

Zertifikat

über die Luftdichtheitsmessung

Das Gebäude/Objekt

EFH

Straße

26127 Oldenburg

hat am 07.12.2016

bei der Messung der Luftdichtheit nach DIN EN 13829, Verfahren B

folgenden Wert für die Luftwechselrate bei 50 Pascal erzielt:

$$n_{50} = 0,76 \text{ 1/h}$$

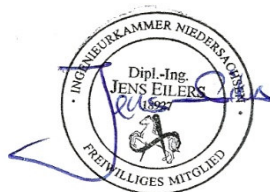
Die Anforderung an die Luftdichtheit nach DIN 13829 für Gebäude mit raumluftechnischen Anlagen beträgt:

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

Die Anforderungen werden erfüllt

02.01.2017

Dipl.-Ing. Jens Eilers



Zertifizierter Prüfer

der Gebäude-Luftdichtheit im Sinne
der Energieeinsparverordnung

Jens Eilers

zertifiziert am 09.06.2015 - Nr. 373

Inhalt

Gebäudedaten

Protokoll

Leckagekurve

Messgeräte

Bemerkungen

Kalibrierprotokoll Differenzdruckmessgerät

Kalibrierprotokoll Messgebläse

BlowerDoor Prüfbericht

Gebäudedaten



Gebäude

Projektnr.: <u>JE-335-12-2016</u>
Objekt: _____
Adresse: _____

<u>26127 Oldenburg</u>

Baujahr: <u>2016</u>
Messdatum: <u>07.12.2016</u>

Auftraggeber

Name: _____
Adresse: _____

Telefon: _____
Fax: _____
E-Mail: _____
Webseite: _____

Auftragnehmer:

Name: _____	Prüfer/in: <u>Dipl.-Ing. Jens Eilers</u>
_____	Telefon: _____
Adresse: _____	Fax: _____
_____	E-Mail: _____
_____	Webseite: _____

Zweck der Messung:

Zweck der Messung: <u>DIN 13829</u>
Prüfnorm: <u>DIN EN 13829</u>
Prüfverfahren (A, B, -): <u>B</u> Prüfung der Gebäudehülle
Bemerkung: _____

Prüfobjekt

Messgegenstand: <u>EG und OG ohne Spitzboden</u>

Gebäudestandort: <u>A</u> (sehr geschützt)
Innenvolumen: $V = \frac{361}{m^3}$
Nettogrundfläche: $A_F = \frac{144}{m^2}$
Hüllfläche: $A_E = \frac{\quad}{m^2}$
Gebäudehöhe: $h = \frac{6,0}{m}$
Fehler Bezugsgrößenberechnung: $\pm 3 \%$
Bemerkung zur Bezugsgrößenberechnung: Berechnung siehe Anlage
Lüftungsanlage: <u>Ja</u> <u>zentrale LA mit WRG im OG</u>
Heizungsanlage: <u>Gas-Brenwert</u>
Klimaanlage: <u>keine</u>
Weitere Angaben zum Gebäudezustand, den temporären Abdichtungen sowie dem Zustand aller Öffnungen befinden sich unter Bemerkungen.

BlowerDoor Prüfbericht



Messdaten und Ergebnisse

Duct Blaster B - TECTITE Express 4.1.49.0

Projektnr.: JE-335-12-2016	Prüfer/in: Dipl.-Ing. Jens Eilers
Objekt: 0	Datum: 07.12.2016

Randbedingungen

Windstärke in Beaufort:	1 Leiser Zug
Anzahl Messstellen Gebäudedruckdifferenz:	1 Außenstelle(n)

Unterdruck

Innentemperatur:	20 °C
Außentemperatur:	2 °C
Luftdruck (Standard):	101325 Pa

Überdruck

Innentemperatur:	20 °C
Außentemperatur:	2 °C
Luftdruck (Standard):	101325 Pa

Natürliche Druckdiff.	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
	-	-2,1 Pa	-	-1,9 Pa

Natürliche Druckdiff.	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
	-	-1,5 Pa	-	-1,0 Pa

