

**Allgemeine  
bauaufsichtliche  
Zulassung/  
Allgemeine  
Bauartgenehmigung**

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam  
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle  
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum:

11.03.2025

Geschäftszeichen:

I 89-1.14.4-82/24

**Nummer:**

**Z-14.4-560**

**Antragsteller:**

**Kalzip GmbH**

August-Horch-Straße 20 -22  
56070 Koblenz

**Geltungsdauer**

vom: **10. März 2025**

bis: **10. März 2030**

**Gegenstand dieses Bescheides:**

**Befestigungsklemmen für Kalzip-Stehfalzprofiltafeln**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich  
zugelassen/genehmigt. Dieser Bescheid umfasst acht Seiten und vier Anlagen mit 12 Seiten.  
Der Gegenstand ist erstmals am 1. November 2013 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

#### 1.1 Zulassungsgegenstand

Zulassungsgegenstand sind Befestigungsklemmen der Typen WS, FS, LS, FA und FA-PV (s. Anlagen 2.1 bis 2.3) zur durchdringungsfreien Verankerung von Anbauteilen, insbesondere von Tragkonstruktionen für Solaranlagen oder von Laufstegen auf Stehfalzprofildächern.

Die Befestigungsklemmen bestehen aus je zwei Teilen (Klemmelemente), die beim Typ FA-PV mit einer Schraube und Mutter und bei den Typen WS, FS, LS und FA mit in je einem Klemmelement eingepressten Gewindebolzen und einer Mutter verbunden werden.

Durch Anziehen der Muttern (Typen WS, FS, LS und FA) bzw. der Schraube (Typ FA-PV) wird eine Klemmwirkung erzielt. Die Befestigungsklemmen vom Typ FA und FA-PV bestehen aus Aluminium mit Verbindungselementen aus nichtrostendem Stahl. Die Befestigungsklemmen der Typen WS, FS und LS bestehen aus nichtrostendem Stahlblech mit Verbindungselementen aus nichtrostendem Stahl. Die Befestigungsklemmen weisen eine entsprechende Geometrie zur Anwendung auf wulstförmigen Bördeln von Stehfalzprofilen auf. Jeweils eines der Klemmelemente weist einen Flansch (Typ FA), ein Fahnenblech (Typen WS, FS und LS) oder ein Nutenprofil (Typ FA-PV) auf, an dem die Anbauteile befestigt werden.

#### 1.2 Genehmigungsgegenstand

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von Konstruktionen mit den o.g. Befestigungsklemmen auf den miteinander verbördelten seitlichen Randrippen (Bördel) benachbarter im Bescheid Z-14.1-181<sup>1</sup> geregelter Kalzip-Stehfalzprofiltafeln aus Aluminium und dem damit erstellten Stehfalzprofil-System (vgl. Anlage 1).

### 2 Bestimmungen für die Bauprodukte

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Befestigungsklemmen

##### 2.1.1.1 Befestigungsklemmen Typ FS, Typ LS und Typ WS

Die Hauptabmessungen der Befestigungsklemmen der Typen FS, LS und WA sind der Anlage 2.1 zu entnehmen.

Die Klemmelemente der Befestigungsklemmen bestehen aus nichtrostendem Stahlblech der Werkstoffnummer 1.4301 oder 1.4307 nach DIN EN 10088-4<sup>2</sup>.

Das jeweilige Klemmelement ohne Flansch bzw. Fahnenblech ist mit einem Einpress-Gewindebolzen M6 aus nichtrostendem Stahl der Sorte A2 versehen. Zugehörig ist eine Mutter M6 nach DIN EN ISO 4032<sup>4</sup> aus nichtrostendem Stahl mindestens der Sorte A2.

Weitere Angaben sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

##### 2.1.1.2 Befestigungsklemmen Typ FA

Die Hauptabmessungen der Befestigungsklemmen Typ FA sind der Anlage 2.2 zu entnehmen.

Die Klemmelemente der Befestigungsklemmen bestehen aus stranggepresstem Aluminium EN AW-6060 T66 oder EN AW-6063 T66 nach DIN EN 755-2<sup>3</sup>.

In der Ausführung Länge L = 60 mm ist das Klemmelement ohne Flansch mit einem Einpress-Gewindebolzen M6 aus nichtrostendem Stahl der Sorte A2 versehen. Zugehörig ist eine Mutter M6 nach DIN EN ISO 4032<sup>4</sup> aus nichtrostendem Stahl mindestens der Sorte A2.

1	Z-14.1-181	Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/ allgemeine Bauartgenehmigung: Kalzip-Aluminium-Stehfalzprofil-System und seine Produkte
2	DIN EN 10088-4:2010-01	Nichtrostende Stähle - Teil 4: Technische Lieferbedingungen für Blech und Band aus korrosionsbeständigen Stählen für das Bauwesen
3	DIN EN 755-2:2016-10	Aluminium und Aluminiumlegierungen - Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile - Teil 2: Mechanische Eigenschaften
4	DIN EN ISO 4032:2023-12	Verbindungselemente - Sechskantmuttern (Typ 1) (ISO 4032:2023)

In der Ausführung mit Länge  $60 \text{ mm} < L \leq 100 \text{ mm}$  ist das Klemmelement mit Flansch mit einem Einpress-Gewindebolzen M8 aus nichtrostendem Stahl der Sorte A2 versehen. Zugehörig ist eine klemmgesicherte Mutter M8 nach DIN EN ISO 10511<sup>5</sup> aus nichtrostendem Stahl mindestens der Sorte A2.

In der Ausführung mit Länge  $100 \text{ mm} < L \leq 200 \text{ mm}$  ist das Klemmelement mit Flansch mit zwei Einpress-Gewindebolzen M8 aus nichtrostendem Stahl der Sorte A2 versehen. Zugehörig sind zwei klemmgesicherte Muttern M8 nach DIN EN ISO 10511<sup>5</sup> aus nichtrostendem Stahl mindestens der Sorte A2.

Weitere Angaben sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

#### 2.1.1.3 Befestigungsklemme Typ FA-PV

Die Hauptabmessungen der Befestigungsklemme Typ FA-PV sind der Anlage 2.3 zu entnehmen.

Die Klemmelemente bestehen aus stranggepresstem Aluminium EN AW-6060 T66 oder EN AW-6063 T66 nach DIN EN 755-2<sup>3</sup>.

Die Klemmelemente sind mit einer Innensechskantschraube M8 und zugehöriger klemmgesicherter Mutter M8 nach DIN EN ISO 10511<sup>5</sup> aus nichtrostendem Stahl mindestens der Sorte A2 verbunden.

Weitere Angaben sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

## 2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

### 2.2.1 Herstellung

Die Ausführungsanweisungen des Herstellers der Einpress-Gewindebolzen zum Setzen dieses Verbindungselements sind einzuhalten.

### 2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

Die in Abschnitt 2.1 genannten Bauprodukte müssen korrosionsschutz- und werkstoffgerecht verpackt, transportiert und gelagert werden.

### 2.2.3 Kennzeichnung

Die Verpackung oder der Lieferschein der im Abschnitt 2.1 genannten Bauprodukte muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

An jeder Packeinheit der in Abschnitt 2.1 genannten Bauprodukte muss jeweils zusätzlich ein Schild angebracht sein, das Angaben zum Herstellwerk, zum Herstelljahr, zur Bauteilbezeichnung und zum Werkstoff enthält.

Die Befestigungsklemmen aus nichtrostendem Stahl erhalten eine Stanzung mit dem Logo der Firma Kalzip GmbH.

