

VORWANDMONTAGE- SYSTEM SY002

Einfach - sicher - kostensparend

**illbruck SY002
Vorwandmontage
System SMART**



Inhaltsverzeichnis

Seite 03 Einleitung

Vorteile eines Vorwandmontagesystem, bauphysikalische Gründe, gesetzl. Anforderungen (Wärmschutz), Normen, Zulassung, gesetzl. Anforderung an eine Befestigung.

Seite 04 Aufbau und Dimensionen

Allgemeines, Beschreibung des Designs, Merkmale mit Beschreibung, technische Eigenschaften, Lieferprogramm.

Seite 06 Weitere Komponenten und deren Funktionen

Kleber, Schrauben, Unterstützungsklötzte.

Seite 08 Einwirkende Lasten, Lastfälle und Lastabtragung

Horizontal, vertikal, Standard/Sonderfälle, Tabelle(n).

Seite 13 Befestigung des Vorwandmontagesystems

Montage, Einschraubtiefen, Randabstände, Fensterbefestigung.

Seite 16 Toleranzen am Bau

Seite 16 Sonderanforderungen

Absturzsicherende Befestigung, Schallschutz, Einbruchschutz.

Seite 19 Abdichtungen in der Fensterebene

Bänder, Schaum, Folien, Anschluss an WDVS.

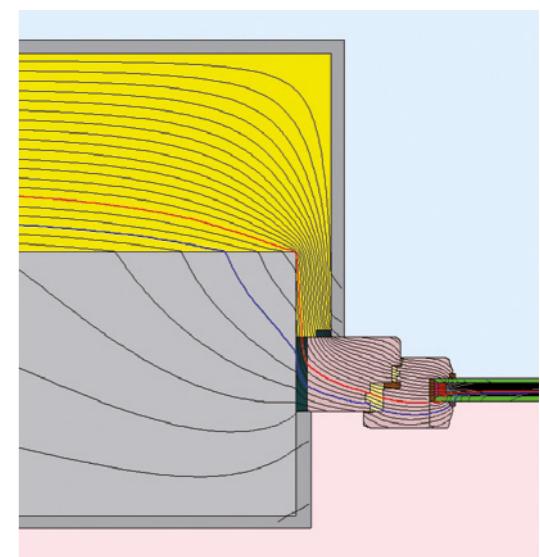
Seite 20 Fachbegriffe

Einleitung

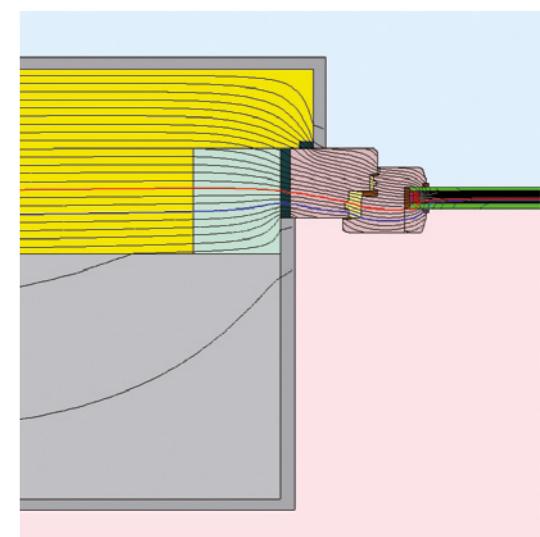
Moderne Fensterelemente sind heutzutage wesentlich schwerer als früher und sie sind durch die Klimaveränderung auch deutlich höheren und stetig steigenden Windlasten ausgesetzt. Angesichts dieser Faktoren gewinnt die Thematik einer sicheren Fensterbefestigung immer mehr an Aktualität und Bedeutung. Die fachgerechte Befestigung und Lastabtragung von Bauelementen wie Fenster und Haustüren sind Mindestvoraussetzungen für die dauerhafte Funktion und Gebrauchstauglichkeit. Laut dem RAL-Montageleitfaden ist ein statischer Nachweis für die Befestigung sowie den Einsatz von Befestigungsmitteln mit einer Zulassung (abZ oder ETA) für Fenster oder Türen nicht gefordert, sofern keine Sonderfälle wie Absturzsicherung zu berücksichtigen sind.

Vorgabe ist die sichere Befestigung in einem tragfähigen Untergrund. In diesem Kompndium wird es für den Einsatz eines Vorwandmontagesystems betrachtet. Dieses wiederum muss selbstverständlich ebenfalls in/an einem tragfähigen Untergrund, in der Regel Rohbaukonstruktion, befestigt werden, um alle Lasten in dieses abtragen zu können.

Neben der Forderung an mechanische Stabilität gilt es bei der Fenstermontage die Wärmeverluste zu begrenzen. Die Fensteranschlüsse gehören zu den relevantesten Details der Wärmebrückenbetrachtung und müssen gem. § 12 der GEG „so gering wie möglich gehalten“ werden. Die DIN 4108-2 regelt den Mindestwärmeschutz im Bereich von Wärmebrücken, woraus sich auch Anforderungen an den dichten Anschluss von Fenstern ergeben. Das illbruck SY002 Vorwandmontagesystem aus EPS besitzt eine niedrige Wärmeleitfähigkeit von ca. 0,04 W/m·K. Nicht nur deshalb ist SY002 besonders gut geeignet für die energieeffiziente Befestigung von Fenstern. Durch die Verlagerung der Fenster in die Dämmebene werden Wärmebrücken reduziert, wie man an den günstigeren Isothermenverläufen in den folgenden Bildern ablesen kann.



Enge Isothermenlinien = hoher Wärmeverlust



Günstigerer Isothermenverlauf

Die planen und rechtwinkeligen Oberflächen des Riegels vereinfachen das Anschließen des WDVS und reduzieren das Risiko von Lufträumen zwischen den Bauteilen.

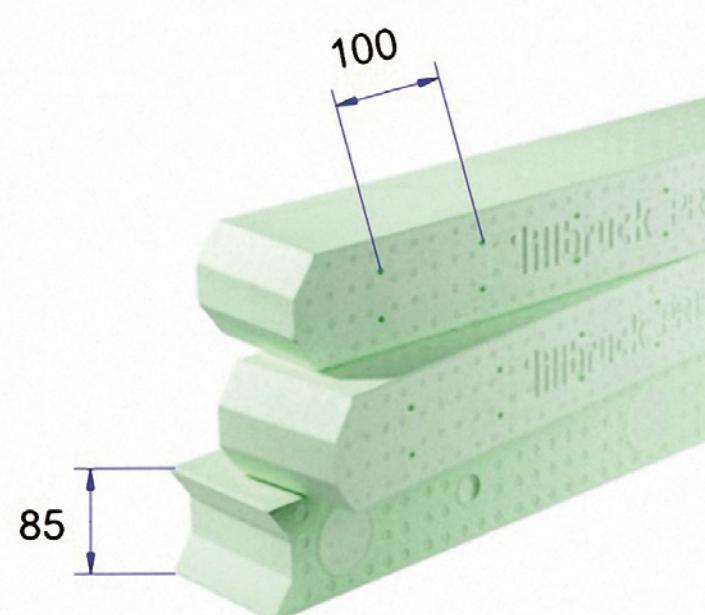
Unabhängig, ob die Fenstermontage in einer Sanierung oder einem Neubau dient, kann die Verwendung eines Vorwandmontagesystems die Förderfähigkeit bzw. Förderhöhe durch staatliche Maßnahmen (Kfw) erhöht werden.

Aufbau und Dimensionen

Die Riegel PR150 bestehen aus hochverdichtetem EPS, welches für konstruktive Einsatzbereiche vorgesehen ist. Obwohl die Riegel leicht sind, verfügen sie über hohe mechanische Stabilität. Das Design ermöglicht eine einfache und im Prinzip unbegrenzte

Aneinanderreihung von Riegeln ohne Erzeugung von Nullfugen, welche keine längenausgleichende Eigenschaften haben. Die ist wichtig, um das nachfolgende Gewerk der Fensterabdichtung zu vereinfachen.

Besondere Merkmale:



Verbindungsprinzip

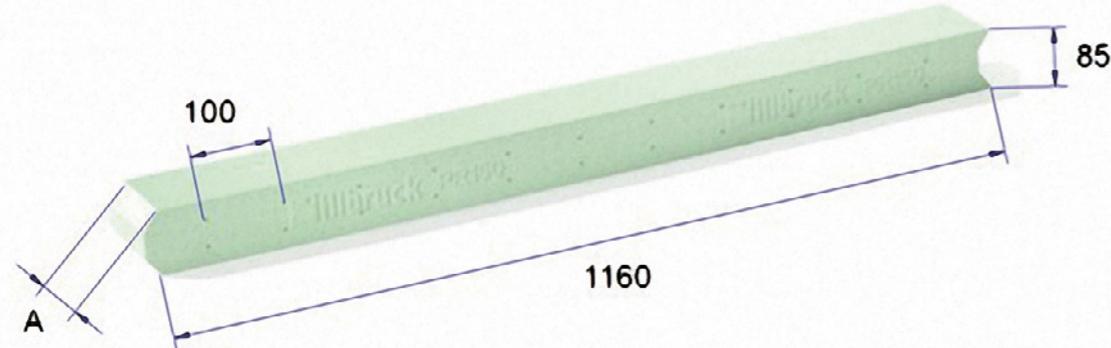
Pfeil-Nocke

Lochreihe

Auf der Front befinden sich zwei Reihen mit Vertiefungen (Lochabstand 100mm) um den erforderlichen Schraubenabstand ohne ständig nachzumessen einzuhalten.

