

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

30.05.2017

Geschäftszeichen:

I 31.1-1.14.4-12/17

Zulassungsnummer:

Z-14.4-797

Antragsteller:

Wolf GmbH

Industriestraße 1
84048 Mainburg

Geltungsdauer

vom: **30. Mai 2017**

bis: **30. Mai 2022**

Zulassungsgegenstand:

Befestigungssystem für Wolf Solarthermiekollektoren

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst sieben Seiten und acht Anlagen.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 5 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Bei dem Zulassungsgegenstand handelt es sich um ein Aufdach-Montagesystem, das zur Befestigung von Solarkollektoren und deren Lastableitung dient.

Die Bauteile des Montagesystems umfassen Kollektorschienen, Kollektorwannen, Montageschienen, Kreuzverbinder, Schneelastschienen (einschließlich Verbinder) und Montageteile (Schrauben, Muttern, Beilegscheiben, Blindnietmutter). Weiterhin wird der Anschluss Dachhaken an Montageschiene geregelt. Die Kollektorwanne des Solarkollektors wird mit der Kollektorschiene verschraubt. Die Kollektorschienen werden über Kreuzverbinder an die Montageschienen angeschlossen, die über Dachhaken die Beanspruchungen in das Dachtragwerk leiten. Schneelastschienen verlaufen parallel zu den Kollektorschienen, siehe Anlage 1. Alternativ zu den Montageschienen können die Kreuzverbinder auch an Profilschienen angeschlossen werden.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung regelt die Herstellung und Verwendung der genannten Bauteile.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Abmessungen und Werkstoffe

Die Hauptabmessungen der Komponenten sind den Anlagen zu entnehmen. Die Werkstoffbezeichnungen der Montageteile und die zugehörigen Befestigungsmittel sind in Tabelle 1 aufgeführt. Die Materialstärke der Dachhakenbügel im Anschlussbereich kann 6 mm oder 8 mm betragen und die Befestigung erfolgt mit Hammerkopfschrauben und Mutter M8 oder M10 nach Anlage 2.

Tabelle 1: Werkstoffe und Befestigungskomponenten

Bauteil	Werkstoff/ Befestigungsmittel
Kollektorschiene, Montageschiene, Kreuzverbinder, Schneelastschiene, Profilschiene (Anlage 2)	Aluminiumlegierung stranggepresst EN AW-6063 T66 nach DIN EN 755-2
Kollektorwanne (Anlage 4)	Aluminiumlegierung EN AW-5754 H112 nach DIN EN 485-2; Dicke 0,8 mm
Dachhaken (Anlage 7), Verbinder der Schneelastschiene (Anlage 8)	Nichtrostender Stahl Werkstoffnummer 1.4301 nach DIN EN 10088-4
Befestigungsmittel Kreuzverbinder, Verbinder der Schneelastschiene	Schraube und Mutter aus nichtrostendem Stahl Werkstoffnummer 1.4301, Festigkeitsklasse A2-70, Hammerkopfschraube M8x30 nach Anlage 2, Sperrzahnmutter nach DIN EN 1661

Kollektorwanne – Kollektorscheine (Anlage 5)	Gewindestift mit Innensechskant mit Kegelstumpf M8x30 A2-70 nach DIN EN ISO 4026, Beilegscheibe aus Aluminiumlegierung EN AW-5754 H112 nach DIN EN 485-2, Blindnietmutter aus nichtrostendem Stahl Werkstoffnummer 1.0303 oder 1.0214 nach DIN EN 10263-2
Befestigungsmittel Dachhaken – Montageschiene (Anlage 7)	Schraube und Mutter aus nichtrostendem Stahl Werkstoffnummer 1.4301 Festigkeitsklasse A2-70, Hammerkopfschraube M8x30 oder M10x30 nach Anlage 2, Sperrzahnmutter nach DIN EN 1661

Weitere Angaben zu den Abmessungen und Toleranzen sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.1.2 Korrosionsschutz

Es gelten die Bestimmungen in den entsprechenden Technischen Baubestimmungen.

Die Blindnietmuttern bestehen aus nichtrostendem Stahl mit der Werkstoffnummer 1.0303 oder 1.0214 mit einer Zink-Nickel-Beschichtung ZnNi8A nach DIN EN ISO 4042. Gegen eine Verwendung der nach diesen Vorgaben beschichteten Muttern in Kombination mit der Kollektorwanne aus tiefgezogenem Aluminiumblech der Legierung EN AW 5754 bestehen bei einem Einsatz in ländlicher Atmosphäre oder Stadtatmosphäre gemäß DIN EN 1999-1-1 keine Bedenken. Es ist dann von einer mittleren Dauerhaftigkeit entsprechend der Schutzdauer Mittel (M) nach DIN EN ISO 12944-1 auszugehen. Es ist in regelmäßigen zeitlichen Abständen von maximal fünf Jahren der Korrosionszustand visuell zu überprüfen. Beim Einsatz unter ausgeprägter Industrielatmosphäre oder im Küstenbereich sind projektbezogen weitere Korrosionsschutzmaßnahmen gemäß den Anforderungen der DIN EN 1999-1-1 erforderlich.

2.2 Kennzeichnung

Die Verpackung der Verbindungskomponenten oder der Beipackzettel 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.

