

TECHNISCHE ANFORDERUNGEN

Kompetent
für Fenster



für

Kunststoff-Fenster

ZUR VERLEIHUNG DES

FFF - QUALITÄTSSIGNETS

Schweizer Qualitäts-Fenster *geprüft*



Erstellt durch

Schweiz. Fachverband Fenster- und Fassadenbranche FFF
Kasernenstrasse 4b, 8184 Bachenbülach
Telefon: 044 / 872 70 10 Telefax: 044 / 872 70 17
E-Mail info@fensterverband.ch, Internet: www.fensterverband.ch

In Zusammenarbeit mit

Berner Fachhochschule Architektur, Holz und Bau BFH-AHB, Biel

Schweizerisches Institut für Glas am Bau SIGAB, Schlieren



Beilage 3.3
zum Reglement zur Verleihung des
FFF - Qualitätssignets Schweizer Qualitäts-Fenster *geprüft*



1.	Allgemeine Bedingungen
1.1	Allgemeines
1.1.1	Integrierender Bestandteil des Reglements: Die vorliegenden technischen Anforderungen für Holz-Fenster zur Verleihung des Qualitätssignets Schweizer Qualitäts-Fenster *geprüft* bilden einen integrierenden Bestandteil des Reglements zur Verleihung des Qualitätssignets Schweizer Qualitäts-Fenster *geprüft*.
1.2	Grundlagen
	Normen und Richtlinien Die nachfolgenden Anforderungen stützen sich auf die aktuelle Norm SIA 331 und die darin aufgeführten SIA- und SN EN-Normen, sowie auf die Publikationen im Anhang C.
1.2.2	Masse und Toleranzen: Aussenabmessungen und Flügelpassung: Die Rahmenabmessungen müssen den Massvorgaben der Einbauart entsprechen. Die Passung zwischen Flügel und Blendrahmen (Falzmass) muss den in der Systembeschreibung festgelegten Massen sowie der Vorgabe des Systemgebers entsprechen.
2.	Technischer Beschrieb
	Als Grundsatz gilt, dass Materialien so gewählt und behandelt werden müssen, dass sie den zu erwartenden Einwirkungen von aussen und innen standhalten. Die Fenster müssen dauerhaft vor Wassereinwirkung in die Konstruktion geschützt sein.
2.1	Lagerung
2.1.1	Lagerung der PVC Profile: Die Profillagerung hat in geeigneten, vom Systemgeber freigegebenen Paletten oder Regalen zu erfolgen. Die Stapelhöhe der Profile darf 100 cm nicht überschreiten. Sie sind sowohl vor Feuchtigkeit als auch vor Sonneneinstrahlung zu schützen. Zur Belüftung der Profile und um die Bildung von Kondenswasser zu vermeiden, müssen die Stirnseiten der Profilpakete geöffnet werden.
2.1.2	Lagerung verzinkter Stahlprofile: Die Profilpakete sind bei Anlieferung auf eingedrungene Feuchtigkeit zu prüfen und trocken zu lagern. Die Lagerung der Stahlprofile hat in der Art zu erfolgen, dass zwischen die im Stapel lagernden Profile keine Feuchtigkeit eindringen kann, sei es direkt durch unmittelbare Wassereinwirkung oder durch Kondensatbildung.
2.1.3	Lagerung von Dämmprofilen: Dämmprofile aus einem speziellen Wärmedämmschaum dürfen grundsätzlich nicht im Freien, sondern nur in geschlossenen Räumen trocken gelagert werden
2.2	Verarbeitung
	Die zu verarbeitenden Teile (Kunststoff- und Verstärkungsprofile) müssen sauber und temperiert sein (mind.15° C)



Beilage 3.3
zum Reglement zur Verleihung des
FFF - Qualitätssignets Schweizer Qualitäts-Fenster *geprüft*



