

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:

16.03.2015

Geschäftszeichen:

I 31.1-1.14.4-96/13

Zulassungsnummer:

Z-14.4-737

Geltungsdauer

vom: **16. März 2015**

bis: **16. März 2020**

Antragsteller:

Adolf Würth GmbH & Co. KG
Reinhold-Würth-Straße 12-17
74653 Künzelsau

Zulassungsgegenstand:

Modul- und Laminatklammern zur Befestigung von Photovoltaikmodulen und Kreuzverbinder zur Verbindung von Profilen der Unterkonstruktion

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zehn Seiten und 16 Anlagen.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 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.
- 6 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.
- 7 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 Modul- und Laminatklemmen zur Befestigung von Photovoltaikmodulen an eine Unterkonstruktion aus Aluminiumstrangpressprofilen (Systemträger, Trapezblechschienen und Blechschienenprofile) und um Kreuzverbinder zur Verbindung von Systemträgern.

Die Modulklemmen dienen der Befestigung von gerahmten Photovoltaikmodulen an Systemträger. Als vierteilige Mittelklemmen (Typ Mittelklemme oder Typ Mittelklemme comfort, jeweils blank oder schwarz eloxiert) bestehen sie aus einem Kopfprofil und einem Klickprofil, die mit einer Flachkopfschraube und einer Vierkantmutter verbunden werden und dadurch den Rahmen des Photovoltaikmoduls fixieren. Für das Modulklemmenkopfprofil sind zwei verschiedene Ausführungen möglich (siehe Anlage 3), wobei die Zuschnitte der Kopfprofile auch länger ausgeführt sein können (vergleiche Katalog des Herstellers). Die fünfteiligen Endklemmen erhalten zu den vorgenannten Komponenten zusätzlich ein seitlich angebrachtes C-Profil, das eine Verdrehung des Kopfprofils behindern soll. Der Lastabtrag erfolgt durch die Bauteile Blechschiene HK, Trapezblechschiene AK, Blechschiene light, Blechschiene, ST-AK 3/27, Montageschiene 39x37, Montageschiene 47x37, ST-AK 8/50, Montageschiene 60x37, ST-AK 15/66, ST-AK 19/66, Montageschiene 70x44, ST-AK 41/80, Montageschiene 120x90, ST-AK 215/120, ST-AK 280/125, ST-AK 220/272 sowie auf Bauteilen mit identischer Anschlussgeometrie aus dem Katalog des Herstellers.

Die Laminatklemmen Laminat-Mittelklemme Klick, Laminat-Endklemme Klick, Laminat-Mittelklemme und Laminat-Endklemme dienen der Befestigung von ungerahmten Photovoltaikmodulen an Systemträgern aus Aluminiumstrangpressprofilen. Alle Klemmen bestehen aus einem Oberteil und einem Unterteil und können als End- oder Mittelklemmen ausgeführt werden. Die Laminatklemmen unterscheiden sich in der Befestigung auf den Systemträgern. Die Laminatklemmen mit der Bezeichnung Klick werden mittels eines Klickprofils und einer Flachkopfschraube mit Vierkantmutter, die Laminat-Mittelklemmen sowie die Laminat-Endklemmen mittels einer Hammerkopfschraube und einer Sperrzahnmutter an dem Systemträger befestigt. Die Montage der Klemmen Klick erfolgt auf Systemträgern Montageschiene 39x37 oder Montageschiene 47x37 aus dem Katalog des Herstellers sowie auf Trägern mit identischer Anschlussgeometrie. Die Montage der Laminat-Mittelklemmen sowie der Laminat-Endklemmen erfolgt auf Systemträgern Montageschiene 47x37 aus dem Katalog des Herstellers sowie auf Trägern mit identischer Anschlussgeometrie.

Die Kreuzverbinder dienen der Verbindung von zwei- oder mehrlagigen Gestellsystemen aus Aluminiumstrangpressprofilen, sogenannte Systemträger, als Unterkonstruktion von Solaranlagen. Die Montage eines Verbindungspunktes darf mit einem, zwei oder vier Kreuzverbindern ausgeführt werden. Die Verbinder bestehen aus einem oberen Kreuzverbinderprofil und einem durch eine Flachkopfschraube mit Vierkantmutter angeschlossenen unteren Klickprofil. Der Anschluss an das obere Profil erfolgt in einem Nutkanal oder in einem sickenartigen Zapfen.

Die Montage der einfachen Kreuzverbinder dient dem Anschluss der Systemträger Montageschiene 39x37 oder Bauteilen mit identischer Anschlussgeometrie an Systemträger Montageschiene 60x37 sowie an Träger mit identischer Anschlussgeometrie aus dem Katalog des Herstellers.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-14.4-737

Seite 4 von 10 | 16. März 2015

Die Montage der zweifachen Kreuzverbinder dient dem Anschluss der Systemträger Montageschiene 60x37 oder Bauteilen mit identischer Anschlussgeometrie an Systemträger Montageschiene 60x37 sowie an Träger mit identischer Anschlussgeometrie aus dem Katalog des Herstellers.

