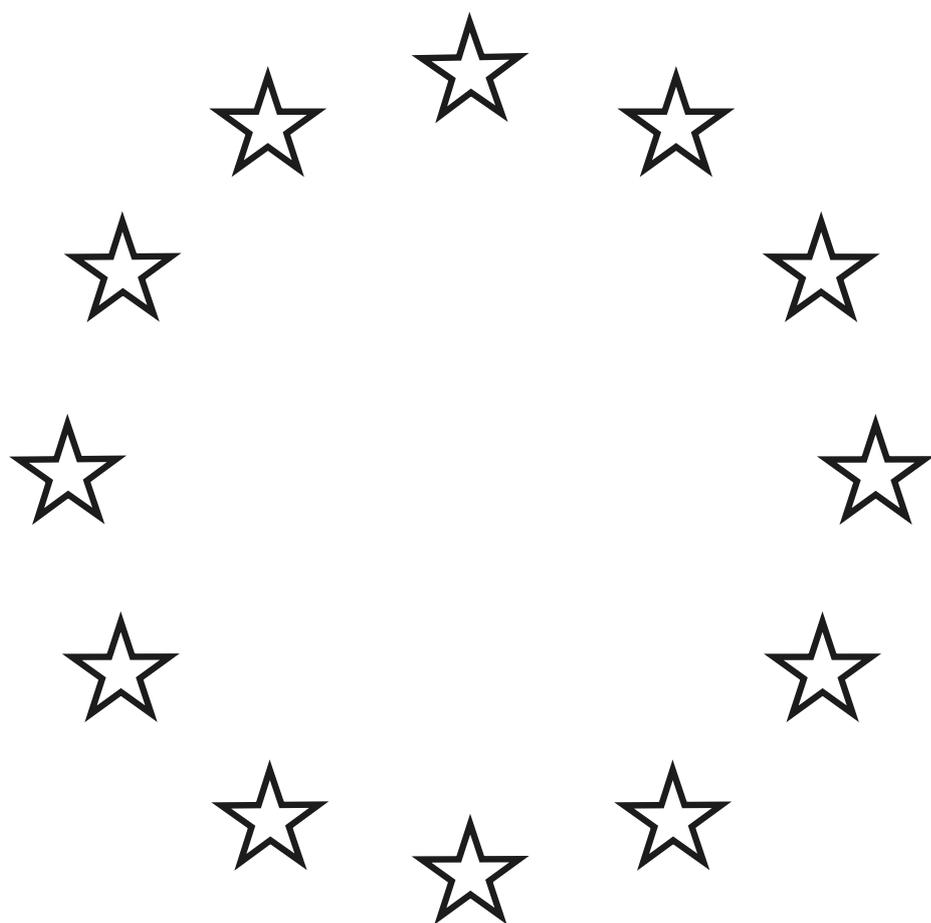


Europäische Produktnorm. Fenster und Außentüren.



Inhalt

Die europäische Bauproduktenverordnung			
BauPV Nr. 305/2011	4	Strahlungseigenschaften	
		Beschreibung	47
		Gesamtenergiedurchlassgrad und Lichttransmission	47
		g-Wert und LT-Wert von Finstral-Verglasungen	48
		Anwendungshinweise	49
Europäische Produktnorm Fenster und Außentüren			
EN 14351-1	8	Luftdurchlässigkeit	
Geltungsbereiche	8	Beschreibung	50
		Klassifizierung	50
		EN 12207: Klassifizierung der Finstral-Systeme	51
		Anwendungshinweise	52
Leistungserklärung Fenster und Türen			
EN 14351-1	10	Einbruchhemmung	
		Beschreibung	53
		Klassifizierung	53
		EN 1627: Klassifizierung der Finstral-Systeme	55
		Anwendungshinweise	56
Schlagregendichtheit			
Beschreibung	11	Stoßfestigkeit	
Klassifizierung	11	Beschreibung	57
EN 12208: Klassifizierung der Finstral-Systeme	12	Klassifizierung	57
Anwendungshinweise	12	EN 13049: Klassifizierung der Finstral-Systeme	58
			57
Gefährliche Substanzen		Dauerfunktionsprüfung	
Beschreibung	13	Beschreibung	59
		Klassifizierung	59
		EN 12400: Klassifizierung der Finstral-Systeme	60
Widerstandsfähigkeit gegen Windlast			
Beschreibung	14	Leistungsklassifizierungen Fenster und Türen	
Klassifizierung	15	EN 14351-1	61
EN 12210: Klassifizierung der Finstral-Systeme	16		
Anwendungshinweise	16		
Tragfähigkeit von Sicherheitsvorrichtungen			
Beschreibung	17		
Schallschutz			
Beschreibung	18		
Klassifizierung	19		
Anwendungshinweise	21		
Schalldämmwirkung der Finstral-Produkte	22		
Wärmedurchgangskoeffizient			
Beschreibung	31		
Klassifizierung	31		
Wärmedämmwert des Gesamtfensters	32		
Klassifizierung	34		
Anwendungshinweise	36		
U _w /U _D -Werte der Finstral-Produkte	37		

Die europäische Bauproduktenverordnung → BauPV Nr. 305/2011

Die Bauproduktenverordnung (BauPV) Nr. 305/2011 der Europäischen Union legt die Vermarktung von Bauprodukten fest.

Seit 1. Juli 2013 findet sie in vollem Umfang in allen Mitgliedstaaten der EU Anwendung.

Die Bauproduktenverordnung ist ein Gesetz auf europäischer Ebene, welches die Bauproduktenrichtlinie ersetzt und im Wesentlichen folgendes regelt:

- die Grundanforderungen an Bauwerke,
- die Kennzeichnungspflicht der Bauprodukte,
- die Pflichten der Hersteller, Importeure von Produkten aus Drittstaaten, Händler und Bevollmächtigte,
- die Marktüberwachungsorgane und deren Sanktionsmöglichkeiten,
- die Produktinformationsstellen pro Land.

Die Grundanforderungen an die Bauwerke sind:

- mechanische Festigkeit und Standsicherheit
- Brandschutz
- Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz
- Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung
- Schallschutz
- Energieeinsparung und Wärmeschutz
- nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen

Für Fenster und Türen regelt die harmonisierte Produktnorm DIN EN 14351-1:2006+A1:2010 die Art der Kennzahlen zu den Grundanforderungen.

Es wurden zusätzliche, neue Anforderungen wie Lebenszyklus, Klimaschutz, Barrierefreiheit, nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen eingefügt. Diese können aber erst berücksichtigt werden, wenn dazu Vorgaben in den harmonisierten europäischen Normen bestehen.

Das zentrale Dokument der Bauproduktenverordnung ist die Leistungserklärung. Mit der Erstellung der Leistungserklärung übernimmt der Hersteller die Verantwortung für die Konformität des Bauproduktes mit der erklärten Leistung.

Die Bauproduktenverordnung legt die Pflichten der Hersteller detailliert fest. Unter anderem müssen die Hersteller eine technische Dokumentation erstellen und alle wichtigen Elemente im Zusammenhang mit dem vorgeschriebenen System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit beschreiben. Sie müssen die technischen Unterlagen und die Leistungserklärung zehn Jahre ab dem Inverkehrbringen des Bauprodukts aufbewahren.

Die Leistungserklärung beruht auf der werkseigenen Produktionskontrolle (WPK) und der Typprüfung (ITT) durch ein notifiziertes Prüflabor. Sie gibt die Leistung des Bauprodukts in Bezug auf die wesentlichen Merkmale gemäß der zutreffenden Produktnorm an.

Jedes Element muss anhand einer Nummer und den Herstellerangaben identifizierbar sein. Mit dieser Identifikationsnummer lassen sich die Leistungserklärung und die CE-Kennzeichnung dem jeweiligen Bauprodukt zuordnen.

Finstral bringt die Herstellerangaben mit Anschrift und die Identifikationsnummer in Form eines hochwertigen Etiketts im Blendrahmenfalz bandseitig oben an. Bei allen Elementen mit Flügeln ist die Etikette auch nach dem Einbau für den Endkunden sichtbar. Bei Festverglasungen ist die Etikette aus optischen Gründen hinter der Glasleiste angebracht.

Die vorgeschriebene Gebrauchsanleitung und Sicherheitsinformationen werden dem Endkunden in Form einer Broschüre ausgehändigt. Die Unterlagen „Gebrauchsanleitung und Sicherheitshinweise. Fenster.“ und „Gebrauchsanleitung und Sicherheitshinweise. Haustüren.“ beinhalten die Gebrauchsanleitungen und Sicherheitsinformationen zu den Finstral-Elementen. Beide Prospekte sind online unter finstral.com/manuals abrufbar oder können kostenlos bei Finstral bestellt werden.

Händler von Bauprodukten erhalten die entsprechenden Einbauanleitungen. Sie müssen die Lagerungs- und Transportbedingungen des Herstellers einhalten, damit die Konformität des Bauprodukts mit der Leistungserklärung nicht beeinträchtigt wird. In den Finstral-Preislisten sind die Lagerungs- und Transportbedingungen für Finstral-Elemente abgedruckt.

Um Täuschungen der Endkunden zu vermeiden, sind Hersteller und Händler bei werblichen Informationen verpflichtet, nur diejenigen Leistungswerte anzugeben, welche auch in der Leistungserklärung aufscheinen. Dies bedeutet, dass Angebote, Prospekte, Produktdatenblätter, Internetinhalte, PR-Texte, Werbeanzeigen, Produktbeschreibungen bei Messen und in der Ausstellung stets aktuell sein müssen.

Falls jemand ein Bauprodukt unter seinem Namen oder einer Handelsmarke in Verkehr bringt, indem er z. B. Beschlagskomponenten oder Lüftungen an Fenstern oder Türen anbringt oder Fenster und Türen ohne Glas ankauft und die Elemente bauseits verglast, verändert er die erklärten Leistungswerte des Produkts und wird zum Hersteller. Als Hersteller muss er die technischen Dokumentationen anpassen, Prüfungen für sein verändertes Produkt bei notifizierten Prüfstellen durchführen und die Unterlagen neu erstellen, da er mit der CE-Kennzeichnung die Verantwortung übernimmt, dass dieses Produkt die erklärte Leistung tatsächlich erfüllt.



Rahmenetikett mit Identifikationsnummer

Marktüberwachungsorgane

Das Marktüberwachungsorgan ist ein neues öffentlich-rechtliches Instrument und führt nachträgliche staatliche Kontrollen von Bauprodukten für eine gleichwertige und einheitliche Durchsetzung der Bestimmungen der BauPV durch. Dabei hat es scharfe Sanktionsmöglichkeiten auf nationaler Ebene.

Produktinformationsstellen

Für jeden Mitgliedsstaat muss es nationale „Produktinformationsstellen für das Bauwesen“ geben. Diese müssen in transparenter und leicht verständlicher Form über die nationalen Mindestanforderungen an das Bauprodukt informieren.

Weiterführende Informationen zur BauPV:

Die Verordnung können Sie im Internet einsehen und herunterladen unter:
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32011R0305>



Die europäischen Verbände EPW, FEMIB und UEMV haben das Merkblatt CE.02 „Handlungsempfehlungen für Leistungserklärung und CE-Kennzeichnung von Fenstern und Außentüren nach Bauproduktenverordnung“ veröffentlicht. Das englische Merkblatt (Guidance Sheet CE.02: 2014-12) "Guidance on Declaration of Performance and CE marking of windows and external pedestrian doorsets according to the CPR" steht unter folgendem Link als kostenloser Download bereit:
https://www.eurowindow.eu/wp-content/uploads/2023/02/CE02_1412_EN.pdf



Das kostenpflichtige Merkblatt in deutscher Sprache können Sie unter folgendem Link bestellen:
<https://vff-shop.de/merkblaetter/leistungserklaerungce-kennzeichnung/150/ce.02-2014-12-handlungsempfehlungen-fuer-leistungserklaerung-und-ce-kennzeichnung-von-fenstern-und-a>



Die Pflicht zur Leistungserklärung und CE-Kennzeichnung besteht für Bauprodukte, die von harmonisierten (im Amtsblatt der europäischen Union veröffentlichten) EN-Normen erfasst sind.
Die materialunabhängigen Leistungseigenschaften von Fenstern und Türen werden von der EN 14351-1 geregelt.

Europäische Produktnorm Fenster und Außentüren → EN 14351-1

Die europäische Norm (EN 14351-1) hat europaweit Gültigkeit und wird ohne Änderung in die nationalen Normen aufgenommen.

Das bedeutet, dass zwar weiterhin die nationalen Normen bestehen bleiben, diese jedoch deckungsgleich mit der europäischen Norm sein müssen. Die Übernahme erfolgt durch die nationalen Normungsinstitute (z. B. DIN in Deutschland). Die in den Ländern publizierte und gültige Fassung erhält zusätzlich zur Kennung EN jeweils die länderspezifische Normenkennzeichnung (z. B. DIN EN).

Die nationalen Normungsinstitute können in einem nationalen Vorwort Aussagen und Erläuterungen zur Anwendung machen und Bezug zu bestehenden nationalen Normen herstellen, welche jedoch ausschließlich informativen Charakter haben. Diese Erläuterungen dürfen keine ergänzenden normativen Regeln beinhalten. Das bedeutet, dass europaweit dieselben Normen gültig sind. Jedoch liegt es im Ermessen der einzelnen Länder, die geforderten Mindestleistungsniveaus auf der Basis dieser europäischen Norm festzulegen.

→ Geltungsbereiche

Die Europäische Norm 14351-1:2006+A2:2016 ist seit Dezember 2016 gültig und regelt materialunabhängige Leistungseigenschaften für:

- Fenster
- Außentüren (einschließlich Ganzglastüren, Flucht- und Paniktüren)
- zusammengesetzte Fensterelemente

Öffenbare Fenster und Außentüren mit Anforderungen an Rauchdichtheit und Feuerschutz werden in EN 16034 behandelt.

Fenster werden im Wesentlichen in drei Kategorien eingeteilt:

- Lochfenster
Die Lastabtragung erfolgt durch Verbindungsmittel seitlich und unten direkt an das Mauerwerk.
- Horizontalfenster
Mehrere Fenster werden nebeneinander angeordnet und haben eine direkte Lastabtragung über den Fußboden, die Brüstungsmauer und die Decke (Fensterwände).
- Vertikalfenster
Mehrere Fenster werden übereinander angeordnet und jedes einzelne selbsttragend an die Wand befestigt, sodass keine Belastungen auf das jeweils darunter liegende Element abgetragen werden.

Die Produktnorm EN 14351-1 umfasst:

- festgesetzte Fenster oder Festverglasungen, hand- oder kraftbetätigte Fenster und Fenstertüren, und zusammengesetzte Elemente zum Einbau in vertikale Öffnungen und Dachflächenfenster zum Einbau in Dächer mit:
 - zugehörigen Beschlägen, sofern vorhanden;
 - Dichtungen, sofern vorhanden;
 - verglasten Öffnungen, sofern verglaste Öffnungen vorgesehen sind;
 - mit oder ohne eingebaute Rollläden und/oder Rollladenkästen und/oder Abschlüssen; sowie hand- oder kraftbetätigte Fenster, Dachflächenfenster, Fenstertüren und zusammengesetzte Elemente, die vollständig oder teilweise verglast sind, einschließlich nicht transparenter Füllungen;
 - feststehend oder teilweise feststehend sind oder mit einem oder mehreren zu öffnenden Flügeln ausgestattet sind (z. B. Klappflügel, Schwingflügel, Drehflügel, Schiebeflügel).
- handbetätigte Außentüren mit Sperr- oder Füllungstürblättern, ergänzt mit:
 - integrierten Oberlichtern, sofern vorhanden;
 - angrenzenden Seitenteilen, sofern vorhanden, in einem einzigen (gemeinsamen) Rahmen oder Zarge zum Einbau in eine gemeinsame Öffnung.

