



Datenmanipulation beim BLOWER DOOR Test – Wer kontrolliert den Controller?

02412 969116-16

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





PROLOG

Quelle: münchen-tv.de



PROLOG

Datum / Unterschrift

Quelle: aiaa-bw.de



- Strafmaß **Urkundenfälschung § 267 StGB**
- Mit Freiheitsstrafe **bis zu fünf Jahren** oder mit Geldstrafe...In besonders schweren Fällen ist die Strafe Freiheitsstrafe von sechs Monaten **bis zu zehn Jahren**...
- → **Österreich**: Mit Freiheitsstrafe **bis zu einem Jahr**...

- Strafmaß **Betrug § 263 StGB**
- Mit Freiheitsstrafe **bis zu fünf Jahren** oder mit Geldstrafe... In besonders schweren Fällen ist die Strafe Freiheitsstrafe von sechs Monaten **bis zu zehn Jahren**...
- → **Österreich**: Mit Freiheitsstrafe **bis zu drei Jahren** – Aber Vorsicht: Wer durch die Tat einen 50000 Euro übersteigenden Schaden herbeiführt, ist mit Freiheitsstrafe von einem **bis zu zehn Jahren** zu bestrafen.

- Strafmaß **Subventionsbetrug § 264 StGB**
- Mit Freiheitsstrafe **bis zu fünf Jahren** oder mit Geldstrafe wird bestraft... In besonders schweren Fällen ist die Strafe Freiheitsstrafe von sechs Monaten **bis zu zehn Jahren**...

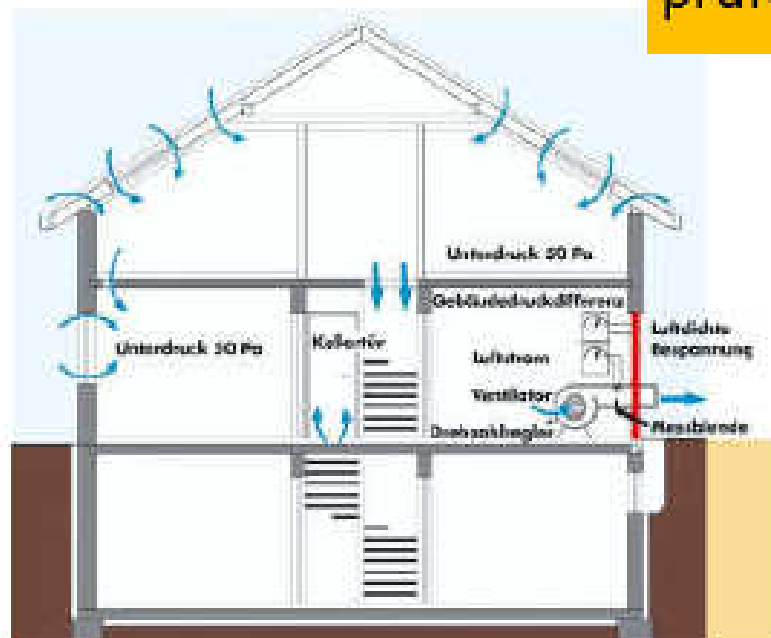


Diese ist **keine** Anleitung zur gewerbsmäßigen Fälschung von Gutachten und Prüfberichten!