Abmessungen

Länge: netto 1160 mm
Höhe: 85 mm

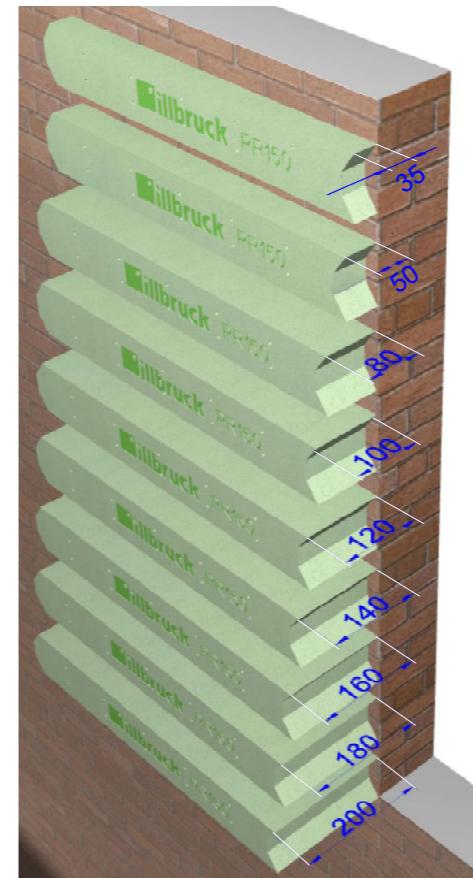


Rillen

Die Rückseite ist durch Rillen gekennzeichnet. Diese vergrößern die Oberfläche und erhöhen die Haftung zum Kleber.

Chargenstempel

Eine „Uhr“ gibt den Produktionstag an.



Die Riegel sind in folgenden Ausladungen (A) erhältlich:

35 mm,
50 mm,
80 mm,
100 mm,
120 mm,
140 mm,
160 mm,
180 mm
200 mm.

Technische Eigenschaften PR150

Eigenschaft	Wert / Klassifizierung
Raumgewicht	ca. 150 kg/m ³
Wärmeleitfähigkeit λ	0,0395 W/m·K
Schraubenauszug aus Riegel	$\geq 1,93$ kN bei 60mm Einschraubtiefe
Baustoffklasse	Klasse E (gem. EN 13501-1)



ift-Zertifikate

Bauteilprüfungen	MO-01/1 und MO-02/1
Schlagregendichtheit	≥ 600 Pa
Luftdichtigkeit	$a \leq 0,1$ m ³ /hm
Schalldämmmaß	≥ 60 dB
Einbruchsprüfungen	RC2 und RC3

Weitere Prüfungen

Tragfähigkeitsprüfungen
Absturzsicherung/ETB
UV- und Alterungstest

Weitere Komponenten und deren Funktionen

Klebstoff als Montagehilfe

Als Montagehilfe und zur luftdichten Anbindung der Riegel wird ein Hybrid-Kleber eingesetzt, welcher zum Riegel und zu sämtlichen bauüblichen Untergründen eine sehr gute Anfangs- und Endhaftung aufweist.

Zum System gehört der illbruck SP351 Fenstermontagekleber.



Klebstoff als Spritzklotz

Auch wichtig ist bei hohen Lasten, sprich der Montage schwerer Fenster, dass die Blendrahmen bandseitig fachgerecht verklotzt werden. Als Unterstützung bei Befestigung mit Direkt-Befestigungsschrauben kann der illbruck SP351 Fenster-Montagekleber als sogenannter Spritzklotz zwischen Blendrahmen und Zarge verwendet werden. Er übernimmt so die Distanzverklotzung anstelle von Kunststoff- oder Hartholz-Klötzen an den Seiten und oben.

Die Ausrichtung und Fixierung der Fenster in der Bauwerksöffnung erfolgt vor der Befestigung z. B. durch Keile, Distanz- und Tragklötzte bestehend aus Kunststoff oder Hartholz. Der Hybrid-Kleber SP351 kann als sogenannter Spritzklotz die seitlichen Distanzverklotzungen zwischen Blendrahmen und Zarge übernehmen.

Tragklötzte helfen dabei, Lasten, in das Mauerwerk zu übertragen. Diese ordnet man unten im Bereich der Fensterrahmenecken, Pfosten und Riegel an, wobei die Art der Fensteröffnung zu beachten ist. Die Verklotzung muss thermisch bedingte „Bewegungen“ des Fensters zulassen.

Schrauben

Zur Befestigung der Riegel im Wandbildner, werden Schrauben zur Direktbefestigung mit Flachkopf empfohlen, z.B. SFS FB-FK T30 7,5 x ...

Im Prinzip kann jedes andere Befestigungsmittel mit Flachkopf verwendet werden, solange die Auszugs-werte mind. 1,2 kN (Beton, KS-Stein, HLZ) und mind. 3,4 kN in Holz betragen. Es sind die empfohlenen Einschraubtiefen des jeweiligen Schraubenherstel-lers zu beachten.

Die Auszugswerte sind wichtig, um auftretende horizontale Lasten wie Winddruck, Windsog und Gebrauchslasten sicher abzufangen. Vertikale Lasten treten hauptsächlich unten auf. Dies begrün-det den auf 40cm verkleinerten Schraubenabstand.

Die breite/flache Kopfform begünstigt das Anzie-hen des Riegels an die Wand. Ein Kopfdurchmesser von mind. 11 mm wird empfohlen.

Einer Zulassung für diese Anwendung bedürfen die Befestigungsmittel nicht!

Es müssen alle Lasten bekannt sein, um die Schrauben richtig dimensionieren und anzahl-mäßig richtig bestimmen zu können.

Bei allen Schraubentypen ergibt sich die Schrau-benlänge aus der Ausladung des Riegels und der erforderlichen Mindesteinschrautiefe im Wandbildner. Auf Basis durchgeführter Vergleichs-messungen von statischen Eigenschaften, können folgende alternative Schraubentypen zur SFS FB-FK T30 7,5 x ... zum Befestigen der Riegel an der Wand empfohlen werden:

- AMO III Typ 3 (Halbrundkopf Ø 12,5mm)
- HILTI HUS-S 6 (Flachkopf)
- EJOT Rahmenanker TYP RA-Z (Flachkopf)
- Topform Fensterrahmenschraube (Linsenkopf)
- SPAX-RA Rahmenanker T-STAR plus (Flachsenkkopf)
- Fischer Fensterrahmenschraube FFS (Flachkopf)
- TOX Rahmenschraube Window Pro SK (Senkkopf)



Ähnliches gilt für die Verschraubung des Blendrahmens im Riegel. In der Regel gibt der Fenster-hersteller die Befestigungspunkte vor (oft bereits vorgebohrt). Der Blendrahmen kann ohne Vor-bohren mit Direktbefestigungsschrauben im Riegel fixiert werden. Die Schraubenkopfform kann hier frei gewählt werden.

Stützklötzte

Vertikal angebrachte Stützklötzte, aus gleichem Material wie die Riegel, unterstützen die Lastab-tragung am unteren Riegel.

Mit Hilfe dieser Maßnahme erhöhen sich die möglichen Lastaufnahmen erheblich.



Einwirkende Lasten, Lastfälle und Lastabtragung

Die Last mit der Last. Auf ein Fenster wirken zahlreiche Kräfte ein, welche als Last bezeichnet werden. Als unterscheidendes Merkmal dient die Richtung der Kraft, in der sie wirkt.