Die Montage der vierfachen Kreuzverbinder dient dem Anschluss der Systemträger Montageschiene 120x90 oder Bauteilen mit identischer Anschlussgeometrie an Systemträger Montageschiene 120x90 sowie an Träger mit identischer Anschlussgeometrie aus dem Katalog des Herstellers.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung regelt die Verwendung der Verbindungselemente sowie die Tragsicherheitsnachweise der mit den Befestigungselementen hergestellten Verbindungen für Beanspruchungen durch Zugkräfte (z. B. infolge Windsog) sowie durch in der Ebene der Photovoltaikmodule längs oder quer wirkende Schubkräfte (z. B. infolge Eigenlast).

Die Weiterleitung der durch die verschiedenen Verbindungselemente in die Systemträger der Unterkonstruktion eingebrachten Lasten ist separat nachzuweisen. Für die Tragsicherheitsnachweise der Systemträger sind die Technischen Baubestimmungen zu beachten.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte**2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung****2.1.1 Abmessungen**

Die Hauptabmessungen der Systemträger, der Blechschienenprofile, der Trapezblechschienen, der Modulklemmen und der Laminatklemmen sowie der Kreuzverbinder sowie ihrem Zubehör sind den Anlagen 2, 3, 5, 6, 8, 9, 13 - 16 zu entnehmen.

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

2.1.2 Werkstoffe**2.1.2.1 Modulklemmen, Laminatklemmen, Kreuzverbinder**

Die Kopf- und Klickprofile sowie das C-Profil der Modulklemmen, die Ober- und Unterteile der Laminatklemmen sowie das Kreuzverbinderprofil und das Klickprofil des Kreuzverbinders werden aus der Aluminiumlegierung EN AW-6063 T6 nach DIN EN 755-2:2013-12 hergestellt.

2.1.2.2 Systemträger, Blechschienenprofile, Trapezblechschienen,

Die mit den Modulklemmen, den Laminatklemmen und den Kreuzverbindern angeschlossenen Systemträger werden aus der Aluminiumlegierung EN AW-6063 T6 nach DIN EN 755-2:2013-12 hergestellt.

2.1.2.3 Schrauben, Muttern

Die Flachkopfschrauben M8x35 oder M8x30 für die Modulklemmen, die Hammerkopfschrauben M8x40 für die Laminatklemme sowie die Flachkopfschrauben M8x20 für die Laminatklemmen und für die Kreuzverbinder werden aus nichtrostendem Stahl mit der Festigkeitsklasse 70 (siehe Anlagen 2, 3, 5, 6, 8, 9 und 13) hergestellt.

Weitere Angaben zu den Werkstoffeigenschaften sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-14.4-737

Seite 5 von 10 | 16. März 2015

2.1.3 Korrosionsschutz

Es gelten die Bestimmungen in den entsprechenden Technischen Baubestimmungen sowie die Bestimmungen in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-30.3-6.

2.2 Kennzeichnung

Die Verpackungen oder die Anlagen zum Lieferschein der Modul- und Laminatklemmen, der Kreuzverbinder, der Systemträger, der Schrauben und der Muttern müssen 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.

Aus der Kennzeichnung müssen zusätzlich das Herstellwerk, die Bezeichnung des Bauprodukts und der Werkstoff hervorgehen.

2.3 Übereinstimmungsnachweis**2.3.1 Allgemeines**

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Komponenten der Modul- und Laminatklemmen, der Kreuzverbinder, der Systemträger und der Schrauben) 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.

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 für die im Abschnitt 2.1 genannten Bauprodukte mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen.

- Modulklemmen, Laminatklemmen, Kreuzverbinder, Systemträger, Blechschienenprofile, Trapezblechschienen,

Die im Abschnitt 2.1 geforderten Abmessungen und Toleranzen sind regelmäßig zu überprüfen.

Der Nachweis der im Abschnitt 2.1 geforderten Werkstoffeigenschaften ist durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204:2005-01 zu erbringen. Die Übereinstimmung der Angaben in dem Abnahmeprüfzeugnis mit den Angaben in Abschnitt 2.1 ist zu überprüfen.

- Schrauben

Die entsprechenden Regelungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-30.3-6 gelten 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 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.

2.3.3 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

3.1 Allgemeines

Durch eine statische Berechnung ist in jedem Einzelfall die Tragsicherheit der mit den Modul- und Laminatklemmen sowie den Kreuzverbindern hergestellten Verbindungselemente nachzuweisen.

Es gilt das in DIN EN 1990:2012-12 in Verbindung mit dem Nationalen Anhang angegebene Nachweiskonzept.

Für die Unterkonstruktion ist ein separater Tragsicherheitsnachweis zu erstellen.

