

Nachweis

Luftdurchlässigkeit, Schlagregendichtheit, Widerstandsfähigkeit bei Windlast



Prüfbericht

Nr. 14-000387-PR01

(PB-A01-02-de-01)

Auftraggeber	ALURON Sp. z o o Ul. Okolna 10 42-400 Zawiercie Polen
Produkt	Einflügelige Drehkippfenstertür
Bezeichnung	ALURON GEMINI INTEGRAL II
Leistungsrelevante Produktdetails	Material: Nadelholz - Fichte lamelliert - mit Aluminiumdeckschalen Falzausbildung: doppelt gefälzt
Außenmaß (BxH)	1200 mm x 2200 mm
Besonderheiten	

Grundlagen

EN 14351-1:2006+A1:2010

Prüfnormen:

EN 1026:2000-06

EN 1027:2000-06

EN 12046-1:2003-11

EN 12211:2000-06

Entsprechende nationale Fassungen (z.B. DIN EN)

Darstellung



Verwendungshinweise

Die ermittelten Ergebnisse können vom Hersteller als Grundlage für den herstellereigenen zusammenfassenden ITT-Bericht verwendet werden. Die Festlegungen der geltenden Produktnorm sind zu beachten.

Gültigkeit

Die genannten Daten und Einzelergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den geprüften/beschriebenen Probekörper. Die Klassifizierung gilt so lange das Produkt unverändert ist und die o.g. Grundlagen sich nicht geändert haben. Das Ergebnis kann unter Beachtung entsprechender Festlegungen der Produktnorm in Eigenverantwortung des Herstellers übertragen werden. Diese Prüfung/Bewertung ermöglicht keine Aussage über weitere leistungs- und qualitätsbestimmende Eigenschaften der vorliegenden Konstruktion; insbesondere Witterungs- und Alterungseinflüsse wurden nicht berücksichtigt.

Veröffentlichungshinweise

Es gilt das ift-Merkblatt "Werbung mit ift-Prüfdokumentationen". Das Deckblatt kann als Kurzfassung verwendet werden.

Der Nachweis umfasst insgesamt 20 Seiten.

Ergebnis

Luftdurchlässigkeit nach EN 12207:1999-11



Klasse 4

Schlagregendichtheit nach EN 12208:1999-11



Klasse E1200

Widerstandsfähigkeit bei Windlast nach EN 12210:1999-11/AC:2002-08



Klasse C3 / B3

ift Rosenheim

03.04.2014

Robert Kolacny, Dipl.-Ing. (FH)
Stv. Prüfstellenleiter
Bauteile

Peter Marquardt, Dipl.-Ing. (FH)
Prüfingenieur
Bauteilprüfung

1. Gegenstand

1.1 Probekörperbeschreibung

Einflügelige

Drehkipfenstertür

Hersteller	Sokółka Windows & Doors, - Sokółka
Lieferbezeichnung / Typ / Art.-Nr.	ALURON GEMINI INTEGRAL II
Material	Nadelholz - Fichte lamelliert – mit Aluminiumdeckschale
Öffnungsart	Drehkipf
Öffnungsrichtung	DIN rechts, nach innen
Blendrahmen	nähere Angaben siehe Zeichnung
Profilquerschnitt, Breite in mm	66 (oben und seitlich) 78 (unten)
Profilquerschnitt, Dicke in mm	65
Außenmaß in mm	1200 x 2200
Verbindungsart	Schlitz und Zapfen

Vorsatzschale

Lieferbezeichnung / Typ / Art.-Nr.	oben und seitlich: A 1100/9 unten: A 1100D/9
Material	Aluminium
Verbindungsart	auf Gehrung geschnitten und verschweißt
Befestigung	geklemmt
Zusätzliche Maßnahmen	Vorsatzschale zum Umfassungsrahmen mit Klebeband und spritzbarem Dichtstoff abgedichtet

Klipshalter

Lieferbezeichnung / Typ / Art.-Nr.	A 9303
Verbindungsart	geschraubt
Abstand Klipshalter in mm	über Eck: ca. 115 mm sonstige: ca. 170 mm

Flügelrahmen

Profilquerschnitt, Breite in mm	73
Profilquerschnitt, Dicke in mm	68
Außenmaß in mm	1120 x 2108
Gewicht in kg	76

Vorsatzschale

Lieferbezeichnung / Typ / Art.-Nr.	A 2036/9
Material	Aluminium
Verbindungsart	auf Gehrung geschnitten und verschweißt
Befestigung	mit Flügelrahmen mit Schrauben AF 5001 verschraubt
Schraubabstand in mm	über Eck: ca. 80 mm sonstige: ca. 210 mm

Falzausbildung

Falzentwässerung über Vorsatzschale mit 4 Schlitzten 5 mm x 40 mm
 Druckausgleich äußere Anschlagdichtung oben mittig 100 mm ausgeklinkt