Die in dieser Norm beschriebenen Fenster sind nicht hinsichtlich ihrer Fähigkeit zur Freigabe (zu öffnen) bewertet.

Die in dieser Europäischen Norm beschriebenen Produkte sind nicht für eine Anwendung als tragende Bauteile bewertet.

Sie gilt nicht für:

- Lichtkuppeln (EN 1873 und EN 14963)
- Vorhangfassaden (EN 13830)
- Tore (EN 13241)
- Innentüren (EN 14351-2)
- Karusselltüren
- kraftbetätigte Türen nach EN 16361
- Fenster als Teil einer inneren Trennwand

Die Norm gilt auch für Dachflächenfenster, auf welche wir in dieser Unterlage jedoch nicht eingehen.

Leistungserklärung Fenster und Türen

→ EN 14351-1

Die wesentlichen Merkmale müssen auf der Leistungserklärung angegeben werden. Diese sind:

- Schlagregendichtheit
- Gefährliche Substanzen
- Widerstandsfähigkeit gegen Windlast
- Tragfähigkeit von Sicherheitsvorrichtungen
- Schallschutz
- Wärmedurchgangskoeffizient
- Gesamtenergiedurchlassgrad
- Lichttransmission
- Luftdurchlässigkeit

Weitere wichtige Merkmale, welche hier näher erläutert sind:

- Einbruchhemmung
- Stoßfestigkeit
- Dauerfunktionsprüfung
- Übersichtstabelle der Leistungs-Klassifizierungen für Fenster und Türen laut EN 14351-1

Inhalt der Beschreibung sind:

- Normenbezug
- Beschreibung der Eigenschaft
- Klassifizierungsübersichten
- Klassifizierung der Finstral-Produkte
- Anwendungshinweise

Schlagregendichtheit

→ Beschreibung

Die Schlagregendichtheit ist eine wesentliche Qualitätseigenschaft von Fenstern und Außentüren. Es gibt jedoch keine baurechtlichen Anforderungen hierfür, sodass es sinnvoll ist, von Seiten der ausschreibenden Stellen Anforderungen zu stellen. Die Prüfung muss nach EN 1027 durchgeführt werden. Die Ergebnisse sind nach EN 12208 anzugeben und gelten für Elemente bis +50 % der Gesamtfläche des Prüfkörpers. Die Klassifizierung erfolgt nach dem Druck, bei welchem noch kein Wassereintritt stattfindet.

Als Wassereintritt wird nicht nur der eventuelle Eintritt in den Innenraum bewertet, sondern bereits ein Wassereintritt in die Konstruktion, welcher zur Zerstörung derselben bzw. der angrenzenden Wand führen kann. Deshalb ist für eine klare Wasserableitung durch die Konstruktion zu sorgen.

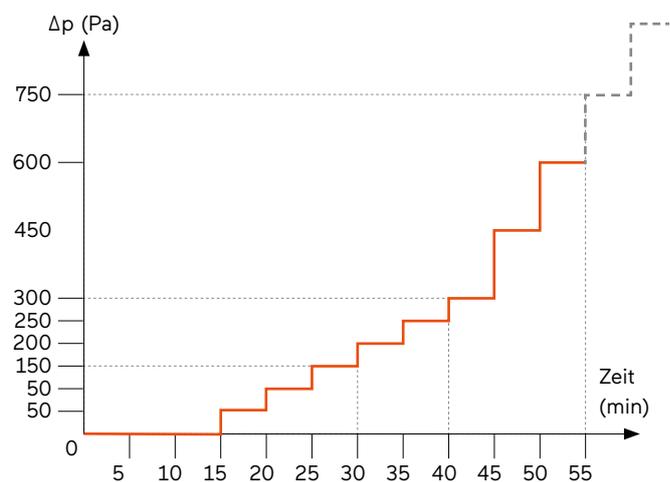
→ Klassifizierung

In der Darstellung wird nur die Eignung von Elementen für eine ungeschützte Einbaulage berücksichtigt.

Klassifizierungstabelle

Prüfdruck (Pa)	Klassifizierung	Anmerkung
0	1A	
50	2A	geringe Anforderung
100	3A	
150	4A	mittlere Anforderung
200	5A	
250	6A	hohe Anforderung
300	7A	
450	8A	
600	9A	sehr hohe Anforderung
> 600	E xxx	

Prüfverfahren



Der Prüfkörper wird von oben angeordneten Düsen (2 l/min je Düse) komplett besprüht.

→ EN 12208: Klassifizierung der Finstral-Systeme

Fenstersystem	Ausführung	Klassifizierung	Anmerkung
FIN-Window	1-flg. Fenster Drehkippl	9A	
FIN-Window	2-flg. Fenster/Stulp Dreh-Drehkippl	9A	sehr hohe Anforderung
FIN-Window	1-flg. Tür Drehkippl	9A	
FIN-Window	2-flg. Tür/Stulp Dreh-Drehkippl	9A	
FIN-Project	1-flg. Fenster Drehkippl	9A	
FIN-Project	2-flg. Fenster/Stulp Dreh-Drehkippl	9A	sehr hohe Anforderung
FIN-Project	1-flg. Fenstertür Drehkippl	9A	
FIN-Project	2-flg. Fenstertür/Stulp Dreh-Drehkippl	9A	
FIN-Slide	1-flg. Hebeschiebetür	6A	hohe Anforderung
FIN-ScrollLight	1-flg. Schiebetür	5A	mittlere Anforderung
Haustür	1-flg. Tür	5A	mittlere Anforderung

→ Anwendungshinweise

Bei besonderer Belastung durch Schlagregen sollten Mitteldichtungssysteme eingesetzt werden. Dank ihres Profilquerschnittes gewährleisten sie eine sichere Wasserableitung. Außerdem besteht hier eine klare Abtrennung der Entwässerungsebene von der Beschlagsebene, sodass Beschläge im geschlossenen Zustand nicht mit Wasser und Schmutz in Berührung kommen. Für Fenster und Türen mit umlaufenden Rahmenprofilen sind Werte von 7A – 9A zu empfehlen. Für Türen mit flachen, rollstuhlgängigen Schwellen sowie für Hebeschiebetüren bedeuten Werte von 6A – 7A bereits eine sehr gute Qualität.

Eine besondere Bedeutung in der Schlagregenproblematik hat der fachgerechte Einbau: Zu achten ist vor allem auf eine sichere Ableitung des Wassers im Fensterbank- und Schwellenbereich. Der Einbau ist durch die EN 14351-1 nicht geregelt.



Schnitt durch ein typisches Mitteldichtungssystem von Finstral

Gefährliche Substanzen

→ Beschreibung

Bauprodukte dürfen keine gefährlichen Substanzen an den Innenraum abgeben, die eine Gefahr für Hygiene, Gesundheit und Umwelt darstellen. Detaillierte Angaben für Baustoffe mit dazugehörigen Grenzwerten und Nachweisverfahren sind auf europäischer Ebene in Bearbeitung.

Die von Finstral verwendeten Werkstoffe unterliegen strengen Richtlinien in Bezug auf Qualität, Haltbarkeit, Recyclingfähigkeit und Schutz der Gesundheit von Gebäudenutzern.

Zum Nachweis der gesundheitlichen Bewertung von Kunststofffenstern aus blei- und cadmiumfreiem Hart-PVC prüfte das Institut für Fenstertechnik Rosenheim die VOC-Emissionsklassen nach ISO 16000-6 und ISO 16000-9. Im Prüfbericht bestätigte es die beste Klasse, d. h. sehr wenig oder überhaupt keine Emissionen. Somit werden die Anforderungen des Ausschusses zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB) erfüllt.



Widerstandsfähigkeit gegen Windlast → Beschreibung

Die Widerstandsfähigkeit gegen Windlast gibt Aufschluss über das Verhalten des Bauteils bei Windbelastung. Die Windlast hat Einfluss auf die Tragfähigkeit der öffnbaren Elemente, auf das Verhalten der Rahmenteile und auf die Anbindung der Ausfachungen (Füllungen, Gläser) an die Flügel oder Rahmen. Die Prüfungen müssen nach EN 12211 durchgeführt werden. Die Ergebnisse sind nach EN 12210 anzugeben und gelten für Elemente bis zur Rahmenbreite und -höhe des Prüfkörpers.

**Auf dem Prüfstand werden die Anforderungen
an die Fensterelemente regelmäßig geprüft.**



→ Klassifizierung

Die Klassifizierung ergibt sich aus der Kombination von:

- maximal zulässiger Durchbiegung der Haupttragstruktur
- erreichtem maximalen Staudruck am Element

Klassifizierung der relevanten Durchbiegung

Klasse	Relative frontale Durchbiegung	Anmerkung
A	< 1/150	geringe/mittlere Anforderung
B	< 1/200	hohe Anforderung (z. B. Mindestanforderung von RAL)
C	< 1/300	sehr hohe Anforderung

Klassifizierung der Windlast

Klasse	P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	Anmerkung
0	nicht geprüft	nicht geprüft	nicht geprüft	geringe/mittlere Anforderung
1	400	200	600	
2	800	400	1200	hohe Anforderung
3	1200	600	1800	
4	1600	800	2400	sehr hohe Anforderung
5	2000	1000	3000	

P1 = Last zur Messung der Verformung der Tragglieder (Bemessungslast)

P2 = berücksichtigt die Druck-/Sog-Beanspruchung

P3 = (Sicherheitstests) berücksichtigt kurzzeitig auftretende Windböen (10 Pa = 10 N/m², entspricht 1 kg/m²)

Hinweis:

Bei der Bemessung der Tragstruktur nach Klasse C ist ein Nachweis auf zulässige Werkstoffspannungen nicht notwendig, da durch die eingeschränkte Durchbiegung die Grenzwerte nie erreicht werden. Bei zulässigen Durchbiegungen unter 1/200 ist eine Überprüfung der Spannung notwendig. Die Bemessung der Gläser wird durch die EN 14351-1 nicht geregelt.

Ebenso ist die Lastabtragung, die Befestigung und Verankerung der Fenster und Türen nicht europäisch geregelt. Hierfür gilt z. B. für Deutschland die DIN 1055.

→ EN 12210: Klassifizierung der Finstral-Systeme

Fenstersystem	Ausführung	Klassifizierung	Anmerkung
FIN-Window	1-flg. Fenster Drehkipp	C5 / B5	
FIN-Window	2-flg. Fenster/Stulp Dreh-Drehkipp	C4 / B4	sehr hohe Anforderung
FIN-Window	1-flg. Tür Drehkipp	C4 / B4	
FIN-Window	2-flg. Tür/Stulp Dreh-Drehkipp	C2 / B3	
FIN-Project	1-flg. Fenster Drehkipp	C4 / B4	sehr hohe Anforderung
FIN-Project	2-flg. Fenster/Stulp Dreh-Drehkipp	C1 / B2 bis C2 / B3	
FIN-Project	1-flg. Fenstertür Drehkipp	C4 / B4	
FIN-Project	2-flg. Fenstertür/Stulp Dreh-Drehkipp	C1 / B2 bis C2 / B3	
FIN-Slide	1-flg. Hebeschiebetür	C1 / B2	hohe Anforderung
FIN-ScrollLight	1-flg. Schiebetür	C1 / B1	geringe/mittlere Anforderung
Haustür	1-flg. Tür	C2 / B2	hohe Anforderung

→ Anwendungshinweise

Die maximale Durchbiegung von 1/200 (Klasse B) stellt eine angemessene Anforderung dar. Sie ist auch von der RAL-Gütegemeinschaft akzeptiert. Höhere Anforderungen sollten nur bei sehr hohen Windbelastungen gestellt werden, da hierfür größere Aussteifungen der Rahmenteile und Flügel bzw. größere Rahmenquerschnitte notwendig sind. Auch die Wärmedämmeigenschaften verschlechtern sich durch den höheren Metallanteil.

Es sollte nie eine maximale Durchbiegung von 1/150 (Klasse A) gewählt werden: Durch die hohe zulässige Durchbiegung könnte die Spannungsgrenze erreicht werden und vor allem die Belastungen für die Isolierglaselemente steigen. Dies hat negative Auswirkungen auf die Langzeitqualität der Gläser. Besonders kritisch ist dies bei Gläsern mit großen Scheibenzwischenräumen und bei Dreifach-Verglasungen.

Tragfähigkeit von Sicherheitsvorrichtungen → Beschreibung

Drehkippsbeschläge und Baugruppen, die dem üblichen und geplanten Gebrauchszweck eines Fensters dienen, fallen nicht unter die Anforderungen an Sicherheitsvorrichtungen, sondern sind Bestandteil des Fensterbeschlags. Diese werden nach EN 13126-8 geprüft.

Um die Sicherheit der Beschläge zu gewährleisten, werden Anforderungen an die Dauerfunktionsfähigkeit empfohlen (siehe S. 59).

**Im Prüflabor führt Finstral regelmäßig
Dauerfunktionstests seiner Elemente durch.**



Schallschutz

→ Beschreibung

Der Schallschutz R_W von Fenstern muss durch eine Prüfung nach EN ISO 10140-2 (Referenzverfahren) ermittelt und die Ergebnisse nach EN ISO 717-1 angegeben werden. Andere Messverfahren sind nicht zugelassen. Die ermittelten Werte gelten nur für die geprüfte Konstruktion. Eine Übertragung auf andere Profilsysteme oder Varianten ist nicht zulässig.

Zusätzlich zu den Labormessungen bietet die EN 14351-1 die Möglichkeit der Ermittlung der Schalldämmung für verschiedene Fenstertypen über Tabellen in Abhängigkeit von deren Verglasung und den konstruktiven Eigenschaften.

Die Schalldämmung der Verglasung ist dabei aus der Leistungserklärung oder CE-Kennzeichnung des eingesetzten Glases zu entnehmen (aus Messung oder Tabelle nach EN 12758). Die Werte aus den Tabellen gelten nur für einflügelige Fenster. Eine Übertragung z. B. auf Stulpfenster ist nicht zugelassen. Für Elemente mit Setzpfosten ist eine Übertragung begrenzt möglich, sofern die Profilgeometrie im Wesentlichen mit jener des Blendrahmens übereinstimmt.

**Schallschutz hilft, dauerhafte Lärmbelastung
der Innenräume zu vermeiden.**



→ Klassifizierung

Die EN ISO 717-1 sieht drei Bewertungskurven vor, die sich nach der Art des Außenlärms unterscheiden. Anzugeben sind deshalb:

- bewertetes Schalldämmmaß R_w
- Spektrum Anpassungswert C
- Spektrum Anpassungswert C_{tr}

Die Spektrum-Anpassungswerte drücken die Reduzierung des bewerteten Schalldämmmaßes in Funktion der Lärmart aus.

