

GUTACHTEN

Entwicklung einer Methode zur richtlinienkonformen Anrechnung von Effizienzmaßnahmen für Energielieferanten

„Bewertung der Energieeinsparung durch ABDICHTEN und EINSTELLEN verschiedener Fenstertypen“

Dieses Gutachten bezieht sich ausschließlich auf die Abdichtung von den 4 Fenster/Tür-Typen, Holz-Thermofenster, Holz-Kastenfenster, Kunststofffenster und Alufenster mit dem Dichtungssystem der Fa. Dichtungsprofi auf Basis von Silikonkautschuk und drucklosen Einbau bei Holzfenstern!

Erstellungsdatum: 09.04.2015

Ersteller: GF Dipl. Wirtsch. Ing. Fritz Mühlener, MBA; DI(FH) Johannes Wiesinger JW

Beteiligte: Ing. Erich Eibl, GF Hans Gruber und Mitarbeiter Fa. Dichtungsprofi

Inhaltsverzeichnis

Ausgangslage:	3
Zusammenfassung:	3
Endenergieeinsparung/a je Laufmeter Dichtung je Fenstertyp - Zusammenfassung:	4
Beschreibung der Methodik:	4
Berechnungsmethodik im Detail:	5
Luftdichtheit Grundlagen/bekannte Studien/Prüfungen:	7
Studie Heimatschutz Basel:	7
Dichtungs-Prüfung unter Extrem-Bedingungen (2004)	7
Beschreibung Messverfahren (Blower Door Luftdichtheitsprüfung):	10
Durchschnittliche Windgeschwindigkeit in Österreich, gemäß Windatlas:	11
Lebensdauer der Maßnahme:	12
Mess-und Berechnungs-Ergebnisse:	13
Anhang	17
Beschreibung der geprüften Fenstertypen inkl. Messergebnisse, Ausgangssituation/Optimierung:	17
Holz-Thermofenster	17
Kunststoff-Thermofenster	28
Holz Kastenfenster	39
Alufenster	50

Ausgangslage:

Für die nachträgliche Abdichtung von Bestandsfenstern gibt es keine Default-Methode.

Mit diesem Gutachten wird ein Vorschlag zur Verwendung einer Default-Methode geliefert.

Bei diesem Gutachten wird mittels Blower-Door Luftdichtheitsmessungen (gemäß ÖNORM EN 13829), Gebäudethermografien sowie Berechnungen nachgewiesen werden, welche Auswirkung die nachträgliche Abdichtung von Bestands-Fenstern auf den Energieverbrauch hat.

Es wurden dabei Messungen VOR und NACH dem Abdichten und Einstellen in 4 repräsentativen Gebäuden/Wohnungen für 4 verschiedenen Fenstertypen, Holz-Kastenfenster, Holz-Thermofenster (Holzfenster mit Isolierglas), Kunststofffenster und Alufenster durchgeführt.

Als Ergebnis wurde die Verbesserung des Infiltrations-Luftwechsels, also der unkontrollierten Luftwechselrate bei verschiedenen Stufen der Druckdifferenz zwischen Gebäudeinneren und der Umgebung dargestellt und gleichzeitig die ausgelöste Endenergieeinsparung bei den Referenz-Gebäuden/Wohnungen bewertet. In weiterer Folge wurde die Energieeinsparung, die durch einen Laufmeter Fensterabdichtung erzielt wird bewertet.

Zusammenfassung:

Durch die Abdichtung von Bestandsfenstern wird eine anrechenbare Endenergieeinsparung in der Höhe von 45-156kWh/lfm Dichtung pro Jahr erzielt. Diese Endenergieeinsparung hat eine Lebensdauer von zumindest größer 10Jahre. Für den Fenstertyp Holz-Kastenstockfenster ist die Einsparung mit 156kWh/lfm am höchsten, gefolgt vom Holz-Thermofenster mit 148 kWh/lfm. Beim Kunststofffenster liegt die Endenergieeinsparung bei 87kWh/lfm und beim Alufenster bei 45kWh/lfm. Die folgenden Erläuterungen zeigen den Weg für die Ermittlung dieser spezifischen Effizienzkennzahlen.

Endenergieeinsparung/a je Laufmeter Dichtung je Fenstertyp - Gesamtübersicht:

<i>Fenstertyp</i>	<i>Endenergieeinsparung pro Laufmeter verbaute Dichtung</i>
Holz-Kastenstockfenster/Tür	156 [kWh/lfm]
Holz-Thermofenster/Tür	148 [kWh/lfm]
Kunststofffenster/Tür	87 [kWh/lfm]
Alufenster/Tür	45 [kWh/lfm]

Methodischer Ansatz und Zugrunde liegende Daten:

Für den Dichtungstausch von Bestandsfenstern ist keine Defaultmethode verfügbar.

Der Einfluss der Luftdichtheit ist in der OIB Richtlinien 6 und in den Energieausweis-Normen nur pauschaliert inkl. hygienischer Luftwechsel bewertet. Eine Ableitung der Auswirkung von Fensterabdichtungs-Maßnahmen ist mittels Energieausweis nicht möglich.

Zur Bewertung der Endenergieeinsparung der Maßnahmen wurden Messungen an Referenzobjekten durchgeführt, vorhandene Studien herangezogen und Berechnungen, bzw. Hochrechnungen durchgeführt.

Zur Bewertung der Maßnahme werden die Kriterien gemäß Methodendokument (Wien, Feb. 2015) Punkt 2 eingehalten sowie eine Anlehnung an Defaultmethoden angestrebt:

- die Effizienzsteigerung wird in Bezug auf die Endenergie dargestellt!
- Überschneidungen der Einspareffekte werden mit anderen gemeldeten Maßnahmen berücksichtigt!
- Für diese Maßnahme gibt es keine gesetzliche Verpflichtung bzw. würde Sie nicht sowieso gesetzt (Förderung seitens EVU regt die Umsetzung an)!

Berechnungsmethodik im Detail:



Beispiel:

Berechnung der Endenergieeinsparung über die Verbesserung der Luftwechselrate:

- z.B. Referenzobjekt (Innenvolumen 230m³)
- Messung Volumenstrom „VOR“ Abdichtung bei 10Pa Druckdifferenz. (z.B. 90m³/h)
- (10Pa entspricht einer durchschnittlichen Druckdifferenz im Gebäude in der Heizsaison)
- Messung Volumenstrom „NACH“ Abdichtung bei 10Pa Druckdifferenz. (z.B. 28m³/h)
- daraus folgt, dass neben dem hygienischen Luftwechsel, der ja vom Nutzer bestimmt wird und VOR wie auch NACH der Abdichtung gleich ist, der Luftwechsel um durchschnittlich z.B. 62 m³/h reduziert wird.
- über die durchschnittliche Außentemperatur gemäß ÖNORM 8110-5 je Monat in der Heizsaison wird das durchschnittliche Delta T (Differenz zwischen Raumtemperatur und Außentemperatur) bestimmt, um welches die Luft Vor-bzw. Nach der Abdichtung je Monat erwärmt werden muss.

Monat	Heiztage lt. ÖNORM 8110-5	Ø AT lt. ÖNORM 8110-5 [°C]	Delta T (°C)	reduzierter NUTZ- Energieverbrauch durch Infiltration (kJ/h)	NUTZ- Energieeinsparung/ Stunde (kWh/h)	NUTZ- Energieeinsparung/ Tag (kWh/d)	NUTZ- Energieeinsparung/ Monat (kWh/M)
Energieeinsparung September	23,40	13,77	8,23	637,83	0,18	4,25	99,50
Energieeinsparung Oktober	31,00	8,50	13,44	1.041,60	0,29	6,94	215,26
Energieeinsparung November	30,00	3,22	18,78	1.455,45	0,40	9,70	291,09
Energieeinsparung Dezember	31,00	-0,52	22,52	1.745,30	0,48	11,64	360,70
Energieeinsparung Jänner	31,00	-2,28	24,28	1.881,70	0,52	12,54	388,88
Energieeinsparung Februar	28,00	-0,36	22,36	1.732,90	0,48	11,55	323,47
Energieeinsparung März	31,00	3,52	18,48	1.432,20	0,40	9,55	295,99
Energieeinsparung April	30,00	8,25	13,75	1.065,63	0,30	7,10	213,13
Energieeinsparung Mai	30,80	12,95	9,05	701,38	0,19	4,68	144,02
Summe Energieeinsparung:							2332,0 kWh

- dieses Ergebnis liefert die Heizwärmebedarfs-Einsparung von (2332kWh)

- zur Umrechnung auf die Endenergie-Einsparung wird die Aufwandszahl (um auf der sicheren Seite zu bleiben, wird der AZ BestCase verwendet) gemäß erweitertem Methodendokument herangezogen:

$$EE_{ges} = n \times BGF \times (HEB_{Ref} - HEB_{WP})$$

$$HEB_{Ref} = (HWB + WWB) \times AZ_{Ref}$$

$$HEB_{WP} = (HWB + WWB) \times AZ_{WP}$$

Quelle: erweitertes Methodendokument AEA, Wien Feb.2015

AZ _{Ref}	Aufwandszahl des Referenzkessels für ein Gebäude der folgenden Klassifizierung:		
	GVWB, unsaniert - Altbau	1.1.2014	1,91 -
	GVWB, unsaniert	1.1.2014	2,33 -
	GVWB, saniert	1.1.2014	2,97 -
	MFH, unsaniert	1.1.2014	2,04 -
	MFH, saniert	1.1.2014	2,50 -

Quelle: erweitertes Methodendokument AEA, Wien Feb.2015

- aus den vorangegangenen Berechnungsschritten erhält man beim angeführten Beispiel eine Endenergieeinsparung in der Höhe von 4.454 kWh

- die gemessenen Laufmeter verbaute Dichtung betragen beim Beispielobjekt 119Laufmeter

- durch Division der Endenergieeinsparung mit Laufmeter Dichtung erhält man den spezifischen Wert für das Beispielobjekt von **87kWh Endenergieeinsparung je Laufmeter Fensterdichtung!**

- Es wurde nur die Energieeinsparung durch einen reduzierten Luftwechsel bewertet! Eine Verbesserung der U-Werte der Fenster durch eine Verbesserung des Strömungsverhaltens zwischen den Fenstern wurde nicht bewertet, da aus unserer Sicht nicht messbar, bzw. schwer nachzuweisen. Ein geschätzter Aufschlag auf die Endenergieeinsparung in der Höhe von 10-20% wäre sicher vertretbar, wurde aber nicht gemacht.

Luftdichtheit Grundlagen/bekannte Studien/Prüfungen:

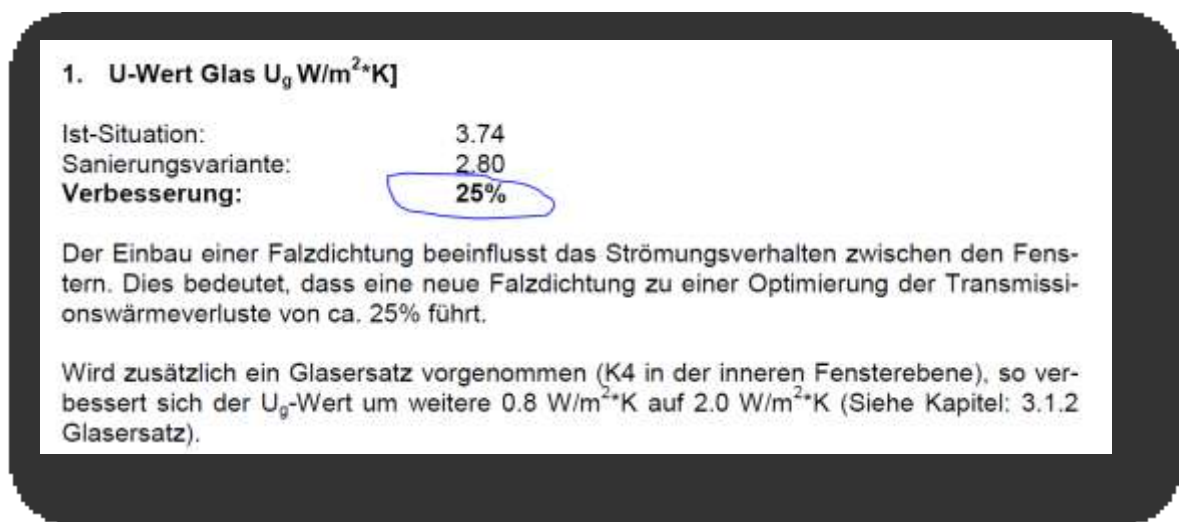
Unkontrollierter Luftaustausch über Undichtheiten der Gebäudehülle = unkontrollierte Lüftung!

Dieser unkontrollierte Luftaustausch wird ausschließlich durch die Thermik sowie den Wind gesteuert, der Nutzer hat darauf keinen Einfluss. Dieser Luftaustausch orientiert sich somit nicht am tatsächlichen Bedarf und führt in der Regel zu deutlich erhöhten Energieverlusten, sowie die Gefahr von Tauwasserbildung im Bauteil und folglich die Gefahr von Schimmelbildung.

Der unkontrollierte Luftaustausch hat somit auf jeden Fall Einfluss auf den Endenergieverbrauch, das Wohnklima (Zug, Behaglichkeit, Luftqualität) sowie auf den Schallschutz und auf die Entstehung von Bauschäden.

Studie Heimatschutz Basel (Jan. 2011):

Laut einer Studie vom Heimatschutz Basel, führt der Einbau einer Dichtung z.B. in ein Kastenfenster zu einer Verbesserung der Transmissionswärmeverluste 25%:



1. U-Wert Glas U_g $W/m^2 \cdot K$]

Ist-Situation:	3.74
Sanierungsvariante:	2.80
Verbesserung:	25%


Der Einbau einer Falzdichtung beeinflusst das Strömungsverhalten zwischen den Fenstern. Dies bedeutet, dass eine neue Falzdichtung zu einer Optimierung der Transmissionswärmeverluste von ca. 25% führt.

Wird zusätzlich ein Glasersatz vorgenommen (K4 in der inneren Fensterebene), so verbessert sich der U_g -Wert um weitere $0.8 W/m^2 \cdot K$ auf $2.0 W/m^2 \cdot K$ (Siehe Kapitel: 3.1.2 Glasersatz).

Quelle: Bauphysikgrundlagen zur Fensterkampagne (Prona AG, Basel 2011)

Dichtungs-Prüfung unter Extrem-Bedingungen (2004)

Gemäß einer Prüfung, die durch die Prüf- und Versuchsanstalt für Fenster und Fassadentechnik (Staatlich akkreditierte Prüfstelle) Fa. Ertl GmbH im Jahr 2004 durchgeführt wurde, konnte eine Verbesserung der Luftdichtheit um 85-95% nachgewiesen werden. Diese Prüfung wurde unter Extrembedingungen (600Pa Druckdifferenz) durchgeführt.

	<p>ERTL GMBH. PRÜF- UND VERSUCHSANSTALT FÜR FENSTER- UND FASSADENTECHNIK STAATLICH AKKREDITIERTE PRÜFSTELLE GEMÄSS BESCHIED BMWIA NR. 92714/23 I-IX/2/99</p>
<p>Prüfung der Luftdurchlässigkeit eines Fensterelementes, Rahmenwerkstoff Holz,</p> <ul style="list-style-type: none">- im Originalzustand – ohne Dichtung- nach Anbringung einer Dichtung im Flügelprofil <p><u>BESCHREIBUNG DES AUFTRAGES</u></p> <p>Die Fa. G & S Dichtungsprofi, Ludlgasse 1, 4070 Eferding, beauftragt die Ertl Ges. m. b. H., Ingenieurbüro-Bauphysik/Fenster-/Fassadentechnik und staatlich akkreditierte Prüfstelle mit der Prüfung der Luftdurchlässigkeit eines Fensterelementes im Originalzustand und nach der Anbringung einer Dichtung im Flügelprofil.</p> <p><u>BESCHREIBUNG DER PROBLEMSTELLUNG</u></p> <p>Mit der beauftragten Prüfung der Luftdurchlässigkeit eines Fensterelementes mit und ohne Dichtung soll die Zielführung – Beseitigung von unkontrolliertem Luftwechsel – belegt werden.</p> <p><u>ERGEBNIS:</u></p> <p>Luftdurchlässigkeit bei 600 Pascal – <u>249,1 m³/h</u> – Fenster im Originalzustand</p> <p>Luftdurchlässigkeit bei 600 Pascal – <u>13,1 m³/h</u> – Fenster mit Dichtung</p> <p><u>Beilage:</u></p> <p>Fotodokumentation, 1 Blatt</p> <p>2 Prüfberichte, 16 Blatt</p>	
<p>A-4064 OFTERING/LINZ TEL.: 07221/63418 / FAX: DW. 83 OBERBACHHAM 8 E-MAIL: PRUEFST@TBERTL.AT</p>	

Quelle: Fa. Dichtungsprofi

**ERTL GMBH.**

PRÜF- UND VERSUCHSANSTALT FÜR
FENSTER- UND FASSADENTECHNIK
STAATLICH AKKREDITIERTE PRÜFSTELLE

GEMÄSS BESCHIED BMWIA NR. 92714/231-IX/2/99

Prüfung der Luftdurchlässigkeit eines Fensterelementes, Rahmenwerkstoff PVC- hart,

- im Originalzustand
- nach Austausch der Überschlaggerichtung und Anbringung einer zusätzlichen Dichtung im Stockprofil außen

BESCHREIBUNG DES AUFTRAGES

Die Fa. G & S Dichtungsprofil, Ludlgasse 1, 4070 Eferding, beauftragt die Ertl Ges. m. b. H., Ingenieurbüro-Bauphysik/Fenster-/Fassadentechnik und staatlich akkreditierte Prüfstelle mit der Prüfung der Luftdurchlässigkeit eines Fensterelementes im Originalzustand und nach Austausch der Überschlaggerichtung und Anbringung einer zusätzlichen Dichtung im Stockprofil außen.

BESCHREIBUNG DER PROBLEMSTELLUNG

Mit der beauftragten Prüfung der Luftdurchlässigkeit eines Fensterelementes mit verschiedenen Dichtungsblöcken soll die Zielführung – Beseitigung von unkontrolliertem Luftwechsel – belegt werden.