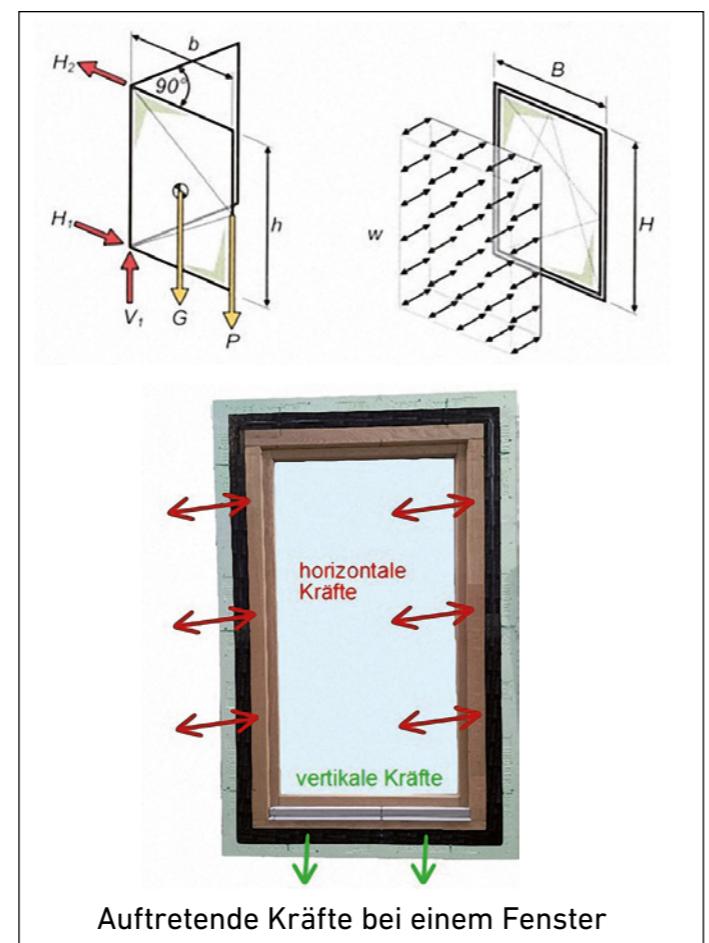
Man unterscheidet

vertikale: Eigengewicht (G) und Nutzlast (P), bei geöffnetem Fenster

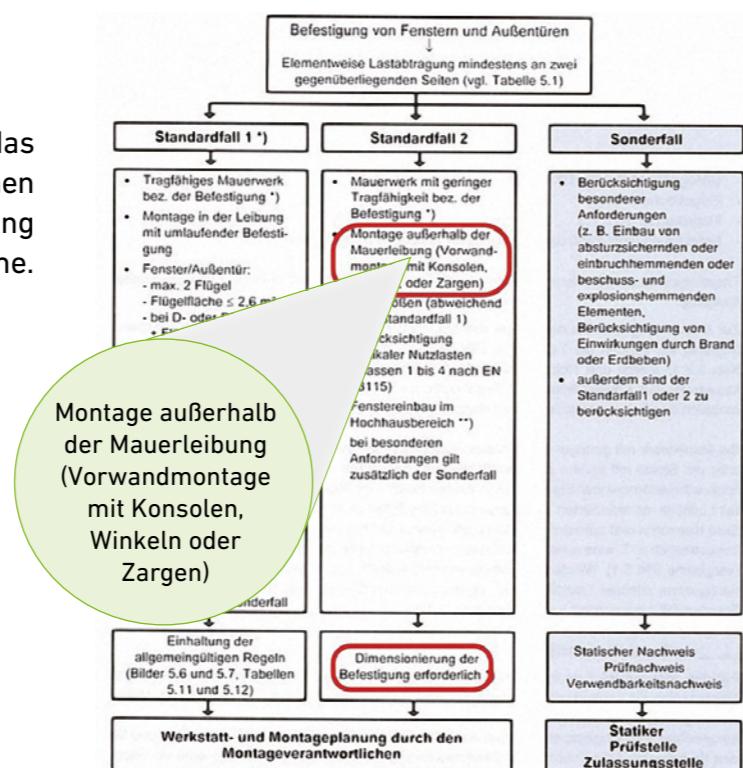
und

horizontale: Winddruck, Windsog (W), Teil der Nutzlast (P), bei geöffnetem Fenster

Alle auftretenden Lasten müssen über die Verklotzungen und Verschraubungen in das Vorwandmontagesystem eingeleitet werden, welches wiederum die Lasten in das Mauerwerk über die Verschraubung und Verklebung weitergibt.



Im RAL-Leitfaden zur Montage, Kapitel 5, wird das Befestigen von Fenstern in vielen Einbausituationen beschrieben, unter anderem auch die Festlegung des Standardfalles 2 für Vorwandmontagesysteme.



Angaben zur Tragfähigkeit der Befestigungsmittel in Wänden (Mauerwerk, Beton, Holz etc.) müssen vom Hersteller der Befestigungsmittel kommen. Montagebetriebe müssen beim Einkauf der notwendigen Schrauben, auf entsprechende Kennwerte und Nachweise sowie einfache Angaben und Bemessungshilfen achten. Ohne die Kenntnis der tatsächlichen Lasten und Schraubeneigenschaften ist keine Montageplanung möglich.

Die wichtigste Angabe ist die der Lastaufnahme des Vorwandmontagesystems inklusive der Verschraubung. Dadurch sind Anzahl und Position der Verschraubungen vorgegeben.

Ein folgendes Kapitel dieses Kompendiums widmet sich dem Thema Sonderanforderung Absturzsicherung.

Lastabtragung

Auf Grund der großen Anzahl von möglichen Einbausituationen, kann dieses Kompendium nur beispielhafte Einbaumöglichkeiten demonstrieren und Grundlagen zur statischen Bemessung liefern. Wenn detaillierte Informationen vorliegen, so ist die Verwendung der Berechnungs-APP empfehlenswert.

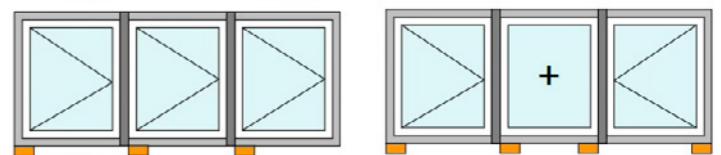
Grundlagen:

Das Vorwandmontage-System SY002 ist ein geschraubtes System, d. h. dass die auftretenden Kräfte nur über die Lastkette Blendrahmen-Schraube-Riegel-Schraube-Wand übertragen werden. Die für die Montage und spätere luftdichte Verklebung der Riegel an die Wand darf statisch nicht angerechnet werden, obwohl sie es in gewissem Maße praktisch tut.

Anwendungsfall großflächige Fenster und Fensterbänder:

Insbesondere bei Fensterbändern in der Fassade, wo extrem hohe Lasten, vertikal als auch horizontal auftreten, muss eine Vielzahl an Montageklötzen das Element tragen.

Bei großflächigen Fensterelementen kommt es an den Enden von Kopplungen, Pfosten und Riegeln zur Einleitung von Punktlasten, die bei der statischen Auslegung der Lasteintragungspunkten zwingend zu berücksichtigen sind.



Am sichersten ist die Annahme, dass jedes Teil-element des Fensterbandes separat betrachtet wird und die Anzahl der Montageklötze so auf das gesamte Element/Elementlasten verteilt wird.

in Dreh-Kipp-Fenstern ->

1 Lasteintragungspunkt

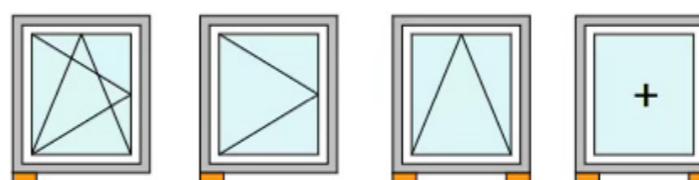


Kippfenster oder Festverglasung ->

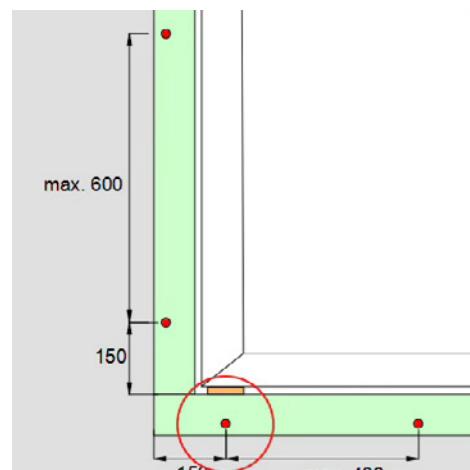
2 Lasteintragungspunkte



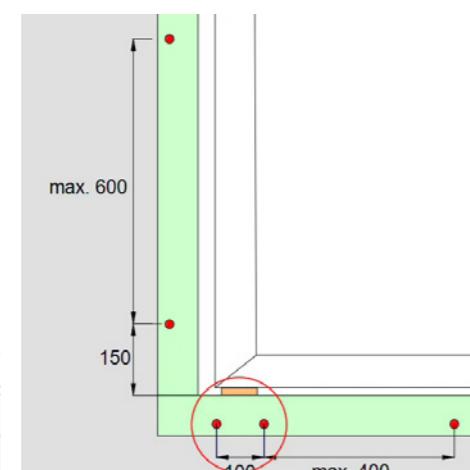
Von einer Verwendung der Vorwandmontage-Riegel SY002 als Tragsystem für Hebe-Schiebtüren wird abgeraten!



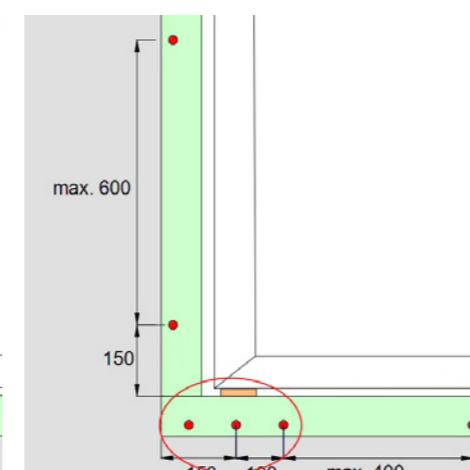
Je nach Größe und Lasten des Elementes, Ausladung, sowie Art des Wandmaterials müssen die Riegel verschraubt werden. Dabei reichen die Verschraubungen von einer bis zu drei Schrauben je Lasteintrittspunkt.