Tabelle A.1: Entsprechende Spektrum-Anpassungswerte für verschiedene Geräuschquellen

Geräuschquelle	Entsprechender Spektrum-Anpassungswert
Wohnaktivitäten (Reden, Musik, Radio, TV) Kinderspielen Schienenverkehr mit mittlerer und hoher Geschwindigkeit Autobahnverkehr > 80 km/h Düsenflugzeug in geringem Abstand Betriebe, die überwiegend mittel- und hochfrequenten Lärm abstrahlen	C (Spektrum Nr. 1)
Städtischer Straßenverkehr Schienenverkehr mit geringer Geschwindigkeit Propellerflugzeug Düsenflugzeug in großem Abstand Discomusik Betriebe, die überwiegend tief- und mittelfrequenten Lärm abstrahlen	C_{tr} (Spektrum Nr. 2)

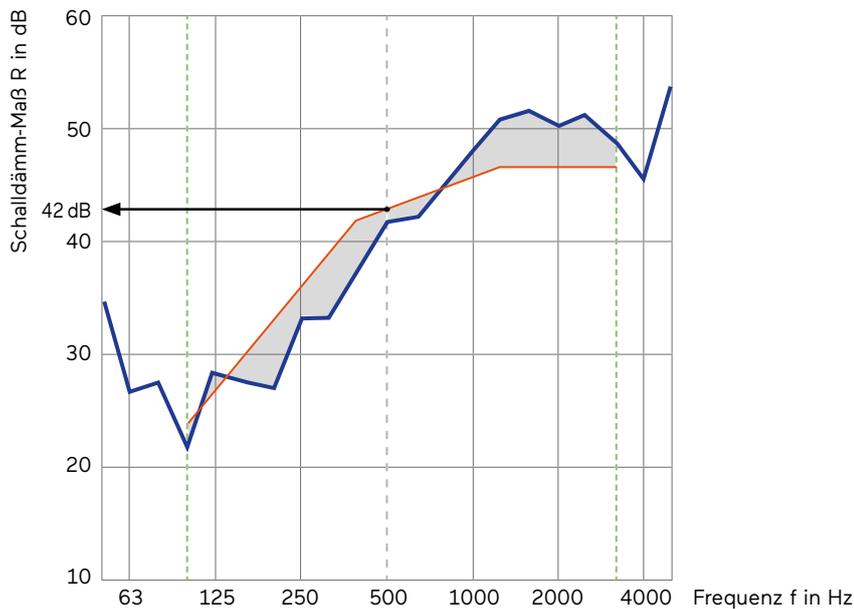
Erreichbarer Lärmschutz

Straßenlärm abhängig von der Verkehrsdichte	Schallschutzklasse nach VDI Richtlinie 2719	Lärmschutz durch Fenster
 Wohnstraße (10–50 Kfz/h) entspricht ca. 55-64 dB	I 25–29 dB	Alte Fenster mit Zweifach-Verglasung: Schall-Reduzierung von -25 dB
	II 30–34 dB	Finstral-Fenster mit Zweifach-Isolierglas: Schall-Reduzierung von mind. -32 dB
 Wohnstraße (50–200 Kfz/h) entspricht ca. 65-69 dB	III 35–39 dB	Finstral-Fenster mit Zweifach-Isolierglas: Schall-Reduzierung von -38 dB
	IV 40–44 dB V 45–49 dB	Finstral-Fenster mit Zweifach-Isolierglas aus Multiprotect (VSG) oder als Verbundflügel Twin: Schall-Reduzierung von maximal -46 dB
 Hauptstraße (3.000–5.000 Kfz/h) entspricht über 80 dB	VI > 50 dB	Finstral-Kastenfenster: Schall-Reduzierung von maximal -59 dB

Ermittlung über Laborprüfung. Beispiel einer Schalldämmkurve.

Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen im Prüfstand

— verschobene Bezugskurve mit ober- und unterhalb gleichen grauen Flächenanteilen



— Messkurve

- - - Frequenzbereich entsprechend der Bezugskurve nach EN ISO 717-1

Übertragungsregeln der Werte auf unterschiedliche Fenstergrößen

Bereiche für Fenstergrößen	Glasaufbau	Schallschutzwert für Fenster
Prüfergebnisse für Prüfkörper jeglicher Größe	Tabellarische Werte	Schallschutzwert für Fenster
-100 % bis +50 % der Prüfkörper-Gesamtfläche	Gesamtfläche $\leq 2,7 \text{ m}^2$	R_W und $R_W + C_{Tr}$
+50 % bis +100 % der Prüfkörper-Gesamtfläche	$2,7 \text{ m}^2 < \text{Gesamtfläche} \leq 3,6 \text{ m}^2$	R_W und $R_W + C_{Tr}$ korrigiert durch -1 dB
+100 % bis +150 % der Prüfkörper-Gesamtfläche	$3,6 \text{ m}^2 < \text{Gesamtfläche} \leq 4,6 \text{ m}^2$	R_W und $R_W + C_{Tr}$ korrigiert durch -2 dB
+150 % der Prüfkörper-Gesamtfläche	$4,6 \text{ m}^2 < \text{Gesamtfläche}$	R_W und $R_W + C_{Tr}$ korrigiert durch -3 dB

Die für die tabellarischen Werte angegebenen Flächenintervalle sind identisch mit den Intervallen für die Prüfergebnisse unter Anwendung der empfohlenen Prüfkörpergröße von 1,23 m x 1,48 m.

→ *Anwendungshinweise*

Besonders wichtig für eine gute Schalldämmung des Fensters ist die akustisch wirksame Abdichtung von Fugen und Fälzen. Für hohe Schalldämmmaße sollten möglichst 3 Dichtungen eingesetzt werden. Auch die Einhaltung der vorgesehenen Verriegelungsabstände bei den Beschlägen ist sehr wichtig. Im Wesentlichen werden über das Glas die Schalldämmwerte gesteuert. Dicke, schwere Gläser sind besser als leichte Gläser; biegeeweiche Gläser erhöhen die Schalldämmung. Besonders wichtig sind unterschiedliche Glasstärken zwischen Innen- und Außenglas. Die Scheibenzwischenräume sollten möglichst über 12-14 mm liegen. Dreifach-Gläser bringen durch die zwei Scheibenzwischenräume eine geringe Verbesserung der Schalldämmung. Schalldämmgase finden heute aus Umweltgründen keine Anwendung mehr. Eine fachgerechte Planung und Ausführung des Bauanschlusses ist zur Erzielung einer hohen, dauerhaften Schalldämmung äußerst wichtig. Hierbei kommt es vor allem auf dessen Dichtheit an.

→ Schalldämmwirkung der Finstral-Produkte

Ergebnisübersicht R_w (R_w ; C_{tr}) der gutachtlichen Stellungnahme (einflügeliges Einfachfenster bis 2,7 m², bei FIN-Slide bis 10 m²) mit Standard-Blendrahmen

Glasaufbauten	Glasdicke mm	FIN-Window			FIN-Project	FIN-Slide
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line	Classic-line Slim-line Step-line Ferro-line Nova-line	Step-line
Zweifach-Glas						
4-20-4	28	32 (-2;-6)	32 (-2;-6)	30 (-2;-6)		
4-18-6		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)		
4-16-8		37 (-2;-5)	37 (-2;-5)	35 (-2;-5)		
6-16-6		32 (-2;-6)	32 (-2;-6)	30 (-2;-6)		
6-14-8		37 (-2;-5)	37 (-2;-5)	35 (-2;-5)		
8-16-4		37 (-2;-5)	37 (-2;-5)	35 (-2;-5)		
8-14-6		37 (-2;-5)	37 (-2;-5)	35 (-2;-5)		
4-20-6	30	36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)	38 (-2;-6)	
4-18-8		38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)	38 (-2;-6)	
6-18-6		32 (-2;-6)	32 (-2;-6)	30 (-2;-6)	33 (-1;-4)	
6-16-8		38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)	38 (-2;-6)	
8-18-4		38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)	38 (-2;-6)	
8-16-6		38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)	38 (-2;-6)	

Angabe des Glasaufbaues:

- Zweifach-Glas: Innenglas in mm - Scheibenzwischenraum in mm - Außenglas in mm
- Dreifach-Glas: Innenglas in mm - Scheibenzwischenraum in mm - Mittelglas in mm - Scheibenzwischenraum in mm - Außenglas in mm

VSG-Sicherheitsgläser werden wie folgt angegeben: z. B. 44.2 entspricht 4 mm + 4 mm Glas mit 2 Folien à 0,38 mm verbunden; das VSG 44.2S enthält eine spezielle Schalldämmfolie

Glasaufbauten	Glasdicke mm	FIN-Window			FIN-Project	FIN-Slide
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line	Classic-line Slim-line Step-line Ferro-line Nova-line	Step-line
Zweifach-Glas + Multiprotect						
4-18-33.1	28	36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)		
4-15-44.2		38 (-2;-6)	38 (-2;-6)	36 (-2;-6)		
4-14-44.4		38 (-2;-6)	38 (-2;-6)	36 (-2;-6)		
4-14-44.6		38 (-2;-6)	38 (-2;-6)	36 (-2;-6)		
6-13-44.2		38 (-2;-4)	38 (-2;-4)	36 (-2;-4)		
6-12-44.4		38 (-2;-4)	38 (-2;-4)	36 (-2;-4)		
6-12-44.6		38 (-2;-4)	38 (-2;-4)	36 (-2;-4)		
6-13-44.2S		40 (-3;-7)		40 (-3;-7)		
33.1-15-6		34 (-2;-5)	34 (-2;-5)	32 (-2;-5)		
33.2-15-6		34 (-2;-5)	34 (-2;-5)	32 (-2;-5)		
33.1-18-4		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)		
44.2-15-4		38 (-2;-6)	38 (-2;-6)	36 (-2;-6)		
44.2-13-6		38 (-2;-4)	38 (-2;-4)	36 (-2;-4)		
44.4-14-4		38 (-2;-6)	38 (-2;-6)	36 (-2;-6)		
44.4-12-6		38 (-2;-4)	38 (-2;-4)	36 (-2;-4)		
44.6-14-4		38 (-2;-6)	38 (-2;-6)	36 (-2;-6)		
44.6-12-6		38 (-2;-4)	38 (-2;-4)	36 (-2;-4)		
44.2S-13-6		40 (-3;-7)		40 (-3;-7)		
44.2-13-8		34 (-2;-5)	34 (-2;-5)	32 (-2;-5)		
4-20-33.1		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)	38 (-2;-6)	
4-20-33.2		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)		
4-18-44.2		40 (-2;-6)		40 (-2;-6)		
4-16-44.4		39 (-2;-6)		37 (-2;-6)	38 (-2;-6)	
4-16-44.6		39 (-2;-6)		37 (-2;-6)	38 (-2;-6)	
6-15-44.2		39 (-2;-4)		37 (-2;-4)	39 (-2;-5)	
6-14-44.4		39 (-2;-4)		37 (-2;-4)	38 (-2;-5)	
6-14-44.6		39 (-2;-4)		37 (-2;-4)	38 (-2;-5)	
6-15-44.2S		42 (-2;-6)		42 (-2;-6)	40 (-3;-8)	
8-13-44.2	34 (-2;-5)	34 (-2;-5)	32 (-2;-5)			
33.1-18-6	34 (-2;-5)	34 (-2;-5)	32 (-2;-5)	34 (-1;-4)		
33.2-18-6	34 (-2;-5)	34 (-2;-5)	32 (-2;-5)	34 (-1;-4)		
33.1-20-4	36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)	38 (-2;-6)		
33.2-20-4	36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)			
44.2-18-4	40 (-2;-6)		40 (-2;-6)			
44.2-15-6	39 (-2;-4)		37 (-2;-4)	39 (-2;-5)		
44.4-16-4	39 (-2;-6)		37 (-2;-6)	38 (-2;-6)		
44.4-14-6	39 (-2;-4)		37 (-2;-4)	38 (-2;-5)		
44.6-16-4	39 (-2;-6)		37 (-2;-6)	38 (-2;-6)		
44.6-14-6	39 (-2;-4)		37 (-2;-4)	38 (-2;-5)		
44.2S-15-6	42 (-2;-6)		42 (-2;-6)	40 (-3;-8)		

Glasaufbauten	Glasdicke mm	FIN-Window			FIN-Project	FIN-Slide
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line	Classic-line Slim-line Step-line Ferro-line Nova-line	Step-line
Zweifach-Glas + Multiprotect + Multiprotect						
33.1-15-33.1	28	35 (-2;-5)	35 (-2;-5)	33 (-2;-5)		
33.1-15-33.2		35 (-2;-5)	35 (-2;-5)	33 (-2;-5)		
33.2-15-33.1		35 (-2;-5)	35 (-2;-5)	33 (-2;-5)		
33.2-14-33.2		34 (-2;-5)	34 (-2;-5)	32 (-2;-5)		
33.1-18-33.1	30	36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)		
33.1-16-33.2		35 (-2;-5)	35 (-2;-5)	33 (-2;-5)		
33.1-15-44.2		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	39 (-2;-5)	
33.2-16-33.1		35 (-2;-5)	35 (-2;-5)	33 (-2;-5)		
33.2-16-33.2		35 (-2;-5)	35 (-2;-5)	33 (-2;-5)		
44.2-15-33.1		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	39 (-2;-5)	
44.2-12-44.2		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)	35 (-2;-6)	
44.2-12-44.4		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)	35 (-2;-6)	
44.2-12-44.2					40 (-3;-8)	
44.4-12-44.2		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)	35 (-2;-6)	
44.2S-12-44.2	43 (-2;-6)		43 (-2;-6)	40 (-3;-8)		
44.2-18-44.2	36	38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)		
44.2-18-44.4		38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)		
44.2-18-44.2S		45 (-2;-6)		45 (-2;-6)		42 (-1;-5)
44.4-18-44.2		38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)		
44.2S-18-44.2		44 (-1;-4)		44 (-1;-4)		42 (-1;-5)
44.2-22-44.2S		45 (-2;-6)		45 (-2;-6)	45 (-2;-6)	42 (-1;-5)
44.4-22-44.2		38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)		
44.2S-22-44.2		44 (-1;-4)		44 (-1;-4)	45 (-1;-4)	42 (-1;-5)
44.2S-20-55.2	40	44 (-1;-4)		44 (-1;-4)		
44.2S-18-66.2S		46 (-1;-4)		46 (-1;-4)		
55.2-20-44.2S		45 (-2;-6)		45 (-2;-6)	40 (-3;-8)	
55.2-20-44.2		38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)		
66.2S-18-44.2S		46 (-1;-4)		46 (-1;-4)	46 (-1;-5)	

Glasaufbauten	Glasdicke mm	FIN-Window				FIN-Project		FIN-Slide	
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line	Nova-line Plus	Classic-line Slim-line Step-line Ferro-line Nova-line	Nova-line Plus	Step-line	Slime-line Nova-line Plus
Dreifach-Glas									
4-8-4-10-4	30	32 (-1;-6)	32 (-1;-6)	30 (-1;-6)		32 (-1;-6)			
4-14-4-14-4		35 (-2;-6)	35 (-2;-6)	33 (-2;-6)		33 (-1;-4)			
4-13-4-13-6	40	40 (-2;-5)		40 (-2;-5)		37 (-1;-5)			
6-10-6-12-6		35 (-2;-6)	35 (-2;-6)	33 (-2;-6)		33 (-1;-4)			
3-18-4-18-3		32 (-1;-6)	32 (-1;-6)	30 (-1;-6)		32 (-1;-6)			
4-18-4-16-4	46	35 (-2;-6)	35 (-2;-6)	33 (-2;-6)		33 (-1;-4)		34 (-2;-6)	
4-16-4-16-6		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)		37 (-1;-5)		37 (-2;-6)	
6-14-6-14-6		35 (-2;-6)	35 (-2;-6)	33 (-2;-6)		33 (-1;-4)		35 (-2;-5)	
4-18-4-18-4					33 (-2;-6)	33 (-1;-4)	36 (-2;-6)		
4-18-4-16-6						37 (-1;-5)			
4-16-4-18-6	48				40 (-2;-5)		40 (-2;-6)		
6-14-6-16-6						33 (-2;-6)		33 (-1;-4)	
6-15-6-15-6						33 (-1;-4)			
6-18-4-18-6	52	37 (-2;-5)	37 (-2;-5)	35 (-2;-5)					
6-18-6-16-6		37 (-2;-5)	37 (-2;-5)	35 (-2;-5)					35 (-2;-5)