3.2 Nachweise für Modulklemmen

3.2.1 Zugtragfähigkeit

$$\frac{F_z \cdot \gamma_M}{F_{z,Rk}} \leq 1,0$$

mit

F_z Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft

$F_{z,Rk} = 6,50$ kN (für Mittelklemme)

$F_{z,Rk} = 6,45$ kN (für Mittelklemme comfort)

$F_{z,Rk} = 2,52$ kN (für Endklemme)

$\gamma_M = 1,33$ Teilsicherheitsbeiwert

3.2.2 Querkrafttragfähigkeit in Querrichtung des Systemträgers

$$\frac{V_q \cdot \gamma_M}{V_{q,Rk}} \leq 1,0$$

mit

V_q Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Querrichtung

$V_{q,Rk} = -0,13 \cdot F_z + 1,35$ (für Mittelklemme mit $F_z \leq 4,50$ kN)

$V_{q,Rk} = -0,13 \cdot F_z + 1,35$ (für Mittelklemme comfort mit $F_z \leq 4,50$ kN)

$V_{q,Rk} = -0,32 \cdot F_z + 1,17$ (für Endklemme mit $F_z \leq 2,50$ kN)

F_z Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft

$\gamma_M = 1,33$ Teilsicherheitsbeiwert

3.2.3 Querkrafttragfähigkeit in Längsrichtung des Systemträgers

$$\frac{V_l \cdot \gamma_M}{V_{l,Rk}} \leq 1,0$$

mit

V_l Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Längsrichtung

$V_{l,Rk} = -0,13 \cdot F_z + 1,97$ (für Mittelklemme mit $F_z \leq 4,50$ kN)

$V_{l,Rk} = -0,13 \cdot F_z + 1,97$ (für Mittelklemme comfort mit $F_z \leq 4,50$ kN)

$V_{l,Rk} = -0,32 \cdot F_z + 1,53$ (für Endklemme mit $F_z \leq 2,50$ kN)

F_z Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft

$\gamma_M = 1,33$ Teilsicherheitsbeiwert

3.2.4 Interaktion

Bei gleichzeitigem Wirken von Zug- und Querkraften ist ein linearer Interaktionsnachweis zu führen. Bei der Ermittlung der charakteristischen Querkrafttragfähigkeit ist für F_z stets der maximale Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft zu verwenden.

$$\frac{F_z \cdot \gamma_M}{F_{z,Rk}} + \frac{V_{q;l} \cdot \gamma_M}{V_{q;l,Rk}} \leq 1$$

Bezeichnungen wie vor

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-14.4-737

Seite 8 von 10 | 16. März 2015

3.3 Nachweise für Laminatklemmen

3.3.1 Zugtragfähigkeit

$$\frac{F_z \cdot \gamma_M}{F_{z,Rk}} \leq 1,0$$

mit

 F_z Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft $F_{z,Rk} = 1,68$ kN (für Laminat-Mittelklemme Klick) $F_{z,Rk} = 0,75$ kN (für Laminat-Endklemme Klick) $F_{z,Rk} = 1,47$ kN (für Laminat-Mittelklemme) $F_{z,Rk} = 0,74$ kN (für Laminat-Endklemme) $\gamma_M = 1,33$ Teilsicherheitsbeiwert

3.3.2 Querkrafttragfähigkeit der Laminatklemmen in Längsrichtung des Systemträgers

$$\frac{V_l \cdot \gamma_M}{V_{l,Rk}} \leq 1,0$$

mit

 V_l Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Längsrichtung $V_{l,Rk} = 0,76 \cdot (-0,07 \cdot F_z^2 + 1,60)$ mit $F_z \leq 1,68$ kN für Laminat-Mittelklemme Klick $V_{l,Rk} = 0,76 \cdot (-0,33 \cdot F_z^2 + 0,95)$ mit $F_z \leq 0,75$ kN für Laminat-Endklemme Klick $V_{l,Rk} = -1,08$ kN mit $F_z \leq 1,47$ kN für Laminat-Mittelklemme $V_{l,Rk} = -0,03 \cdot F_z^2 + 0,70$ mit $F_z \leq 0,74$ kN für Laminat-Endklemme F_z Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft $\gamma_M = 1,33$ Teilsicherheitsbeiwert

3.3.3 Querkrafttragfähigkeit der Laminatklemmen in Querrichtung des Systemträgers und zyklische Einwirkungen

Einwirkende Querkräfte in Querrichtung des Systemträgers können planmäßig nicht übertragen werden. Werden die Laminat-Mittelklemmen und die Laminat-Endklemmen parallel zum Systemträger eingebaut, können in Längsachsenrichtung des Systemträgers planmäßig keine Kräfte übertragen werden. Senkrecht zum Systemträger gelten dann die Bemessungsvorschriften aus Abs. 3.3.2.

Zyklische Einwirkungen auf die Laminat-Mittelklemmen Klick und die Laminat-Endklemmen Klick in Längsachsenrichtung des Systemträgers können planmäßig nicht übertragen werden.