Quelle: wehrtsionline.com

Differenzdruckmessung Blower-Door-Messung

Wie wir prüfen



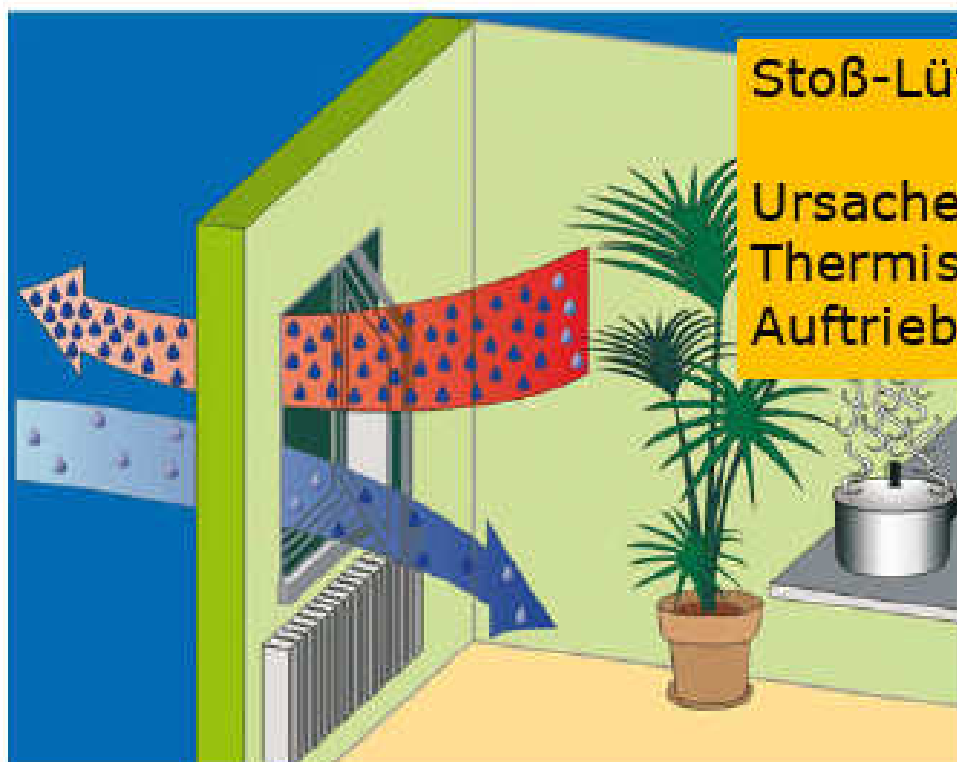
Quelle: eis.rwth-aachen.de

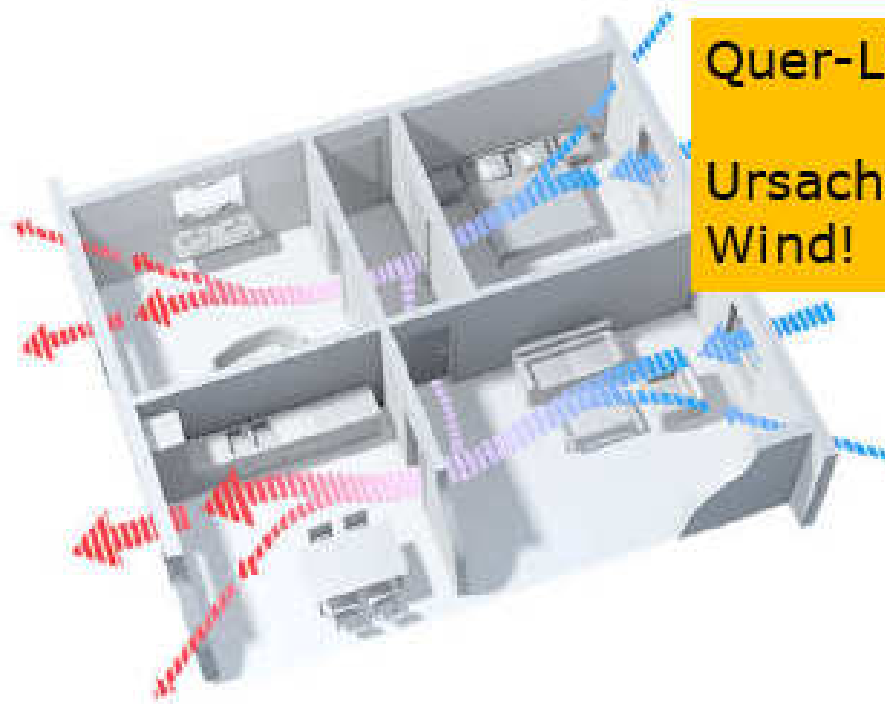
Wo geht Wärme im Haus verloren?