Einfachverschraubung



Zweifachverschraubung

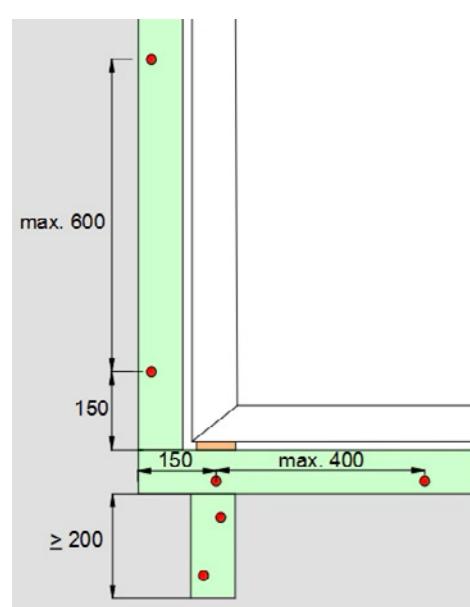


Dreifachverschraubung

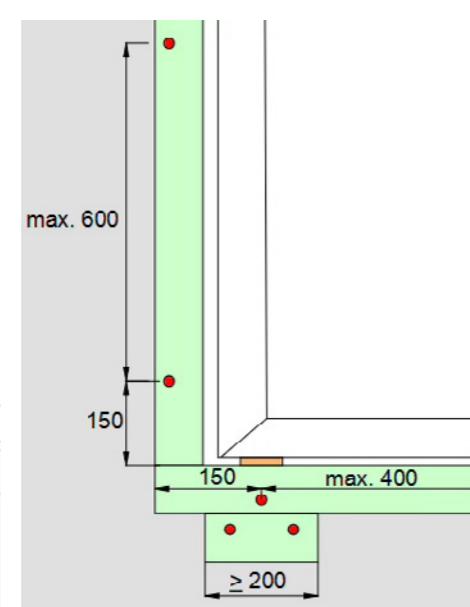
Sonderform der Dreifachverschraubung:

Unterstützungsklötzte

Bei hohen Lasten oder großen Ausladungen kann es notwendig werden, dass Unterstützungsklötzte angebracht werden müssen. Dabei gibt es die Option bei „Platzmangel“ den Unterstützungsklotz auch horizontal anzubringen. Dies kann insbesondere bei Isokörben oder Brandriegeln der Fall sein.



Vertikaler Stützklotz



Horizontaler Stützklotz

Übersicht von Grenztragfähigkeiten [kg] von Verschraubungen:

Max. Tragfähigkeit [kg] von Einzel-/Doppel-/Dreifachverschraubung je Lasteintragungspunkt

Ausladung	Beton	KS	HLZ	Holz	PP4	PP2
50 mm	80/160/240	80/160/240	45/90/135	80/160/240	80/160/240	100/200/300
80 mm	80/160/240	80/160/240	45/90/135	80/160/240	80/160/240	100/200/300
100 mm	80/160/240	80/160/240	45/90/135	80/160/240	90/180/270	20/40/60
120 mm	20/40/60	20/40/60	–	20/40/60	80/160/240	20/40/60

Max. Tragfähigkeit [kg] von vertikalem Stützklotz je Lasteintragungspunkt

Ausladung	Beton	KS	HLZ	Holz	PP4	PP2
50 mm	230	250	200	250	240	220
80 mm	230	250	200	250	240	220
100 mm	230	200	200	250	280	210
120 mm	230	200	200	250	280	210
140 mm	230	200	200	250	280	–
160 mm	230	260	200	250	220	–
180 mm	230	220	90	250	180	–
200 mm	220	180	90	250	180	–

Max. Tragfähigkeit [kg] von horizontalem Stützklotz je Lasteintragungspunkt

Ausladung	Beton	KS	HLZ	Holz	PP4	PP2
50 mm	230	270	140	120	150	140
80 mm	230	270	140	120	150	140
100 mm	160	160	100	100	140	120
120 mm	160	160	100	100	140	120
140 mm	140	140	90	90	140	–
160 mm	140	140	90	90	140	–

In der Statik-Rechner-APP werden Ihnen alle möglichen passenden Verschraubungsvarianten zur Auswahl angeboten.

Rechenbeispiele

Beispiel 1

1 Fensterelement (Dreh-Kippfenster),
Eigengewicht 90 kg,
Ausladung 80 mm,
Wandbildner Kalksandstein.
Dreh-Kippfenster bedeutet 1 Lasteintragungspunkt.

Suchen Sie in der obersten Tabelle die Ausladung 80 mm und die Spalte KS-Stein. In der Zelle steht 80/160/240, wobei diese die Grenzlasten der Verschraubungen bedeuten. 80 kg gelten für eine Einzelverschraubung und wären für die Anwendung zu wenig. Um 90 kg Elementgewicht abzufangen ist also eine Doppelverschraubung notwendig. Diese lastet 160 kg ab.

Beispiel 2

1 Fensterelement (Dreh-Kippfenster),
Eigengewicht 110 kg,
Ausladung 140 mm, Wandbildner Beton.
Dreh-Kippfenster bedeutet 1 Lasteintragungspunkt.

Zuerst in der obersten Tabelle die Ausladung 140 mm wählen. Da sie nicht vorhanden ist, müssen Sie in die nächste Tabelle mit den vertikalen Stützklötzen wechseln. In der Zeile mit 140 mm Ausladung und der Spalte Beton findet sich ein Wert von 230 kg, das heißt es ist ein Stützklotz unterhalb des Lasteintragungspunktes vorzusehen. Falls es für einen vertikalen Stützklotz keinen Platz gibt, so könnte auch ein horizontaler Stützklotz angebracht werden. In der letzten Tabelle wird in Zeile 140 mm und Spalte Beton, 140 kg angegeben, d.h. auch diese Variante ist zulässig.

Beispiel 3

1 Fensterelement (Festverglasung),
Eigengewicht 250 kg,
Ausladung 200 mm,
Wandbildner Kalksandstein.
Festverglasung bedeutet 2 Lasteintragungspunkte und die Verdoppelung der Tabellenwerte.

Suchen Sie zunächst in der obersten Tabelle die Ausladung 200 mm. Da sie nicht vorhanden ist, müssen Sie in die nächste Tabelle mit den vertikalen Stützklötzen wechseln. In der Zeile mit 200 mm Ausladung und der Spalte KS-Stein findet sich ein Wert von 180 kg. Diese gilt für einen Lasteintragungspunkt und da hier wegen der Festverglasung 2 Lasteintragungspunkte anzusetzen sind, verdoppelt sich der Wert von 180 kg auf 360 kg. Damit wäre die Lastabtragung mittels Unterstützungsklötzten möglich.

Für jegliche Art der Tragfähigkeitsberechnung ist es unumgänglich das Elementgewicht sowie eventuelle Zusatzlasten zu kennen und zu berücksichtigen. Falls nicht, kann man mit folgenden Angaben das Elementgewicht abschätzen.

Beispielabschätzung:

für doppelt verglastes PVC-Fenster mit Armierung, Fenstergröße: 1,500 m x 1,250 m
Fensterfläche 1,5 m x 1,25 m = 1,875m²
-> 1,875 m² x 40 kg/m² = 75 kg

Flächengewicht [kg/m²] von diversen Fenstertypen (Glasstärke 4 mm)

	2-fach verglast	3-fach verglast
PVC	32 kg	42 kg
PVC + Armierung	40 kg	50 kg
Holz/Alu	35 kg	45 kg

Unsere Statik-Rechner bietet Möglichkeiten u. a. zur Abschätzung von Gewichten, Bedarfsrechnungen für Riegel, Kleber und Schrauben an.

Montage des Vorwandmontage-Systems

Nach dem Aufmaß schneiden Sie die Riegel für alle Seiten zu. Beginnen Sie immer mit den unteren, horizontalen Riegeln. Das Mauerwerk muss sauber, möglichst trocken, frei von Eis, Fett, Staub und losen Teilen sein.

Als Montagehilfe und für den luftdichten Anschluss an den Untergrund tragen Sie 2 Dreiecksraupen, jeweils etwa 5 mm vom Rand, umlaufend in Riegel-längsrichtung auf.



Drücken Sie die vorbereiteten Riegelstücke fest an die Wand. Kleberdicke nach dem Andrücken zwischen 2 mm und max. 6 mm. Fixieren Sie die Riegelstücke bevor Sie die Ecken ausbilden. Vorbohren und Verschrauben des unteren Riegels 150 mm vom Riegelende und folgend mit je 400 mm Schraubabstand.

Eck- und Stoßverklebungen werden mit illbruck SP351 luft- und schlagregendicht verklebt.