Glasaufbauten	Glasdicke mm	FIN-Window				FIN-Project		FIN-Slide	
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line	Nova-line Plus	Classic-line Slim-line Step-line Ferro-line Nova-line	Nova-line Plus	Step-line	Slime-line Nova-line Plus
Dreifach-Glas + Multiprotect									
4-12-4-13-33.1	40	40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	37 (-1;-5)				
4-10-4-13-44.2		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	39 (-3;-7)				
6-8-6-12-44.2		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	41 (-3;-7)				
6-8-4-13-44.2S		42 (-3;-6)		42 (-3;-6)	40 (-2;-5)				
33.1-12-4-13-4		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	37 (-1;-5)				
44.2-10-4-13-4		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	39 (-3;-7)				
44.2-8-6-12-6		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	39 (-3;-7)				
44.4-10-4-12-4		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	39 (-3;-7)				
44.4-8-6-10-6		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	39 (-3;-7)				
44.6-10-4-12-4		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	39 (-3;-7)				
44.6-6-8-6-10-6		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	39 (-3;-7)				
44.2S-8-4-13-6		42 (-3;-6)		42 (-3;-6)	41 (-3;-7)				
4-15-4-16-33.1		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	40 (-2;-5)				
4-14-4-15-44.2		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	40 (-2;-5)				
4-14-4-14-44.4		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	40 (-2;-5)				
4-14-4-14-44.6		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	40 (-2;-5)				
6-12-6-13-44.2	42 (-1;-4)		42 (-1;-4)	41 (-1;-4)	40 (-2;-6)				
6-12-6-13-44.2S	44 (-2;-5)		44 (-2;-5)	40 (-2;-5)					
6-12-6-12-44.4	42 (-1;-4)		42 (-1;-4)	40 (-2;-5)					
6-12-6-12-44.6	42 (-1;-4)		42 (-1;-4)	40 (-2;-5)					
44.2S-12-6-13-6	46	43 (-2;-6)		43 (-2;-6)	41 (-1;-4)	41 (-1;-5)			
33.1-16-4-15-4		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	37 (-1;-5)	38 (-2;-6)			
44.2-15-4-14-4		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	39 (-3;-7)	40 (-2;-6)			
44.2-12-6-13-6		42 (-1;-4)		42 (-1;-4)	40 (-2;-6)	40 (-2;-6)			
44.4-14-4-14-4		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	39 (-3;-7)	40 (-2;-6)			
44.4-12-6-12-6		42 (-1;-4)		42 (-1;-4)	40 (-2;-6)	40 (-2;-6)			
44.6-14-4-14-4		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	39 (-3;-7)	40 (-2;-6)			
44.6-12-6-12-6		42 (-1;-4)		42 (-1;-4)	40 (-2;-6)	40 (-2;-6)			
44.2S-14-4-13-6		43 (-2;-6)		43 (-2;-6)	41 (-1;-4)	41 (-1;-5)			

Glasaufbauten	Glasdicke mm	FIN-Window				FIN-Project		FIN-Slide	
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line	Nova-line Plus	Classic-line Slim-line Step-line Ferro-line Nova-line	Nova-line Plus	Step-line	Slime-line Nova-line Plus
4-15-4-18-33.1	48					37 (-1;-5)			
4-15-4-16-44.2						39 (-3;-7)			
4-15-4-15-44.4						39 (-3;-7)			
4-15-4-15-44.6						39 (-3;-7)			
6-13-6-14-44.2						40 (-2;-6)			
6-13-6-14-44.2S						41 (-1;-4)			
6-13-6-13-44.4						40 (-2;-6)			
6-13-6-13-44.6						40 (-2;-6)			
44.2S-14-6-13-6						41 (-1;-4)			
33.1-18-4-15-4						41 (-2;-5)			
44.2-16-4-15-4						39 (-3;-7)			
44.2-14-6-13-6						40 (-2;-6)			
44.4-15-4-15-4						39 (-3;-7)			
44.4-13-6-13-6						40 (-2;-6)			
44.6-15-4-15-4						39 (-3;-7)			
44.6-13-6-13-6						40 (-2;-6)			
44.2S-15-4-14-6						41 (-1;-4)			
44.2-14-4-15-6						41 (-2;-5)	42 (-2;-5)		
44.4-14-4-14-6						41 (-2;-5)	42 (-2;-5)		
44.6-14-4-14-6						41 (-2;-5)	42 (-2;-5)		
44.2S-14-4-15-6					41 (-2;-5)	43 (-2;-6)			
4-16-4-18-44.4	52	41 (-2;-5)		41 (-2;-5)					
4-16-4-18-44.6		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)					
4-18-4-20-33.1		39 (-2;-6)				40 (-2;-6)			
4-18-4-18-44.2		42 (-2;-5)				42 (-2;-5)			
4-18-4-18-44.2S		42 (-2;-5)				42 (-2;-5)			
6-15-6-16-44.2		42 (-1;-4)		42 (-1;-4)					
6-15-6-16-44.2		44 (-2;-5)		44 (-2;-5)					
6-15-6-15-44.4		42 (-1;-4)		42 (-1;-4)					39 (-1;-3)
6-15-6-15-44.6		42 (-1;-4)		42 (-1;-4)					
6-16-6-15-44.2									39 (-1;-3)
6-15-6-14-44.6									39 (-1;-3)
44.2S-16-6-15-6		43 (-2;-6)		43 (-2;-6)					
44.2-15-6-15-6									39 (-1;-3)
44.4-15-6-15-6									39 (-1;-3)
44.2-15-6-16-6									39 (-1;-3)
33.1-18-4-20-4		41 (-2;-6)		41 (-2;-6)					
44.2-16-6-15-6		42 (-2;-4)		42 (-2;-4)					
44.4-18-4-16-4		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)					
44.4-15-6-15-6		42 (-2;-4)		42 (-2;-4)					
44.6-18-4-16-4		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)					
44.6-15-6-15-6	42 (-2;-4)		42 (-2;-4)						
44.2S-15-4-18-6	43 (-2;-6)		43 (-2;-6)						

Glasaufbauten	Glasdicke mm	FIN-Window				FIN-Project		FIN-Slide	
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line	Nova-line Plus	Classic-line Slim-line Step-line Ferro-line Nova-line	Nova-line Plus	Step-line	Slime-line Nova-line Plus
Dreifach-Glas + Multiprotect + Multiprotect									
33.1-10-4-13-33.1	40	38 (-3;-6)	38 (-3;-6)	36 (-3;-6)		36 (-1;-5)			
33.1-8-4-13-44.2				40 (-2;-5)		39 (-3;-7)			
44.2-8-4-10-44.2			40 (-2;-5)		40 (-2;-5)		38 (-2;-5)		
44.2S-8-4-10-44.2			45 (-1;-3)		45 (-1;-3)		46 (-2;-6)		
33.1-15-4-14-33.1	46	39 (-3;-6)		37 (-3;-6)		37 (-2;-6)		36 (-2;-5)	
33.1-14-4-13-44.2			42 (-1;-4)		42 (-1;-4)		40 (-2;-6)		40 (-2;-6)
44.2-12-4-12-44.2			42 (-2;-5)		42 (-2;-5)		40 (-2;-6)		39 (-2;-5)
44.2-12-4-12-44.4			42 (-2;-5)		42 (-2;-5)		40 (-2;-6)		40 (-2;-6)
44.2-10-6-12-44.2			42 (-2;-5)		42 (-2;-5)		40 (-2;-6)		39 (-2;-5)
44.2-10-6-12-44.4			42 (-2;-5)		42 (-2;-5)		40 (-2;-6)		40 (-2;-6)
44.4-12-4-12-44.2			42 (-2;-5)		42 (-2;-5)		40 (-2;-6)		40 (-2;-5)
44.4-10-6-12-44.2			42 (-2;-5)		42 (-2;-5)		40 (-2;-6)		40 (-2;-6)
44.2S-12-4-12-44.2			45 (-1;-3)		45 (-1;-3)		44 (-1;-4)		43 (-1;-5)
33.1-16-4-15-33.1							37 (-2;-6)		
33.1-15-4-14-44.2							40 (-2;-6)		
44.2-13-4-13-44.2		48					40 (-2;-6)		
44.2-13-4-13-44.4						40 (-2;-6)			
44.2-12-6-12-44.2						40 (-2;-6)			
44.2-12-6-12-44.4						40 (-2;-6)			
44.4-13-4-13-44.2						40 (-2;-6)			
44.4-12-6-12-44.2						40 (-2;-6)			
44.2S-13-4-13-44.2						44 (-1;-4)			
44.2S-10-4-12-66.2S						46 (-1;-3)			

Glasaufbauten	Glasdicke mm	FIN-Window				FIN-Project		FIN-Slide	
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line	Nova-line Plus	Classic-line Slim-line Step-line Ferro-line Nova-line	Nova-line Plus	Step-line	Slime-line Nova-line Plus
33.1-18-4-15-44.2	52	43 (-2;-4)		43 (-2;-4)					
44.2-15-4-15-44.2		42 (-2;-5)		42 (-2;-5)					
44.2-15-4-14-44.4		42 (-2;-5)		42 (-2;-5)					
44.2-14-6-14-44.2		42 (-2;-5)		42 (-2;-5)					
44.2-14-6-13-44.4		46 (-1;-3)		46 (-1;-3)					
44.2-15-6-13-44.2		42 (-2;-5)		42 (-2;-5)					
44.4-15-4-14-44.2		42 (-2;-5)		42 (-2;-5)					
44.4-14-6-13-44.2		42 (-2;-5)		42 (-2;-5)					
44.2S-15-4-15-44.2		46 (-1;-4)		46 (-1;-4)					
44.2S-14-4-14-55.2		45 (-1;-3)		45 (-1;-3)					
44.2S-13-4-13-66.2S		47 (-1;-4)		47 (-1;-4)					
55.2-14-4-14-44.2		43 (-1;-3)		43 (-1;-3)					

Ergebnisübersicht für Verbundflügel Twin

Glasaufbauten	Glas- dicke mm	FIN-Window Slim-line Twin		FIN-Project Slime-line Twin		FIN-Window Nova-line Twin + FIN-Project Nova-line Twin		FIN-Window Nova-line Twin + FIN-Project Nova-line Twin		FIN-Window Nova-line Twin + FIN-Project Nova-line Twin
		Dicke Außenscheibe		Dicke Außenscheibe				Dicke Außenscheibe		
		4 mm	6 mm	4 mm	6 mm	FIN- Window	FIN- Project	4 mm	6 mm	FIN-Project
Twin										
4-16-4	24	38 (-2;-6)	41 (-3;-7)							
6-20-4		42 (-2;-7)	44 (-3;-7)							
33.1-20-4		43 (-3;-8)	44 (-3;-7)							
33.2-20-4		43 (-3;-8)	44 (-3;-7)							
44.2-18-4	30	44 (-3;-8)	44 (-1;-5)							
44.4-16-4		44 (-3;-8)	44 (-1;-5)							
44.6-16-4		44 (-3;-8)	44 (-1;-5)							
3-12-4-14-3		40 (-2;-6)	42 (-2;-6)							
44.2-10-4-10-3	36	44 (-3;-8)	45 (-2;-8)							
44.4-10-4-10-3		44 (-3;-8)	45 (-2;-8)							
4-18-4				40 (-3;-8)	41 (-2;-8)	39 (-2;-7)	41 (-2;-8)			
6-16-4	26			41 (-3;-8)	42 (-2;-8)	42 (-2;-6)	42 (-2;-8)			
33.1-16-4				42 (-3;-8)	44 (-2;-7)	44 (-3;-7)	43 (-3;-9)			
33.2-15-4				42 (-3;-8)	44 (-2;-7)	44 (-3;-7)	43 (-3;-9)			
44.2-20-4				43 (-2;-8)	46 (-2;-7)	44 (-3;-9)	45 (-3;-8)			
44.4-18-4				43 (-2;-8)	46 (-2;-7)	44 (-3;-9)	45 (-3;-8)			
44.6-18-4				43 (-2;-8)	46 (-2;-7)	44 (-3;-9)	45 (-3;-8)			
3-10-4-12-3	32			38 (-2;-8)	40 (-2;-7)	39 (-2;-7)	39 (-2;-7)			
4-22-6								40 (-3;-10)	40 (-3;-10)	
4-18-44.2								40 (-3;-10)	40 (-3;-10)	
4-18-44.4								40 (-3;-10)	40 (-3;-10)	
4-14-4-12-4	38							40 (-3;-10)	42 (-3;-9)	40 (-3;-10)

Wärmedurchgangskoeffizient → Beschreibung

Für die Ermittlung der Wärmedurchgangskoeffizienten gibt es laut Produktnorm mehrere Verfahren.

Alle diese Verfahren sind offiziell zugelassen.

Die Messung und Prüfung ist die genaueste Methode. Rechenverfahren und Tabellen sind jedoch so abgestimmt, dass sie eventuelle Toleranzbereiche ausreichend berücksichtigen. Somit ist eine verlässliche Vergleichbarkeit gegeben.

→ Klassifizierung

Rahmenwerte U_f

Die Rahmenwerte können nach drei Verfahren ermittelt werden:

- Tabelle EN ISO 10077-1
- Berechnung EN ISO 10077-2 (durch notifizierte Stelle)
- Messung EN 12412-2 (durch notifizierte Stelle)

Die häufigste Methode zur Bestimmung des U_f -Wertes ist die Berechnung.

Diese erfolgt durch spezifische, zertifizierte Berechnungsprogramme.

Glaswerte U_g

Die Glaswerte können nach drei Verfahren ermittelt werden:

- Tabelle EN ISO 10077-1
- Berechnung EN 673 (durch notifizierte Stelle)
- Messung EN 674 (durch notifizierte Stelle)

Auch hier ist die Berechnung die häufigste Methode.

Linearer Durchgangskoeffizient des Randverbundes/Abstandhalters (Ψ_g)

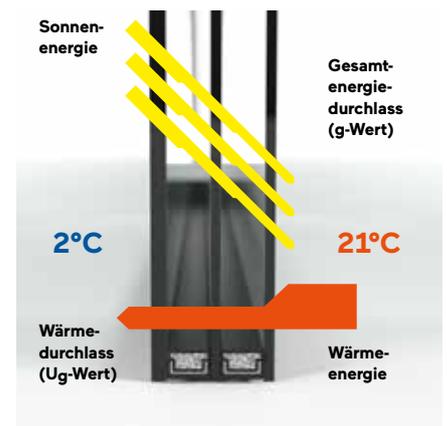
Die Art des Glas-Randverbundes beeinflusst den Gesamtwärmedämmwert des Fensterelementes. Der Randverbund des Glases hat keinen Einfluss auf den Wärmedämmwert U_g des Glases. Die Ψ_g -Werte können in Abhängigkeit des Rahmenmaterials des Fensters und des Materials des Abstandhalters aus Tabellen abgelesen werden:

- Tabelle G.1 aus EN ISO 10077-1 (für Abstandhalter aus Aluminium oder Stahl)
- Tabelle G.2 aus EN ISO 10077-1 (für wärmeoptimierte Abstandhalter)

Der Wert kann auch durch eine detaillierte, typenbezogene Berechnung durch eine notifizierte Prüfstelle nach EN ISO 10077-2 ermittelt werden.

Ψ_g -Werte (W/mK) der von Finstral eingesetzten Glasabstandhalter

	2fach-Glas	3fach-Glas
Wärmegeämmter Glasabstandhalter	0,032	0,030



Energiedurchlass von außen nach innen (g-Wert) und Energiedurchlass von innen nach außen (U_g-Wert) am Beispiel einer Dreifach-Isolierverglasung

→ Wärmedämmwert des Gesamtfensters

Wärmedämmwert des Gesamtelementes U_w

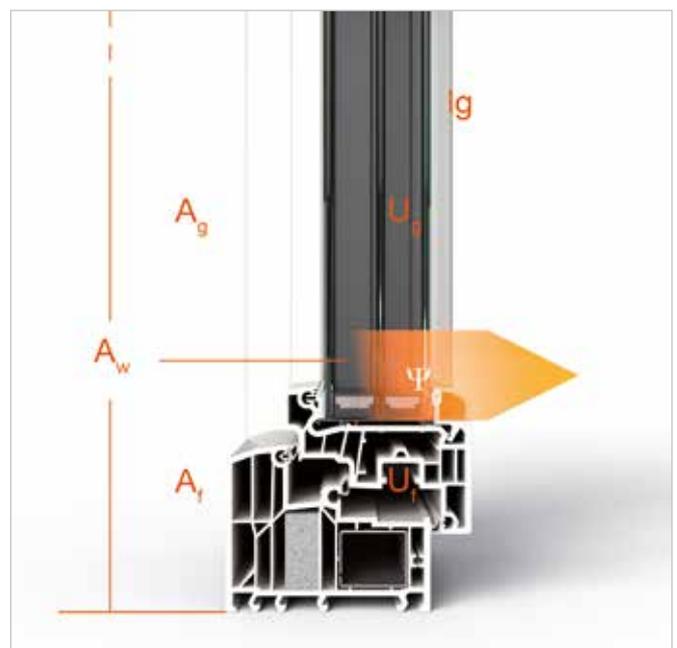
Der U-Wert des gesamten Elements kann nach drei Verfahren ermittelt werden. Alle drei Verfahren sind zugelassen.

