

Gutachterliche Stellungnahme 20-118

Anschrift Prüflabor
und Ort der Prüfung: **ANC-TEC GmbH**
Zschortauer Straße 76
D-04129 Leipzig

Auftraggeber: **CELO Befestigungssysteme GmbH**
Industriestraße 6
D-86551 Aichach

Gegenstand: Gutachterliche Stellungnahme zur Beurteilung der Eignung der Fenstersicherung "ProtectFIX" hinsichtlich Absturzsicherung im Sinne der ETB-Richtlinie „Bauteile, die gegen Absturz sichern“ in verschiedenen Befestigungsuntergründen.

Handelsbezeichnung: ProtectFIX

Ausstellungsdatum: 29. Juli 2020



Fabian Klette M.Eng.
Projektleiter
Ersteller



Dipl.-Ing. (FH) Marcel Wolter
Geschäftsführer
Kontrolleur

Diese gutachterliche Stellungnahme besteht aus 9 Seiten.

Dieses Gutachten darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Kürzungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der ANC-TEC GmbH. Dokumente ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.

Sitz:	Zschortauer Straße 76, 04129 Leipzig, Deutschland	USt.-Nr.:	DE314267328
Geschäftsführer:	Dipl.-Ing. (FH) Marcel Wolter	Bankverbindung:	Deutsche Bank
Handelsregister:	Amtsgericht Leipzig HRB 34156	SWIFT-BIC:	DEUTDE33
Steuer-Nr.:	232/105/10494	IBAN:	DE18 8607 0024 0013 6234 00

Inhaltsverzeichnis

1. Veranlassung und Produktbeschreibung	4
2. Quasi-statische Prüfung	6
3. Bemessungswerte des Widerstands	8
4. Zusammenfassung.....	9

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: geprüfte Komponenten	5
Tabelle 2: Montageparameter	7
Tabelle 3: Prüfergebnisse	7

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Set "ProtectFIX"	4
Abbildung 2: Verglasungskategorien nach DIN 18008-4 [2]	5
Abbildung 3: Lochbilder POROTON® Planziegel T1,0-240 (HLz 12) (links) und POROTON®-S8®-365 (S8) (rechts)	6
Abbildung 4: Prüfaufbau	6

Quellen

- [1] Prüfbericht 20-118-1 „Querkraftprüfung der absturzsichernden Fenstersicherung „ProtectFIX“ in den Untergründen Holz, PP2, HLz12 und S8, ANC-TEC GmbH, 5. Juni 2020
- [2] DIN 18008-4 Glas im Bauwesen - Bemessungs- und Konstruktionsregeln - Teil 4: Zusatzerfordernungen an absturzsichernde Verglasungen, Juli 2013
- [3] ETB-Richtlinie „Bauteile, die gegen Absturz sichern“, Juni 1985
- [4] DIN EN 1990 Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung, Dezember 2010
- [5] DIN EN 1999-1-1 Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln, März 2014
- [6] DIN EN 1996-1-1/NA Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk, Mai 2012
- [7] RAL-Montageleitfaden Leitfaden zur Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren für Neubau und Renovierung, März 2014
- [8] Z-17.1-868 Mauerwerk aus Planhochziegeln (bezeichnet als POROTON Planhochlochziegel-T) im Dünnbettverfahren
- [9] Z-17.1-1187 Mauerwerk aus Planhochziegeln POROTON S8 MW mit integrierter Wärmedämmung im Dünnbettverfahren
- [10] Prüfbericht VT 18-0838 Bewertung der Stoßfestigkeit der Fenstersicherung „ProtectFIX“ für Fensterelemente gemäß DIN 18008-4 Kategorie A anhand von Bauteilprüfungen, VERROTEC GmbH, 12. September 2019