ERGEBNIS:

Luftdurchlässigkeit bei 600 Pascal – 45,3 m³/h – Fenster im Originalzustand

Luftdurchlässigkeit bei 600 Pascal – 7,2 m³/h – Fenster nach dem Dichtungsaustausch

Beilage:

Fotodokumentation, 1 Blatt

2 Prüfberichte, 16 Blatt

A-4064 OFTERING/LINZ TEL.: 07221/63418 / FAX: DW. 83
OBERBACHHAM 8 E-MAIL: PRUEFST@TERTL.AT

Quelle: Fa. Dichtungsprofil

Beschreibung Messverfahren (Blower Door Luftdichtheitsprüfung):

Die Luftdichtheitsprüfung erfolgt gemäß ÖNORM EN 13829 (Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden - Differenzdruckverfahren). In dieser Norm ist der genaue Ablauf der Messung definiert.

Für die Messung wird ein Fenster/eine Tür mit einer Folie, welche eine Lochblende besitzt versehen.

Die BlowerDoor®-Einrichtung erzeugt daraufhin eine Druckdifferenz. Diese wird jeweils vor und nach der definierten Lochblende gemessen. Daraus resultiert der Volumenstrom. Um die Durchlässigkeit der Fugen beurteilen zu können, wird zusätzlich die zugehörige Druckdifferenz am Fenster gemessen.

Der Prüfdruck von 50Pa entspricht ca. einer Windstärke von 5-6 Beaufort, also eine Windgeschwindigkeit von 8-14 m/s, die auf das Gebäude wirkt.

Bei einer Durchschnittlichen Windgeschwindigkeit von 2-3m/s erscheint ist eine natürliche Druckdifferenz von 10Pa im Mittel realistisch. Bei den durchgeführten Messungen ist die gemessene natürliche Druckdifferenz meist im Bereich von 2-3 Pa gelegen, jedoch bei absoluter Windstille.

Durchschnittliche Windgeschwindigkeit in Österreich, gemäß Windatlas:

Für die Bewertung der durchschnittlichen Druckdifferenz, die zwischen Gebäudeinneren und der Umgebung herrscht, ist die Windgeschwindigkeit einer der treibenden Faktoren. Bei einer Windgeschwindigkeit von \varnothing 3m/s stellt sich erfahrungsgemäß eine Druckdifferenz von ca. 10Pa in einem Gebäude ein. Für den Nachweis, dass in der Heizsaison eine \varnothing Windgeschwindigkeit von 3m/s herrscht, wurde der Mittelwert von 65 Wetterstationen der ZAMG herangezogen.

Die Auswertung von 65 Wetterstationen durch die ZAMG liefert den Beleg für die Annahme, dass 2-3m/s in der Heizsaison realistisch sind:

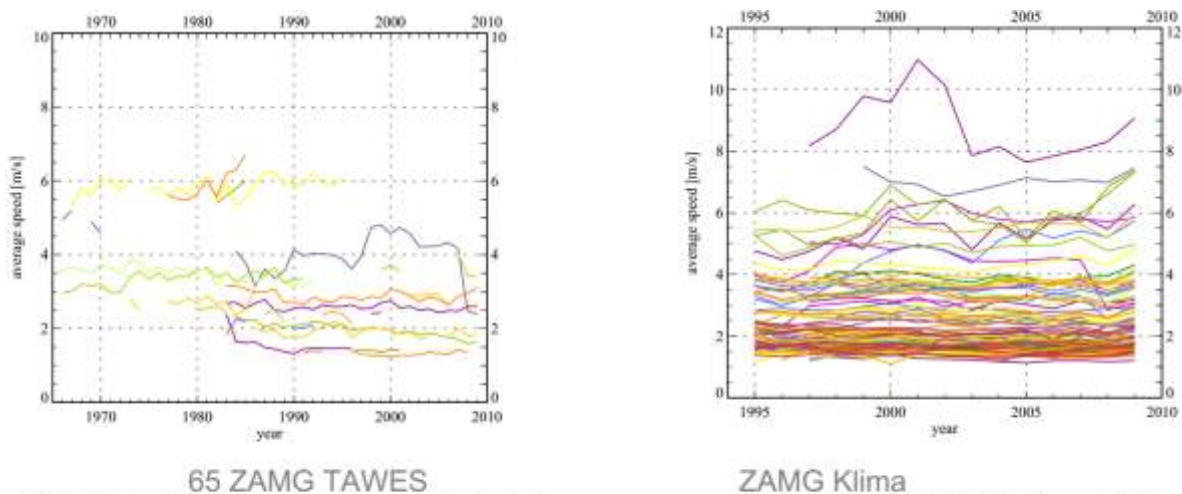
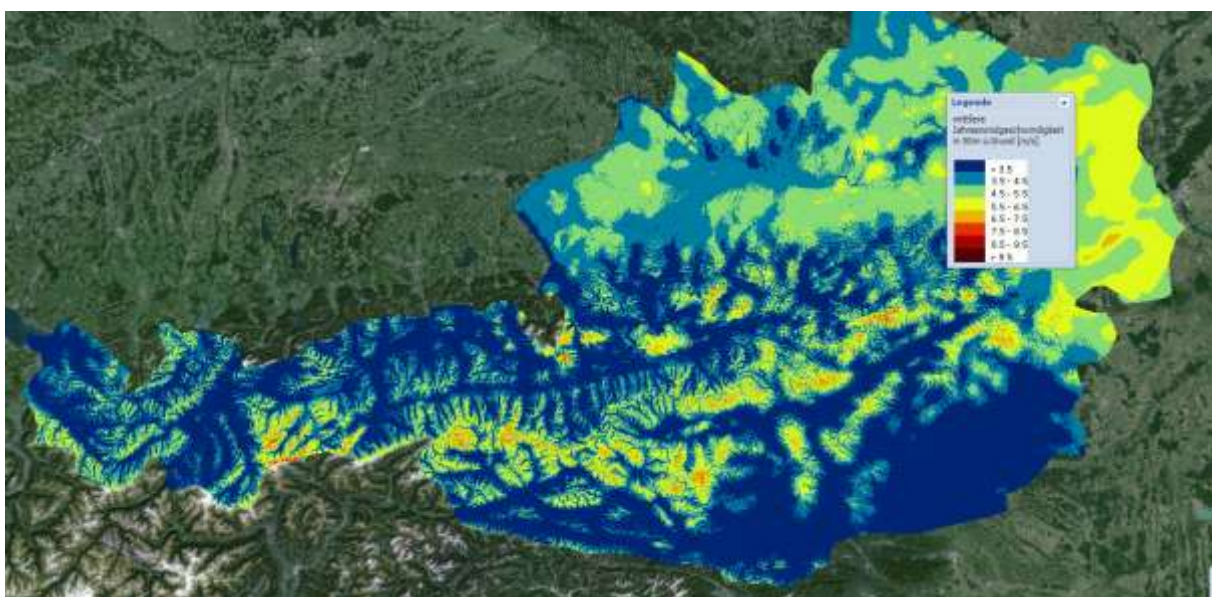


Abbildung 11: Jahreswindgeschwindigkeiten von ausgewählten 65 TAWES Stationen (linkes Bild) und einigen Klimastationen (rechtes Bild) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG).

Quelle: Windatlas und Windpotentialstudie Österreich

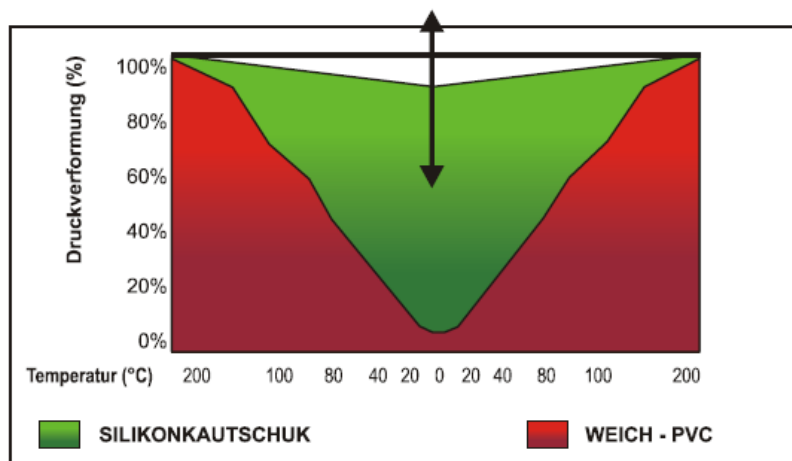


Quelle: <http://www.windatlas.at/> 05.02.2015

Lebensdauer der Maßnahme:

In einem Großteil der älteren (>15-20Jahre) Fenster werden PVC – Dichtungen eingesetzt, die über die Jahre durch Schrumpfen und aushärten ihre dichtende Wirkung verlieren. Bei dem System der Fa. Dichtungsprofi werden Dichtungen aus Silikonkautschuk eingesetzt. Diese sind deutlich langlebiger und außerdem härten diese Dichtungen nicht aus. Bei Holz-Kastenfenstern und bei Holz-Thermofenstern bzw. Türen, also Fenstertypen die hinsichtlich Verzugs gefährdet sind werden drucklose Dichtungssysteme eingesetzt. Bei diesem drucklosen Einbau kann eine deutlich längere Lebens-bzw. Dichtungsdauer gewährleistet werden. Das Unternehmen bietet außerdem 10Jahre Garantie auf ihre Dichtungen an. Somit kann davon ausgegangen werden, dass die Lebensdauer der Maßnahme auf jeden Fall über 2020 hinaus wirkt.

Ein 20 Jahre Bewitterungs- und Druckverformungstest (gemäß ASTM D 518 Methode A und B)" zeigt den Unterschied zwischen Weich-PVC und den von Dichtungsprofi verwendeten Silikonkautschuk. Das Ergebnis: Silikonkautschuk-Dichtungen verformen sich nur um maximal 12 %, weich PVC um >90%:



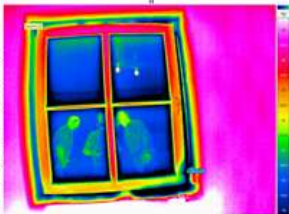


Quelle: Infobroschüre Fa. Dichtungsprofi


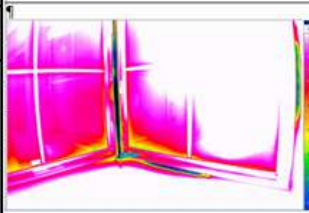
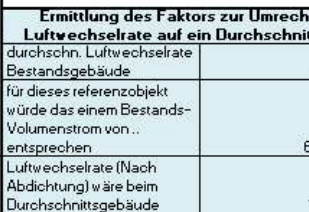
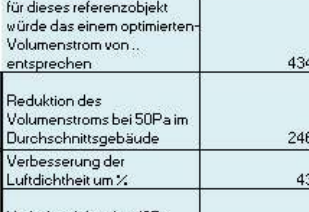
Diese Maßnahme ist mit der Maßnahme „Thermische Verbesserung der Gebäudehülle“ gleichzustellen. Für diese Maßnahme ist eine Lebensdauer von >25Jahre festgelegt, gemäß Methodendokument 7.3, AEA 2013.

Mess-und Berechnungs-Ergebnisse:

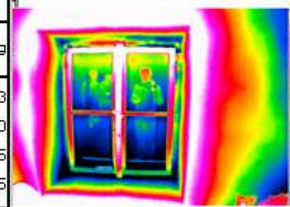
Die Berechnung der Endenergieeinsparung erfolgt über den geringeren Infiltrations-Luftaustausch. Es muss deutlich weniger Luft von der Monats-Mittel-Temperatur auf Raumtemperatur-Niveau erwärmt werden. Als Ø Raumtemperatur wurden 22°C festgelegt. Der reduzierte Volumenstrom bei 10Pa ist ein gemessener Wert, der für die Hochrechnung herangezogen wurde. Ebenso die Verbaute Dichtungslänge.

Messung_Holz-Thermofenster Pernsteiner					
Messergebnisse:					
Spez. Wärmekapazität Luft	1,25 [kJ/m³K]	Fassadenfläche:	135	  	
Raumtemperatur	22,00 [°C]	Fensterfläche:	16,5		
durchschnittliche Windgeschwindigkeit in der Heizsaison	3,00 Beaufort	Fensteranteil:	12%		
ΔP	10,00 [Pa]				
gemessenes Volumen	313,00 m³				
Luftwechsel VOR Abdichtung	1,10 [1/h]				
Volumenstrom bei 50Pa VOR Abdichtung	343,00 [m³/h]				
Luftwechsel NACH Abdichtung	0,83 [1/h]				
Volumenstrom bei 50Pa NACH Abdichtung	259,00 [m³/h]				
Volumenstrom bei 10Pa VOR Abdichtung	120,00 [m³/h]				
Volumenstrom bei 10Pa Nach Abdichtung	80,00 [m³/h]				
Δ	40,00 [m³/h]				
Laufmeter verbaute Dichtung:	53,4 m				
Monat	Heiztage lt. ÖNORM 8110-5	Ø AT lt. ÖNORM 8110-5 [°C]	Energieeinsparung g/Tag [kWh/d]	Energieeinsparung /Monat [kWh/M]	
Energieeinsparung September	23,40	13,77	2,74	64,19	
Energieeinsparung Oktober	31,00	8,56	4,48	138,88	
Energieeinsparung November	30,00	3,22	6,26	187,80	
Energieeinsparung Dezember	31,00	-0,52	7,51	232,71	
Energieeinsparung Jänner	31,00	-2,28	8,09	250,89	
Energieeinsparung Februar	28,00	-0,36	7,45	208,69	
Energieeinsparung März	31,00	3,52	6,16	190,96	
Energieeinsparung April	30,00	8,25	4,58	137,50	
Energieeinsparung Mai	30,80	12,95	3,02	92,91	
Summe Nutzenergieeinsparung:				1504,5 kWh	
AZ gemäß Methodendokument:				1,91	
jährliche Endenergieeinsparung je Laufmeter Dichtung kWh/m	53,81	Summe gemessene Endenergieeinsparung		2873,7 kWh	
ACHTUNG! Die durchschnittliche Luftwechselrate liegt bei Bestandsgebäuden in der Regel deutlich über 3 1/h! D.h. mit einer Multiplikation der Energieeinsparung mit dem Faktor .. liegt man noch im sicheren Bereich					
Faktor: 2,7					
Ø Endenergieeinsparung gesamt:		7885 [kWh]		p. a.	
Ø Endenergieeinsparung/Laufmeter:		148 [kWh/m]		p. a.	

Ermittlung des Faktors zur Umrechnung der Luftwechselrate auf ein Durchschnittsgebäude		
durchschn. Luftwechselrate Bestandsgebäude	3 1/h	
für dieses Referenzobjekt würde das einem Bestands-Volumenstrom von .. entsprechen	339 m³/h	
die reduzierte Luftwechselrate (Nach Abdichtung) wäre beim Durchschnittsgebäude	2,3 1/h	
für dieses Referenzobjekt würde das einem optimierten-Volumenstrom von .. entsprechen	708,5 m³/h	
Reduktion des Volumenstroms bei 50Pa im Durchschnittsgebäude	230,5 m³/h	
Verbesserung der Luftdichtheit um %	67%	
Verhältnisfaktor bei 10Pa, gemessenes Gebäude vs. Durchschnittsgebäude	2,7	
Verhältnisfaktor = Reduktion Volumenstrom ØGebäude/Reduktion Volumenstrom gemessenes Gebäude		

Messung_Kunststofffenster Schagerl							
Messergebnisse:							
Spez. Wärmekapazität Luft	1,25 [kJ/m³K]	Fassadenfläche:	80				
Raumtemperatur	22,00 [°C]	Fensterfläche:	27,4				
durchschnittliche Windgeschwindigkeit in der Heizsaison	3,00 Beaufort	Fensteranteil:	34%				
ΔP	10,00 [Pa]						
gemessenes Volumen	227,00 m³						
Luftwechsel VOR Abdichtung	1,30 [1/h]						
Volumenstrom bei 50Pa VOR Abdichtung	305,00 [m³/h]						
Luftwechsel NACH Abdichtung	0,83 [1/h]						
Volumenstrom bei 50Pa NACH Abdichtung	193,00 [m³/h]						
Volumenstrom bei 10Pa VOR Abdichtung	90,00 [m³/h]						
Volumenstrom bei 10Pa Nach Abdichtung	28,00 [m³/h]						
Δ	62,00 [m³/h]						
Laufmeter verbaute Dichtung:	119,2 m						
Monat	Heiztage lt. ÖNORM 8110-5				Δ AT lt. ÖNORM 8110-5 [°C]	Energieeinsparung g/Tag [kWh/d]	Energieeinsparung /Monat [kWh/M]
Energieeinsparung September	23,40	13,77	4,25	99,50			
Energieeinsparung Oktober	31,00	8,56	6,94	215,26			
Energieeinsparung November	30,00	3,22	9,70	291,09			
Energieeinsparung Dezember	31,00	-0,52	11,64	360,70			
Energieeinsparung Jänner	31,00	-2,28	12,54	388,88			
Energieeinsparung Februar	28,00	-0,36	11,55	323,47			
Energieeinsparung März	31,00	3,52	9,55	295,99			
Energieeinsparung April	30,00	8,25	7,10	213,13			
Energieeinsparung Mai	30,80	12,95	4,68	144,02			
Summe Nutzenergieeinsparung:			2332,0 kWh				
AZ gemäß Methodendokument:			1,91				
jährliche Endenergieeinsparung je Laufmeter Dichtung kWh/lm	37,37	Summe gemessene Endenergieeinsparung		4454,2 kWh			
ACHTUNG! Die durchschnittliche Luftwechselrate liegt bei Bestandsgebäuden in der Regel deutlich über 3 1/h!							
D.h. mit einer Multiplikation der Energieeinsparung mit dem Faktor .. liegt man noch im sicheren Bereich							
Faktor: 2,3							
Ø Endenergieeinsparung gesamt:		10346 [kWh] p.a.					
Ø Endenergieeinsparung/Laufmeter:		87 [kWh/lm] p.a.					
					Ermittlung des Faktors zur Umrechnung der Luftwechselrate auf ein Durchschnittsgebäude		
					durchschn. Luftwechselrate Bestandsgebäude	3 1/h	
					für dieses Referenzobjekt würde das einem Bestands-Volumenstrom von .. entsprechen	681 m³/h	
					Luftwechselrate (Nach Abdichtung) wäre beim Durchschnittsgebäude	1,9 1/h	
					für dieses Referenzobjekt würde das einem optimierten-Volumenstrom von .. entsprechen	434,8 m³/h	
					Reduktion des Volumenstroms bei 50Pa im Durchschnittsgebäude	246,2 m³/h	
					Verbesserung der Luftdichtheit um %	43%	
					Verhältnissfaktor bei 10Pa, gemessenes Gebäude vs. Durchschnittsgebäude	2,3	
					Verhältnissfaktor = Reduktion Volumenstrom Øgebäude/Reduktion Volumenstrom gemessenes Gebäude		