Nach Ausrichten der Position bohren Sie durch den Riegel in die Wand. Bohrerdurchmesser und Bohrlochtiefe je nach Wandmaterial auswählen. Bohren Sie die Löcher in der Wand mit dem erforderlichen Schraubenabstand von 150 mm vom Riegelbeginn und folgend mit je 600 mm Schraubabstand.

Ausführlichere Beschreibung der Montage finden Sie im separaten Montagehandbuch.

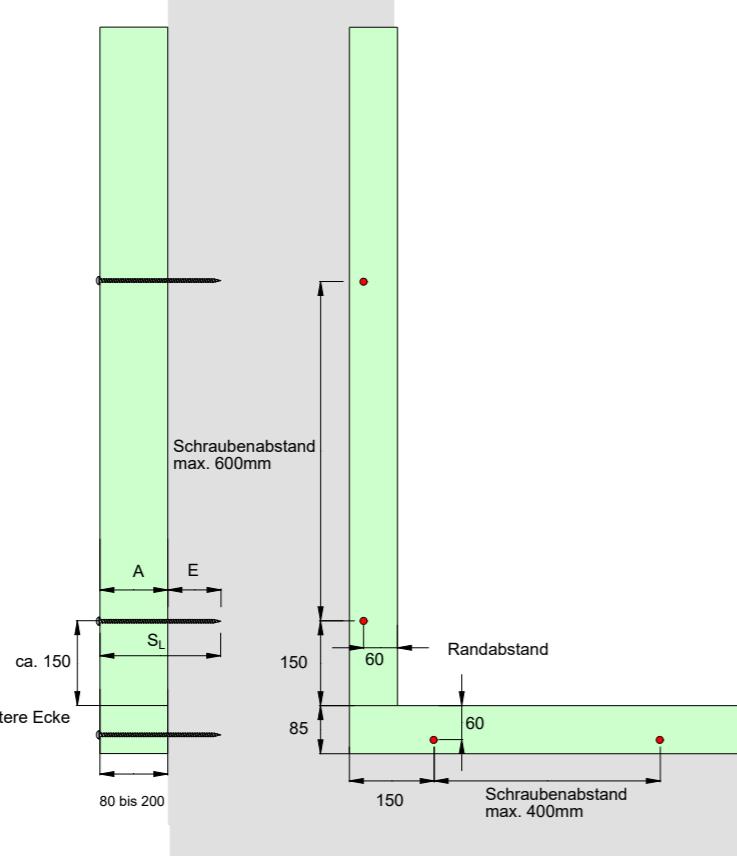
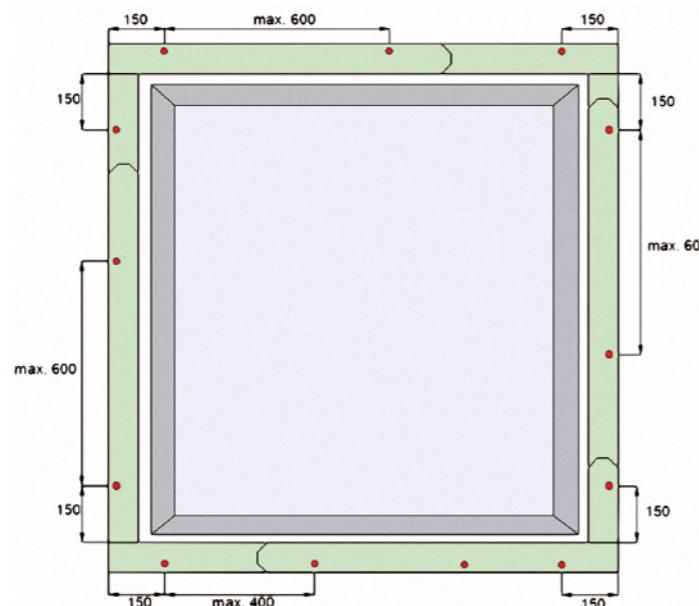


Einschraubtiefen in Wandbildnern

Empfohlene Mindesteinschraubtiefe (E)

Beton	Kalksandstein (SFK 12)	Holz	Hochlochziegel (DFK6)	Porenbeton (PP4)
40 mm	60 mm	60 mm	140 mm	140 mm

Schraubschema



$$A \text{ (Ausladung)} + E \text{ (Einschraubtiefe)} = S_L \text{ (Schraubenlänge)}$$

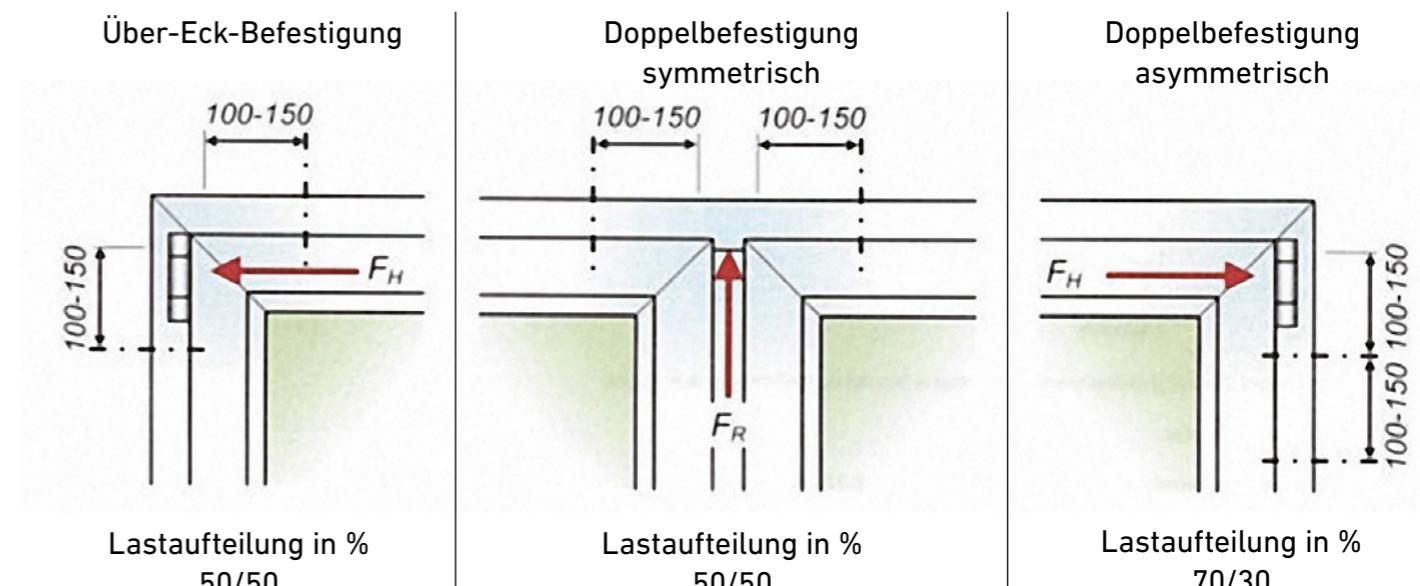
Fensterbefestigung in den Riegeln

Grundsätzlich gilt, dass Fenster umlaufend mechanisch befestigt werden müssen. Dabei unterscheidet man den Ankerabstand und den Abstand von der Innenecke.

Für den Abstand von der Rahmeninnenecke und bei Pfosten und Riegeln sollten von der Innenseite des Fensterprofils ein Abstand von 100 bis 150 mm eingehalten werden.

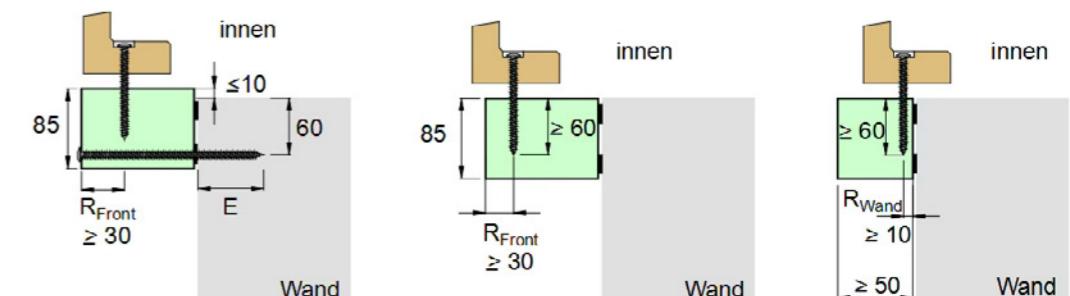
Folgende Maße gelten für den Ankerabstand:

- bei Aluminiumfenstern max. 800 mm
- bei Holzfenstern max. 800 mm
- bei Kunststofffenstern max. 700 mm

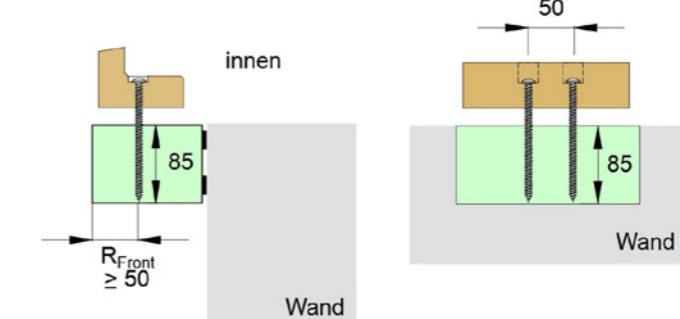


Randabstände (R) und Einschraubtiefen im Riegel

ohne weitere Sonderanforderungen



mit Sonderanforderung an Absturzsicherung



Toleranzen am Bau

Für die Fenstermontage gilt: Fenster müssen im senkrechten und waagerechten Lot eingebaut werden. Wobei Toleranzen gemäß Wasserwaagengenauigkeit zu beachten sind. Das heißt bei einem Fenster bis 3 m Länge sind Toleranzen von 1,5 mm pro Meter zulässig, maximal jedoch drei Millimeter. Funktionalität und Optik dürfen dabei nicht leiden.