Energieverluste belasten Haushaltskasse

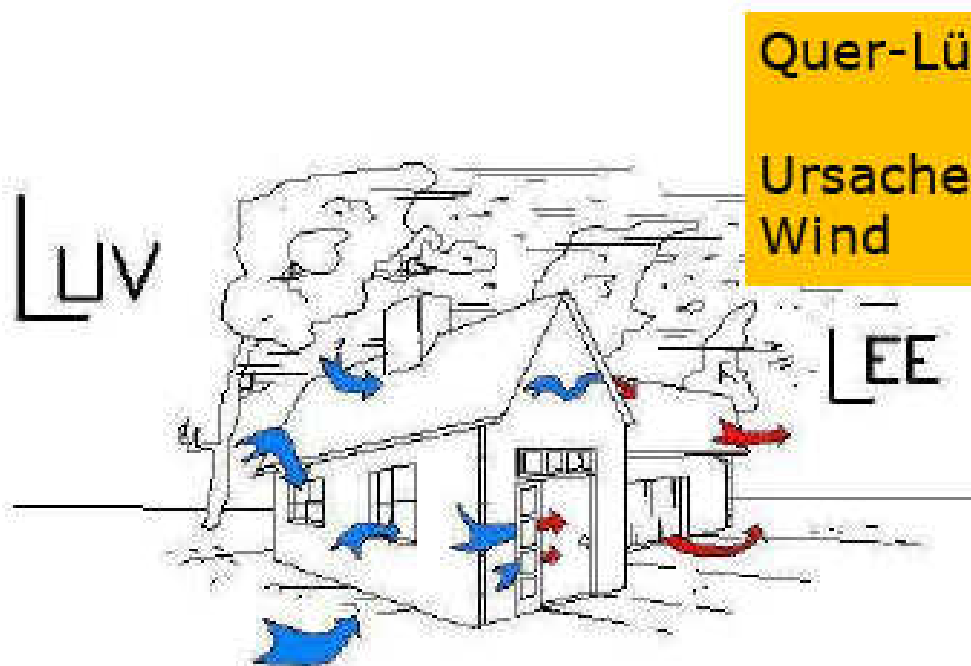


Warum wir prüfen

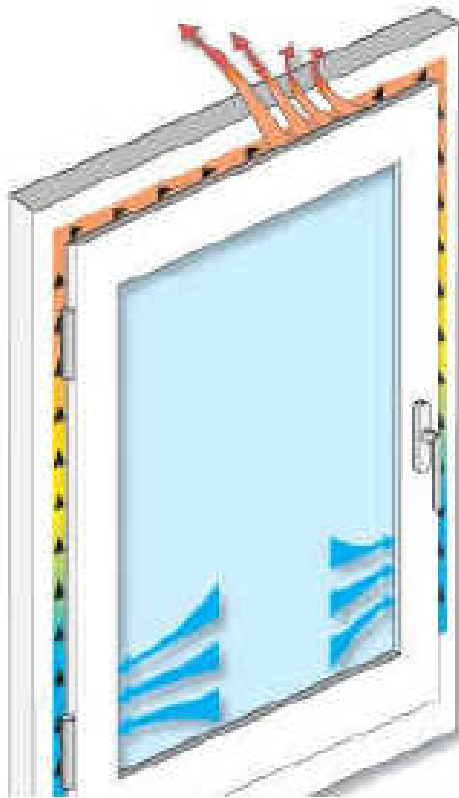




Quelle: paco.de



Quelle: liva.de



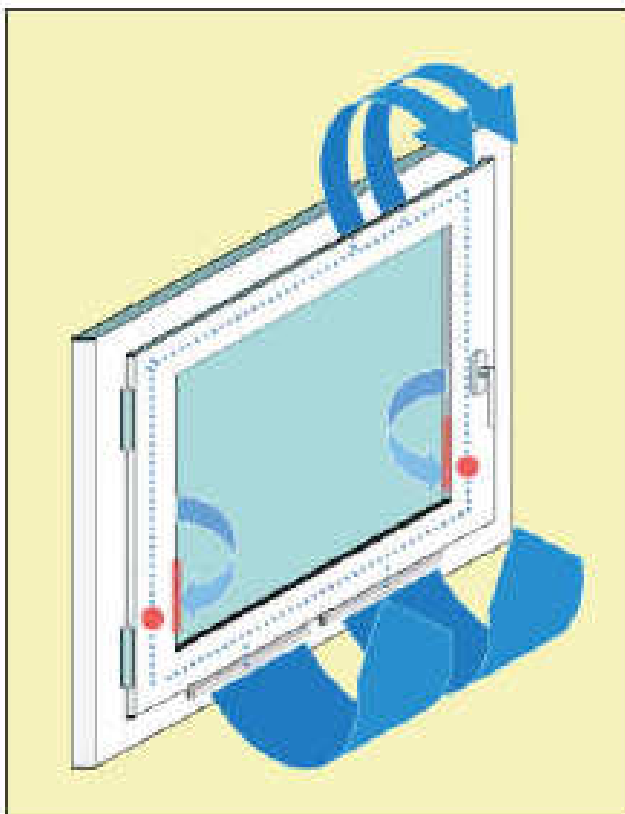
② *Luftführung
im Fensterfalz*

① *Luft Eintritt*

Falz-Lüfter

Ursache:
Thermischer
Auftrieb

Quelle: regelbau.de



Falz-Lüfter

Ursache:
Wind

Quelle: Innogate.com.de

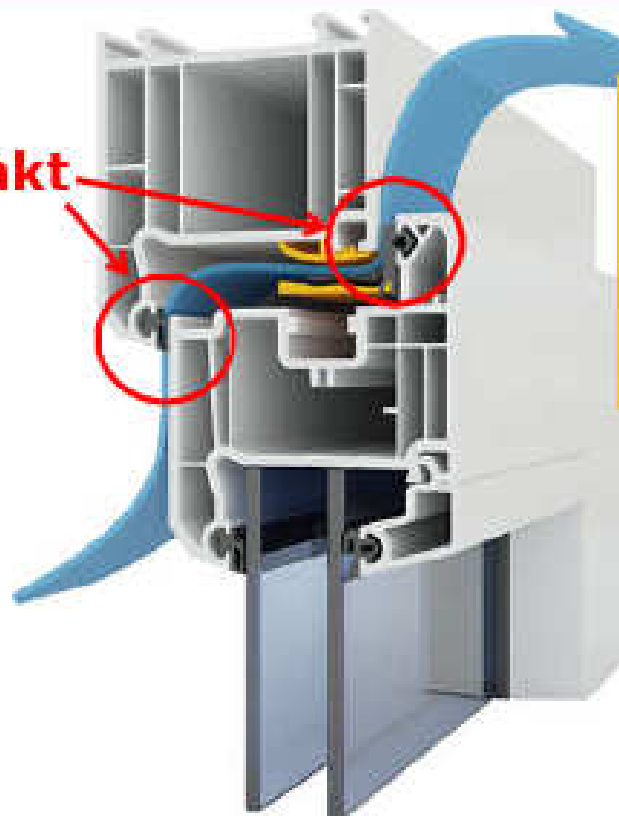


Fensterfalz-
Lüfter

- eingebaut

Quelle: eg.eu.de

Knackpunkt



Fensterfalz-
Lüfter

Das Lüftungs-
Märchen

Quelle: ma.co.de

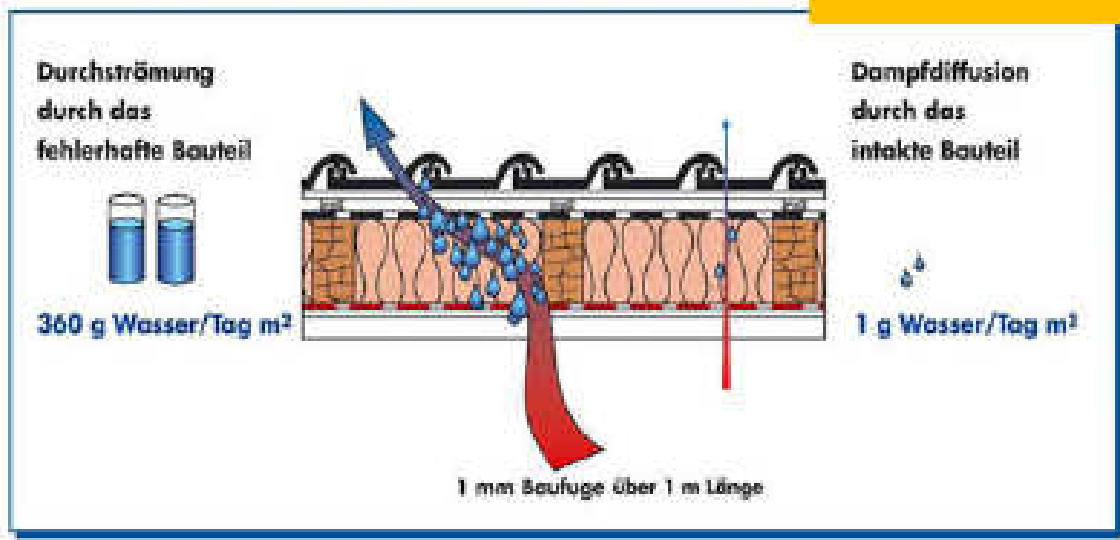
**Leckagen =
 Verluste**



Feuchtetransport und Kondensation

Durchströmung und Diffusion durch ein Bauteil

**Leckagen =
 Schäden**



Quelle: eni.mw.de

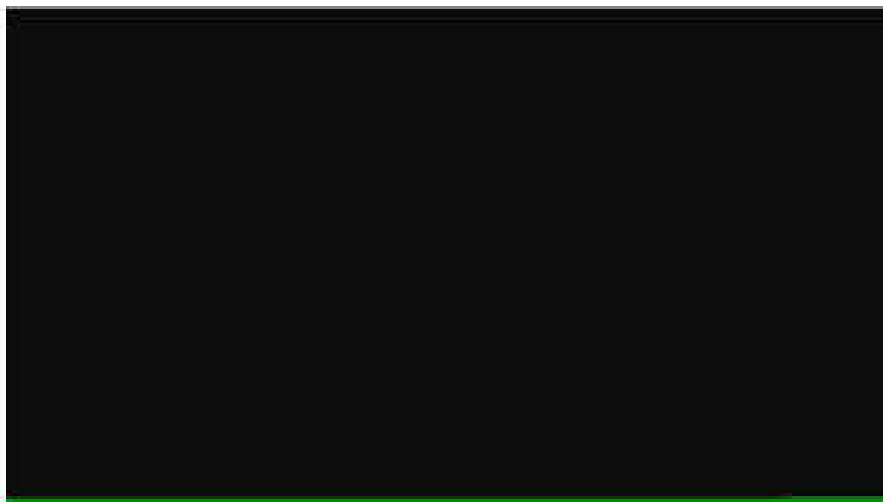
Wo kommt das Wasser her?

Feuchtebilanz einer Wohnung

Durchschnittliche Feuchtemengen eines 4 Personen-Haushalts in kg Wasser pro Tag - Beispiel

Früher	Befeuchtung durch	Heute
1,6	Kochen	1,2
0,4	Waschen, Duschen, Baden	2,4
0,4	Wäsche waschen, Wäsche trocknen	1,2
2,0	Ausatmen, Verdunstung	1,0
1,6	Pflanzen gießen	2,1
6,0	Summe	8,3
Entfeuchtung durch ...		
-3,0	Fenster und Türen	-0,5
-3,0	Offene Feuerstelle, Kamin, Ofen	0
+/- 0	Bilanz	+ 8,0

Wo kommt das Wasser her?