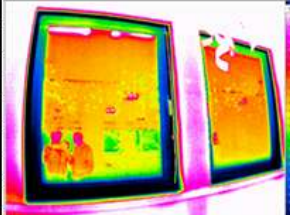


Messung_Holz Kastenfenster Mach Franz				
Messergebnisse:				
Spez. Wärmekapazität Luft	1,25 [kJ/m³K]	Fassadenfläche:	80	
Raumtemperatur	22,00 [°C]	Fensterfläche:	12,1	
durchschnittliche Windgeschwindigkeit in der Heizsaison	3,00 Beaufort	Fensteranteil:	15%	
ΔP	10,00 [Pa]			
gemessenes Volumen	240,00 m³			
Luftwechsel VOR Abdichtung	3,30 [1/h]			
Volumenstrom bei 50Pa VOR Abdichtung	804,00 [m³/h]			
Luftwechsel NACH Abdichtung	1,90 [1/h]			
Volumenstrom bei 50Pa NACH Abdichtung	449,00 [m³/h]			
Volumenstrom bei 10Pa VOR Abdichtung	280,00 [m³/h]			
Volumenstrom bei 10Pa Nach Abdichtung	130,00 [m³/h]			
Δ	150,00 [m³/h]			
Laufmeter verbaute Dichtung:	59,5 m			
Monat	Heiztage lt. ÖNORM 8110-5	Ø AT lt. ÖNORM 8110-5 [°C]	Energieeinsparung g/Tag [kWh/d]	Energieeinsparung /Monat [kWh/M]
Energieeinsparung September	23,40	13,77	10,29	240,73
Energieeinsparung Oktober	31,00	8,56	16,80	520,80
Energieeinsparung November	30,00	3,22	23,48	704,25
Energieeinsparung Dezember	31,00	-0,52	28,15	872,65
Energieeinsparung Jänner	31,00	-2,28	30,35	940,85
Energieeinsparung Februar	28,00	-0,36	27,95	782,60
Energieeinsparung März	31,00	3,52	23,10	716,10
Energieeinsparung April	30,00	8,25	17,19	515,63
Energieeinsparung Mai	30,80	12,95	11,31	348,43
Summe Nutzenergieeinsparung:			5642,0 kWh	
AZ gemäß Methodendokument:			1,91	
jährliche Endenergie einsparung je Laufmeter Dichtung kWh/m	181,11	Summe gemessene Endenergieeinsparung	10776,3 kWh	Reduktion des Volumenstroms bei 50Pa im Durchschnittsgebäude
<p>ACHTUNG! Die durchschnittliche Luftwechselrate liegt bei Bestandsgebäuden in der Regel deutlich über 3 1/h!</p> <p>D.h. mit einer Multiplikation der Energieeinsparung mit dem Faktor ... liegt man noch im sicheren Bereich</p> <p>Faktor: 0,9</p>				Verbesserung der Luftdichtheit um %
Ø Endenergieeinsparung gesamt:				Verhältnissfaktor bei 10Pa, gemessenes Gebäude vs. Durchschnittsgebäude
Ø Endenergieeinsparung/Laufmeter:				Verhältnissfaktor = Reduktion Volumenstrom Øgebäude/Reduktion Volumenstrom gemessenes Gebäude



Ermittlung des Faktors zur Umrechnung der Luftwechselrate auf ein Durchschnittsgebäude		
durchschn. Luftwechselrate Bestandsgebäude	3	1/h
für dieses Referenzobjekt würde das einem Bestands-Volumenstrom von ... entsprechen	720	m³/h
Luftwechselrate (Nach Abdichtung) wäre beim Durchschnittsgebäude	1,7	1/h
für dieses Referenzobjekt würde das einem optimierten-Volumenstrom von ... entsprechen	414,5	m³/h
Reduktion des Volumenstroms bei 50Pa im Durchschnittsgebäude	305,5	m³/h
Verbesserung der Luftdichtheit um %	26%	
Verhältnissfaktor bei 10Pa, gemessenes Gebäude vs. Durchschnittsgebäude	0,9	
Verhältnissfaktor = Reduktion Volumenstrom Øgebäude/Reduktion Volumenstrom gemessenes Gebäude		

Messung_Alufenster Lebenshilfe Linz				
Messergebnisse:				
Spez. Wärmekapazität Luft	[kJ/m³K] 0,34 1,25 W/hm³.K	Fassadenfläche:	105	
Raumtemperatur	22,00 [°C]	Fensterfläche:	37,4	
durchschnittliche Windgeschwindigkeit in der Heizsaison	3,00 Beaufort	Fensteranteil:	36%	
ΔP	10,00 [Pa]			
gemessenes Volumen	240,00 m³			
Luftwechsel VOR Abdichtung	6,30 [1/h]			
Volumenstrom bei 50Pa VOR Abdichtung	3093,00 [m³/h]			
Luftwechsel NACH Abdichtung	5,70 [1/h]			
Volumenstrom bei 50Pa NACH Abdichtung	2812,00 [m³/h]			
Volumenstrom bei 10Pa VOR Abdichtung	1250,00 [m³/h]			
Volumenstrom bei 10Pa Nach Abdichtung	1050,00 [m³/h]			
Δ	200,00 [m³/h]			
Laufmeter verbaute Dichtung:	105 m			
Monat	Heiztage lt. ÖNORM 8110-5	Ø AT lt. ÖNORM 8110-5 [°C]	Energieeinsparung /Tag [kWh/d]	Energieeinsparung /Monat [kWh/M]
Energieeinsparung September	23,40	13,77	13,72	320,97
Energieeinsparung Oktober	31,00	8,56	22,40	694,40
Energieeinsparung November	30,00	3,22	31,30	939,00
Energieeinsparung Dezember	31,00	-0,52	37,53	1.163,53
Energieeinsparung Jänner	31,00	-2,28	40,47	1.254,47
Energieeinsparung Februar	28,00	-0,36	37,27	1.043,47
Energieeinsparung März	31,00	3,52	30,80	954,80
Energieeinsparung April	30,00	8,25	22,32	687,50
Energieeinsparung Mai	30,80	12,95	15,08	464,57
Summe Nutzenergieeinsparung:			7522,7 kWh	
AZ gemäß Methodendokument:			1,91	
jährliche Endenergie einsparung je Laufmeter Dichtung kWh/lm	137,45	Summe Endenergieeinsparung	14368,4 kWh	
ACHTUNG! Die durchschnittliche Luftwechselrate liegt bei Bestandsgebäuden (Alufenster) in der Regel deutlich über 3 1/h!				
D.h. mit einer Multiplikation der Energieeinsparung mit dem Faktor... liegt man noch im sicheren Bereich				
Faktor:			0,3	
Ø Endenergieeinsparung gesamt:		4675 [kWh]	p.a.	
Ø Endenergieeinsparung/Laufmeter:		45 [kWh/lm]	p.a.	

Ermittlung des Faktors zur Umrechnung der Luftwechselrate auf ein Durchschnittsgebäude		
durchschn. Luftwechselrate Bestandsgebäude	4	1/h
für dieses Referenzobjekt würde das einem Bestands-Volumenstrom von... entsprechen	960	m³/h
Luftwechselrate (Nach Abdichtung) wäre beim Durchschnittsgebäude	3,6	1/h
für dieses Referenzobjekt würde das einem optimierten-Volumenstrom von... entsprechen	868,6	m³/h
Reduktion des Volumenstroms bei 50Pa im Durchschnittsgebäude	91,4	m³/h
Verbesserung der Luftdichtheit um %	89%	
Verhältnisfaktor bei 10Pa, gemessenes Gebäude vs. Durchschnittsgebäude	0,3	
Verhältnisfaktor = Reduktion Volumenstrom Gebäude/Reduktion Volumenstrom gemessenes Gebäude		



Anhang

Anhang

Beschreibung der geprüften Fenstertypen inkl. Messergebnisse,
Ausgangssituation/Optimierung:

Holz-Thermofenster

Geprüftes Objekt:

Wohnung, Hartkirchen, Steinwand 33

Wohnfläche: 122m²

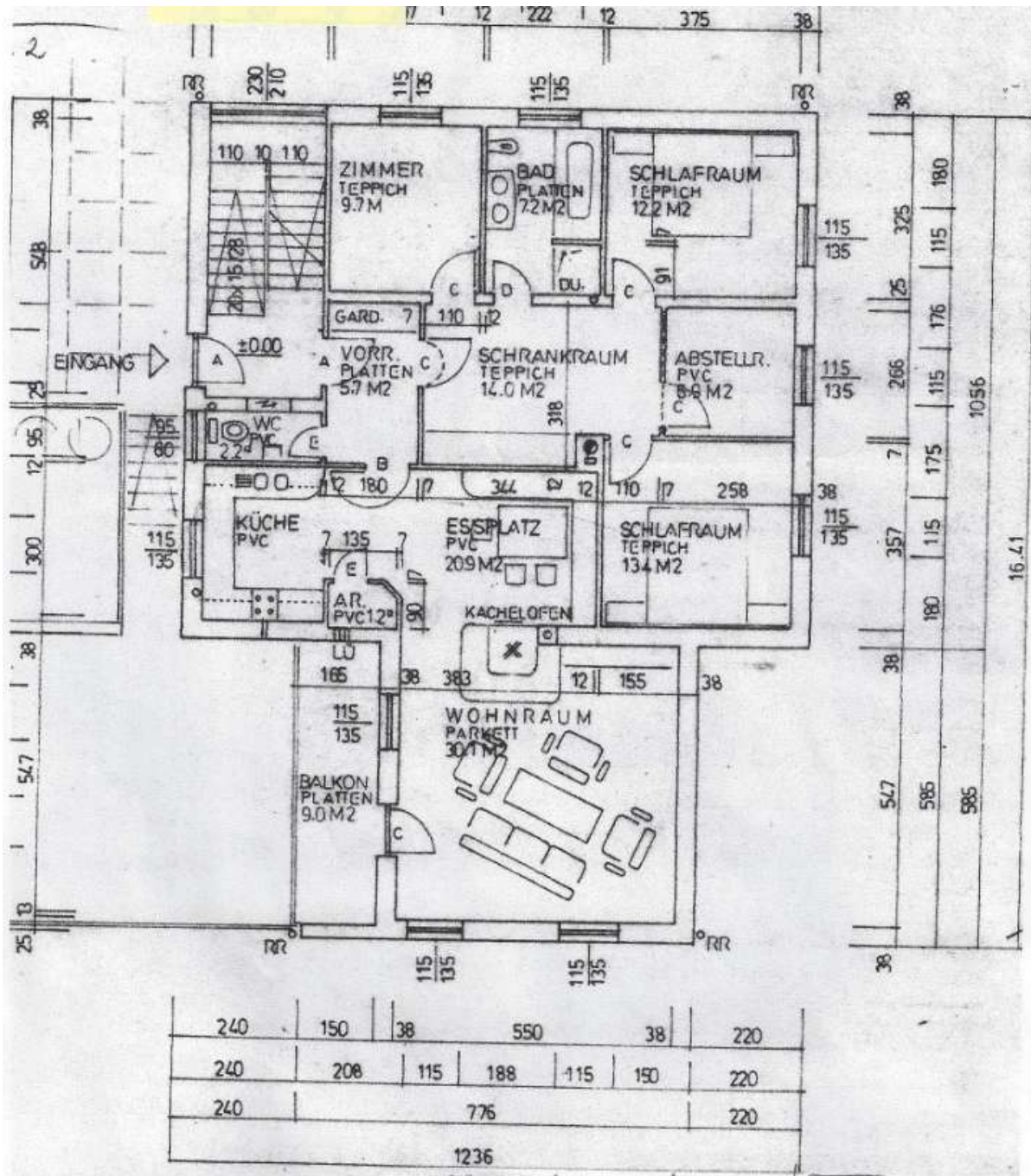
Fenstertyp: Holz-Thermofenster (Baujahr 1988)



Anzahl Außenfester/Türen: 11

Anhang

Wohnungsplan Hartkirchen, Steinwand 33, Holz Thermofenster:



Anhang

Abnahmeprotokoll Hartkirchen, Steinwand 33, Holz Thermofenster: :



KUNDE **Familie** Pernsteiner Willibald **ABNAHMEPROTOKOLL**

STRASSE **Steinwand 33**
 PLZ **4081** Auftrag Nr.: **097 / 2015**
 ORT **Hartkirchen** Tel. Nr. 1: **0699-12671886**
 Tel. Nr. 2:

	Thermofenster			Verbund Fenster	Kasten Fenster	Montageadresse:
	Holz	Kunst.	Alu			
1-Flügel-Fe.						
2-Flügel-Fe.						
3-Flügel-Fe.						
Fensterflügel	10 Stk. ✓					
B-Türen	1 Stk. ✓					
H-Türen						
diverse Zusätze						

Bearbeitet von: **Gruber Johann** Montage: 1+2
 Montagetermin: **27-01-2015** KW **5** Ankunft Zeit:
 Montagebeginn: **ca. 7:30** Abfahrt Zeit:

Gegen Anlaufen / Schwitzen der Fenster können wir keine Garantie übernehmen.

Hiermit bestätige ich, dass alle Arbeiten lt. Bestellung vom **16-01-2014**
 nach Besichtigung und Überprüfung vollständig und ohne Mängel durchgeführt wurden.

Zahlungsbedingungen: 8 Tage netto

Kontrolliert und wenn nötig abgedichtet:

Maueranschlüsse:	nötig / durchgeführt	<input type="checkbox"/>	nicht nötig	<input checked="" type="checkbox"/>
Fensterbrettanschlüsse:	nötig / durchgeführt	<input type="checkbox"/>	nicht nötig	<input checked="" type="checkbox"/>
Glasleisten:	nötig / durchgeführt	<input type="checkbox"/>	nicht nötig	<input checked="" type="checkbox"/>
Wenn nötig / möglich unten 2-fach:	nötig / möglich / durchg.	<input type="checkbox"/>	nicht möglich	<input checked="" type="checkbox"/>
Gesamte Endkontrolle mit Kunde:	durchgeführt	<input checked="" type="checkbox"/>	nicht durchgeführt	<input type="checkbox"/>

Gesichtete Vorschäden:

Verursachte Schäden:

Zusätzliche Leistungen:

Der Kunde ist mit der Montage und der gebotenen Leistung:

☒ 😊 sehr zufrieden ☐ 😐 zufrieden ☐ ☹️ unzufrieden

Hartkirchen 27.1.2015
 Ort / Datum

W. Gruber
 Unterschrift

G&S Dichtungsprofi HandelsgmbH, Hauptstraße 41, A-4070 Eferding-Fraham • Tel.: +43 (0)7272-7166, Fax: +43 (0)7272-2673 • office@dichtungsprofi.at, www.dichtungsprofi.at
 Bankverbindung: Raiba Eferding, BLZ 34180, Konto-Nr. 1.939.677, IBAN AT96 3418 0000 0193 9677, BIC RZDOAT21180
 Die Ware bleibt bis zur vollständigen Bezahlung unser Eigentum. Erfüllungsort und Gerichtsstand Eferding. UID-Nr. ATU 62112911, Firmenbuch-Nr. FN 154850x
 Bei Überschreitung des Zahlungszieles werden Verzugszinsen (4%) sowie Mahn- und Inkassospesen in Rechnung gestellt.



Fenster- und Türendichtungen zum nachträglichen Einbau aus Silikonkautschuk

Anhang

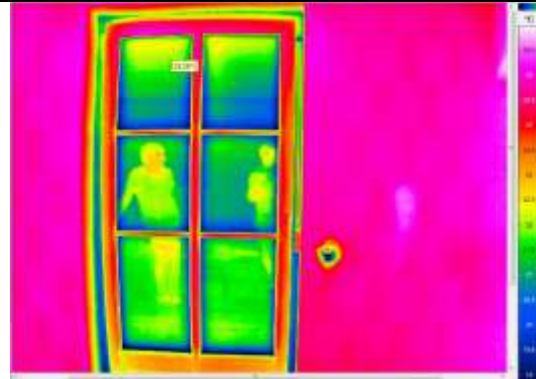
Dokumentation Abdichtungsprozess Hartkirchen, Steinwand 33, Holz Thermofenster::

VORHER	NACHHER
 <p>Dieses Bild zeigt die bestehende Dichtung.</p>	 <p>Hier wird die neue Dichtung auf Basis Silikonkautschuk eingebaut.</p>
 <p>Bestehende Dichtung- Verformungen erkennbar</p>	 <p>Die neue Dichtung wird vor die bestehende Dichtung eingefräst!</p>
 <p>In diesem Thermogramm sind deutliche Undichtheiten zw. Fenster und Rahmen erkennbar-unregelmäßig verteilte dunkelblaue Flecken bedeuten Undichtheit!</p>	 <p>Nach Abdichtung sind die Flecken(Undichtheiten) auf ein Minimum reduziert!</p>

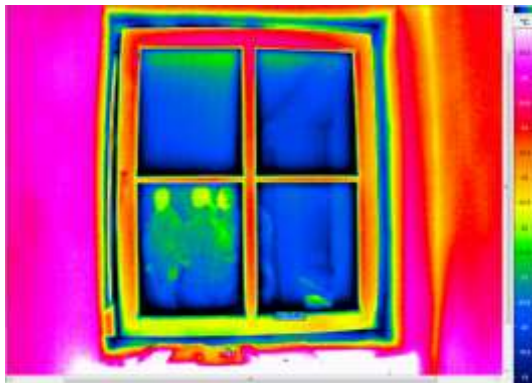
Anhang



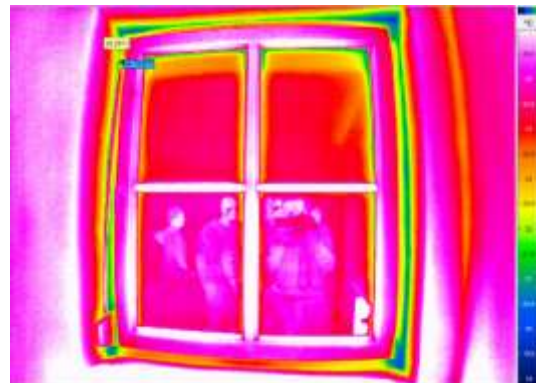
In diesem Thermogramm sind deutliche Undichtheiten zw. Fenster und Rahmen erkennbar-unregelmäßig verteilte dunkelblaue Flecken bedeuten Undichtheit!