Falzluft in mm 4

Anschlagdichtung außen

nähere Angaben siehe Zeichnung

Hersteller ALURON Sp. z o o, - Zawiercie

Lieferbezeichnung / Typ / Art.-Nr. AU 1002

Material Dichtungsmaterial - EPDM

Eckausbildung umlaufend, an den Ecken geklinkt, oben mittig 100 mm ausgeklinkt

Mitteldichtung außen

nähere Angaben siehe Zeichnung

Hersteller ALURON Sp. z o o, - Zawiercie

Lieferbezeichnung / Typ / Art.-Nr. AU 2010

Material Dichtungsmaterial – TPE

Eckausbildung auf Gehrung geschnitten und verschweißt (vorgefertigter Dichtungsrahmen)

Mitteldichtung innen

nähere Angaben siehe Zeichnung

Flügelrahmen

Hersteller Deventer

Lieferbezeichnung / Typ / Art.-Nr. SV12

Material Dichtungsmaterial - TPE

Eckausbildung umlaufend, an den Ecken geklinkt, oben mittig stumpf gestoßen

Anschlagdichtung innen

Nähere Angaben siehe Zeichnung

Flügelrahmen

Hersteller Deventer

Lieferbezeichnung / Typ / Art.-Nr. SP33

Material Dichtungsmaterial - TPS

Eckausbildung umlaufend, um die Ecken gezogen, oben mittig stumpf gestoßen

Abdeckdichtung für A 2036/9

Nähere Angaben siehe Zeichnung

Hersteller ALURON Sp. z o o, - Zawiercie

Lieferbezeichnung / Typ / Art.-Nr. AU 3011

Material Dichtungsmaterial - EPDM

Eckausbildung auf Gehrung geschnitten

MIG 3fach

Gesamtdicke in mm 48

Aufbau in mm Float 4 / SZR 18 / Float 4 / SZR 18 / Float 4

Einbau der Füllung

Dampfdruckausgleich in Vorsatzschale A 2036/9 oben 2 Bohrungen Ø 5,5 mm
unten 4 Bohrungen Ø 8 mm

Verglasungsdichtung außen

nähere Angaben siehe Zeichnung

Hersteller ALURON Sp. z o o, - Zawiercie

Lieferbezeichnung / Typ / Art.-Nr. AU 1002/9

Material Dichtungsmaterial – EPDM

Eckausbildung stumpf gestoßen und zusätzlich mit spritzbarem Dichtstoff abgedichtet

Verglasungsdichtung innen

Nähere Angaben siehe Zeichnung

Hersteller ALURON Sp. z o o, - Zawiercie

Lieferbezeichnung / Typ / Art.-Nr. AU 1104

Material Dichtungsmaterial - EPDM

Eckausbildung stumpf gestoßen

Drehkippschlag

Hersteller SIEGENIA-AUBI KG

Lieferbezeichnung / Typ / Art.-Nr. SIEGENIA TITAN AF

Öffnungsart Drehkipp

Öffnungsrichtung DIN rechts, nach innen

Bänder / Lager 1 Scherenlager, 1 Drehlager

Anzahl Verriegelungen unten 2, oben 2, bandseitig 2, schließseitig 2

Verriegelungsabstand, max. in mm 875

Stellung der Verriegelungen neutral

Scherenlänge in mm 475

Die Beschreibung basiert auf den Angaben des Auftraggebers und der Überprüfung des Probekörpers im **ift** (Artikelbezeichnungen/-nummern sowie Materialangaben sind Angaben des Auftraggebers, wenn nicht als „*ift-geprüft*“ ausgewiesen).

Probekörperdarstellungen sind in der Anlage „Darstellung Produkt/Probekörper“ dokumentiert. Die konstruktiven Details wurden ausschließlich hinsichtlich der nachzuweisenden Merkmale / Leistungen überprüft. Zeichnungen basieren auf unveränderten Unterlagen des Auftraggebers, wenn nicht anders ausgewiesen. Bilder wurden vom ift Rosenheim erstellt, wenn nicht anders ausgewiesen.

1.2 Probennahme

Dem ift liegen folgende Angaben zur Probennahme vor:

Probennehmer: ALURON Sp. z o o, 42-400 Zawiercie (Polen), Adrian Musik

Datum: 14.03.2014

Nachweis: Ein Probennahmebericht liegt dem ift vor.

Anlieferdatum: 18.03.2014

ift-Pk-Nummer: 14-000387-PK01 / WE: 36707-001



2. Durchführung

2.1 Grundlagendokumente *) der Verfahren

Prüfung

EN 1026:2000-06

Windows and doors - Air permeability - Test method

EN 1027:2000-06

Windows and doors - Watertightness - Test method

EN 12046-1:2003-11

Operating forces - Test method - Part 1: Windows

EN 12211:2000-06

Windows and doors - Resistance to wind load - Test method

Klassifizierung / Bewertung

EN 12207:1999-11

Windows and doors - Air permeability - Classification

EN 12208:1999-11

Windows and doors - Watertightness - Classification

EN 12210:1999-11/AC:2002-08

Windows and doors - Resistance to wind load - Classification

*) und die entsprechenden nationalen Fassungen, z.B. DIN EN

2.2 Verfahrenskurzbeschreibung

Luftdurchlässigkeit - EN 1026

Vor Beginn der Prüfung wird die Messung der Bedienungskräfte in Anlehnung an EN 12046-1 durchgeführt und erfolgt für die Freigabe bzw. Verriegelung der Beschläge.