Anhänge

Anhang A - Montageschritte

1. Veranlassung und Produktbeschreibung

Die ANC-TEC GmbH führte im Auftrag der Fa. CELO Befestigungssysteme GmbH (i.F. CELO) die in [1] beschriebenen statischen Prüfungen durch und erstellte dieses Gutachten zur Beurteilung der Eignung der Fenstersicherung "ProtectFIX" hinsichtlich Absturzsicherung im Sinne der ETB-Richtlinie „Bauteile, die gegen Absturz sichern“ in verschiedenen Befestigungsuntergründen. Die Befestigung der Fenstersicherung „ProtectFIX“ erfolgt mit den Komponenten nach Tabelle 1 direkt am Bauwerk. Die Fensterelemente selbst sowie die Befestigungen zur Aufnahme von Eigengewicht ist nicht Gegenstand dieses Gutachtens.

Die Fenstersicherung "ProtectFIX" ist in der folgenden Abbildung dargestellt.



Abbildung 1: Set "ProtectFIX"

Das Set „ProtectFIX“ besteht aus der „ProtectFIX Lasche“ (1), zwei Multifunktionsrahmendübel „MFR SB 10-80 TX“ (i.F. MFR 10) (2) und einer Fensterbauschraube (i.F. FBS) (3). Die „ProtectFIX Lasche“ hat vier variable Befestigungspositionen für die Fensterbauschraube und zwei „Flügel“ mit jeweils einer Bohrung (\varnothing 11,3 mm) für die Montage der Multifunktionsrahmendübel „MFR SB 10-80 TX“ (2) (vgl. S. 5).

Die Montage beginnt mit der Fensterbauschraube, an der die „ProtectFIX Lasche“ eingehängt und waagrecht ausgerichtet wird. Nachdem die Löcher (\varnothing 10 mm) für die MFR 10 in der Fensterlaibung gebohrt wurden, können die Dübel gemäß den Angaben des Herstellers befestigt werden. Eine detaillierte Montageanleitung des Herstellers befindet sich in Anhang A dieser gutachterlichen Stellungnahme.

Das Montagesystem ist nachrüstbar, gemäß den Angaben des Herstellers ohne druckfeste Hinterfüterung anwendbar und dafür vorgesehen, die auftretenden Kräfte in das Bauwerk abzutragen, die Fensterbefestigung zu verstärken und das Fensterelement bei Einwirkungen aus Holm- und Personenanprall gemäß ETB-Richtlinie gegen Absturz zu sichern.

Die Fenstersicherung kann für die Absturzsicherung der drei in DIN 18008-4 [2] genannten Verglasungskategorien verwendet werden.