3.4 Nachweise für Kreuzverbinder (1-facher, 2-facher oder 4-facher Verbinder)

3.4.1 Zugtragfähigkeit

$$\frac{F_z \cdot \gamma_M}{F_{z,Rk}} \leq 1,0$$

mit

 F_z Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft $F_{z,Rk} = 1,72$ kN (für 1-fachen Verbinder) $F_{z,Rk} = 4,31$ kN (für 2-fachen Verbinder) $F_{z,Rk} = 8,49$ kN (für 4-fachen Verbinder) $\gamma_M = 1,33$ Teilsicherheitsbeiwert

3.4.2 Querkrafttragfähigkeit in Querrichtung des unteren Systemträgers

$$\frac{V_q \cdot \gamma_M}{V_{q,Rk}} \leq 1,0$$

mit

 V_q Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Querrichtung $V_{q,Rk} = 0,14 \cdot F_z + 0,35$ (für 1-fachen Verbinder mit $F_z \leq 1,06$ kN) $V_{q,Rk} = -0,18 \cdot F_z + 1,47$ (für 2-fachen Verbinder mit $F_z \leq 1,87$ kN) $V_{q,Rk} = 3,21$ kN (für 4-fachen Verbinder mit $F_z \leq 3,60$ kN) F_z Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft $\gamma_M = 1,33$ Teilsicherheitsbeiwert

3.4.3 Querkrafttragfähigkeit in Längsrichtung des unteren Systemträgers

$$\frac{V_l \cdot \gamma_M}{V_{l,Rk}} \leq 1,0$$

mit

 V_l Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Längsrichtung $V_{l,Rk} = 0,27 \cdot F_z + 0,68$ (für 1-fachen Verbinder mit $F_z \leq 1,06$ kN) $V_{l,Rk} = -0,45 \cdot F_z + 3,70$ (für 2-fachen Verbinder mit $F_z \leq 1,87$ kN) $V_{l,Rk} = 6,90$ kN (für 4-fachen Verbinder mit $F_z \leq 3,60$ kN) F_z Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft $\gamma_M = 1,33$ Teilsicherheitsbeiwert

3.4.4 Interaktion

Bei gleichzeitigem Wirken von Zug- und Querkraften ist ein linearer Interaktionsnachweis zu führen. Bei der Ermittlung der charakteristischen Querkrafttragfähigkeit ist für F_z stets der maximale Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft zu verwenden.

$$\frac{F_z \cdot \gamma_M}{F_{z,Rk}} + \frac{V_{q;l} \cdot \gamma_M}{V_{q;l,Rk}} \leq 1$$

Bezeichnungen wie vor

4 Bestimmungen für die Ausführung

Die konstruktiven Ausführungen der Verbindungen mit Modul- und Laminatklemmen und dem Kreuzverbinder sind den Anlagen 1, 4, 7 und 10 zu entnehmen.

Die Verschraubungen der Laminat-Mittelklemmen und der Laminat-Endklemmen sind planmäßig mit einem Anziehmoment von 13,5 Nm, alle anderen Verschraubungen mit einem Anziehmoment von 10 Nm auszuführen.

Bei den Laminatklemmen für die rahmenlosen Photovoltaikmodule werden zwischen den Modulen und dem Ober- und Unterteil der Klemmen Formteile aus Vollgummi (EPDM) eingelegt.

Die Klemmen und Verbinder und mit ihren Komponenten sowie die zu befestigenden Photovoltaikmodule sind in trockener Umgebung zu lagern sowie sauber, fettfrei und trocken zu montieren.