Die Luftdurchlässigkeit wird nach EN 1026 stufenweise bis zur maximalen Prüfdruckdifferenz bei Überdruck und bei Unterdruck geprüft. Undichtheiten im Prüfaufbau werden mit Hilfe von künstlich erzeugtem Nebel sichtbar gemacht und mit dauerelastischem Dichtstoff abgedichtet. Der Probekörper wird zunächst mit drei Druckstößen $\Delta p_{\max} + 10\%$ bzw. mindestens 500 Pa beaufschlagt. Im Anschluss wird die Luftdurchlässigkeit bei den jeweiligen Druckstufen gemessen.

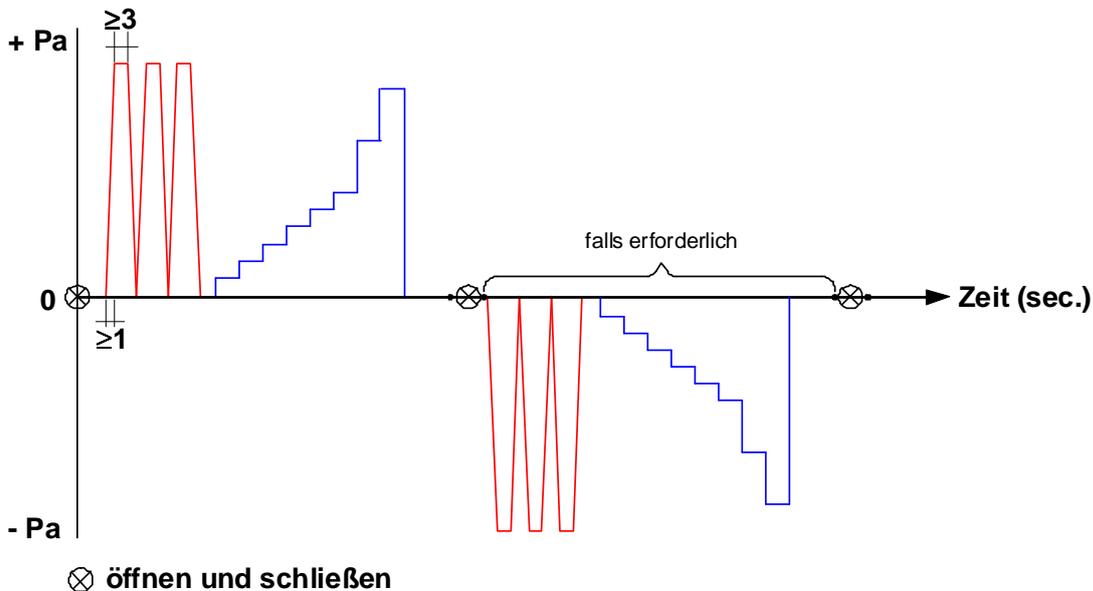


Abbildung Prüfablauf Luftdurchlässigkeit

Widerstandsfähigkeit bei Windlast - Durchbiegung und Druck-Sog-Wechselast - EN 12211

Die Widerstandsfähigkeit bei Windlast wird nach EN 12211 stufenweise bis zum Prüfdruck p_1 bei Überdruck und bei Unterdruck geprüft. Der Probekörper wird zunächst mit drei Druckstößen $\Delta p_1 + 10\%$ beaufschlagt. Im Anschluss wird die frontale Durchbiegung bei Überdruck Δp_1 und bei Unterdruck Δp_1 stufenweise ermittelt. Die weitere Windbelastung wird als Druck-Sog-Wechselbelastung mit 50 Zyklen von $\pm \Delta p_2 = \Delta p_1 - 50\%$ auf den Probekörper aufgebracht.

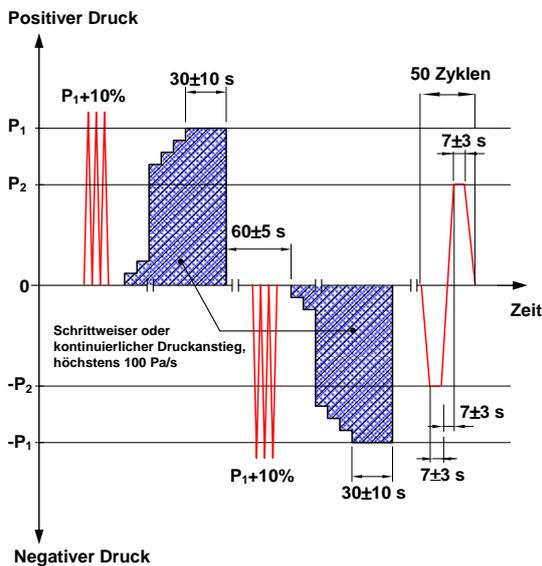


Abbildung Prüfablauf Widerstandsfähigkeit gegen Windlast

Prüfbericht 14-000387-PR01 (PB-A01-02-de-01) vom 03.04.2014
Auftraggeber ALURON Sp. z o o, 42-400 Zawiercie (Polen)

Luftdurchlässigkeit - Wiederholungsprüfung - EN 1026

Die Luftdurchlässigkeit darf nach der Prüfung der Widerstandsfähigkeit bei Windlast mit p_1 (Durchbiegung) und p_2 (Druck-Sog-Wechselasten) die Obergrenze der angegebenen Klasse nach EN 12207 um nicht mehr als 20% überschreiten.

