



STAATLICH BEFUGTER UND BEEIDETER ZIVILTECHNIKER

FIBY ZT – GmbH

A-6020 INNSBRUCK | RESELSTRASSE 33 | +43512 392130 | bauphysik@bauphysik.tirol
ALLGEMEIN BEEIDETER UND GERICHTLICH ZERTIFIZIERTER SACHVERSTÄNDIGER
BAUPHYSIK • AKUSTIK • WÄRME U. FEUCHTIGKEITSTECHNIK

AKTENVERMERK

28-284

Betrifft: **VS Brixlegg**
Luftdichtheitsmessungen

Am 16.03.2021 wurden vor Ort die für die Vorlage bei der KPC Förderung erforderlichen Luftdichtheitsmessungen durchgeführt. Die Bauweise sowie Aufbauten und Details hinsichtlich luftdichter Bauweise sind bei allen Klassenräumen des Gebäudes ident.

Im Gesamten wurden 3 Messungen verteilt mit folgendem Ergebnis durchgeführt:

EG18:	$n_{50} =$	0,96 1/h
EG20:	$n_{50} =$	0,91 1/h
EG04:	$n_{50} =$	0,95 1/h

VS Brixlegg: $n_{50\text{mittel}} = 0,94 \text{ 1/h}$

Alle Messungen erfüllen Anforderungen an die Luftdichtheit Standard KPC mit $n_{50} < 1,00 \text{ 1/h}$.

Innsbruck, am 25.03.2021



Staatl. bef. u. beeid. Ziviling.f.Bauwesen

FIBY ZT – GmbH

Bauphysik Bauakustik Schall- u. Schwingungstechnik
A-6020 Innsbruck • Resselstrasse 33
Tel: 0512/392130 • Fax: 0512/392130-99
Email: fiby.peter@bauphysik.tirol



STAATLICH BEFUGTER UND BEEIDETER ZIVILTECHNIKER

FIBY ZT – GmbH

A-6020 INNSBRUCK | RESSELSTRASSE 33 | +43512 392130 | bauphysik@bauphysik.tirol
ALLGEMEIN BEEIDETER UND GERICHTLICH ZERTIFIZIERTER SACHVERSTÄNDIGER
BAUPHYSIK • AKUSTIK • WÄRME U. FEUCHTIGKEITSTECHNIK

PRÜFBERICHT LUFTDICHTHEITSMESSUNG NR.: 28-284

OBJEKT:

Volksschule Brixlegg
EG18, Klasse Sonderschule 02

AUFTRAGGEBER:

Marktgemeinde Brixlegg

Römerstraße 1
6230 Brixlegg

SACHVERHALT:

Nach Errichtung der oben genannten Wohnanlage ist die Luftdichtheit der Gebäudehülle messtechnisch festzustellen und entsprechend der zum Zeitpunkt der Baubewilligung geltenden Technischen Bauvorschriften / Wohnbauförderung für Tirol zu beurteilen. Die Luftdichtheitsmessung / BlowerDoor-Messung erfolgt mittels Differenzdruckverfahren in Anlehnung an die ISO 9972. Im Gebäude wird mittels eines Ventilators Unter- bzw. Überdruck (von 50 Pa) aufgebaut, wodurch eventuellen Undichtheiten der Gebäudehülle geortet werden können.

Aus dem gemessenen Luftvolumenstrom erhält man den n_{50} Wert des Gebäudes. Dieser ist in der ÖN B8110-5 auf $\leq 3,0$ [1/h] ohne mechanische Lüftungsanlage und auf $\leq 1,5$ [1/h] mit mechanischer Lüftung begrenzt. Für Passivhausgebäude mit Wärmerückgewinnung aus der Abluft gilt ein Grenzwert von $\leq 0,6$ [1/h].



STAATLICH BEFUGTER UND BEEIDETER ZIVILTECHNIKER
FIBY ZT – GmbH
A-6020 INNSBRUCK | RESSELSTRASSE 33 | +43512 392130 | bauphysik@bauphysik.tirol
ALLGEMEIN BEEIDETER UND GERICHTLICH ZERTIFIZIERTER SACHVERSTÄNDIGER
BAUPHYSIK • AKUSTIK • WÄRME U. FEUCHTIGKEITSTECHNIK

Prüfbericht

über die Luftdichtheitsmessung

Das Gebäude/Objekt

**Volksschule Brixlegg
EG18, Klasse Sonderschule 02
6230 Brixlegg**

hat am 16.03.2021
bei der Messung der Luftdichtheit nach ISO 9972, Verfahren 1
folgenden Wert für die Luftwechselrate bei 50 Pascal erzielt:

$$n_{50} = 0,96 \text{ 1/h}$$

Die Anforderungen an die Luftdichtheit nach ÖN B8110-5 / KPC Mustersanierung betragen
bei Gebäuden mit raumluftechnischen Anlagen:

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

Die Anforderungen der Vorschrift werden erfüllt.

25.03.2021

Fiby ZT - GmbH
Resselstraße 33
6020 Innsbruck

JS

Staatl. bef. u. beeid. Ziviltechniker

FIBY ZT – GmbH

Bauphysik • Akustik • Wärme- und Feuchtigkeitstechnik
A-6020 Innsbruck • Resselstrasse 33
+43512/392130 • bauphysik@bauphysik.tirol



STAATLICH BEFUGTER UND BEEIDETER ZIVILINGENIEUR FÜR BAUWESEN
FIBY ZT - GmbH
A - 6020 INNSBRUCK RESSELSTRASSE 33 TEL 0512 39 21 30 FAX DW 99

Projekt Nr.: 28-284

Inhalt

Gebäudedaten	Seite 4
Protokoll	Seite 5
Leckagekurve	Seite 6
Bemerkungen	Seite 7
Natürliche Druckdifferenzen	Seite 8
Bezugsgrößenberechnung	Beilage A



BlowerDoor-Prüfbericht

Berechnungsgrundlage ISO 9972

Gebäudedaten und MessSystem

Gebäude

Objekt:	Volksschule Brixlegg
	EG18, Klasse Sonderschule 02
Adresse:	6230 Brixlegg
	Baujahr: 2021
	Messdatum: 16.03.2021

Auftraggeber

Name:	Marktgemeinde Brixlegg
Adresse:	Römerstraße 1
Telefon:	6230 Brixlegg
Fax:	

Auftragnehmer

Name:	Fiby ZT - GmbH	Prüfer/in:	JS
Adresse:	Resselstraße 33	Telefon:	0512 39 21 30
	6020 Innsbruck	Fax:	0512 39 21 30-99

Zweck der Luftdichtheitsmessung

Zweck der Messung:	Überprüfung der Dichtheit des Gebäudes nach ISO 9972
Prüfnorm:	In Anlehnung an ISO 9972
Prüfverfahren (1, 2, 3):	1 Messung im Nutzungszustand
Bemerkung:	

Prüfobjekt

Messgegenstand:	siehe Bemerkungen				
Projektnummer:	28-284				
Innenvolumen V:	192 m ³	Fehler:	+/- 3 %		
Nettogrundfläche A _F :	62 m ²	Bezugsgrößenberechnung:			
Hüllfläche A _E :		Berechnung			
Gebäudehöhe h:		siehe Anlagen			
Lüftungsanlage:	Ja	Zentral			
Heizungsanlage:	lt. Energieausweis				
Klimaanlage:	lt. Energieausweis				
Ausführliche Angaben zum Gebäudezustand, den temporären Abdichtungen sowie dem Zustand aller Öffnungen befinden sich auf den kommenden Seiten.					

