

TECHNISCHE PRODUKTDATEN

Saflex® Storm (VSO2) PVB-Verbundwerkstoff-Folie

Saflex® Storm, auch bekannt als Saflex VSO2, ist der Name einer Verbundwerkstoff-Folie von Eastman Chemical Company. Sie ist geeignet, um die Anforderungen an Hochleistungsverglasungen für Anwendungen zu erfüllen, die eine hohe Belastung sowie Steifigkeit, Reißfestigkeit und die Fähigkeit erfordern, Glasscherben nach dem Glasbruch an Ort und Stelle zu halten. Anwendungen, bei denen dieses Produkt häufig verwendet wird, sind Sicherheitsverglasungen, Hurrikan- und Sicherheitsvorrichtungen (wie z. B. gewaltsames Eindringen, Luftdruck oder Ballistik).

Weitere Informationen über das Angebot von Eastman an robusten, widerstandsfähigen und schützenden Folien erhalten Sie unter www.saflex.com und www.vanceva.com. Saflex Storm wurde entwickelt, um die Herstellung von Laminaten mit hoher PVB-Glashaftung zu ermöglichen.

Produktübersicht:

Saflex® Storm-Produkte wurden eigens formuliert und entwickelt, um die hohen Anforderungen an Glas-Glas-Lamine zu erfüllen, die bei Architekturverglasungen in Hurrikan- und anderen gefährdeten Regionen eingesetzt werden. Diese Produkte haben gezeigt, dass sie bei Verwendung der minimalen Folienstärke von 1,91 Millimetern (0,075 Zoll) und ordnungsgemäßer Auswahl, Laminierung und Installation die Anforderungen viele der Vorschriften und Normen für Verbundsicherheitsglas erfüllen oder übertreffen können, einschließlich jener, die in den Normen CPSC, ASTM, UL und DIN festgelegt sind. Saflex® Storm-Produkte wurden eigens formuliert, um eine außergewöhnliche Haltbarkeit und Langlebigkeit zu gewährleisten. Typische Anwendungen für Saflex® Storm sind:

- Große Geschosse Zyklon/Hurrikan/Taifun (4,5 kg (9 lb) 2 × 4 Holz bei 15 m/s (50 ft/s))
- Großflächige Verglasungen (> 4,65 m² (50 ft²))
- Hohe Windlasten (> 4,3 kPa (90 psf))
- Explosionslasten (> 69kPa (10 psi) @ 621 kPa*ms (90 psi*ms))

Saflex® Storm kann ohne Größenbeschränkungen oder spezielle Verglasungstechniken auch für den kleinen Geschossschutz eingesetzt werden. Dade County Product Approval (Dade County Florida) hat Saflex® Storm im Rahmen seines Produktzulassungsprotokolls, das die Identifizierung der Folie in einem Laminat vorschreibt, eine *Component Notice of Acceptance (NOA)* erteilt. Eastman stellt diese Nummer für die autorisierte Verwendung durch qualifizierte Laminierer und deren Kunden in der Fensterfertigung zur Verfügung.

Saflex® Storm-Produkte sind nachweislich mit den meisten reflektierenden und niedrig emittierenden metallisierten Gläsern kompatibel, gleichwohl die Kompatibilität einer Beschichtung mit der Folie vom Laminierer überprüft werden sollte.

Verfügbare Formen:

Saflex® Storm-Produkte werden in Abhängigkeit der Produktform und der Vielfalt der Rollenbreiten in zwei Stärken und Rollenlängen geliefert. Saflex® Storm-Produkte werden alle als Rollen mit einem Innenkern von 15,2cm Durchmesser (6 Zoll) geliefert.

Die Stärken der Folien sind in unseren Produktnachverfolgungssystemen zur Aufnahme unseres Produktbezeichnungssystems nominell mit 1,91 Millimetern (0.075 Zoll) und 2,29 Millimetern (0.090 Zoll) angegeben. Die tatsächliche Sollstärke für Saflex® Storm-Produkte beträgt 1,96 Millimeter (0,077 Zoll) bzw. 2,34 Millimeter (0,092 Zoll). Der einzige Unterschied zwischen Nenn- und Sollwerten besteht in der Produktkontrolle und -nachverfolgung. Oftmals wird das Produkt aus diesem Grund als „075“-Produkt oder „090“-Produkt bezeichnet.