## 2.4 Übereinstimmungsbestätigung

### 2.4.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikats einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

<sup>5</sup> DIN EN ISO 10511:2013-05 Niedrige Sechskantmuttern mit Klemmteil (mit nichtmetallischem Einsatz) (ISO 10511:2012)

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Bauprodukts eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben. Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

#### **2.4.2 Werkseigene Produktionskontrolle**

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle der im Abschnitt 2.1 genannten Bauprodukte soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

Im Herstellwerk sind die im Abschnitt 2.1 geforderten Abmessungen durch regelmäßige Messungen zu prüfen. Bei jeder Materiallieferung sind die nach Abschnitt 2.1 geforderten Werkstoffeigenschaften des Ausgangsmaterials zu überprüfen. Der Nachweis der Werkstoffeigenschaften des Ausgangsmaterials ist durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204<sup>6</sup> zu erbringen. Die Übereinstimmung der Angaben in den Abnahmeprüfzeugnissen 3.1 mit den Anforderungen nach Abschnitt 2.1 ist zu überprüfen.

Je Charge ist für jeden Typ Befestigungsklemme eine Probemontage durchzuführen.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

#### **2.4.3 Fremdüberwachung**

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch einmal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Bauprodukts durchzuführen. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

<sup>6</sup>

DIN EN 10204:2005-01

Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen

### 3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

#### 3.1 Planung, Bemessung

##### 3.1.1 Allgemeines

Die Bauart muss aus den Befestigungsklemmen nach Abschnitt 2.1.1 und dem Kalzip-Aluminium-Stehfalzprofil-System gemäß Bescheid Z-14.1-181<sup>1</sup> bestehen.

Durch eine statische Berechnung sind in jedem Einzelfall die Tragsicherheit der Gesamtkonstruktion, bestehend aus den o.g. Befestigungsklemmen, dem Stehfalzprofil-System gemäß Z-14.1-181<sup>1</sup> und den daran befestigten lastabtragenden Anbauteilen nachzuweisen.

Sofern nachfolgend nicht abweichend bestimmt, gelten die Technischen Baubestimmungen.

Hinsichtlich des Korrosionsschutzes gelten zusätzlich die Bestimmungen des Bescheids Z-30.3-6<sup>7</sup>.

Die Befestigungsklemmen dürfen nur zusammen mit Stehfalzprofiltafeln verwendet werden, die eine Blechdicke  $t$  von 0,70 mm bis 1,20 mm aufweisen.

Der Nachweis der Befestigungsklemmen ("lokaler Nachweis") kann entweder nach einem vereinfachten Verfahren gem. Abschnitt 3.1.2 oder nach einem ausführlicheren Verfahren, das eine höhere Auslastung ermöglicht, gem. Abschnitt 3.1.3 erfolgen.

Gesondert zu führen ist der Nachweis für das Stehfalzprofil-System gemäß Z-14.1-181<sup>1</sup> unter zusätzlicher Berücksichtigung der durch die Befestigungsklemmen in das Stehfalzprofil-System eingebrachten Einwirkungen ("globaler Nachweis").

Ebenfalls gesondert zu führen ist der Tragfähigkeitsnachweis für die Befestigung und Lasteinleitung der Anbauteile in die Befestigungsklemmen.

Bei Anwendung der Befestigungsklemme Typ FA-PV darf die Befestigung von Anbauteilen unter Verwendung der 4-Kantkopf-Schrauben M10 bzw. der Nutsteine "NS" nach sowie unter zusätzlicher Beachtung von Z-14.4-827<sup>8</sup> erfolgen.

Die Befestigungsklemmen dürfen nur mindestens paarweise mit einer Befestigung an zwei parallel zueinander verlaufenden Bördeln eingesetzt werden, da der Bördel kein Torsionsmoment aufnehmen kann; dabei muss es sich nicht um benachbarte Bördel handeln.

##### 3.1.2 Vereinfachtes Nachweisverfahren

Die charakteristischen Tragfähigkeitswerte  $F_{R,k}$  der Befestigungsklemmen auf den Stehfalzprofiltafeln in Abhängigkeit von Blechdicke  $t$  der Stehfalzprofiltafeln und dem Klippabstand  $L_K$  sind den Anlagen 3.1 bis 3.3 zu entnehmen. Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden. Die charakteristischen Tragfähigkeitswerte  $F_{R,k}$  gelten für eine Befestigungsklemme und für alle Belastungsrichtungen ( $x$ ,  $y$  und  $z$ ) unter Verwendung von

- Stehfalzprofiltafeln Standard (Bezeichnungsschlüssel XX/XXX) mit Aluminiumklipps und einem Mindestklemmenabstand  $L_{B,min} \geq \frac{1}{2} \cdot L_K \geq 0,75$  m und
- Stehfalzprofiltafeln Standard (Bezeichnungsschlüssel XX/XXX) mit E-Klipps sowie Stehfalzprofiltafeln AF (Bezeichnungsschlüssel AF XX/XXX) oder AS (Bezeichnungsschlüssel AS XX/XXX) mit E-Klipps oder mit Aluminiumklipps und einem Mindestklemmenabstand  $L_{B,min} \geq L_K \geq 0,75$  m.

Ist der vorhandene Klemmenabstand  $L_{B,vorh}$  kleiner als der Mindestklemmenabstand  $L_{B,min}$ , sind die Nachweise statt mit  $F_{R,k}$  mit dem reduzierten Tragfähigkeitswert  $F_{R,k,red}$  zu führen.

$$F_{R,k,red} = F_{R,k} \cdot \frac{L_{B,vorh}}{L_{B,min}}$$

<sup>7</sup> Z-30.3-6 Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung vom 20. April 2022: Erzeugnisse, Bauteile und Verbindungselemente aus nichtrostenden Stählen

<sup>8</sup> Z-14.4-827 Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/Allgemeine Bauartgenehmigung vom 12. Juni 2019 in Verbindung mit Bescheid vom 25. Juni 2024: Montagesystem "DICONAL" zur Befestigung von Photovoltaik-Modulen auf Dächern

Folgender Nachweis ist für jede Belastungsrichtung ( $i = x, y$  oder  $z$ ) zu führen:

$$\frac{F_{d,i} \cdot \gamma_M}{F_{R,k,i}} \leq 1,0 \quad \text{mit} \quad \gamma_M = 1,33$$

$F_d$  Bemessungswert der Beanspruchung

Bei Beanspruchung in mehreren Belastungsrichtungen ( $i = x, y$  oder  $z$ ) gleichzeitig ist folgender Interaktionsnachweis zu führen:

$$\sum \frac{F_{d,i} \cdot \gamma_M}{F_{R,k,i}} \leq 1,0$$

Der Tragfähigkeitsnachweis für die Lasteinleitung der Anbauteile in die Befestigungsklemmen ist gesondert zu führen.

Hinsichtlich der Nachweise für das Stehfalzprofil-System gilt Z-14.1-181<sup>1</sup> unter zusätzlicher Berücksichtigung der durch die Befestigungsklemmen eingebrachten Einwirkungen.

Die Wirkungslinie der Längskraft muss auf der Höhe des Befestigungspunktes an der Oberseite der Befestigungsklemmen liegen. In anderen Fällen sind die entsprechenden auftretenden Momente über mindestens zwei Befestigungsklemmen als Kräftepaar abzuleiten.

An den äußeren Längsrändern der Verlegefläche muss mindestens ein Bördel frei bleiben.