Schlagregendichtheit - EN 1027

Die Schlagregendichtheit wird nach EN 1027 bis zur maximalen Prüfdruckdifferenz geprüft. Der Probekörper wird dauerhaft durch eine oben liegende Düsenreihe mit einer Wassermenge von etwa 2 l/min je Düse auf der Außenseite besprüht, wobei gleichzeitig ein Überdruck in Form von aufeinanderfolgenden Druckstufen in gleichmäßigen Abständen aufgebracht wird. Bei Probekörpern von mehr als 2,50 m Blendrahmenaußenmaß werden zusätzliche Düsenreihen in vertikalen Abständen von 1,5 m unterhalb der oberen Düsenreihe angebracht. Die Wassermenge der zusätzlichen Düsenreihen beträgt etwa 1 l/min je Düse.

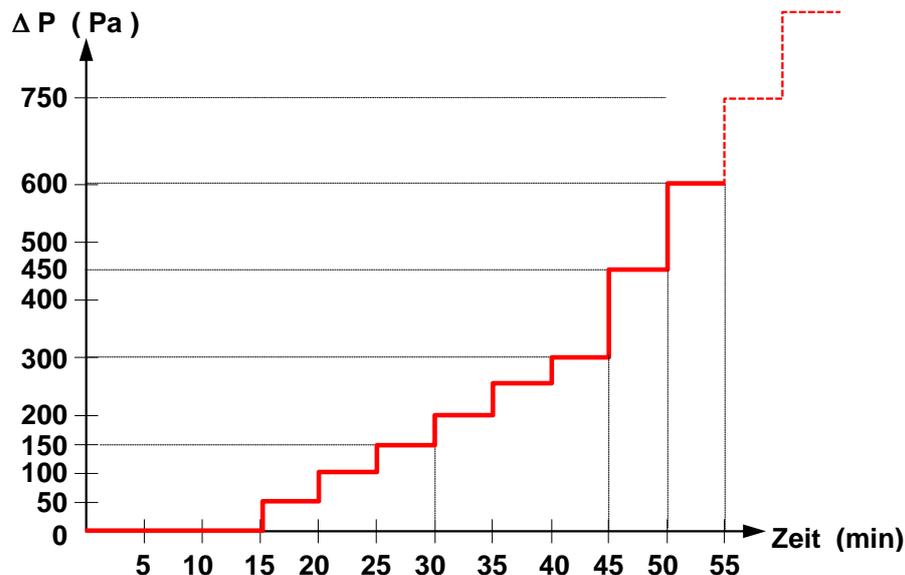


Abbildung Prüfablauf Schlagregendichtheit

Widerstandsfähigkeit bei Windlast - Sicherheitsversuch - EN 12211

Die Widerstandsfähigkeit bei Windlast (Sicherheitsversuch) wird nach EN 12211 bis zum Prüfdruck $\Delta p_3 = \Delta p_1 + 50\%$ bei Überdruck und bei Unterdruck geprüft.

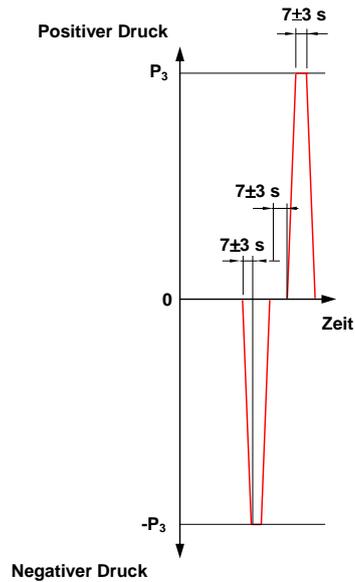


Abbildung Prüfablauf Sicherheitsversuch



Prüfbericht 14-000387-PR01 (PB-A01-02-de-01) vom 03.04.2014
Auftraggeber ALURON Sp. z o o, 42-400 Zawiercie (Polen)

3. Einzelergebnisse

Luftdurchlässigkeit - Prüfung nach EN 1026

Projekt-Nr. 14-000387-PR01 Vorgang Nr. 14-000387
Auftraggeber ALURON Sp. z o o
Grundlagen der Prüfung EN 1026:2000-06
Windows and doors - Air permeability - Test method
Verwendete Prüfmittel Pst/022999 - LWW-Prüfstand Fensterprüfstand 2
DM/020127 - Drehmoment Messsystem TT1
Probekörper 1 flg. Drehkippenstertür 1200 mm x 2200 mm, Gemini Integral II
Probekörpernummer 36707-001
Prüfdatum 19.04.2014
Verantwortlicher Prüfer Peter Marquardt
Prüfer Florian Meyer

Informationen zum Prüfaufbau / Prüfverfahren

Prüfverfahren Es gibt keine Abweichungen zum Prüfverfahren gemäß Norm/Grundlage.