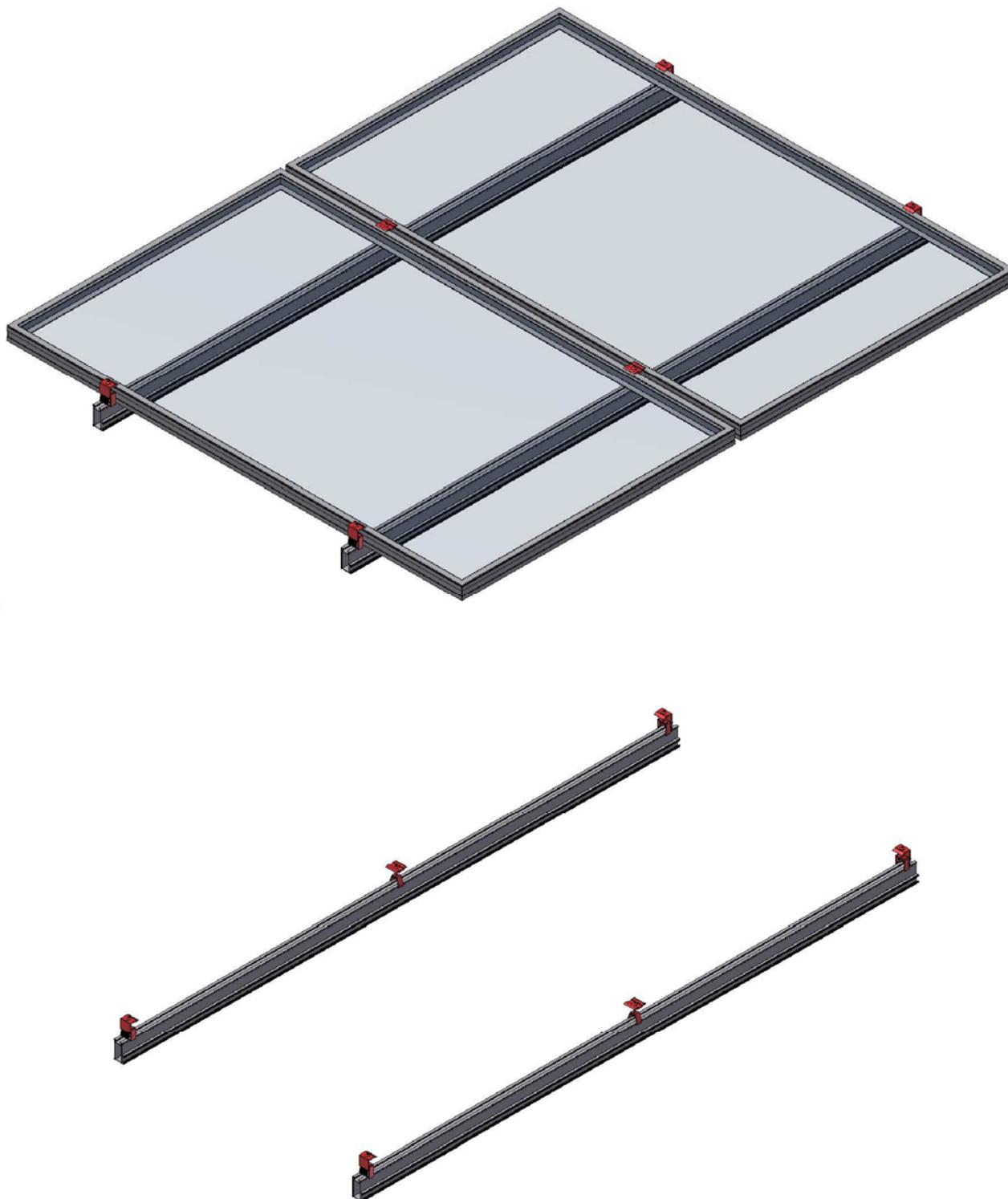
Die Höhe der mit den Modulklemmen zu befestigenden Photovoltaikmodule ist größer gleich 30 mm und kleiner gleich 50 mm. Die Höhe der mit den Laminatklemmen LEK/LMK zu befestigenden, ungerahmten Photovoltaikmodule ist dem Katalog des Herstellers zu entnehmen.

Vom Hersteller ist eine Anweisung für die Ausführung der Verbindungen mit Modul- und Laminatklemmen sowie mit Kreuzverbindern anzufertigen und der bauausführenden Firma auszuhändigen. Die Ausführungsanweisung muss u. a. Angaben zum Schraubgerät, zur Einstellung des Schraubgerätes und zum Anziehmoment enthalten.

Die Übereinstimmung der Ausführung der Befestigung mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist von der bauausführenden Firma zu bescheinigen.

Andreas Schult
Referatsleiter

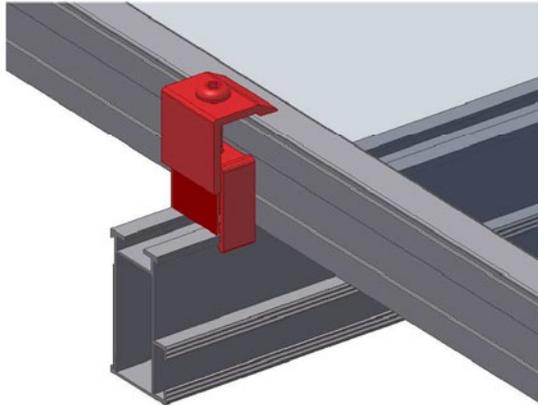
Beglaubigt



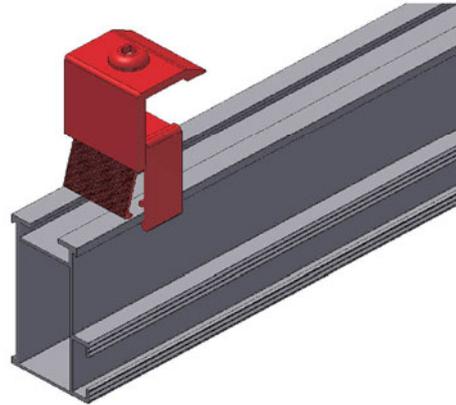
Modul- und Laminatklammern zur Befestigung von Photovoltaikmodulen und
Kreuzverbinder zur Verbindung von Profilen der Unterkonstruktion

Einbaubeispiel für Befestigung von gerahmten Modulen
Gesamtaufbau mit Modulklemmen

Anlage 1



Endklemme mit Modul



Endklemme ohne Modul

Endklemmen-Kopfprofil

Höhe: 35 mm
 Breite: 35 mm, 40 mm, 50 mm oder 80 mm
 Tiefe: 32,5 mm

Flachkopfschraube gemäß
 DIN EN ISO 7380-1:2011-11,
 M8x35 A2-70

C-Profil → *behindert
 Verdrehung des Kopfprofiles*

Höhe: 30 mm, Breite: 29,2 mm,
 Tiefe: 24,5 mm

Endklemmen-Klickprofil
 → *Verbindung zw. Modulträger
 (Schiene) und Endklemme*

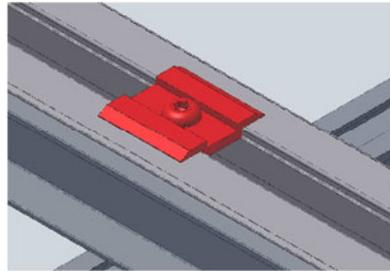
Höhe: 38,2 mm, Breite: 35 mm,
 Tiefe: 16 mm