### 3.1.3 Ausführlicheres Nachweisverfahren

Für das ausführlichere Nachweisverfahren sind bei Anwendung der Befestigungsklemmen auf einem Kalzip Standardprofil die Nachweise gem. den Anlagen 4.1, 4.2 sowie 4.5 und bei Anwendung auf einem Kalzip AF-Profil gem. den Anlagen 4.3 bis 4.5 zu führen. Dabei gelten die Tragfähigkeitsnachweise für das Stehfalzprofil vom Typ AF in gleicher Weise für das Stehfalzprofil vom Typ AS.

Ebenso wie beim vereinfachten Nachweisverfahren ist bei Beanspruchung in mehreren Belastungsrichtungen gleichzeitig ein linearer Interaktionsnachweis zu führen.

### 3.2 Bestimmungen für die Ausführung

Die Muttern auf dem Einpress-Gewindebolzen bzw. die Schraube und Mutter sind mit den jeweiligen in den Anlagen 2.1 bis 2.3 aufgeführten Anzugsmomenten anzuziehen. Das Anziehen der Verbindungselemente hat so zu erfolgen, dass ein Überdrehen ausgeschlossen ist. Die gleichbleibende Klemmwirkung der Befestigungsklemmen ist sicherzustellen.

Bei Anwendung der Befestigungsklemme WS ist diese so auszurichten, dass die parallel zu den Bördeln einwirkenden Lasten von der Mitte der Befestigungsklemme in Richtung des Fahnenbleches wirken. Nur diese Ausführung ist von der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung erfasst (s. auch Bild 1, links).

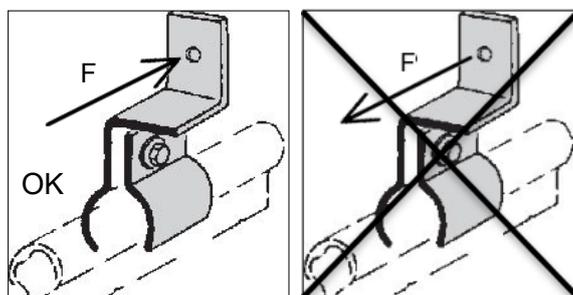


Bild 1: Darstellung der Ausrichtung der Befestigungsklemme WS bei parallel zu den Bördeln einwirkenden Lasten F

Die am Fahnenblech zu befestigenden Bauteilen sind klemmenmittenseitig anzubringen.

Die Befestigungsklemmen dürfen nur mindestens paarweise an zwei parallel zueinander verlaufenden Bördeln eingesetzt werden; dabei muss es sich nicht um benachbarte Bördel handeln.

Bei Anwendung der Befestigungsklemme Typ FA-PV in Verbindung mit einer Anbauteilbefestigung mit den 4-Kantkopf-Schrauben M10 bzw. der Nutsteine "NS" gemäß Z-14.4-827<sup>8</sup> sind die dort aufgeführten Bestimmungen zusätzlich zu beachten.

Für das Stehfalzprofil-System gelten die Bestimmungen von Z-14.1-181<sup>1</sup>.

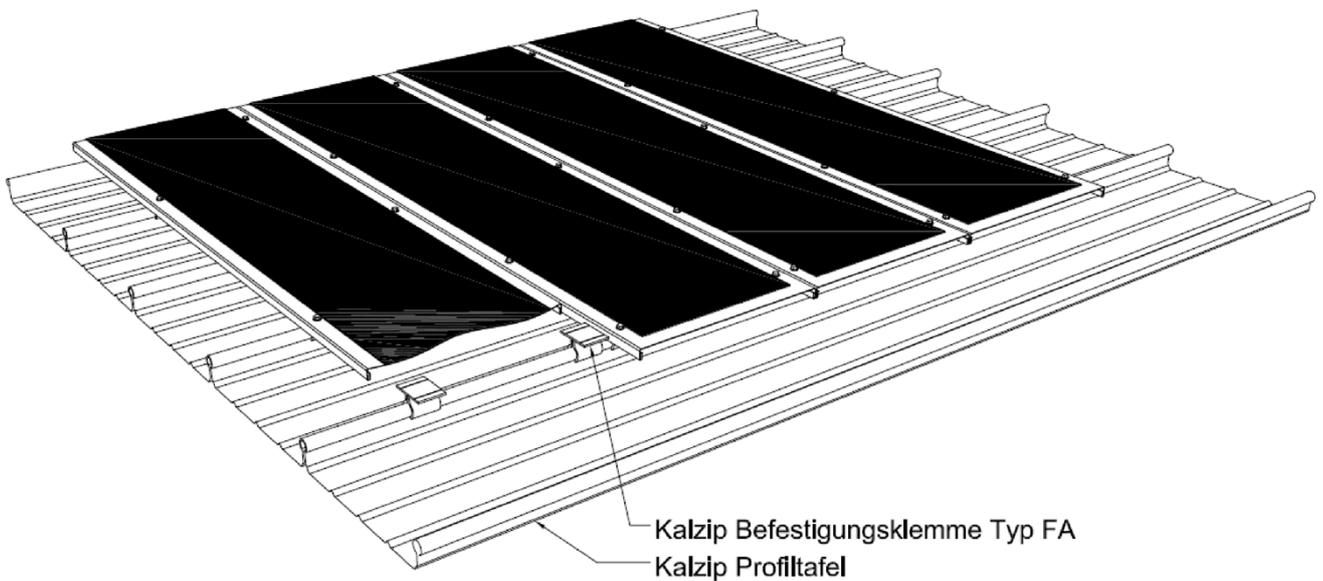
Vom Hersteller ist eine Ausführungsanweisung für den Einbau der Befestigungsklemmen anzufertigen und der bauausführenden Firma auszuhändigen.

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der aus den Befestigungsklemmen, dem Stehfalzprofil-System und den Anbauteilen hergestellten Bauart mit der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß § 16 a Abs. 5 MBO in Verbindung mit § 21 Abs. 2 MBO abzugeben.

Dr.-Ing. Ronald Schwuchow  
Referatsleiter

Beglaubigt  
Ortmann

Anwendungsbeispiel  
für die durchdringungsfreie Verankerung  
von Anbauteilen  
auf den Bördeln der Kalzip-Profiltafeln  
mithilfe von Kalzip Befestigungsklemmen



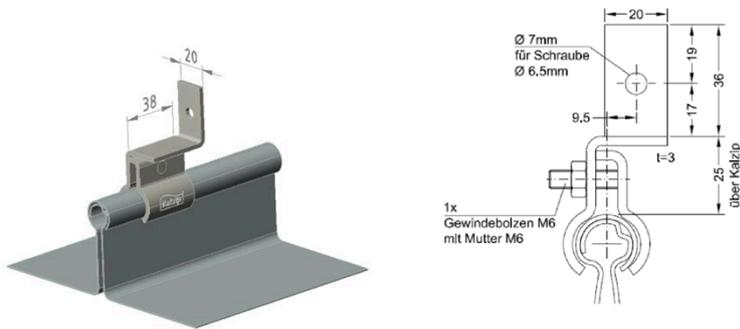
**Befestigungsklemmen für Kalzip-Stehfalzprofiltafeln**

**Anwendungsbeispiel**

**Anlage 1**

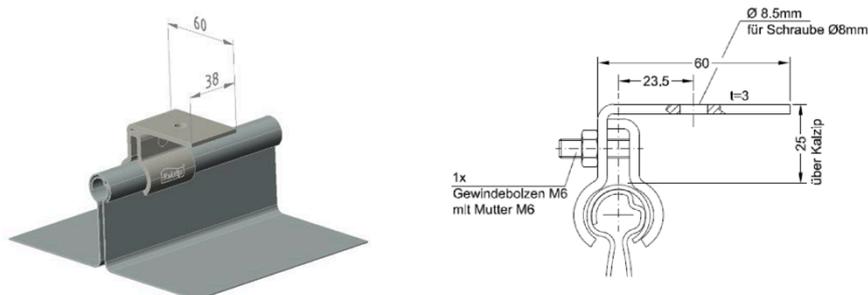
### Befestigungsklemme Typ WS

Werkstoff: Nichtrostender Stahl (1.4301/1.4307)  
Länge 38 mm, Mutteranzugsmoment 6 Nm