Folie Saflex® Storm		
Produktbezeichnung	VSO2	VSR8 Nr. 216500 oder Nr. 218000
Stärke	1,96 mm (0,077')	2,34 mm (0,092')
Farbe	Klar	Diffuse White

Saflex® Storm ist klar oder in weiß-transluzent erhältlich. Die weiß-transluzent Produkte werden mit äußerst langlebigen Farbstoffen hergestellt, die nach Jahren der Einwirkung von natürlichem Sonnenlicht nachweislich wenn, dann nur eine minimale Farbveränderung aufweisen.

Hurrikananwendungen erfordern den Einsatz von nur einer Schicht Saflex Storm, die zwischen zwei Glasscheiben laminiert wird. Es können mehrere Lagen von Saflex Storm-, Saflex- oder Vanceva®-Folien eingesetzt werden, um eine der höchsten Sollleistungen auch für explosions sichere und andere Sicherheitsanwendungen zu erreichen.

Lagerungsbedingungen:

Saflex Storm-Folien sollten in der Aluminium Verpackung mit integrierter Feuchtigkeitssperre gelagert werden, in dem die Rollen angeliefert werden. Saflex-Rollen werden grundsätzlich in gekühltem Zustand geliefert, die zwischen 5 und 10 °C gelagert werden müssen, um ein Zusammenkleben des Materials zu verhindern. Es besteht auch die Möglichkeit die Rollen mit einem Zwischenläufer aus Polyethylen zu versehen (mit zusätzlicher Gebühr). Der Zwischenläufer ist nicht für alle Produkte verfügbar.

Es wird empfohlen, die Folie innerhalb von zwei Jahren nach dem Kauf zu verwenden, um diese Neigung zum Zusammenkleben zu minimieren. Jede Rolle hat ein Etikett mit dem Haltbarkeitsdatum

Bedingungen für das Laminieren:

Den Kunden von Eastman wird ein Leitfaden zur Herstellung von VSGH zu Verfügung gestellt, in dem die empfohlenen Verfahren für die Lagerung, Handhabung und Laminierung beschrieben werden. Dieser technische Leitfaden ist nur bei Ihrem Vertreter des technischen Kundendienstes von Saflex oder beim Saflex-Vertriebsleiter erhältlich.

Bitte wenden Sie sich an Ihren Saflex-Vertriebsleiter oder Ihren Kundendienstmitarbeiter oder besuchen Sie www.saflex.com, um weitere Informationen zu erhalten.

Auswahl Eigenschaften Saflex® Storm:

Physikalisch	Messtoleranz	Nominell	Eigenschaften im Detail		
	VSO2	1,96 mm	Nennwert + 3 mm / -2,5 mm (+ 0,002' / - 0,001')		
	VSR8	2,34 mm	Nennwert + 3 mm / -2,5 mm (+ 0,002' / - 0,001')		
	Beschreibung	Prüfmethode	Einheiten	Prüfbedingung	Ergebnis
	Dichte	ASTM D 792		23 °C	1,11
	Spezifische Wärme (Cp)	ASTM D 1461	Joule/g – K	25 °C	1,27

Mechanisch	Beschreibung	Prüfmethode	Einheiten	Prüfbedingung	Ergebnis
	Druckfestigkeit	ASTM D 695	MPa	bei 10 % Belastung	8,55
	Druckfestigkeit	ASTM D 695	MPa	bei 25 % Belastung	17,5
	Poissonzahl	ASTM D 638			0,50
	Scherspeicherm modul*	Siehe Tabellen unten			
	Zugfestigkeit	ASTM D 638	MPa	bei 10 % Belastung	25,4
	Young Modulus*	Siehe Tabellen unten			

Optisch	Brechungsindex	ASTM D 542		21 °C	1,65
----------------	----------------	------------	--	-------	------