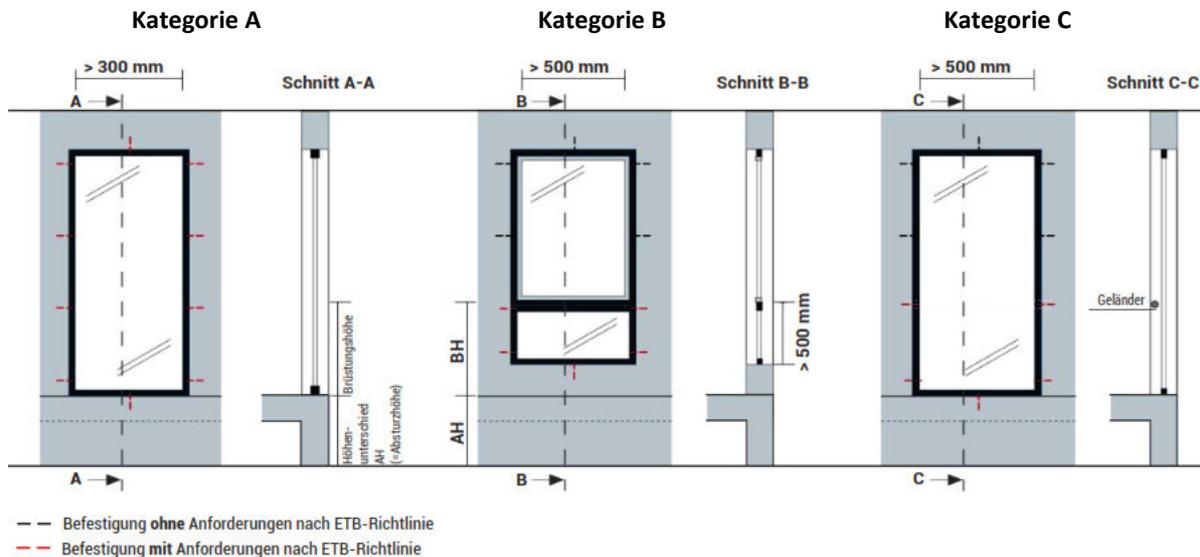


Abbildung 2: Verglasungskategorien nach DIN 18008-4 [2]

Kategorie A

- Verglasungen nach DIN 18008-2 oder -3, die horizontale Nutzlasten abtragen müssen, da sie keinen tragenden Brüstungsriegel oder vorgesetzten Holm in erforderlicher Höhe zur Aufnahme von horizontalen Nutzlasten besitzen

Kategorie B

- unten eingespannte Glasbrüstungen, deren einzelne Scheiben durch einen durchgehenden Handlauf in erforderlicher Höhe verbunden sind. Der Handlauf kann auf der oberen Scheibenkante oder durch Tellerhalter nach DIN 18008-3 befestigt sein

Kategorie C

- Verglasungen nach DIN 18008-2 oder -3, die keine horizontalen Nutzlasten in erforderlicher Höhe abtragen müssen. Dazu zählen Geländerausfachungen, Verglasungen unterhalb eines in erforderlicher Höhe angeordneten lastabtragenden Querriegels oder Verglasungen mit in erforderlicher Höhe vorgesetztem lastabtragendem Holm

Die Anzahl der zu verwenden Fenstersicherungen ist abhängig von der Fensterbreite und der Kategorie. Bei Fensterbreiten ≤ 1600 mm erfolgt die Befestigung mit dem Montagesystem „ProtectFIX“ nur zweiseitig, rechts und links bzw. zusätzlich auf Holmhöhe (Kat. B) oder Geländershöhe (Kat. C) sowie alle 400 mm innerhalb der Brüstungshöhe (Kat. B und Kat. C). Bei Fensterbreiten > 1600 mm ist eine zusätzliche Befestigung oben und unten (Kat. A) bzw. nur unten (Kat. B und Kat. C) alle 400 mm notwendig (vgl. Abbildung 2).

In der folgenden Tabelle werden die geprüften Komponenten genannt.

Bezeichnung	Beschreibung	Maße [mm]
ProtectFIX Lasche	Fenstersicherung aus verzinktem Stahl	L = 177; t = 3
MFR 10	Multifunktionsrahmendübel MFR SB 10-80 TX	L = 80
FBS	verzinkte Rahmenschraube, TX25 mit Zylinderkopf, Art. Nr.: 1757 15	7,5x152

Tabelle 1: geprüfte Komponenten

2. Quasi-statische Prüfung

Zur Ermittlung des Widerstands der Fenstersicherung „ProtectFIX“ gegen Einwirkungen aus Holmlasten und Personenanprall wurde eine baupraktische Einbausituation (Montage in der Fensterlaibung) nachgebildet und mit einer quasi-statischen Querkraftbelastung bis zum Versagen belastet. Der Probekörper bestand aus einem Befestigungsuntergrund und den in Tabelle 1 genannten Komponenten. Die geprüften und im Rahmen dieses Gutachtens behandelten Befestigungsuntergründe umfassen:

- Porenbeton PP2 (Rohdichteklasse 0,35)
- Holz C24
- POROTON® Planziegel T1,0-240 (HLz 12) gem. [8]
- POROTON®-S8®-365 (S8) (Druckfestigkeitsklasse 10) gem. [9]

Die folgende Abbildung zeigt das Lochbild der geprüften POROTON® Planziegel T1,0-240 (HLz 12) und POROTON®-S8®-365 (S8).