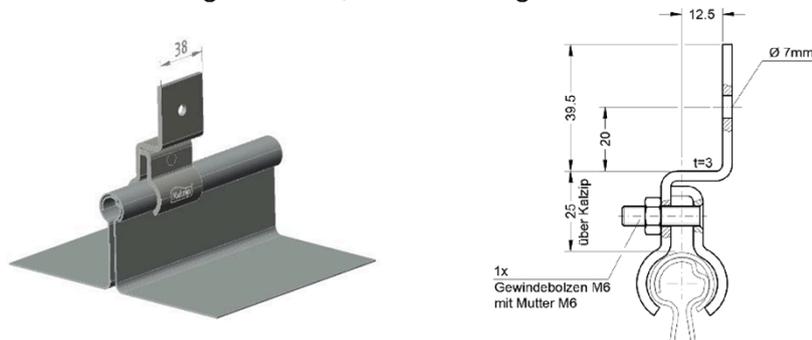
### Befestigungsklemme Typ FS

Werkstoff: Nichtrostender Stahl (1.4301/1.4307)  
Länge 38 mm, Mutteranzugsmoment 6 Nm



### Befestigungsklemme Typ LS

Werkstoff: Nichtrostender Stahl (1.4301/1.4307)  
Länge 38 mm, Mutteranzugsmoment 6 Nm



Befestigungsklemmen für Kalzip-Stehfalzprofiltafeln

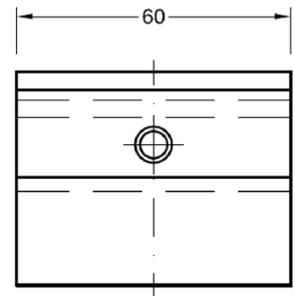
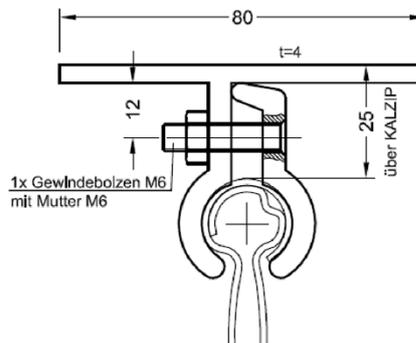
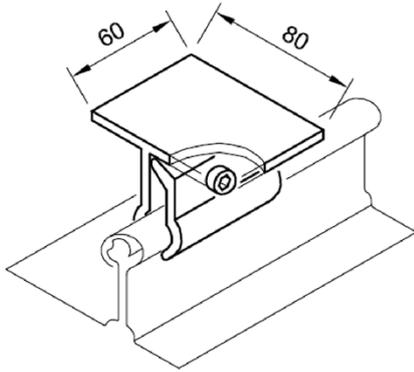
Befestigungsklemmen Typ WS, FS und LS aus nichtrostendem Stahl

Anlage 2.1

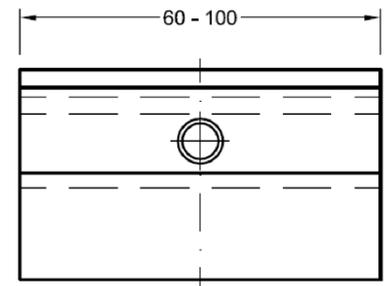
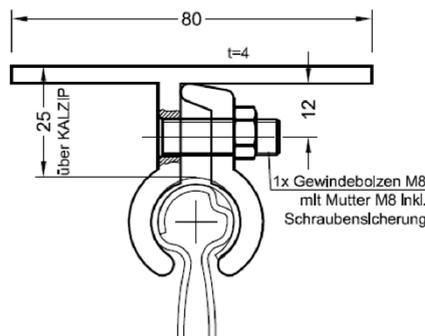
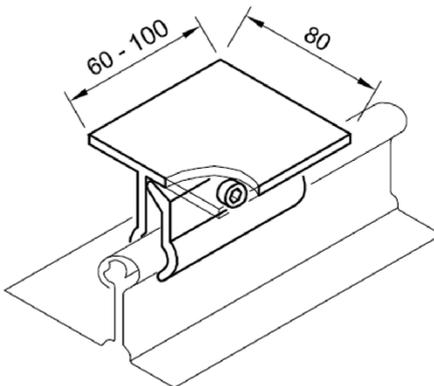
## Befestigungsklemmen Typ FA

Werkstoff: Aluminium

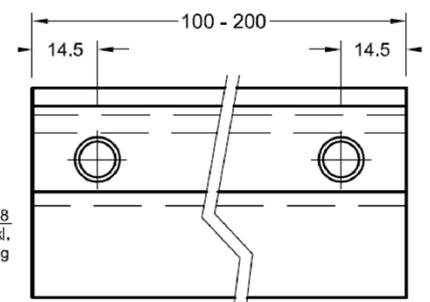
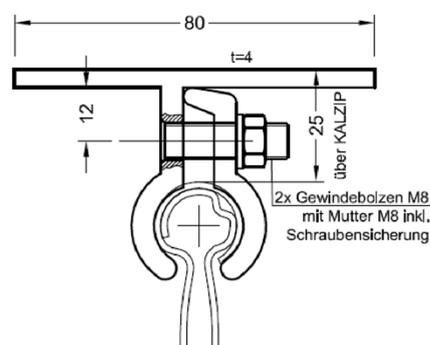
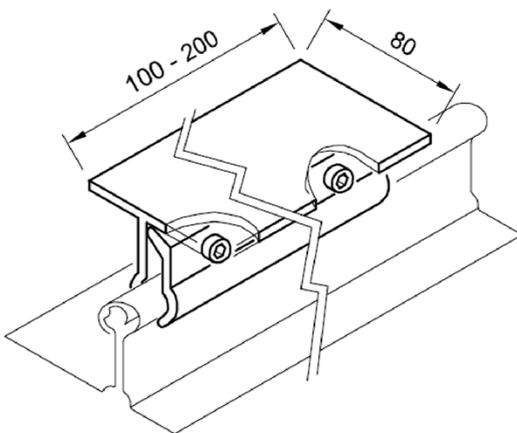
Länge:  $L = 60$  mm, Mutteranzugsmoment 6 Nm



Länge:  $60 \text{ mm} < L \leq 100$  mm, Mutteranzugsmoment 15 Nm



Länge:  $100 \text{ mm} < L \leq 200$  mm, Mutteranzugsmoment 15 Nm



Befestigungsklemmen für Kalzip-Stehfalzprofiltafeln

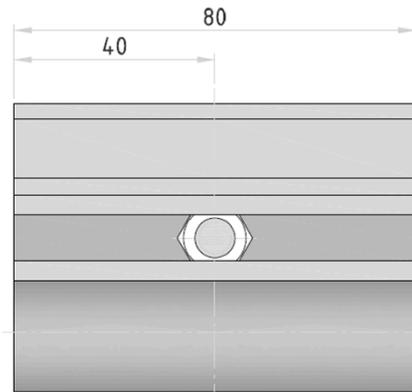
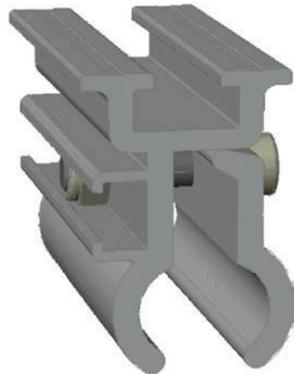
Befestigungsklemmen Typ FA aus Aluminium