2.2.1	<p>Zuschnitt der PVC Profile: Generell ist bei allen Zuschnitten auf winkeltgerechtes Einspannen und Schneiden zu achten. Zur Vermeidung von Druckstellen und Kratzspuren müssen Auflage- und Spannflächen von Maschinen und Werkzeugen sauber sein. Für die spätere Qualität der Schweissnaht ist eine saubere Schnittfläche entscheidend. Beim Schneiden der PVC Profile darf keinerlei Schmierung erfolgen. Es dürfen nur saubere Profilschnitte weiter verarbeitet werden.</p>
2.2.2.	<p>Zuschnitt der Verstärkungsprofile Das Ablängen von Verstärkungsprofilen ist an dafür geeigneten Maschinen auszuführen.</p>
2.2.3	<p>Fräsen und Bohren Für Fräsarbeiten an den PVC Profilen sind dafür geeignete Bearbeitungsmaschinen und Werkzeuge zu verwenden. Beim Fräsen der Profile mit verschweisbaren Dichtungen ist darauf zu achten, dass die Dichtungen nicht beschädigt werden. Das Entfernen der Späne aus der Entwässerungskammer ist zu gewährleisten.</p>
2.2.4	<p>Falzentwässerung im Rahmen, Druckausgleich im Flügel: Anzahl, Lage und Grösse der Entwässerungs- und Druckausgleichsöffnungen müssen der Systembeschreibung entsprechen. Ihre Form und Abmessung müssen den geforderten Mindestquerschnitten entsprechen und eine kontrollierte Ableitung von in den Falz eingedrunenem Wasser gewährleisten.</p>
2.2.5	<p>Verstärkungsrichtlinien: Ab bestimmten Grössen und Belastungen müssen PVC-Profile mit Armierungen, nach Beschreibung des Systemgebers, verstärkt werden. Als Verstärkungen sind verzinkte Stahl-, Aluminium-, GFK- oder Verbundprofile zu verwenden. Die Länge der Verstärkungen muss so festgelegt werden, dass die Schweissraupe im Profil nicht mit der Verstärkung in Berührung kommt. Die Verstärkungen werden, gemäss Systembeschreibung des Systemgebers, mit den Profilen verschraubt. Pfosten (Setzstücke), Riegel (Kämpfer) und Sprossenprofile müssen nach den Vorgaben des Systemgebers verstärkt werden. Die Verstärkungen sind nach den statischen Anforderungen an das Bauteil zu dimensionieren.</p>
2.2.6	<p>Verschweissen der Fensterrahmen: - Die zu verschweisenden Teile müssen sauber und temperiert sein. - Der Arbeitsbereich, insbesondere der Schweissbereich ist gegen die Einwirkung von Zugluft zu schützen. - Auflageflächen der Profile müssen sauber sein. - Der Schweisspiegel ist sauber zu halten. Rückstände von vorangegangener Schweissung sind sauber zu entfernen. - Winkelleinstellungen der Anschläge sind regelmässig zu überprüfen - Verschweisste Rahmen vor Weiterverarbeitung auskühlen lassen. Die jeweils optimalen Schweissparameter für die Maschine sind durch Probeschweissungen zu ermitteln und einzustellen, so dass die Festigkeit der Schweissverbindung nach 2.2.7 eingehalten wird. Als Richtlinien gelten die vom Systemgeber erstellten Vorgaben.</p>



Beilage 3.3
zum Reglement zur Verleihung des
FFF - Qualitätssignets Schweizer Qualitäts-Fenster *geprüft*