Messgeräte

MessSystem:	Minneapolis BlowerDoor Modell 4, DG-1000		
Gerätenummern:	Gebläse:	4489	Druckmessgerät: DG700 - 62395
Sonstige Geräte:	kalibriert: 16.03.2020		
	Hygro-/ Thermometer GFTH200		
	Thermoaneometer		



BlowerDoor-Prüfbericht

Berechnungsgrundlage ISO 9972

Minneapolis BlowerDoor Modell 4 - Tectite Express 3.6.7.0

Objekt :	Volksschule Brixlegg EG18, Klasse Sonderschule	Prüfer/in:	JS
		Datum:	16.03.2021

Klimadaten

Innentemperatur:	23 °C	Windstärke:	0	Gebäudedruckdifferenz:	1 Außenmessstelle
Außentemperatur:	27 °C			Gebäudestandort:	A (geschützt)
Luftdruck (Standard):	101325 Pa			Messunsicherheit Wind:	0 %

Unterdruck

Natürliche	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}	Natürliche	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
Druckdiff.	0,1 Pa	-0,2 Pa	0,1 Pa	-1,0 Pa	Druckdiff.	0,2 Pa	-0,2 Pa	0,2 Pa	-0,1 Pa

Messreihen

Reduzier-blende	Gebäu-de-druck Δp_m	Gebläse-druck	Gebäu-de-druck Δp	Volumen-strom V_r
O ABCDE	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(m³/h)
Δp_{01}	-0,1	----	----	----
C	-70	97	-69	204
C	-60	83	-59	188
C	-50	71	-49	174
C	-40	64	-39	165
C	-30	52	-29	148
C	-20	47	-19	141
C	-10	36	-9	123
Δp_{02}	-1,1	----	----	----

Korrelationskoeff. r:	0,977	Vertrauensintervall (95%)
C_{env} (m³/(h Pa ^{0.5}))	69	max. 86 min. 56
C_L (m³/(h Pa ^{0.5}))	68	max. 85 min. 55
n (-)	0,25	max. 0,31 min. 0,19

Reduzier-blende	Gebäu-de-druck Δp_m	Gebläse-druck	Gebäu-de-druck Δp	Volumen-strom V_r
O ABCDE	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(m³/h)
Δp_{01}	0,0	----	----	----
C	70	105	70	213
C	60	94	60	201
C	50	81	50	186
C	40	73	40	176
C	30	64	30	165
C	20	52	20	148
C	10	41	10	131
Δp_{02}	0,0	----	----	----

Korrelationskoeff. r:	0,991	Vertrauensintervall (95%)
C_{env} (m³/(h Pa ^{0.5}))	72	max. 83 min. 63
C_L (m³/(h Pa ^{0.5}))	72	max. 82 min. 62
n (-)	0,25	max. 0,29 min. 0,21

Ergebnis, Kenngrößen

	V =	192 m³	A _F =	62 m ²	A _E =	
	V₅₀	Unsicher-heit	n₅₀	Unsicher-heit	W₅₀	Unsicher-heit
	m³/h	%	1/h	%	m³/(m ² h)	%
Unterdruck	178	+/- 7 %	0,93	+/- 8 %	2,9	+/- 8 %
Überdruck	188	+/- 7 %	0,98	+/- 8 %	3,0	+/- 8 %
Mittelwert	183	+/- 7 %	0,96	+/- 8 %	3,0	+/- 8 %

Anforderungen nach:

ÖN B8110-5 / KPC Mustersanierung

1,0	1/h	***	***	
------------	-----	-----	-----	--

Bewertung:

Die Anforderungen der Vorschrift werden erfüllt.

Das Messergebnis schließt (verdeckte) Mängel in der Konstruktion nicht aus.

Auftragnehmer :

JS

Fiby ZT - GmbH

6020 Innsbruck

Datum, Unterschrift



STAATLICH BEFUGTER UND BEEIDETER ZIVILINGENIEUR FÜR BAUWESEN
FIBY ZT - GmbH
A - 6020 INNSBRUCK RESELSTRASSE 33 TEL 0512 39 21 30 FAX DW 99