Messreihen

Reduzierblende	Gebäudedruck	Gebäudedruck	Gebäudedruck	Volumenstrom
O ABCDE	Δp_m (Pa)	(Pa)	Δp (Pa)	V_r (m³/h)
$\Delta p_{01} = -2,1$		-----	-----	-----
2	-66	151	-64	330
2	-61	135	-59	311
2	-55	120	-53	292
2	-49	102	-47	270
2	-42	82	-40	242
2	-37	69	-35	222
2	-31	52	-29	192
2	-25	39	-23	166
2	-19	26	-17	134
3	-13	92	-11	101
$\Delta p_{02} = -1,9$		-----	-----	-----

Reduzierblende	Gebäudedruck	Gebäudedruck	Gebäudedruck	Volumenstrom
O ABCDE	Δp_m (Pa)	(Pa)	Δp (Pa)	V_r (m³/h)
$\Delta p_{01} = -1,5$		-----	-----	-----
2	64	147	65	325
2	58	129	59	304
2	50	105	51	274
2	45	93	46	257
2	40	79	41	237
2	33	63	34	212
2	27	49	28	186
2	21	35	22	158
3	15	158	16	134
3	10	88	11	99
$\Delta p_{02} = -1,0$		-----	-----	-----

Korrelationskoeffizient r:	1,00	Vertrauensintervall (95%)	
C_{env} (m³/(h Paⁿ))	19	max. 20	min. 19
C_L (m³/(h Paⁿ))	20	max. 20	min. 19
n	(-)	max. 0,68	min. 0,66

Korrelationskoeffizient r:	1,00	Vertrauensintervall (95%)	
C_{env} (m³/(h Paⁿ))	21	max. 22	min. 20
C_L (m³/(h Paⁿ))	21	max. 22	min. 20
n	(-)	max. 0,67	min. 0,64

Ergebnis, Kenngrößen

V =	361 m³	A _F =	144 m²	A _E =	
-----	--------	------------------	--------	------------------	--

	V ₅₀	Unsicherheit	n ₅₀	Unsicherheit	w ₅₀	Unsicherheit	q ₅₀	Unsicherheit
	m³/h	%	1/h	%	m³/(m²h)	%	m³/(m²h)	%
Unterdruck	268	+/- 6 %	0,74	+/- 7 %	1,9	+/- 7 %		
Überdruck	280	+/- 6 %	0,77	+/- 7 %	1,9	+/- 7 %		
Mittelwert	274	+/- 5 %	0,76	+/- 5 %	1,9	+/- 5 %		

Anforderung:

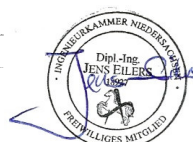
Zulässiger Höchstwert:	1,5	1/h		
Regelung:	DIN 13829			

Bewertung:

Die Anforderungen werden erfüllt	
Das Messergebnis schließt (verdeckte) Leckagen in der Konstruktion nicht aus.	

Auftragnehmer:

Dipl.-Ing. Jens Eilers



Zertifizierter Prüfer
der Gebäude-Luftdichtheit im Sinne
der Energieeinsparverordnung