2.2.7	<p>Festigkeit der Schweissverbindungen: Schweissverbindungen müssen dicht und die Fugennähte frei von Rissen, Lunkern, Blasen, Fremdkörpereinschlüssen und Kerben in den Innenecken sein.</p> <p>Die verputzten Schweissverbindungen müssen die vom Systemgeber für die jeweiligen Hauptprofile ermittelten und angegebenen Mindestbruchkräfte erreichen.</p>
2.2.8	<p>Eckfestigkeitsprüfung: Die Eckfestigkeit ist für jedes eingesetzte Profil mit statistisch gesicherten Werten im Druckbiegeversuch zu belegen.</p> <p>Die Betriebe sind verpflichtet, mindestens 4 x pro Jahr (quartalsweise) Eckfestigkeitsprüfungen durchzuführen und diese zu dokumentieren.</p> <p>Es ist für jeden Schweisskopf eine Musterecke zu prüfen.</p> <p>Die Prüfungen der Eckverbindungen werden von akkreditierten Prüfinstituten oder vom Systemgeber durchgeführt.</p> <p>Sind geeignete Prüfvorrichtungen vorhanden, kann der Fensterbaubetrieb die regelmässige Eckfestigkeitsprüfung selber durchführen.</p>
2.2.9	<p>Mechanische Pfostenverbindung: Bei Verwendung von Pfostenverbindern zur Setzpfostenverschraubung im T- bzw. Kreuz-Bereich ist dies gemäss Angaben des Systemgebers auszuführen und durch geeignete Prüfung nachzuweisen. Die Befestigung des Pfostenverbinders ist grundsätzlich in armierte Profile auszuführen.</p> <p>Das gleiche Prinzip ist bei glasteilenden Sprossen / Flügelverbindungen anzuwenden.</p> <p>Die Schnitt- und Bearbeitungsstellen müssen gratfrei sein, und die Verbindung ist geschlossen und gegen eindringendes Wasser geschützt auszuführen.</p>
2.2.10	<p>Verputzen der Schweissnaht von PVC-Profilen Auf sauberes Verputzen der verschweissten Profile ist vor allem in den funktionsrelevanten Bereichen zu achten.</p> <p>Die Beschlagsnut der verschweissten Flügelprofile ist so zu verputzen, dass die Funktionsfähigkeit des Beschlages nicht beeinträchtigt wird.</p> <p>Auf das ordentliche Verputzen der Dichtungsanschlagfläche der Profile ist zu achten, so dass die Dichtungen rundum sauber an den Profilen anliegen.</p> <p>Das überschüssige Schweissmaterial muss manuell oder maschinell entfernt werden.</p> <p>Verputzen von Fensterrahmen Kann keine Maschine eingesetzt werden (z.B. bei Rundbogen) müssen die Schweissraupen von Hand entfernt werden. Der weitere Arbeitsgang ist das Eckenschleifen mit dem Exzenter- und Schwingschleifer.</p> <p>Nach der Bearbeitung muss der ursprüngliche Oberflächenglanz wieder hergestellt sein.</p>
2.2.11	<p>Zusatzprofile Beim Anbringen von Zusatzprofilen ist folgendes zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none">- Die Klipsfüsse an den Zusatzprofilen dienen lediglich als Montagehilfe, deshalb muss generell eine Verschraubung oder eine Verklebung, gemäss Angaben vom Systemgeber, erfolgen.- Verbindungsfugen sind in geeigneter Weise abzudichten.- Beim Anbringen eines Trittschutzes oder einer Vorsatzschwelle ist die Entwässerung des Rahmens zu gewährleisten.



Beilage 3.3
zum Reglement zur Verleihung des
FFF - Qualitätssignets Schweizer Qualitäts-Fenster *geprüft*



2.2.12	Elementstösse und Kopplungen Elementstösse sowie Kopplungen sind wind- und wasserdicht auszuführen.
2.2.13	Farbprofile: Farbige PVC -Profile müssen nach den Vorgaben des Systemgebers verstärkt werden. Die Verschraubungsabstände haben gemäss den Angaben des Systemgebers zu erfolgen. Für die Vorkammerbelüftung sind die Anzahl und Anordnungen der Fräsungen und Bohrungen gemäss Richtlinien des Systemgebers auszuführen. Bei farbigen Profilen sind alle aussen liegenden Kammern zu belüften.
2.3	Metallverkleidungen
2.3.1	Grundlagen / System: Die Eignung muss auf Grund der Angaben des Systemgebers nachgewiesen werden und den Anforderungen der Norm SIA 331 entsprechen.
2.3.2	Grundlagen / Aluminiumprofile: Alle aussen liegenden, stranggepressten Aluminiumprofile haben SN EN 12020-1 Aluminium und Aluminiumlegierungen - Stranggepresste Präzisionsprofile aus Legierungen EN AW-6060 und EN AW-6063 zu erfüllen. Bei anodisierten Oberflächen sind Legierungen in Eloxalqualität erforderlich. Die Profile sind so zu bemessen, dass sie den statischen Anforderungen genügen.
2.3.3	Metallprofilierung: Für Wetterschenkel, Aussenfensterbänke und Balkontürschwelle ist eine Mindestneigung von 8° anzustreben. Aussen liegende Metallteile (Wetterschenkel, Abdeckungen etc.) müssen so ausgebildet sein, dass keine unzulässigen Wärmebrücken entstehen.
2.3.4	Oberflächenbehandlung der Metallprofile: Die sichtbaren Profiloberflächen werden wahlweise anodisiert oder lackiert. Bei lackierten Profilen muss die Farbhaftung auf den Profilkanten garantiert sein. Die Oberflächenbehandlung des Metalls hat gemäss den SZFF Richtlinien - 41.06 „Richtlinie für Bauteile aus anodisiertem Aluminium“ - 41.07 „Richtlinie für Beschichtung von Fassadenteilen aus Aluminium“ zu erfolgen.
2.3.5	Befestigung Es dürfen thermisch bedingte Dimensionsänderungen von Materialkombinationen zu keinen Zwängungen oder Deformationen führen. Übermassige Knackgeräusche dürfen nicht auftreten. Die Befestigung der Metallprofile muss so ausgeführt sein, dass sie deren Ausdehnung aufnehmen kann.
2.3.6	Entwässerung: Die Konstruktion ist so auszubilden, dass eindringendes Wasser unmittelbar und kontrolliert nach aussen abgeführt wird.