Thermisch	Wärmeleitfähigkeit	ASTM D 1461	W/(m*K)		0,161
	Thermische Diffusionsfähigkeit	ASTM D 1461	cm ² /m		0,00104
	Emissionsgrad	ASTM C 1371			0,085

	Beschreibung	Prüfmethode	Einheiten	Prüfbedingungen	Ergebnis	Beschreibung
Solar*	UV-Schutz	Spektralanalyse		280–380 nm		> 99 %
		Durchgelassene Sonneneinstrahlung (%)		Durchgelassenes sichtbares Licht (%)	Absorbierte Sonneneinstrahlung (%)	SHGC
	VSO2	71		87	21	0,77
	VSR8 Nr. 2165	49		57	46	0,63
	VSR8 Nr. 2180	62		78	32	0,71

* Das Modul wird nur für die PVB-Folie aus Verbundwerkstoff geliefert. Zur Berechnung des Young Modulus wird die nominelle Poissonzahl von 0,500 verwendet.

** Solareigenschaften basierend auf laminierten Proben mit 3 mm klarem Glas

Die Daten des Schubspeichermoduls und des Young Modulus in Abhängigkeit der Belastungsdauer sind in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt. Es ist zu beachten, dass in den folgenden Daten nur die Saflex PVB-Komponente des Verbundwerkstoffs angegeben ist. Es ist davon auszugehen, dass der Verbundwerkstoff die folgenden Werte überschreitet, jedoch können mit den Standardmethoden der Platte/Platte Bewertung im Torsionsmodus keine genauen Verbundwerkstoffdaten erzielt werden.

Saflex® Storm / VSO2 Scherspeichermodul (nur PVB-Komponente)

Lastdauer	Temperatur								
	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C	40 °C	45 °C	50 °C	55 °C	60 °C
	MPa								
1 s	132	50	13	3,0	1,2	0,8	0,7	0,6	0,6
3 s	101	28	5,7	1,6	0,9	0,7	0,6	0,6	0,5
30 s	43	6,8	1,5	0,8	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4
1 min	30	4,1	1,1	0,7	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4
5 min	11	1,7	0,8	0,6	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2
10 min	7,5	1,3	0,8	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2
30 min	3,4	0,9	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2
1 Std.	2,3	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1
6 Std.	1,1	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1
12 Std.	0,9	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1
1 Tag	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	--
5 Tage	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	--	--
1 Woche	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	--	--
3 Wochen	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	--	--	--
1 Monat	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	--	--	--	--
1 Jahr	0,4	0,2	0,1	0,1	--	--	--	--	--
10 Jahre	0,3	0,1	0,1	--	--	--	--	--	--
15 Jahre	0,3	0,1	0,1	--	--	--	--	--	--
50 Jahre	0,2	0,1	--	--	--	--	--	--	--

Saflex® Storm / VSO2 Youngscher Modul (nur PVB-Komponente)*

Lastdauer	Temperatur								
	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C	40 °C	45 °C	50 °C	55 °C	60 °C
	MPa								
1 s	396	150	39	9,0	3,6	2,4	2,1	1,8	1,8
3 s	303	84	17	4,8	2,7	2,1	1,8	1,8	1,5
30 s	129	20	4,5	2,4	1,8	1,8	1,5	1,5	1,2
1 min	90	12	3,3	2,1	1,8	1,5	1,5	1,2	1,2
5 min	33	5,1	2,4	1,8	1,5	1,5	1,2	0,9	0,6
10 min	23	3,9	2,4	1,8	1,5	1,2	1,2	0,9	0,6
30 min	10	2,7	1,8	1,5	1,2	1,2	0,9	0,6	0,6
1 Std.	6,9	2,4	1,8	1,5	1,2	0,9	0,6	0,6	0,3
6 Std.	3,3	1,8	1,5	1,2	0,9	0,6	0,3	0,3	0,3
12 Std.	2,7	1,8	1,5	1,2	0,9	0,6	0,3	0,3	0,3
1 Tag	2,4	1,8	1,2	0,9	0,6	0,3	0,3	0,3	--
5 Tage	1,8	1,5	1,2	0,6	0,3	0,3	0,3	--	--
1 Woche	1,8	1,5	0,9	0,6	0,3	0,3	0,3	--	--
3 Wochen	1,5	1,2	0,6	0,3	0,3	0,3	--	--	--
1 Monat	1,5	1,2	0,6	0,3	0,3	--	--	--	--
1 Jahr	1,2	0,6	0,3	0,3	--	--	--	--	--
10 Jahre	0,9	0,3	0,3	--	--	--	--	--	--
15 Jahre	0,9	0,3	0,3	--	--	--	--	--	--
50 Jahre	0,6	0,3	--	--	--	--	--	--	--