Nach Abdichtung sind die Flecken(Undichtheiten) auf ein Minimum reduziert!



In diesem Thermogramm sind deutliche Undichtheiten zw. Fenster und Rahmen erkennbar-unregelmäßig verteilte dunkelblaue Flecken bedeuten Undichtheit!



Nach Abdichtung sind die Flecken(Undichtheiten) auf ein Minimum reduziert!

Anhang

Messergebnisse Luftdichtheitsprüfung Holz-Thermofenster, VOR Abdichtung:

Einbausituation Blower Door Gerät:

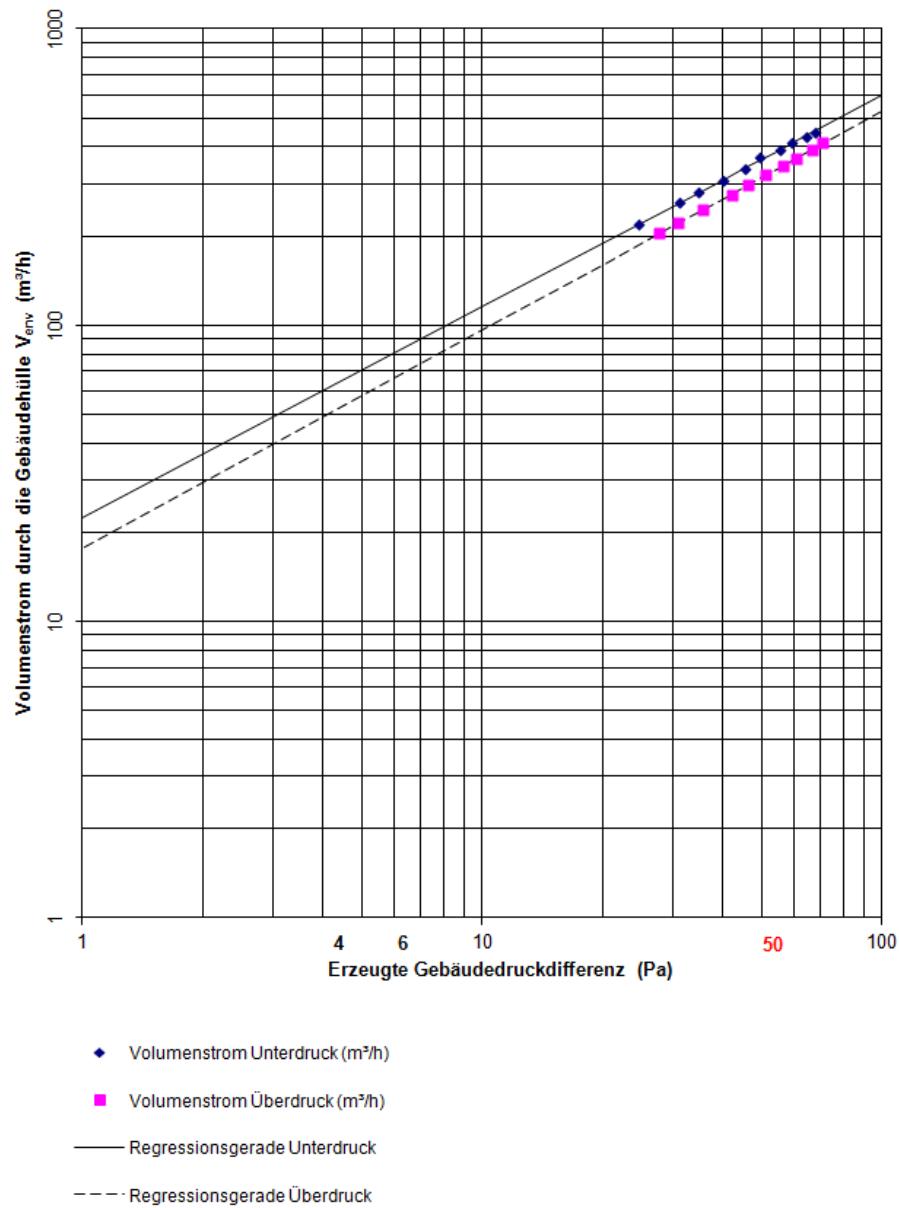


Luftwechselrate VOR Abdichtung:

Prüfbericht vor Abdichtung	
über die Luftdichtheitsmessung	
Das Gebäude/Objekt	
	Fam. Pernsteiner
	Steinwand 33
	4081 Hartkirchen
hat am	27.01.2015
bei der Messung der Luftdichtheit nach DIN EN 13829, Verfahren A	
folgenden Wert für die Luftwechselrate bei 50 Pascal erzielt:	
n_{50}	= 1,1 1/h

Anhang

BlowerDoor-Leckagekurve
Objekt: Fam. Pernsteiner



Anhang

Luftwechselrate VOR Abdichtung Holz-Thermofenster- Fam. Pernsteiner:

Objekt : Fam. Pernsteiner 4081 Hartkirchen					Prüfer/in: DI(FH) Johannes Wiesinger Datum: 27.01.2015 FLiB-Nr.:				
Klimadaten									
Innentemperatur: 24 °C		Außentemperatur: 0 °C		Windstärke: 0	Gebäudedruckdifferenz: 1 Außenmessstelle		Gebäudestandort: A (geschützt)		
Luftdruck (Standard): 101325 Pa		Messunsicherheit Wind: 0 %							
Unterdruck					Überdruck				
Natürl. Druckdiff.	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}	Natürl. Druckdiff.	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
	1,8 Pa	-1,9 Pa	-	-1,2 Pa		4,1 Pa	-1,3 Pa	0,1 Pa	-1,1 Pa
Messreihen									
Reduzier- blende	Gebäude- druck Δp_m	Gebäude- druck Δp	Gebäude- druck Δp	Volumen- strom V_f	Reduzier- blende	Gebäude- druck Δp_m	Gebäude- druck Δp	Gebäude- druck Δp	Volumen- strom V_f
O ABCDE	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(m³/h)	O ABCDE	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(m³/h)
Δp_{01}	-0,7	---	---	---	Δp_{01}	0,7	---	---	---
B	-69	36	-68	484	B	71	24	71	394
B	-66	34	-65	469	B	67	21	67	374
B	-60	30	-59	445	C	61	271	61	347
B	-57	27	-56	423	C	57	242	57	327
B	-51	24	-50	397	C	51	213	51	306
C	-46	298	-46	364	C	46	182	46	282
C	-41	248	-40	331	C	42	158	42	263
C	-36	211	-35	305	C	36	127	36	235
C	-32	178	-31	280	C	31	104	31	212
C	-26	129	-25	236	C	28	89	28	195
Δp_{02}	-1,2	---	---	---	Δp_{02}	-1,0	---	---	---
Korrelationskoef. r: 0,999					Korrelationskoef. r: 1,000				
Vertrauensintervall (95%):					Vertrauensintervall (95%):				
C_{env}	(m³/(h Pan))	22	max. 24	min. 21	C_{env}	(m³/(h Pan))	18	max. 19	min. 16
C_L	(m³/(h Pan))	23	max. 25	min. 21	C_L	(m³/(h Pan))	18	max. 19	min. 16
n	(-)	0,71	max. 0,73	min. 0,69	n	(-)	0,74	max. 0,76	min. 0,72
Ergebnis, Kenngrößen					V =	313 m³	A _F =	122 m²	A _E =
	V₅₀	Unsicher- heit	n₅₀	Unsicher- heit	w₅₀	Unsicher- heit	q₅₀	Unsicher- heit	
	m³/h	%	1/h	%	m³/m²h	%	m³/m²h	%	
Unterdruck	370	+/- 7 %	1,2	+/- 9 %	3,0	+/- 9 %			
Überdruck	315	+/- 7 %	1,0	+/- 9 %	2,6	+/- 9 %			
Mittelwert	343	+/- 7 %	1,1	+/- 9 %	2,8	+/- 9 %			

Anhang

Messergebnisse Luftdichtheitsprüfung Holz-Thermofenster, NACH
Abdichtung:

Prüfbericht NACH Abdichtung

über die Luftdichtheitsmessung

Das Gebäude/Objekt

Fam. Pernsteiner

Steinwand 33

4081 Hartkirchen

hat am 27.01.2015

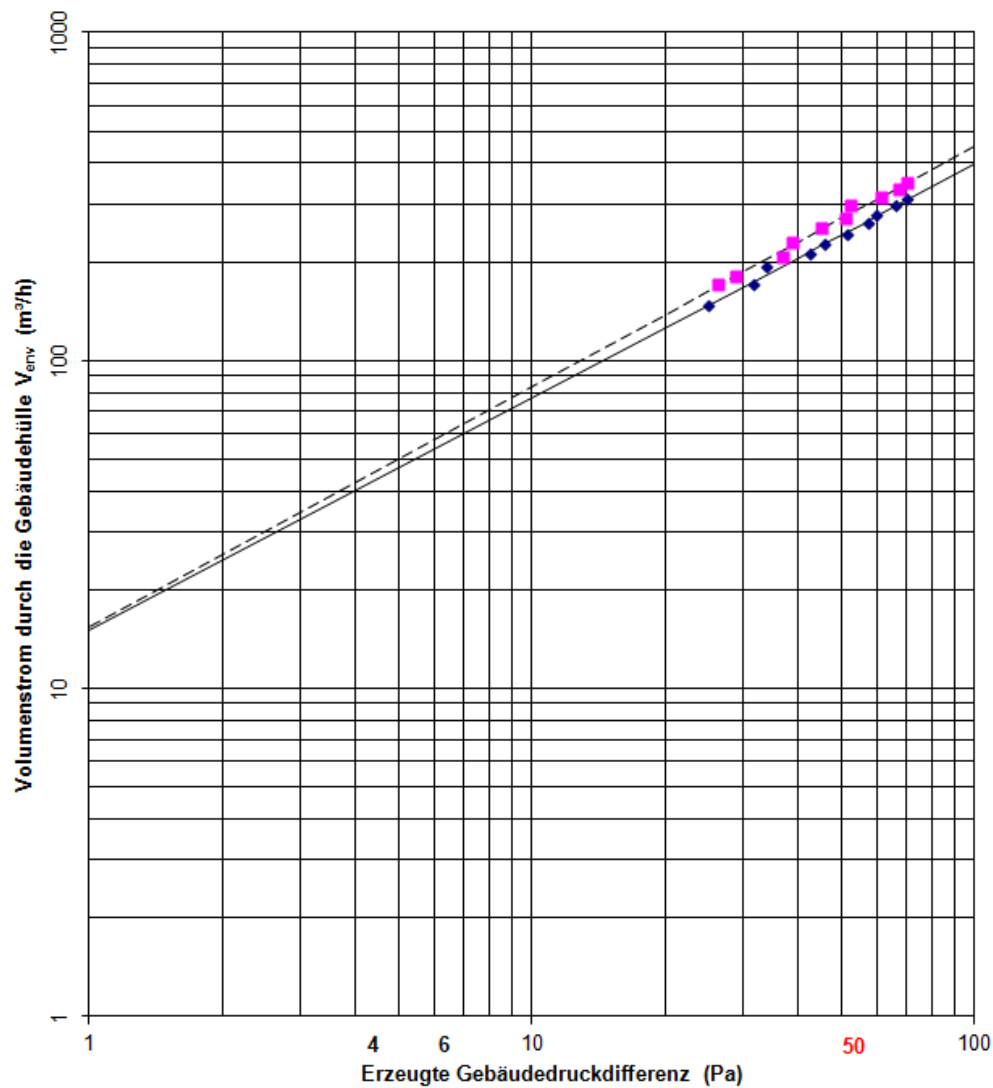
bei der Messung der Luftdichtheit nach DIN EN 13829, Verfahren A

folgenden Wert für die Luftwechselrate bei 50 Pascal erzielt:

$n_{50} = 0,83 \text{ 1/h}$

Anhang

BlowerDoor-Leckagekurve
Objekt: Fam. Pernsteiner



◆ Volumenstrom Unterdruck (m³/h)

■ Volumenstrom Überdruck (m³/h)

— Regressionsgerade Unterdruck

- - - Regressionsgerade Überdruck

Anhang

Luftwechselrate NACH Abdichtung Holz-Thermofenster- Fam. Pernsteiner:

Objekt : Fam. Pernsteiner 4081 Hartkirchen					Prüfer/in: DI(FH) Johannes Wiesinger Datum: 27.01.2015 FLiB-Nr:				
Klimadaten									
Innentemperatur: 24 °C		Außentemperatur: 0 °C		Windstärke: 0	Gebäudedruckdifferenz: 1 Außenmessstelle		Gebäudestandort: A (geschützt)		
Luftdruck (Standard): 101325 Pa				Messunsicherheit Wind: 0 %					
Unterdruck					Überdruck				
Natürl. Druckdiff.	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}	Natürl. Druckdiff.	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
	-	-1,6 Pa	0,2 Pa	-0,9 Pa		0,8 Pa	-0,8 Pa	0,5 Pa	-0,5 Pa
Messreihen									
Reduzierblende	Gebäudedruck Δp_m	Gebläsedruck	Gebäudedruck Δp	Volumenstrom V_f	Reduzierblende	Gebäudedruck Δp_m	Gebläsedruck	Gebäudedruck Δp	Volumenstrom V_f
O ABCDE	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(m³/h)	O ABCDE	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(m³/h)
Δp_{01}	-1,6	---	---	---	Δp_{01}	-0,3	---	---	---
C	-72	255	-71	336	C	70	248	71	331
C	-67	234	-66	321	C	67	230	67	319
C	-61	207	-60	302	C	61	204	62	300
C	-59	183	-57	283	C	52	182	52	282
C	-53	156	-52	261	C	51	155	51	260
C	-47	138	-46	245	C	45	134	45	241
C	-44	121	-42	229	C	38	110	39	218
C	-35	102	-34	210	C	36	92	37	198
C	-33	79	-32	184	C	28	69	29	172
C	-26	60	-25	159	C	26	63	26	164
Δp_{02}	-0,7	---	---	---	Δp_{02}	-0,3	---	---	---
Korrelationskoef. r: 0,995					Korrelationskoef. r: 0,995				
Vertrauensintervall (95%)					Vertrauensintervall (95%)				
C_{env}	(m³/(h Pan))	15	max. 19	min. 12	C_{env}	(m³/(h Pan))	15	max. 19	min. 12
C_L	(m³/(h Pan))	15	max. 19	min. 12	C_L	(m³/(h Pan))	15	max. 19	min. 12
n	(-)	0,71	max. 0,77	min. 0,65	n	(-)	0,73	max. 0,79	min. 0,68
Ergebnis, Kenngrößen					V =	313 m³	A_F =	122 m²	A_E =
	V_{50}	Unsicherheit	n_{50}	Unsicherheit	w_{50}	Unsicherheit	q_{50}	Unsicherheit	
	m³/h	%	1/h	%	m²/m²h	%	m²/m²h	%	
Unterdruck	247	+/- 7 %	0,79	+/- 9 %	2,0	+/- 9 %			
Überdruck	271	+/- 7 %	0,87	+/- 9 %	2,2	+/- 9 %			
Mittelwert	259	+/- 7 %	0,83	+/- 9 %	2,1	+/- 9 %			

Anhang

Kunststoff-Thermofenster

Geprüftes Objekt:

Wohnung, Wels, Bilrothstraße 41

Wohnfläche: 88m²

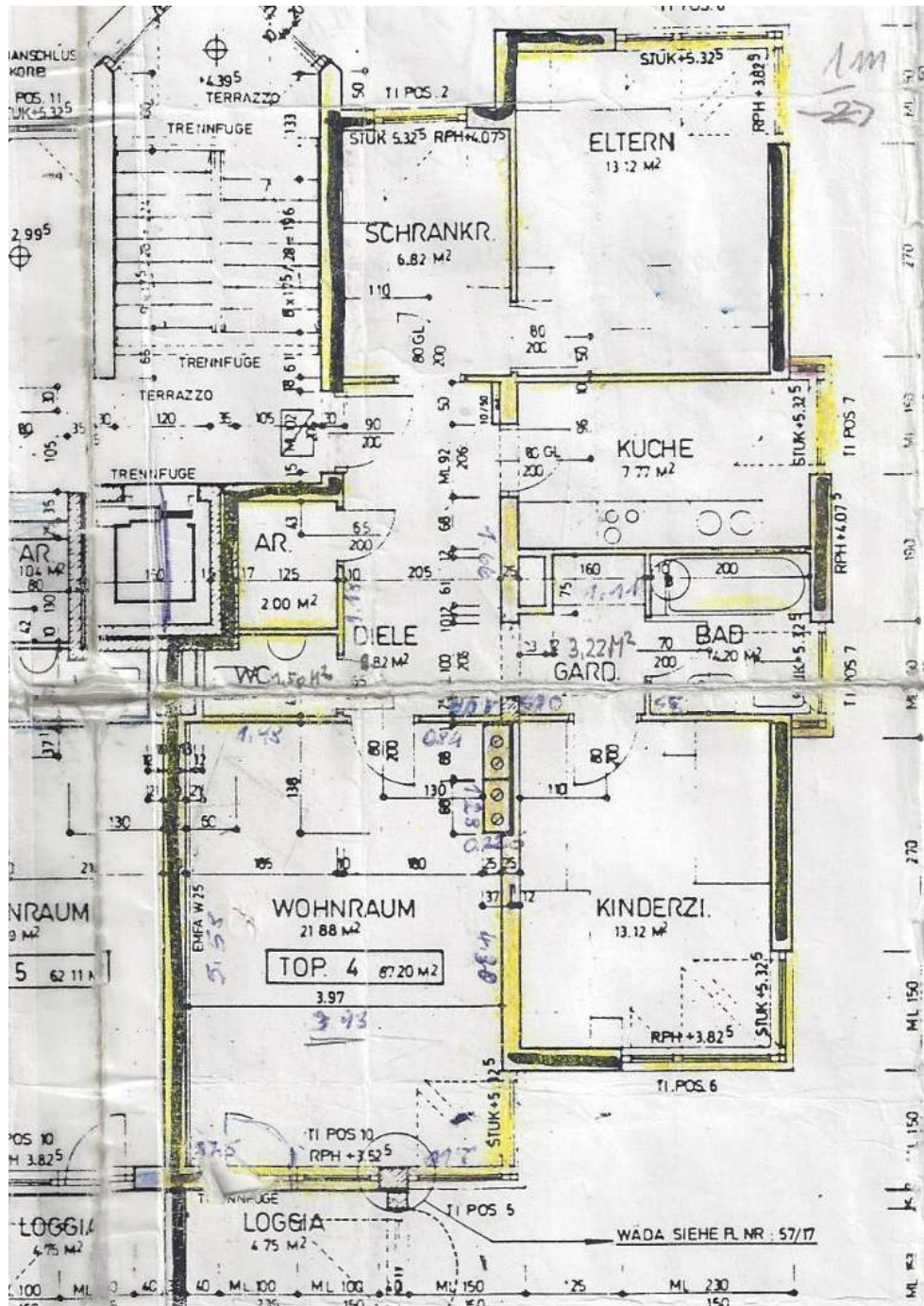
Fenstertyp: Kunststoff-Thermofenster (Baujahr 1993)