	Zu ermittelnde Eingangsparameter
Tabelle nach EN ISO 10077-1	$U_g - U_f$
Berechnung nach EN ISO 10077-1	$U_g - U_f - \psi_g$
Messung nach EN ISO 12567-1	keine

Ermittlung über Tabellenwerte: EN ISO 10077-1

Dabei wird in Funktion des Rahmendämmwertes U_f und des Glaswertes U_g der Wert für das Fensterelement U_w aus der Tabelle abgelesen. Eine Berücksichtigung der Elementgröße ist nicht notwendig. Für die Bestimmung der Tabelle wurde ein Rahmenanteil von 30 % herangezogen, um die Vergleichbarkeit mit Rechnung und Messung sicherzustellen. Ein hoher Rahmenanteil verschlechtert in der Regel die Werte.

- U_g Wärmedurchgangskoeffizient des Glases
- U_f Wärmedurchgangskoeffizient des Rahmens
- ψ_g längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient des Abstandhalters
- A_w Fläche des Fensters
- A_g kleinste sichtbare Fläche der Verglasung von außen oder innen
- A_f größte sichtbare Fläche des Rahmens von außen oder innen
- l_g größte sichtbare Umfanglänge der Verglasung von außen oder innen



Darstellung der leistungsbeschreibenden
Merkmale und Koeffizienten eines Fensters

Größenabhängigkeit

Unterschiedliche Größen und Gestaltungsvarianten ergeben leicht unterschiedliche Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) der Fenster. Laut Norm ist der durch Berechnung oder Messung ermittelte U-Wert für Fenster mit einem Wärmedurchgangskoeffizienten der Verglasung $U_g < 1,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ immer mit dem Standardmaß $1,23 \times 1,48 \text{ m}$ anzugeben; für Fenster und Türen mit folgenden Standardabmessungen und -ausführungen folgendermaßen:

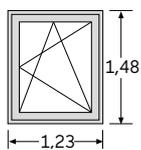
- Fenster bis $2,3 \text{ m}^2$: $1,23 \text{ m} \times 1,48 \text{ m}$
- Fenster $> 2,3 \text{ m}^2$: $1,48 \text{ m} \times 2,18 \text{ m}$
- Türen $< 3,6 \text{ m}^2$: $1,23 \text{ m} \times 2,18 \text{ m}$
- Türen $> 3,6 \text{ m}^2$: $2,00 \text{ m} \times 2,18 \text{ m}$

Falls der Wärmedurchgangskoeffizient U_w oder U_g über das Tabellenverfahren ermittelt wird, kann der abgelesene Wert auf alle Größen übertragen werden.

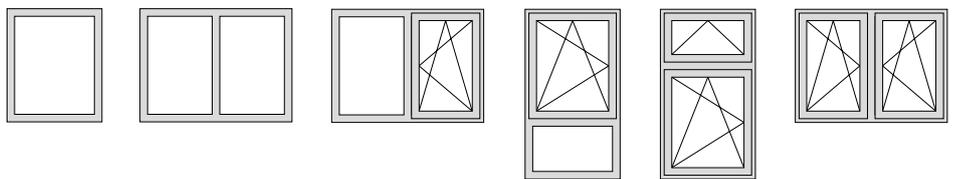
Typenfamilien

Der U-Wert des Fensters hängt auch von der Fensterteilung, einem Ober- oder Unterlicht oder einer Festverglasung ab. Der repräsentative Probekörper deckt die jeweils in seiner Gruppe abgebildeten Ausführungstypen ab:

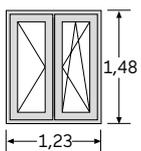
Einflügeliges Drehkipffenster



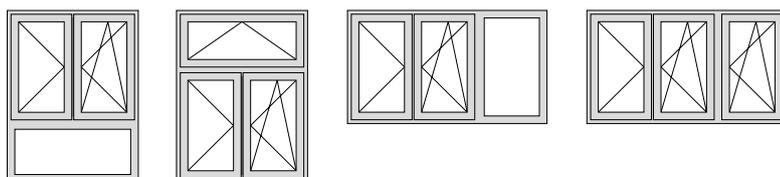
repräsentativer
Probekörper



Zweiflügeliges Stulpfenster (mit aufgehendem Mittelstück)



repräsentativer
Probekörper



→ Klassifizierung

Korrekturwerte des U_w -Wertes durch Sprossenverglasungen

Aufgesetzte Sprossen	≤ 4 Felder	+0,0 W/m ² K
Aufgesetzte Sprossen	≥ 5 Felder	+0,1 W/m ² K
Zwischen Glasscheiben liegende Sprossen	≤ 4 Felder	+0,1 W/m ² K
Zwischen Glasscheiben liegende Sprossen	≥ 5 Felder	+0,2 W/m ² K
Glasteilende Sprossen	≤ 2 Felder	+0,0 W/m ² K
Glasteilende Sprossen	≤ 4 Felder	+0,1 W/m ² K
Glasteilende Sprossen	≥ 5 Felder	+0,2 W/m ² K

Ermittlung über Berechnung nach EN ISO 10077-1:2006

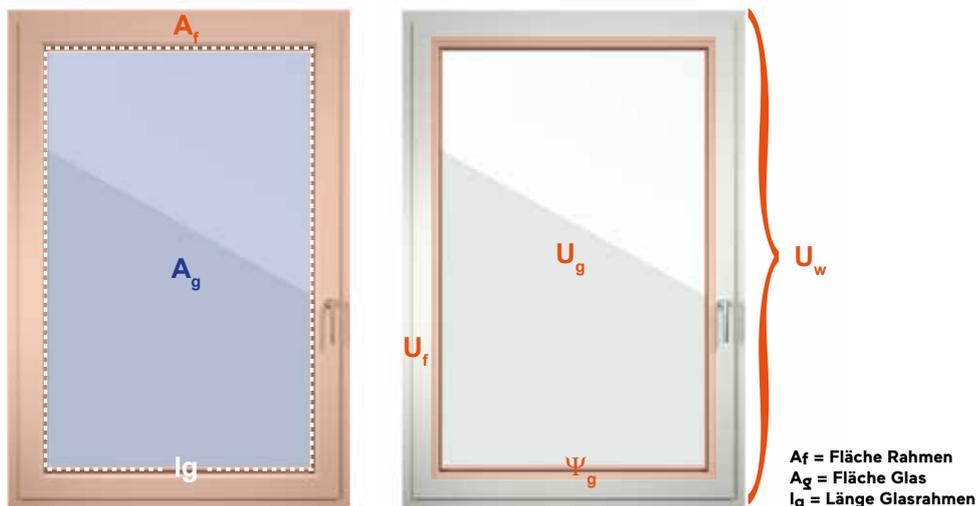
Um den U_w -Wert zu berechnen, bedarf es folgender Kenngrößen:

- U_f -Wert des Rahmens
- U_g -Wert der Verglasung
- Ψ_g -Wert des Abstandhalters (z. B. Aluminium, Edelstahl, Kunststoff, ...)

Es ist zu beachten, dass die Berechnung des U_w -Wertes für das Gesamtfenster im Rahmen der Leistungserklärung und CE-Kennzeichnung vom Hersteller selbst durchgeführt werden darf. Nur die Ausgangswerte müssen entweder aus der Normtabelle entnommen oder durch ein notifiziertes Prüfinstitut ermittelt werden.

Berechnungsformel:

$$U_w = \frac{A_g \cdot U_g + A_f \cdot U_f + l_g \cdot \Psi_g}{A_w}$$



Berechnungsbeispiel 1 (FIN-Window Classic-line) mit wärmeoptimiertem Glas-Abstandhalter

Abmessung 1,23 x 1,48 m	$A_W = 1,820 \text{ m}^2$
Lichtes Glasmaß	$A_G = 1,295 \text{ m}^2$
Rahmenfläche = $A_W - A_G$	$A_f = 0,525 \text{ m}^2$
Sichtbare Umlauflänge der Verglasung	$l_g = 4,580 \text{ m}$
Wärmedurchgangskoeffizienten:	
Rahmen	$U_f = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
Glas	$U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
Wärmeoptimierter Abstandhalter	$\Psi_g = 0,032 \text{ W/mK}$

Formel

$$U_W = \frac{A_g \cdot U_g + A_f \cdot U_f + l_g \cdot \Psi_g}{A_W}$$

$$U_W = \frac{1,295 \cdot 1,1 + 0,525 \cdot 1,1 + 4,580 \cdot 0,032}{1,820} = 1,181 \text{ W/m}^2\text{K}$$

gerundet nach EN ISO 10077-1 = **1,2 W/m²K**

U_W -Werte größer gleich 1,0 werden auf eine Nachkommastelle gerundet.

U_W -Werte unter 1,0 werden mit 2 Nachkommastellen ausgewiesen.

Berechnungsbeispiel 2 (FIN-Project Nova-line) mit wärmeoptimiertem Glas-Abstandhalter

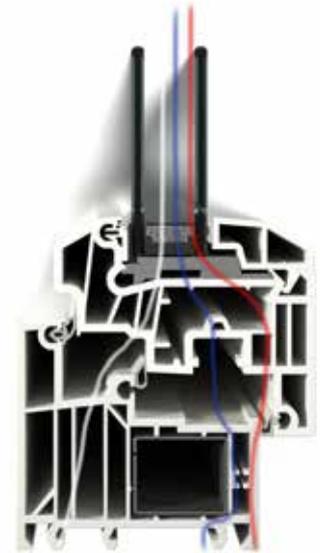
Abmessung 1,23 x 1,48 m	$A_W = 1,820 \text{ m}^2$
Lichtes Glasmaß	$A_G = 1,318 \text{ m}^2$
Rahmenfläche = $A_W - A_G$	$A_f = 0,502 \text{ m}^2$
Sichtbare Umlauflänge der Verglasung	$l_g = 4,820 \text{ m}$
Wärmedurchgangskoeffizienten:	
Rahmen	$U_f = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
Glas	$U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$
Wärmeoptimierter Abstandhalter	$\Psi_g = 0,030 \text{ W/mK}$

$$U_W = \frac{1,318 \cdot 0,6 + 0,502 \cdot 1,1 + 4,820 \cdot 0,030}{1,820} = 0,817 \text{ W/m}^2\text{K}$$

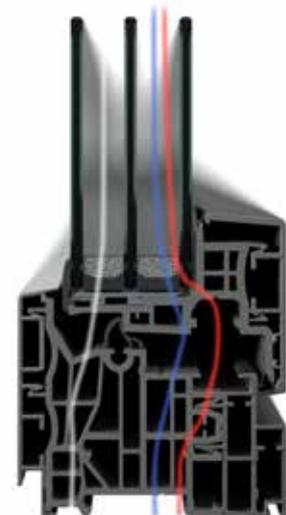
gerundet nach EN ISO 10077-1 = **0,82 W/m²K**

Ermittlung des U_W -Wertes durch Messung

Bei dieser Methode erfolgt die Messung nach EN ISO 12567-2 (Heizkastenverfahren).



Isothermenverlauf bei FIN-Window
mit Zweifach-Isolierglas



Isothermenverlauf bei FIN-Project
mit Dreifach-Isolierglas

→ Anwendungshinweise

- Zweifach-Verglasungen mit Argonfüllung erreichen U_g -Werte bis $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- Wärmedämmte Abstandhalter verbessern den Fensterwert in der Regel um $0,1$.
- Schmale Rahmenansichten erzielen bessere U_w -Werte als breite Profile.

→ U_W/U_D -Werte der Finstral-Produkte

Referenzmaß Fenster für U_W -Berechnung: Breite: **1,23 m** Höhe: **1,48 m**

FIN-Window 77 Fenster 1-flügelig		Isolierglas U_g [W/m²K]								
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Fenstervariante Finstral	$\varnothing U_f$ [W/m ² K]	U_w [W/m²K]								
FIN-Window 77 - Classic-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,96	0,89	0,82	0,75
FIN-Window 77 - Slim-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,96	0,89	0,81	0,74
FIN-Window 77 - Slim-line Cristal	1,3									0,80
FIN-Window 77 - Slim-line Twin	1,0					1,0	0,94	0,87	0,80	
FIN-Window 77 - Slim-line Cristal Twin	1,1					1,0	0,97	0,90	0,83	
FIN-Window 77 - Nova-line 30	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0				
FIN-Window 77 - Nova-line 40	1,0					1,0	0,93	0,85	0,78	
FIN-Window 77 - Nova-line Plus	1,1								0,81	0,73
FIN-Window 77 - Nova-line Twin	1,1					1,0	0,96	0,89		
FIN-Window 77 - Nova-line Cristal Twin	1,4					1,1	1,0	0,98	0,91	
FIN-Window 77 - Step-line	1,2	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1	0,99	0,92	0,85	0,78
FIN-Window 77 - Step-line Door	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,99	0,93	0,87	0,81
FIN-Window 77 - Step-line Door out	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,84
FIN-Window 77 - Festverglasung	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,94	0,86	0,78	0,70

FIN-Window 77 Fenster 2-flügelig mit Stulp		Isolierglas U_g [W/m²K]								
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Fenstervariante Finstral	$\varnothing U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	U_w [W/m²K]								
FIN-Window 77 - Classic-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,85
FIN-Window 77 - Slim-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,96	0,90	0,84
FIN-Window 77 - Slim-line Cristal	1,3									0,92
FIN-Window 77 - Slim-line Twin	1,0					1,1	1,0	0,94	0,88	
FIN-Window 77 - Slim-line Cristal Twin	1,2					1,1	1,1	1,0	0,96	
FIN-Window 77 - Nova-line 30	1,1	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1				
FIN-Window 77 - Nova-line 40	1,0					1,1	0,98	0,92	0,85	
FIN-Window 77 - Nova-line Plus	1,1								0,89	0,83
FIN-Window 77 - Nova-line Twin	1,1					1,1	1,0	0,96		
FIN-Window 77 - Nova-line Cristal Twin	1,5					1,3	1,2	1,1	1,1	
FIN-Window 77 - Step-line	1,2	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,95	0,88
FIN-Window 77 - Step-line Door	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	0,97	0,93
FIN-Window 77 - Step-line Door out	1,2	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	0,98

1) durchschnittlicher U_f -Wert über alle Baugruppen (seitlich, oben, unten, Stulp)
 Ψ_g 0,030 W/mK bei 3fach-Glas, Ψ_g 0,032 W/mK bei 2fach-Glas

