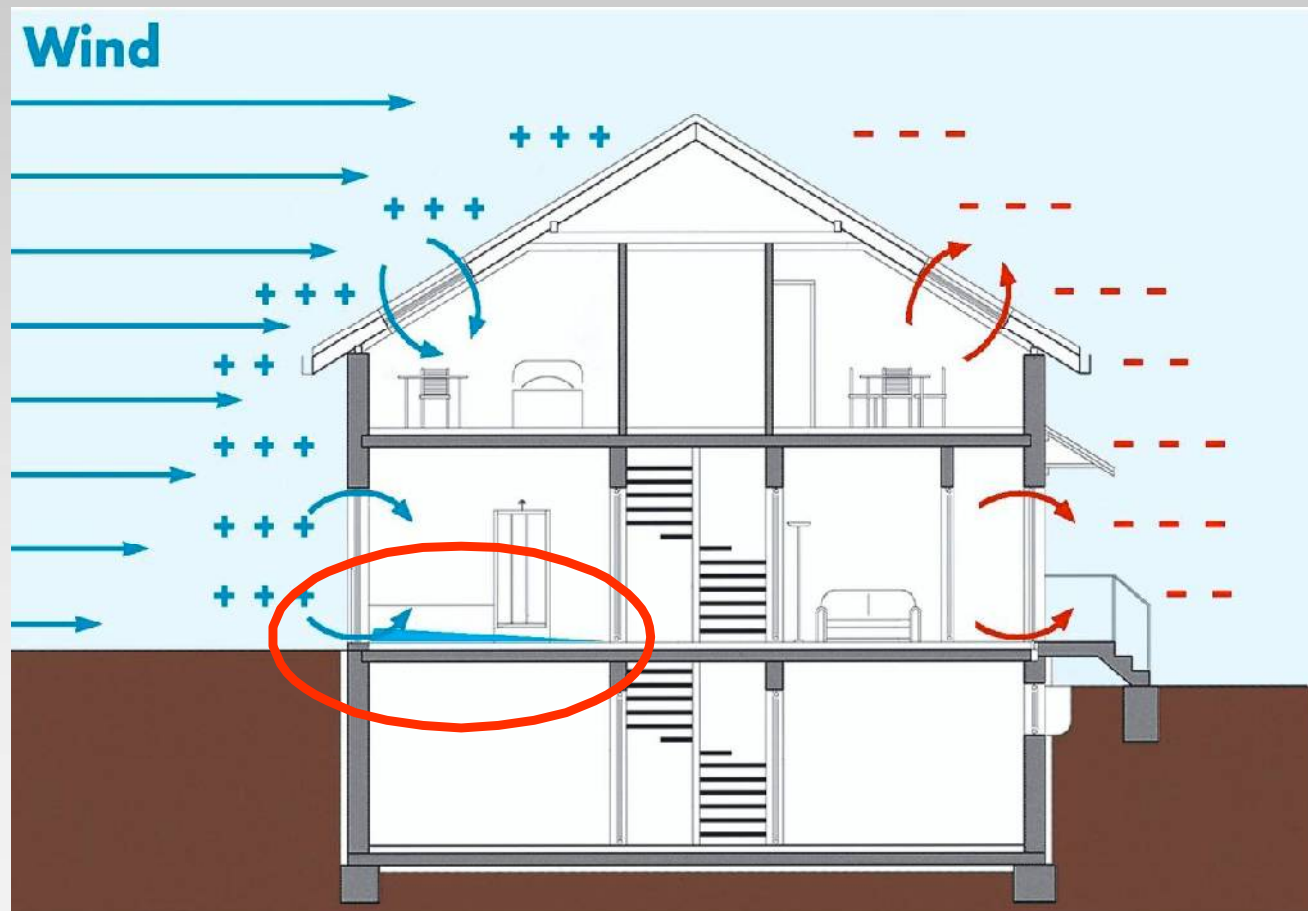
Energieverlust

Naturfaser-
Dämmung



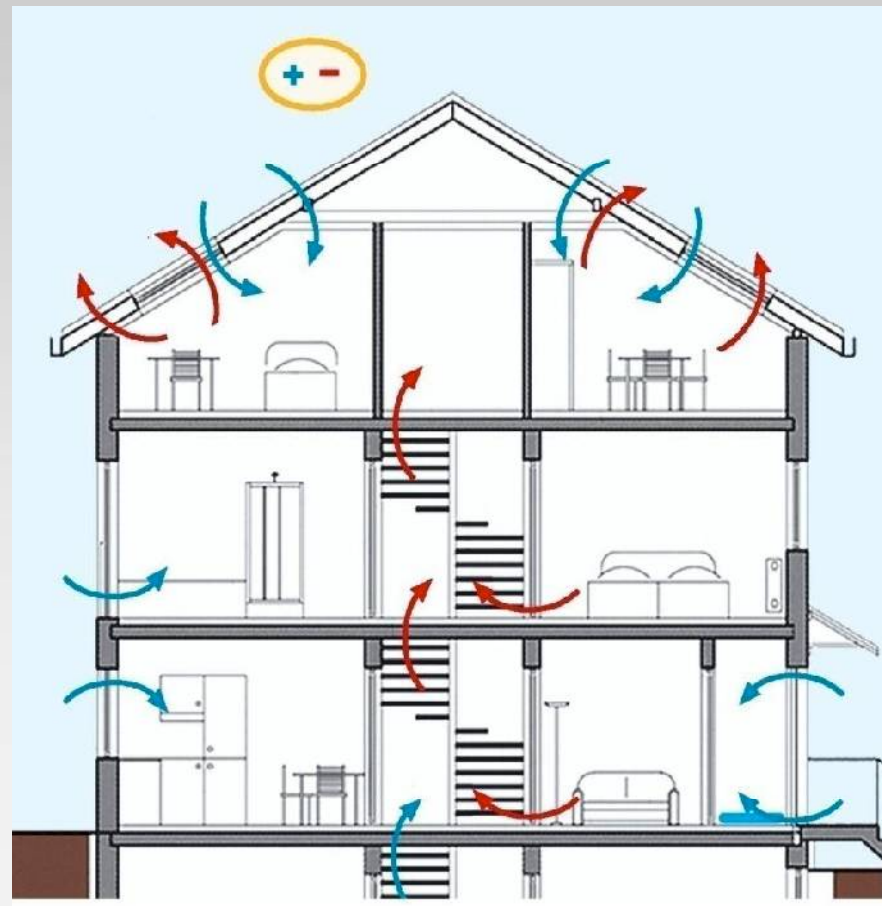
Gründe für eine