Umgebungsbedingungen Temperatur 18 °C Luftfeuchte 36 % Luftdruck 970 hPa

Die Umgebungsbedingungen entsprechen den Normforderungen.

Prüfdurchführung

Blendrahmengröße 1200 mm x 2200 mm
Gangflügelgröße 1120 mm x 2108 mm
Probekörperfläche 2,64 m²
Fugenlänge 6,46 m

Tabelle: Messung der Bedienkräfte für die Freigabe bzw. Verriegelung

Einzelmesswerte	1	2	3	Mittelwert
in Nm	9,5	9,4	9,6	9,5

Vorlast vor Winddruck bzw. Windsog 660 Pa

Tabelle: Luftdurchlässigkeit bei Winddruck

Messwerte bei Winddruck	Druckdifferenz in Pa									
		50	100	150	200	250	300	450	600	
	Volumenstrom m ³ /h	0,14	0,17	0,22	0,35	0,44	0,61	0,77	1,04	
	längenbezogen m ³ /hm	*)	*)	*)	*)	*)	0,09	0,12	0,16	
flächenbezogen m ³ /hm ²	*)	*)	*)	*)	*)	0,23	0,29	0,39		

*) Die Messwerte liegen unterhalb der Schleichmenge des Durchflusssaufnehmers von 0,5m³/h. Die Messgenauigkeit liegt bei 0,1 m³/h.

Tabelle: Luftdurchlässigkeit bei Windsog

Messwerte bei Windsog	Druckdifferenz in Pa									
		50	100	150	200	250	300	450	600	
	Volumenstrom m ³ /h	0,22	0,38	0,42	0,56	0,60	0,66	0,80	0,99	
	längenbezogen m ³ /hm	*)	*)	*)	0,09	0,09	0,10	0,12	0,15	
flächenbezogen m ³ /hm ²	*)	*)	*)	0,21	0,23	0,25	0,30	0,38		

*) Die Messwerte liegen unterhalb der Schleichmenge des Durchflusssaufnehmers von 0,5m³/h. Die Messgenauigkeit liegt bei 0,1 m³/h.



Tabelle: Luftdurchlässigkeit aus Mittelwert von Winddruck und Windsog

Mittelwert aus Winddruck und Windsog	Druckdifferenz in Pa		50	100	150	200	250	300	450	600
		Volumenstrom	m³/h	0,18	0,28	0,32	0,46	0,52	0,64	0,79
	längenbezogen	m³/hm	*)	*)	*)	*)	0,08	0,10	0,12	0,16
	flächenbezogen	m³/hm²	*)	*)	*)	*)	0,20	0,24	0,30	0,38

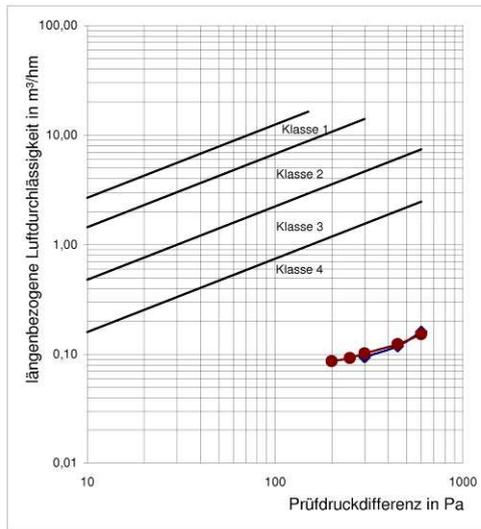


Diagramm: Längenbezogene Luftdurchlässigkeit (Druck und Sog)

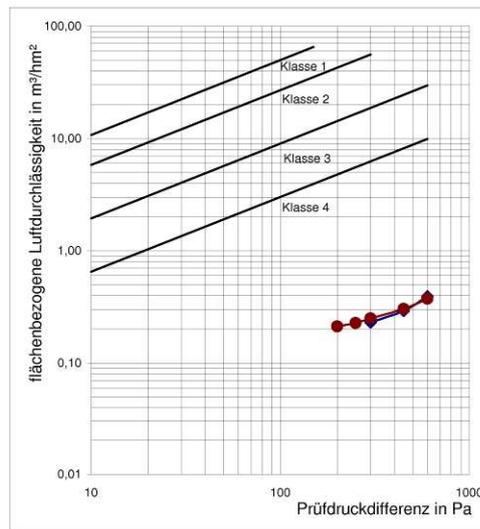


Diagramm: Flächenbezogene Luftdurchlässigkeit (Druck und Sog)