Anlage 2.2

## Befestigungsklemme Typ FA-PV

Länge:  $L = 80 \text{ mm}$ ; Werkstoff: Aluminium

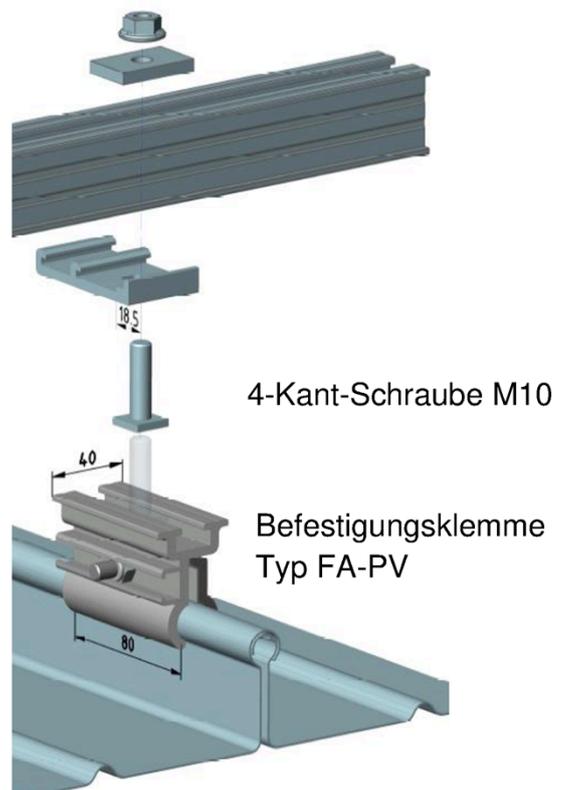
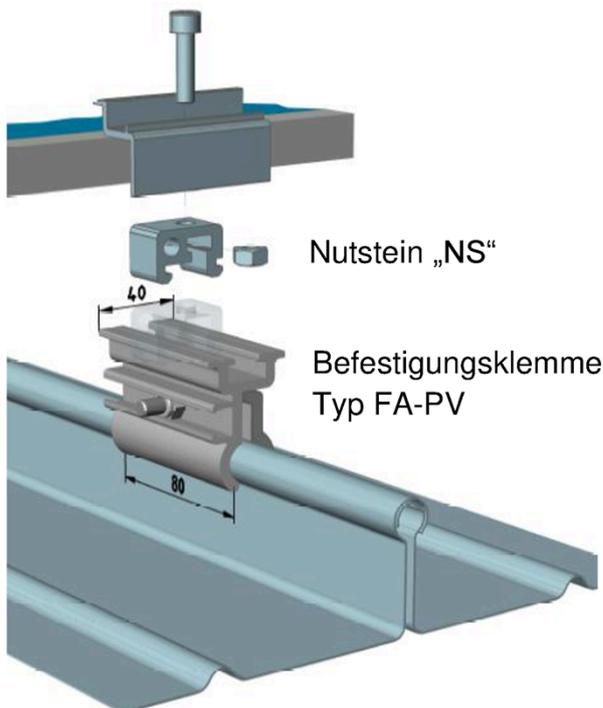
Innensechskantschraube M8; Mutteranzugsmoment: 15 Nm



### Anwendungsbeispiele mit Bauteilen nach Z-14.4-827

Anschluss Rahmen  
 mit Nutstein „NS“

Anschluss Tragprofil  
 mit 4-Kant-Schraube M10



Befestigungsklemmen für Kalzip-Stehfalzprofiltafeln

Befestigungsklemme Typ FA-PV aus Aluminium

Anlage 2.3

### Charakteristische Werte der Tragfähigkeit der Befestigungsklemmen $F_{R,k}$ in [kN]

bei Befestigung an Kalzip®-Profilen Standard mit Aluminiumklipp L  
in Abhängigkeit der Blechdicke  $t$  [mm] und des Klippabstandes  $L_K$  [m]

$t =$ [mm]	Klippabstand $L_K$ [m]									
	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
0,70	1,25	1,23	1,16	1,10	1,03	0,96	0,89	0,83	0,76	0,69
0,80	1,42	1,42	1,35	1,28	1,22	1,15	1,08	1,01	0,94	0,88
0,90	1,60	1,60	1,54	1,48	1,42	1,35	1,29	1,22	1,16	1,10
1,00	1,78	1,78	1,72	1,64	1,57	1,50	1,43	1,36	1,29	1,22
1,20	2,13	2,13	2,06	1,97	1,89	1,80	1,72	1,63	1,55	1,46

$t =$ [mm]	Klippabstand $L_K$ [m]									
	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9
0,70	0,62	0,59	0,57	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,43
0,80	0,81	0,77	0,74	0,70	0,67	0,65	0,62	0,60	0,58	0,56
0,90	1,03	0,98	0,94	0,90	0,86	0,83	0,80	0,77	0,74	0,71
1,00	1,15	1,09	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,85	0,82	0,79
1,20	1,36	1,29	1,23	1,18	1,13	1,08	1,04	1,00	0,97	0,93

Die charakteristischen Werte gelten für alle Belastungsrichtungen (x, y, und z).

Bei Beanspruchung in mehrere Belastungsrichtungen ist ein linearer Interaktionsnachweis zu führen.

Die angegebenen Werte gelten für die Typen FA, WS, FS, LS und FA-PV (siehe Anlagen 2.1, 2.2 und 2.3).

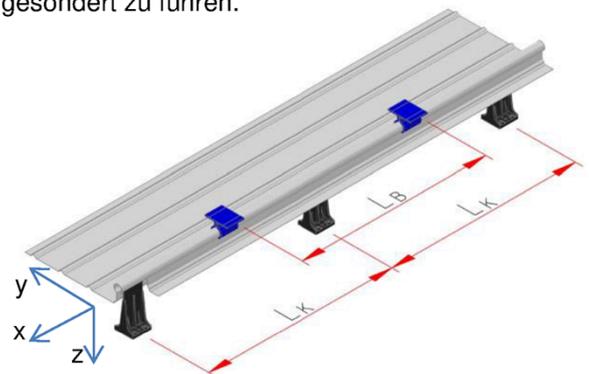
Der Tragfähigkeitsnachweis für die Befestigungsklemme selbst ist gesondert zu führen.

Der Abstand der Befestigungsklemmen  $L_B$

darf nicht kleiner als der halbe Klippabstand  $\frac{1}{2} \cdot L_K$

und muss  $\geq 75$  cm sein.

Ansonsten ist die Tragfähigkeit der Klemmen zu reduzieren.