4kt Mutter M8 niedrige Form
 gemäß DIN 562:2013-05, A2

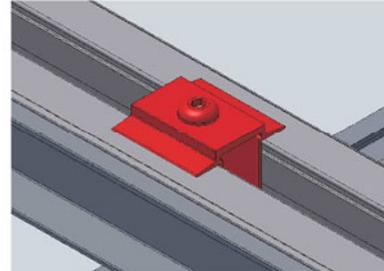
Modul- und Laminatklemmen zur Befestigung von Photovoltaikmodulen und
 Kreuzverbinder zur Verbindung von Profilen der Unterkonstruktion

Einbaubeispiel für Befestigung von gerahmten Modulen mit Modulklemmen
Details Endklemme

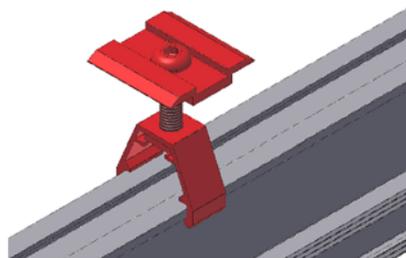
Anlage 2



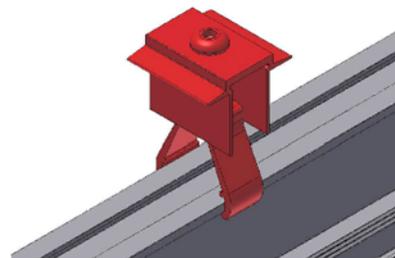
Mittelklemme mit Modul



Mittelklemme comfort mit Modul



Mittelklemme ohne Modul



Mittelklemme comfort ohne Modul

Modulklemmen-
 Kopfprofil für
 Mittelklemme
 Höhe: 7 mm, Breite:
 41 mm, 50 mm oder 80 mm,
 Tiefe: 40 mm

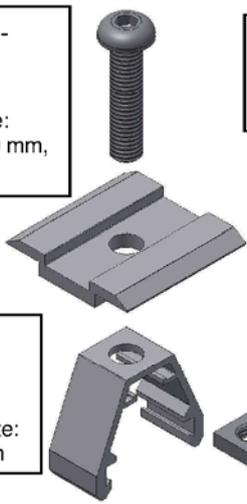
Flachkopfschraube gemäß
 DIN EN ISO 7380-1:2011-11,
 M8x35, A2-70

Modulklemmen-
 Kopfprofil für
 Mittelklemme
 comfort
 Höhe: 33,5 mm, Breite:
 42,6 mm, 50 mm oder
 80 mm, Tiefe: 40 mm

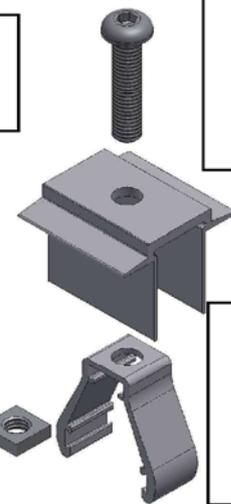
Modulklemmen-
 Klickprofil für
 Mittelklemme
 Höhe: 31,05 mm, Breite:
 36 mm, Tiefe: 16 mm

4kt Mutter M8
 niedrige Form gemäß
 DIN 562:2013-05, A2

Modulklemmen-
 Klickprofil für
 Mittelklemme
 comfort
 Höhe: 37 mm, Breite:
 37,4 mm, Tiefe: 16 mm