Differenzdruckmessung nach EN 13829

Kaltluft-Seen vermeiden



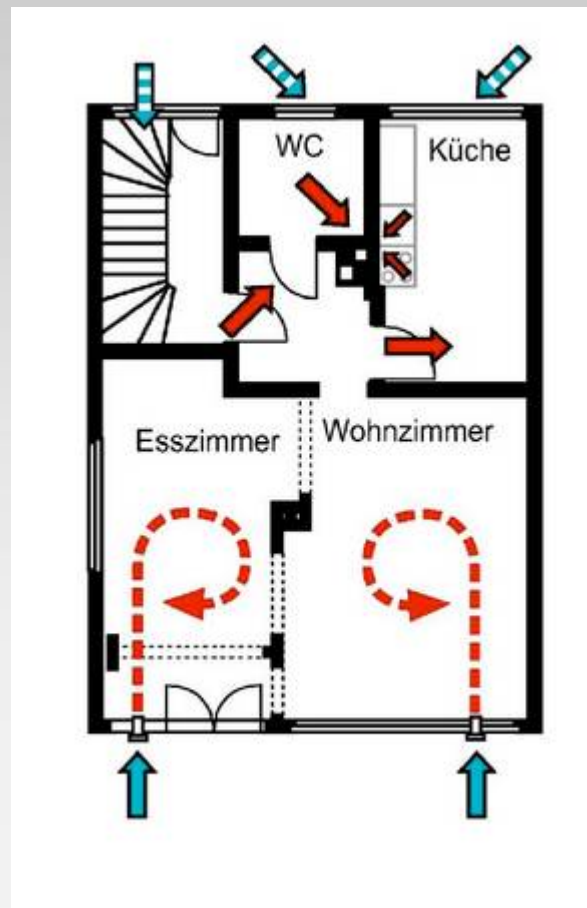
Gründe für eine Differenzdruckmessung nach EN 13829