Der Young Modul E' wird unter Anwendung der Formel $E' = 2G' (1 + \nu)$ berechnet, wobei $\nu =$ Poissonzahl von etwa 0,50 für isotropes Polymermaterial angenommen wird.

Saflex Storm wurde physikalisch getestet und anschließend bei unterschiedlichen Temperaturen hinsichtlich seiner Glasfestigkeit modelliert. Die Glasfestigkeitsdiagramme, die für die Ausfallwahrscheinlichkeit von 8:1000 für Saflex Storm (VSO2) entwickelt wurden, sind im Folgenden aufgeführt. Aufgrund der erhöhten Nennstärke der Folie (1,91 Millimeter (0,075 Zoll)) gegenüber dem Standardprodukt (0,76 Millimeter (0,030 Zoll)) wurden die Glasstärkenbezeichnungen in den Diagrammen überarbeitet, um die tatsächliche Nennstärke wiederzugeben. Verbundglas wird mit herkömmlichen Nennstärken von 2,5- bis Zwölf-Millimeter-Glas in symmetrischen Konfigurationen hergestellt, wie es für die Bezeichnung gemäß ASTM E1300 üblich ist. Mit diesem Produkt kann jedoch eine erhebliche zusätzliche Festigkeit durch die effektive Berechnung der Stärke (oder die nachfolgenden Diagramme) erreicht werden. Die Glasfestigkeit bleibt auf demselben Wert wie bei den herkömmlichen Saflex PVB-Folien, wenn die konzipierte Last bei Temperaturen über 35 °C auf das Laminat einwirkt.