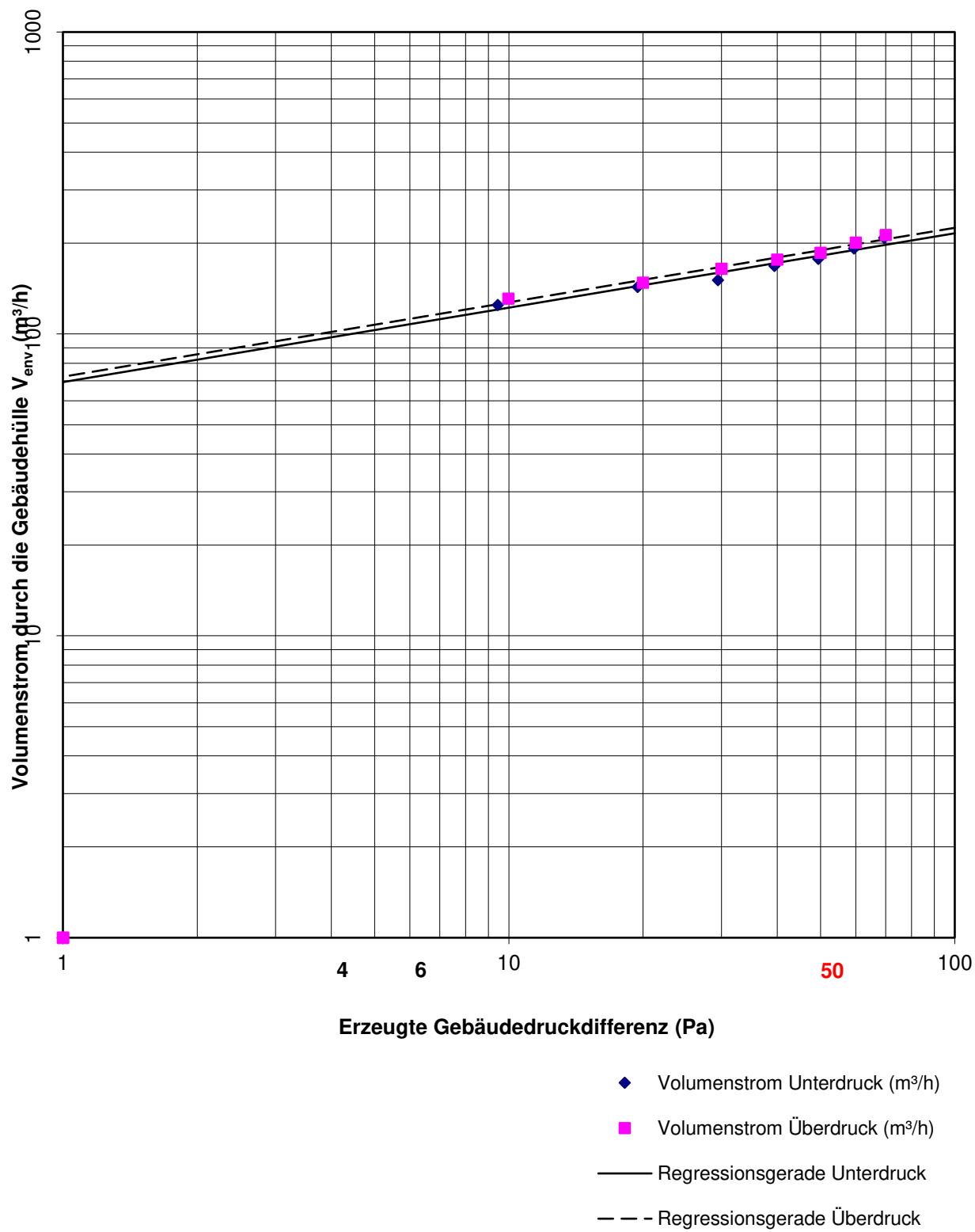
Staatl. bef. u. beeid. Ziviltechniker

FIBY ZT - GmbH

Bauphysik • Akustik • Wärme- und Feuchtigkeitstechnik
A - 6020 Innsbruck • Resselstrasse 33
+43512/392130 • bauphysik@bauphysik.tirol

Projekt Nr.: 28-284

BlowerDoor-Leckagekurve
Objekt: Volksschule Brixlegg EG18, Klasse Sonderschule 02



BlowerDoor-Prüfbericht

Berechnungsgrundlage ISO 9972

Bemerkungen zum Messablauf

Objekt: Volksschule Brixlegg
EG18, Klasse SonderSchule 02

Prüfer/in: JS
Datum: 16.03.2021

Einbauort des Messsystems:

Aufstellung des Gebläses in der Tür Klassenraum zu Außenluft

Gebäudevorbereitung:

Messung mit Gebäudevorbereitung nach ISO 9972, Verfahren 1
Frisch- und Fortluftöffnung Lüftungsanlage provisorisch abgedichtet.
Alle Siphone im gefüllten Zustand.
Alle Innen türen geöffnet.

Gebäudezustand:

Gebäude im Nutzungszustand

BlowerDoor-Prüfbericht

Berechnungsgrundlage ISO 9972

Natürliche Druckdifferenzen und Fehlerbetrachtung

Objekt : Volksschule Brixlegg EG18, Klasse Sonderschule	Prüfer/in: JS
	Datum: 16.03.2021

Unterdruck

Messwert	0,194625	
	0,309931	-2,226689
1	0,0	-2,6
2	-0,1	-2,1
3	-0,2	-1,7
4	-0,3	-1,3
5	-0,3	-1,4
6	-0,3	-1,1
7	-0,3	-1,0
8	-0,3	-0,5
9	-0,2	-0,3
10	-0,2	0,0
11	-0,3	0,1
12	0,2	-0,3
13	0,2	-0,3
14	0,0	-1,1
15	0,1	-0,7
16	0,2	-1,5
17	0,2	-1,6
18	0,1	-1,6
19	0,0	-0,9
20	0,0	-0,3
21	0,0	-0,4
22	-0,3	-0,6
23	-0,5	-1,2
24	-0,4	-1,6
25	0,0	-1,7
26	-0,2	-1,8
27	0,1	-0,5
28	0,2	0,0
29		
30		

Überdruck

Messwert	-0,114742	
	0,288917	-0,068271
1	-0,1	-0,1
2	0,1	0,0
3	0,2	-0,1
4	0,3	-0,1
5	0,4	-0,1
6	0,4	-0,1
7	0,3	-0,2
8	0,1	-0,1
9	-0,1	0,0
10	0,0	0,0
11	-0,1	-0,1
12	-0,1	-0,1
13	-0,1	-0,1
14	-0,1	0,0
15	-0,4	0,0
16	-0,3	0,1
17	-0,4	0,1
18	-0,1	0,1
19	-0,1	0,1
20	0,1	0,1
21	0,3	0,0
22	0,3	0,2
23	0,0	0,5
24	-0,1	0,3
25	-0,5	0,2
26	-0,4	0,3
27	-0,2	0,4
28	0,0	0,4
29		
30		

Positive und negative Mittelwerte der natürlichen Druckdifferenzen

Mittelwert	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
	0,1	-0,2	0,1	-1,0

Mittelwert	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
	0,2	-0,2	0,2	-0,1

Gesamtmittelwerte der natürlichen Druckdifferenzen

Nat. Druckdiff.	Δp_{01} (Pa)	Δp_{02} (Pa)
	-0,1	-1,0

Nat. Druckdiff.	Δp_{01} (Pa)	Δp_{02} (Pa)
	0,0	0,1

Bemerkungen

Fehlerbetrachtung

Bezeich.	Unsicherheiten nach dem FLiB-Beiblatt 11/2002	Unterdruck		Überdruck	
a	Volumenstrommesseinrichtung	#NV		#NV	
b	Gebäudedruckdifferenzmessung	+/- 3 %	50 Pa	+/- 3 %	50 Pa
c	Windeinfluss	+/- 0 %		+/- 0 %	
d	Dichtekorrektur (Luftdruck)	+/- 5 %		+/- 5 %	
e	Auslassen der Unter- oder Überdruckmessung	+/- 0 %		+/- 0 %	
g	Bezugsgrößen	+/- 3 %		+/- 3 %	
informativ	Statistischer Fehler des Leckagestromes	+/- 5 %		+/- 3 %	



BlowerDoor-Prüfbericht

Berechnungsgrundlage ISO 9972

Flächen- und Volumenberechnung

Objekt:

Volksschule Brixlegg
6230 Brixlegg

Stand 16.03.2021

Nr.	Beschreibung	a m	b m	Faktor -	Netto- grundfl. Ja = j	Fläche m ²	h1 m	h2 m	Volumen m ³
									m ³
1	EG18 Klasse Sonderschule 02					61,76	3,10		191,46
2	EG20 Klasse Sonderschule 01					40,16	3,10		124,50
3	EG04 Klasse 01					61,13	3,10		189,50



STAATLICH BEFUGTER UND BEEIDETER ZIVILTECHNIKER

FIBY ZT – GmbH

A-6020 INNSBRUCK | RESSELSTRASSE 33 | +43512 392130 | bauphysik@bauphysik.tirol
ALLGEMEIN BEEIDETER UND GERICHTLICH ZERTIFIZIERTER SACHVERSTÄNDIGER
BAUPHYSIK • AKUSTIK • WÄRME U. FEUCHTIGKEITSTECHNIK

PRÜFBERICHT LUFTDICHTHEITSMESSUNG NR.: 28-284

OBJEKT:

Volksschule Brixlegg
EG20, Klasse Sonderschule 01

AUFTRAGGEBER:

Marktgemeinde Brixlegg

Römerstraße 1
6230 Brixlegg

SACHVERHALT:

Nach Errichtung der oben genannten Wohnanlage ist die Luftdichtheit der Gebäudehülle messtechnisch festzustellen und entsprechend der zum Zeitpunkt der Baubewilligung geltenden Technischen Bauvorschriften / Wohnbauförderung für Tirol zu beurteilen. Die Luftdichtheitsmessung / BlowerDoor-Messung erfolgt mittels Differenzdruckverfahren in Anlehnung an die ISO 9972. Im Gebäude wird mittels eines Ventilators Unter- bzw. Überdruck (von 50 Pa) aufgebaut, wodurch eventuellen Undichtheiten der Gebäudehülle geortet werden können.