Ein Vorwandmontagesystem hilft dabei baukörper-

bedingte Probleme zu reduzieren und ermöglicht durch die Wahl einer entsprechenden Riegelgröße den fachgerechten Einbau in Lot und Waage.

Kleinere Unebenheiten bis 5 mm an der Fassade, wie z. B. Übergänge von Betonschalungen, kann der Kleber ausgleichen. Bei größeren Unebenheiten, Ausbrüchen oder schiefen Wänden, muss nachgearbeitet werden, um später die Dichtigkeit gegen Wasser und Luft sicher zu stellen.

Sonderanforderung Schalldämmung

Einem Vorwandmontagesystem kann niemals ein spezifisches Schalldämmmaß zugeordnet werden, da der Schalldurchtritt maßgeblich über die Geometrie und die Fensteranschlussfuge erfolgt. Aus diesem Grund machen nur Messwertreihen eine sichere Aussage.

Das bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'w$ ist eine bauteilbezogene Kenngröße für die Luftschalldämmung und eine kennzeichnende Größe für An-

forderungen an den Schallschutz nach der Norm DIN 4109. Der Wert bezieht sich auf das Bauteil im eingebauten Zustand und wird durch ein genormtes Bewertungsverfahren aus frequenzbezogenen Messwerten des Bau-Schalldämm-Maßes $R'w$ ermittelt. Bei beweglichen Bauteilen wie Fenstern oder Türen wird die Schallübertragung über Nebenwege vernachlässigt. In diesem Fall wird das bewertete Schalldämm-Maß Rw angegeben.

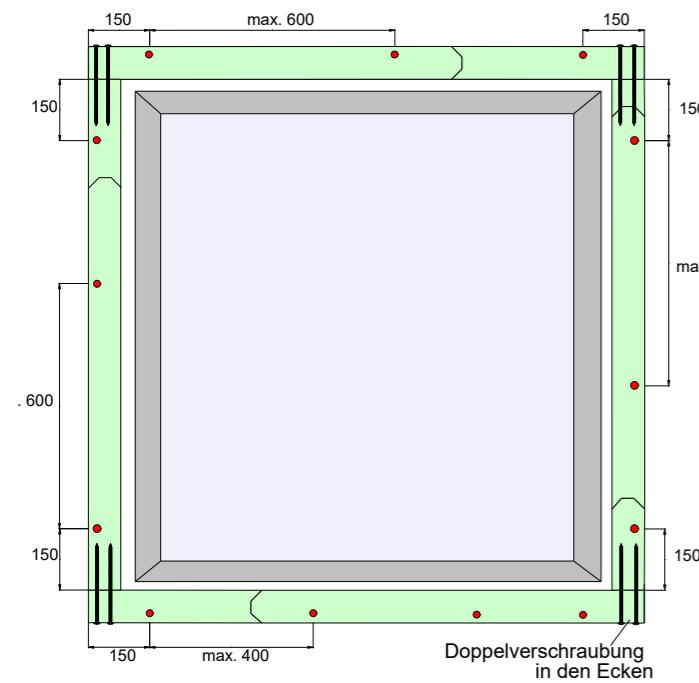
Sonderanforderungen

Sonderanforderung Einbruchhemmung

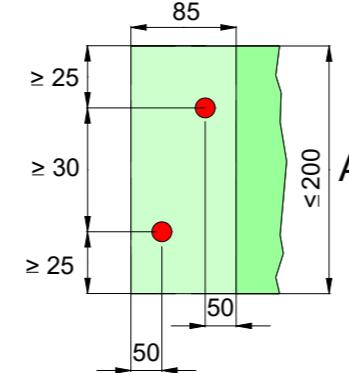
Die Anforderung an Einbruchhemmung von Fenstern, welche in Vorwandmontagesystemen befestigt sind, steigt. SY002 besitzt einen Nachweis über die Gebrauchsfähigkeit bis einschließlich RC3, da eine durchtrittsfähige Öffnung sowohl über die Fensteranschlussfuge (zwischen Blendrahmen und SY002-Riegel), als auch über die Anbindung des

Vorwandmontagesystems und der Fassade verhindert wurde.

Damit können Fenster mit einem Nachweis bis RC3 über das SY002 an der Fassade befestigt werden. Die Verschraubung des Blendrahmens wird im Prüfbericht des Fensterherstellers beschrieben.



Schraubschema RC und Eckverschraubung



Schraubschema RC Doppelverschraubung Ecke

Ausladung 80 mm

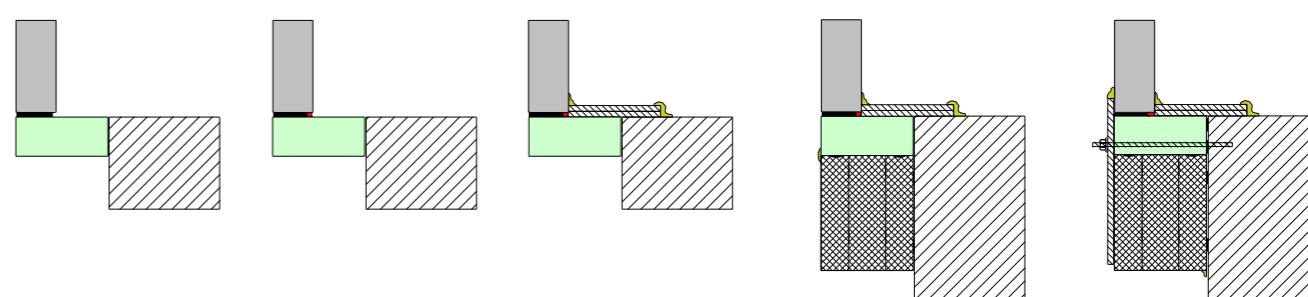
Anschlussvariante	Rw (C;Ctr)
Multifunktionsband TP654	51 (-1;-5) dB
Multifunktionsband TP654 mit Dichtmasse SP525	54 (-2;-6) dB
Multifunktionsband TP654 mit Dichtmasse SP525 und einseitiger Laibungsverkleidung	55 (-1;-5) dB

Ausladung 140 mm

Anschlussvariante	Rw (C;Ctr)
Multifunktionsband TP654	42 (-1;-5) dB
Multifunktionsband TP654 mit Dichtmasse SP525	46 (-2;-6) dB
Multifunktionsband TP654 mit Dichtmasse SP525 und einseitiger Laibungsverkleidung	52 (-1;-5) dB
Multifunktionsband TP654 mit Dichtmasse SP525 einseitiger Laibungsverkleidung und außen WDVS (Kunststoff)	53 (-2;-6) dB

Ausladung 200 mm

Anschlussvariante	Rw (C;Ctr)
Multifunktionsband TP654	37 (-1;-5) dB
Multifunktionsband TP654 mit Dichtmasse SP525	39 (-2;-6) dB
Multifunktionsband TP654 mit Dichtmasse SP525 und einseitiger Laibungsverkleidung	43 (-1;-5) dB
Multifunktionsband TP654 mit Dichtmasse SP525 einseitiger Laibungsverkleidung und außen WDVS (Kunststoff)	46 (-2;-6) dB
Multifunktionsband TP654 mit Dichtmasse SP525, einseitiger Laibungsverkleidung, WDVS mit Überdeckung	47 (-1;-3) dB

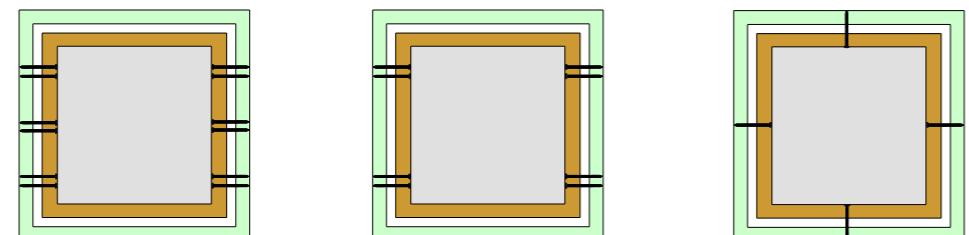


Sonderanforderung Absturzsicherung

Für die Montage von absturzsichernden Elementen müssen komplexe statische Nachweise geführt werden. Wenn Fenster absturzsichernde Aufgaben übernehmen müssen, z. B. wenn es keine zusätzlichen absturzsichernden Maßnahmen wie Brüstungsgitter oder ähnliches gibt, muss die Absturzsicherung über jedes Glied der Lastkette:

- Verglasung
 - Profilüberschlag
 - T-Verbinder
 - Rahmenkonstruktion
 - Befestigung zum Wandbildner
- nachgewiesen werden. Zum Nachweis der Befestigungspunkte gibt es die sogenannte ETB-Richtlinie, welche eine statische und dynamische Krafteinwirkung auf Befestigungspunkte vorsieht.