Thermischer Auftrieb

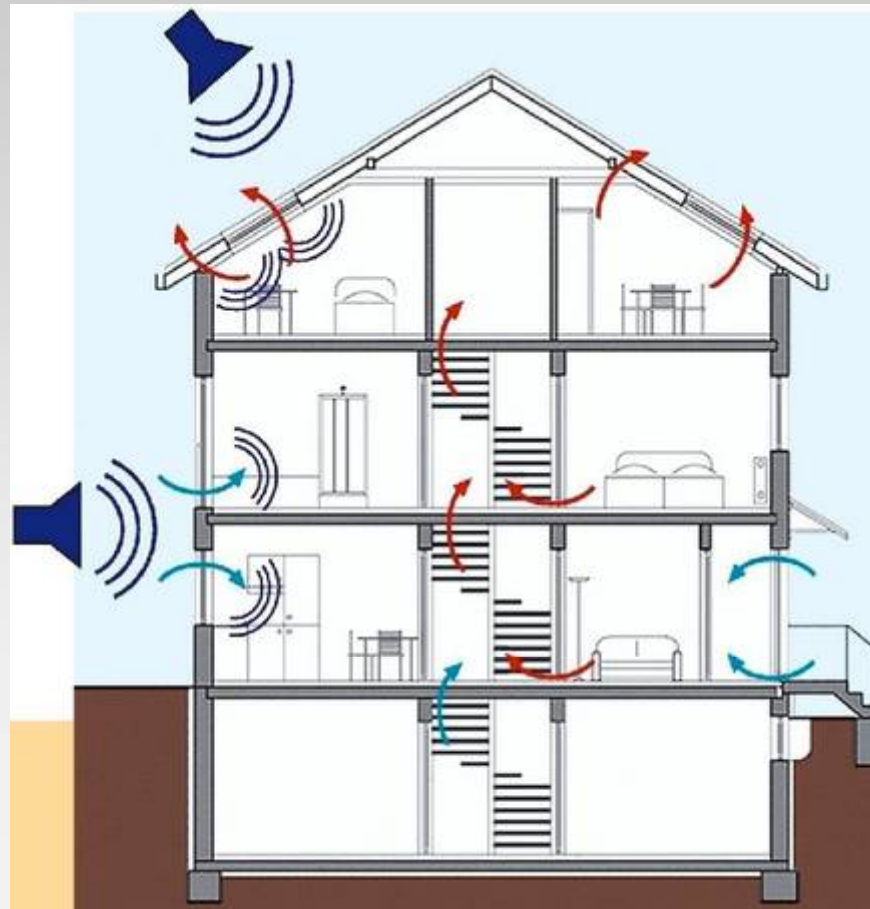


Gründe für eine Differenzdruckmessung nach EN 13829

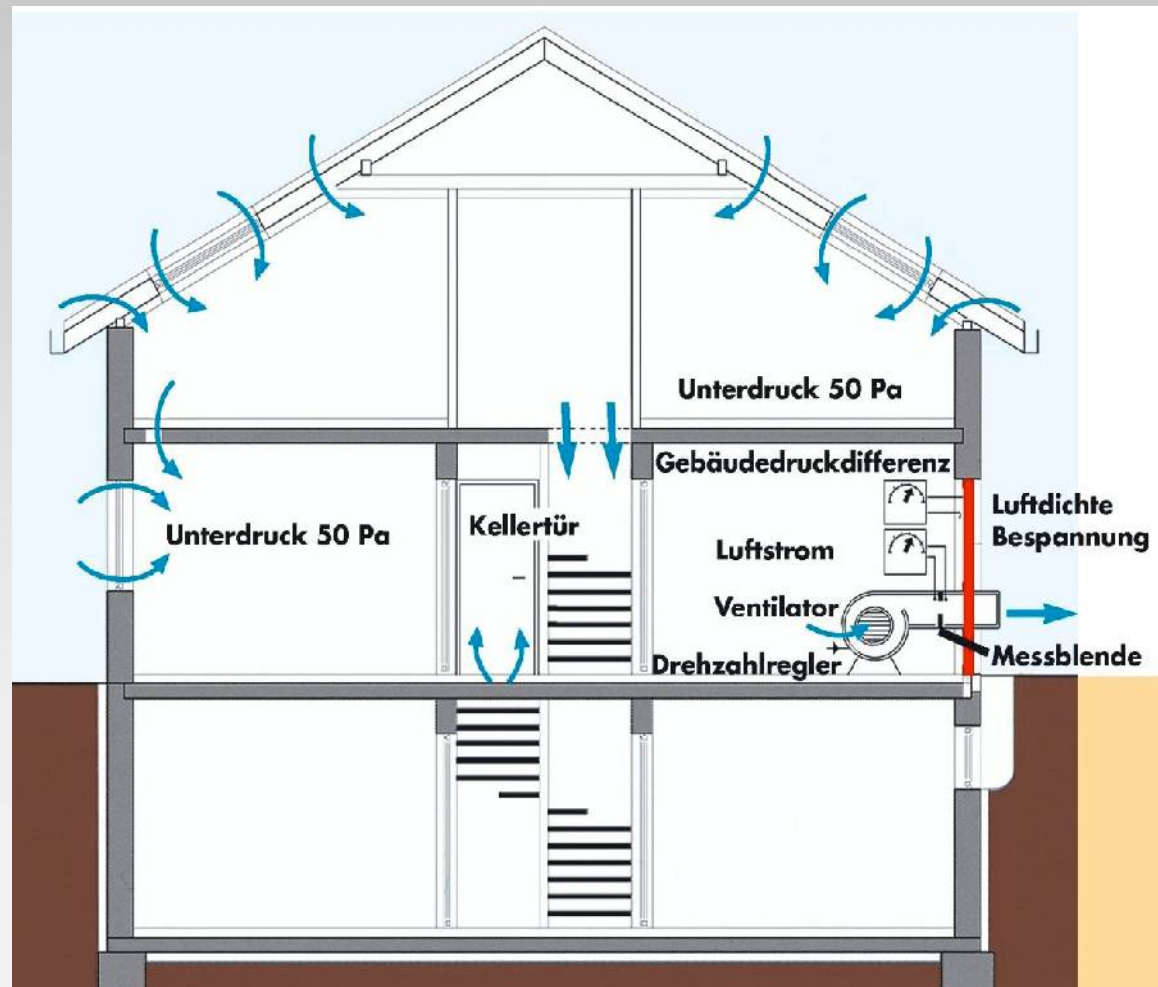
Funktion Lüftungsanlage sichern



Gründe für eine Differenzdruckmessung nach EN 13829 **Schallschutz verbessern**



**BAU HAUS
UND GARTEN**





Seit 2 Jahren ISO-Zertifizierung für ÖGfTh-Mitglieder



Skriptum Qualifizierungskurs Differenzdruckmessung (BD) nach ISO 20807

Autoren

Past Wolfgang

Pils Michael

© 2013



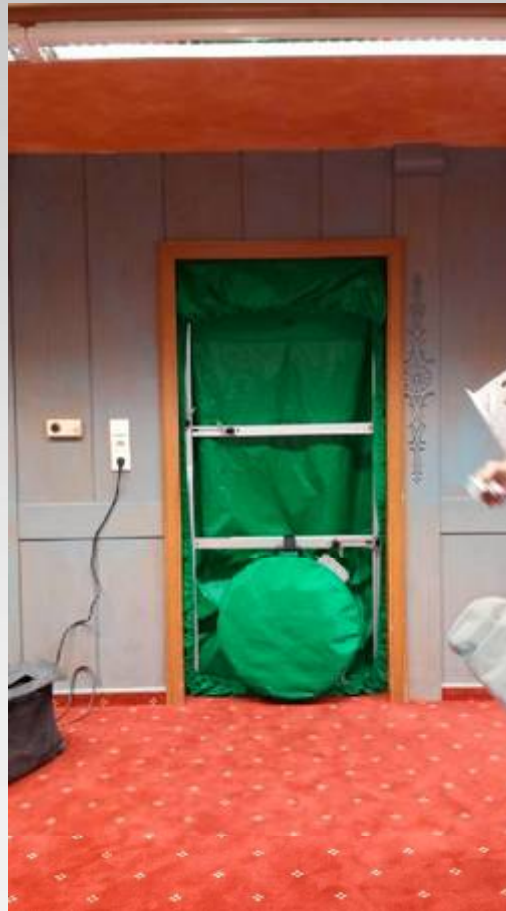
Ablauf Ringmessung: **Abkleben Lüftungsanlage**



Ablauf Ringmessung: **Einbau Prüfgerät**



Ablauf Ringmessung: **Einbau Prüfgerät**



Ablauf Ringmessung: **Einbau Prüfgerät**



Ablauf Ringmessung:

Kalibrier-Daten

Nr.	Gerät	Kalibrierung
1	MINNE 4	Sep 13
2	MINNE 3	Sep 12