Referenzmaß Fenster für U_w -Berechnung: Breite: **1,23 m** Höhe: **1,48 m**

FIN-Window 90 Fenster 1-flügelig		Isolierglas U_g [W/m²K]								
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Fenstervariante Finstral	$\varnothing U_f$ [W/m ² K]	U_w [W/m ² K]								
FIN-Window 90 - Classic-line	1,0	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,93	0,86	0,79	0,72
FIN-Window 90 - Slim-line	1,0	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,93	0,86	0,79	0,71
FIN-Window 90 - Slim-line Cristal	1,2									0,77
FIN-Window 90 - Slim-line Twin	0,91					0,98	0,91	0,84	0,77	
FIN-Window 90 - Slim-line Cristal Twin	1,0					1,0	0,94	0,87	0,80	
FIN-Window 90 - Nova-line 30	0,95	1,3	1,2	1,1	1,1	0,99				
FIN-Window 90 - Nova-line 40	0,91					0,98	0,91	0,83	0,76	
FIN-Window 90 - Nova-line Plus	1,0								0,78	0,71
FIN-Window 90 - Nova-line Twin	1,0					1,0	0,94	0,86		
FIN-Window 90 - Nova-line Cristal Twin	1,3					1,1	1,0	0,95	0,88	
FIN-Window 90 - Step-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,96	0,89	0,82	0,75
FIN-Window 90 - Step-line Door	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,99	0,93	0,87	0,81
FIN-Window 90 - Step-line Door out	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	0,99	0,93	0,87	0,81
FIN-Window 90 - Festverglasung	0,95	1,3	1,2	1,2	1,1	0,99	0,91	0,83	0,75	0,67

FIN-Window 90 Fenster 2-flügelig mit Stulp		Isolierglas U_g [W/m²K]								
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Fenstervariante Finstral	$\varnothing U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	U_w [W/m ² K]								
FIN-Window 90 - Classic-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,85
FIN-Window 90 - Slim-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,96	0,90	0,84
FIN-Window 90 - Slim-line Cristal	1,3									0,89
FIN-Window 90 - Slim-line Twin	0,93					1,0	0,97	0,91	0,85	
FIN-Window 90 - Slim-line Cristal Twin	1,1					1,1	1,0	0,98	0,92	
FIN-Window 90 - Nova-line 30	1,0	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1				
FIN-Window 90 - Nova-line 40	0,96				1,1	1,0	0,97	0,91	0,84	
FIN-Window 90 - Nova-line Plus	1,0								0,85	0,79
FIN-Window 90 - Nova-line Twin	1,0					1,1	1,0	0,92		
FIN-Window 90 - Nova-line Cristal Twin	1,4					1,2	1,2	1,1	1,0	
FIN-Window 90 - Step-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,85
FIN-Window 90 - Step-line Door	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	0,97	0,93
FIN-Window 90 - Step-line Door out	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	0,97	0,93

1) durchschnittlicher U_f -Wert über alle Baugruppen (seitlich, oben, unten, Stulp)
 Ψ_g 0,030 W/mK bei 3fach-Glas, Ψ_g 0,032 W/mK bei 2fach-Glas

Referenzmaß Fenster für U_w -Berechnung: Breite: **1,23 m** Höhe: **1,48 m**

FIN-Window 124 Fenster 1-flügelig		Isolierglas U_g [W/m²K]								
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Fenstervariante Finstral	$\varnothing U_f$ [W/m ² K]	U_w [W/m ² K]								
FIN-Window 124 - Classic-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,96	0,89	0,82	0,75
FIN-Window 124 - Slim-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,96	0,89	0,82	0,74
FIN-Window 124 - Slim-line Cristal	1,2									0,78
FIN-Window 124 - Slim-line Twin	0,96					1,0	0,93	0,86	0,79	
FIN-Window 124 - Slim-line Cristal Twin	1,1					1,0	0,97	0,90	0,83	
FIN-Window 124 - Nova-line 30	1,0	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0				
FIN-Window 124 - Nova-line 40	1,0					1,0	0,93	0,86	0,78	
FIN-Window 124 - Nova-line Plus	1,1								0,81	0,74
FIN-Window 124 - Nova-line Twin	1,1					1,0	0,96	0,89		
FIN-Window 124 - Nova-line Cristal Twin	1,3					1,1	1,0	0,95	0,88	
FIN-Window 124 - Step-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,96	0,89	0,82	0,75
FIN-Window 124 - Step-line Door	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,99	0,93	0,87	0,81
FIN-Window 124 - Step-line Door out	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,99	0,93	0,87	0,81
FIN-Window 124 - Festverglasung	0,98	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,92	0,84	0,76	0,68

FIN-Window 124 Fenster 2-flügelig mit Stulp		Isolierglas U_g [W/m²K]								
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Fenstervariante Finstral	$\varnothing U_f$ [W/m ² K] ¹⁾	U_w [W/m ² K]								
FIN-Window 124 - Classic-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,85
FIN-Window 124 - Slim-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,96	0,90	0,84
FIN-Window 124 - Slim-line Cristal	1,3									0,92
FIN-Window 124 - Slim-line Twin	0,97					1,0	0,99	0,92	0,87	
FIN-Window 124 - Slim-line Cristal Twin	1,2					1,1	1,1	1,0	0,96	
FIN-Window 124 - Nova-line 30	1,0	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1				
FIN-Window 124 - Nova-line 40	1,0					1,1	0,99	0,92	0,86	
FIN-Window 124 - Nova-line Plus	1,1								0,89	0,83
FIN-Window 124 - Nova-line Twin	1,1					1,1	1,0	0,96		
FIN-Window 124 - Nova-line Cristal Twin	1,4					1,2	1,2	1,1	1,0	
FIN-Window 124 - Step-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,85
FIN-Window 124 - Step-line Door	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	0,98	0,93
FIN-Window 124 - Step-line Door out	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	0,98	0,93

1) durchschnittlicher U_f -Wert über alle Baugruppen (seitlich, oben, unten, Stulp)
 Ψ_g 0,030 W/mK bei 3fach-Glas, Ψ_g 0,032 W/mK bei 2fach-Glas

Referenzmaß Fenster für U_w -Berechnung: Breite: **1,23 m** Höhe: **1,48 m**

FIN-Project Fenster 1-flügelig Aluminium-Aluminium, Aluminium-Inlay		Isolierglas U_g [W/m²K]							
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Flügelvariante	$\varnothing U_f$ [W/m²K]	U_w [W/m²K]							
Nova-line 30 mm	1,0	1,2	1,2	1,1	1,0				
Nova-line 40 mm	1,1				1,0	0,96	0,89	0,82	
Nova-line Plus	1,2							0,84	0,77
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 48 mm	1,2						0,92	0,84	0,77
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 30 mm	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1				
Slim-line Twin	1,4				1,1	1,1	0,98	0,91	
Slim-line Cristal Twin	1,4						0,98	0,91	
Nova-line Twin	1,4				1,1	1,0	0,98	0,90	
Nova-line Cristal Twin	1,4						0,98	0,90	
Step-line Cristal	1,4								0,82
Step-line	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1				
Classic-line Door out	1,7	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1
Festverglasung	1,2	1,3	1,2	1,1	1,0	0,97	0,89	0,81	0,73

FIN-Project Fenster 2-flügelig mit Stulp Aluminium-Aluminium, Aluminium-Inlay		Isolierglas U_g [W/m²K]							
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Flügelvariante	$\varnothing U_f$ [W/m²K] ⁵⁾	U_w [W/m²K]							
Nova-line 30 mm	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1				
Nova-line 40 mm	1,2				1,1	1,1	1,0	0,94	
Nova-line Plus	1,3						1,0	0,97	0,91
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 48 mm	1,3						1,0	0,97	0,91
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 30 mm	1,3	1,4	1,3	1,2	1,2				
Slim-line Twin	1,5				1,3	1,2	1,1	1,1	
Slim-line Cristal Twin	1,5						1,1	1,1	
Nova-line Twin	1,4				1,2	1,1	1,1	1,0	
Nova-line Cristal Twin	1,5						1,1	1,1	
Step-line Cristal	1,5								0,98
Step-line	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2				
Classic-line Door out	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3

⁵⁾ durchschnittlicher U_f -Wert von Rahmen und Stulp-Mittelpartie
 U_w W/m²K mit wärmegeädämmtem Glasabstandhalter (Ψ_g 0,032 W/mK bei 2fach-Glas, Ψ_g 0,030 W/mK bei 3fach-Glas)

Referenzmaß Fenster für U_w -Berechnung: Breite: **1,23 m** Höhe: **1,48 m**

FIN-Project Fenster 1-flügelig Aluminium-Holz		Isolierglas U_g [W/m²K]							
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Flügelvariante	$\varnothing U_f$ [W/m²K]	U_w [W/m²K]							
Nova-line 30 mm	1,0	1,2	1,2	1,1	1,0				
Nova-line 40 mm	1,0				1,0	0,93	0,86	0,79	
Nova-line Plus	1,2							0,84	0,77
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 48 mm	1,2						0,91	0,84	0,77
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 30 mm	1,1	1,3	1,2	1,1	1,0				
Slim-line Twin	1,2				1,1	0,99	0,92	0,85	
Slim-line Cristal Twin	1,3						0,95	0,88	
Nova-line Twin	1,2				1,1	0,99	0,92	0,85	
Nova-line Cristal Twin	1,4						0,97	0,90	
Step-line Cristal	1,4								0,82
Step-line	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1				
Festverglasung	1,1	1,3	1,2	1,1	1,0	0,95	0,87	0,79	0,71

FIN-Project Fenster 2-flügelig mit Stulp Aluminium-Holz		Isolierglas U_g [W/m²K]							
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Flügelvariante	$\varnothing U_f$ [W/m²K] ⁵⁾	U_w [W/m²K]							
Nova-line 30 mm	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1				
Nova-line 40 mm	1,1				1,1	1,0	0,96	0,90	
Nova-line Plus	1,3							0,97	0,91
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 48 mm	1,3						1,0	0,97	0,91
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 30 mm	1,2	1,3	1,3	1,2	1,1				
Slim-line Twin	1,3				1,2	1,1	1,1	0,99	
Slim-line Cristal Twin	1,4						1,1	1,0	
Nova-line Twin	1,2				1,1	1,1	1,0	0,94	
Nova-line Cristal Twin	1,5						1,1	1,1	
Step-line Cristal	1,5								0,98
Step-line	1,3	1,4	1,3	1,2	1,2				

⁵⁾ durchschnittlicher U_f -Wert von Rahmen und Stulp-Mittelpartie
 U_w W/m²K mit wärmegedämmtem Glasabstandhalter (Ψ_g 0,032 W/mK bei 2fach-Glas, Ψ_g 0,030 W/mK bei 3fach-Glas)

Referenzmaß Fenster für U_w -Berechnung: Breite: **2,96 m** Höhe: **2,18 m**

FIN-Slide**Für Schiebetüren Typ 601, 602, 600, 621, 615**

	$\varnothing U_f$ [W/m ² K] ³⁾	Isolierglas U_g [W/m ² K]								
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Schiebetürvariante Finstral		U_w [W/m²K]								
FIN-Slide Step-line 90 Kunststoff-Kunststoff	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,96	0,88	0,81
FIN-Slide Step-line 90N Aluminium-Kunststoff	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,93	0,86
FIN-Slide Step-line 38 Aluminium-Kunststoff	1,8	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1	0,99	0,91	0,83
FIN-Slide Slim-line 38 30 mm Aluminium-Aluminium	2,5	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3				
FIN-Slide Slim-line 38 30 mm Aluminium-Holz	1,9	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1				
FIN-Slide Slim-line 38 46 mm Aluminium-Aluminium	2,5						1,2	1,1	1,0	0,93
FIN-Slide Slim-line 38 30 mm Aluminium-Kunststoff	2,1	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2				
FIN-Slide Slim-line 38 46 mm Aluminium-Kunststoff/-Holz	1,9						1,1	0,98	0,90	0,82
FIN-Slide Slim-line 38 52 mm Aluminium-Aluminium	2,5						1,2	1,1	1,0	0,93
FIN-Slide Slim-line 38 52 mm Aluminium-Holz	1,9						1,1	0,98	0,90	0,82
FIN-Slide Slim-line Cristal 38	2,4								0,99	0,91
FIN-Slide Nova-line Plus 38 30 mm	2,1	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2				
FIN-Slide Nova-line Plus 38 52 mm	2,1								0,93	0,85
FIN-Slide Nova-line Plus Cristal 38	2,1							1,0	0,92	0,84

FIN-Slide**Für Schiebetüren Typ 616, 617, 610, 611, 614**

	$\varnothing U_f$ [W/m ² K] ³⁾	Isolierglas U_g [W/m ² K]								
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Schiebetürvariante Finstral		U_w [W/m²K]								
FIN-Slide Step-line 90 Kunststoff-Kunststoff	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1	0,99	0,92
FIN-Slide Step-line 90N Aluminium-Kunststoff	1,7	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,96
FIN-Slide Step-line 38 Aluminium-Kunststoff	1,8	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,93
FIN-Slide Slim-line 38 30 mm Aluminium-Aluminium	2,2	1,6	1,5	1,5	1,4	1,3				
FIN-Slide Slim-line 38 30 mm Aluminium-Holz	1,9	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2				
FIN-Slide Slim-line 38 46 mm Aluminium-Aluminium	2,2						1,2	1,2	1,1	1,0
FIN-Slide Slim-line 38 30 mm Aluminium-Kunststoff	1,9	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2				
FIN-Slide Slim-line 38 46 mm Aluminium-Kunststoff/-Holz	1,8						1,1	1,1	0,98	0,91
FIN-Slide Slim-line 38 52 mm Aluminium-Aluminium	2,3						1,3	1,2	1,1	1,0
FIN-Slide Slim-line 38 52 mm Aluminium-Holz	1,9						1,1	1,1	0,98	0,91
FIN-Slide Slim-line Cristal 38	2,3								1,1	1,0
FIN-Slide Nova-line Plus 38 30 mm	2,1	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3				
FIN-Slide Nova-line Plus 38 52 mm	2,1								1,0	0,96
FIN-Slide Nova-line Plus Cristal 38	2,1							1,1	1,0	0,94

³⁾ durchschnittlicher U_f -Wert über alle Baugruppen (seitlich, oben, Schwelle, Mittelpartie)
 U_w , W/m²K mit wärmegeädämmtem Glasabstandhalter (Ψ_g 0,032 W/mK bei 2fach-Glas, Ψ_g 0,030 W/mK bei 3fach-Glas)

Referenzmaß Tür für U_w -Berechnung: Breite: **1,23 m** Höhe: **2,18 m**

FIN-Door 77 Haustür 1-flügelig		Isolierglas U_g [W/m²K]								
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Haustürvariante Finstral	$\varnothing U_f$ [W/m²K]³⁾	U_D [W/m²K]								
FIN-Door 77 - Step Frame-Frame	1,2	Glas	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,93	0,86	0,80
		Füllung	1,2	1,1	1,1	1,0	0,93	0,87	0,80	0,73
FIN-Door 77 - Step Frame-Frame (Türflügel nach außen öffnend)	1,2	Glas	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,93	0,86	0,80
		Füllung	1,2	1,1	1,1	1,0	0,93	0,87	0,80	0,73
FIN-Door 77 - Step Planar-Planar	1,5	Glas								
		Füllung							0,88	0,81
FIN-Door 77 - Step Planar-Frame	1,3	Glas								0,83
		Füllung						0,90	0,84	0,83

Referenzmaß Tür für U_w -Berechnung: Breite: **2,00 m** Höhe: **2,18 m**

FIN-Door 77 Haustür 2-flügelig mit Stulp		Isolierglas U_g [W/m²K]								
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Haustürvariante Finstral	$\varnothing U_f$ [W/m²K]³⁾	U_D [W/m²K]								
FIN-Door 77 - Step Frame-Frame	1,2	Glas	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,95	0,89	0,82
		Füllung	1,2	1,1	1,1	1,0	0,94	0,88	0,81	0,75
FIN-Door 77 - Step Frame-Frame (Türflügel nach außen öffnend)	1,2	Glas	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,95	0,89	0,82
		Füllung	1,2	1,1	1,1	1,0	0,94	0,88	0,81	0,75
FIN-Door 77 - Step Planar-Planar	1,6	Glas								
		Füllung							0,93	0,86
FIN-Door 77 - Step Planar-Frame	1,4	Glas								0,89
		Füllung						0,95	0,89	0,99