Jede Verpackung muss zusätzlich mit einem Etikett versehen sein, das Angaben zum Herstellwerk (Werkkennzeichen) und zur Bezeichnung der Bauprodukte enthält.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Komponenten (Kollektorscheinen, Kollektorwannen, Montageschiene, Kreuzverbinder, Schneelastschiene mit Verbindern, Montageteile) mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Verbindungskomponenten nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

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

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-14.4-797

Seite 5 von 7 | 30. Mai 2017

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, 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.

2.3.2 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 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

- Die im Abschnitt 2.1 geforderten Abmessungen sind regelmäßig zu überprüfen.
- Die im Abschnitt 2.1 geforderten Werkstoffeigenschaften des Ausgangsmaterials zur Herstellung der Verbindungskomponenten sind durch Abnahmeprüfzeugnisse 3.1 nach DIN EN 10204 zu belegen. Die Übereinstimmung der Angaben im Abnahmeprüfzeugnis 3.1 mit den Anforderungen in Abschnitt 2.1 ist zu überprüfen.
- Für die Montageteile nach Abschnitt 2.1.1 gelten die Bestimmungen in den entsprechenden technischen Bestimmungen sinngemäß.

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 Solarbefestigungssystems bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und Vergleich mit den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. 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. Verbindungskomponenten, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit solchen, die einwandfrei sind, ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 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 der Verbindungskomponenten durchzuführen und es sind stichprobenartige Prüfungen durchzuführen.

Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Stelle.

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.

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

Durch eine statische Berechnung ist in jedem Einzelfall die Tragsicherheit der Verbindungen und der Gestellkonstruktion als Ganzes nach den Technischen Baubestimmungen nachzuweisen. Der Nachweis der Lagesicherheit und der Lastweiterleitung über die Dachhaken in die Dachkonstruktion ist gesondert zu erbringen.

Die charakteristischen Werte der Beanspruchbarkeit der Verbindungen und die erforderlichen Nachweise sind in den Anlagen 5 bis 8 angegebenen.

4 Bestimmungen für die Ausführung

Die konstruktive Ausführung des Befestigungs- und Verbindungssystems ist den Anlagen zu entnehmen.

Die Montage der Bauteile und die Herstellung der Verbindungen erfolgt ausschließlich nach Angaben des Herstellers. Der Hersteller übergibt die Montageanweisung an die ausführende Firma.

Die Ausführung der Verbindungen dürfen nur von Firmen hergestellt werden, die die dazu erforderliche Erfahrung haben, es sei denn, es erfolgt eine Einweisung des Montagepersonals durch Fachkräfte von Firmen, die auf diesem Gebiet Erfahrungen besitzen. Die Übereinstimmung der Ausführung der Befestigung mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist von der bauausführenden Firma zu bescheinigen. Die Schraubenverbindungen sind mit einem kontrollierten Drehmoment nach Tabelle 2 anzuziehen. Die Bauteile sind sauber und trocken zu lagern und zu montieren.

Tabelle 2: Kontrolliertes Anzugsdrehmoment der Schraubverbindungen

Bauteil	Anzugsdrehmoment
Kollektorwanne – Kollektorscheine (Anlage 5)	20 Nm
Kreuzverbinder (Anlage 6)	18 Nm
Verbinder der Schneelastschiene (Anlage 8)	15 Nm
Dachhaken – Tragschiene (Anlage 7)	
Schrauben M8	15 Nm
Schrauben M10	30 Nm

Folgende Bestimmungen werden in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung in Bezug genommen:

DIN EN 485-2:2016-10	Aluminium und Aluminiumlegierungen - Bänder, Bleche und Platten – Teil 2: Mechanische Eigenschaften; Deutsche Fassung EN 485-2:2016
DIN EN 755-2:2016-10	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile – Teil 2: Mechanische Eigenschaften; Deutsche Fassung EN 755-2:2013
DIN EN 1661:1998-02	Sechskantmuttern mit Flansch (ISO/DIS 4161:1996, modifiziert); Deutsche Fassung EN 1661:1997
DIN EN 1999-1-1:2014-03	Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln; Deutsche Fassung EN 1999-1-1:2007 + A1:2009 + A2:2013