3	INFILTEC E4	Jun 10
4	MINNE 4	Jul 13
5	MINNE 4	Okt 12
6	blowtest neu	Apr 13
7	blowtest alt	ohne
8	blowtest	Dez 12
9	blowtest	ohne
10	MINNE 4	ohne
11	MINNE 4	Jul 13
12	blowtest	Sep 13

Ablauf Ringmessung:

Volumen-Ströme alle

Nr.	Gerät	T _i	T _a	V ₅₀	ΔV %
1	MINNE 4	21,8	17,0	1.591	1,20
2	MINNE 3	21,8	17,0	1.556	-1,03
3	INFILTEC E4	21,2	18,7	1.600	1,77
4	MINNE 4	20,6	20,4	1.580	0,50
5	MINNE 4	20,0	22,0	1.606	2,15
6	blowtest neu	22,0	20,0	1.534	-2,43
7	blowtest alt	26,0	23,0	1.536	-2,30
8	blowtest	22,0	19,0	1.667	6,03
9	blowtest	22,0	19,0	1.606	2,15
10	MINNE 4	22,0	19,7	1.509	-4,02
11	MINNE 4	22,0	20,4	1.509	-4,02
12	blowtest	22,1	21,5	1.572	-0,01
Mittelwerte Absolutwerte		21,96	19,81	1.572	2,30

Ablauf Ringmessung: **Volumen-Ströme**

Messfehler Ringversuch deutlich unter dem Grenzwert!