³⁾ durchschnittlicher U_f -Wert über alle Baugruppen (seitlich, oben, unten, Stulp)
 Ψ_g 0,030 W/mK bei 3fach-Glas, Ψ_g 0,032 W/mK bei 2fach-Glas

Referenzmaß Tür für U_w -Berechnung: Breite: **1,23 m** Höhe: **2,18 m**

FIN-Door 90 Haustür 1-flügelig		Isolierglas U_g [W/m²K]								
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Haustürvariante Finstral	$\varnothing U_f$ [W/m²K]³⁾	U_d [W/m²K]								
FIN-Door 90 - Step Frame-Frame	1,1	Glas	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77
		Füllung	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77	0,71
FIN-Door 90 - Step Frame-Frame (Türflügel nach außen öffnend)	1,1	Glas	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77
		Füllung	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77	0,71
FIN-Door 90 - Step Planar-Planar	1,4	Glas								
		Füllung						0,86	0,79	0,72
FIN-Door 90 - Step Planar-Frame	1,3	Glas							0,84	
		Füllung					0,91	0,84	0,84	

Referenzmaß Tür für U_w -Berechnung: Breite: **2,00 m** Höhe: **2,18 m**

FIN-Door 90 Haustür 2-flügelig mit Stulp		Isolierglas U_g [W/m²K]								
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Haustürvariante Finstral	$\varnothing U_f$ [W/m²K]³⁾	U_d [W/m²K]								
FIN-Door 90 - Step Frame-Frame	1,2	Glas	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,95	0,89	0,83
		Füllung	1,2	1,1	1,1	1,0	0,95	0,88	0,82	0,75
FIN-Door 90 - Step Frame-Frame (Türflügel nach außen öffnend)	1,1	Glas	1,2	1,2	1,1	1,0	0,98	0,92	0,85	0,79
		Füllung	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,85	0,78	0,72
FIN-Door 90 - Step Planar-Planar	1,5	Glas								
		Füllung						0,90	0,83	0,77
FIN-Door 90 - Step Planar-Frame	1,4	Glas							0,90	
		Füllung					0,96	0,89	1,0	

³⁾ durchschnittlicher U_f -Wert über alle Baugruppen (seitlich, oben, unten, Stulp)
 Ψ_g 0,030 W/mK bei 3fach-Glas, Ψ_g 0,032 W/mK bei 2fach-Glas

Referenzmaß Tür für U_w -Berechnung: Breite: **1,23 m** Höhe: **2,18 m**

FIN-Door 124 Haustür 1-flügelig		Isolierglas U_g [W/m²K]								
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Haustürvariante Finstral	$\varnothing U_f$ [W/m²K]³⁾	U_d [W/m²K]								
FIN-Door 124 - Step Frame-Frame	1,1	Glas	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77
		Füllung	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77	0,71
FIN-Door 124 - Step Frame-Frame (Türflügel nach außen öffnend)	1,1	Glas	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77
		Füllung	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77	0,71
FIN-Door 124 - Step Planar-Planar	1,5	Glas								
		Füllung							0,88	0,81
FIN-Door 124 - Step Planar-Frame	1,3	Glas								0,84
		Füllung						0,90	0,84	0,84

Referenzmaß Tür für U_w -Berechnung: Breite: **2,00 m** Höhe: **2,18 m**

FIN-Door 124 Haustür 2-flügelig mit Stulp		Isolierglas U_g [W/m²K]								
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Haustürvariante Finstral	$\varnothing U_f$ [W/m²K]³⁾	U_d [W/m²K]								
FIN-Door 124 - Step Frame-Frame	1,2	Glas	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,95	0,89	0,83
		Füllung	1,2	1,1	1,1	1,0	0,95	0,88	0,82	0,75
FIN-Door 124 - Step Frame-Frame (Türflügel nach außen öffnend)	1,1	Glas	1,2	1,2	1,1	1,0	0,98	0,92	0,85	0,79
		Füllung	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,85	0,78	0,72
FIN-Door 124 - Step Planar-Planar	1,6	Glas								
		Füllung							0,93	0,86
FIN-Door 124 - Step Planar-Frame	1,4	Glas								0,90
		Füllung						0,95	0,89	1,0

³⁾ durchschnittlicher U_f -Wert über alle Baugruppen (seitlich, oben, unten, Stulp)
 Ψ_g 0,030 W/mK bei 3fach-Glas, Ψ_g 0,032 W/mK bei 2fach-Glas

Referenzmaß Tür für U_w -Berechnung: Breite: **1,23 m** Höhe: **2,18 m**

FIN-Door 78 Haustür 1-flügelig		Isolierglas U_g [W/m²K]								
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Haustürvariante Finstral	$\varnothing U_f$ [W/m²K]³⁾	U_D [W/m²K]								
FIN-Door 78 - Flat Frame-Frame	1,7	Glas	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0
		Füllung	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,94
FIN-Door 78 - Flat Planar-Planar	1,9	Glas								
		Füllung							0,97	0,90
FIN-Door 78 - Step Planar-Planar	1,9	Glas								
		Füllung						1,0	0,97	0,90
FIN-Door 78 - Step Planar-Frame	1,9	Glas					1,2			
		Füllung				1,3	1,2	1,1		
FIN-Door 78 - Festverglasung	1,9	Glas	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,93	0,85
		Füllung	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,94	0,86	0,78

Referenzmaß Tür für U_w -Berechnung: Breite: **2,00 m** Höhe: **2,18 m**

FIN-Door 78 Haustür 2-flügelig mit Stulp		Isolierglas U_g [W/m²K]								
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Haustürvariante Finstral	$\varnothing U_f$ [W/m²K]³⁾	U_D [W/m²K]								
FIN-Door 78 - Flat Frame-Frame	1,8	Glas	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1
		Füllung	1,4	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0
FIN-Door 78 - Flat Planar-Planar	2,0	Glas								
		Füllung							1,0	0,96
FIN-Door 78 - Step Planar-Planar	2,0	Glas								
		Füllung						1,1	1,0	0,96
FIN-Door 78 - Step Planar-Frame	2,0	Glas					1,3			
		Füllung				1,3	1,2	1,2		
FIN-Door 78 - Festverglasung	1,9	Glas	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,93	0,85
		Füllung	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,94	0,86	0,78

³⁾ durchschnittlicher U_f -Wert über alle Baugruppen (seitlich, oben, unten, Stulp)
 Ψ_g 0,030 W/mK bei 3fach-Glas, Ψ_g 0,032 W/mK bei 2fach-Glas

Strahlungseigenschaften → Beschreibung

Unter Strahlungseigenschaften versteht man im Fensterbereich den Gesamtenergiedurchlassgrad (g-Wert) und den Lichttransmissionsgrad (LT) von lichtdurchlässigen Verglasungen. Der Rahmen wird in dieser Betrachtung nicht berücksichtigt.

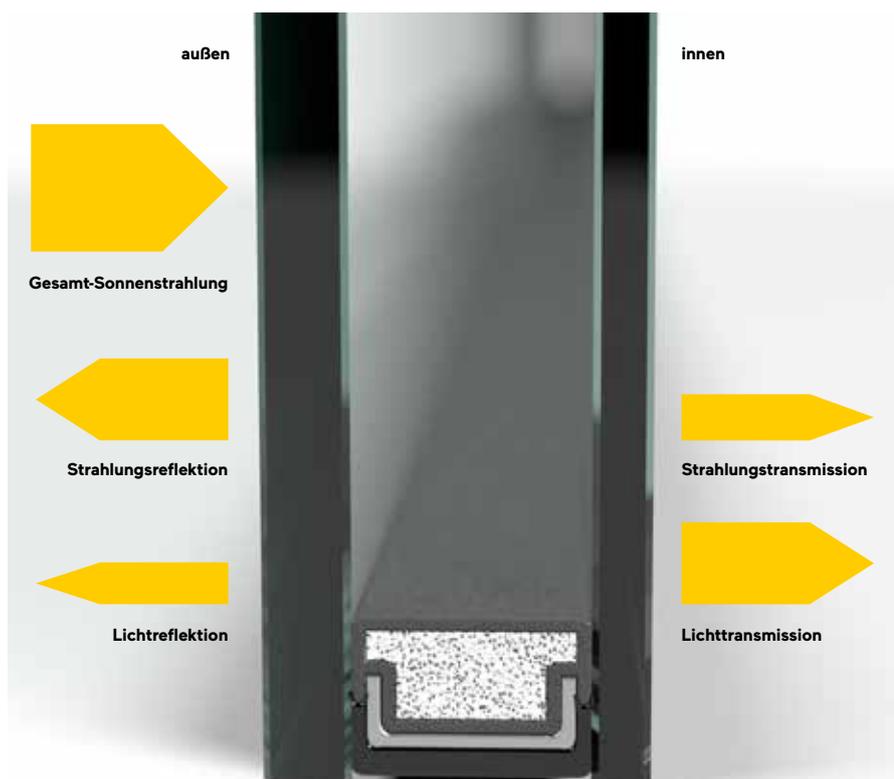
Somit können für die Angabe des Wertes laut der Fensternorm die Werte des Glases direkt übernommen werden. Die Strahlungseigenschaften werden nach EN 410 ermittelt und sind in der Leistungserklärung ausgewiesen.

→ Gesamtenergiedurchlassgrad und Lichttransmission

Der Gesamtenergiedurchlassgrad g gibt den Anteil der Energie an, die das Glas durchdringt.

Der LT-Wert gibt den Anteil des Lichtes an, der das Glas durchdringt. Die Werte werden in % angegeben.

Aufbau Mehrscheibenisoliervlas



→ *g-Wert und LT-Wert von Finstral-Verglasungen*

Verglasungsart	g-Wert	Lichttransmissionsgrad LT
Plus-Valor 2	0,63	0,80
Max-Valor 3	0,60	0,77
Mediterran 2	0,48	0,74
Mediterran 3	0,44	0,67
Sun-Control 2	0,38	0,72
Sun-Control 3	0,36	0,66
Sun-Block 2	0,28	0,60
Sun-Block 3	0,26	0,54

Alle Verglasungsarten sind mit den Sicherheitsgläsern Bodysafe (ESG) und Multiprotect (VSG) kombinierbar. Die g- und LT-Werte sind aufgrund des geänderten Glasaufbaues leicht abweichend zu den in der Tabelle angegebenen Werten.

Finstral gibt die Werte im Rahmen der Leistungserklärung und der CE-Kennzeichnung für jedes Element detailliert an. Für eventuelle Sonderglasausführungen können Sie die Werte individuell anfragen. Für Ornamentgläser sind der g-Wert und der LT-Wert auf Grund der Glasstruktur nicht ermittelbar.

→ Anwendungshinweise

- Ein hoher g-Wert bedeutet hoher Energiezugewinn von außen. Dies ist für die kühle und kalte Jahreszeit von Vorteil. Im Sommer bewirkt ein hoher g-Wert eine höhere Aufheizung der Räume. Deshalb sind gegebenenfalls variable Sonnenschutzeinrichtungen vorzusehen.
- Herkömmliche Dreifach-Gläser besitzen einen g-Wert um 0,50. Mit Dreifach-Isoliergläsern von Finstral ist ein Gesamtenergiedurchlass von g 0,60 bis g 0,26 erreichbar.
- In Gebieten mit hoher Sonnen- und Hitzebelastung empfiehlt sich der Einsatz von Sonnenschutzgläsern. Ihr niedriger g-Wert schränkt die Aufheizung ein und reduziert den Kühlaufwand.
- Sonnenschutzgläser mit einem g-Wert bis ca. 0,35 können als absorbierende Gläser ausgeführt werden. Niedrigere g-Werte bedürfen reflektierender Gläser mit Spiegelwirkung, da sonst die Aufheizung der Gläser zu Glasbruch führen kann.

Für die gemäßigte Klimazone in Europa sind Gläser mit sehr niedrigem U_g -Wert und hohem g-Wert von Vorteil. Finstral führt solche Gläser unter den Namen Plus-Valor und Max-Valor.

Für die subtropische Klimazone in Europa sind niedrige U_g -Werte und etwas niedrigere g-Werte vorteilhaft. Finstral führt solche Gläser unter den Namen Mediterran, Sun-Control und Sun-Block.

Die Finstral-Verbundfenstervarianten Twin bieten dank ihrer innovativen Konstruktion und der integrierten Jalousette einen hohen Mehrwert in Sachen Wärmedämmung, Schallschutz, Sonnen- und Hitzeschutz.

Luftdurchlässigkeit → Beschreibung

Bei der Prüfung wird die Luftdurchlässigkeit in Abhängigkeit des Prüfdruckes ermittelt und auf die Fugenlänge des öffnbaren Flügels und auf die Quadratmeterfläche des Gesamtelementes bezogen.

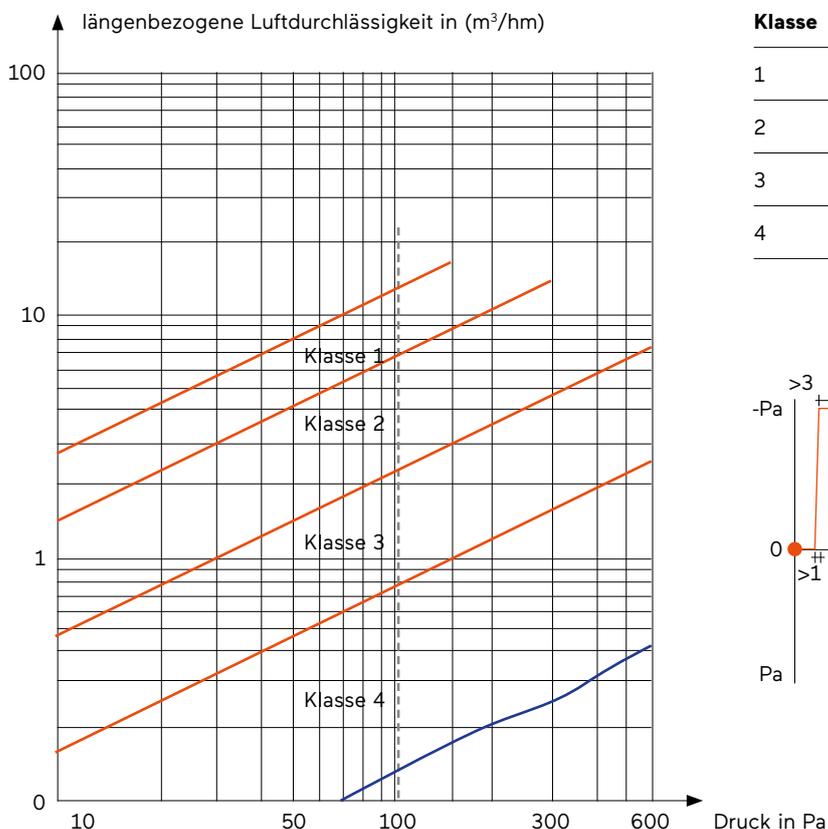
Die Prüfung nach EN 1026 erfolgt bei Druck- und Sogbelastung, wobei die Klassifizierung nach EN 12207 aus deren Mittelwerten erfolgt.

Die Klassen gelten für Elemente bis zu +50 % der Gesamtfläche des Prüfkörpers. Darüber hinaus darf die Klasse 2 laut Anhang I der EN 14351-1 für feststehende und zu öffnende Fenster mit einem durchgehenden Dichtungsprofil (und Klasse 1 für Außentüren) verwendet werden.

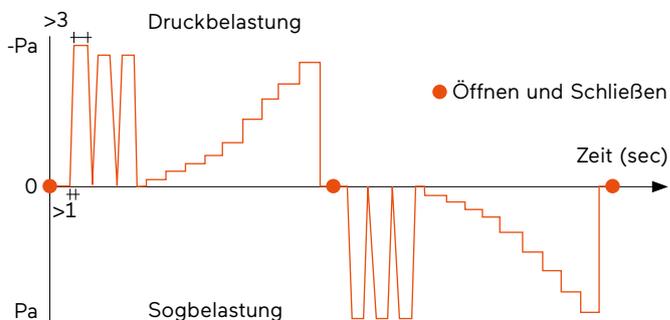
→ Klassifizierung

Die Klassifizierung erfolgt aufgrund der Leckrate der Elemente aus dem entsprechenden Diagramm.