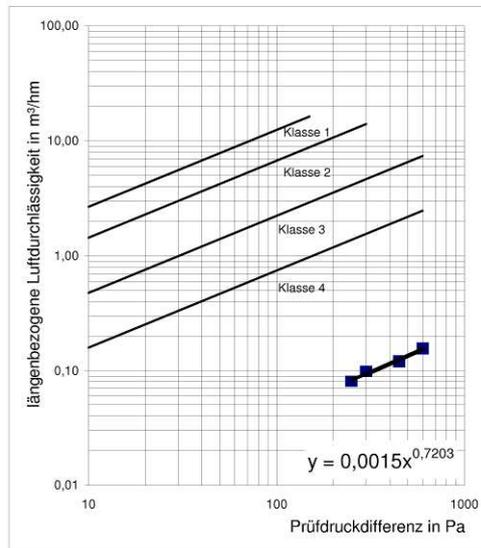


Diagramm: Längenbezogene Luftdurchlässigkeit (Mittelwert aus Druck und Sog)

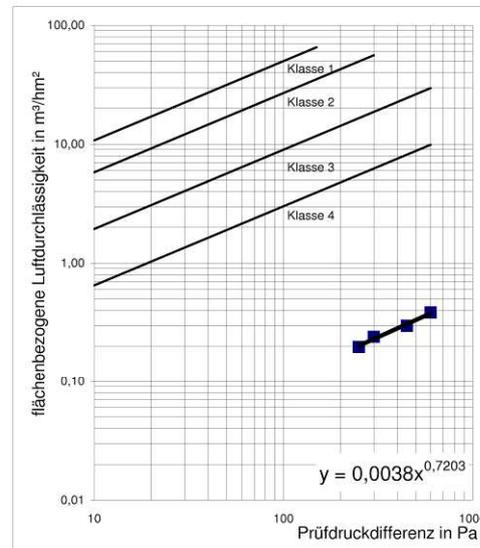


Diagramm: Flächenbezogene Luftdurchlässigkeit (Mittelwert aus Druck und Sog)

Tabelle: Messergebnisse

Referenzluftdurchlässigkeit bezogen auf die Fugenlänge	Q100 <	0,10 m³/hm
Referenzluftdurchlässigkeit bezogen auf die Gesamtfläche	Q100 =	0,10 m³/hm²

Widerstandsfähigkeit gegen Windlast, Durchbiegung und Druck-Sog-Wechselast - Prüfung nach EN 12211

Projekt-Nr.	14-000387-PR01	Vorgang Nr.	14-000387
Auftraggeber	ALURON Sp. z o o		
Grundlagen der Prüfung	EN 12211:2000-06 Windows and doors - Resistance to wind load - Test method		
Verwendete Prüfmittel	Pst/022999 - LWW-Prüfstand Fensterprüfstand 2		
Probekörper	1 flg. Drehkippenstertür 1200 mm x 2200 mm, Gemini Integral II		
Probekörpernummer	36707-001		
Prüfdatum	19.04.2014		
Verantwortlicher Prüfer	Peter Marquardt		
Prüfer	Florian Meyer		

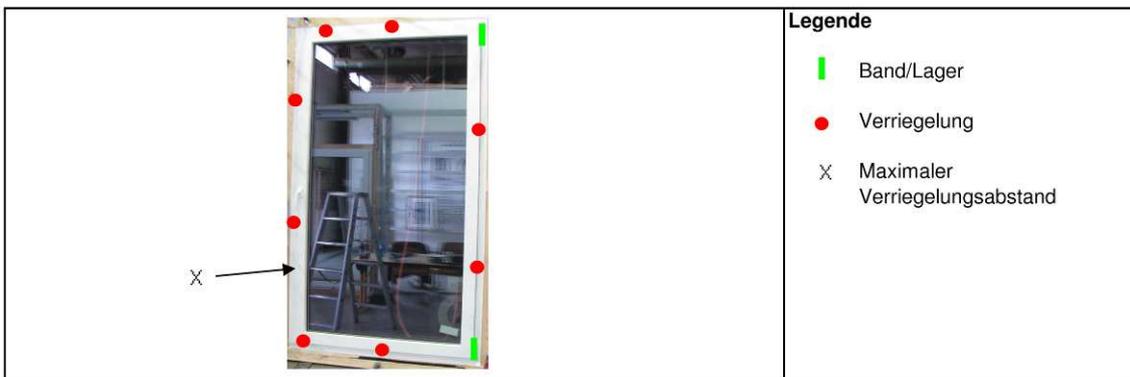
Informationen zum Prüfaufbau / Prüfverfahren

Prüfverfahren Es gibt keine Abweichungen zum Prüfverfahren gemäß Norm/Grundlage

Umgebungsbedingungen Temperatur 18 °C Luftfeuchte 36 % Luftdruck 970 hPa

Die Umgebungsbedingungen entsprechen den Normforderungen

Prüfdurchführung





Maximaler Prüfdruck: ± 1200 Pa 3 Druckstöße mit 1320 Pa

Die Messung der Durchbiegung wurde nicht durchgeführt, da bei dem vorhandenen Probekörper auf Grund der umlaufenden Verriegelung und dem vorliegenden Verriegelungsabstand die Lasten direkt in den Umfassungsrahmen abgeführt werden und an keinem Rahmenteil eine Verformung $> l/300$ bei den vorgegebenen Windlasten zu erwarten ist.