Aus dem gemessenen Luftvolumenstrom erhält man den n_{50} Wert des Gebäudes. Dieser ist in der ÖN B8110-5 auf $\leq 3,0$ [1/h] ohne mechanische Lüftungsanlage und auf $\leq 1,5$ [1/h] mit mechanischer Lüftung begrenzt. Für Passivhausgebäude mit Wärmerückgewinnung aus der Abluft gilt ein Grenzwert von $\leq 0,6$ [1/h].



STAATLICH BEFUGTER UND BEEIDETER ZIVILTECHNIKER
FIBY ZT – GmbH
A-6020 INNSBRUCK | RESSELSTRASSE 33 | +43512 392130 | bauphysik@bauphysik.tirol
ALLGEMEIN BEEIDETER UND GERICHTLICH ZERTIFIZIERTER SACHVERSTÄNDIGER
BAUPHYSIK • AKUSTIK • WÄRME U. FEUCHTIGKEITSTECHNIK

Prüfbericht

über die Luftdichtheitsmessung

Das Gebäude/Objekt

**Volksschule Brixlegg
EG20, Klasse Sonderschule 01
6230 Brixlegg**

hat am 16.03.2021
bei der Messung der Luftdichtheit nach ISO 9972, Verfahren 1
folgenden Wert für die Luftwechselrate bei 50 Pascal erzielt:

$$n_{50} = 0,91 \text{ 1/h}$$

Die Anforderungen an die Luftdichtheit nach ÖN B8110-5 / KPC Mustersanierung betragen
bei Gebäuden mit raumluftechnischen Anlagen:

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

Die Anforderungen der Vorschrift werden erfüllt.

25.03.2021

Fiby ZT - GmbH
Resselstraße 33
6020 Innsbruck

JS

Staatl. bef. u. beeid. Ziviltechniker

FIBY ZT – GmbH

Bauphysik • Akustik • Wärme- und Feuchtigkeitstechnik
A-6020 Innsbruck • Resselstrasse 33
+43512/392130 • bauphysik@bauphysik.tirol



STAATLICH BEFUGTER UND BEEIDETER ZIVILINGENIEUR FÜR BAUWESEN
FIBY ZT - GmbH
A - 6020 INNSBRUCK RESSELSTRASSE 33 TEL 0512 39 21 30 FAX DW 99

Projekt Nr.: 28-284

Inhalt

Gebäudedaten	Seite 4
Protokoll	Seite 5
Leckagekurve	Seite 6
Bemerkungen	Seite 7
Natürliche Druckdifferenzen	Seite 8
Bezugsgrößenberechnung	Beilage A



BlowerDoor-Prüfbericht

Berechnungsgrundlage ISO 9972

Gebäudedaten und MessSystem

Gebäude

Objekt:	Volksschule Brixlegg
	EG20, Klasse Sonderschule 01
Adresse:	6230 Brixlegg
	Baujahr: 2021
	Messdatum: 16.03.2021

Auftraggeber

Name:	Marktgemeinde Brixlegg
Adresse:	Römerstraße 1
Telefon:	6230 Brixlegg
Fax:	

Auftragnehmer

Name:	Fiby ZT - GmbH	Prüfer/in:	JS
Adresse:	Resselstraße 33	Telefon:	0512 39 21 30
	6020 Innsbruck	Fax:	0512 39 21 30-99

Zweck der Luftdichtheitsmessung

Zweck der Messung:	Überprüfung der Dichtheit des Gebäudes nach ISO 9972
Prüfnorm:	In Anlehnung an ISO 9972
Prüfverfahren (1, 2, 3):	1 Messung im Nutzungszustand
Bemerkung:	

Prüfobjekt

Messgegenstand:	siehe Bemerkungen				
Projektnummer:	28-284				
Innenvolumen V:	125 m ³	Fehler:	+/ - 3 %		
Nettogrundfläche A _F :	40 m ²	Bezugsgrößenberechnung:			
Hüllfläche A _E :		Berechnung			
Gebäudehöhe h:		siehe Anlagen			
Lüftungsanlage:	Ja	Zentral			
Heizungsanlage:	lt. Energieausweis				
Klimaanlage:	lt. Energieausweis				
Ausführliche Angaben zum Gebäudezustand, den temporären Abdichtungen sowie dem Zustand aller Öffnungen befinden sich auf den kommenden Seiten.					

Messgeräte

MessSystem:	Minneapolis BlowerDoor Modell 4, DG-1000		
Gerätenummern:	Gebläse:	4489	Druckmessgerät: DG700 - 62395
Sonstige Geräte:	kalibriert: 16.03.2020		
	Hygro-/ Thermometer GFTH200		
	Thermoaneometer		



BlowerDoor-Prüfbericht

Berechnungsgrundlage ISO 9972

Minneapolis BlowerDoor Modell 4 - Tectite Express 3.6.7.0

Objekt :	Volksschule Brixlegg EG20, Klasse Sonderschule	Prüfer/in:	JS
		Datum:	16.03.2021

Klimadaten

Innentemperatur:	23 °C	Windstärke:	0	Gebäudedruckdifferenz:	1 Außenmessstelle
Außentemperatur:	27 °C			Gebäudestandort:	A (geschützt)
Luftdruck (Standard):	101325 Pa			Messunsicherheit Wind:	0 %

Unterdruck

Natürliche	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}	Natürliche	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
Druckdiff.	0,1 Pa	-0,2 Pa	0,1 Pa	-1,0 Pa	Druckdiff.	0,2 Pa	-0,2 Pa	0,2 Pa	-0,1 Pa

Messreihen

Reduzier-blende	Gebäude-druck Δp_m	Gebläse-druck	Gebäu-de-druck Δp	Volumen-strom V_r
O ABCDE	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(m³/h)
Δp_{01}	-0,1	----	----	----
D	-70	101	-69	126
D	-60	88	-59	117
D	-50	75	-49	108
D	-40	69	-39	104
D	-30	57	-29	94
D	-20	52	-19	90
D	-10	41	-9	80
Δp_{02}	-1,1	----	----	----

Korrelationskoeff. r:	0,975	Vertrauensintervall (95%)	
C_{env} (m³/(h Pa ^{0.5}))	48	max. 59	min. 39
C_L (m³/(h Pa ^{0.5}))	47	max. 58	min. 39
n (-)	0,22	max. 0,28	min. 0,16

Reduzier-blende	Gebäude-druck Δp_m	Gebläse-druck	Gebäu-de-druck Δp	Volumen-strom V_r
O ABCDE	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(m³/h)
Δp_{01}	0,0	----	----	----
D	70	106	70	129
D	60	99	60	124
D	50	85	50	115
D	40	77	40	110
D	30	68	30	103
D	20	58	20	95
D	10	46	10	85
Δp_{02}	0,0	----	----	----

Korrelationskoeff. r:	0,991	Vertrauensintervall (95%)	
C_{env} (m³/(h Pa ^{0.5}))	50	max. 57	min. 45
C_L (m³/(h Pa ^{0.5}))	50	max. 56	min. 44
n (-)	0,22	max. 0,25	min. 0,18

Ergebnis, Kenngrößen

	$V =$	125 m³	$A_F =$	40 m²	$A_E =$	
	V_{50}	Unsicherheit	n_{50}	Unsicherheit	W_{50}	Unsicherheit
	m³/h	%	1/h	%	m³/(m²h)	%
Unterdruck	111	+/- 7 %	0,89	+/- 8 %	2,8	+/- 8 %
Überdruck	116	+/- 7 %	0,93	+/- 8 %	2,9	+/- 8 %
Mittelwert	114	+/- 7 %	0,91	+/- 8 %	2,8	+/- 8 %

Anforderungen nach:

ÖN B8110-5 / KPC Mustersanierung

1,0	1/h	***	***	
-----	-----	-----	-----	--

Bewertung:

Die Anforderungen der Vorschrift werden erfüllt.