Mittelklemme

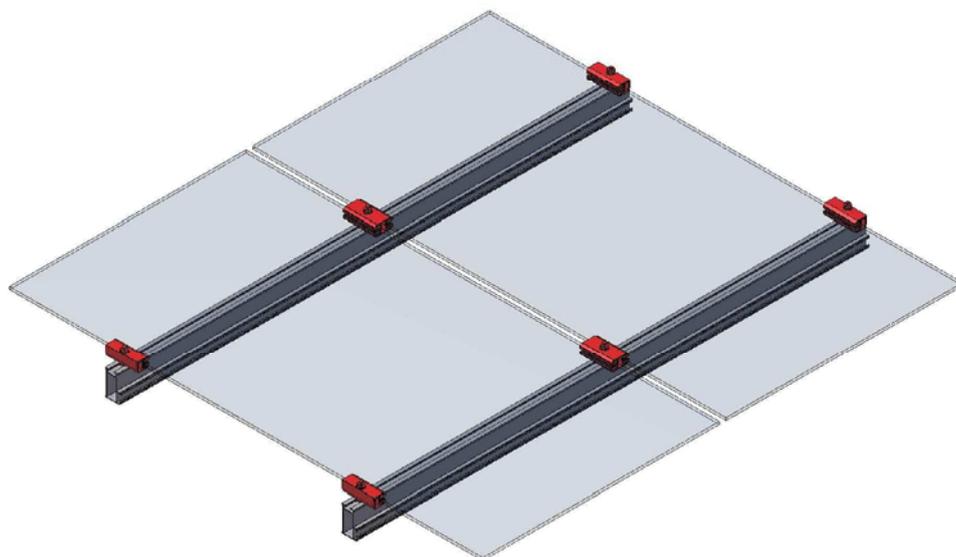


Mittelklemme comfort

Modul- und Laminatklemmen zur Befestigung von Photovoltaikmodulen und
 Kreuzverbinder zur Verbindung von Profilen der Unterkonstruktion

Einbaubeispiel für Befestigung von gerahmten Modulen mit Modulklemmen
Details Mittelklemme

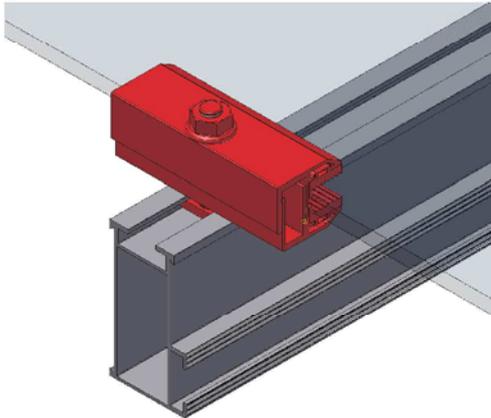
Anlage 3



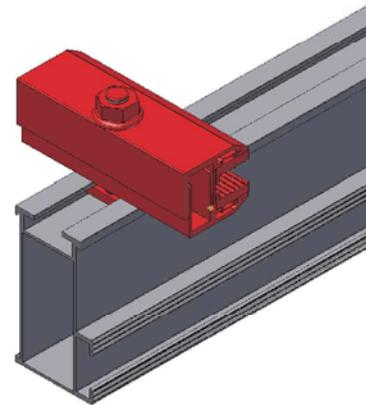
Modul- und Laminatklemmen zur Befestigung von Photovoltaikmodulen und Kreuzverbinder zur Verbindung von Profilen der Unterkonstruktion

Einbaubeispiel für Befestigung von rahmenlosen Modulen
Gesamtaufbau mit Laminatklemmen mit Hammerkopfschrauben

Anlage 4



Laminatendklemme mit Modul

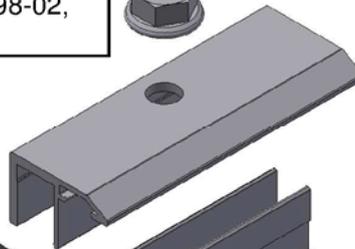


Laminatendklemme ohne Modul

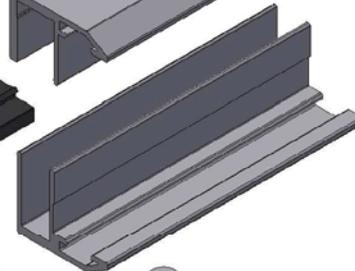
Sperrzahnmutter gemäß
 DIN EN 1661:1998-02,
 M8 A2



Laminatendklemmenprofil
 Oberteil
 Höhe: 19,5 mm, Breite: 80 mm,
 Tiefe: 30,6 mm



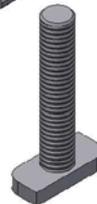
Laminatendklemmenprofil
 Unterteil
 Höhe: 22,5 mm, Breite: 80 mm,
 Tiefe: 28,1 mm



Vollgummiprofil (EPDM)
 Höhe: 9,6 mm, Breite: 80 mm,
 Tiefe: 15,4 mm



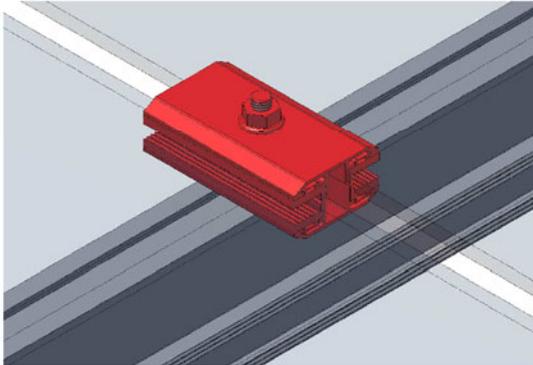
Hammerkopfschraube
 M8x40, 28/15, A2-70



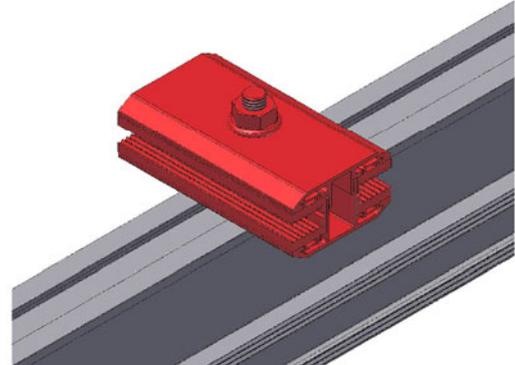
Modul- und Laminatklappen zur Befestigung von Photovoltaikmodulen und
 Kreuzverbinder zur Verbindung von Profilen der Unterkonstruktion