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

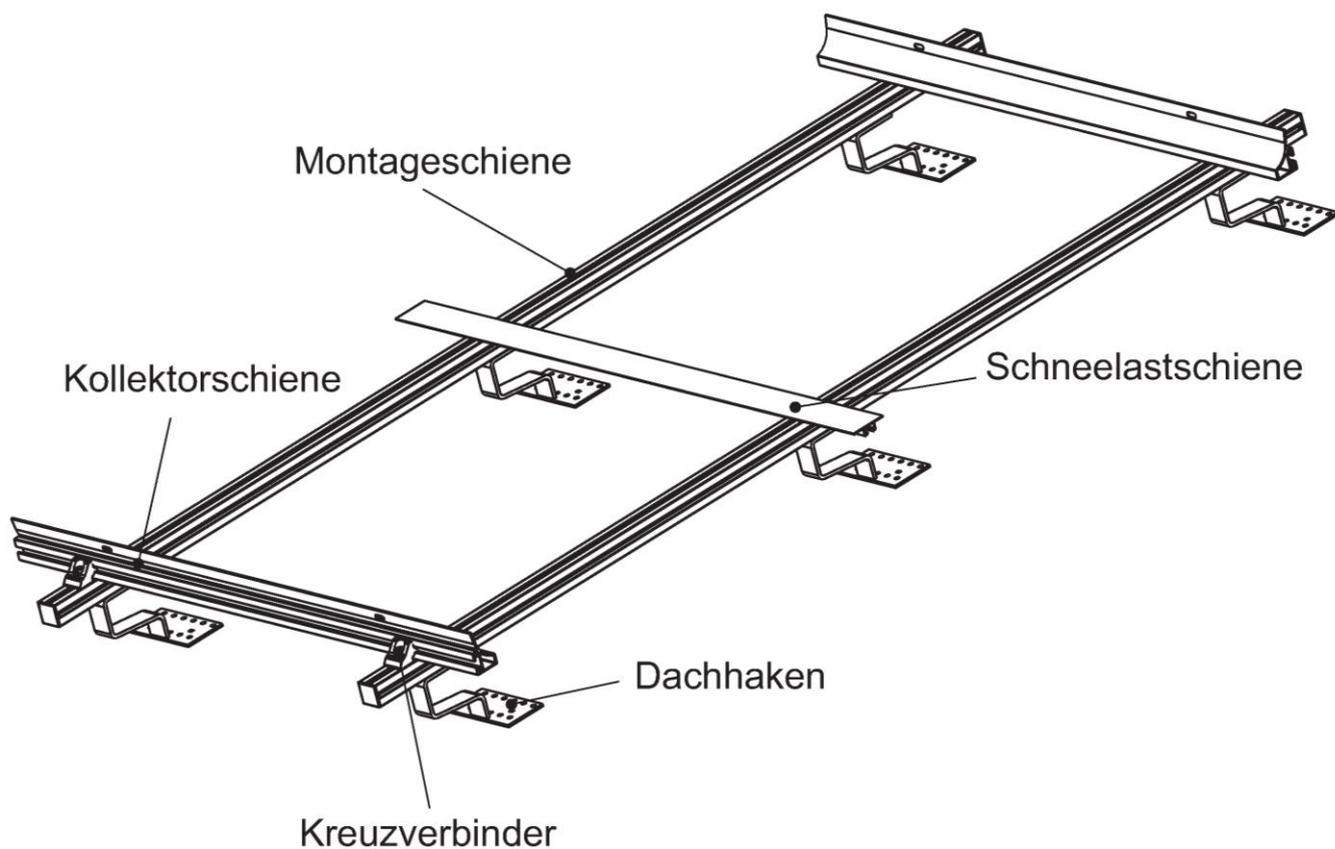
Nr. Z-14.4-797

Seite 7 von 7 | 30. Mai 2017

DIN EN 10088-4:2010-01	Nichtrostende Stähle – Teil 4: Technische Lieferbedingungen für Blech und Band aus korrosionsbeständigen Stählen für das Bauwesen; Deutsche Fassung EN 10088-4:2004
DIN EN 10204:2005-01	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004
DIN EN 10263-2:2002-02	Walzdraht, Stäbe und Draht aus Kaltstauch – und Kaltfließpressstählen – Teil 2: Technische Lieferbedingungen für nicht für eine Wärmebehandlung nach der Kaltverarbeitung vorgesehene Stähle; Deutsche Fassung EN 10263-2:2001
DIN EN ISO 4026:2004-05	Gewindestifte mit Innensechskant mit Kegelstumpf (ISO 4026:2003); Deutsche Fassung EN ISO 4026:2003
DIN EN ISO 4042:2001-01	Verbindungselemente - Galvanische Überzüge (ISO 4042:1999); Deutsche Fassung EN ISO 4042:1999
DIN EN ISO 12944-1:1998-07	Beschichtungssysteme - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 1: Allgemeine Einleitung (ISO 12944-1:1998); Deutsche Fassung EN ISO 12944-1:1998

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt



elektronische Kopie der Abz des DIBt: Z-14.4-797

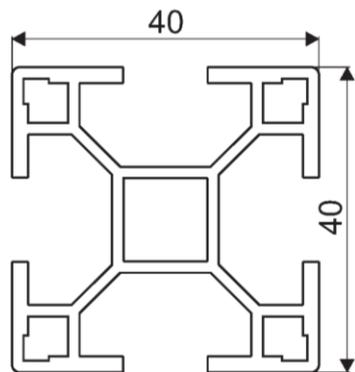
Befestigungssystem für Wolf Solarthermiekollektoren