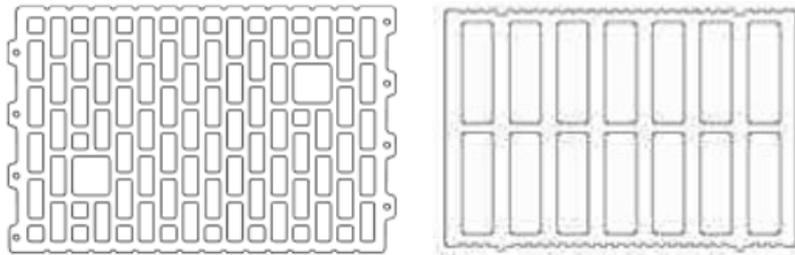


Abbildung 3: Lochbilder POROTON® Planziegel T1,0-240 (HLz 12) (links) und POROTON®-S8®-365 (S8) (rechts)

Der prinzipielle Prüfaufbau ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

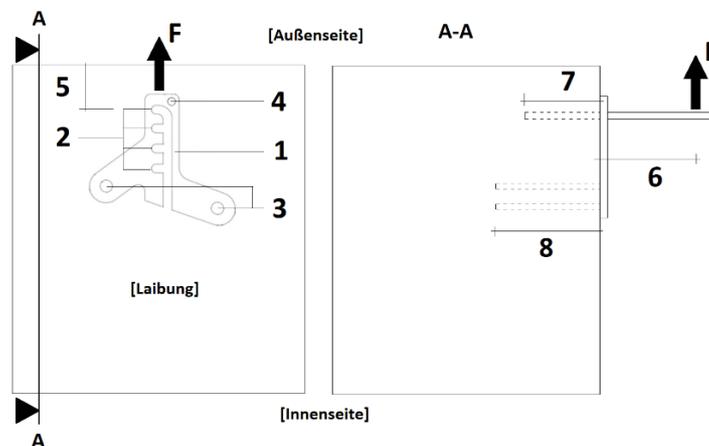


Abbildung 4: Prüfaufbau

Dabei sind:

- 1 ProtectFIX Lasche
- 2 vier variable Befestigungspositionen für die Fensterbauschraube
- 3 Befestigungspositionen der MFR 10
- 4 „Notfallbohrung“ (\varnothing 6,5 mm) für den Fall, dass die Fensterbauschraube im Befestigungsuntergrund nicht den nötigen Halt erzielt
- 5 Randabstand FBS
- 6 Hebelarm FBS
- 7 Setztiefe FBS
- 8 Setztiefe MFR 10
- F nach außen wirkende Kraft

In den Prüfungen wurden festgelegte Montageparameter verwendet, die in der folgenden Tabelle dargestellt sind.

Befestigungsuntergrund	Setztiefe		Randabstand	Vorbohrung	
	FBS [mm]	MFR [mm]	FBS [mm]	FBS	MFR
PP2	60	70	50	Ø 6 mm)	Ø 10 mm
Holz C24	32	40 ⁽¹⁾	35	keine	keine ⁽¹⁾
POROTON® Planziegel T1,0-240 (HLz 12)	60	70	35	Ø 6 mm	Ø 10 mm
POROTON®-S8®-365 (S8)	60	70	35	Ø 6 mm	Ø 10 mm

Tabelle 2: Montageparameter

⁽¹⁾ Für die Prüfungen im Holz C24 wurden abweichend von Tabelle 1 keine MFR Dübel verwendet. Stattdessen wurde die „ProtectFIX Lasche“ mit zwei CELO Holzbauschrauben BMax 6x40 (Senkkopf, TX30, verzinkt) im Holz befestigt.

Die wesentlichen Einflussgrößen während der Prüfungen waren der Abstand der FBS zum Rand des Befestigungsuntergrunds und der Hebelarm der FBS, bezogen auf die Oberfläche des Befestigungsuntergrunds.