Prüfverfahren



Klasse	Erläuterung
1	geringe Dichtigkeit
2	mittlere Dichtigkeit
3	gute Dichtigkeit
4	sehr gute Dichtigkeit



Je niedriger der Luftverlust (m^3/hm) in Bezug auf den anliegenden Druck ist, desto höher ist die Klasse und desto besser ist die Dichtheit.

→ EN 12207: Klassifizierung der Finstral-Systeme

Fenstersystem	Ausführung	Klassifizierung	Anmerkung
FIN-Window	1-flg. Fenster Drehkipf	4	
FIN-Window	2-flg. Fenster/Stulp Dreh-Drehkipf	4	sehr hohe Anforderung
FIN-Window	1-flg. Tür Drehkipf	4	
FIN-Window	2-flg. Tür/Stulp Dreh-Drehkipf	4	
FIN-Project	1-flg. Fenster Drehkipf	4	
FIN-Project	2-flg. Fenster/Stulp Dreh-Drehkipf	4	sehr hohe Anforderung
FIN-Project	1-flg. Fenstertür Drehkipf	4	
FIN-Project	2-flg. Fenstertür/Stulp Dreh-Drehkipf	4	
FIN-Slide	1-flg. Hebeschiebetür	4	hohe Anforderung
FIN-ScrollLight	1-flg. Schiebetür	3	mittlere Anforderung
Haustür	1-flg. Tür	4	hohe Anforderung

→ *Anwendungshinweise*

Für Fenster und Türen mit umlaufenden Rahmenprofilen sind Ausführungen mit Klasse 3-4 zu empfehlen, um die Lüftungswärmeverluste einzugrenzen.

Für Türen mit flachen Schwellen und für Hebeschiebetüren sind Werte von 2-3 realistisch. Mitteldichtungssysteme bringen in der Regel bessere Werte, da meist zwei umlaufende unterbrechungsfreie Dichtungsebenen vorhanden sind. Bei Anschlagdichtungssystemen beeinflussen die Entwässerungsfräsungen sowie die Beschläge im Scherenbereich den Wert negativ.

Einbruchhemmung

→ Beschreibung

Die EN 1627 sieht sechs Widerstandsklassen für einbruchhemmende Fenster und Türen vor. Die Widerstandsklassen werden seit September 2011 mit „RC“ für „resistance class“ bezeichnet. Neu eingeführt wurde die Widerstandsklasse RC 2N. Die Klassen sind entsprechend einer genormten Täterbeschreibung gegliedert. In dieser Unterlage zeigen wir nur die ersten drei Klassen auf, da die höheren Klassen aufgrund der erforderlichen Vier- bis Fünffach-Verbundgläser für normale Fensterkonstruktionen nicht in Frage kommen.

Die Einbruchhemmung ist keine mandatierte Eigenschaft und muss im Rahmen der Leistungserklärung nicht ausgewiesen werden.

→ Klassifizierung

Klasse	Täterbeschreibung	Einsatzempfehlung
RC 1N	Bauteile der Widerstandsklasse 1 weisen einen Grundschutz gegen Aufbruchversuche mit körperlicher Gewalt, wie Gegendreten, Gegenspringen, Schulterwurf, Hochschieben und Herausreißen, auf (Vandalismus).	Grundsicherheit für geringes Risiko
RC 2N	Der Täter versucht zusätzlich mit einfachen Werkzeugen, wie Schraubenzieher, Zangen und Keilen, das geschlossene Bauteil aufzubrechen.	
RC 2	Es ist eine Sicherheitsverglasung gemäß EN 356 vorgeschrieben.	Standardsicherheit für normales Risiko
RC 3	Der Täter versucht mit einem zweiten Schraubenzieher und einem Kuhfuß, das verschlossene und verriegelte Fenster aufzubrechen.	erhöhte Sicherheit für erhöhtes Einbruchrisiko

Erforderliche Gläser für Widerstandsklassen RC

Klasse	Klassifizierung des Glases
Für RC 1N, RC 2N	kein Sicherheitsglas erforderlich
Für RC 2	Verbundsicherheitsglas P4A
Für RC 3	Verbundsicherheitsglas P5A



Das ift führt regelmäßig Sicherheitsprüfungen an Finstral-Fensterelementen durch.

Ablauf der Einbruchprüfung nach EN 1627

Probekörper 1

Statische Prüfung

Dynamische Prüfung

Schwachstellenanalyse



Probekörper 2

Hauptprüfung

Verwendung der
Erkenntnisse aus der
Schwachstellenanalyse

→ EN 1627: Klassifizierung der Finstral-Systeme

Finstral-Fenstersysteme FIN-Window (einflügeliges Fenster und zweiflügeliges Stulpfenster), FIN-Project (einflügeliges Fenster) und FIN-Slide (zweiteilig)

Standardmäßig stattet Finstral sämtliche Fenster immer mit vier Sicherheitsverschlusspunkten und Rollenpilzkopfbolzen aus, die das Aushebeln erschweren.

Beschreibung	Widerstandsklasse	Verfügbar bei
Mehrpunkt-Sicherheitsbeschlag, abschließbarer Griff, Anbohrschutz, Glassicherung, Verbundsicherheitsglas P4A	RC 2	FIN-Window Classic-line, Slim-line, Step-line, Nova-line, Nova-line Plus FIN-Project Classic-line, Slim-line, Ferro-line, Nova-line, Nova-line Twin FIN-Slide Step-line
Jeder-Punkt-Sicherheitsverriegelung, umlaufend mehrfache Zusatzabsicherungen und Flügelhebesperre, abschließbarer Griff, Anbohrschutz, Verbundssicherheitsglas P5A	RC 3	FIN-Project Nova-line Plus mit spezieller stahlverstärkter Außenblende beim Blend- rahmen

Finstral-Haustürensysteem (einflügelige Haustür)

Beschreibung	Widerstandsklasse
Mehrfachverriegelung 1-flügelige Tür mit Glas mind. P4A oder Schalldämmung, gesicherte Glasleisten, Bänder mit Bandsicherung, Sicherheitszylinder mit Zylinderabsicherung bei Stoßgriffen oder Griffschild mit Anbohr- und Ziehenschutz für Zylinder	RC 2



Sicherheitsbeschläge mit Rollenpilzkopfbolzen, Anbohrschutz und verriegelbare
Griffe erhöhen den Einbruchschutz von Finstral-Fenstern.

→ Anwendungshinweise

Für Sicherheitsfenster ist die fachgerechte Abstimmung der einzelnen Bauteile sehr wichtig. Dies erfordert hohe Fachkompetenz in der Konstruktion, der Herstellung und in der Montage.

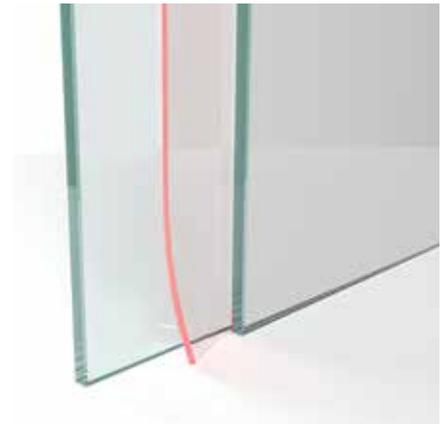
Wenn erhöhte Einbruchhemmung gewünscht wird, dann sind die Anforderungen nach EN 1627 zu stellen und nicht nach anderen, nicht genau präzisierten Ausführungen.

Für Klassen RC 2 und RC 3 ist eine Produktzertifizierung mit entsprechendem Hinweisschild am Element vorgeschrieben. Außerdem muss die Endmontagefirma die Einhaltung der speziellen Montagerichtlinien für einbruchhemmende Fenster und Türen bescheinigen.

Sicherheitsfenster ohne Sicherheitsglas machen im Grunde wenig Sinn. Darum sind die Finstral-Sicherheitspakete (RC 1N, RC 2N) mit Sicherheitsglas ausgestattet, auch wenn dies von der Norm nicht gefordert wird.

Achtung:

Verbundsicherheitsgläser mit einer Sicherheitsfolie (0,38 mm aus PVB) bieten praktisch keinen Einbruchschutz, sondern dienen lediglich der Vermeidung von Verletzungen bei Bruch. Die Klassifizierung gilt immer nur für korrekt verschlossene Fenster. Gekippte Fenster sind laut Norm bereits offene Fenster.



Verbundsicherheitsglas Multiprotect mit hochreißfester Folie aus Polyvinylbutyral in drei Widerstandsklassen

Stoßfestigkeit

→ Beschreibung

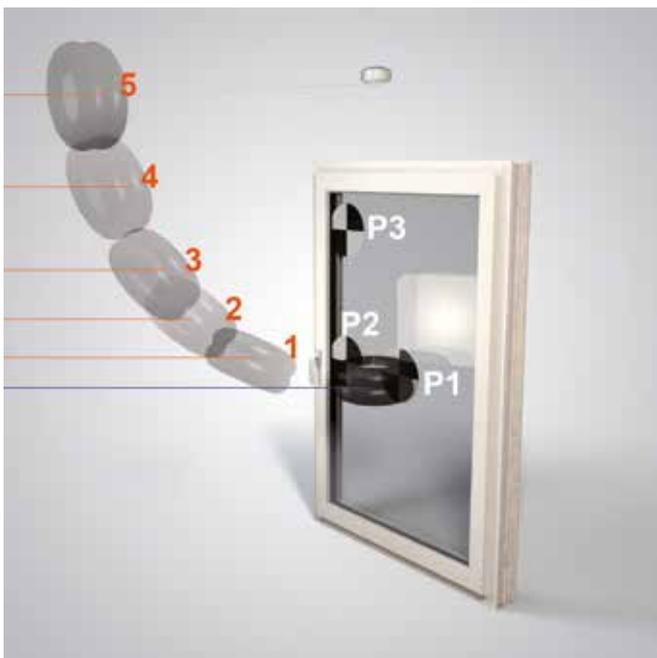
Es werden Fenster und Außentüren mit Glas oder anderen zerbrechlichen Werkstoffen geprüft und klassifiziert. Die Klassifizierung hat keinen Bezug zu den Klassifizierungen bezüglich absturzsicherer Verglasungen. Im Pendelschlagversuch nach EN 12600 trifft ein schwerer, weicher Stoßkörper aus unterschiedlichen Fallhöhen auf das Element. Die Stoßfestigkeit ist keine mandatierte Eigenschaft und muss im Rahmen der Leistungserklärung nicht ausgewiesen werden.

→ Klassifizierung

Pendelschlagversuch nach EN 12600

Fallhöhe (mm)	200	300	450	700	950
Klassifizierung	1	2	3	4	5
Anmerkung	niedrig/geringe Anforderung	mittlere Anforderung	hohe Anforderung	sehr hohe Anforderung	sehr hohe Anforderung

Prüfaufbau und Stoßkörper nach EN 12600



Aufschlagpunkte:
P1 Mittelpunkt der Füllung
P2 Ecke der Füllung
P3 Mittelpunkt der längsten Kante

→ EN 13049: Klassifizierung der Finstral-Systeme

Finstral-System	Klassifizierung	Bemerkung
FIN-Window	5	sehr hohe Anforderung
FIN-Project	5	sehr hohe Anforderung

Dauerfunktionsprüfung

→ Beschreibung

Diese Leistungseigenschaft unterliegt den individuellen Vereinbarungen zwischen Bauherrn und Hersteller. Sind Dauerfunktionsprüfungen von Fenstern und Türen jedoch vom Bauherrn oder der aus-schreibenden Stelle gefordert, so sind diese nach EN 1191 durchzuführen und nach EN 12400 zu klassifizieren. Die Dauerfunktionsprüfung ist keine mandatierte Eigenschaft und muss im Rahmen der Leistungserklärung nicht ausgewiesen werden.

→ Klassifizierung

Türen und Fenster

Klasse	Anzahl der Zyklen
0	keine Prüfung
1	5.000
2	10.000
3	20.000

Türen

Klasse	Anzahl der Zyklen
4	50.000
5	100.000
6	200.000
7	500.000
8	1.000.000

→ EN 12400: Klassifizierung der Finstral-Systeme

Finstral-System	Klassifizierung	Bemerkung
FIN-Window	2	mittlere Anforderung
FIN-Project	2	mittlere Anforderung

1 Zyklus besteht aus

1 x Drehen und

1 x Kippen

10.000 Zyklen entsprechen ca. 20 Jahre bei normaler Nutzung.



Finstral-Fenster erfüllen hinsichtlich der Dauerfunktion
die Anforderungen der Klasse 2.

Leistungsklassifizierungen Fenster und Türen → EN 14351-1

Leistungseigenschaft	Prüfnorm	Klassifizierungsnorm	Klassifizierung
Schlagregendichtheit	EN 1027	EN 12208	1A 2A 3A 4A 5A 6A 7A 8A 9A E xxx
Widerstandsfähigkeit gegen Windlast	EN 12211	EN 12210	max. Durchbiegung
			Windlast
Schallschutz R_w	EN ISO 10140-2	EN ISO 717-1	28 30 32 34 26 37 38 39 40 41 42 43 44 45
Wärmedurchgangskoeffizient Gesamtelement U_w	EN ISO 10077-1		
	EN ISO 10077-1	notifizierte Stelle	1,9 1,8 1,7 1,6 1,5 1,4 1,3 1,2 1,1 1,0 0,9 0,8
	EN ISO 12567-1		
Wärmedurchgangskoeffizient Glas U_g	EN ISO 10077-1		
	EN 673	notifizierte Stelle	1,4 1,3 1,2 1,1 1,0 0,9 0,8 0,7 0,6 0,5
	EN 674		
Strahlungseigenschaften g-Wert %		EN 410	30 35 40 45 50 55 60 (hängt von Anforderung ab)
Lichttransmission LT %			55 60 65 70 75 80 (hängt von Anforderung ab)
Luftdurchlässigkeit	EN 1026	EN 12207	1 2 3 4
Einbruchhemmung	EN 1628	EN 1627	
	EN 1629		RC 1 RC 2N RC 2 RC 3
	EN 1630		
Stoßfestigkeit	EN 12600	EN 130491	1 2 3 4 5
Dauerfunktionsprüfung	EN 1191	EN 12400	0 1 2 3

- = niedrig/gering
- = mittel
- = gut/sehr gut
- = sehr gut/ausgezeichnet

Copyright

© Finstral AG, Unterinn/Ritten, 2023
Alle Rechte vorbehalten.

Das Finstral-Logo ist eine registrierte Bildmarke der Firma Finstral AG.
Der Begriff „Finstral“ ist eine registrierte Wortmarke der Firma Finstral AG.

Auflage November 2023

Artikelnummer 61-0120-00-01

Technische Änderungen vorbehalten. Farbabweichungen zu Original-Produkten können drucktechnisch bedingt auftreten. Die Darstellung und Beschreibung der Produkte in den Prospekten haben lediglich indikativen Wert. Eine eventuelle Abweichung des gelieferten Produktes von jenem laut Werbematerial stellt keinen Mangel und keine Abweichung dar, nachdem lediglich die Bestellung als Maßstab herangezogen werden kann.

Immer für Sie da. Kontaktieren Sie uns bei Fragen.

Finstral Partner

Fachliche Fragen aller Art richten Sie bitte an partnersupport@finstral.com

Architekten und Planer

Fragen zu Produkt und Machbarkeiten richten Sie bitte an unsere Planerberater.

Den richtigen Ansprechpartner finden Sie unter www.finstral.com/architektenservice