Übersicht Montagesystem

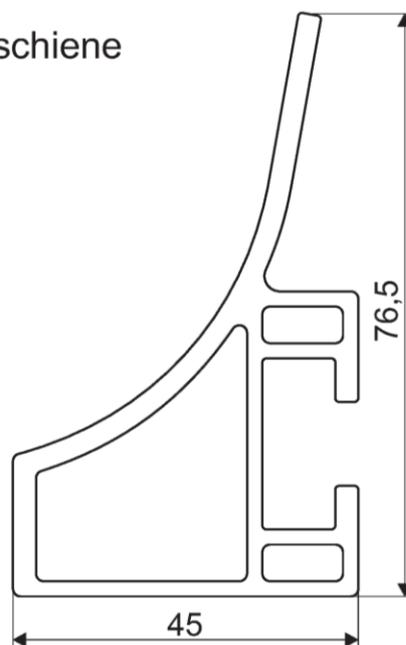
Anlage 1

Übersicht Montagesystemprofile

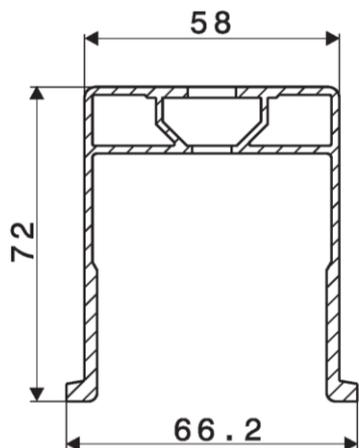
Montageschiene



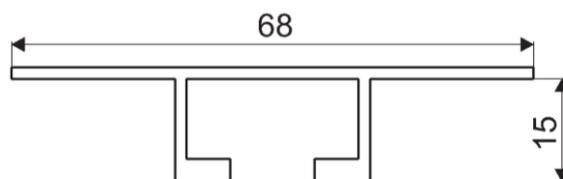
Kollektorscheiene



Profilschiene

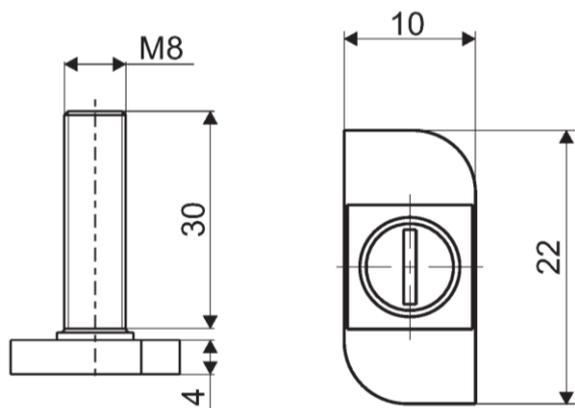


Schneelastschiene

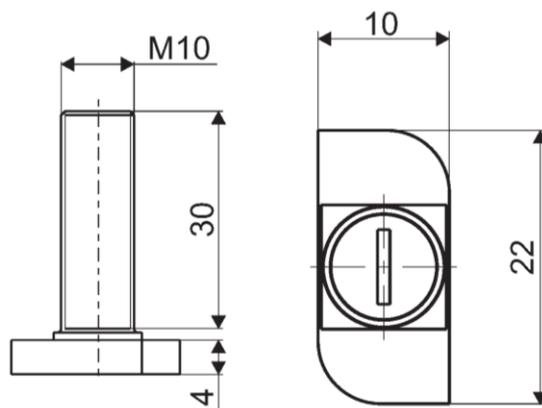


Hammerkopfschraube

M8



M10



Befestigungssystem für Wolf Solarthermiekollektoren

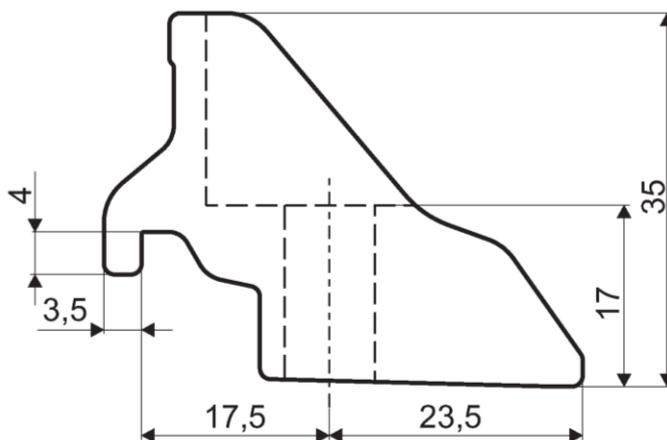
Profilquerschnitte und Hammerkopfschraube
 Abmessungen

Anlage 2

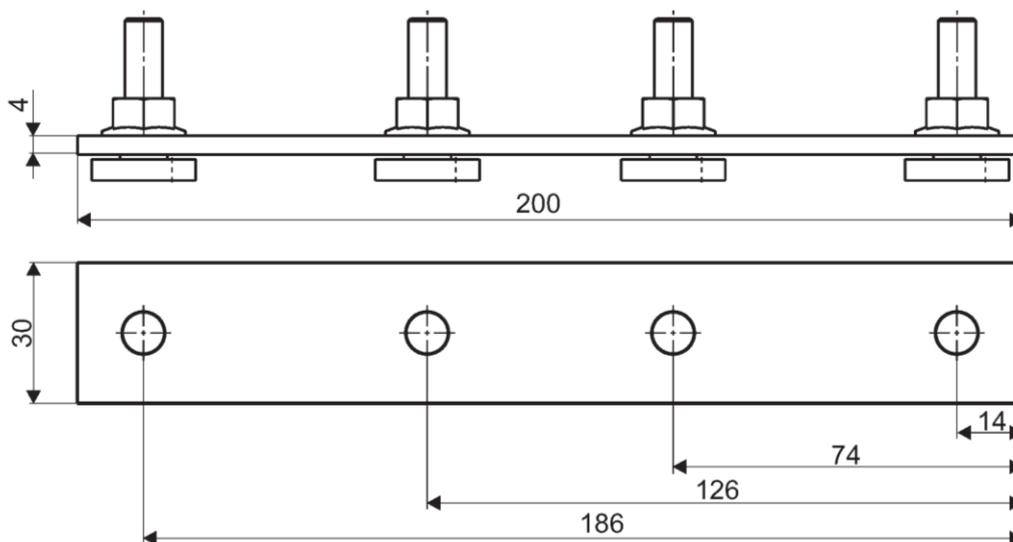
elektronische Kopie der abt des dibt: z-14.4-797