Der Probekörper wurde mit einer Last von ± 1200 Pa nach Vorgabe der EN 12211 belastet.

Prüfung bei Winddruck-Windsog Wechsellast

Tabelle: Druckstufen

p_2 in Pa	200	400	600	800	1000
standgehalten			✓		

50 Zyklen bei $p_2 \pm 600$ Pa

Es waren keine Funktionsstörungen am Probekörper festzustellen.



Wiederholungsprüfung Luftdurchlässigkeit - Prüfung nach EN 1026

Projekt-Nr. 14-000387-PR01 Vorgang Nr. 14-000387
 Auftraggeber ALURON Sp. z o o
 Grundlagen der Prüfung EN 1026:2000-06
 Windows and doors - Air permeability - Test method

Verwendete Prüfmittel Pst/022999 - LWW-Prüfstand Fensterprüfstand 2
 Probekörper 1 flg. Drehkippenstertür 1200 mm x 2200 mm, Gemini Integral II

Probekörpernummer 36707-001
 Prüfdatum 19.04.2014
 Verantwortlicher Prüfer Peter Marquardt
 Prüfer Florian Meyer

Informationen zum Prüfaufbau / Prüfverfahren

Prüfverfahren Es gibt keine Abweichungen zum Prüfverfahren gemäß Norm/Grundlage.

Umgebungsbedingungen Temperatur 18 °C Luftfeuchte 36 % Luftdruck 970 hPa

Die Umgebungsbedingungen entsprechen den Normforderungen.

Prüfdurchführung

Blendrahmengröße 1200 mm x 2200 mm
 Gangflügelgröße 1120 mm x 2108 mm
 Probekörperfläche 2,64 m²
 Fugenlänge 6,46 m

Nach der Prüfung der Widerstandsfähigkeit bei Windlast mit den Prüfdrücken p_1 und p_2 darf die Obergrenze der erreichten Klasse der Luftdurchlässigkeit nach EN 12207 um nicht mehr als 20% überschritten werden.

Die Anforderungen wurden erfüllt.



Schlagregendichtheit - Prüfung nach EN 1027

Projekt-Nr.	14-000387-PR01	Vorgang Nr.	14-000387
Auftraggeber	ALURON Sp. z o o		
Grundlagen der Prüfung	EN 1027:2000-06 Windows and doors - Watertightness - Test method		
Verwendete Prüfmittel	Pst/022999 - LWW-Prüfstand Fensterprüfstand 2		
Probekörper	1 flg. Drehkipfenstertür 1200 mm x 2200 mm, Gemini Integral II		
Probekörpernummer	36707-001		
Prüfdatum	19.04.2014		
Verantwortlicher Prüfer	Peter Marquardt		
Prüfer	Florian Meyer		

Informationen zum Prüfaufbau / Prüfverfahren

Prüfverfahren Es gibt keine Abweichungen zum Prüfverfahren gemäß Norm/Grundlage.

Umgebungsbedingungen Temperatur 18 °C Luftfeuchte 36 % Luftdruck 970 hPa

Die Umgebungsbedingungen entsprechen den Normforderungen.

Prüfdurchführung

Blendrahmengröße 1200 mm x 2200 mm

Anzahl der Sprühdüsen	3	Untere Sprühreihe:	0
Wassermenge	360 l/h	Wassermenge	0 l/h
	0,36 m³/h		0 m³/h

Sprühmethode A

Es ist kein Wassereintritt bis einschließlich 1200 Pa festgestellt worden.



Widerstandsfähigkeit gegen Windlast, Sicherheitsversuch - Prüfung nach EN 12211

Projekt-Nr. 14-000387-PR01 Vorgang Nr. 14-000387
 Auftraggeber ALURON Sp. z o o
 Grundlagen der Prüfung EN 12211:2000-06
 Windows and doors - Resistance to wind load - Test method
 Verwendete Prüfmittel Pst/022999 - LWW-Prüfstand Fensterprüfstand 2
 Probekörper 1 flg. Drehkippenstertür 1200 mm x 2200 mm, Gemini Integral II
 Probekörpernummer 36707-001
 Prüfdatum 19.04.2014
 Verantwortlicher Prüfer Peter Marquardt
 Prüfer Florian Meyer

Informationen zum Prüfaufbau / Prüfverfahren

Prüfverfahren Es gibt keine Abweichungen zum Prüfverfahren gemäß Norm/Grundlage.

Umgebungsbedingungen Temperatur 18 °C Luftfeuchte 36 % Luftdruck 970 hPa
 Die Umgebungsbedingungen entsprechen den Normforderungen.