Leckagen = Schäden

Berechnung des Energieverlusts, der durch Undichtigkeiten in der Gebäudefassade

Es wird ausschließlich die Energie betrachtet, die durch den Luftwuchs transportiert wird. Es wird nicht berücksichtigt, dass die Wärmerückgewinnung von Abluftenergie durch mechanisierte Luft nachgeheizt wird. Durch Feuchteschäden entstehen weitere Schäden durch abfallende unterirdische...

Leckagen = Kosten

Bestehende Gebäudedichte	0,21	Einheit	1/m ²	→ Hier die Ergebnisse aus der
Luftwuchsdichte aus Blower Door Messung	0,4	Einheit	1/m ²	→ Blower-Door-Messung möglich
Bezugsdruckdichte	0,21	Einheit	1/m ²	
Lage zur vorherrschenden Windrichtung	weder als eine dem Wind ausgesetzte Fassade			
Luftwechsel unter natürlichen Bedingungen	0,36	Einheit	1/h	
Volumenstrom bei der gewählten Luftwuchsdichte	288	Einheit	m ³ /h	
Das ergibt pro Jahr ein Volumen von	2.500	Einheit	m ³	
Heizanlageart	Gasbrennstoffkessel			
spezifische Wärmekapazität der Luft	0,00004	Einheit	Wh/m ³	
Energieinhalt der in einem Jahr ausgetauschten Luft	11.042,8	Einheit	Wh	
Der bzw. Coeffizient für den umstrittenen Energieinhalt	0,208	Einheit	1/m ²	
Energiepreis	0,1	Einheit	€/kWh	→ Energiepreise wählen
Preis pro kWh Strom	0,208	Einheit	€/kWh	→ Strompreis, z.B. 0,20
Preis pro Liter Heizöl	0,8	Einheit	€/Liter	→ Heizölpreis (Ökost, z.B. 0,40)
Preis pro m ³ Gas	0,1	Einheit	€/m ³	→ Alternativ Gaspreis, z.B. 0,10
Strom: Kosten pro Jahr durch Luftaustausch	294,6	Einheit	€	
Öl, Gas: Kosten pro Jahr durch Luftaustausch	946,52	Einheit	€	→ Ergebnis ausrechnen
Energieinhalt der transportierten Luft: Energiepreis x Volumenstrom x Heizwert	11.042,8	Einheit	Wh	

946,52 €

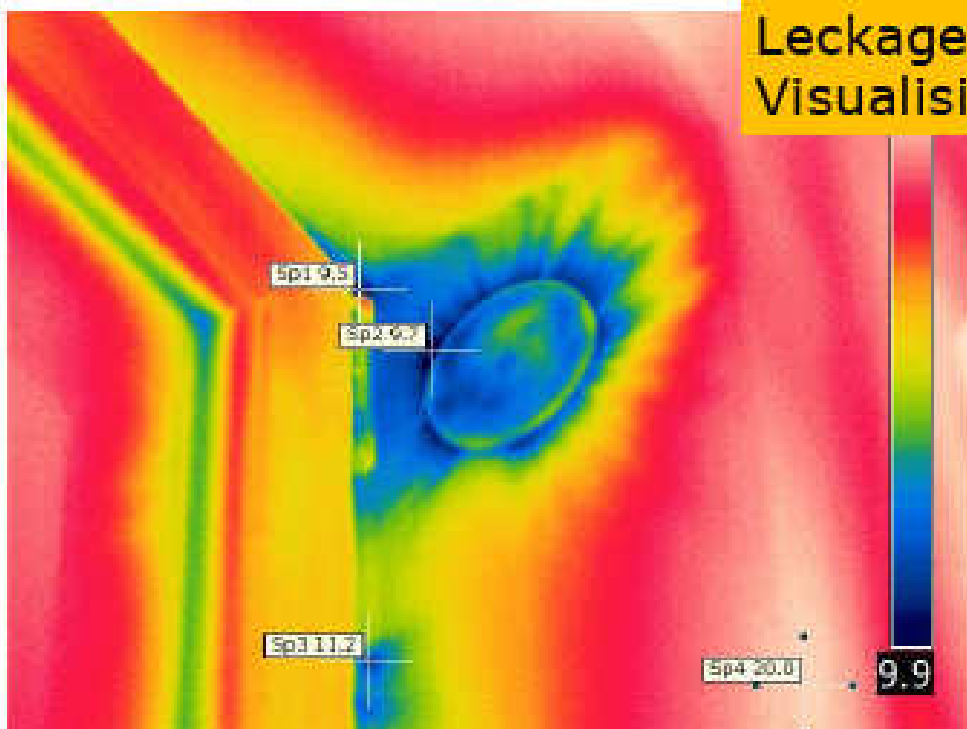
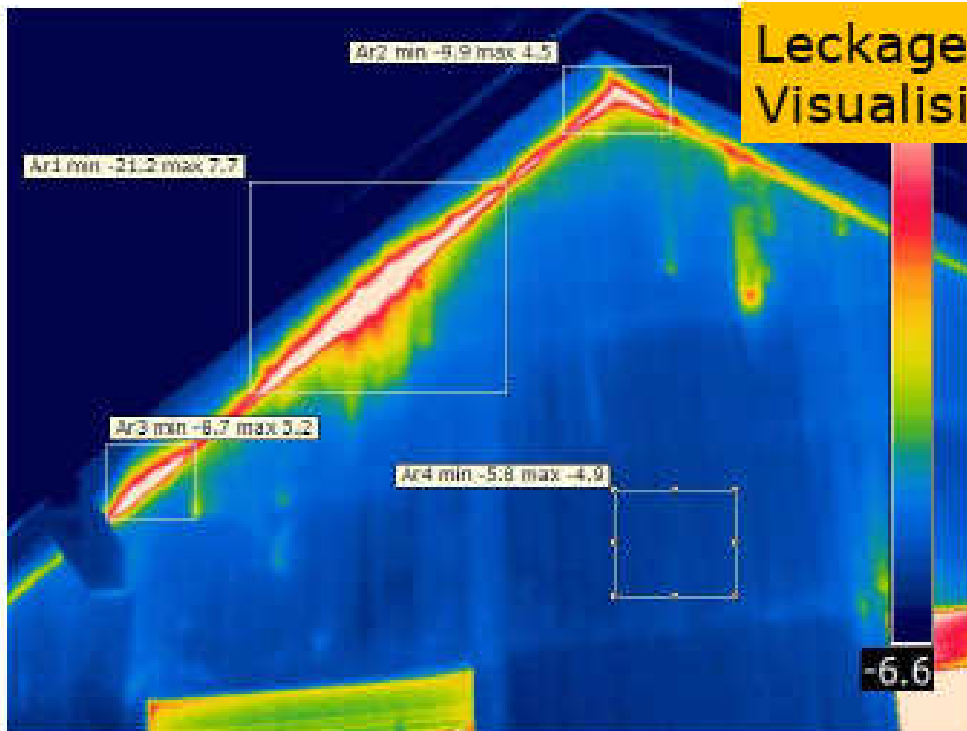