Jeder Befestigungspunkt muss eine Last von mindestens 2,8 kN aufnehmen können. Das heißt, dass jeder Befestigungspunkt (Verschraubung Fenster im Vorwandmontage-System) etwa 280 kg Last aufnehmen muss, ohne aus dem VWMS auszubrechen. Zahlreiche Parameter wie Randabstand, Anzahl und Abstand von Verschraubungen und Einschraubtiefen beeinflussen die Resultate.



Pendelfallhöhe	1,6 m	1,0 m	1,2 m
Zulässiges Gewicht	630 kg	117 kg	460 kg

Grenzwert: 2,8 kN erreicht wurde von SY002 als charakteristischer Wert: 3,43 kN.

Ähnlich verhält es sich bei der dynamischen Prüfung, wobei ein 50 kg schwerer Sack aus verschiedenen Fallhöhen auf das Fensterelement gependelt wird. Die Fallhöhe, die Anzahl von Verschraubungen und deren Positionen rund um das Fenster beeinflussen das Ergebnis.

Die Lastkette wird hiermit nachgewiesen, auch wenn nicht für jedes einzelne Glied ein exakter Wert ermittelt werden kann. Der Bruch erfolgt immer am schwächsten Kettenglied, d. h. die Verschraubung im Riegel. Die Verschraubungen des Riegels in der Wand weist immer höhere Lastaufnahmen auf. In der Regel wird ein Nachweis über eine ETB-Prüfung geführt.

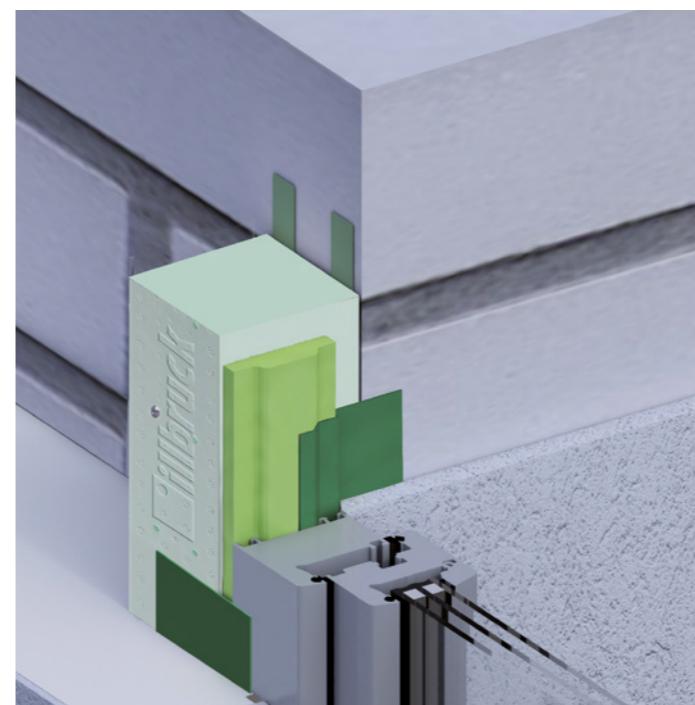
Der Sonderfall Absturzsicherung bedarf immer eines statischen Nachweises, in dem über die Lastkette, Anzahl und Positionen der Blendrahmenverschraubung/ Befestigungspunkte vorgegeben werden.

Abdichtungen in der Fensterebene

Das 3-Ebenen-Modell in der Fensteranschlussfuge

- Äußere Abdichtung (schlagregendicht)
- Fugendämmung
- Innere Abdichtung (luftdicht)

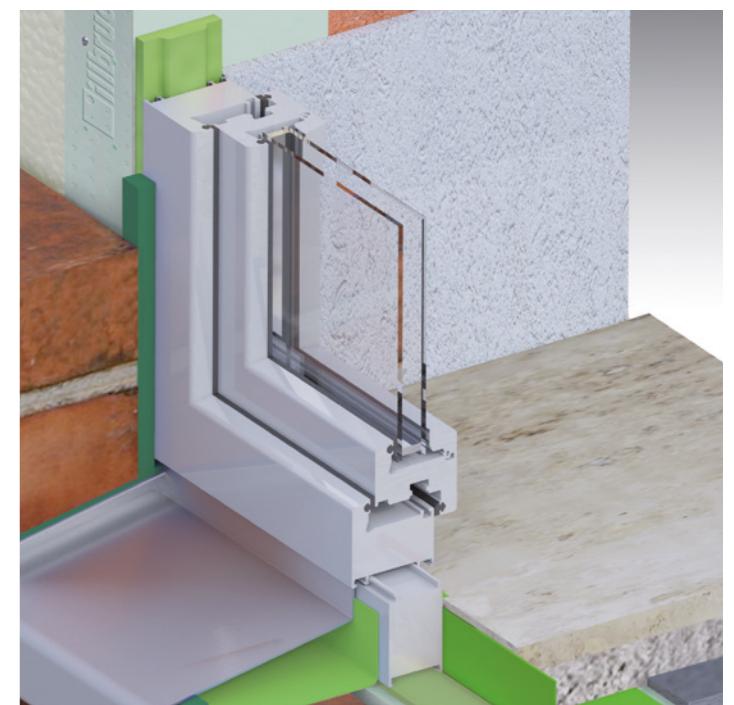
bleibt beim Einsatz eines Vorwandmontagesystems erhalten. Die planen Flächen der Zarge helfen bei der Abdichtung der Fuge.



Abdichtung der Fensteranschlussfuge zum Beispiel mit Folie - PU-Schaum - Folie

Meist wird das Vorwandmontagesystem komplett vom WDVS überdeckt.

Die Auswahl der Abdichtungsprodukte richtet sich nach dem Stand der Technik und nach den Vorlieben des Verarbeiters. Neben Multifunktionsbändern als einzige Abdichtungsmaßnahme, können Folien, Schaum oder Fugenbänder zum Einsatz kommen.



Abdichtung der Fensteranschlussfuge zum Beispiel mit Multifunktionsband

Das Vorwandmontagesystem SY002 SMART kann sowohl bei einem einschaligen Mauerwerk, als auch bei einem zweischaligen Mauerwerk eingesetzt werden.

Verantwortlichkeiten



Fachbegriffe rund um Fenster/Türen

Begriff	Erläuterung
a-Wert/ Luftdichtigkeit	Landläufig wird der a-Wert mit Luftdichtigkeit gleichgestellt. Der a-Wert gibt eine Leckage [m^3] bei einer Druckdifferenz (meist 10Pa, 50Pa oder 100Pa) an, welche in 1 Stunde durch 1m Fuge bzw. $1m^2$ Fassadenfläche gedrückt wird.
Absturzsicherung	Unter dem Begriff Absturzsicherung werden Geländer, feste Abschrankungen oder Absperrungen, Brüstungen, Abdeckungen und ähnliche Einrichtungen zusammengefasst. Im Großteil der Landesbauordnungen wird festgeschrieben, dass bis zu einer Absturzhöhe von 12 m eine 80 cm hohe Fensterumwehrung vorhanden sein muss. Bei einer Absturzhöhe von mehr als 12 m ist eine Absturzsicherung von 90 cm vorgeschrieben. Die Befestigung muss im tragfähigen Untergrund gemacht werden.
Absturzsichernde Maßnahmen	Ein wesentlicher Kernpunkt bei der Baukonstruktion ist die Sicherheit – das gilt auch für den Fensterbereich – insbesondere bei den beliebten modernen bodentiefen Fensterelementen. Ab einer bestimmten Sturzhöhe (meist 1 m, in Bayern schon ab 0,5 m bis Erdoberfläche) ist der Einbau einer sogenannten Absturzsicherung vorgeschrieben. Solche Fenster oder französische Balkone sind Sonderkonstruktionen, die absturzsichernd auszuführen und nachzuweisen sind. Ein absturzsicherndes Fensterelement ist aber nur dann wirksam, wenn es auch absturzsichernd montiert wird. Je nach Fenstertyp (Festverglasung, mit Brüstungsriegel oder mit im Blendrahmen vorgehängter Brüstung) sind passende Befestigungsvarianten zum Tragwerk vorzusehen. Sie bedürfen eines statischen Nachweises. Diese statischen Berechnungen gehören zum Standsicherheitsnachweis des Gebäudes und werden von Bauingenieuren (Statikern) geführt. Basis bildet für die Berechnung ein ETB-Nachweis.
Band(-seite) eines Elementes	Die Seite des Fensters an der sich die Scharniere (Ecklager/Scherenlager) befinden.
Baustoffklasse	Baustoffklassen dienen der Einteilung von Baustoffen nach ihrem Brandverhalten nach DIN 4102. Auf europäischer Ebene gilt dafür die DIN EN 13501. In sieben Baustoffklassen und bezieht zusätzlich Eigenschaften wie Stärke der Rauchentwicklung und das Abtropfen von brennendem Material mit ein. In Deutschland sind nur Baustoffe erlaubt, welche eine Baustoffklasse „normal entflammbar“ erreichen.
Blendrahmen	Der Fensterrahmen, der auch Blendrahmen genannt wird, ist der Teil des Fensters, der in der Maueröffnung montiert wird. In den Blendrahmen werden dann die beweglichen Fensterflügel oder eine Festverglasung eingebaut.