Beilage 3.3
zum Reglement zur Verleihung des
FFF - Qualitätssignets Schweizer Qualitäts-Fenster *geprüft*



2.4	Dichtungen
2.4.1	Rahmendichtungen: Dichtungen sind ohne Verstreckung in die dafür vorgesehene Nut einzubringen. Sie müssen frei von Zugspannungen sein. Die Eckausbildung, Form, Lage und Anzahl der Dichtungen muss mit der Systembeschreibung übereinstimmen. Umlaufende Dichtungen müssen aus einem einheitlichen Profil sein und in einer Ebene liegen. Sie müssen die auftretenden Materialtoleranzen und die aus Winddruck und Durchbiegung entstehenden Verformungen mit genügend grossem Restpressdruck aufnehmen können.
2.4.2	Die Eckverbindungen müssen der geprüften Ausführung (Schlagregendichtheit, Luftdurchlässigkeit) entsprechen.
2.5	Beschläge
2.5.1	Korrosionsschutz: Der Beschlag und die für die Montage notwendigen Metallteile müssen gem. SN EN 1670 korrosionsschutzgeschützt oder korrosionsbeständig sein.
2.5.2	Beschlagmontage: Die Angaben der Systembeschreibung hinsichtlich Art und Lage des Beschlages müssen eingehalten werden. Der Beschlag muss konstruktiv und materialmässig so ausgelegt sein, dass er das Flügelgewicht und kurzfristige, zusätzliche Belastungen aufnehmen kann.
2.5.3	Verschlussystem: Mindestens alle 800 mm ist eine Verbindung zwischen Rahmen und Flügel einzubauen. Der Abstand der Verschlussstellen und Bänder bei hohen Fenstern und Balkontüren darf bis zu 1000 mm betragen. Die Funktionstüchtigkeit (Luftdichtigkeit, Schlagregendichtheit, Schalldämmung) muss gewährleistet sein.
2.6	Verglasung
2.6.1	Grundlagen: Als Grundlage für die Berechnung und Bemessung von Verglasungen gelten: - SIGAB Glasnorm 01
2.6.2	Die Verklotzung erfolgt gemäss SIGAB Glasnorm 01
2.6.3	Dampfentspannung Glasfalz Der Glasfalz ist in jedem Fall nach aussen (wetterseitig) zu entspannen.
2.6.4	Nassverglasung: Als Grundlage gilt die Norm SIA 274 „ Abdichtung von Fugen in Bauten - Projektierung und Ausführung“. Die Dichtungsmassen müssen eine einwandfreie Haftung zum Glas und Rahmen aufweisen. Die Fugenbreite der Dichtungsmassen sind analog der Bauanschlussfugen zu berechnen. Das Rückstellungsvermögen muss unter allen geforderten klimatischen und statischen Beanspruchungen erhalten bleiben



Beilage 3.3 zum Reglement zur Verleihung des FFF - Qualitätssignets Schweizer Qualitäts-Fenster *geprüft*