Übersicht Montagesystemprofile

Kreuzverbinder



Schneelastschienenverbinder



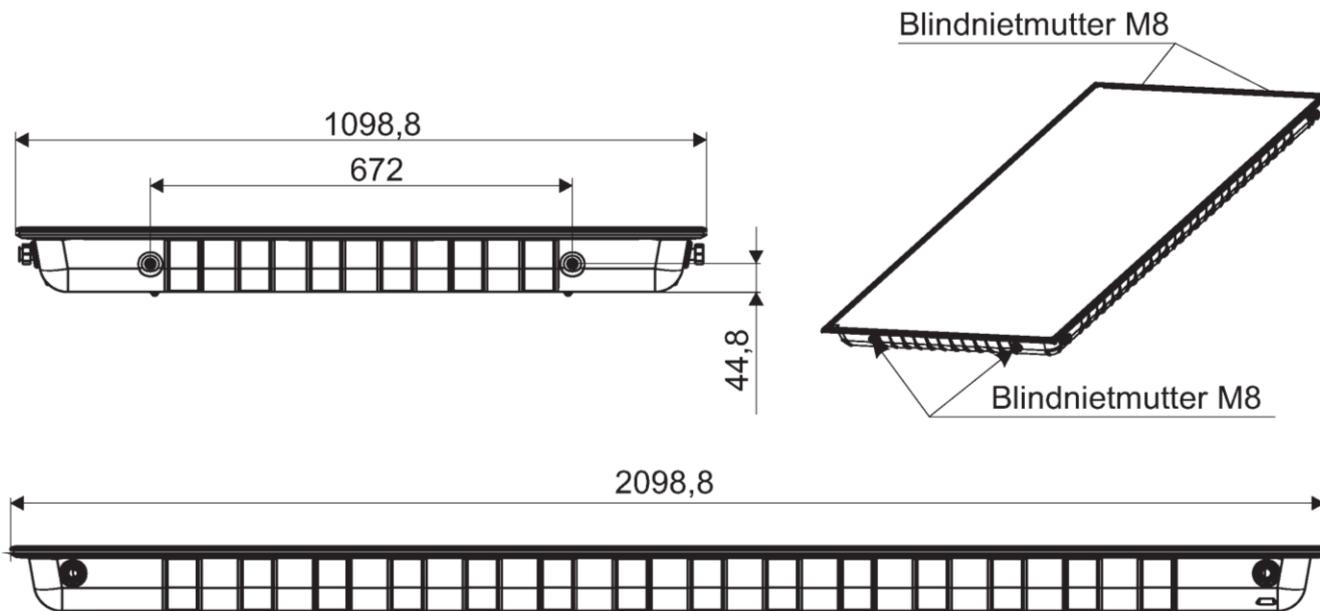
Befestigungssystem für Wolf Solarthermiekollektoren