Begriff	Erläuterung
Brüstung	Eine Brüstung bezeichnet das Mauerwerk unterhalb einer Fensteröffnung zwischen Fußboden und Blendrahmen. Des Weiteren ist sie als Absturzsicherung ein wichtiger Bestandteil von bodentiefen Fenstern, französischen Balkonen, Terrassen oder Balkonen.
Charakteristischer Wert (F_{RK})	Der charakteristische Wert soll die Eigenschaft des Werkstoffs angeben, die bei 95% aller Bauteile überschritten wird (5%-Quantil). Der charakteristische Wert beinhaltet neben der Standardabweichung noch einen Faktor, der die Anzahl der Messungen berücksichtigt. Klar ist, dass diese Unsicherheit mit wachsender Anzahl n geringer wird. Der Begriff der „Aussagewahrscheinlichkeit“ gibt an, mit welcher Wahrscheinlichkeit der berechnete charakteristische Wert auf der sicheren Seite liegt. Im Bauwesen üblich sind Auswertungen mit einer Aussagewahrscheinlichkeit von W = 95% (z. B. für Glas nach DIN 18008-1). Der F_{RK} -Wert liegt immer unterhalb des Mittelwertes aller Messungen.
Direktbefestigung Rahmenschrauben	Um das Fenster und oder wie hier das Vorwandmontagesystem an seinem vorgesehenen Platz zu halten, verwendet man Fensterrahmenschrauben. Zur Montage sollen keine Dübel verwendet werden, da die Schrauben sich durch das durchgehende Gewinde ins Mauerwerk einfräsen und so für Stabilität sorgen. Die Ausführungen mit Flachkopf oder Zylinderkopf sind für alle gängigen Werkstoffe der Fensterrahmen geeignet. Die Schrauben werden nach dem Vorbohren direkt in Voll- und Lochbaustoffe eingedreht.
Einbruchhemmung RC2/RC3	Ein Fenster weist einbruchhemmende Wirkung auf, wenn es die Eigenschaft hat, eine bestimmte Zeit (Widerstandszeit) dem Versuch zu widerstehen, sich unter Einsatz von körperlicher Gewalt und unter Zuhilfenahme von Werkzeugen gewaltsam Zutritt zu dem geschützten Raum oder Bereich zu schaffen (EN 1627:2011). Der Unterschied zwischen RC2 und RC3 liegt in der Verwendbarkeit unterschiedlicher Einbruchswerzeuge und der Angriffszeit (Widerstandszeit).
RC Täterbeschreibung	Widerstandszeit
2 Der Gelegenheitstäter versucht zusätzlich, mit einfachen Werkzeugen wie Schraubendreher, Zangen und Keilen das verschlossene und verriegelte Bauteil aufzubrechen.	3 Minuten
3 Der Täter versucht zusätzlich mit einem zweiten Schraubendreher oder Kuhfuß das verschlossene und verriegelte Bauteil aufzubrechen.	5 Minuten
Fensteranschlussfuge	Umlaufende Fuge zwischen Mauerwerk und Blendrahmen
Gebrauchslast	Als Gebrauchslast werden die Kräfte zusammengefasst, mit denen ein Fensterelement (Eigengewichtskraft) und dessen Nutzung (Nutzlast) auf die Befestigungspunkte einwirken. Lasten werden in [kN] angegeben.

Begriff	Erläuterung	Begriff	Erläuterung
Isotherme	Isothermen sind Linien gleicher Temperatur. Mit einem Isothermenverlauf können Temperaturverläufe sichtbar gemacht werden und Dämmeigenschaften ganzer Bauteile (z. B. Außenwand) beurteilt werden. Mittels Isothermen können Zone benannt werden, in denen es zum Unterschreiten des Taupunktes kommen kann.	Taupunkt	Der Taupunkt ist eine Temperatur, bei der die Luftfeuchtigkeit kondensiert. Dies ist insbesondere an Außenwänden der Fall, an Stellen mit zu schwacher Dämmung.
Klotz	Fenster müssen verklotzt werden, um unerwünschte Bewegungen des Blendrahmens zu minimieren. Man unterscheidet Tragklötzte, die vor allem vertikale Lasten aufnehmen und Distanzklötzte, die ein Kippen des Blendrahmens bei der Nutzung verhindern.	Wasserdampfäquivalente Luftschichtstärke, sd-Wert	Die Fähigkeit von Baustoffen für Wasserdampf durchlässig zu sein, wird durch die Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ beschrieben. Die diffusionsfähig einer Wand hängt von den Materialien und der Dicke ihrer Schichten ab. Als Diffusionswiderstand einer Schicht gibt man die Luftschichtdicke in [m] an, die der Diffusion (Durchdringung von Wasserdampf) denselben Widerstand entgegensetzen würde, wie die betreffende Schicht. Je niedriger der Wert, desto weniger wird der Wasserdampf auf dem Weg von der feuchten zur trockenen Seite gebremst. Die Differenz des Feuchtegefälles hat Einfluss auf den sd-Wert. Ein Vergleich von sd-Werten ist deshalb nur bei gleichen Prüfbedingungen statthaft.
Laibung	Die Mauerflächen oder Zargen, die ein Fenster umgeben und in die das Fenster befestigt wird.	Wärmeleitfähigkeit λ	Den Wert dieser diffusionsäquivalenten Luftschichtdicke (sd-Wert) bekommt man: $sd [m] = \mu [] \cdot Schichtdicke [m]$. Der μ -Wert ist eine Materialkonstante, der sd-Wert nicht.
Lastkette	Wenn Lasten nicht direkt in das tragende Mauerwerk eingeleitet werden können, sondern über ein weiteres Bauteil wie z. B. ein Vorwandmontagesystem, spricht man von einer Lastkette. Die Lastkette beinhaltet folgende Glieder:	U-Wert	Die Wärmeleitfähigkeit ist eine Materialkonstante, die einen Energiefluss in Richtung der niedrigen Temperatur beschreibt. Je höher die Zahl, desto besser wird Energie von warm zu kalt geleitet. Einheit ist [W/m·K], hier ist der Einfluss der Materialdicke und Temperaturdifferenz erkennbar.
Nutzlast	<ul style="list-style-type: none"> • Blendrahmen • Blendrahmenschraube • Vorwandmontagesystem • Direktbefestigungsschraube • Wandbildner <p>Bei geöffnetem Fenster ist je nach Anforderungen gemäß Klasse 1 bis 4 nach EN 13115 eine Kraft/Last mit 200, 400, 600 oder 800 N anzusetzen. Diese Kraft wirkt zusätzlich zum Eigengewicht des Flügels. Die Nutzlast muss bekannt sein, um einen Montageplan samt Schraubenauswahl durchführen zu können.</p> <p>Alle an und in der Fassade platzierten Bauteile werden durch Feuchtigkeit von außen (z. B. Regen) und Innen (z. B. Wasserdampf) belastet. Schlagregen tritt nur von außen auf und ist eine sehr starke Belastung durch auftreffenden Regen oder frontal ablaufendes Wasser. In einer normativ festgelegten Prüfung DIN EN 1027 werden Bauteile und Dichtungen am und um das Fenster, einer direkten Berechnung über eine Prüfdauer und bei definiert zunehmendem Überdruck ausgesetzt.</p>	U-Wert	Der U-Wert gibt die Energie an, welche durch eine Fläche, z. B. Fassade verloren geht. Einheit [W/m ² K]. Die Summe aller Bauteile, welche Anteil an einer Gebäudeaußenfläche haben, z. B. Wände oder Fenster, können mit einem U-Wert belegt werden und somit der Gesamtwärmeverlust abgeschätzt werden.
Schlagregen und Schlagregendichtigkeit	<p>Der statische Überdruck, welcher in der Prüfkammer erzeugt wird, simuliert eine Windgeschwindigkeit. 600 Pa entspricht Bft-Windstärke 12 (ca. 120 km/h). An Leckagestellen wird Luft durch die Öffnung gedrückt und zieht eventuell auch Wasser mit. Der Test endet bei einem stetigen Wasserdurchtritt zur Raumseite.</p>	U-Wert	Zum Berechnen des U-Wertes sind die Wärmeleitfähigkeiten der einzelnen Baustoffe und deren Dämmdicke notwendig.



Construction Products Group

Tremco CPG Germany GmbH

Werner-Haapp-Str. 1

92439 Bodenwöhr

Deutschland

T. +49 9434 208-0

F. +49 9434 208-230

info.de@tremcocpg.com

www.tremcocpg.eu