2.6.5	<p>Trockenverglasung: Die Verglasungsprofile sind immer im Zusammenhang mit den Fenster-Systemen anzuwenden. Der Systemgeber hat den Funktionsnachweis zu erbringen. Die Profilwahl, der Einsatz und die Verarbeitung müssen nach den Vorgaben des Systemgebers erfolgen. Die Verglasungsprofile müssen eine wasserdichte Verglasung gewährleisten. Die Ecken müssen dicht ausgeführt sein. Die Befestigung der Verglasungsprofile muss formschlüssig oder mechanisch erfolgen. Zu beachten sind die Toleranzen der Isoliergläser, der Verklotzung der Isoliergläser und der Kunststoff- und Metallprofile.</p>
2.6.6	<p>Geklebte Verglasung Geklebte Verglasungssysteme sind nach den Verarbeitungsvorschriften der Glas- und Klebstoffhersteller auszuführen. Die wechselseitige Materialverträglichkeit für alle relevanten Materialien (Glasrandverbund, Klebstoff, Rahmenmaterial) ist dauerhaft sicherzustellen. Hierzu können Nachweise der jeweiligen Lieferanten verwendet werden. Für die Verglasung / Verklebung ist sicherzustellen, dass die Klebeflächen staubfrei sind. Zudem sind Temperatur und Luftfeuchtigkeit gem. Herstellerangaben einzuhalten. Es sind geeignete Massnahmen zu treffen, um die korrekte Mischung von 2-Komponenten-Klebstoffen zu gewährleisten. Die Festigkeit der ausgehärteten Verklebung muss mit geeigneten Mitteln sichergestellt werden.</p>
3.	Leistungseigenschaften
3.1	Grundlagen
3.1.1	<p>Nachweise Prüfberichte für den Nachweis von bauphysikalischen Anforderungen müssen von akkreditierten Instituten, z.B., BFH-AHB, ift Rosenheim ausgestellt sein und den zum Zeitpunkt der Antragstellung gültigen Normen entsprechen. Berechnungen für den Nachweis von bauphysikalischen Anforderungen müssen den zum Zeitpunkt der Antragstellung gültigen Normen entsprechen. Der Antragsteller kann Nachweise vom Systemgeber verwenden.</p>
3.2	Luftdurchlässigkeit
3.2.1	<p>Grundlage für den Nachweis: - Prüfnorm Norm SN EN 1026 - Klassierungsnorm Norm SN EN 12207 - zweiflügliges Fenster mit Drehkipp- und Drehflügel, Mindestgrösse 1,23 m (Breite) x 1.48 m (Höhe). (Blendrahmenaussenmass ohne Aufdopplung für die Befestigung)</p>
3.2.2	<p>Anforderung Für die Luftdurchlässigkeit muss min. Klasse 4 nachgewiesen werden.</p>



Beilage 3.3
zum Reglement zur Verleihung des
FFF - Qualitätssignets Schweizer Qualitäts-Fenster *geprüft*



3.3	Schlagregendichtheit
3.3.1	Grundlage für den Nachweis: <ul style="list-style-type: none">- Prüfnorm Norm SN EN 1027- Klassierungsnorm Norm SN EN 12208- zweiflügliges Fenster mit Drehkipp- und Drehflügel, Mindestgrösse 1,23 m (Breite) x 1.48 m (Höhe). (Blendrahmenausmass ohne Aufdopplung für die Befestigung)
3.3.2	Anforderung Für die Schlagregendichtheit muss min. Klasse 9A nachgewiesen werden.
3.4	Widerstand bei Windlast
3.4.1	Als Grundlage für die Berechnung und Bemessung gelten: <ul style="list-style-type: none">- Norm SIA 331 „Fenster und Fenstertüren“- Norm SIA 261 „Einwirkungen auf Tragwerke“
3.4.2	Anforderung Die Biegefestigkeit ist für jede der folgenden Konstruktionen auszuweisen: <ul style="list-style-type: none">- Mittelpartie- Pfosten (Setzholz), beidseitig mit Flügel- Riegel (Kämpfer), oben und unten Flügel sowie deren Varianten
3.4.3	Für die unter 3.4.2 aufgeführten Konstruktionen sind Statiktabelle anzu fertigen, aus denen hervorgeht, bei welcher Elementgrösse die Anforderungen der Klassen B2, B3 oder B4 gemäss Norm SIA 331 erreicht werden.
3.5	Wärmedämmung
3.5.1	Grundlage für den Nachweis: <ul style="list-style-type: none">- Berechnungen nach Norm SN EN ISO 10077-2- Messung nach Norm SN EN 12412-2- Berechnungsverfahren gem. SIA 331 Anhang B zweiflügliges Fenster mit Drehkipp- und Drehflügel, Referenz-Fenstergrösse 1,55 m (Breite) x 1,15 m (Höhe).
3.5.2	Anforderung die gesetzlichen Anforderungen sind einzuhalten
3.6	Schalldämmung
3.6.1	Grundlage für den Nachweis: <ul style="list-style-type: none">- Norm ISO 140-3- Norm ISO 717-1 zweiflügliges Fenster mit Drehkipp- und Drehflügel, Mindestgrösse 1,23 m (Breite) x 1,48 m (Höhe). (Blendrahmenausmass ohne Aufdopplung für die Befestigung)
3.6.2.	Anforderung Die Werte R`w, C und Ctr sind nachzuweisen