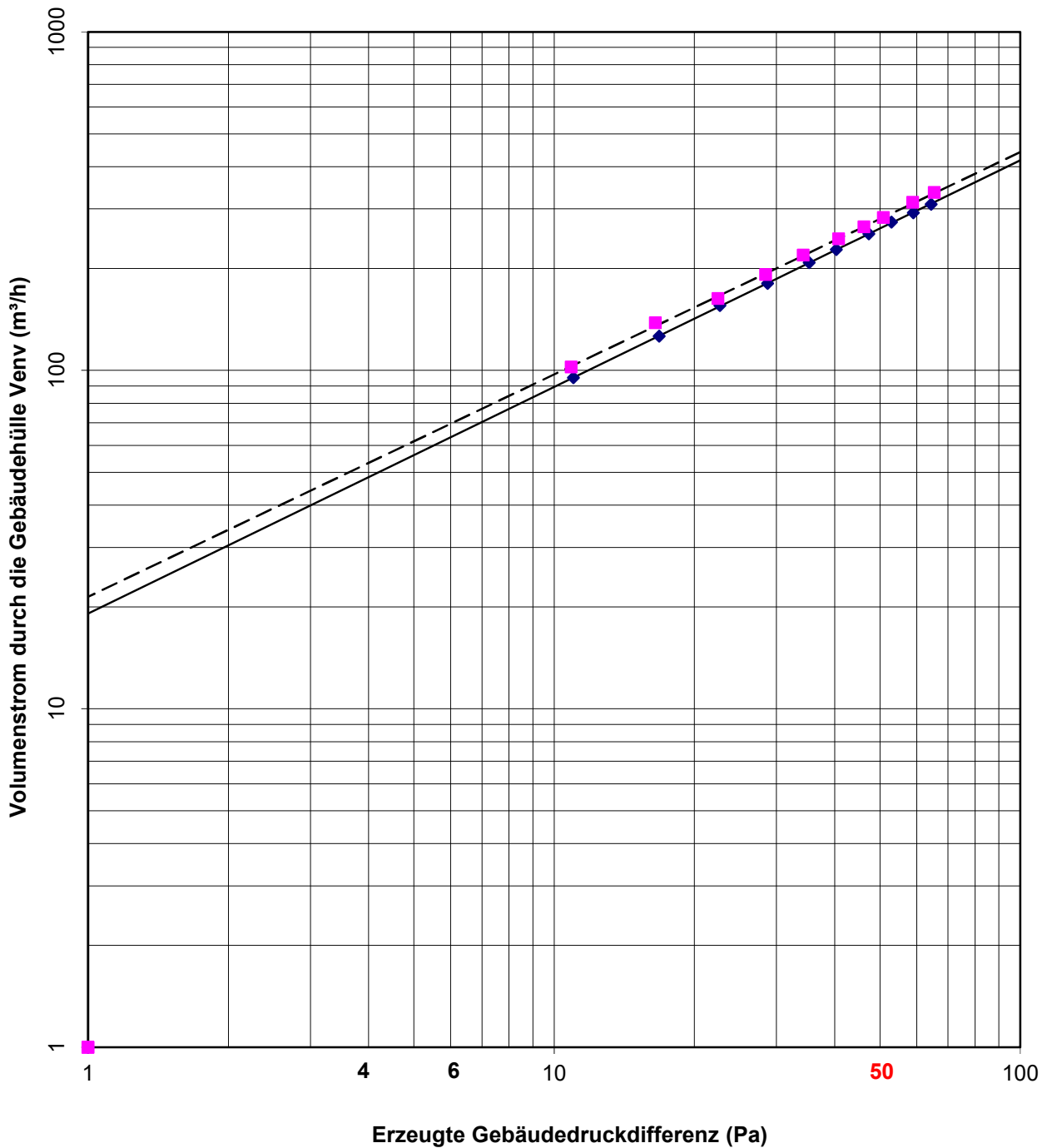
Jens Eilers

zertifiziert am 09.06.2015 - Nr. 373

Datum, Unterschrift

Stempel

BlowerDoor Leckagekurve:



- ◆ Unterdruck (m³/h)
- Überdruck (m³/h)
- Regressionsgerade Unterdruck
- - - Regressionsgerade Überdruck

BlowerDoor Prüfbericht

Messgeräte und Fehlerbetrachtung



Projektnr.: JE-335-12-2016	Prüfer/in: Dipl.-Ing. Jens Eilers
Objekt: 0	Datum: 07.12.2016

Messgebläse

Nr.	Hersteller	Modell	Seriennummer	Kalibrierdatum
1	Energy Conservatory	Duct Blaster B		-
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

Druckmessgeräte

Nr.	Hersteller	Modell	Seriennummer	Kalibrierdatum
1	Energy Conservatory	DG-700	63313	10/11/2015
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				

Fehlerbetrachtung (nach Empfehlung des FLiB vom Juli 2010)

Bezeich.	Prozentuale Fehler	Unterdruck		Überdruck	
a	Volumenstrommesseinrichtung nach Hersteller	+/- 4 %		+/- 4 %	
b	Gebäuedruckmessung und Wind	+/- 1 %	50 Pa	+/- 1 %	50 Pa
d	Statistischer Fehler des Leckagestromes	+/- 0 %		+/- 1 %	
e	Dichtekorrektur (Luftdruck)	+/- 5 %		+/- 5 %	
f	Bezugsgrößen	+/- 3 %		+/- 3 %	
g	Auslassen der Unter- oder Überdruckmessung	+/- 0 %		+/- 0 %	
s	Prozentualer Fehler des Leckagestroms	+/- 6 %		+/- 6 %	
t	Prozentualer Fehler der abgeleiteten Größe	+/- 7 %		+/- 7 %	

BlowerDoor Prüfbericht

Bemerkungen



Projektnr.: JE-335-12-2016
Objekt: 0

Prüfer/in: Dipl.-Ing. Jens Eilers
07.12.2016

GRUNDSÄTZLICHER HINWEIS:

Mit dem Verfahren der Luftdurchlässigkeitsmessung können bestimmte Mängel der Luftdichtung erkannt werden. Andere (verdeckte) Mängel lassen sich somit nicht ausschließen.