Kreuzverbinder und Schneelastschienenverbinder
 Abmessungen

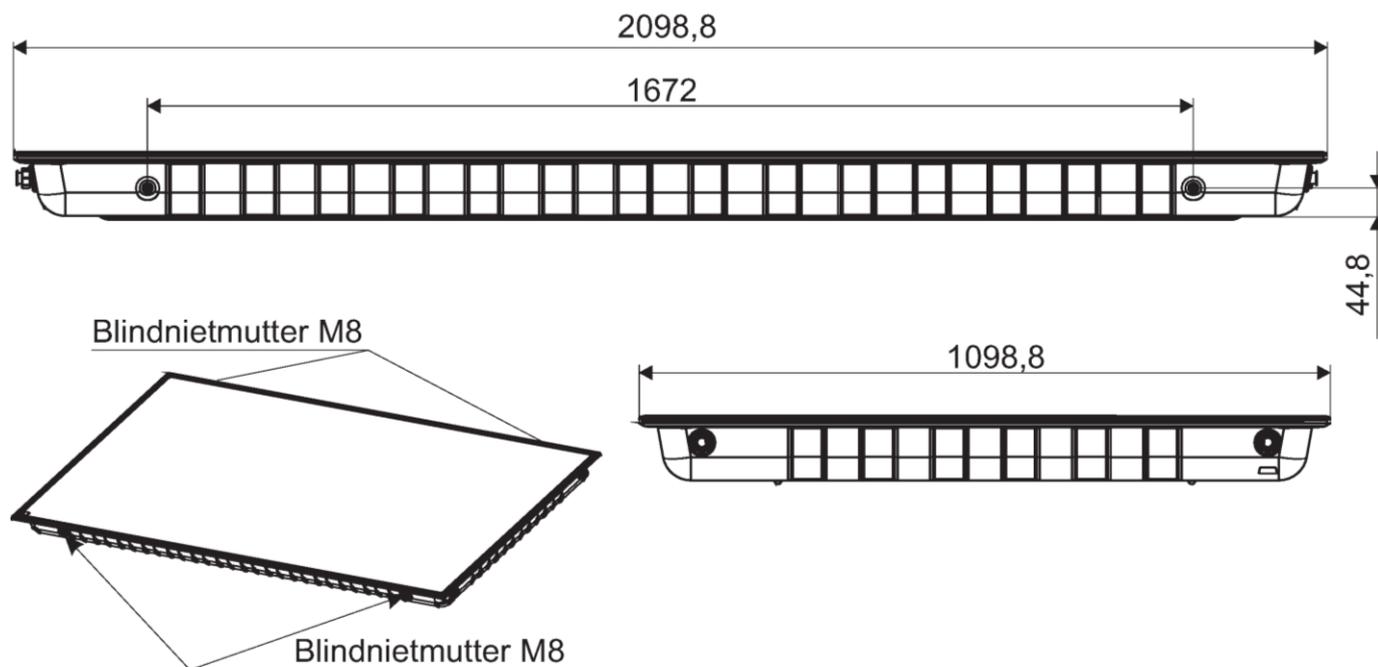
Anlage 3

Flachkollektor

Flachkollektor hochkant



Flachkollektor quer



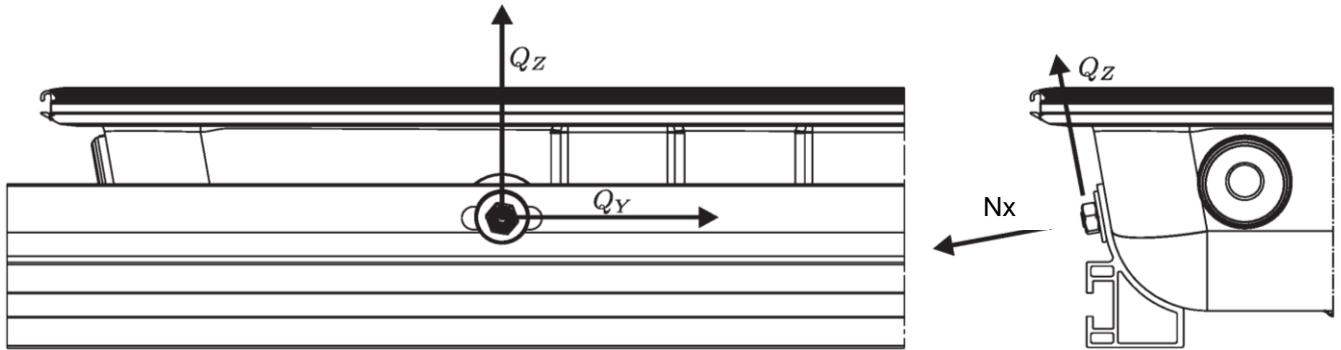
Befestigungssystem für Wolf Solarthermiekollektoren

Kollektorwanne
 Abmessungen

Anlage 4

elektronische Kopie der ab des dibt: z-14.4-797

Verbindung Kollektorwanne / Kollektorschiene



Erforderliche Nachweise bei Belastung in X-, Y- oder Z-Richtung:

$$\frac{N_{X,Ed}}{N_{X,R,k}/\gamma_m} = \frac{N_{X,Ed}}{2,14 \text{ kN}/1,25} = \frac{N_{X,Ed}}{1,71 \text{ kN}} \leq 1,0$$

$$\frac{Q_{Y,Ed}}{Q_{Y,R,k}/\gamma_m} = \frac{Q_{Y,Ed}}{2,32 \text{ kN}/1,25} = \frac{Q_{Y,Ed}}{1,86 \text{ kN}} \leq 1,0$$

$$\frac{Q_{Z,Ed}}{Q_{Z,R,k}/\gamma_m} = \frac{Q_{Z,Ed}}{2,12 \text{ kN}/1,25} = \frac{Q_{Z,Ed}}{1,70 \text{ kN}} \leq 1,0$$

Erforderliche Nachweise bei gleichzeitiger Belastung in X-, Y- und Z-Richtung:

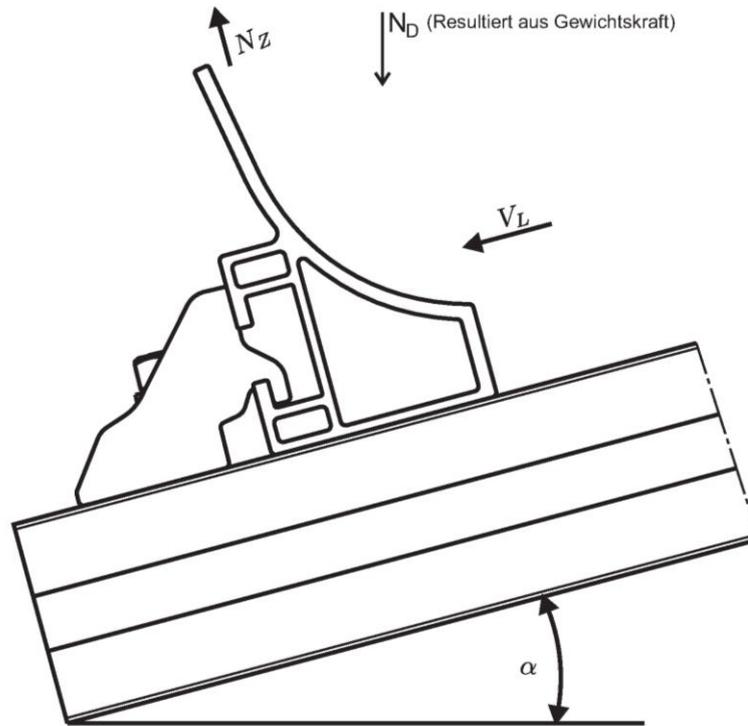
$$\frac{N_{X,Ed}}{N_{X,R,k}/\gamma_m} + \frac{Q_{Y,Ed}}{Q_{Y,R,k}/\gamma_m} + \frac{Q_{Z,Ed}}{Q_{Z,R,k}/\gamma_m} = \frac{N_{X,Ed}}{1,71 \text{ kN}} + \frac{Q_{Y,Ed}}{1,86 \text{ kN}} + \frac{Q_{Z,Ed}}{1,70 \text{ kN}} \leq 1,0$$