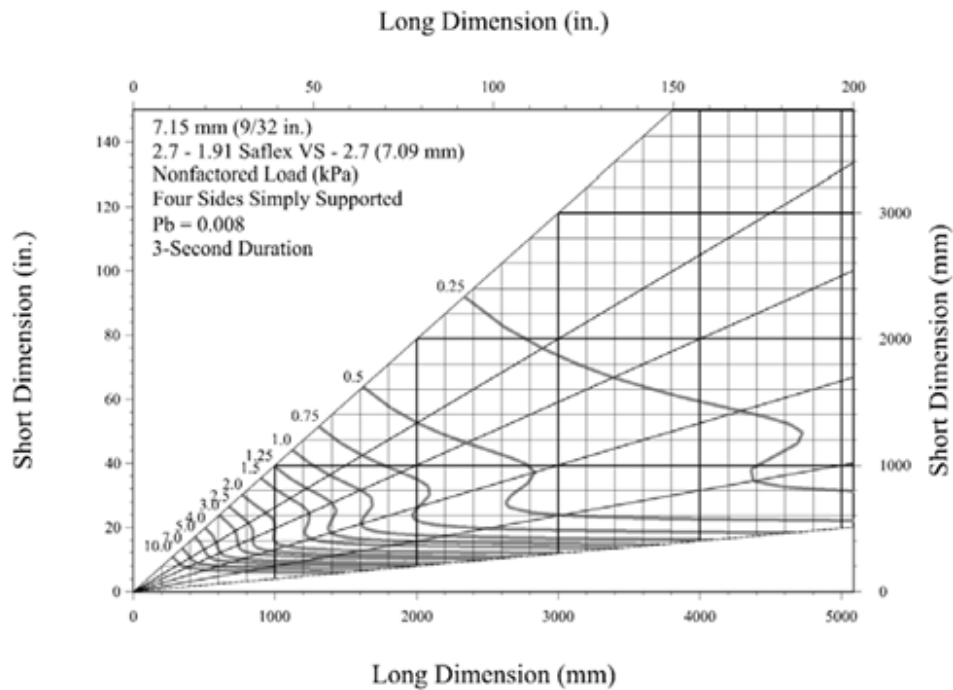


Abb. 1: Glasfestigkeitsdiagramm Saflex Storm / VSO2 mit 2,7-mm-Glas

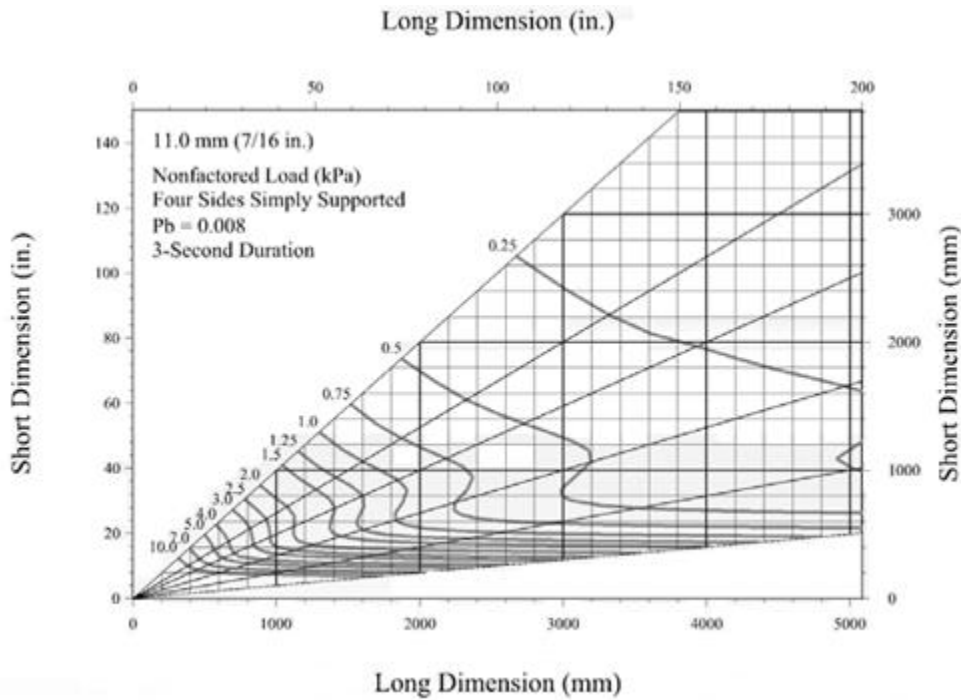


Abb. 2: Glasfestigkeitsdiagramm Saflex® Storm / VSO2 mit 5-mm-Glas

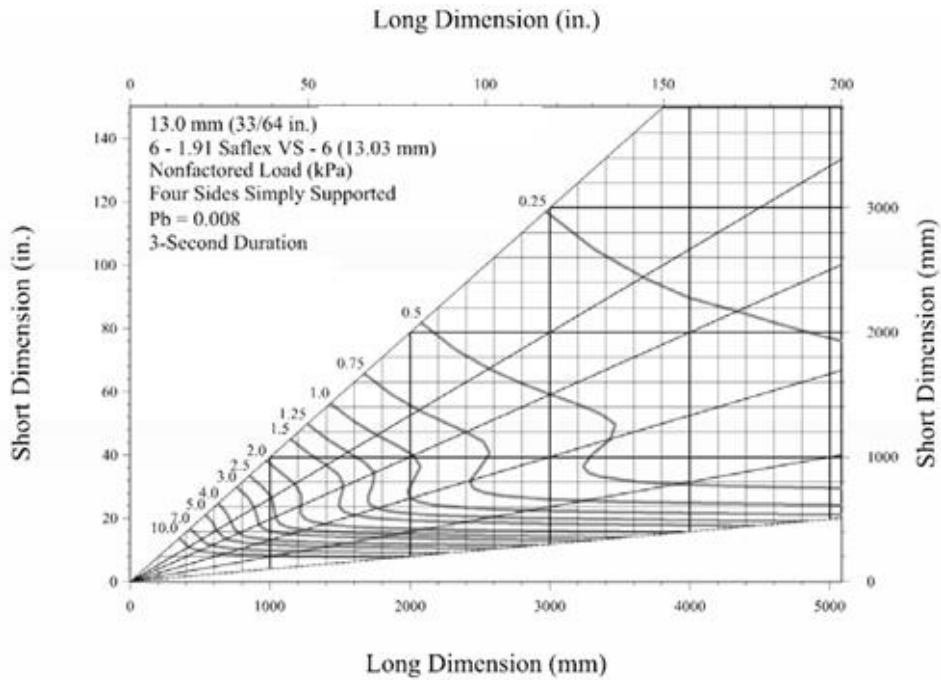


Abb. 3: Glasfestigkeitsdiagramm Saflex® Storm / VSO2 mit 6-mm-Glas

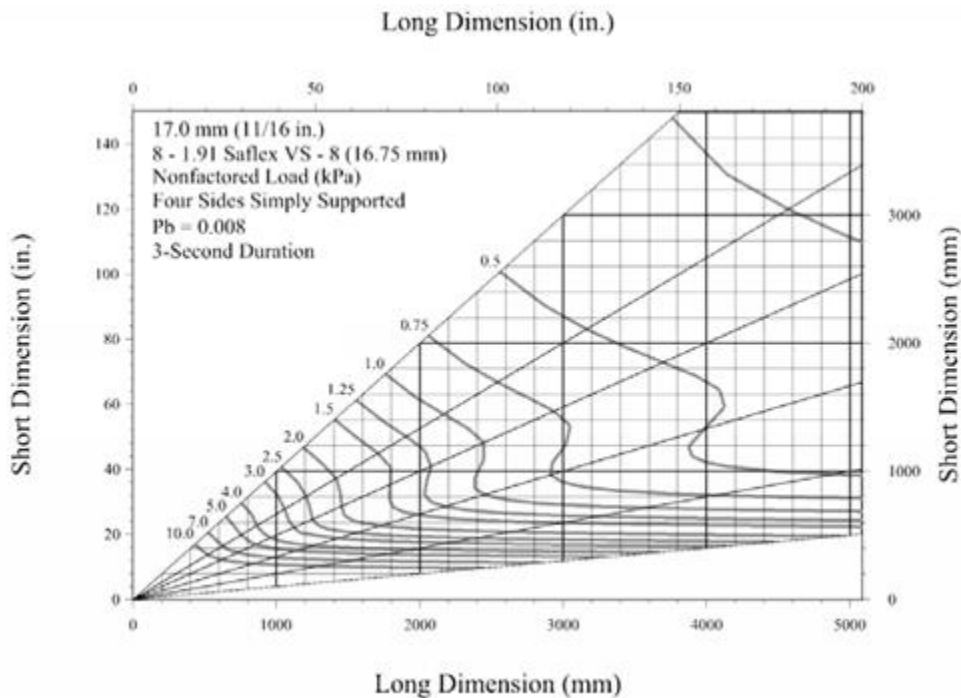


Abb. 4: Glasfestigkeitsdiagramm Saflex® Storm / VSO2 mit 8-mm-Glas

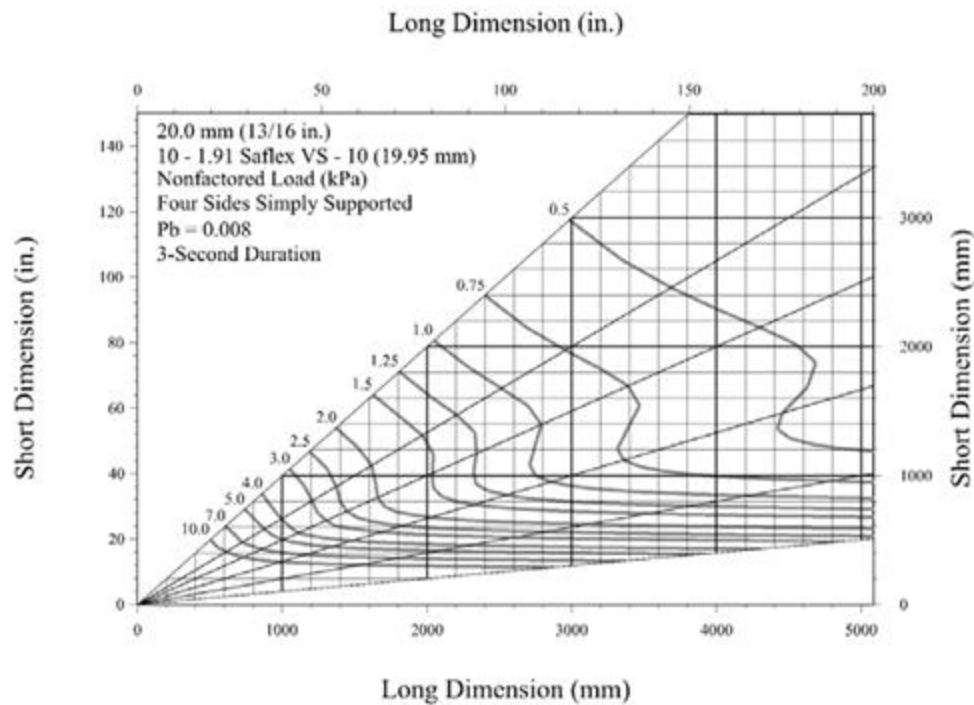


Abb. 5: Glasfestigkeitsdiagramm Saflex® Storm / VSO2 mit 10-mm-Glas

Hinweis: Obwohl die hierin angegebenen Daten und/oder Empfehlungen (im Folgenden „Daten“ genannt) in gutem Glauben bereitgestellt und zu diesem Zeitpunkt als korrekt angesehen werden, geben Eastman Chemical Company sowie dessen Tochtergesellschaften und Niederlassungen, einschließlich Solutia Inc., (im Folgenden „Eastman“ genannt) keine Gewährleistung hinsichtlich deren Vollständigkeit oder