4.	Verarbeitungsrichtlinien
4.1	<p>Verarbeitungsrichtlinien Es sind Angaben für folgende Details in Form von Verarbeitungsrichtlinien zu machen:</p> <ul style="list-style-type: none">- Dampf- und Kondensatentspannung beim Flügel und Festverglasung- Entwässerung unten für Rahmen/Flügel- und Festverglasungsdetail- Verstärkungs-/ Armierungsrichtlinien- Details über Setzstück- und Kämpferverbindungen- Abdichtung der Verbindungen bei Zusatzprofilen- Details über die Ausführung der Elementstösse und Kopplungen
5.	Muster
5.1	<p>Muster Für die Beurteilung ist bei erstmaliger Prüfung der Konstruktion ein Fenstermuster einzureichen:</p> <ul style="list-style-type: none">- Einflügliges Fenster aufgeschnitten oder- Untere Ecke
6.	Montage
6.1	Ausbildung
6.1.1	<p>Fenstermonteure müssen die FFF Montagekurse besucht haben, die periodisch organisiert und durchgeführt werden. Um den Stand der Ausbildung auf dem jeweils neusten Stand der Technik zu halten, ist der Besuch dieser Kurse mindestens alle 8 Jahre zu wiederholen. Die Montageaufsicht und Verantwortung hat durch Personen zu erfolgen, die am Montagekurs des FFF teilgenommen haben.</p>
6.2	Anschlussfugen
6.2.1	<p>Grundlage Grundlage bilden folgende Normen und Richtlinien:</p> <ul style="list-style-type: none">- SIA 274 „ „Abdichtung von Fugen in Bauten – Projektierung und Ausführung“- FFF – Merkblatt 04.04 „Anschlüsse an Baukörper“
6.2.2	<p>Dimensionierung Die Fugenbreiten für Bauanschlüsse sind unter Berücksichtigung der zu erwartenden Bewegungen der unterschiedlichen Baumaterialien und der zulässigen Gesamtverformung der verwendeten Dichtungsmaterialien (Herstellerangaben) gemäss Norm SIA 274 „Abdichtung von Fugen in Bauten – Projektierung und Ausführung“ zu berechnen und auszuwählen. Die Anschlussfugen sollen in einer Ebene liegen und umlaufend ausgebildet sein. Davon abweichende Systeme müssen die Tauglichkeit mit einem Funktionsnachweis belegen.</p>



Beilage 3.3
zum Reglement zur Verleihung des
FFF - Qualitätssignets Schweizer Qualitäts-Fenster *geprüft*



6.2.3	<p>Ausführung</p> <p>Die Konstruktions- und Bauanschlussfugen aussen sind schlagregendicht, jedoch dampfdiffusionsoffen auszubilden.</p> <p>Die Konstruktions- und Bauanschlussfugen innen sind luft- und dampfdicht auszubilden.</p> <p>Bezüglich Wärme- und Schalldämmung müssen die Anschlussfugen mindestens die an das Fenster gestellten Anforderungen erfüllen.</p> <p>Die Ausführung ist gemäss SIA Norm 180 „Wärme- und Feuchteschutz im Hochbau“ zu gewährleisten.</p> <p>Dichtstoffe dürfen nur bei Lufttemperaturen und Luftfechtigkeiten gemäss den Angaben der Hersteller verarbeitet werden.</p>
6.3	Befestigung
6.3.1	<p>Der Abstand zwischen den Befestigungspunkten soll in der Regel 800 mm nicht übersteigen. Von den Rahmenecken, Pfosten (Setzholz) und Riegeln (Kämpfern) ist ein Abstand von mindestens 200 mm erforderlich. Für nicht mechanische Befestigungen ist der Nachweis der Eignung zu erbringen.</p>