- Volumenstrom-Messeinrichtung (EN 13829)
Ein Gerät zur Messung von Luftvolumenströmen mit einer Genauigkeit von $\pm 7\%$ des Messwerts.



Ablauf Ringmessung:

Volumen-Ströme MINNEAPOLIS

Sehr hohe Übereinstimmung!

Nr.	Gerät	Ti	Ta	V ₅₀	ΔV %
1	MINNE 4	21,8	17,0	1.591	2,09
2	MINNE 3	21,8	17,0	1.556	-0,16
4	MINNE 4	20,6	20,4	1.580	1,38
5	MINNE 4	20,0	22,0	1.606	3,05
10	MINNE 4	22,0	19,7	1.509	-3,18
11	MINNE 4	22,0	20,4	1.509	-3,18
Mittelwerte		21,37	19,42	1.559	2,17

Ablauf Ringmessung:

Volumen-Ströme blowtest

Dies beweist die Güte von Messtechniker und Gerät

Nr.	Gerät	Ti	Ta	V ₅₀	ΔV %
6	blowtest neu	22,0	20,0	1.534	-3,26
7	blowtest alt	26,0	23,0	1.536	-3,14
8	blowtest	22,0	19,0	1.667	5,12
9	blowtest	22,0	19,0	1.606	1,28
12	blowtest	22,1	21,5	1.586	0,00
Mittelwerte		22,82	20,50	1.586	2,56

Ablauf Ringmessung:

Einfluss Temperatur

Kontrolle, welchen Einfluss die Messgröße Temperatur hat

Minneapolis

Handmessung Temperatur



blowtest

Automatikmessung



Ablauf Ringmessung:

Einfluss Temperatur

Geringstes $\Delta T = 3^{\circ}\text{C}$

Nr.	Gerät	Kalibrierung	Ti	Ta
6	blowtest neu	Apr 13	22,0	20,0
7	blowtest alt	ohne	26,0	23,0
8	blowtest	Dez 12	22,0	19,0
9	blowtest	ohne	22,0	19,0
12	blowtest	Sep 13	22,1	21,5
Mittelwerte			22,82	20,50

Ablauf Ringmessung:

Einfluss Temperatur

Größtes $\Delta T = 7^{\circ}\text{C}$

Nr.	Gerät	Kalibrierung	Ti	Ta
6	blowtest neu	Apr 13	22,0	20,0
7	blowtest alt	ohne	26,0	23,0
8	blowtest	Dez 12	22,0	19,0
9	blowtest	ohne	22,0	19,0
12	blowtest	Sep 13	22,1	21,5
Mittelwerte			22,82	20,50

Ablauf Ringmessung:

Einfluss Temperatur

Ein ΔT von 7°C...

BlowerDoor-Prüfbericht

Berechnungsgrundlage DIN EN 13829

Minneapolis BlowerDoor Modell 4 - Tectite Express 3.6.7.0

Objekt: Ringversuch

Prüfer/in: MUSTERMANN

Datum: 27.09.2013 OeGfTh

Klimadaten

Innentemperatur: 19 °C

Außentemperatur: 26 °C

Luftdruck (Standard): 101325 Pa

Windstärke: 1

Gebäudedruckdifferenz: 1 Außenmessstelle

Gebäudestandort: B (teilweise exponiert)

Messunsicherheit Wind: 0 %

Ablauf Ringmessung:

Einfluss Temperatur

... errechnet ein Fördervolumen von 1.542 m³

Ergebnis, Kenngrößen			V =	178 m ³	A _F =	77 m ²	A _E =	233 m ²
	V ₅₀ m ³ /h	Unsicher- heit %	n ₅₀ 1/h	Unsicher- heit %	W ₅₀ m ³ /m ² h	Unsicher- heit %	q ₅₀ m ³ /m ² h	Unsicher- heit %
Unterdruck	1542	+/- 10 %	8,7	+/- 10 %	20,0	+/- 10 %	6,6	+/- 10 %
Überdruck								
Mittelwert								

Ablauf Ringmessung:

Einfluss Temperatur

Ein ΔT von 0°C...