**Befestigungsklemmen für Kalzip-Stehfalzprofiltafeln**

**Charakteristische Werte der Tragfähigkeit in [kN]  
Kalzip-Stehfalzprofile Standard mit Aluminiumklipp L**

**Anlage 3.1**

### Charakteristische Werte der Tragfähigkeit der Befestigungsklemmen $F_{R,k}$ in [kN]

bei Befestigung an Kalzip®-Profilen Standard mit Verbundklipp E  
in Abhängigkeit der Blechdicke  $t$  [mm] und des Klippabstandes  $L_k$  [m]

$t =$ [mm]	Klippabstand $L_k$ [m]									
	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
0,70	1,24	1,19	1,14	1,09	1,03	0,96	0,89	0,83	0,76	0,69
0,80	1,42	1,36	1,31	1,25	1,19	1,14	1,08	1,01	0,94	0,88
0,90	1,59	1,53	1,47	1,41	1,34	1,28	1,22	1,15	1,09	1,03
1,00	1,77	1,70	1,63	1,56	1,49	1,42	1,35	1,28	1,21	1,14
1,20	2,13	2,04	1,96	1,87	1,79	1,71	1,62	1,54	1,45	1,37

$t =$ [mm]	Klippabstand $L_k$ [m]									
	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9
0,70	0,62	0,59	0,57	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,43
0,80	0,81	0,77	0,74	0,70	0,67	0,65	0,62	0,60	0,58	0,56
0,90	0,96	0,92	0,88	0,84	0,80	0,77	0,74	0,71	0,69	0,66
1,00	1,07	1,02	0,97	0,93	0,89	0,86	0,82	0,79	0,77	0,74
1,20	1,29	1,22	1,17	1,12	1,07	1,03	0,99	0,95	0,92	0,89

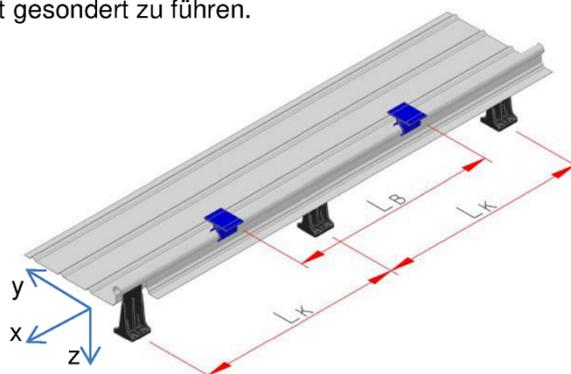
Die charakteristischen Werte gelten für alle Belastungsrichtungen. Bei Beanspruchung in mehrere Belastungsrichtungen ist ein linearer Interaktionsnachweis zu führen.

Die angegebenen Werte gelten für die Typen FA, WS, FS, LS und FA-PV (siehe Anlagen 2.1, 2.2 und 2.3).

Der Tragfähigkeitsnachweis für die Befestigungsklemme selbst ist gesondert zu führen.

Der Abstand der Befestigungsklemmen  $L_B$  darf nicht kleiner als der Klippabstand  $L_k$  und muss  $\geq 75$  cm sein.

Ansonsten ist die Tragfähigkeit der Klemmen zu reduzieren.



#### Befestigungsklemmen für Kalzip-Stehfalzprofiltafeln

Charakteristische Werte der Tragfähigkeit in [kN]  
Kalzip-Stehfalzprofile Standard mit Verbundklipp E

Anlage 3.2

### Charakteristische Werte der Tragfähigkeit der Befestigungsklemmen $F_{R,k}$ in [kN]

bei Befestigung an Kalzip®-Profilen Typ AF oder AS mit Aluminiumklipp L oder Verbundklipp E  
in Abhängigkeit der Blechdicke  $t$  [mm] und des Klippabstandes  $L_K$  [m]

$t =$ [mm]	Klippabstand $L_K$ [m]									
	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
0,70	1,08	1,04	1,00	0,96	0,91	0,87	0,83	0,79	0,75	0,71
0,80	1,23	1,19	1,14	1,09	1,04	1,00	0,95	0,90	0,85	0,81
0,90	1,39	1,34	1,28	1,23	1,17	1,12	1,07	1,01	0,96	0,91
1,00	1,54	1,48	1,42	1,36	1,30	1,25	1,19	1,13	1,07	1,01
1,20	1,85	1,78	1,71	1,64	1,57	1,49	1,42	1,35	1,28	1,21

$t =$ [mm]	Klippabstand $L_K$ [m]									
	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9
0,70	0,66	0,63	0,60	0,58	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,46
0,80	0,76	0,72	0,69	0,66	0,63	0,61	0,58	0,56	0,54	0,52
0,90	0,85	0,81	0,78	0,74	0,71	0,68	0,66	0,63	0,61	0,59
1,00	0,95	0,90	0,86	0,82	0,79	0,76	0,73	0,70	0,68	0,65
1,20	1,14	1,08	1,03	0,99	0,95	0,91	0,88	0,84	0,81	0,78

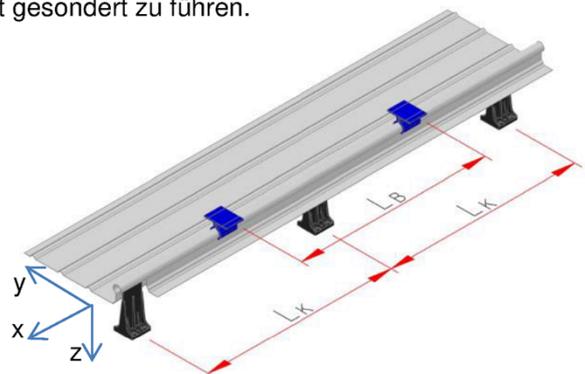
Die charakteristischen Werte gelten für alle Belastungsrichtungen. Bei Beanspruchung in mehrere Belastungsrichtungen ist ein linearer Interaktionsnachweis zu führen.

Die angegebenen Werte gelten für die Typen FA, WS, FS, LS und FA-PV (siehe Anlagen 2.1, 2.2 und 2.3).

Der Tragfähigkeitsnachweis für die Befestigungsklemme selbst ist gesondert zu führen.

Der Abstand der Befestigungsklemmen  $L_B$   
darf nicht kleiner als der Klippabstand  $L_K$   
und muss  $\geq 75$  cm sein.

Ansonsten ist die Tragfähigkeit der Klemmen zu reduzieren.



#### Befestigungsklemmen für Kalzip-Stehfalzprofiltafeln

Charakteristische Werte der Tragfähigkeit in [kN]  
Kalzip-Stehfalzprofile AF und AS mit Aluminiumklipp L oder Verbundklipp E

Anlage 3.3

## Lokale Tragfähigkeitsnachweise am Kalzip-Stehfalzprofil Standard bei Belastung senkrecht zur Dachfläche

Mit den Einwirkungen (Bemessungswerte)

Einzellast (aus Befestigungsklemme)	$F_{Ed}$ in [kN]
Biegemoment unter Einzellast	$M_{Ed}$ [kNm]

und den charakteristischen Widerständen

unter andrückender Belastung		Fall allgemein	Klemmen-Typ		
			FA*	WS	FS*
Tragfähigkeit an der Lasteinleitungsstelle	$R_{w,Rk,D}$ [kN]	1,075	1,195	1,075	1,360
	$M_{c,Rk,D}$ [kNm]	0,27	0,30	0,27	0,34
$\gamma_M = 1,1$					

unter abhebender Belastung		Fall allgemein	Klemmen-Typ		
			FA*	WS	FS*
Tragfähigkeit an der Lasteinleitungsstelle	$R_{w,Rk,F}$ [kN]	1,765	1,805	1,765	1,950
	$M_{c,Rk,F}$ [kNm]	0,44	0,45	0,44	0,48
$\gamma_M = 1,33$					

\* Die Widerstandswerte der Klemmen vom Typ FA gelten in gleicher Weise für die Klemmen vom Typ FA-PV und die Widerstandswerte der Klemmen vom Typ FS gelten in gleicher Weise für die Klemmen vom Typ LS.