Genauigkeit ab. Die Daten werden unter der Voraussetzung bereitgestellt, dass die Personen, die diese erhalten, vor der Anwendung die Eignung dieser Daten für ihre Bestimmungszwecke selbst ermitteln. Eastman kann in keinem Fall für Schäden jeglicher Art verantwortlich gemacht werden, die durch die Verwendung oder durch das Vertrauen in diese Daten oder das Produkt, auf das sich diese Daten beziehen, entstanden sind. Nichts in diesem Dokument ist als eine Empfehlung auszulegen, jedwede Produkte, Prozesse, Ausrüstungen oder Formulierungen zu nutzen, die in Konflikt mit einem beliebigen Patent stehen, und Eastman macht keine explizite oder implizierte Zusicherung und gibt keine explizite oder implizierte Garantie ab, dass durch die Nutzung keinerlei Patent verletzt wird. IN DIESEM DOKUMENT WERDEN IM HINBLICK AUF DIE DATEN ODER DAS PRODUKT, AUF DAS SICH DIE DATEN BEZIEHEN, WEDER EXPLIZITE NOCH IMPLIZIERTE ZUSICHERUNGEN ODER GARANTIEEN HINSICHTLICH DER MARKTGÄNGIGKEIT, DER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN VERWENDUNGSZWECK ODER JEDWEDER ANDERER ART GEMACHT BZW. GEGEBEN.

Die hierin angegebenen Daten stammen von geprüften Mustern. Die Ergebnisse werden nicht für alle Muster oder für andere Bedingungen als jene, die geprüft wurden, garantiert. Die Daten und deren entsprechenden gemessenen, berechneten oder geschätzten Bewertungszahlen gelten nur für Glasscheiben – in Rahmen montierte Verglasungen könnten sich in ihrer Leistung erheblich davon unterscheiden.

© 2019 Eastman Chemical Company. In diesem Dokument genannte Marken von Eastman sind Marken von Eastman oder einer seiner Tochtergesellschaften. Die Verwendung des Symbols ® bezeichnet den Status als eingetragenes Warenzeichen in den USA. Marken- oder Warenzeichen können auch international eingetragen sein. Hierin erwähnte Marken, die keine Eastman-Marken sind, sind Warenzeichen ihrer jeweiligen Inhaber.