BlowerDoor-Prüfbericht

Berechnungsgrundlage DIN EN 13829

Minneapolis BlowerDoor Modell 4 - Tectite Express 3.6.7.0

Objekt : Ringversuch

Prüfer/in: MUSTERMANN

Datum: 27.09.2013 OeGfTh

Klimadaten

Innentemperatur: 22 °C

Außentemperatur: 22 °C

Luftdruck (Standard): 101325 Pa

Windstärke : 1

Gebäudedruckdifferenz: 1 Außenmessstelle

Gebäudestandort: B (teilweise exponiert)

Messunsicherheit Wind: 0 %

Ablauf Ringmessung:

Einfluss Temperatur

... errechnet ein Fördervolumen von 1.523 m³

Ergebnis, Kenngrößen			V =	178 m ³	A _F =	77 m ²	A _E =	233 m ²
	V ₅₀ m ³ /h	Unsicherheit %	n ₅₀ 1/h	Unsicherheit %	w ₅₀ m ³ /m ² h	Unsicherheit %	q ₅₀ m ³ /m ² h	Unsicherheit %
Unterdruck	1523	+/- 10 %	8,6	+/- 10 %	19,8	+/- 10 %	6,5	+/- 10 %
Überdruck								
Mittelwert								

Ablauf Ringmessung: **Einfluss Temperatur**

Temperaturunterschied von 7°C
= 19 m³

**Das bedeutet für eine
Wintermessung bei -10°C:**

$$\Delta V = 95 \text{ m}^3 !!!$$

Ablauf Ringmessung: **Einfluss Temperatur**

FAZIT:

**Die exakte Messung der Innen- und
Außen-Temperatur**

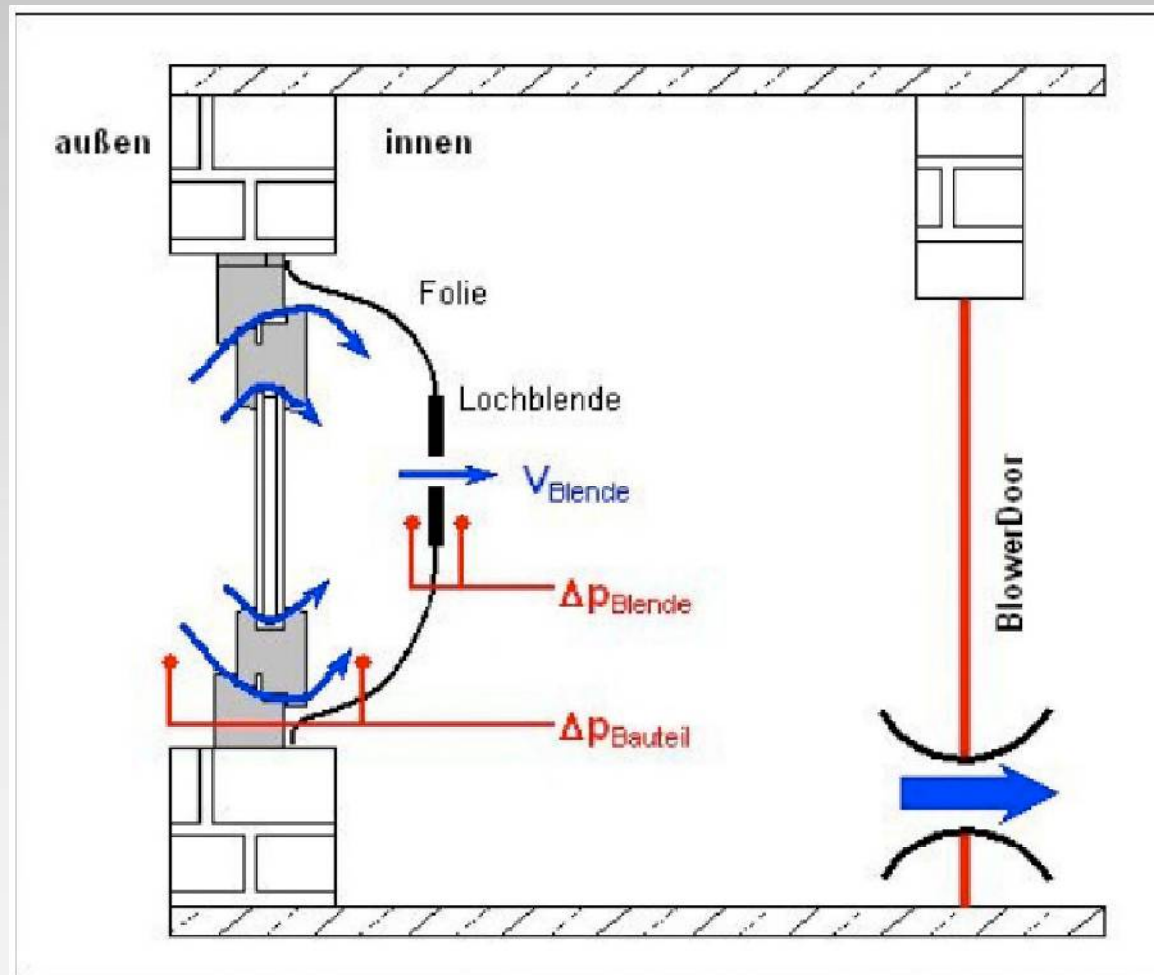
**hat großen Einfluss auf das
Messergebnis!**

Ablauf Ringmessung: **Einfluss Mess-Plane**

Es sollte nachgeprüft werden, ob das Alter und/oder der Hersteller der luftdichten Prüf-Plänen Einfluss auf die Genauigkeit der Messergebnisse hat bezüglich Luftdichtheit der Plane selbst.