Anzahl Außenfester/Türen: 11

Anhang

Wohnungsplan Wels, Biliothstraße 41:



Anhang

Abnahmeprotokoll Wels, Billrothstraße 41:



KUNDE Neusiedler **ABNAHMEPROTOKOLL**
 Gemeinnützige Bau-, Wohnungs- und
 Siedlungsgenossenschaft reg.Gen.m.b.H
 STRASSE Rennweg 70
 PLZ 1030 Auftrag Nr.: 096 / 2015
 ORT Wien Tel. Nr. 1: 01-7981035-0
 Tel. Nr. 2:

	Thermofenster			Verbund Fenster	Kasten Fenster	Montageadresse:
	Holz	Kunst.	Alu			
1-Flügel-Fe.		11 Stk				Schagerl Daniela Billrothstraße 41 / Top 4 4600 Wels 0676-7898116
2-Flügel-Fe.						
3-Flügel-Fe.						
B-Türen		1 Stk				
H-Türen						
diverse Zusätze						

Bearbeitet von: Gruber Johann Montage: Schrangl
 Montagetermin: 25-02-2015 KW 9 Ankunft Zeit:
 Montagebeginn: ca. 7:00 bis 7:30 Abfahrt Zeit:

Gegen Anlaufen / Schwitzen der Fenster können wir keine Garantie übernehmen.

Hiermit bestätige ich, dass alle Arbeiten lt. Bestellung vom 16-01-2015
 nach Besichtigung und Überprüfung vollständig und ohne Mangel durchgeführt wurden.

Zahlungsbedingungen: 8 Tage netto

Kontrolliert und wenn nötig abgedichtet:

Maueranschlüsse:	nötig / durchgeführt	<input type="checkbox"/>	nicht nötig	<input checked="" type="checkbox"/>
Fensterbrettanschlüsse:	nötig / durchgeführt	<input checked="" type="checkbox"/>	nicht nötig	<input type="checkbox"/>
Glasleisten:	nötig / durchgeführt	<input checked="" type="checkbox"/>	nicht nötig	<input type="checkbox"/>
Wenn nötig / möglich unten 2-fach:	nötig / möglich / durchg.	<input checked="" type="checkbox"/>	nicht möglich	<input type="checkbox"/>
Gesamte Endkontrolle mit Kunde:	durchgeführt	<input checked="" type="checkbox"/>	nicht durchgeführt	<input type="checkbox"/>

Gesichtete Vorschäden:

Verursachte Schäden:

Zusätzliche Leistungen:

Der Kunde ist mit der Montage und der gebotenen Leistung:

☐ 😊 sehr zufrieden ☐ 😊 zufrieden ☒ ☹️ unzufrieden

AdS, 25.02.2015
 Ort / Datum

[Signature]
 Unterschrift

G&S Dichtungsprofi HandelsgmbH, Hauptstraße 41, A 4070 Eferding-Fraham • Tel.: +43 (0)7272-7166, Fax: +43 (0)7272-2673 • g@s.dichtungsprofi.at, www.dichtungsprofi.at
 Bankverbindung: Raiffeisenbank, BIC: 34180, Konto-Nr.: 1.939.677, IBAN: AT96 3418 0000 0193 9677, BIC: RZOOAT21180
 Die Ware bleibt bis zur vollständigen Bezahlung unser Eigentum. Erfüllungsort und Gerichtsstand Eferding, UID-Nr. ATU 62112911, Firmenbuch-Nr. FN 154850x
 Bei Überschreitung des Zahlungszieles werden Verzugszinsen (4%) sowie Mahn- und Inkassospesen in Rechnung gestellt.



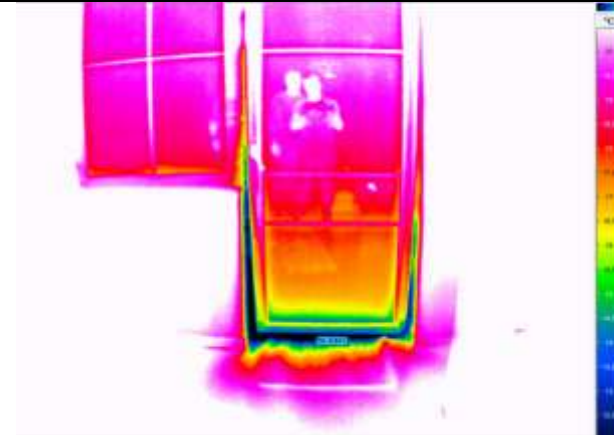
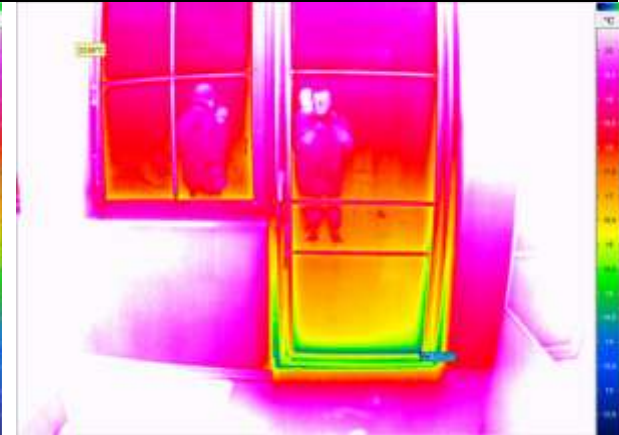

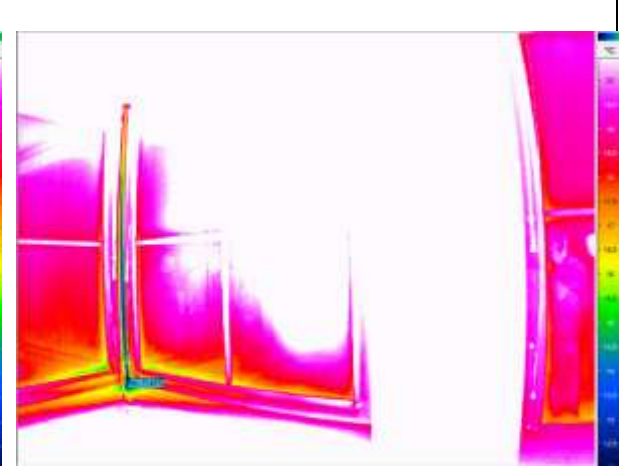
Fenster- und Türrichtungen zum nachträglichen Einbau aus Silikonkautschuk

Anhang

Dokumentation Abdichtungsprozess:

VORHER	NACHHER
 <p>Links: neue Dichtung-deutlich höhere Anpressfläche Rechts: alte poröse Dichtung</p>	 <p>Links: neue Dichtung-deutlich höhere Anpressfläche Rechts: alte poröse Dichtung</p>
 <p>Alte Dichtung</p>	 <p>Neue Dichtung außen!</p>
 <p>Alte Dichtung</p>	 <p>Neue Dichtung</p>

Anhang

	
<p>Deutliche Undichtheiten erkennbar! Dunkelblaue Stellen im Thermogramm</p>	<p>Nach Abdichtung sind keine dunkelblauen Stellen mehr erkennbar. Die Balkontür ist Dicht</p>
	
<p>Undichtheiten erkennbar!</p>	<p>Keine Undichtheiten mehr erkennbar!</p>

Anhang

Blower DOOR Messergebnisse, Kunststofffenster mit 2S. Isolierglas, VOR Abdichtung:

Einbausituation Blower Door Gerät:

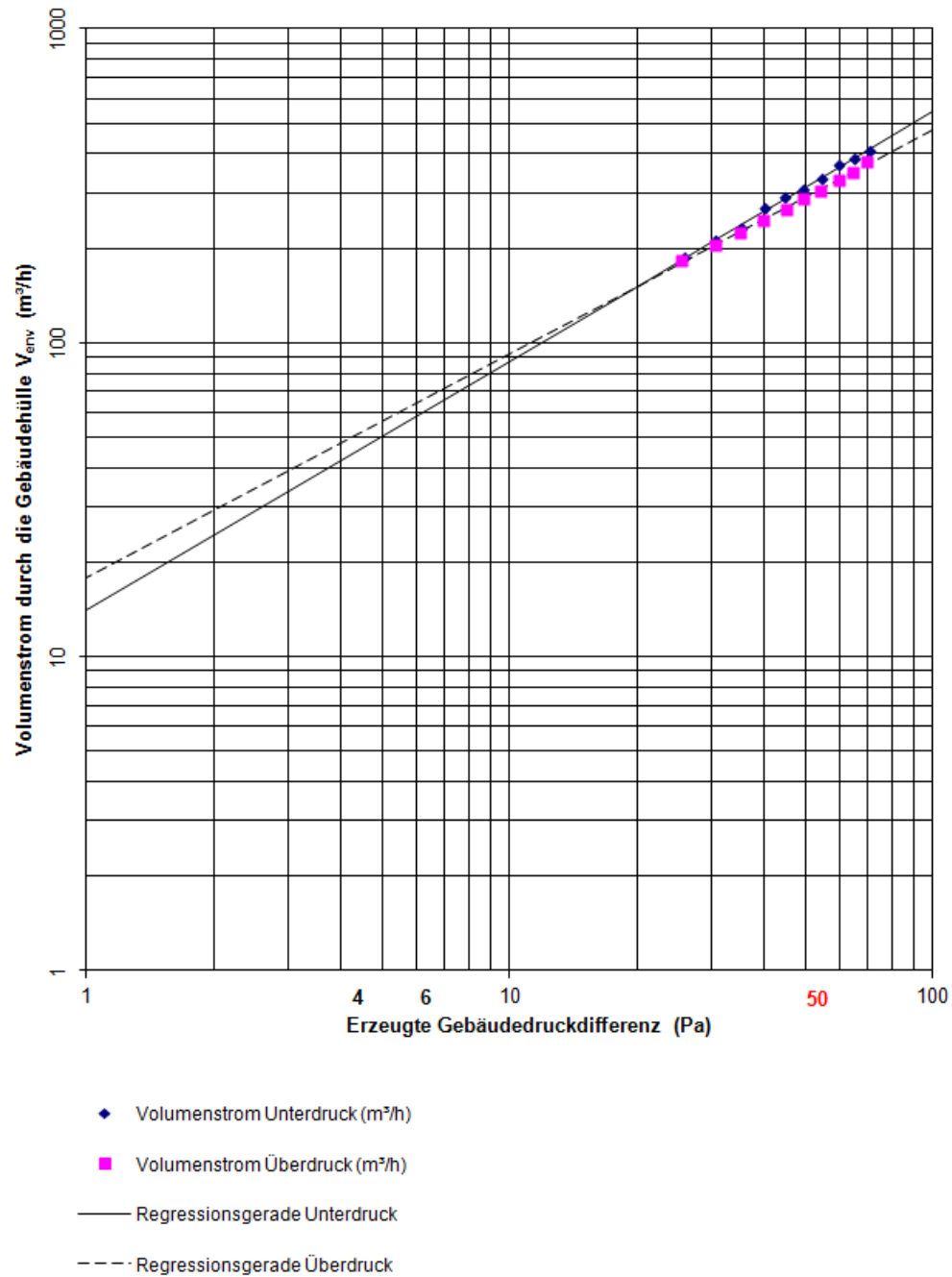


Luftwechselrate VOR Abdichtung:

Prüfbericht VOR Abdichtung	
über die Luftdichtheitsmessung	
Das Gebäude/Objekt	
Daniela Schagerl	
Billrothstraße 41	
4600 Wels	
hat am	26.01.2015
bei der Messung der Luftdichtheit nach DIN EN 13829, Verfahren A	
folgenden Wert für die Luftwechselrate bei 50 Pascal erzielt:	
n_{50}	= 1,3 1/h

Anhang

BlowerDoor-Leckagekurve
Objekt: Daniela Schagerl



Anhang

Luftwechselrate VOR Abdichtung Kunststofffenster- Wels Bilrothstraße 41:

Objekt : Daniela Schagerl 4600 Wels		Prüfer/in: DI(FH) Johannes Wiesinger Datum: 26.01.2015 FLiB-Nr:						
Klimadaten								
Innentemperatur:	20 °C	Windstärke :	1					
Außentemperatur:	1 °C							
Luftdruck (Standard):	101325 Pa	Gebäudedruckdifferenz:	1 Außenmessstelle A (geschützt)					
		Gebäudestandort:						
		Messunsicherheit Wind:	0 %					
Unterdruck		Überdruck						
Natürl. Druckdiff.	Δp_{01+} 2,9 Pa Δp_{01-} -1,7 Pa Δp_{02+} - Δp_{02-} -1,1 Pa	Natürl. Druckdiff.	Δp_{01+} - Δp_{01-} -1,5 Pa Δp_{02+} - Δp_{02-} -0,9 Pa					
Messreihen								
Reduzier- blende	Gebäude- druck Δp_m	Gebäude- druck Δp	Volumen- strom V_f					
OABCDE	(Pa)	(Pa)	(m³/h)					
Δp_{01}	-1,1	----	----					
B	-72	29	436					
B	-66	26	413					
B	-61	24	394					
C	-56	288	358					
C	-50	247	331					
C	-46	220	311					
C	-41	187	287					
C	-36	142	249					
C	-32	118	226					
C	-27	93	199					
Δp_{02}	-1,1	----	----					
Reduzier- blende	Gebäude- druck Δp_m	Gebäude- druck Δp	Volumen- strom V_f					
OABCDE	(Pa)	(Pa)	(m³/h)					
Δp_{01}	-1,5	----	----					
C	69	297	364					
C	64	259	339					
C	59	228	317					
C	53	199	296					
C	48	178	279					
C	44	153	258					
C	39	130	238					
C	34	109	217					
C	29	92	199					
C	24	73	176					
Δp_{02}	-0,9	----	----					
Korrelationskoef. r:		0,999	Vertrauensintervall (95%):					
C_{env} (m³/(h Pan))	14	max. 16	min. 12					
C_L (m³/(h Pan))	14	max. 16	min. 13					
n (-)	0,79	max. 0,82	min. 0,76					
Korrelationskoef. r:		0,999	Vertrauensintervall (95%):					
C_{env} (m³/(h Pan))	18	max. 20	min. 16					
C_L (m³/(h Pan))	18	max. 20	min. 16					
n (-)	0,71	max. 0,74	min. 0,69					
Ergebnis, Kenngrößen		V =	227 m³	A _F =	88 m²	A _E =		
	V₅₀	Unsicher- heit	n₅₀	Unsicher- heit	w₅₀	Unsicher- heit	q₅₀	Unsicher- heit
	m³/h	%	1/h	%	m³/m²h	%	m³/m²h	%
Unterdruck	318	+/- 7 %	1,4	+/- 9 %	3,6	+/- 9 %		
Überdruck	291	+/- 7 %	1,3	+/- 9 %	3,3	+/- 9 %		
Mittelwert	305	+/- 7 %	1,3	+/- 9 %	3,5	+/- 9 %		