Das Messergebnis schließt (verdeckte) Mängel in der Konstruktion nicht aus.

Auftragnehmer :

JS

Fiby ZT - GmbH
6020 Innsbruck

Datum, Unterschrift



STAATLICH BEFUGTER UND BEEIDETER ZIVILINGENIEUR FÜR BAUWESEN
FIBY ZT - GmbH
A - 6020 INNSBRUCK RESELSTRASSE 33 TEL 0512 39 21 30 FAX DW 99



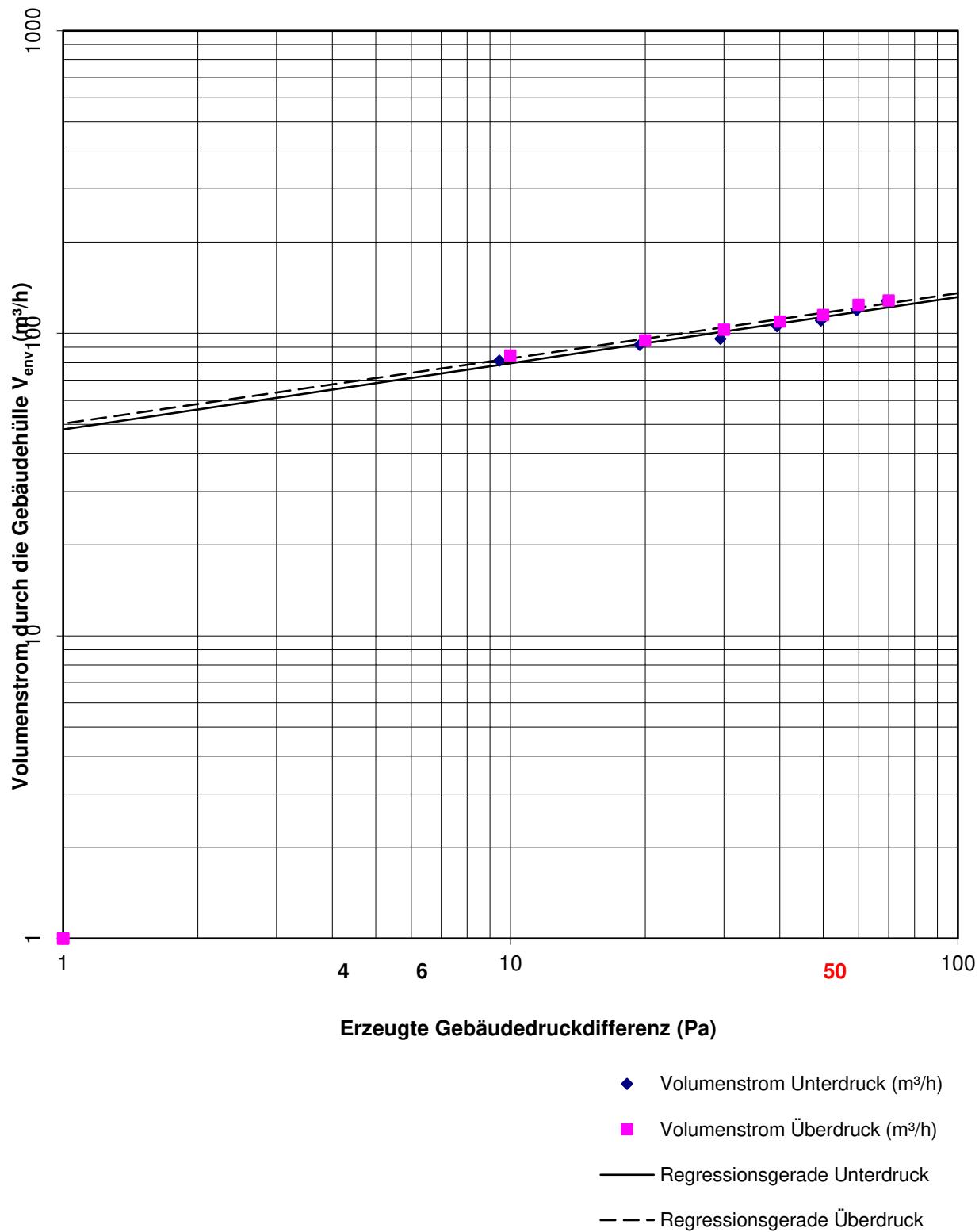
Staatl. bau. u. bauid. Ziviltechniker

FIBY ZT - GmbH

Bauphysik • Akustik • Wärme- und Feuchtigkeitstechnik
A - 6020 Innsbruck • Resselstrasse 33
+43512/392130 • bauphysik@bauphysik.tirol

Projekt Nr.: 28-284

BlowerDoor-Leckagekurve
Objekt: Volksschule Brixlegg EG20, Klasse Sonderschule 01



BlowerDoor-Prüfbericht

Berechnungsgrundlage ISO 9972

Bemerkungen zum Messablauf

Objekt: Volksschule Brixlegg
EG20, Klasse SonderSchule 01

Prüfer/in: JS
Datum: 16.03.2021

Einbauort des Messsystems:

Aufstellung des Gebläses in der Tür Klassenraum zu Außenluft

Gebäudevorbereitung:

Messung mit Gebäudevorbereitung nach ISO 9972, Verfahren 1
Frisch- und Fortluftöffnung Lüftungsanlage provisorisch abgedichtet.
Alle Siphone im gefüllten Zustand.
Alle Innen türen geöffnet.