Hierzu wurde das "a-Wert-Messverfahren" der Blower Door GmbH in Springe modifiziert, so dass die Luftdichtheit der einzelnen Planen mit hoher Genauigkeit geprüft werden konnte.

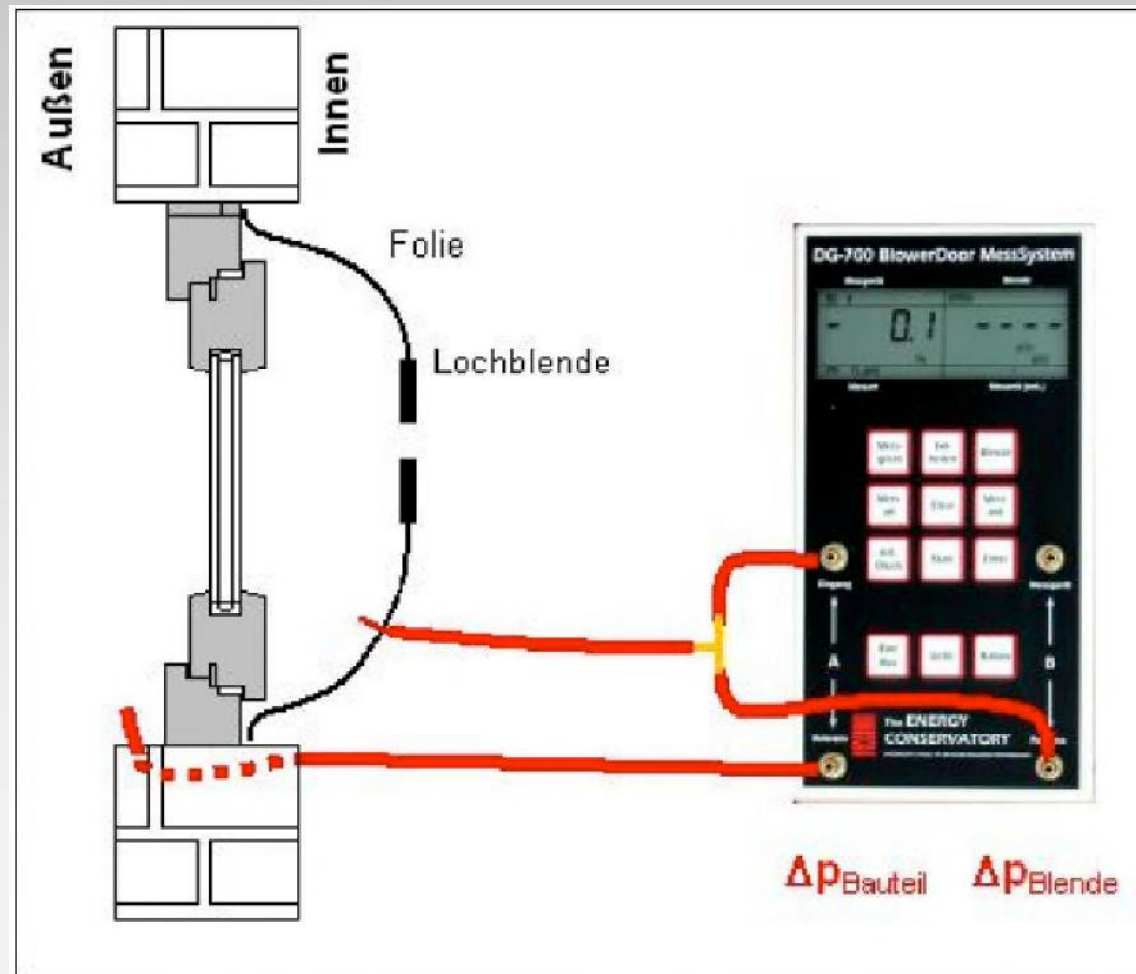
Ablauf Ringmessung: **Einfluss Mess-Plane** Funktions-Schema



Ablauf Ringmessung:

Einfluss Mess-Plane

Messaufbau Messdosen



Ablauf Ringmessung:

Einfluss Mess-Plane

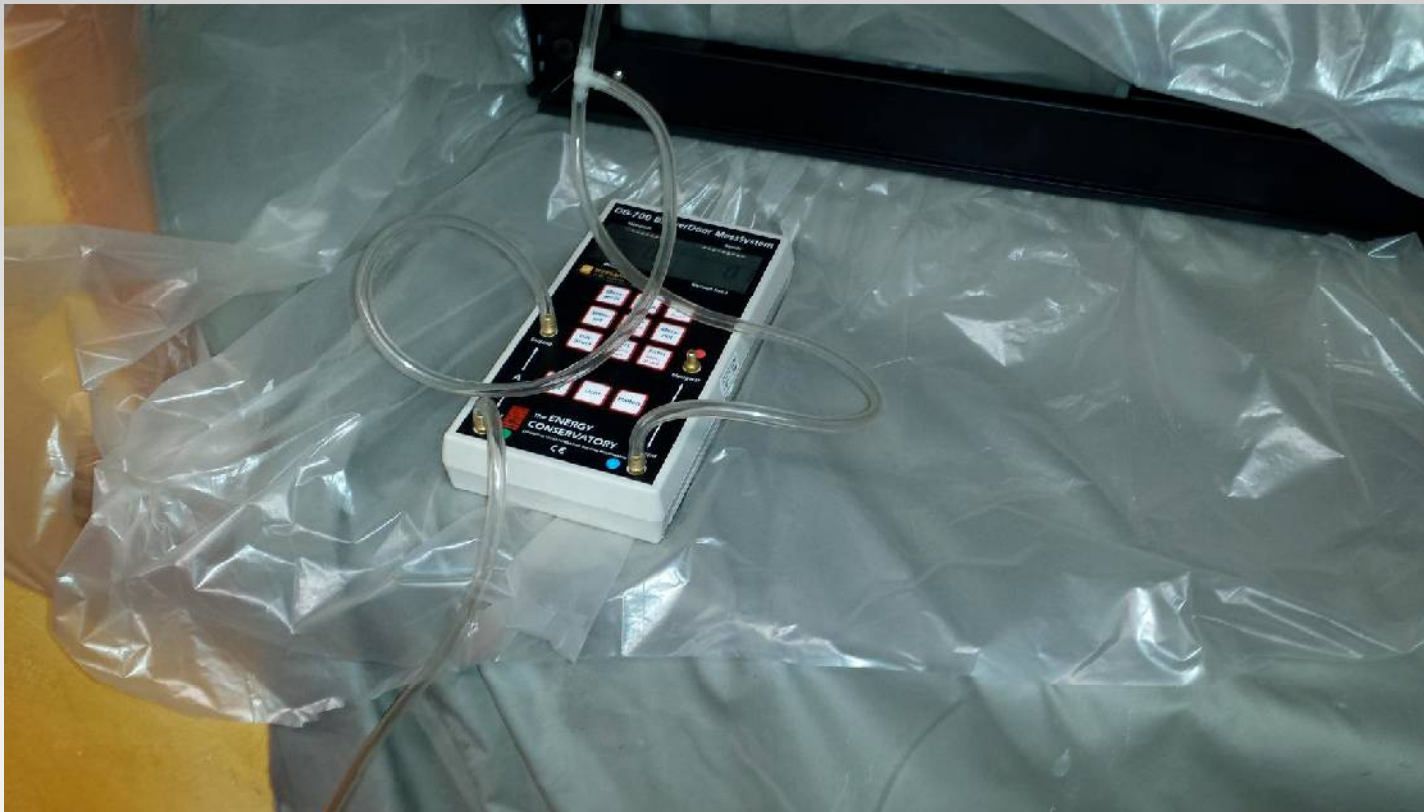
Einbau der Prüfplanen und Messfolien in den Prüfhäuten



Ablauf Ringmessung:

Einfluss Mess-Plane

Messaufbau elektronische Messdosen



Ablauf Ringmessung:

Einfluss Mess-Plane

Prüföffnung mit Messblende "Bernoulli"



Ablauf Ringmessung: **Einfluss Mess-Plane**

Eindeutiges Ergebnis:

**Keine der geprüften Planen wies
auch nur den geringsten
Luftdurchgang auf – sie waren
vollständig luftdicht!**

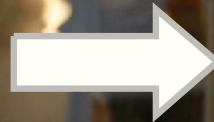
Ablauf Ringmessung: **Einfluss Mess-Plane**

Ein Dankeschön an alle aktiven
Teilnehmer:

**Die Teilnahme am Ringversuch wird
als Fortbildungsnachweis zur Re-
Zertifizierung anerkannt!**

Ergebnis der Ringmessung: **Kenntnisstand OeGfTh-Prüfer**

Dazu möchte ich
mich nicht äußern!



Ich bedanke mich für das Interesse