Anhang

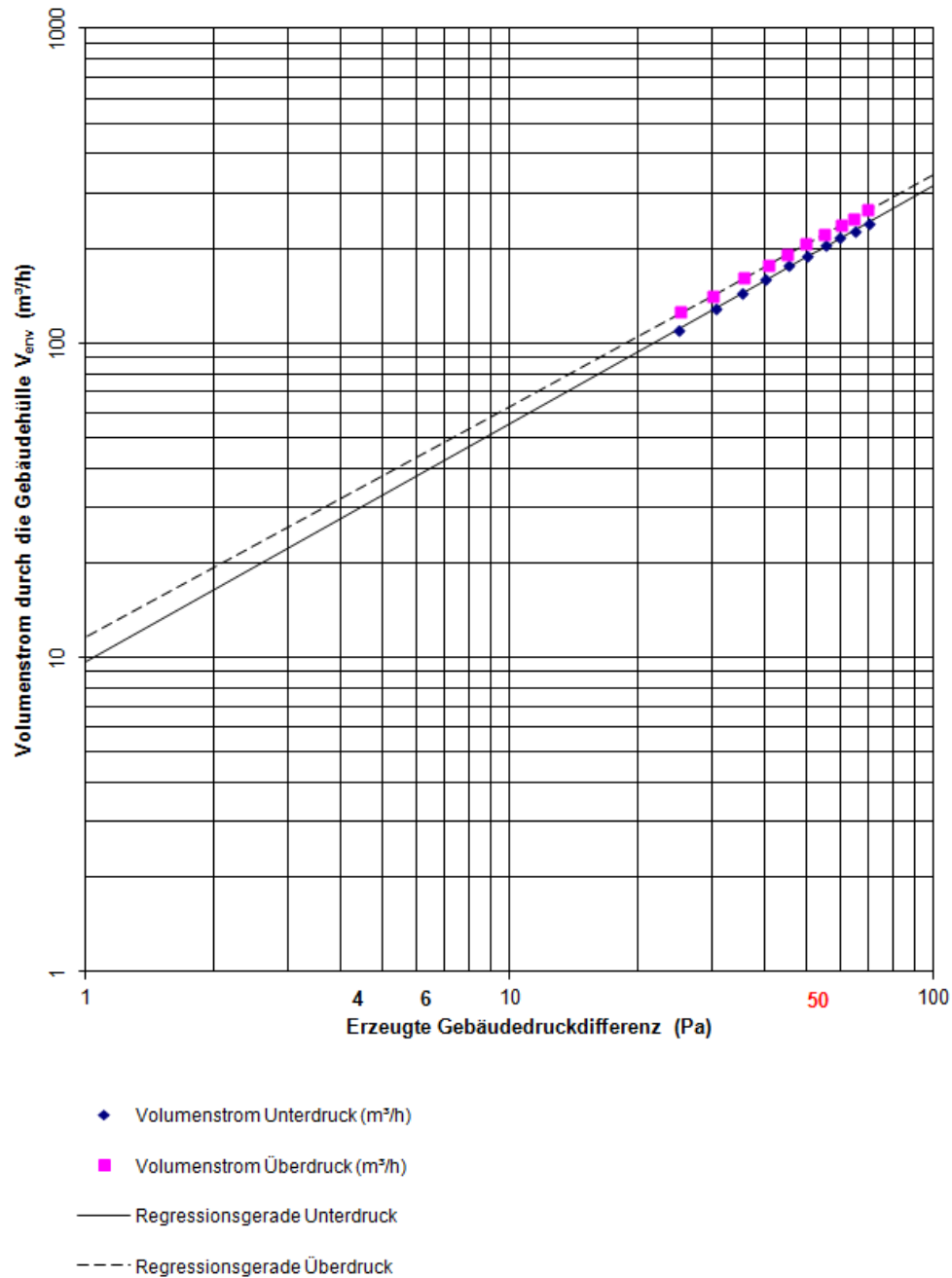
*Blower DOOR Messergebnisse, Kunststofffenster mit 2S.
Isolierglas, NACH Abdichtung:*

Luftwechselrate NACH Abdichtung:

Prüfbericht NACH Abdichtung	
über die Luftdichtheitsmessung	
Das Gebäude/Objekt	
Daniela Schagerl	
Billrothstraße 41	
4600 Wels	
hat am	26.01.2015
bei der Messung der Luftdichtheit nach DIN EN 13829, Verfahren A	
folgenden Wert für die Luftwechselrate bei 50 Pascal erzielt:	
n_{50}	= 0,88 1/h

Anhang

BlowerDoor-Leckagekurve
Objekt: Daniela Schagerl



Anhang

Luftwechselrate NACH Abdichtung Kunststofffenster- Wels Biloithstraße 41:

Objekt : Daniela Schagerl 4600 Wels				Prüfer/in: DI(FH) Johannes Wiesinger Datum: 26.01.2015 FLiB-Nr.:					
Klimadaten									
Innentemperatur: 20 °C		Windstärke: 1		Gebäudedruckdifferenz: 1 Außenmessstelle		Gebäudestandort: A (geschützt)			
Außentemperatur: 1 °C				Messunsicherheit Wind: 0 %					
Luftdruck (Standard): 101325 Pa									
Unterdruck				Überdruck					
Natürl. Druckdiff.	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}	Natürl. Druckdiff.	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
	-	-1,5 Pa	-	-1,9 Pa		-	-1,4 Pa	-	-0,8 Pa
Messreihen									
Reduzier- blende	Gebäude- druck Δp_m	Gebäude- druck Δp	Gebäude- druck Δp	Volumen- strom V_f	Reduzier- blende	Gebäude- druck Δp_m	Gebäude- druck Δp	Gebäude- druck Δp	Volumen- strom V_f
O ABCDE	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(m³/h)	O ABCDE	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(m³/h)
Δp_{01}	-1,5	---	---	---	Δp_{01}	-1,4	---	---	---
C	-72	152	-70	258	C	68	150	70	256
C	-67	137	-65	244	C	64	132	65	240
C	-62	124	-60	232	C	59	122	60	229
C	-57	111	-56	219	C	54	106	55	214
C	-52	95	-50	202	C	49	93	50	200
C	-47	83	-46	189	C	44	80	45	185
C	-42	69	-40	171	C	40	69	41	172
C	-37	57	-35	155	C	35	57	36	155
C	-32	45	-31	138	C	29	44	30	136
C	-27	33	-25	118	C	24	35	25	121
Δp_{02}	-1,9	---	---	---	Δp_{02}	-0,8	---	---	---
Korrelationskoef. r: 1,000					Korrelationskoef. r: 1,000				
Vertrauensintervall (95%):					Vertrauensintervall (95%):				
C_{env}	(m³/(h Pan))	10	max. 10	min. 9	C_{env}	(m³/(h Pan))	12	max. 12	min. 11
C_L	(m³/(h Pan))	10	max. 10	min. 9	C_L	(m³/(h Pan))	12	max. 12	min. 11
n	(-)	0,76	max. 0,77	min. 0,74	n	(-)	0,74	max. 0,75	min. 0,73
Ergebnis, Kenngrößen									
V = 227 m³					A _F = 88 m²				
A _E = 220 m²									
	V₅₀	Unsicher- heit	n₅₀	Unsicher- heit	w₅₀	Unsicher- heit	q₅₀	Unsicher- heit	
	m³/h	%	1/h	%	m³/m²h	%	m³/m²h	%	
Unterdruck	191	+/- 7 %	0,84	+/- 9 %	2,2	+/- 9 %	0,87	+/- 9 %	
Überdruck	207	+/- 7 %	0,91	+/- 9 %	2,3	+/- 9 %	0,94	+/- 9 %	
Mittelwert	199	+/- 7 %	0,88	+/- 9 %	2,3	+/- 9 %	0,90	+/- 9 %	

Anhang

Holz Kastenfenster

Geprüftes Objekt:

Wohnung, Linz, Margarethen 19, 4020 Linz

Wohnfläche: 98m²

Fenstertyp: Holz Kastenfenster

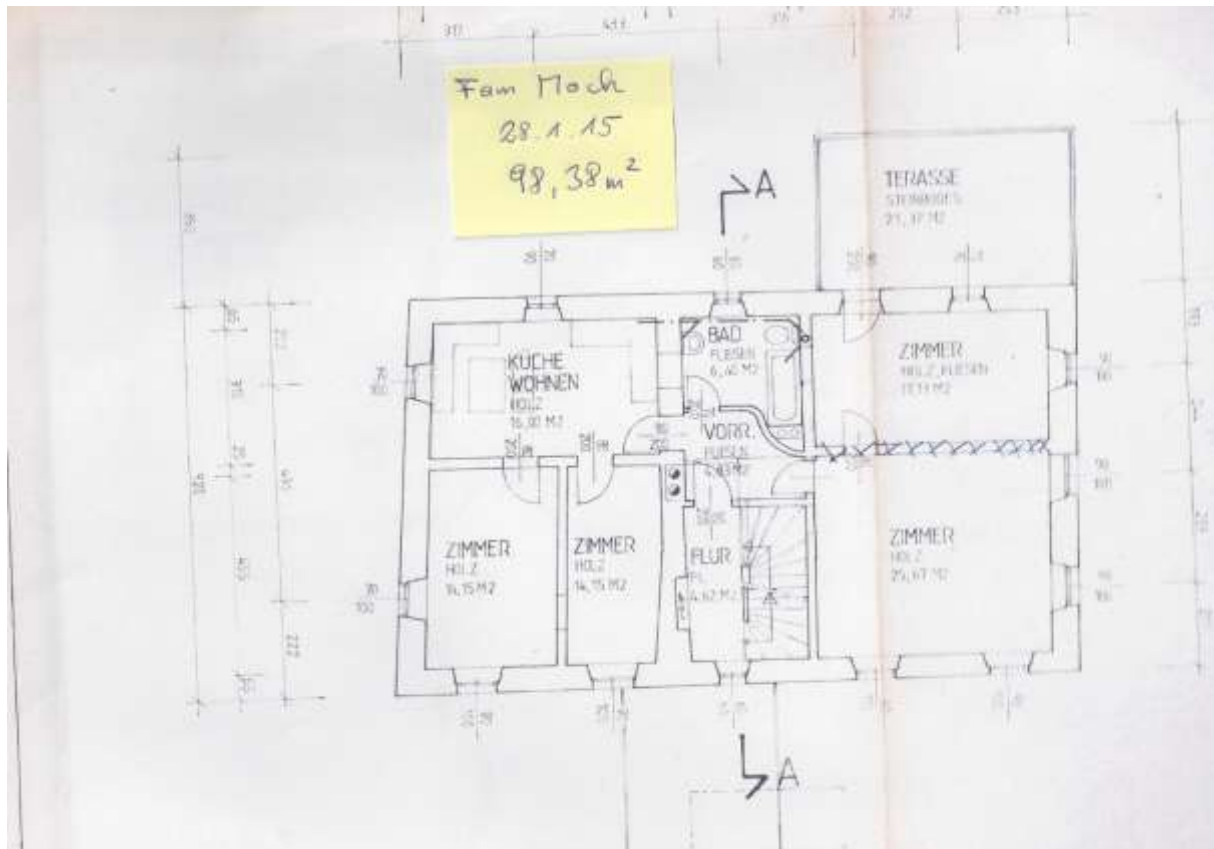
Baujahr: unbekannt



Anzahl Außenfester/Türen: 13

Anhang

Wohnungsplan, Linz, Margarethen 19:



Anhang

Abnahmeprotokoll Linz, Margarethen 19:



KUNDE Familie Mach Franz **ABNAHMEPROTOKOLL**

STRASSE Margareten 19

PLZ 4020

ORT Linz

Auftrag Nr.: 098 / 2015

Tel. Nr. 1:

Tel. Nr. 2:

	Thermofenster			Verbund Fenster	Kasten Fenster	Montageadresse:
	Holz	Kunst.	Alu			
1-Flügel-Fe.						
2-Flügel-Fe.					12 Stk.	(beim Hamam Zaubertalstraße)
3-Flügel-Fe.						
B-Türen					1 Stk.	
H-Türen						
diverse Zusätze						

Bearbeitet von: Gruber Johann

Montagetermin: 28-01-2015

Montagebeginn: ca. 7:30

Montage: 1+2

KW 5 Ankunft Zeit:

Abfahrt Zeit:

Gegen Anlaufen / Schwitzen der Fenster können wir keine Garantie übernehmen.

Hiermit bestätige ich, dass alle Arbeiten lt. Bestellung vom 16-01-2015 nach Besichtigung und Überprüfung vollständig und ohne Mangel durchgeführt wurden.

Zahlungsbedingungen: 8 Tage netto

Kontrolliert und wenn nötig abgedichtet:

Maueranschlüsse:	nötig / durchgeführt	<input checked="" type="checkbox"/>	nicht nötig	<input type="checkbox"/>
Fensterbrettanschlüsse:	nötig / durchgeführt	<input checked="" type="checkbox"/>	nicht nötig	<input type="checkbox"/>
Glasleisten:	nötig / durchgeführt	<input checked="" type="checkbox"/>	nicht nötig	<input type="checkbox"/>
Wenn nötig / möglich unten 2-fach:	nötig / möglich / durchg.	<input type="checkbox"/>	nicht möglich	<input checked="" type="checkbox"/>
Gesamte Endkontrolle mit Kunde:	durchgeführt	<input checked="" type="checkbox"/>	nicht durchgeführt	<input type="checkbox"/>

Gesichtete Vorschäden:

Verursachte Schäden:

Zusätzliche Leistungen:

Der Kunde ist mit der Montage und der gebotenen Leistung:

☐ 😊 sehr zufrieden ☐ 😐 zufrieden ☐ ☹️ unzufrieden

Linz, 28.1.2015

Ort / Datum

[Signature]

Unterschrift







G&S Dichtungsprofi Handels GmbH, Hauptstraße 41, A 4070 Eferding-Fraham • Tel.: +43 (0)7272-7166, Fax: +43 (0)7272-2673 • office@dichtungsprofi.at, www.dichtungsprofi.at
Bankverbindung: Raiba Eferding, BLZ 34180, Konto-Nr. 1.939.677, IBAN AT96 3418 0000 0193 9677, BIC RZDOAT2180
Die Ware bleibt bis zur vollständigen Bezahlung unser Eigentum. Erfüllungsort und Gerichtsstand Eferding, UID-Nr. ATU 62112911, Firmenbuch-Nr. FN 154850s
Bei Überschreitung des Zahlungszieles werden Verzugszinsen (4%) sowie Mahn- und Inkassospesen in Rechnung gestellt.






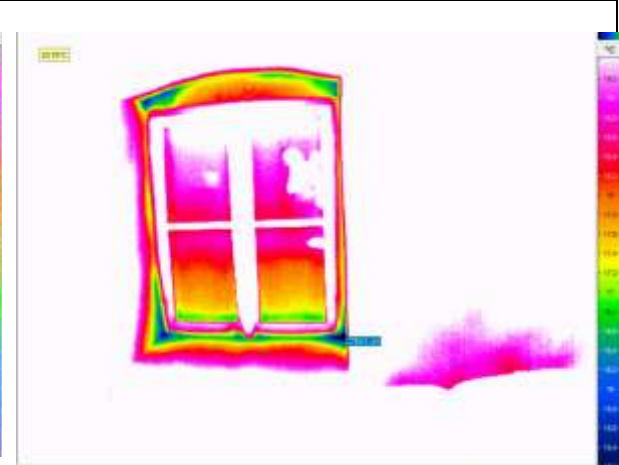
Fenster- und Türrichtungen zum nachträglichen Einbau aus Silikonkautschuk

Anhang

Dokumentation Abdichtungsprozess:

VORHER	NACHHER
 <p>Fensterflügel ohne Dichtung vorher!</p>	 <p>Fensterflügel inkl. druckloser Dichtungslamelle!</p>
 <p>Die Fensterflügel werden für eine perfekte Anpassung an den Rahmen abgefräst.</p>	 <p>Einbau der Dichtung in den Fensterflügel!</p>
 <p>Undichtheiten Messbar = dunkelblaue schlierenförmige Stellen.</p>	 <p>Keine Undichtheiten mehr erkennbar!</p>

Anhang

	
<p>Deutliche Undichtheiten im Bereich der Balkontür messbar!</p>	<p>Keine Undichtheiten mehr erkennbar!</p>
	
<p>Undichtheiten zwischen Rahmen und Flügel erkennbar!</p>	<p>Keine Undichtheiten mehr erkennbar!</p>

Anhang

Blower DOOR Messergebnisse, Holz Kastenfenster VOR
Abdichtung:

Luftwechselrate VOR Abdichtung:

Prüfbericht VOR Abdichtung

über die Luftdichtheitsmessung

Das Gebäude/Objekt

Mach Franz

Margarethen 19
4020 Linz

hat am 28.01.2015

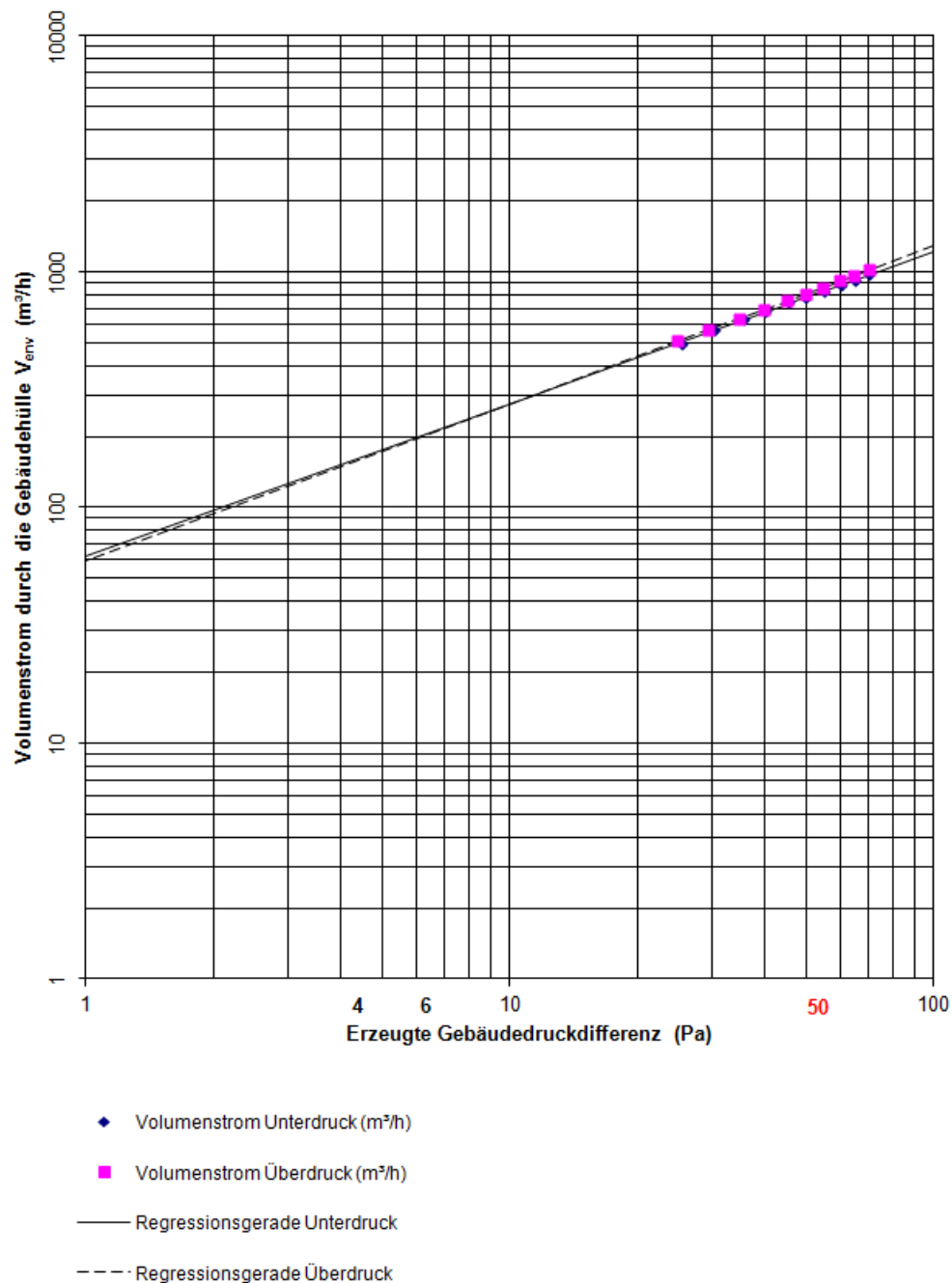
bei der Messung der Luftdichtheit nach DIN EN 13829, Verfahren A

folgenden Wert für die Luftwechselrate bei 50 Pascal erzielt:

n_{50} = 3,3 1/h

Anhang

BlowerDoor-Leckagekurve
Objekt: Mach Franz



Anhang

Luftwechselrate VOR Abdichtung Holz-Kastenfenster Linz, Margarethen 19:

Objekt : Mach Franz 4020 Linz					Prüfer/in: DI (FH) Johannes Wiesinger Datum: 28.01.2015 FLiB-Nr:				
Klimadaten									
Innentemperatur:		22 °C		Windstärke :	Gebäudedruckdifferenz:		1 Außenmessstelle		
Außentemperatur:		0 °C			Gebäudestandort:		A (geschützt)		
Luftdruck (Standard):		101325 Pa			Messunsicherheit Wind:		0 %		
Unterdruck					Überdruck				
Natürl. Druckdiff.	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}	Natürl. Druckdiff.	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
	-	-1,2 Pa	-	-0,9 Pa		-	-0,7 Pa	-	-0,6 Pa
Messreihen									
Reduzier- blende	Gebäude- druck Δp_m	Gebläse- druck	Gebäude- druck Δp	Volumen- strom V_f	Reduzier- blende	Gebäude- druck Δp_m	Gebläse- druck	Gebäude- druck Δp	Volumen- strom V_f
OABCDE	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(m³/h)	OABCDE	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(m³/h)
Δp_{01}	-1,2	----	----	----	Δp_{01}	-0,7	----	----	----
B	-72	170	-71	1047	B	69	147	70	975
B	-66	152	-65	990	B	64	130	64	918
B	-61	138	-60	946	B	59	119	60	876
B	-56	123	-55	894	B	54	104	55	822
B	-51	109	-50	841	B	49	93	50	776
B	-47	100	-46	804	B	44	82	45	730
B	-41	82	-40	731	B	39	68	40	664
B	-37	70	-36	675	B	34	57	35	607
B	-31	58	-30	612	B	29	45	29	543
B	-26	44	-25	535	B	24	37	25	488
Δp_{02}	-0,9	----	----	----	Δp_{02}	-0,6	----	----	----
Korrelationskoef. r:		0,999	Vertrauensintervall (95%)		Korrelationskoef. r:		1,000	Vertrauensintervall (95%)	
C_{anv} (m³/(h Pan))	62	max. 67	min. 58		C_{anv} (m³/(h Pan))	59	max. 61	min. 57	
C_L (m³/(h Pan))	64	max. 68	min. 59		C_L (m³/(h Pan))	59	max. 61	min. 57	
n (-)	0,65	max. 0,67	min. 0,63		n (-)	0,67	max. 0,68	min. 0,66	
Ergebnis, Kenngrößen					V =	240 m³	A _F =	99 m²	A _E =
	V ₅₀	Unsicher- heit	n ₅₀	Unsicher- heit	w ₅₀	Unsicher- heit	q ₅₀	Unsicher- heit	
	m³/h	%	1/h	%	m³/m²h	%	m³/m²h	%	
Unterdruck	800	+/- 7 %	3,3	+/- 9 %	8,1	+/- 9 %			
Überdruck	807	+/- 7 %	3,4	+/- 9 %	8,2	+/- 9 %			
Mittelwert	804	+/- 7 %	3,3	+/- 9 %	8,1	+/- 9 %			

Anhang

*Blower DOOR Messergebnisse, Holz Kastenfenster, NACH
Abdichtung:*

Luftwechselrate NACH Abdichtung:

Prüfbericht NACH Abdichtung

über die Luftdichtheitsmessung

Das Gebäude/Objekt

Mach Franz
Margarethen 19
4020 Linz

hat am 28.01.2015

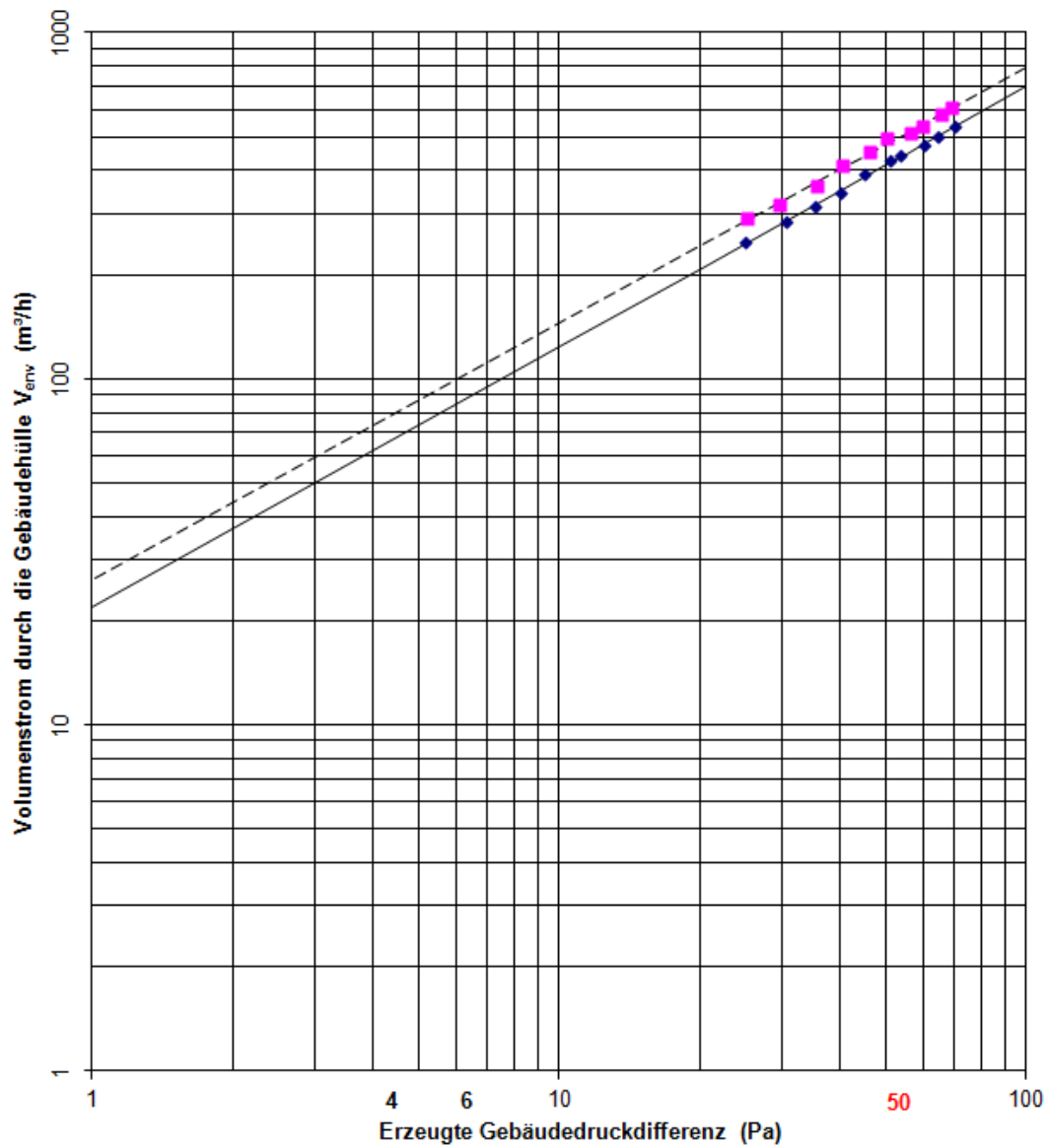
bei der Messung der Luftdichtheit nach DIN EN 13829, Verfahren A

folgenden Wert für die Luftwechselrate bei 50 Pascal erzielt:

$n_{50} = 1,9 \text{ 1/h}$

Anhang

BlowerDoor-Leckagekurve Objekt: Mach Franz



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

Anhang

Luftwechselrate NACH Abdichtung Holz-Kastenfenster Linz, Margarethen 19:

Objekt : Mach Franz 4020 Linz					Prüfer/in: DI (FH) Johannes Wiesinger Datum: 28.01.2015 FLiB-Nr:				
Klimadaten									
Innentemperatur: 22 °C		Außentemperatur: 0 °C		Windstärke: 0	Gebäudedruckdifferenz: 1 Außenmessstelle		Gebäudestandort: A (geschützt)		
Luftdruck (Standard): 101325 Pa					Messunsicherheit Wind: 0 %				
Unterdruck					Überdruck				
Natürl. Druckdiff.	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}	Natürl. Druckdiff.	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
-	-	-1,0 Pa	-	-0,7 Pa	0,1 Pa	0,1 Pa	-0,9 Pa	-	-1,0 Pa
Messreihen									
Reduzier- blende	Gebäude- druck Δp_m	Gebläse- druck	Gebäude- druck Δp	Volumen- strom V_f	Reduzier- blende	Gebäude- druck Δp_m	Gebläse- druck	Gebäude- druck Δp	Volumen- strom V_f
O ABCDE	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(m³/h)	O ABCDE	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(m³/h)
Δp_{01}	-1,0	---	---	---	Δp_{01}	-0,9	---	---	---
B	-71	52	-70	579	B	68	52	69	582
B	-66	44	-65	538	B	65	48	66	559
B	-61	40	-60	508	B	59	41	60	517
B	-55	35	-54	476	B	56	37	56	493
B	-52	32	-51	459	B	49	35	50	474
B	-46	27	-45	419	B	45	29	46	434
C	-41	309	-40	371	B	39	24	40	398
C	-36	261	-35	340	C	35	272	36	348
C	-31	214	-31	307	C	29	214	30	307
C	-26	163	-25	267	C	24	176	25	278
Δp_{02}	-0,7	---	---	---	Δp_{02}	-1,0	---	---	---
Korrelationskoef. r: 0,999					Korrelationskoef. r: 0,998				
Vertrauensintervall (95%):					Vertrauensintervall (95%):				
C_{env} (m³/(h Pan))	22	max. 24	min. 20		C_{env} (m³/(h Pan))	26	max. 31	min. 23	
C_L (m³/(h Pan))	22	max. 25	min. 20		C_L (m³/(h Pan))	26	max. 31	min. 23	
n (-)	0,75	max. 0,78	min. 0,72		n (-)	0,74	max. 0,78	min. 0,70	
Ergebnis, Kenngrößen					V =	240 m³	A _F =	99 m²	A _E =
	V ₅₀	Unsicher- heit	n ₅₀	Unsicher- heit	w ₅₀	Unsicher- heit	q ₅₀	Unsicher- heit	
	m³/h	%	1/h	%	m³/m²h	%	m³/m²h	%	
Unterdruck	422	+/- 7 %	1,8	+/- 9 %	4,3	+/- 9 %			
Überdruck	476	+/- 7 %	2,0	+/- 9 %	4,8	+/- 9 %			
Mittelwert	449	+/- 7 %	1,9	+/- 9 %	4,5	+/- 9 %			

Anhang

Alufenster

Geprüftes Objekt:

Speisesaal der Lebenshilfe Urfahr, Klausenbachstraße 46, 4040 Linz

Nutzfläche: 175m²

Fenstertyp: Alufenster

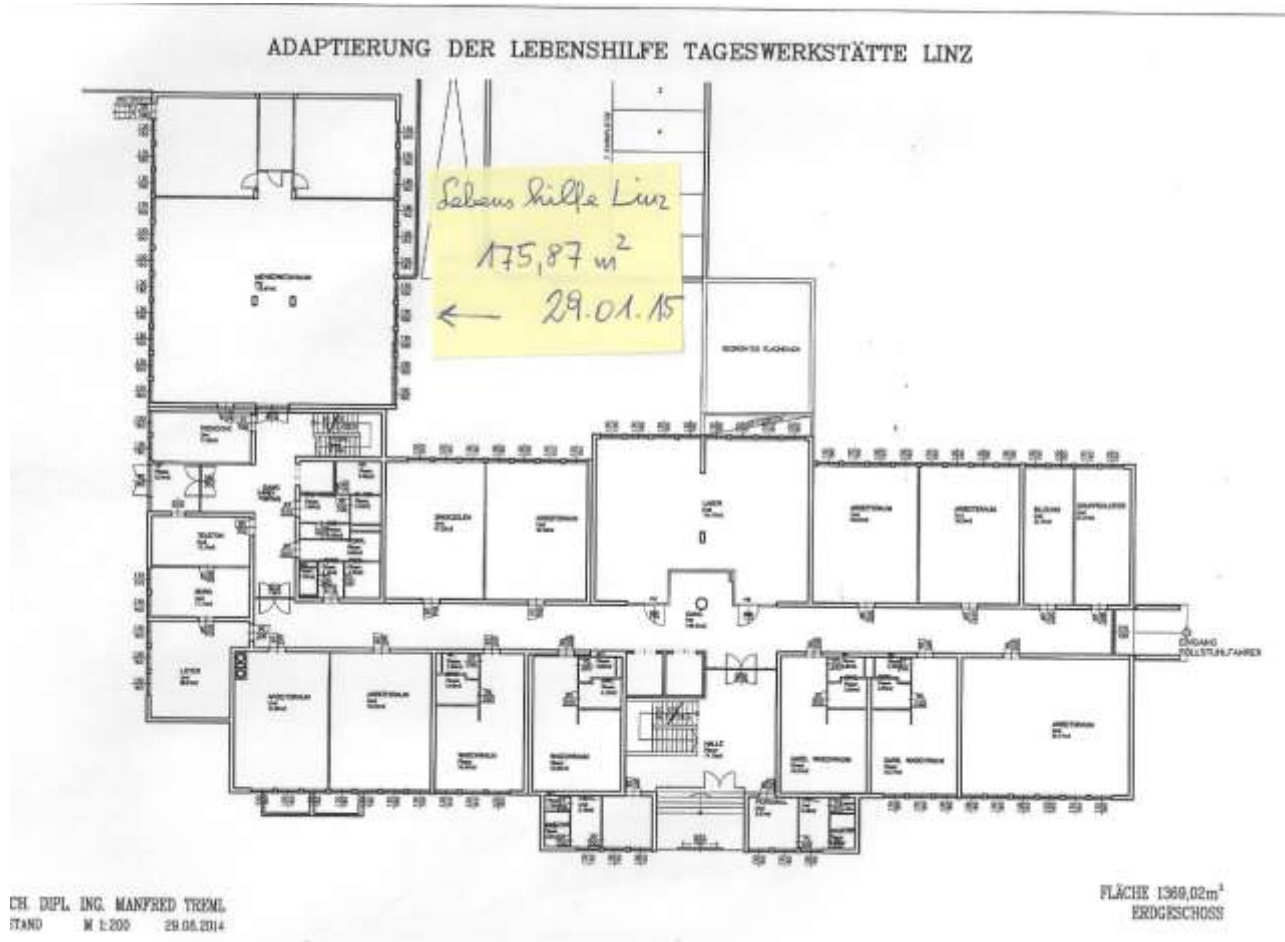
Baujahr: >20Jahre



Anzahl Außenfester/Türen: 14


Anhang

Wohnungsplan, Linz Klausenbachstraße 46:



Anhang

Abnahmeprotokoll Klausenbachstraße 46:



KUNDE Lebenshilfe Urfahr **ABNAHMEPROTOKOLL**

STRASSE Klausenbachstraße 46 Auftrag Nr.: 099 / 2015
 PLZ 4040 Tel. Nr. 1:
 ORT Linz-Urfahr Tel. Nr. 2:

	Thermofenster			Verbund Fenster	Kasten Fenster	Montageadresse:
	Holz	Kunst.	Alu			
1-Flügel-Fe.			<u>14 Stk.</u>			
2-Flügel-Fe.						<u>Hr. Martin Renoldner</u>
3-Flügel-Fe.						<u>tel. 0732/253737</u>
B-Türen						
H-Türen						
diverse Zusätze						

Bearbeitet von: Gruber Johann Montage: 1+2
 Montagetermin: 29-01-2015 KW 5 Ankunft Zeit:
 Montagebeginn: ca. 7:30 Abfahrt Zeit:

Gegen Anlaufen / Schwitzen der Fenster können wir keine Garantie übernehmen.
 Hiermit bestätige ich, dass alle Arbeiten lt. Bestellung vom **16-01-2015**
 nach Besichtigung und Überprüfung vollständig und ohne Mängel durchgeführt wurden.
Zahlungsbedingungen: 8 Tage netto

Kontrolliert und wenn nötig abgedichtet:

Maueranschlüsse:	nötig / durchgeführt	<input type="checkbox"/>	nicht nötig	<input checked="" type="checkbox"/>
Fensterbrettanschlüsse:	nötig / durchgeführt	<input type="checkbox"/>	nicht nötig	<input checked="" type="checkbox"/>
Glasleisten:	nötig / durchgeführt	<input type="checkbox"/>	nicht nötig	<input checked="" type="checkbox"/>
Wenn nötig / möglich unten 2-fach:	nötig / möglich / durchg.	<input checked="" type="checkbox"/>	nicht möglich	<input type="checkbox"/>
Gesamte Endkontrolle mit Kunde:	durchgeführt	<input checked="" type="checkbox"/>	nicht durchgeführt	<input type="checkbox"/>

Gesichtete Vorschäden:
 Verursachte Schäden:
 Zusätzliche Leistungen:

Der Kunde ist mit der Montage und der gebotenen Leistung:

☐ 😊 sehr zufrieden ☐ 😐 zufrieden ☐ ☹️ unzufrieden




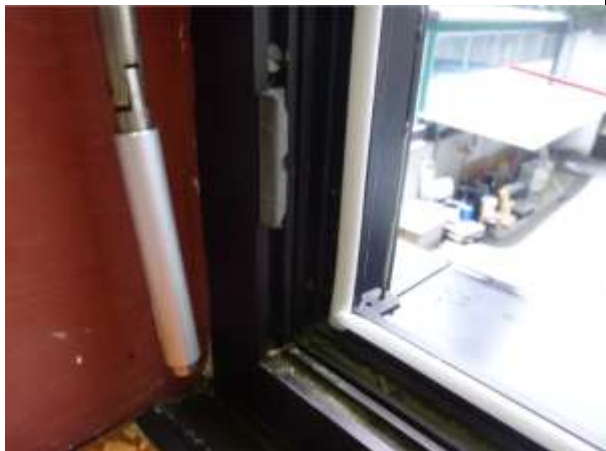
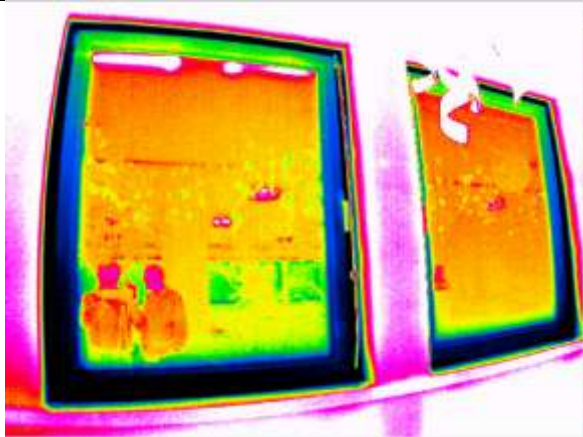

Linz 29.1.2015 Renoldner
 Ort / Datum Unterschrift

G6S Dichtungsprofi Handels GmbH, Hauptstraße 41, A-4070 Eferding-Fraham • Tel.: +43 (0)7272-2166, Fax: +43 (0)7272-2673 • office@dichtungsprofi.at, www.dichtungsprofi.at
 Bankverbindung: Raiffeisen Eferding, BLZ 34180, Konto-Nr. 1 939 677, IBAN AT96 3418 0000 0193 9677, BIC RZOOAT33180
 Die Ware bleibt bis zur vollständigen Bezahlung unser Eigentum. Erfüllungsort und Gerichtsstand Eferding, UID-Nr. ATU 62112911, Firmenbuch-Nr. FN 154850x
 Bei Überschreitung des Zahlungszieles werden Verzugszinsen (4%) sowie Mahn- und Inkassospesen in Rechnung gestellt.