Der minimale und maximale Hebelarm der FBS wurden seitens der Fa. CELO mit 15 mm bzw. 60 mm vorgegeben.

In den Prüfungen wurden unter Einhaltung der genannten Parameter die folgenden Ergebnisse erzielt:

Befestigungsuntergrund	Setztiefe FBS/MFR [mm]	Rand- abstand FBS [mm]	Hebelarm			
			15 mm		60 mm	
	Mittel- wert [kN]	Kleinst- wert [kN]	Mittel- wert [kN]	Kleinst- wert [kN]		
PP2	60/70	50	3,74	3,12	3,36	2,89
Holz C24	32/40 ⁽¹⁾	35	8,13	5,49	7,41	4,40
POROTON® Planziegel T1,0-240 (HLz 12)	60/70	35	5,27	3,99	4,39	3,59
POROTON®-S8®-365 (S8)	60/70	35	4,36	3,87	3,17	2,88

Tabelle 3: Prüfergebnisse

⁽¹⁾ Für die Prüfungen im Holz C24 wurden abweichend von Tabelle 1 keine MFR Dübel verwendet. Stattdessen wurde die „ProtectFIX Lasche“ mit zwei CELO Holzbauschrauben BMax 6x40 (Senkkopf, TX30, verzinkt) im Holz befestigt.

Ergänzend zu den beschriebenen Prüfungen, ist in [10] die Stoßsicherheit der Fenstersicherungslasche unter stoßartiger Belastung für Anpralllasten gemäß Kategorie A der DIN 18008-4 [2] geprüft worden. Die Prüfung wurde mit Zwillingssreifen gemäß [2] an jeweils zwei unterschiedlich großen Originalkonstruktionen in den Untergründen Poroton T8 (Druckfestigkeitsklasse 6) und Porenbeton PP2 durchgeführt. Der Randabstand der Fensterbauschraube betrug 35 mm und der seitliche Abstand des Fensterrahmens zum Mauerwerk betrug 20 mm im Porenbeton PP2 und 30 mm im Poroton T8-Ziegel. Für die Prüfung wurden ein Rahmenprofil und eine Verglasung mit nachgewiesener Stoßsicherheit verwendet, um einen Bruch an dieser Stelle zu vermeiden.

In den Prüfungen kam es gemäß den Anforderungen von [2] zu keinem Bruch der Verglasung, keiner plastischen Verformungen Fenstersicherung und nur leichten plastischen Verformungen der FBS.

3. Bemessungswerte des Widerstands

Die Landesbauordnungen der Länder stellen baurechtliche Anforderungen an die Absturzsicherungen von Bauteilen, die unterhalb der Brüstungshöhe (maßgebliche Höhe zwischen 0,8 und 1,1 m) oder bei Höhenunterschieden zwischen der Raum- und Außenseite von über 0,5 bis 1,0 m eingebaut werden.

Für den Nachweis gilt allgemein das in DIN EN 1990 [4] in Verbindung mit dem Nationalen Anhang [5] angegebene Nachweiskonzept bzw. für die Einwirkungen aus horizontalen Nutzlasten infolge von Personen (Holmlasten) die DIN EN 1991-1-1 [5] in Verbindung mit DIN EN 1991-1-1/NA [6].

Die statische Ersatzlast für den Nachweis der Befestigung der Fensterelementbefestigung an die Laibung ist nach ETB-Richtlinie anzusetzen. Gemäß Abschnitt 3.2.2.2.3 von [3] genügt in baupraktischen Fällen „der Nachweis, dass das Befestigungselement eine größere Widerstandskraft besitzt als 2,8 kN. [...] Der harte Stoß braucht nicht nachgewiesen zu werden.“