Befestigungssystem für Wolf Solarthermiekollektoren

Anschluss Kollektorwanne an Kollektorschiene
 Beanspruchbarkeit und Nachweise

Anlage 5

Kreuzverbinder



Erforderliche Nachweise bei einwirkenden Zugkräften oder Querkräften (Schnee und Eigengewicht):

$$\frac{N_{Z,Ed}}{N_{Z,R,k}/\gamma_m} = \frac{N_{Z,Ed}}{5,24 \text{ kN}/1,33} = \frac{N_{Z,Ed}}{3,94 \text{ kN}} \leq 1,0$$

$$\frac{V_{L,Ed}}{V_{L,R,k}/\gamma_m} = \frac{V_{L,Ed}}{V_{L,R,k}/1,33} \leq 1,0$$

Erforderliche Nachweise bei gleichzeitig einwirkender Zug- und Querkraft (Schnee und Eigengewicht):

$$\frac{N_{Z,Ed}}{N_{Z,R,k}/\gamma_m} + \frac{V_{L,Ed}}{V_{L,R,k}/\gamma_m} = \frac{N_{Z,Ed}}{5,24 \text{ kN}/1,33} + \frac{V_{L,Ed}}{V_{L,R,k}/1,33} \leq 1,0$$

mit:

Neigung α	$V_{L,R,k}$
$15^\circ < \alpha \leq 45^\circ$	10,81 kN
$45^\circ < \alpha \leq 70^\circ$	3,94 kN
$70^\circ < \alpha \leq 75^\circ$	1,97 kN

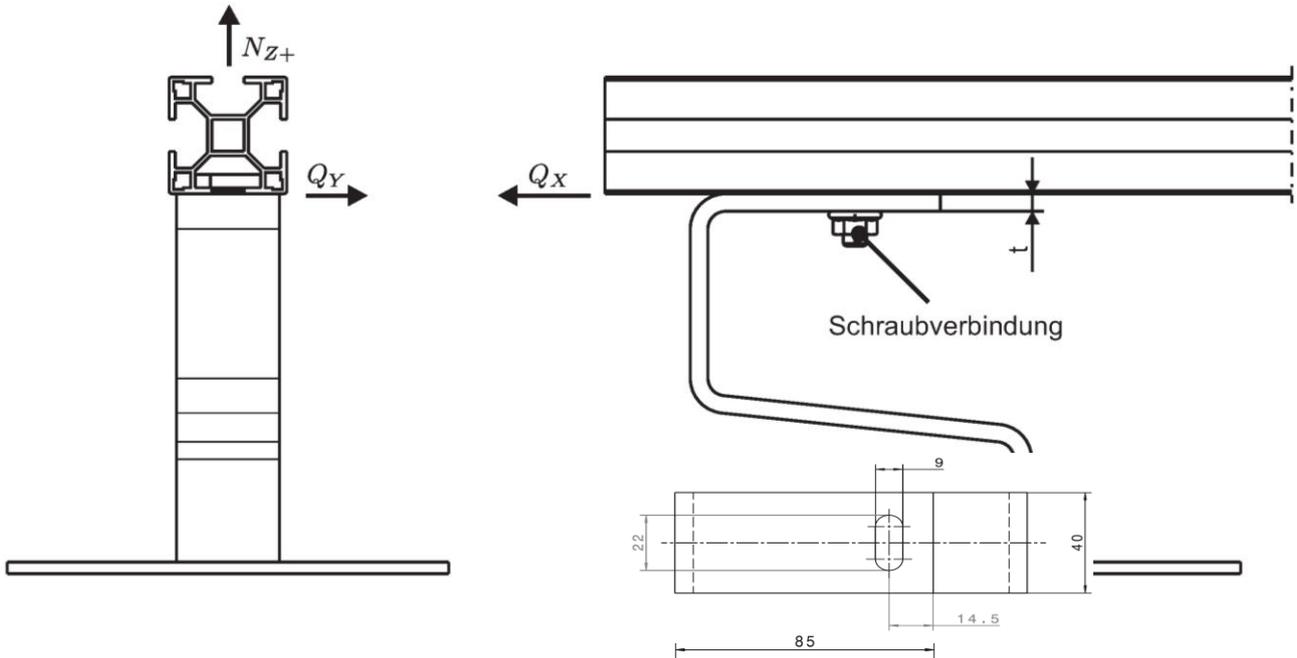
Die Längskraft V_L ergibt sich aus der Resultierenden der Gewichtskraft N_D und ist nur dafür nachgewiesen.