MESSOBJEKT:

Neubau 2-FH BJ 2016, Buschstr. 3a, 26127 Oldenburg
Wärmeerzeuger (Heizung): Gas-Brennwert
Lüftung: zentrale Lüftungsanlage mit WRG (für OG)

ZWECK DER MESSUNG:

EnEV-Abschlussmessung: Verfahren B

MESSGEGENSTAND:

In die Messung wurden das EG und das OG in die Messung einbezogen.
Die Dachbodenluke zum unbeheizten Spitzboden war während der Messung geschlossen.

BAUZUSTAND ZUM MESSZEITPUNKT:

- a) Das Gebäude war fertig gestellt.
- b) Es waren eingebaut...
 - Fenster
 - Innenputz der Außenwände
 - Gipskarton an den Dachschrägen im OG
 - Dachbodenluke
 - Sanitäre Anlagen
 - Innentüren

GEBÄDEVORBEREITUNG ZUR MESSUNG:

- a) Einbauort des Mess-Systems: Hauseingangstür
- b) Keine Maßnahmen:
 - Schlüssellöcher
 - Rolladengurtdurchführungen
- c) Zur Messung waren geschlossen:
 - Alle Außentüren und Fenster
- d) Zur Messung waren geöffnet:
 - Alle Innentüren
- e) Zusätzlich temporär abgedichtet waren:
 - Die Lüftungsanlage (im Spitzboden)

MESSNORM / ABWEICHUNGEN VON DER MESSNORM: DIN EN 13829

Gebäudevorbereitungen gemäß Checkliste des Fachverbandes Luftdichtheit im Bauwesen e.V. (FLiB e.V.)

LECKAGEN

- Die Summe der Fensterfugen (i.d.R. in den Scharnierbereichen)
- Spitzbodenluke (punktuell)

Kalibrierprotokoll Differenzdruckmessgerät

Calibration Certificate

Equipment: DG700E.G
 Manufacturer: The Energy Conservatory, Inc. USA
 Serial #: 63313-107
 Calibration Facility: The Energy Conservatory, 2801 21st Ave. S., Minneapolis, MN 55407
 Customer #: GEINGE
 Certificate #: DG700E.G-63313-11-10-15
 Calibration Date: 10.11.2015
 Temperature: 72.0 F (22.2 °C)

Calibration Data:

Positive Polarity:				
Standard (Pa)	Channel A (Pa)	Difference	Channel B (Pa)	Difference
9,6	9,6	0,1%	9,6	-0,3%
24,6	24,6	-0,1%	24,6	-0,2%
38,4	38,3	0,0%	38,3	-0,1%
50,5	50,5	0,0%	50,5	0,0%
58,1	58,1	0,0%	58,1	0,0%
99,9	99,8	0,0%	99,9	0,1%
125,0	125,0	0,0%	125,0	0,0%
180,0	180,0	0,0%	180,0	0,0%
290,1	290,1	0,0%	290,1	0,0%
490,1	490,1	0,0%	490,0	0,0%
941,8	941,7	0,0%	941,6	0,0%
1228,8	1228,5	0,0%	1228,8	0,0%
Calibration			Calibration	
0.991966			0.986780	
5.042e-06			9.480e-07	
1.554e-08			1.365e-08	
Negative Polarity:				
-9,6	-9,6	-0,3%	-9,6	0,2%
-24,6	-24,6	0,0%	-24,7	0,2%
-38,4	-38,4	0,0%	-38,5	0,1%
-50,6	-50,6	0,0%	-50,6	0,0%
-58,2	-58,2	0,0%	-58,2	0,0%
-99,9	-100,0	0,0%	-99,9	-0,1%
-125,1	-125,1	0,0%	-125,1	0,0%
-180,1	-180,1	0,0%	-180,1	0,0%
-290,3	-290,3	0,0%	-290,3	0,0%
-490,2	-490,1	0,0%	-490,1	0,0%
-941,8	-941,6	0,0%	-941,8	0,0%
-1227,9	-1228,0	0,0%	-1227,8	0,0%
-0,01	-0,01	0,00 Pa	-0,04	-0,03 Pa
Calibration			Calibration	
0.992902			0.986129	
5.187e-06			7.513e-07	
1.817e-08			1.248e-08	