**Leckagen-
Visualisierung**



**Leckagen-
Visualisierung**

Quelle: www.bauhausundgarten.de



- Prüfobjekt, das für die Manipulationen verwendet wurde



Seite 31

Projekt-Daten

- Netto-Fläche = 75 m²
- Luft-Kubatur = 195 m³
- T_i = +20°C, T_a = +20°C
- Metereolog. Höhe = 444 m ü. NN
- Thermischer Auftrieb:
p_{0,1} = 0 Pa, p_{0,2} = 0 Pa
- **n₅₀ = 4,54 h⁻¹**
➔ **50 % über dem Grenzwert**

Seite 32

Messwert-Paare

■ Druckdifferenz [Pa]	Volumenstrom [m ³]
■ P1 = -60	V1 = 990
■ P2 = -50	V2 = 884
■ P3 = -40	V3 = 787
■ P4 = -30	V4 = 645
■ P5 = -20	V5 = 510
■ P6 = -10	V6 = 359

■ Manipulationen:

Mess-Parameter

- Kubatur 195-295 m³ = 20-fach
- T_{i+a} = -20°C bis +30°C = 36-fach
- Met.Höhe = 0-5.000 m = 10+8-fach
- Thermischer Auftrieb:
 $p_{0,1+0,2}$ = -10 bis +10 Pa = 81-fach

20 x 36 x 18 x 81 = 1.049.760-fach

Die eigentlichen Messwerte wurden zur Manipulation nicht verändert!

■ Manipulationen:

Mess-Parameter

■ Kubatur 195-275 m³ = 16-fach

■ Druckdifferenz [Pa]	Volumenstrom [m ³]
■ P1 = -60	V1 = 990
■ P2 = -50	V2 = 884
■ P3 = -40	V3 = 787
■ P4 = -30	V4 = 645
■ P5 = -20	V5 = 510
■ P6 = -10	V6 = 359

Die eigentlichen Messwerte wurden zur Manipulation nicht verändert!

Manipulation: Höhe NN

	Variante	Höhe NN	n50	Δ in %
		m	h ⁺	
normal	0	444	4,54	
	1	0	4,52	-0,44
	2	150	4,53	-0,22
	3	250	4,53	-0,22
	4	500	4,54	0,00
	5	750	4,55	0,22
	6	1000	4,56	0,44
	7	2000	4,60	1,32
	8	3000	4,64	2,20
	9	4000	4,69	3,30
	10	5000	4,73	4,19

Manipulation: NN in Hekto-Pascal-Angaben

	Variante	Luftdruck	n50	Δ in %
		hPa	h ⁻¹	
normal	0	1.000	4,54	
unter Meeres-Niveau	1	1.500	4,40	-3,08
unter Meeres-Niveau	2	2.000	4,31	-4,87
unter Meeres-Niveau	3	2.500	4,24	-6,61
unter Meeres-Niveau	4	3.000	4,19	-7,71
unter Meeres-Niveau	5	3.500	4,14	-8,81
unter Meeres-Niveau	6	4.000	4,10	-9,69
unter Meeres-Niveau	7	4.500	4,07	-10,35
unter Meeres-Niveau	8	5.000	4,04	-11,01

Manipulation: $p_{0,1}$ und $p_{0,2}$ / Teil 1

	Variante	$p_{0,1}$	$p_{0,2}$	n_{50}	Δ in %
		Pa	Pa	h ⁻¹	
normal	0	0	0	4,54	
	1	-10	-10	4,60	-1,08
	2	-10	-2,5	4,60	-1,01
	3	-10	5	4,60	-1,10
	4	-10	2,5	4,60	-1,09
	5	-10	0	4,60	-1,02
	6	-10	2,5	4,60	-1,10
	7	-10	5	4,60	-1,19
	8	-10	7,5	4,60	-1,10
	9	-10	10	4,60	-0,00
	10	-2,5	-10	4,60	-1,11
	11	-2,5	-2,5	4,60	-1,10
	12	-2,5	5	4,60	-1,09
	13	-2,5	2,5	4,60	-1,02
	14	-2,5	0	4,60	-1,10
	15	-2,5	2,5	4,60	-1,19
	16	-2,5	5	4,60	-1,10
	17	-2,5	7,5	4,60	-0,00
	18	-2,5	10	4,60	-1,10
	19	-5	-10	4,60	-1,10
	20	-5	-2,5	4,60	-1,09
	21	-5	5	4,60	-1,02
	22	-5	2,5	4,60	-1,10
	23	-5	0	4,60	-1,19
	24	-5	2,5	4,60	-1,10
	25	-5	5	4,60	-0,00
	26	-5	7,5	4,60	-1,09
	27	-5	10	4,60	-1,01

Manipulation: $p_{0,1}$ und $p_{0,2}$ / Teil 2

	Vorzeichen	$p_{0,1}$ Pa	$p_{0,2}$ Pa	$p_{0,3}$ Pa	Δ in %
Original	0	0	0	0	0,51
	20	-2,5	-20	-0,01	1,00
	21	-2,5	-7,5	-0,01	1,47
	22	-2,5	-5	-0,01	1,18
	23	-2,5	-2,5	-0,01	1,76
	24	-2,5	0	-0,01	1,18
	25	-2,5	2,5	-0,01	0,00
	26	-2,5	5	-0,01	-1,30
	27	-2,5	7,5	-0,01	-2,41
	28	-2,5	10	-0,01	-3,24
	29	0	-20	-0,01	1,47
	30	0	-7,5	-0,01	1,18
	31	0	-5	-0,01	1,76
	32	0	-2,5	-0,01	1,18
	33	0	0	-0,01	0,00
	34	0	2,5	-0,01	-1,30
	35	0	5	-0,01	-2,41
	36	0	7,5	-0,01	-3,24
	37	0	10	-0,01	-4,29
	38	2,5	-20	-0,01	1,00
	39	2,5	-7,5	-0,01	1,47
	40	2,5	-5	-0,01	1,18
	41	2,5	-2,5	-0,01	1,76
	42	2,5	0	-0,01	1,18
	43	2,5	2,5	-0,01	0,00
	44	2,5	5	-0,01	-1,30
	45	2,5	7,5	-0,01	-2,41
	46	2,5	10	-0,01	-3,24
	47	2,5	-20	-0,01	1,00
	48	2,5	-7,5	-0,01	1,47
	49	2,5	-5	-0,01	1,18
	50	2,5	-2,5	-0,01	1,76
	51	2,5	0	-0,01	1,18
	52	2,5	2,5	-0,01	0,00
	53	2,5	5	-0,01	-1,30
	54	2,5	7,5	-0,01	-2,41
	55	2,5	10	-0,01	-3,24