Gebäudezustand:

Gebäude im Nutzungszustand

BlowerDoor-Prüfbericht

Berechnungsgrundlage ISO 9972

Natürliche Druckdifferenzen und Fehlerbetrachtung

Objekt : Volksschule Brixlegg EG20, Klasse Sonderschule	Prüfer/in: JS
	Datum: 16.03.2021

Unterdruck

Messwert	0,194625	
	0,309931	-2,226689
1	0,0	-2,6
2	-0,1	-2,1
3	-0,2	-1,7
4	-0,3	-1,3
5	-0,3	-1,4
6	-0,3	-1,1
7	-0,3	-1,0
8	-0,3	-0,5
9	-0,2	-0,3
10	-0,2	0,0
11	-0,3	0,1
12	0,2	-0,3
13	0,2	-0,3
14	0,0	-1,1
15	0,1	-0,7
16	0,2	-1,5
17	0,2	-1,6
18	0,1	-1,6
19	0,0	-0,9
20	0,0	-0,3
21	0,0	-0,4
22	-0,3	-0,6
23	-0,5	-1,2
24	-0,4	-1,6
25	0,0	-1,7
26	-0,2	-1,8
27	0,1	-0,5
28	0,2	0,0
29		
30		

Überdruck

Messwert	-0,114742	
	0,288917	-0,068271
1	-0,1	-0,1
2	0,1	0,0
3	0,2	-0,1
4	0,3	-0,1
5	0,4	-0,1
6	0,4	-0,1
7	0,3	-0,2
8	0,1	-0,1
9	-0,1	0,0
10	0,0	0,0
11	-0,1	-0,1
12	-0,1	-0,1
13	-0,1	-0,1
14	-0,1	0,0
15	-0,4	0,0
16	-0,3	0,1
17	-0,4	0,1
18	-0,1	0,1
19	-0,1	0,1
20	0,1	0,1
21	0,3	0,0
22	0,3	0,2
23	0,0	0,5
24	-0,1	0,3
25	-0,5	0,2
26	-0,4	0,3
27	-0,2	0,4
28	0,0	0,4
29		
30		

Positive und negative Mittelwerte der natürlichen Druckdifferenzen

Mittelwert	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
	0,1	-0,2	0,1	-1,0

Mittelwert	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
	0,2	-0,2	0,2	-0,1

Gesamtmittelwerte der natürlichen Druckdifferenzen

Nat. Druckdiff.	Δp_{01} (Pa)	Δp_{02} (Pa)
	-0,1	-1,0

Nat. Druckdiff.	Δp_{01} (Pa)	Δp_{02} (Pa)
	0,0	0,1

Bemerkungen

Fehlerbetrachtung

Bezeich.	Unsicherheiten nach dem FLiB-Beiblatt 11/2002	Unterdruck		Überdruck	
a	Volumenstrommesseinrichtung	#NV		#NV	
b	Gebäudedruckdifferenzmessung	+/- 3 %	50 Pa	+/- 3 %	50 Pa
c	Windeinfluss	+/- 0 %		+/- 0 %	
d	Dichtekorrektur (Luftdruck)	+/- 5 %		+/- 5 %	
e	Auslassen der Unter- oder Überdruckmessung	+/- 0 %		+/- 0 %	
g	Bezugsgrößen	+/- 3 %		+/- 3 %	
informativ	Statistischer Fehler des Leckagestromes	+/- 4 %		+/- 3 %	



BlowerDoor-Prüfbericht

Berechnungsgrundlage ISO 9972

Flächen- und Volumenberechnung

Objekt:

Volksschule Brixlegg
6230 Brixlegg

Stand 16.03.2021

Nr.	Beschreibung	a m	b m	Faktor -	Netto- grundfl. Ja = j	Fläche m ²	h1 m	h2 m	Volumen m ³
									m ³
1	EG18 Klasse Sonderschule 02					61,76	3,10		191,46
2	EG20 Klasse Sonderschule 01					40,16	3,10		124,50
3	EG04 Klasse 01					61,13	3,10		189,50



STAATLICH BEFUGTER UND BEEIDETER ZIVILTECHNIKER

FIBY ZT – GmbH

A-6020 INNSBRUCK | RESSELSTRASSE 33 | +43512 392130 | bauphysik@bauphysik.tirol
ALLGEMEIN BEEIDETER UND GERICHTLICH ZERTIFIZIERTER SACHVERSTÄNDIGER
BAUPHYSIK • AKUSTIK • WÄRME U. FEUCHTIGKEITSTECHNIK

PRÜFBERICHT LUFTDICHTHEITSMESSUNG NR.: 28-284

OBJEKT:

Volksschule Brixlegg
EG04, Klasse 01

AUFTRAGGEBER:

Marktgemeinde Brixlegg

Römerstraße 1
6230 Brixlegg

SACHVERHALT:

Nach Errichtung der oben genannten Wohnanlage ist die Luftdichtheit der Gebäudehülle messtechnisch festzustellen und entsprechend der zum Zeitpunkt der Baubewilligung geltenden Technischen Bauvorschriften / Wohnbauförderung für Tirol zu beurteilen. Die Luftdichtheitsmessung / BlowerDoor-Messung erfolgt mittels Differenzdruckverfahren in Anlehnung an die ISO 9972. Im Gebäude wird mittels eines Ventilators Unter- bzw. Überdruck (von 50 Pa) aufgebaut, wodurch eventuellen Undichtheiten der Gebäudehülle geortet werden können.

Aus dem gemessenen Luftvolumenstrom erhält man den n_{50} Wert des Gebäudes. Dieser ist in der ÖN B8110-5 auf $\leq 3,0$ [1/h] ohne mechanische Lüftungsanlage und auf $\leq 1,5$ [1/h] mit mechanischer Lüftung begrenzt. Für Passivhausgebäude mit Wärmerückgewinnung aus der Abluft gilt ein Grenzwert von $\leq 0,6$ [1/h].



STAATLICH BEFUGTER UND BEEIDETER ZIVILTECHNIKER
FIBY ZT – GmbH
A-6020 INNSBRUCK | RESSELSTRASSE 33 | +43512 392130 | bauphysik@bauphysik.tirol
ALLGEMEIN BEEIDETER UND GERICHTLICH ZERTIFIZIERTER SACHVERSTÄNDIGER
BAUPHYSIK • AKUSTIK • WÄRME U. FEUCHTIGKEITSTECHNIK

Prüfbericht

über die Luftdichtheitsmessung

Das Gebäude/Objekt

Volksschule Brixlegg

EG04, Klasse 01

6230 Brixlegg

hat am 16.03.2021
bei der Messung der Luftdichtheit nach ISO 9972, Verfahren 1
folgenden Wert für die Luftwechselrate bei 50 Pascal erzielt:

$$n_{50} = 0,95 \text{ 1/h}$$

Die Anforderungen an die Luftdichtheit nach ÖN B8110-5 / KPC Mustersanierung betragen
bei Gebäuden mit raumluftechnischen Anlagen:

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

Die Anforderungen der Vorschrift werden erfüllt.

25.03.2021

Fiby ZT - GmbH
Resselstraße 33
6020 Innsbruck

JS

Staatl. bef. u. beeid. Ziviltechniker

FIBY ZT – GmbH

Bauphysik • Akustik • Wärme- und Feuchtigkeitstechnik
A-6020 Innsbruck • Resselstrasse 33
+43512/392130 • bauphysik@bauphysik.tirol



STAATLICH BEFUGTER UND BEEIDETER ZIVILINGENIEUR FÜR BAUWESEN
FIBY ZT - GmbH
A - 6020 INNSBRUCK RESSELSTRASSE 33 TEL 0512 39 21 30 FAX DW 99

Projekt Nr.: 28-284

Inhalt

Gebäudedaten	Seite 4
Protokoll	Seite 5
Leckagekurve	Seite 6
Bemerkungen	Seite 7
Natürliche Druckdifferenzen	Seite 8
Bezugsgrößenberechnung	Beilage A



BlowerDoor-Prüfbericht

Berechnungsgrundlage ISO 9972

Gebäudedaten und MessSystem

Gebäude

Objekt:	Volksschule Brixlegg
	EG04, Klasse 01
Adresse:	6230 Brixlegg
	Baujahr: 2021
	Messdatum: 16.03.2021