- The published accuracy specifications for the DG700 gauge is +/- 1.0% of reading, or 0.15 Pa (whichever is greater). The calibration interval for this gauge is 24 months. This calibration is NIST traceable.
- The manufacturer's reference for the purpose of accuracy assurance is a Mensor Series 6100 Digital Pressure Transducer. S/N: 821773 Calibration Date: 21.04.15



The Energy Conservatory • 2801 21st Ave. South • Suite 160 • Minneapolis, MN 55407
 (612) 827-1117 phone • (612) 827-1051 fax • info@energyconservatory.com • www.energyconservatory.com

Kalibrierprotokoll Messgebläse

Calibration Certificate

Equipment: Minneapolis Duct Blaster
Manufacturer: The Energy Conservatory, Inc. USA
Model: DB B
Serial #: DB-CE1297
Calibration Facility: The Energy Conservatory, 2801 21st Ave. S., Minneapolis, MN 55407
Customer Name: BlowerDoor GmbH
Customer #: GEINGE
Certificate #: 8-DB-CE1297-04-13-15
Calibration Date: 31.07.15

Published Fan Flow Calibration Parameters

	Open	1	2	3	4	
Coefficient (C)	184,7	68,8	25,94	9,92	1,81	$\dot{V} = C \cdot \Delta p^n$
Exponent (n)	0,5032	0,5038	0,5064	0,5140	0,5020	C [m ³ /(h Pa ⁿ)]

Measured Data

Flow Ring	Chamber Orifice Diameter (inch)	Chamber Back Pressure (Pa)	Chamber Flow (m ³ /h)	Calculated Fan Flow (m ³ /h)	Error (from chamber) (%)
Open	9,0	51,9	1741,6	1738,0	-0,2
1	9,0	49,6	914,6	897,8	-1,8
2	6,0	48,6	395,8	393,8	-0,5
3	3,0	51,1	155,2	152,5	-1,8
4	1,0	44,1	18,2	18,2	0,0 m ³ /h

Note: Motor position during calibration: 16.5 mm.

Conditions: Temperature: 24 °C, Pressure: 995 hPa

1. This fan meets the flow measurement requirements of Standards ASTM E779, ASTM E1554, CGS8 149.10-M86, EN13829, ATTMA Technical Standard 1 and NFPA 2001 when used with the Published Calibration Parameters shown above, and the fan is used in accordance with the manufacturer's installation and operating instructions.

2. Calibration is conducted in accordance with ASTM Standard E1258 using a test chamber constructed according to ASHRAE Standard 51/AMCA Standard 210. The Energy Conservatory's accuracy assurance reference is comprised of a NIST traceable Mensor Series 6100 Digital Pressure Transducer.