Manipulation: $p_{0,1}$ und $p_{0,2}$ / Teil 3

	Vorzeichen	$p_{0,1}$ Pa	$p_{0,2}$ Pa	$p_{0,3}$ Pa	Δ in %
Original	0	0	0	0	0,51
	56	5	-20	-0,01	1,76
	57	5	-7,5	-0,01	1,18
	58	5	-5	-0,01	0,00
	59	5	-2,5	-0,01	-1,30
	60	5	0	-0,01	-2,41
	61	5	2,5	-0,01	-3,24
	62	5	5	-0,01	-4,29
	63	5	7,5	-0,01	-5,00
	64	5	10	-0,01	-5,87
	65	2,5	-20	-0,01	1,18
	66	2,5	-7,5	-0,01	0,00
	67	2,5	-5	-0,01	-1,30
	68	2,5	-2,5	-0,01	-2,41
	69	2,5	0	-0,01	-3,24
	70	2,5	2,5	-0,01	-4,29
	71	2,5	5	-0,01	-5,00
	72	2,5	7,5	-0,01	-5,87
	73	2,5	10	-0,01	-6,71
	74	10	-20	-0,01	0,00
	75	10	-7,5	-0,01	-1,30
	76	10	-5	-0,01	-2,41
	77	10	-2,5	-0,01	-3,24
	78	10	0	-0,01	-4,29
	79	10	2,5	-0,01	-5,00
	80	10	5	-0,01	-5,87
	81	10	7,5	-0,01	-6,71
	82	10	10	-0,01	-7,50

Manipulation: t_i und t_e / Teil 1

	Variante	t_i	t_e	n50	Δ in %
Original	0	20	20	4,54	
	1	30	-20	4,11	-9,47
	2	30	-10	4,20	-7,49
	3	30	0	4,29	-5,51
	4	30	10	4,38	-3,52
	5	30	20	4,47	-1,54
	6	30	30	4,55	0,22
	7	20	-20	4,18	-7,93
	8	20	-10	4,27	-5,95
	9	20	0	4,36	-3,96
	10	20	10	4,45	-1,98
	11	20	20	4,54	0,00
	12	20	30	4,63	1,98
	13	10	-20	4,25	-6,39
	14	10	-10	4,34	-4,41
	15	10	0	4,44	-2,20
	16	10	10	4,53	-0,22
	17	10	20	4,62	1,76
	18	10	30	4,71	3,74

Manipulation: t_i und t_e / Teil 2

	Variante	t_i	t_e	n50	Δ in %
Original	0	20	20	4,54	
	19	0	-20	4,33	-4,63
	20	0	-10	4,42	-2,64
	21	0	0	4,52	-0,44
	22	0	10	4,61	1,74
	23	0	20	4,71	3,74
	24	0	30	4,80	5,73
	25	-10	-20	4,41	-2,66
	26	-10	-10	4,51	-0,66
	27	-10	0	4,60	1,32
	28	-10	10	4,70	3,32
	29	-10	20	4,79	5,51
	30	-10	30	4,89	7,71
	31	-20	-20	4,49	-1,10
	32	-20	-10	4,60	1,32
	33	-20	0	4,69	3,30
	34	-20	10	4,79	5,51
	35	-20	20	4,89	7,71
	36	-20	30	4,98	9,69

Manipulation: Luftvolumen

	Variante	Kubatur m ³	n ₅₀ h ⁻¹	Δ in %
normal	0	195	4,54	
	1	200	4,43	-2,42
	2	205	4,32	-4,85
	3	210	4,22	-7,05
	4	215	4,12	-9,25
	5	220	4,03	-11,25
	6	225	3,94	-13,22
	7	230	3,85	-15,20
	8	235	3,77	-16,99
	9	240	3,69	-18,72
	10	245	3,61	-20,48
	11	250	3,54	-22,03
	12	255	3,47	-23,57
	13	260	3,41	-24,89
	14	265	3,34	-26,43
	15	270	3,28	-27,75
	16	275	3,22	-29,07
	17	280	3,15	-30,62
	18	285	3,10	-31,72
	19	290	3,04	-33,04
	20	295	2,99	-34,14

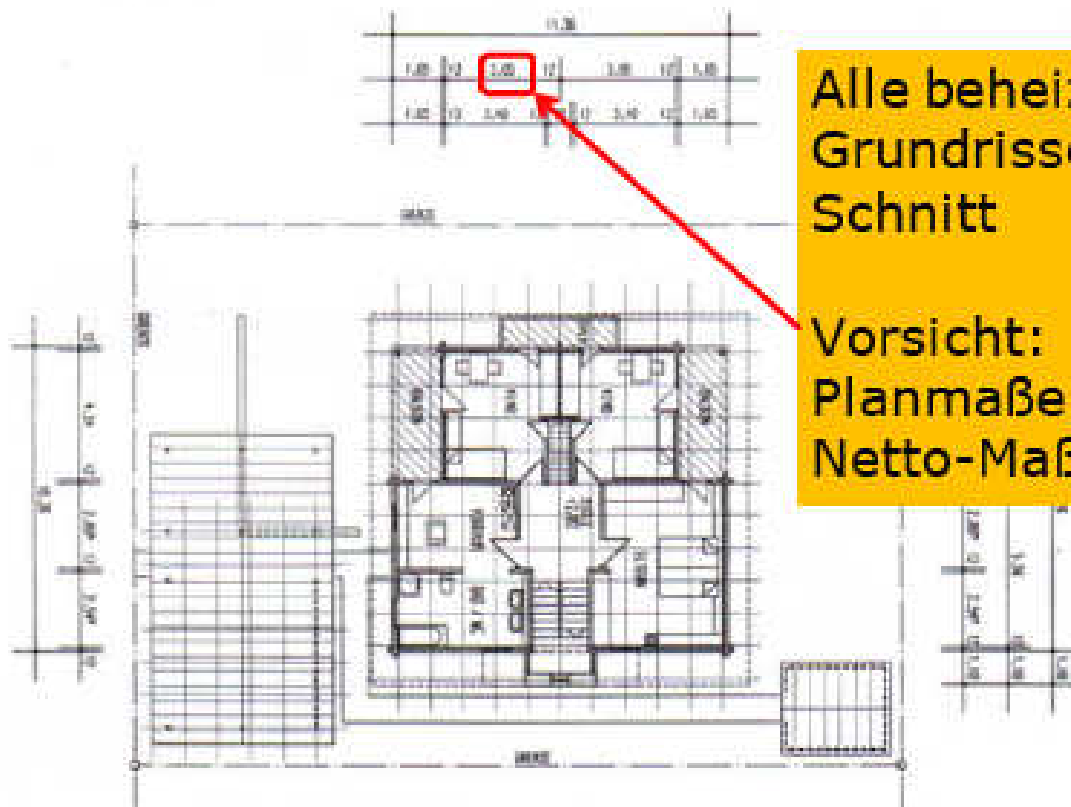
- Den größten Einfluss hat eindeutig die Manipulation der Luft-Kubatur!
- Aus diesem Grund verlangen die ÖNORM/DIN EN 13829 auch, dass der normgerechte Prüfbericht sowohl die Berechnung wie auch Plankopien enthalten muss:

EN 13829

7 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- a) alle Angaben, die nötig sind, um das geprüfte Objekt zu identifizieren, Zweck der Messung (Verfahren A oder B), postalische Anschrift und geschätztes Baujahr des Gebäudes;
- b) einen Verweis auf die vorliegende Norm und jegliche Abweichung davon;
- c) Prüfobjekt:
 - Beschreibung, welche Teile des Gebäudes Gegenstand der Messung waren; Wohnungsnummer;
 - Nettogrundfläche und Innenvolumen des untersuchten Gebäudeteils und weitere erforderliche Gebäudemasse;
 - Dokumentation von Berechnungen, so dass die angegebenen Ergebnisse nachvollzogen werden können;



Alle beheizten Grundrisse + Schnitt

Vorsicht: Planmaße ≠ Netto-Maße!

BLOWER DOOR Test
Kubatur-Berechnung

BLOWER DOOR Test
Erfassung Raumdaten

Bauherr	Mustermann
Strasse	Musterstraße 1
PLZ, Ort	80000 München
Objekt	Wohnhaus
Stand	14.08.2015
Stärke Innenputz m	0,015

Putz-Abzug

Etage	Raum	Länge		Breite		Höhe	Fläche	Fläche Saldo	Höhe	Kubatur	Kubatur Saldo
		m	netto	m	netto						
EG	Diele	2,45	2,42	1,85	1,82	1,00	4,40	4,40	2,45	10,79	10,79
	WC	1,85	1,82	1,22	1,19	1,00	2,17	6,57	2,45	5,31	16,10
	Küche	3,48	3,45	4,22	4,19	1,00	14,66	21,03	2,45	51,92	51,91
	Wohnzimmer	4,80	4,77	4,31	4,28	1,00	20,90	49,32	2,45	59,23	125,84
	Esszimmer	3,88	3,85	3,45	3,42	1,00	13,17	52,49	2,45	32,26	151,10
DG	Treppe	1,95	1,92	3,40	3,37	1,00	3,13	69,62	2,45	7,67	166,77
	Bal	1,85	1,82	4,72	4,69	1,00	12,02	82,65	2,45	41,21	202,48
	Schlafz.	4,07	4,04	3,74	3,71	1,00	12,06	100,60	2,45	43,90	246,47
	Kind 1	3,10	3,07	4,35	4,32	1,00	13,68	114,88	2,45	34,00	280,47
	Kind 2	3,10	3,07	4,32	4,29	1,00	12,69	127,27	2,45	31,59	312,06
	Hall	4,21	4,18	1,45	1,42	1,00	5,94	133,31	2,45	14,54	326,60
	Treppe	1,95	1,92	1,66	1,63	1,00	3,13	136,44	2,45	7,67	334,27
DH	Stuko	19,22	19,19	3,66	3,63	1,00	57,37	193,61	1,85	106,13	966,81
	Treppe	1,95	1,92	1,66	1,63	1,00	3,13	196,94	1,85	5,79	448,20
Summen										197	448

- Kubatur anhand der Plankopien + der Berechnung nachprüfen!
- Innen- und Außentemperatur auf Plausibilität prüfen!
- Thermischer Auftrieb $p_{0,1+0,2}$ müssen beide ≤ 5 Pa + logisch sein!

FAZIT !!!

Verstand nie ausschalten !!!

Manipulation

Folgende Parameter wurden geändert:

- Luft-Kubatur = **295 m³**
- $T_i = +30^{\circ}\text{C}$, $T_a = -20^{\circ}\text{C}$
- Luftdruck = **5.000 hPa**
- Thermischer Auftrieb:
 $p_{0,1} = +10 \text{ Pa}$, $p_{0,2} = +10 \text{ Pa}$

Messdaten und Messprotokolle
Microsip BlowerDoor Model

Projekt: 1
Client: Wirtshaus Eugendorf

Randbedingungen

Windstärke in Meter/s: 0,500
Anzahl Messstellen (Drehrichtungsdifferenz): 1

Unterdruck

Innenklima: 20 °C
Außenklima: 20 °C
Luftdruck (geograph.): 101325 Pa

Relative Drucksoll	Δp_{11}	Δp_{12}	Δp_{21}	Δp_{22}

Messreihen

Protokoll-Block	Luftdruck (hPa)	Luftdruck (hPa)	Luftdruck (hPa)	Volumenstrom (m ³ /min)
A1	50	102	50	500
B	50	121	50	664
C	40	95	40	702
D	50	64	50	680
E	50	40	50	518
F	50	108	50	554