Mit  $t_N$  = Nennblechdicke der Kalzip-Profiltafel in [mm] sind folgende Nachweise zu führen:

### Nachweise im Bereich positiver Biegemomente im Stehfalzprofil

Tragfähigkeit unter Einzellast

$$\frac{F_{Ed}}{R_{w,Rd,D}} = \frac{F_{Ed}}{R_{w,Rk,D}} \cdot \left( \gamma_M \cdot \frac{0,7}{t_N} \right) \leq 1,00$$

Biegemoment bei Einzellast

$$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd,D}} = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,D}} \cdot \left( \gamma_M \cdot \frac{0,7}{t_N} \right) \leq 1,00$$

### Nachweise im Bereich negativer Biegemomente im Stehfalzprofil

Tragfähigkeit unter Einzellast

$$\frac{F_{Ed}}{R_{w,Rd,F}} = \frac{F_{Ed}}{R_{w,Rk,F}} \cdot \left( \gamma_M \cdot \frac{0,7}{t_N} \right) \leq 1,00$$

Biegemoment bei Einzellast

$$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd,F}} = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,F}} \cdot \left( \gamma_M \cdot \frac{0,7}{t_N} \right) \leq 1,00$$

### Befestigungsklemmen für Kalzip-Stehfalzprofiltafeln

Lokale Tragfähigkeitsnachweise am Kalzip-Stehfalzprofil Standard bei Belastung senkrecht zur Dachfläche

Anlage 4.1

## Lokale Tragfähigkeitsnachweise am Kalzip-Stehfalzprofil Standard bei Belastung parallel zur Dachfläche

Mit den Einwirkungen (Bemessungswerte)

Einzellast (aus Befestigungsklemme)	$F_{Ed}$
Biegemoment unter Einzellast	$M_{Ed}$

und den charakteristischen Widerständen

Einzellast in Spannrichtung	Fall allgemein	Klemmen-Typ		
		FA*	WS	FS*
Tragfähigkeit an der Lasteinleitungsstelle	$F_{Rk,GII}$ [kN]	4,45	7,43	6,23
$\gamma_M = 1,33$				
Einzellast quer zur Spannrichtung	Fall allgemein		Klemmen-Typ FA*, WS, FS*	
Tragfähigkeit an der Lasteinleitungsstelle	$F_{Rk,GL}$ [kN]		1,24	
	$M_{c,Rk,GL}$ [kNm]		0,50	
Interaktionsparameter	$F^0_{Rk,GL}$ [kN]		1,63	
	$M^0_{c,Rk,GL}$ [kNm]		1,29	
$\gamma_M = 1,33$				

\* Die Widerstandswerte der Klemmen vom Typ FA gelten in gleicher Weise für die Klemmen vom Typ FA-PV und die Widerstandswerte der Klemmen vom Typ FS gelten in gleicher Weise für die Klemmen vom Typ LS

mit

$t_N$  = Nennblechdicke der Kalzip-Profiltafel in [mm]

$b_N$  = Baubreite der Kalzip-Profiltafel in [mm], (für Baubreiten > 400 mm ist  $b_N = 400$  mm zu setzen)

sind folgende Nachweise zu führen:

Tragfähigkeit unter Einzellast in Spannrichtung des Stehfalzprofils

$$\frac{F_{Ed}}{F_{Rd,GII}} = \frac{F_{Ed}}{F_{Rk,GII}} \cdot \left( \gamma_M \cdot \frac{0,7}{t_N} \right) \leq 1,00$$

Tragfähigkeit unter Einzellast quer zur Spannrichtung des Stehfalzprofils

$$\frac{F_{Ed}}{F_{Rd,GL}} = \frac{F_{Ed}}{F_{Rk,GL}} \cdot \left( \gamma_M \cdot \frac{0,7}{t_N} \cdot \frac{400}{b_N} \right) \leq 1,00$$

Biegemoment bei Einzellast quer zur Spannrichtung des Stehfalzprofils

$$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd,GL}} = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,GL}} \cdot \left( \gamma_M \cdot \frac{0,7}{t_N} \cdot \frac{400}{b_N} \right) \leq 1,00$$

Interaktionsnachweis bei Einzellast quer zur Spannrichtung des Stehfalzprofils

$$\frac{F_{Ed}}{F^0_{Rd,GL}} + \frac{M_{Ed}}{M^0_{c,Rd,GL}} = \left( \frac{F_{Ed}}{F^0_{Rk,GL}} + \frac{M_{Ed}}{M^0_{c,Rk,GL}} \right) \cdot \left( \gamma_M \cdot \frac{0,7}{t_N} \cdot \frac{400}{b_N} \right) \leq 1,00$$

**Befestigungsklemmen für Kalzip-Stehfalzprofiltafeln**

**Lokale Tragfähigkeitsnachweise am Kalzip-Stehfalzprofil Standard bei Belastung parallel zur Dachfläche**

**Anlage 4.2**

## Lokale Tragfähigkeitsnachweise am Kalzip-Stehfalzprofil AF und AS bei Belastung senkrecht zur Dachfläche

Mit den Einwirkungen (Bemessungswerte)

Einzellast (aus Befestigungsklemme)	$F_{Ed}$
Biegemoment unter Einzellast	$M_{Ed}$

und den charakteristischen Widerständen

	unter andrückender Belastung Klemmen FA, FA-PV, WS, FS, LS		unter abhebender Belastung Klemmen FA, FA-PV, WS, FS, LS	
Tragfähigkeit an der Lasteinleitungsstelle	$R_{w,Rk,D}$ [kN]	1,15	$R_{w,Rk,F}$ [kN]	1,13
	$M_{c,Rk,D}$ [kNm]	0,41	$M_{c,Rk,F}$ [kNm]	0,41
Interaktions- parameter	$R_{w,Rk,D}^0$ [kN]	3,33	$R_{w,Rk,F}^0$ [kN]	1,79
	$M_{c,Rk,D}^0$ [kNm]	0,44	$M_{c,Rk,F}^0$ [kNm]	0,76
		$\gamma_M = 1,1$		$\gamma_M = 1,33$

Mit

$t_N$  = Nennblechdicke der Kalzip-Profiltafel in [mm]

sind folgende Nachweise zu führen:

### Nachweise im Bereich positiver Biegemomente

Tragfähigkeit unter Einzellast

$$\frac{F_{Ed}}{R_{w,Rd,D}} = \frac{F_{Ed}}{R_{w,Rk,D}} \cdot \left( \gamma_M \cdot \frac{0,7}{t_N} \right) \leq 1,00$$

Biegemoment bei Einzellast

$$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd,D}} = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,D}} \cdot \left( \gamma_M \cdot \frac{0,7}{t_N} \right) \leq 1,00$$

Interaktionsnachweis

$$\frac{F_{Ed}}{R_{w,Rd,D}^0} + \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd,D}^0} = \left( \frac{F_{Ed}}{R_{w,Rk,D}^0} + \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,D}^0} \right) \cdot \left( \gamma_M \cdot \frac{0,7}{t_N} \right) \leq 1,00$$

### Nachweise im Bereich negativer Biegemomente

Tragfähigkeit unter Einzellast

$$\frac{F_{Ed}}{R_{w,Rd,F}} = \frac{F_{Ed}}{R_{w,Rk,F}} \cdot \left( \gamma_M \cdot \frac{0,7}{t_N} \right) \leq 1,00$$

Biegemoment bei Einzellast

$$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd,F}} = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,F}} \cdot \left( \gamma_M \cdot \frac{0,7}{t_N} \right) \leq 1,00$$

Interaktionsnachweis

$$\frac{F_{Ed}}{R_{w,Rd,F}^0} + \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd,F}^0} = \left( \frac{F_{Ed}}{R_{w,Rk,F}^0} + \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,F}^0} \right) \cdot \left( \gamma_M \cdot \frac{0,7}{t_N} \right) \leq 1,00$$