Fenster- und Türendichtungen zum nachträglichen Einbau aus Silikonkautschuk

Anhang

Dokumentation Abdichtungsprozess:

VORHER	NACHHER
 <p>In der äußeren Nut des Flügels ist keine Dichtung eingesetzt.</p>	 <p>In diese vorhandene Nut wird eine Dichtung eingesetzt.</p>
 <p>Auch beim Rahmen ist in der äußeren Nut keine Dichtung eingesetzt!</p>	 <p>In diese vorhandene Nut wird eine Dichtung eingesetzt.</p>
 <p>Sehr kühle Fensterrahmen messbar = undicht.</p>	 <p>Keine Undichtheiten nach Abdichtung mehr erkennbar!</p>

Anhang

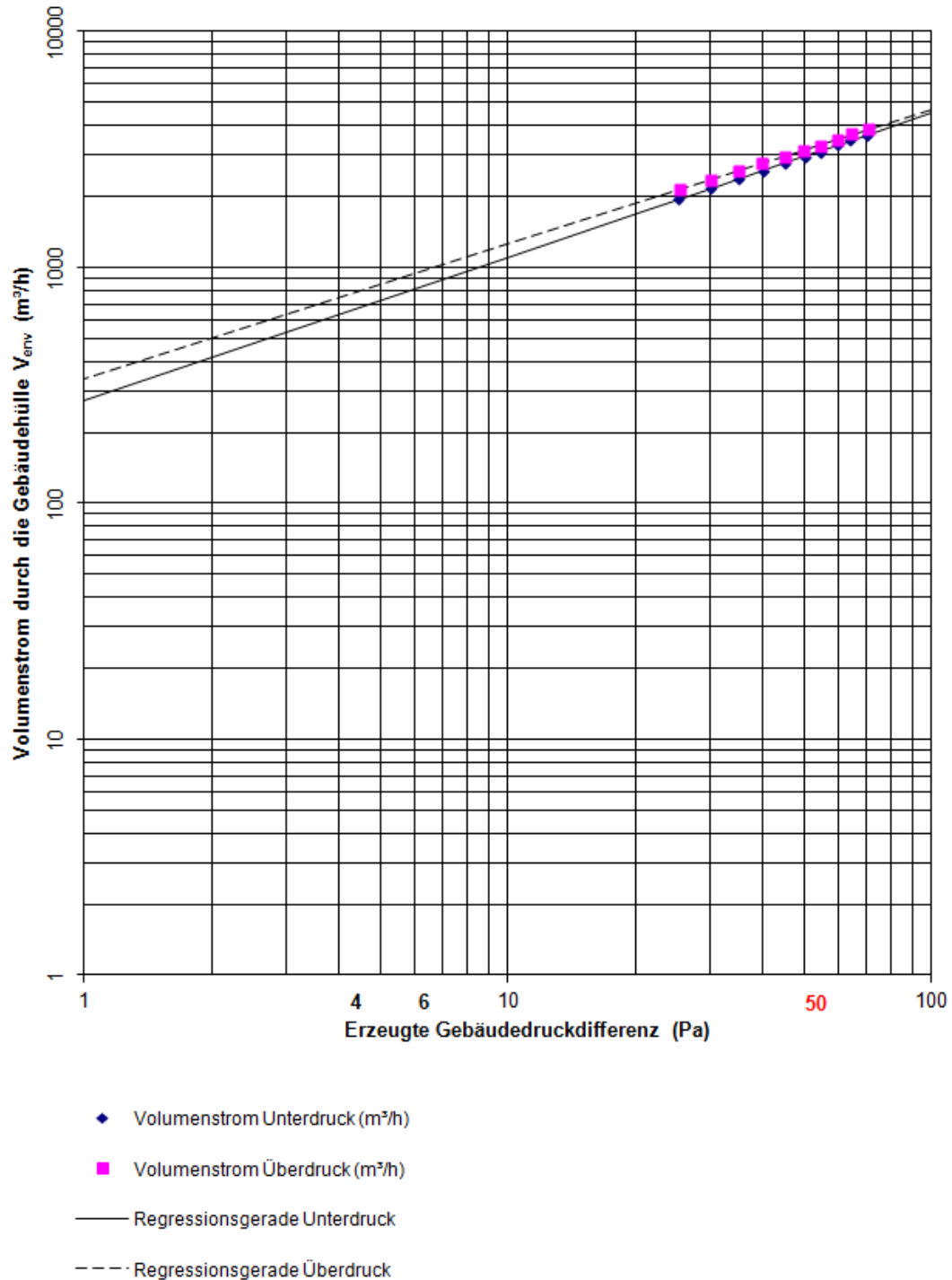
Blower DOOR Messergebnisse, Alufenster, VOR Abdichtung:

Luftwechselrate VOR Abdichtung:

Prüfbericht VOR Abdichtung	
über die Luftdichtheitsmessung	
Das Gebäude/Objekt	
	Lebenshilfe
	Klausenbachstraße 46
	4040 Linz
hat am	29.01.2015
bei der Messung der Luftdichtheit nach DIN EN 13829, Verfahren A	
folgenden Wert für die Luftwechselrate bei 50 Pascal erzielt:	
n_{50}	= 6,3 1/h

Anhang

BlowerDoor-Leckagekurve Objekt: Lebenshilfe



Anhang

Luftwechselrate VOR Abdichtung Alufenster Linz, Lebenshilfe:

Objekt : Lebenshilfe 4040 Linz					Prüfer/in: DI(FH) Johannes Wiesinger Datum: 29.01.2015 FLiB-Nr:				
Klimadaten									
Innentemperatur: 20 °C		Außentemperatur: -1 °C		Windstärke: 0		Gebäudedruckdifferenz: 1 Außenmesssstelle		Gebäudestandort: A (geschützt)	
Luftdruck (Standard): 101325 Pa						Messunsicherheit Wind: 0 %			
Unterdruck					Überdruck				
Natürl. Druckdiff.	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}	Natürl. Druckdiff.	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
	-	-2,2 Pa	-	-1,6 Pa		-	-1,6 Pa	-	-2,0 Pa
Messreihen									
Reduzier- blende	Gebäude- druck Δp_m	Gebäude- druck Δp	Gebäude- druck Δp	Volumen- strom V_r	Reduzier- blende	Gebäude- druck Δp_m	Gebäude- druck Δp	Gebäude- druck Δp	Volumen- strom V_r
O ABCDE	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(m³/h)	O ABCDE	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(m³/h)
Δp_{01}	-2,2	----	----	----	Δp_{01}	-1,6	----	----	----
0	-72	31	-70	3920	0	69	28	71	3718
0	-66	28	-64	3723	0	63	25	65	3552
0	-62	26	-60	3594	A	58	156	60	3335
A	-57	154	-55	3314	A	53	142	55	3176
A	-52	140	-50	3159	A	48	128	50	3019
A	-47	124	-45	2974	A	43	114	45	2853
A	-42	109	-40	2787	A	38	98	40	2652
A	-37	93	-35	2573	A	33	86	35	2486
A	-32	76	-30	2329	A	28	72	30	2272
A	-27	62	-25	2112	A	24	59	25	2065
Δp_{02}	-1,6	----	----	----	Δp_{02}	-2,0	----	----	----
Korrelationskoef. r: 0,999 Vertrauensintervall (95%):					Korrelationskoef. r: 1,000 Vertrauensintervall (95%):				
C_{env} (m³/(h Pan))		271	max. 292	min. 253	C_{env} (m³/(h Pan))		339	max. 358	min. 321
C_L (m³/(h Pan))		279	max. 300	min. 260	C_L (m³/(h Pan))		339	max. 358	min. 321
n (-)		0,61	max. 0,63	min. 0,59	n (-)		0,57	max. 0,58	min. 0,56
Ergebnis, Kenngrößen									
V =		492 m³	A _F =		171 m²	A _E =			
	V_{50}	Unsicher- heit	n_{50}	Unsicher- heit	w_{50}	Unsicher- heit	q_{50}	Unsicher- heit	
	m³/h	%	1/h	%	m³/m²h	%	m³/m²h	%	
Unterdruck	3039	+/- 7 %	6,2	+/- 8 %	17,8	+/- 8 %			
Überdruck	3147	+/- 7 %	6,4	+/- 8 %	18,4	+/- 8 %			
Mittelwert	3093	+/- 7 %	6,3	+/- 8 %	18,1	+/- 8 %			

Anhang

Blower DOOR Messergebnisse, Alufenster, NACH Abdichtung:

Luftwechselrate NACH Abdichtung:

Prüfbericht NACH Abdichtung

über die Luftdichtheitsmessung

Das Gebäude/Objekt

Lebenshilfe
Klausenbachstraße 46
4040 Linz

hat am 29.01.2015

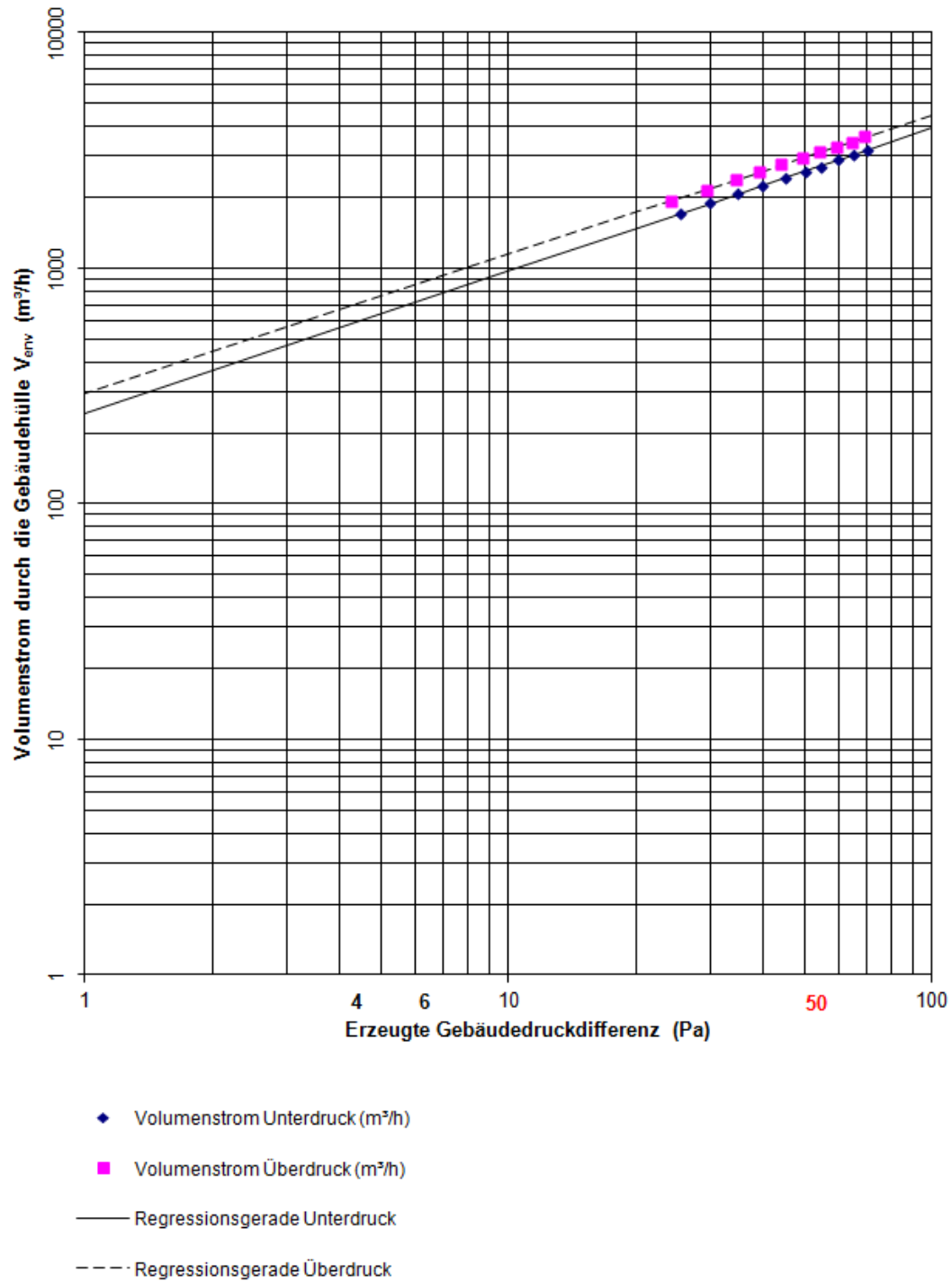
bei der Messung der Luftdichtheit nach DIN EN 13829, Verfahren A

folgenden Wert für die Luftwechselrate bei 50 Pascal erzielt:

$n_{50} = 5,7 \text{ 1/h}$

Anhang

BlowerDoor-Leckagekurve Objekt: Lebenshilfe



Anhang

Luftwechselrate NACH Abdichtung Alufenster Linz, Lebenshilfe:

Objekt : Lebenshilfe 4040 Linz					Prüfer/in: DI(FH) Johannes Wiesinger Datum: 29.01.2015 FLiB-Nr:				
Klimadaten									
Innentemperatur: 20 °C		Windstärke: 0		Gebäudedruckdifferenz: 1 Außenmessstelle		Gebäudestandort: A (geschützt)			
Außentemperatur: -1 °C				Messunsicherheit Wind: 0 %					
Luftdruck (Standard): 101325 Pa									
Unterdruck					Überdruck				
Natürl. Druckdiff.	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}	Natürl. Druckdiff.	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
	-	-2,4 Pa	-	-2,3 Pa		-	-2,5 Pa	-	-1,4 Pa
Messreihen									
Reduzier- blende	Gebäude- druck Δp_m	Gebäude- druck Δp	Gebäude- druck Δp	Volumen- strom V_r	Reduzier- blende	Gebäude- druck Δp_m	Gebäude- druck Δp	Gebäude- druck Δp	Volumen- strom V_r
O ABCDE	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(m³/h)	O ABCDE	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(m³/h)
Δp_{01}	-2,4	-----	-----	-----	Δp_{01}	-2,5	-----	-----	-----
A	-72	163	-70	3403	A	67	171	69	3483
A	-67	150	-65	3262	A	63	153	65	3304
A	-62	137	-60	3118	A	58	140	60	3161
A	-57	119	-55	2911	A	52	126	54	3001
A	-53	108	-50	2772	A	47	113	49	2838
A	-47	95	-45	2601	A	42	99	44	2655
A	-42	82	-40	2421	A	37	87	39	2491
A	-37	69	-35	2227	A	33	74	35	2306
A	-32	58	-30	2032	A	27	60	29	2076
A	-28	47	-25	1847	A	22	48	24	1867
Δp_{02}	-2,3	-----	-----	-----	Δp_{02}	-1,4	-----	-----	-----
Korrelationskoef. r: 1,000 Vertrauensintervall (95%):					Korrelationskoef. r: 1,000 Vertrauensintervall (95%):				
C_{env} (m³/(h Pan))		241		max. 249 min. 233	C_{env} (m³/(h Pan))		296		max. 308 min. 286
C_L (m³/(h Pan))		248		max. 257 min. 240	C_L (m³/(h Pan))		296		max. 308 min. 286
n (-)		0,61		max. 0,61 min. 0,60	n (-)		0,59		max. 0,60 min. 0,58
Ergebnis, Kenngrößen									
$V =$		492 m³		$A_F =$		171 m²		$A_E =$	
	V_{50}	Unsicher- heit	n_{50}	Unsicher- heit	w_{50}	Unsicher- heit	q_{50}	Unsicher- heit	
	m³/h	%	1/h	%	m³/m²h	%	m³/m²h	%	
Unterdruck	2655	+/- 7 %	5,4	+/- 8 %	15,5	+/- 8 %			
Überdruck	2969	+/- 7 %	6,0	+/- 8 %	17,4	+/- 8 %			
Mittelwert	2812	+/- 7 %	5,7	+/- 8 %	16,4	+/- 8 %			

Weitere Anhänge: Prüfberichte der Blower Door Tests