Messdaten und Messprotokolle
Microsip BlowerDoor Model

Projekt: 1
Client: Wirtshaus Eugendorf

Randbedingungen

Windstärke in Meter/s: 0,500
Anzahl Messstellen (Drehrichtungsdifferenz): 1

Unterdruck

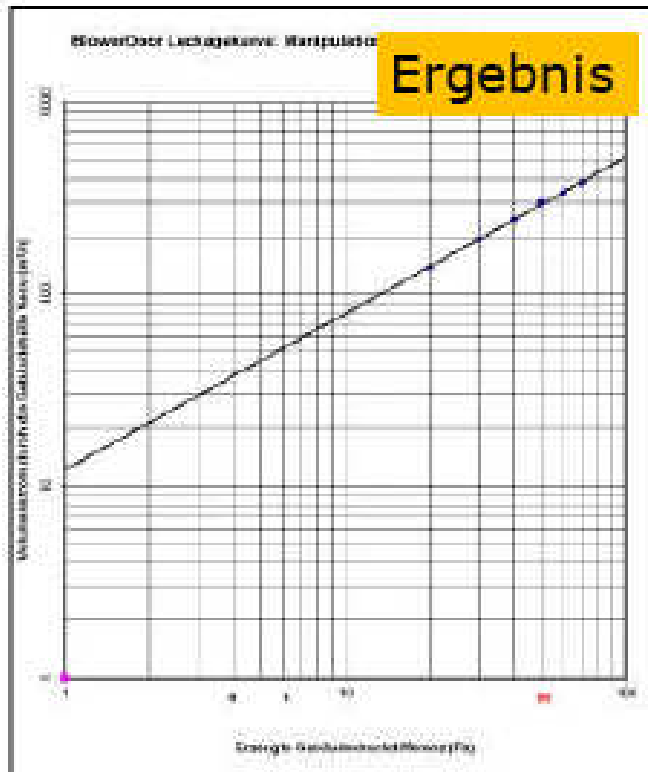
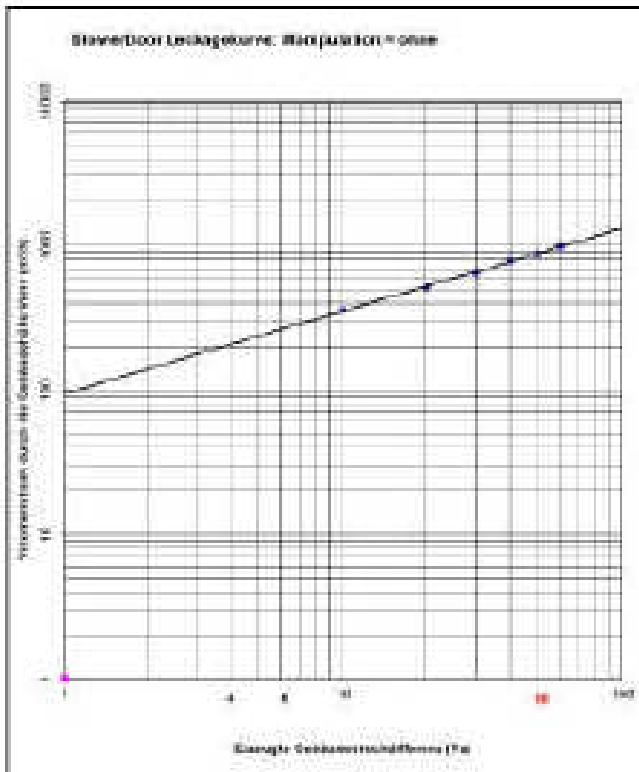
Innenklima: 30 °C
Außenklima: 20 °C
Luftdruck (geograph.): 101325 Pa

Relative Drucksoll	Δp_{11}	Δp_{12}	Δp_{21}	Δp_{22}

Messreihen

Protokoll-Block	Luftdruck (hPa)	Luftdruck (hPa)	Luftdruck (hPa)	Volumenstrom (m ³ /min)
A	50	102	50	500
B	50	121	50	664
C	40	95	40	702
D	50	64	50	680
E	50	40	50	518
F	50	108	50	554

Ergebnis



Ergebnis

Prüfbericht
 über die Luftdichtheitsmessung

Das Gebäude/Objekt

Wohneinheit DG
 Sanierung
 Manipulation = ohne

hat am 05.07.2015
 bei der Messung der Luftdichtheit nach DIN EN 13829
 folgenden Wert für die Luftwechsellrate bei 50 Pascal erzielt:

$$n_{50} = 4,5 \text{ 1/h}$$

Die Anforderung an die Luftdichtheit nach EnEV 2014
 für Gebäude ohne raumlufttechnische Anlagen beträgt:

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

Die Anforderungen werden nicht erfüllt

Prüfbericht
 über die Luftdichthe

Ergebnis

Das Gebäude/Objekt

Wohneinheit DG
 Sanierung
 Manipulation = Maximum

hat am 05.07.2015
 bei der Messung der Luftdichtheit nach DIN EN 13829
 folgenden Wert für die Luftwechsellrate bei 50 Pascal erzielt:

$$n_{50} =$$

Die Anforderung an die Luftdichtheit nach EnEV 2014
 für Gebäude ohne raumlufttechnische Anlagen beträgt:

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

Schätzung n_{50}
abgeben

- Bitte geben Sie Ihre Schätzung für die durch Manipulationen verbesserte Luftwechselrate ab!

Wer am nächsten am Ergebnis liegt, erhält die kleine Flugdrohne der MESSBAR als Preis.

Prüfbericht
über die Luftdichtheitsmessung

Das Gebäude/Objekt

Wohneinheit DG
Sanierung
Manipulation = ohne

hat am 05.07.2015
bei der Messung der Luftdichtheit nach DIN EN 13829
folgenden Wert für die Luftwechselrate bei 50 Pascal erzielt:

$$n_{50} = 4,5 \text{ 1/h}$$

Die Anforderung an die Luftdichtheit nach EnEV 2014
für Gebäude ohne raumlufttechnische Anlagen beträgt:

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

Die Anforderungen werden nicht erfüllt

Prüfbericht
über die Luftdichthe **Ergebnis**

Das Gebäude/Objekt

Wohneinheit DG
Sanierung
Manipulation = Maximum

hat am 05.07.2015
bei der Messung der Luftdichtheit nach DIN EN 13829
folgenden Wert für die Luftwechselrate bei 50 Pascal erzielt:

$$n_{50} =$$

Die Anforderung an die Luftdichtheit nach EnEV 2014
für Gebäude ohne raumlufttechnische Anlagen beträgt:

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

- Kubatur anhand der Plankopien + der Berechnung nachprüfen!
- Innen- und Außentemperatur auf Plausibilität prüfen!
- Thermischer Auftrieb $p_{0,1+0,2}$ müssen beide $\leq 5 \text{ Pa}$ + logisch sein!

FAZIT !!!

Beauftragen Sie nur zertifizierte Prüfer nach ISO 20807 und ÖGfTh-Mitglieder!

... noch Fragen?



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!