Befestigungssystem für Wolf Solarthermiekollektoren

Kreuzverbinder
 Beanspruchbarkeit und Nachweise

Anlage 6

Verbindung mit Montageschiene / Dachhaken



Erforderliche Nachweise bei Belastung in X-, Y- oder Z-Richtung:

$$\frac{Q_{X,Ed}}{Q_{X,R,k}/\gamma_m} = \frac{Q_{X,Ed}}{Q_{X,R,k}/1,25} \leq 1,0$$

$$\frac{Q_{Y,Ed}}{Q_{Y,R,k}/\gamma_m} = \frac{Q_{Y,Ed}}{Q_{Y,R,k}/1,25} \leq 1,0$$

$$\frac{N_{Z+,Ed}}{N_{Z+,R,k}/\gamma_m} = \frac{N_{Z+,Ed}}{N_{Z+,R,k}/1,25} \leq 1,0$$

Erforderliche Nachweise bei gleichzeitiger Belastung in X-, Y- und Z-Richtung:

$$\frac{Q_{X,Ed}}{Q_{X,R,k}/\gamma_m} + \frac{Q_{Y,Ed}}{Q_{Y,R,k}/\gamma_m} + \frac{N_{Z+,Ed}}{N_{Z+,R,k}/\gamma_m} = \frac{Q_{X,Ed}}{Q_{X,R,k}/1,25} + \frac{Q_{Y,Ed}}{Q_{Y,R,k}/1,25} + \frac{N_{Z+,Ed}}{N_{Z+,R,k}/1,25} \leq 1,0$$

mit:

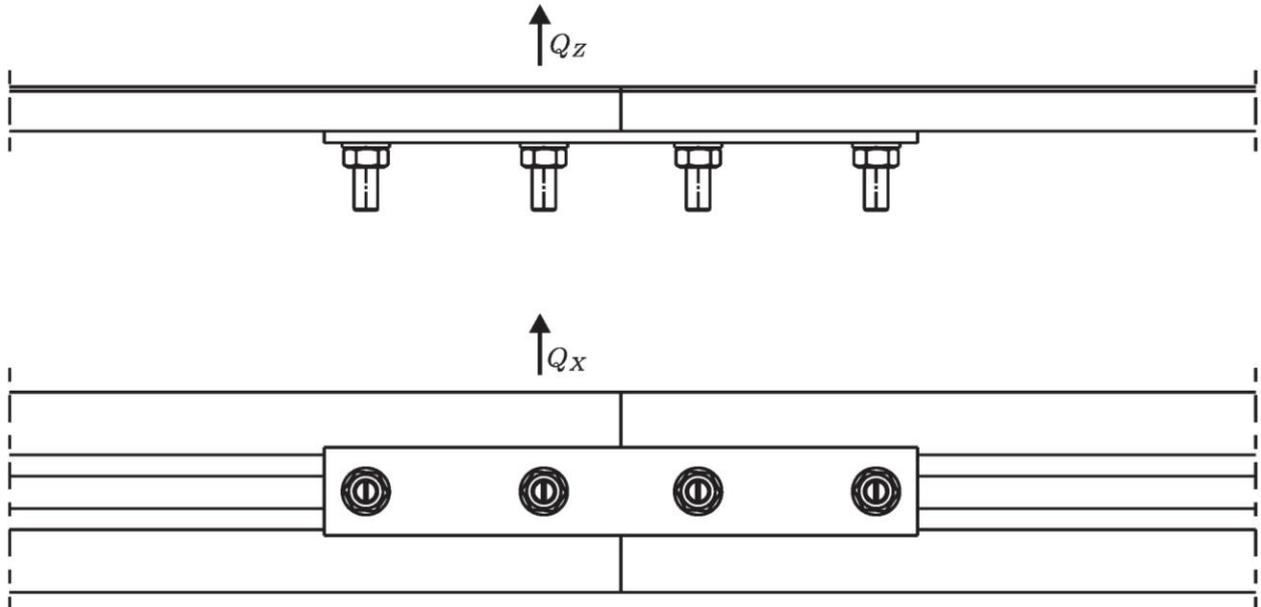
Schraubverbindung	M8		M10
Dicke Dachhakenbügel (t)	6 mm	8 mm	6 mm
$Q_{X,R,k}$	1,62 kN	1,62 kN	2,60 kN
$Q_{Y,R,k}$	1,21 kN	1,21 kN	2,76 kN
$N_{Z+,R,k}$	2,97 kN	2,97 kN	3,81 kN

Befestigungssystem für Wolf Solarthermiekollektoren

Anschluss Montageschiene an Dachhaken
 Beanspruchbarkeit und Nachweise

Anlage 7

Verbindung Schneelastschiene



Erforderliche Nachweise bei Belastung in X- oder Z-Richtung:

$$\frac{Q_{X,Ed}}{Q_{X,R,k}/\gamma_m} = \frac{Q_{X,Ed}}{0,53 \text{ kN}/1,25} = \frac{Q_{X,Ed}}{0,42 \text{ kN}} \leq 1,0$$

$$\frac{Q_{Z,Ed}}{Q_{Z,R,k}/\gamma_m} = \frac{Q_{Z,Ed}}{0,38 \text{ kN}/1,25} = \frac{Q_{Z,Ed}}{0,30 \text{ kN}} \leq 1,0$$

Erforderliche Nachweise bei gleichzeitiger Belastung in X- und Z-Richtung:

$$\frac{Q_{X,Ed}}{Q_{X,R,k}/\gamma_m} + \frac{Q_{Z,Ed}}{Q_{Z,R,k}/\gamma_m} = \frac{Q_{X,Ed}}{0,53 \text{ kN}/1,25} + \frac{Q_{Z,Ed}}{0,38 \text{ kN}/1,25} = \frac{Q_{X,Ed}}{0,42 \text{ kN}} + \frac{Q_{Z,Ed}}{0,30 \text{ kN}} \leq 1,0$$

Befestigungssystem für Wolf Solarthermiekollektoren

Verbinder Schneelastschiene
 Beanspruchbarkeit und Nachweise

Anlage 8