Auftraggeber

Name:	Marktgemeinde Brixlegg
Adresse:	Römerstraße 1
Telefon:	6230 Brixlegg
Fax:	

Auftragnehmer

Name:	Fiby ZT - GmbH	Prüfer/in:	JS
Adresse:	Resselstraße 33	Telefon:	0512 39 21 30
	6020 Innsbruck	Fax:	0512 39 21 30-99

Zweck der Luftdichtheitsmessung

Zweck der Messung:	Überprüfung der Dichtheit des Gebäudes nach ISO 9972
Prüfnorm:	In Anlehnung an ISO 9972
Prüfverfahren (1, 2, 3):	1 Messung im Nutzungszustand
Bemerkung:	

Prüfobjekt

Messgegenstand:	siehe Bemerkungen				
Projektnummer:	28-284				
Innenvolumen V:	190 m ³	Fehler:	+/ - 3 %		
Nettogrundfläche A _F :	61 m ²	Bezugsgrößenberechnung:			
Hüllfläche A _E :		Berechnung			
Gebäudehöhe h:		siehe Anlagen			
Lüftungsanlage:	Ja	Zentral			
Heizungsanlage:	lt. Energieausweis				
Klimaanlage:	lt. Energieausweis				
Ausführliche Angaben zum Gebäudezustand, den temporären Abdichtungen sowie dem Zustand aller Öffnungen befinden sich auf den kommenden Seiten.					

Messgeräte

MessSystem:	Minneapolis BlowerDoor Modell 4, DG-1000		
Gerätenummern:	Gebläse:	4489	Druckmessgerät: DG700 - 62395
Sonstige Geräte:	kalibriert: 16.03.2020		
	Hygro-/ Thermometer GFTH200		
	Thermoaneometer		



BlowerDoor-Prüfbericht

Berechnungsgrundlage ISO 9972

Minneapolis BlowerDoor Modell 4 - Tectite Express 3.6.7.0

Objekt : Volksschule Brixlegg EG04, Klasse 01	Prüfer/in: JS
	Datum: 16.03.2021

Klimadaten

Innentemperatur: 23 °C	Außentemperatur: 27 °C	Windstärke: 0	Gebäudedruckdifferenz: 1 Außenmessstelle
			Gebäudestandort: A (geschützt)
Luftdruck (Standard): 101325 Pa			Messunsicherheit Wind: 0 %

Unterdruck

Natürliche	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}	Natürliche	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
Druckdiff.	0,1 Pa	-0,2 Pa	0,1 Pa	-1,0 Pa	Druckdiff.	0,2 Pa	-0,2 Pa	0,2 Pa	-0,1 Pa

Messreihen

Reduzier-blende	Gebäude-druck Δp_m	Gebläse-druck	Gebäude-druck Δp	Volumen-strom V_r	Reduzier-blende	Gebäude-druck Δp_m	Gebläse-druck	Gebäude-druck Δp	Volumen-strom V_r
O ABCDE	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(m³/h)	O ABCDE	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(m³/h)
Δp_{01}	-0,1	----	----	----	Δp_{01}	0,0	----	----	----
C	-70	95	-69	202	C	70	103	70	211
C	-60	81	-59	186	C	60	92	60	199
C	-50	70	-49	173	C	50	80	50	185
C	-40	63	-39	163	C	40	71	40	174
C	-30	51	-29	147	C	30	61	30	161
C	-20	46	-19	139	C	20	49	20	144
C	-10	35	-9	121	C	10	40	10	129
Δp_{02}	-1,1	----	----	----	Δp_{02}	0,0	----	----	----
Korrelationskoeff. r:		0,979	Vertrauensintervall (95%)		Korrelationskoeff. r:		0,987	Vertrauensintervall (95%)	
C_{env}	(m³/(h Pa ⁿ))	68	max. 84	min. 55	C_{env}	(m³/(h Pa ⁿ))	70	max. 82	min. 59
C_L	(m³/(h Pa ⁿ))	67	max. 82	min. 54	C_L	(m³/(h Pa ⁿ))	69	max. 82	min. 58
n	(-)	0,25	max. 0,31	min. 0,19	n	(-)	0,25	max. 0,30	min. 0,21

Ergebnis, Kenngrößen

	$V =$	190 m³	$A_F =$	61 m²	$A_E =$			
	V_{50}	Unsicherheit	n_{50}	Unsicherheit	W_{50}	Unsicherheit	q_{50}	Unsicherheit
	m³/h	%	1/h	%	m³/(m²h)	%	m³/(m²h)	%
Unterdruck	177	+/- 7 %	0,93	+/- 8 %	2,9	+/- 8 %		
Überdruck	185	+/- 7 %	0,98	+/- 8 %	3,0	+/- 8 %		
Mittelwert	181	+/- 7 %	0,95	+/- 8 %	3,0	+/- 8 %		

Anforderungen nach:

ÖN B8110-5 / KPC Mustersanierung

1,0	1/h	***		***	
-----	-----	-----	--	-----	--

Bewertung:

Die Anforderungen der Vorschrift werden erfüllt.

Das Messergebnis schließt (verdeckte) Mängel in der Konstruktion nicht aus.

Auftragnehmer :

JS

Fiby ZT - GmbH
6020 Innsbruck

Datum, Unterschrift



STAATLICH BEFUGTER UND BEEIDETER ZIVILINGENIEUR FÜR BAUWESEN
FIBY ZT - GmbH
A - 6020 INNSBRUCK RESELSTRASSE 33 TEL 0512 39 21 30 FAX DW 99