Demnach ist für die Bemessung der Einwirkung Personenanprall jede Fensterelementbefestigung mit einer statischen Ersatzlast von $F_{E,k} = 2,8$ kN nachzuweisen. Für die Ermittlung des Bemessungswertes der Einwirkung für Personenanprall ist $\gamma_F = 1,0$ als Teilsicherheitsbeiwert für eine außergewöhnliche Bemessungssituation anzusetzen. Damit ergibt sich die Beanspruchung aus den Einwirkungen aus Holmlasten gem. ETB-Richtlinie zu:

$$F_{E,d} = F_{E,k} / \gamma_F = 2,8 \text{ kN.}$$

Für die Fenstersicherung ist zur Aufnahme der Holmlasten folgender Nachweis zu führen:

$$F_{E,d} / F_{R,d} \leq 1,0$$

Dabei sind:

$F_{E,d}$	Beanspruchung aus den Einwirkungen aus Holmlasten gemäß [3]
$F_{R,d}$	Bemessungswerte des Widerstands

Gemäß Abschnitt 3.2.2.2.3 von [3] darf „als Widerstandskraft die Kraft eingesetzt werden, bei der ein Versagen gerade noch nicht eintritt.“ Auf dieser Grundlage können die in Tabelle 2 angegebenen Kleinstwerte als Bemessungswerte des Widerstands verstanden werden.

4. Zusammenfassung

Dieses Gutachten basiert auf Ergebnissen von Prüfungen der ANC-TEC GmbH und der VERROTEC GmbH sowie Informationen der Fa. CELO. Es dient der Bewertung der Eignung der Fenstersicherung „ProtectFIX“ der Fa. CELO hinsichtlich der Befestigung von Fenstern in verschiedenen Befestigungsuntergründen im Sinne der ETB-Richtlinie „Bauteile, die gegen Absturz sichern“ [3]. Der Nachweis wurde durch die in Abschnitt 2 beschriebenen quasi-statischen und zusätzlich durch Pendelschlagversuche nach DIN 18008-4 [2] erbracht.

Bei Verwendung der in Tabelle 1 genannten Komponenten und unter Einhaltung der in Tabelle 2 genannten Montageparameter ist die Fenstersicherung „ProtectFIX“ geeignet, Bauteile im Sinne der ETB-Richtlinie [3] gegen Absturz zu sichern. Der Nachweis wurde für Anschlussfugen zwischen Baukörper und Fenster mit einer Breite von 15 mm und 60 mm erbracht. Alle kleineren und dazwischenliegenden Fugenbreiten gelten ebenfalls als nachgewiesen.

Die zuvor genannten Feststellungen sind auf die folgenden Anwendungsfälle übertragbar:

- größere Randabstände von FBS und MFR 10 zur Außenseite,
- größere Einbindetiefe von FBS,
- höhere Festigkeitsklassen bei den Baustoffen Porenbeton PP2 (Rohdichteklasse 0,35), Holz C24 und POROTON®-S8®-365 (S8) (Druckfestigkeitsklasse 10),
- höhere Rohdichteklassen bei Porenbeton PP2 (Rohdichteklasse 0,35), Planziegel T1,0-240 (HLz 12) und POROTON®-S8®-365 (S8) (Druckfestigkeitsklasse 10),
- Beton mit der Festigkeitsklasse C12/15 oder höher.

Die zuvor genannten Feststellungen sind nicht auf die folgenden Anwendungsfälle übertragbar:

- Verwendung von nicht in diesem Gutachten genannten Befestigungsuntergründen oder Systemkomponenten,
- sonstige Abweichungen (z.B. Lochbild Befestigungsuntergrund) von den o.g. Parametern oder von Vorgaben des Herstellers zur Montage und Instandhaltung des Produkts.

Für den Fall, dass eine Absturzsicherung gefordert ist, ist für jedes Fensterbefestigungselement (mindestens zwei pro Fensterseite) eine absturzsichernde Fenstersicherung „ProtectFIX“ entsprechend den Angaben in diesem Gutachten erforderlich. Vertikale Lasten (z.B. Eigengewicht) dürfen nicht über die Fenstersicherung abgetragen werden.