3. Measured airflow is volumetric only at standard air density of 1.2041 kg/m³.



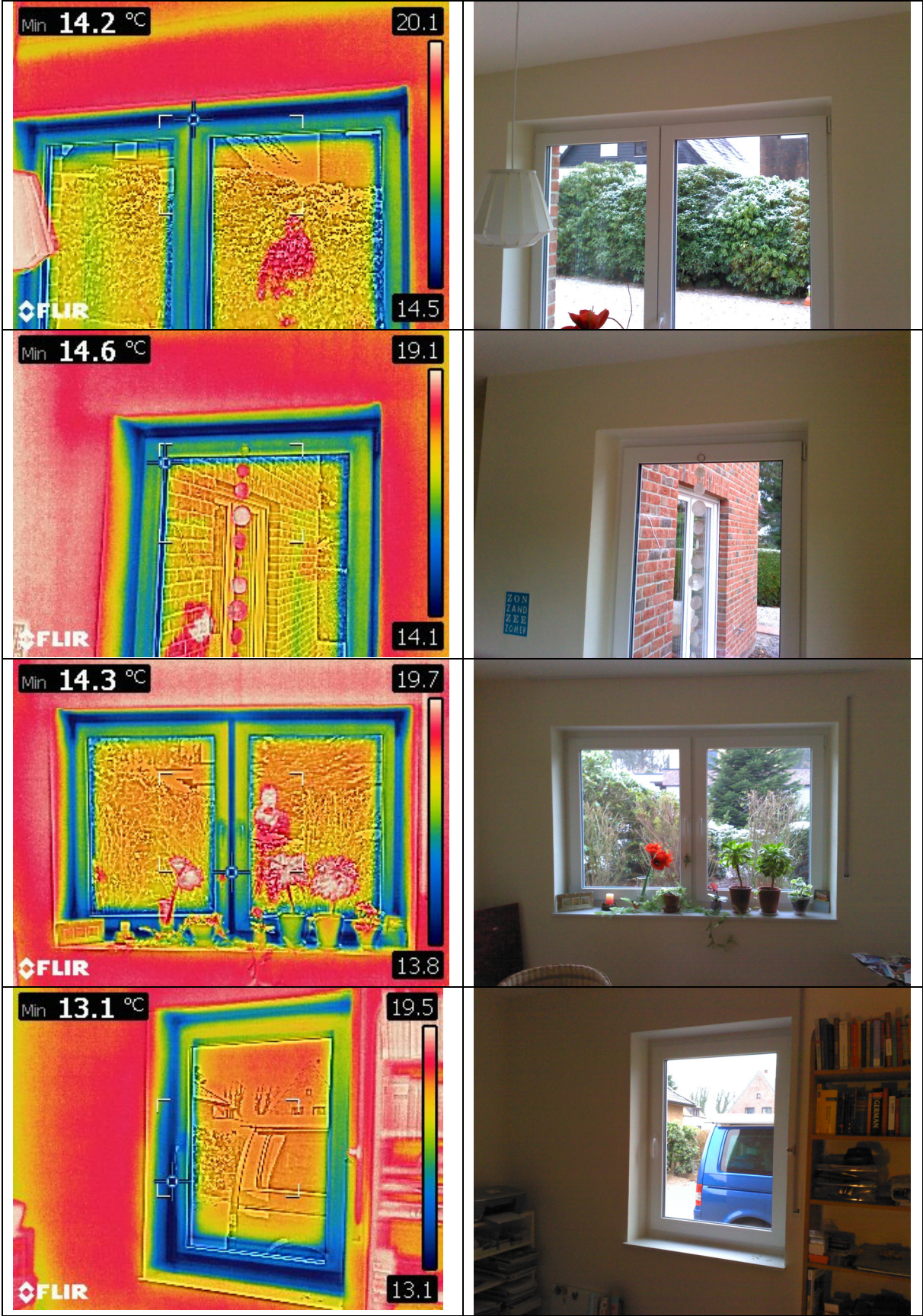
The Energy Conservatory

The Energy Conservatory • 2801 21st Ave. South • Suite 160 • Minneapolis, MN 55407
(612) 827-1117 phone • (612) 827-1051 fax • info@energyconservatory.com • www.energyconservatory.com

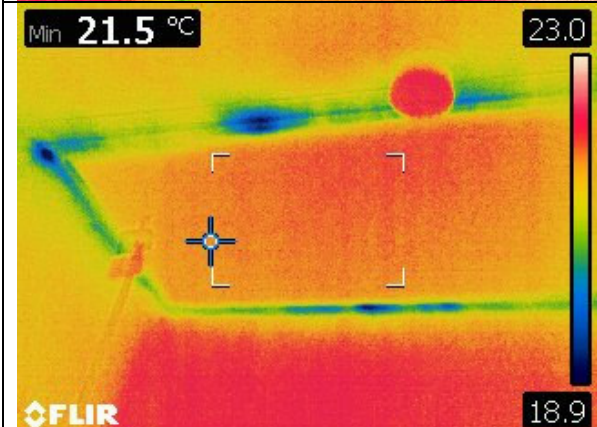
Wärmebilder der Blower Door Messung



Wärmebilder der Blower Door Messung



Wärmebilder der Blower Door Messung



Wärmebilder der Blower Door Messung