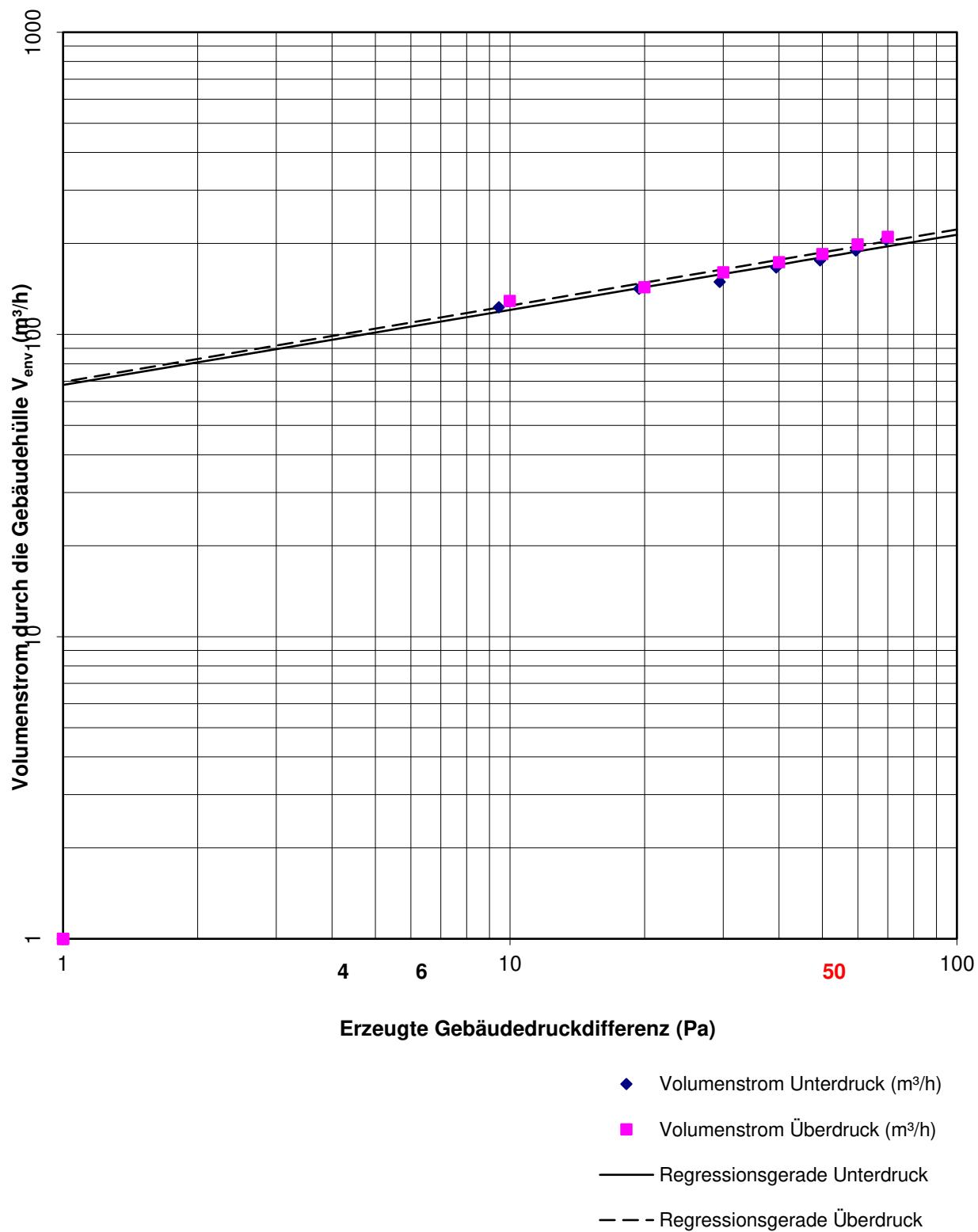
Staatl. bef. u. beid. Ziviltechniker

FIBY ZT - GmbH

Bauphysik • Akustik • Wärme- und Feuchtigkeitstechnik
A - 6020 Innsbruck • Resselstrasse 33
+43512/392130 • bauphysik@bauphysik.tirol

Projekt Nr.: 28-284

BlowerDoor-Leckagekurve
Objekt: Volksschule Brixlegg EG04, Klasse 01



BlowerDoor-Prüfbericht

Berechnungsgrundlage ISO 9972

Bemerkungen zum Messablauf

Objekt: Volksschule Brixlegg
EG04, Klasse 01

Prüfer/in: JS
Datum: 16.03.2021

Einbauort des Messsystems:

Aufstellung des Gebläses in der Tür Klassenraum zu Außenluft

Gebäudevorbereitung:

Messung mit Gebäudevorbereitung nach ISO 9972, Verfahren 1
Frisch- und Fortluftöffnung Lüftungsanlage provisorisch abgedichtet.
Alle Siphone im gefüllten Zustand.
Alle Innen türen geöffnet.

Gebäudezustand:

Gebäude im Nutzungszustand

BlowerDoor-Prüfbericht

Berechnungsgrundlage ISO 9972

Natürliche Druckdifferenzen und Fehlerbetrachtung

Objekt : Volksschule Brixlegg EG04, Klasse 01

Prüfer/in: JS

Datum: 16.03.2021

Unterdruck

Messwert	0,194625	
	0,309931	-2,226689
1	0,0	-2,6
2	-0,1	-2,1
3	-0,2	-1,7
4	-0,3	-1,3
5	-0,3	-1,4
6	-0,3	-1,1
7	-0,3	-1,0
8	-0,3	-0,5
9	-0,2	-0,3
10	-0,2	0,0
11	-0,3	0,1
12	0,2	-0,3
13	0,2	-0,3
14	0,0	-1,1
15	0,1	-0,7
16	0,2	-1,5
17	0,2	-1,6
18	0,1	-1,6
19	0,0	-0,9
20	0,0	-0,3
21	0,0	-0,4
22	-0,3	-0,6
23	-0,5	-1,2
24	-0,4	-1,6
25	0,0	-1,7
26	-0,2	-1,8
27	0,1	-0,5
28	0,2	0,0
29		
30		

Überdruck

Messwert	-0,114742	
	0,288917	-0,068271
1	-0,1	-0,1
2	0,1	0,0
3	0,2	-0,1
4	0,3	-0,1
5	0,4	-0,1
6	0,4	-0,1
7	0,3	-0,2
8	0,1	-0,1
9	-0,1	0,0
10	0,0	0,0
11	-0,1	-0,1
12	-0,1	-0,1
13	-0,1	-0,1
14	-0,1	0,0
15	-0,4	0,0
16	-0,3	0,1
17	-0,4	0,1
18	-0,1	0,1
19	-0,1	0,1
20	0,1	0,1
21	0,3	0,0
22	0,3	0,2
23	0,0	0,5
24	-0,1	0,3
25	-0,5	0,2
26	-0,4	0,3
27	-0,2	0,4
28	0,0	0,4
29		
30		

Positive und negative Mittelwerte der natürlichen Druckdifferenzen

Mittelwert	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
	0,1	-0,2	0,1	-1,0

Mittelwert	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
	0,2	-0,2	0,2	-0,1

Gesamtmittelwerte der natürlichen Druckdifferenzen

Nat. Druckdiff.	Δp_{01} (Pa)	Δp_{02} (Pa)
	-0,1	-1,0

Nat. Druckdiff.	Δp_{01} (Pa)	Δp_{02} (Pa)
	0,0	0,1

Bemerkungen

Fehlerbetrachtung

Bezeich.	Unsicherheiten nach dem FLiB-Beiblatt 11/2002	Unterdruck		Überdruck	
a	Volumenstrommesseinrichtung	#NV		#NV	
b	Gebäudedruckdifferenzmessung	+/- 3 %	50 Pa	+/- 3 %	50 Pa
c	Windeinfluss	+/- 0 %		+/- 0 %	
d	Dichtekorrektur (Luftdruck)	+/- 5 %		+/- 5 %	
e	Auslassen der Unter- oder Überdruckmessung	+/- 0 %		+/- 0 %	
g	Bezugsgrößen	+/- 3 %		+/- 3 %	
informativ	Statistischer Fehler des Leckagestromes	+/- 5 %		+/- 4 %	



BlowerDoor-Prüfbericht

Berechnungsgrundlage ISO 9972

Flächen- und Volumenberechnung

Objekt:

Volksschule Brixlegg
6230 Brixlegg

Stand 16.03.2021

Nr.	Beschreibung	a m	b m	Faktor -	Netto- grundfl. Ja = j	Fläche m ²	h1 m	h2 m	Volumen m ³
									m ³
1	EG18 Klasse Sonderschule 02					61,76	3,10		191,46
2	EG20 Klasse Sonderschule 01					40,16	3,10		124,50
3	EG04 Klasse 01					61,13	3,10		189,50