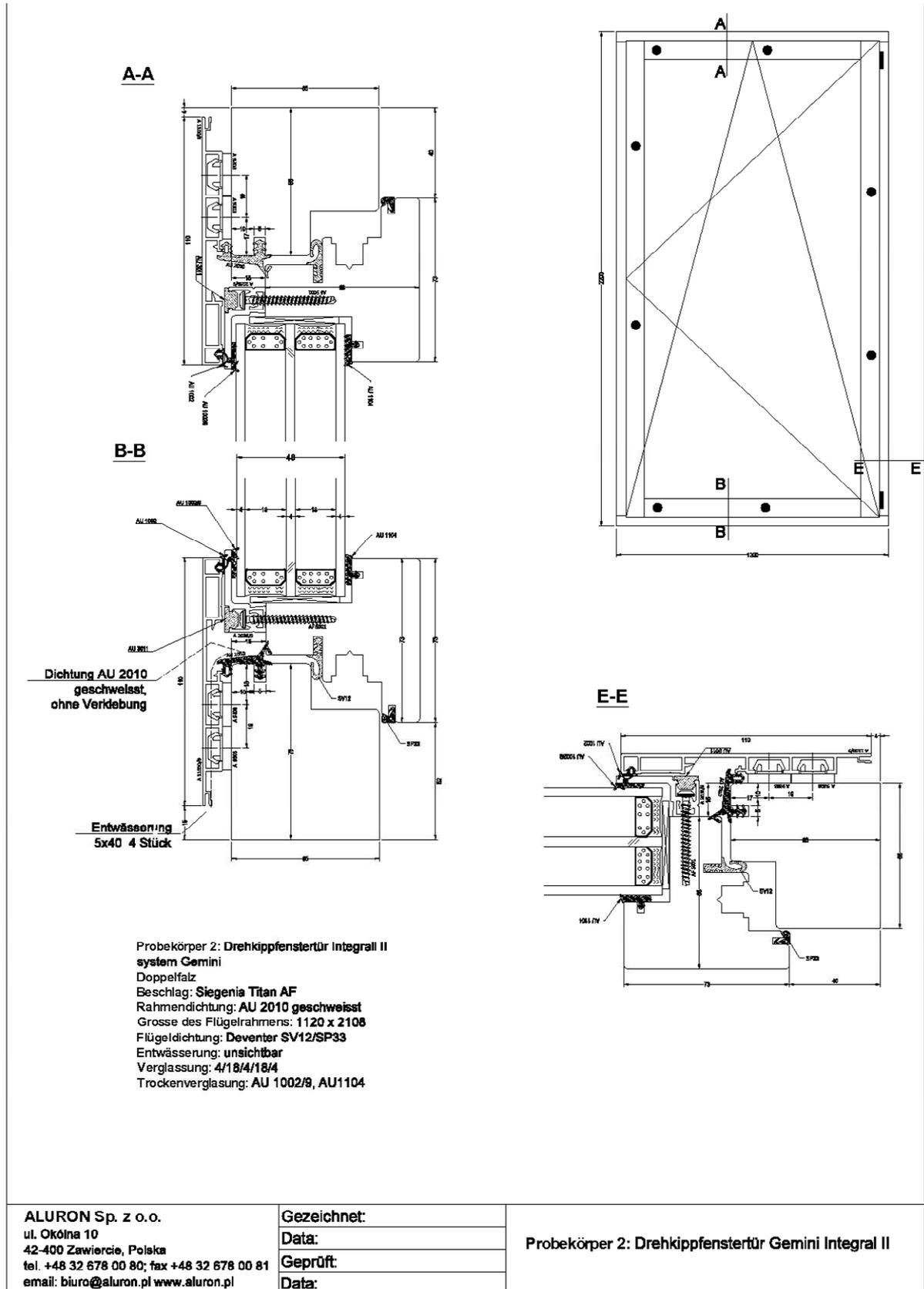
Sicherheitsversuch

Tabelle: Druckstufen

		Winddruck					Windsog				
p ₃	Pa	600	1200	1800	2400	3000	-600	-1200	-1800	-2400	-3000
standgehalten				✓					✓		

Der Sicherheitsversuch wurde mit p₃ ± 1800 Pa bestanden.

Es waren keine Funktionsstörungen am Probekörper festzustellen.



Zeichnung 1
 Ansicht Probekörper, horizontaler und vertikaler Schnitt



Bild 1
Probekörperansicht auf Prüfstand
Fenster geschlossen



Bild 2
Äußere Anschlagdichtung, Eckausbildung



Bild 3
Mitteldichtung (außen), Eckausbildung



Bild 4
Mitteldichtung Flügelrahmen Eckausbildung



Bild 5
Innere Anschlagdichtung Flügelrahmen Eckausbildung



Bild 6
Scherenlager, Falzansicht



Bild 7
Ecklager, Falzansicht



Bild 8
Falzansicht, Flügel



Bild 9
Falzansicht, Blendrahmen



Bild 10
Verriegelungssituation Blendrahmen 1



Bild 11
Verriegelungssituation Flügelrahmen 1



Bild 12
Verriegelungssituation Blendrahmen 2



Bild 13
Verriegelungssituation Flügelrahmen 2



Bild 14
Positionsplan der Verriegelungen

Pos. 1	●
Pos. 2	●

Bild 15
Legende Positionsplan