Die Komponenten der absturzsichernden Fensterelementbefestigung sind mindestens galvanisch verzinkt. Die Fenstersicherung „ProtectFIX“ ist im Innenbereich oder vor dem Einfluss korrosiver Medien geschützt zu verbauen, sodass kein weiterer Korrosionsschutz erforderlich ist. Der Korrosionsschutz ist ggf. in Abhängigkeit der bauphysikalischen Gegebenheiten (z.B. durch Beschichten) anzupassen.

Der Einbau der Fenstersicherung „ProtectFIX“ muss gem. RAL-Montageleitfaden [7] „von fachkundigem und geschulten Personal nach den Verarbeitungsvorgaben für das Befestigungsmittel und unter Anwesenheit eines fachkundigen Bauleiters ausgeführt werden“.



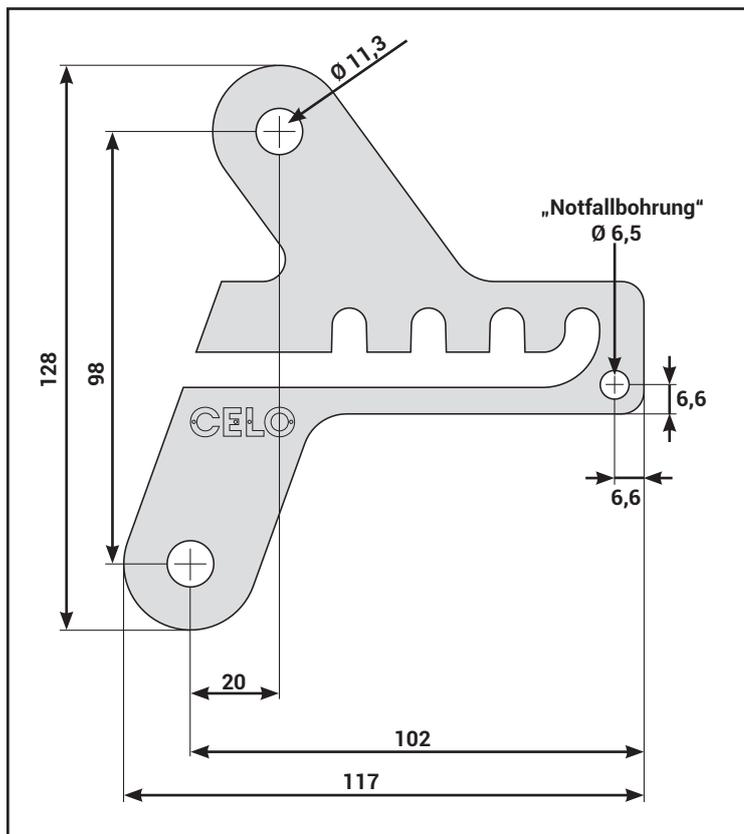
Anhang A

Montageanleitung

ProtectFix

Montageanleitung ProtectFIX

RC2 geprüft und geeignet für die absturzsichernde Montage nach DIN 18008-4 Kat. A und ETB-Richtlinie – „Bauteile, die gegen Absturz sichern“ sogar in hochwärmedämmendem Mauerwerk.



Werkstoff: Stahl
Oberfläche: galvanisch verzinkt

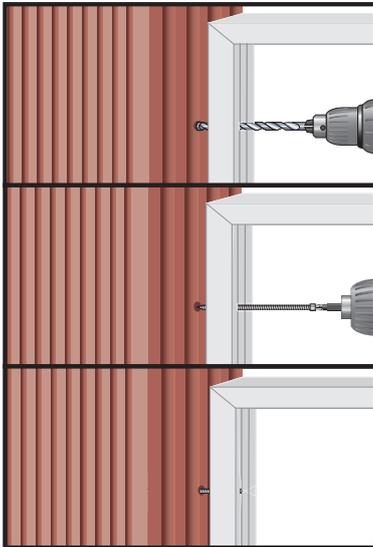
Ergänzende Produkte:

- **Fensterbauschraube FBS-Z 7,5 x 212**
Für Untergründe mit einer Druckfestigkeit < 12 z.B. Poroton-Ziegel T8 oder S8, Porenbeton PP2
- **Fensterbauschraube FBS-Z 7,5 x 152**
Für Untergründe mit einer Druckfestigkeit ≥ 12 z.B. Kalksandstein, Hochlochziegel nach DIN 1053-1 und Stahlbeton mind. Festigkeitsklasse C10/15
- **Multifunktionsrahmendübel MFR SB 10 x 80 TX**
- **Hammerbohrer Ø 10 mm**

Montagekennwerte:

- Fugenbreite mind. 4 mm – max. 60 mm
- Randabstand Außenkante Mauerwerk - Fensterrahmenschraube ≥ 35 mm
- Keine druckfeste Hinterfüterung nötig
- Fensterrahmenschraube durchdringt im Mauerwerk (Poroton-Ziegel) lediglich 2 Wandungen
- Abstand Fensterrahmenschraube Außenkante Rahmen 100-200 mm
- Abstand Fensterrahmenschraube untereinander 400 mm
- Notfallbohrung: Falls die Fensterbauschraube keinen Halt im Untergrund findet, wird diese durch die Notfallbohrung geschraubt

Montageschritte:



Fenster in die Maueröffnung stellen, ausrichten und Löcher bohren. Fenster mittels Fensterbauschrauben FBS/FBS-Z befestigen.

Wichtig:

- Der Befestigungsabstand zwischen den Fensterbauschrauben darf max. 400 mm betragen.
- Der Randabstand der Fensterbauschraube FBS/FBS-Z zur Außenwand muss min. 35 mm betragen.

Beachten Sie bitte hierzu die unterschiedlichen Sets:

Set 1 mit FBS-Z 7,5-152 (Art.-Nr.: **117PF152FBSZ**)

für Untergründe mit einer Druckfestigkeit ≥ 12 z.B. Kalksandstein, Hochlochziegel nach DIN 1053-1 und Stahlbeton min. Festigkeitsklasse C10/15.

Set 2 mit FBS-Z 7,5-212 (Art.-Nr.: **117PF212FBSZ**)

für Untergründe mit einer Druckfestigkeit < 12 (min. Poroton-Ziegel T8 oder S8, Porenbeton PP2)



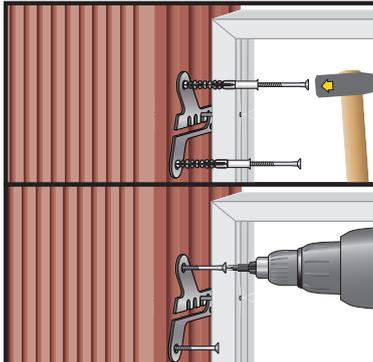
ProtectFIX Lasche von innen oder außen an der Fensterbauschraube FBS/FBS-Z einhängen. Die Schraube in eine der vier Aufnahmen positionieren und die Lasche waagrecht ausrichten.



Löcher mit $\varnothing 10$ mm bohren.

Wichtig:

Bei Hochlochziegel und Porenbeton ohne Schlag bohren.



ProtectFIX mit zwei CELO Multifunktionsrahmendübel MFR SB 10-80 TX im Untergrund befestigen.

Hinweis:

Der Multifunktionsrahmendübel MFR soll mindestens 2 Wandungen durchdringen, wenn bei gefüllten Hochlochziegeln keine Laibungssteine verwendet wurden. Die Befestigung des Fensters an der Unterseite muss je nach Untergrund spezifisch gewählt werden.



Die Montage mit ProtectFIX ist fertig und der Befestigungspunkt ist gesichert.



Hinweis:

ProtectFIX kann problemlos in Verbindung mit einem Multifunktions-Dichtband verwendet werden, da die Fenstersicherung nur 3 mm aufträgt.