**Befestigungsklemmen für Kalzip-Stehfalzprofiltafeln**

**Lokale Tragfähigkeitsnachweise am Kalzip-Stehfalzprofil  
AF und AS bei Belastung senkrecht zur Dachfläche**

**Anlage 4.3**

## Lokale Tragfähigkeitsnachweise am Kalzip-Stehfalzprofil AF und AS bei Belastung parallel zur Dachfläche

Mit den Einwirkungen (Bemessungswerte)

Einzellast (aus Befestigungsklemme)	$F_{Ed}$
Biegemoment unter Einzellast	$M_{Ed}$

und den charakteristischen Widerständen

<b>Einzellast in Spannrichtung</b>		Klemmen-Typ FA, FA-PV, WS, FS, LS
Tragfähigkeit an der Lasteinleitungsstelle	$F_{Rk,Gll}$ [kN]	4,14
		$\gamma_M = 1,33$

<b>Einzellast quer zur Spannrichtung</b>		Klemmen-Typ FA, FA-PV, WS, FS, LS
Tragfähigkeit an der Lasteinleitungsstelle	$F_{Rk,GL}$ [kN]	1,08
	$M_{c,Rk,GL}$ [kNm]	0,43
Interaktionsparameter	$F^0_{Rk,GL}$ [kN]	1,44
	$M^0_{c,Rk,GL}$ [kNm]	1,09
		$\gamma_M = 1,33$

mit

$t_N$  = Nennblechdicke der Kalzip-Profiltafel in [mm]

$b_N$  = Baubreite der Kalzip-Profiltafel in [mm], (für Baubreiten > 434 mm ist  $b_N = 434$  mm zu setzen)

sind folgende Nachweise zu führen:

Tragfähigkeit unter Einzellast in Spannrichtung

$$\frac{F_{Ed}}{F_{Rd,Gll}} = \frac{F_{Ed}}{F_{Rk,Gll}} \cdot \left( \gamma_M \cdot \frac{0,7}{t_N} \right) \leq 1,00$$

Tragfähigkeit unter Einzellast quer zur Spannrichtung des Stehfalzprofils

$$\frac{F_{Ed}}{F_{Rd,GL}} = \frac{F_{Ed}}{F_{Rk,GL}} \cdot \left( \gamma_M \cdot \frac{0,7}{t_N} \cdot \frac{434}{b_N} \right) \leq 1,00$$

Biegemoment bei Einzellast quer zur Spannrichtung des Stehfalzprofils

$$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd,GL}} = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,GL}} \cdot \left( \gamma_M \cdot \frac{0,7}{t_N} \cdot \frac{434}{b_N} \right) \leq 1,00$$

Interaktionsnachweis bei Einzellast quer zur Spannrichtung des Stehfalzprofils

$$\frac{F_{Ed}}{F^0_{Rd,GL}} + \frac{M_{Ed}}{M^0_{c,Rd,GL}} = \left( \frac{F_{Ed}}{F^0_{Rk,GL}} + \frac{M_{Ed}}{M^0_{c,Rk,GL}} \right) \cdot \left( \gamma_M \cdot \frac{0,7}{t_N} \cdot \frac{434}{b_N} \right) \leq 1,00$$

**Befestigungsklemmen für Kalzip-Stehfalzprofiltafeln**

**Lokale Tragfähigkeitsnachweise am Kalzip-Stehfalzprofil  
AF und AS bei Belastung parallel zur Dachfläche**

**Anlage 4.4**

## Tragfähigkeitsnachweise für Klipps

Bei Belastung parallel zur Dachfläche, senkrecht zur Spannrichtung der Kalzip-Profiltafeln sind ergänzend für die Klipps folgende Nachweise zu führen:

$$\frac{F_{EdL}}{F_{Rd,CL}} = \frac{F_{EdL}}{F_{Rk,CL}} \cdot (\gamma_M) \leq 1,00$$

mit

$F_{EdL}$	=	Bemessungswert der Einwirkung in [kN/Klipp]
$F_{Rd,CL}$	=	Bemessungswert der Tragfähigkeit der Klipps in [kN]
$F_{Rk,CL}$	=	Charakteristischer Wert der Tragfähigkeit der Klipps in [kN]
$\gamma_M$	=	Sicherheitsbeiwert ( $\gamma_M = 1,33$ )
$t_N$	=	Nennblechdicke der Kalzip-Profiltafel in [mm]
$b_N$	=	Baubreite der Kalzip-Profiltafel in [mm]
$L_K$	=	Klippabstand in [m]

	Für Klippabstand $L_K \leq 1,0$ m	Für Klippabstand $L_K \geq 2,0$ m
Kalzip-Profile Standard mit Aluminium-Klipp L	$F_{Rk,CL} = 1,62 \cdot \left(\frac{t_N}{0,7} \cdot \frac{b_N}{400}\right)$ wobei $F_{Rk,CL} \leq 1,62 \cdot \left(\frac{t_N}{0,7}\right)$	$F_{Rk,CL} = 0,99 \cdot \left(\frac{t_N}{0,7} \cdot \frac{b_N}{400}\right) \cdot \left(\frac{2}{L_K}\right)^2$ wobei $F_{Rk,CL} \leq 0,99 \cdot \left(\frac{t_N}{0,7}\right)$
Kalzip-Profile Standard mit Verbund-Klipp E	$F_{Rk,CL} = 1,24 \cdot \left(\frac{t_N}{0,7} \cdot \frac{b_N}{400}\right)$ wobei $F_{Rk,CL} \leq 1,24 \cdot \left(\frac{t_N}{0,7}\right)$	$F_{Rk,CL} = 1,00 \cdot \left(\frac{t_N}{0,7} \cdot \frac{b_N}{400}\right) \cdot \left(\frac{2}{L_K}\right)^2$ wobei $F_{Rk,CL} \leq 1,00 \cdot \left(\frac{t_N}{0,7}\right)$
Kalzip-Profile AF und AS mit Aluminium-Klipp L oder Verbund-Klipp E	$F_{Rk,CL} = 1,08 \cdot \left(\frac{t_N}{0,7} \cdot \frac{b_N}{434}\right)$ wobei $F_{Rk,CL} \leq 1,08 \cdot \left(\frac{t_N}{0,7}\right)$	$F_{Rk,CL} = 0,87 \cdot \left(\frac{t_N}{0,7} \cdot \frac{b_N}{434}\right) \cdot \left(\frac{2}{L_K}\right)^2$ wobei $F_{Rk,CL} \leq 0,87 \cdot \left(\frac{t_N}{0,7}\right)$

Für Klippabstände  $1,0 \text{ m} < L_K < 2,0 \text{ m}$  darf linear interpoliert werden.

Tritt bei Belastung parallel zur Dachfläche (senkrecht zur Spannrichtung der Kalzip-Profiltafeln) gleichzeitig eine Zugkraft senkrecht zur Dachfläche auf, ist folgender Interaktionsnachweis zu führen:

$$\frac{F_{EdL}}{F_{Rd,CL}} + \frac{F_{Ed,Klipp}}{F_{Rd,Klipp}} \leq 1,00$$

mit

$F_{Ed,Klipp}$	=	Bemessungswert der auf einen Klipp einwirkenden Zugkraft in [kN/Klipp]
$F_{Rd,Klipp}$	=	Bemessungswert der Festhaltekräfte für Klipps im Bördel in [kN/Klipp] gem. Z-14.1-181

### Befestigungsklemmen für Kalzip-Stehfalzprofiltafeln

### Tragfähigkeitsnachweise für Klipps

Anlage 4.5