Einbaubeispiel für Befestigung von rahmenlosen Modulen
Details Laminatendklemme mit Hammerkopfschraube

Anlage 5



Laminatmittelklemme mit Modul

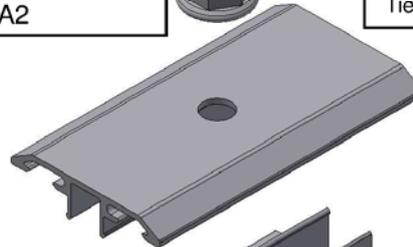


Laminatmittelklemme ohne Modul

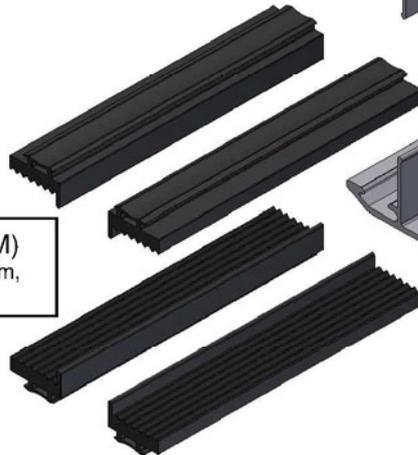
Sperrzahnmutter gemäß
 DIN EN 1661:1998-02,
 M8 A2



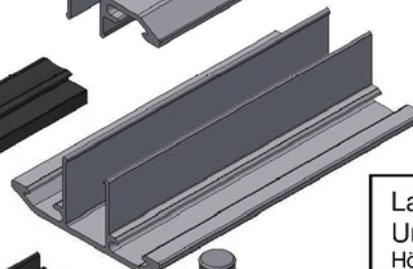
Laminatmittelklemmenprofil
 Oberenteil
 Höhe: 19,5 mm, Breite: 80 mm,
 Tiefe: 45,05 mm



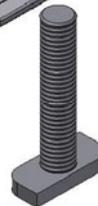
Vollgummiprofil (EPDM)
 Höhe: 9,6 mm, Breite: 80 mm,
 Tiefe: 15,4 mm



Laminatmittelklemmenprofil
 Unterteil
 Höhe: 11,5 mm, Breite: 80 mm,
 Tiefe: 45,2 mm



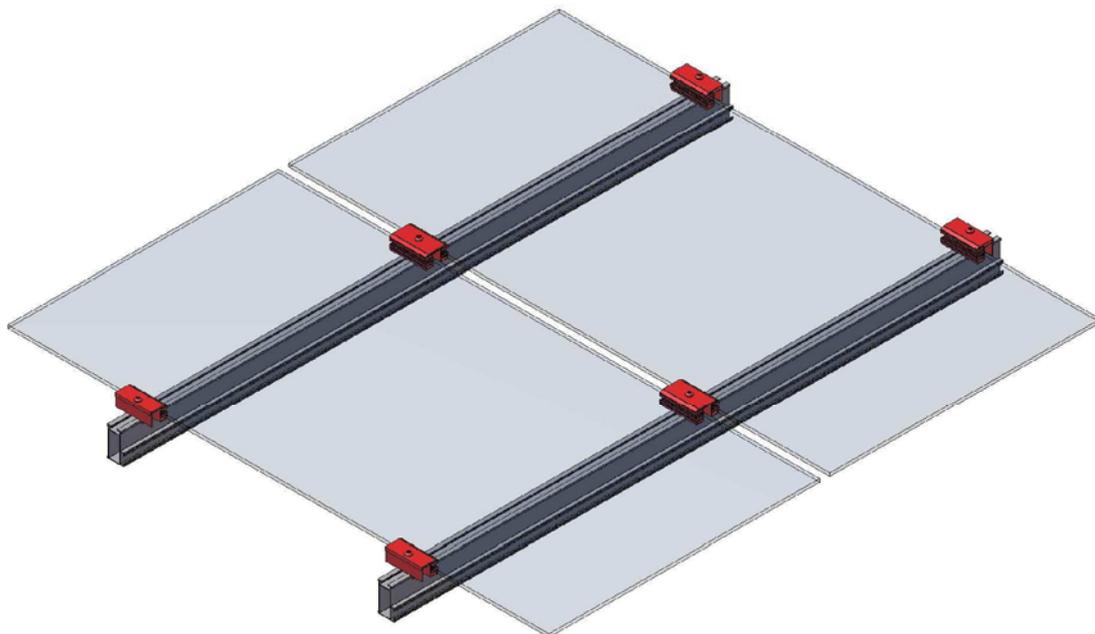
Hammerkopfschraube
 M8x40, 28/15, A2-70



Modul- und Laminatklemmen zur Befestigung von Photovoltaikmodulen und
 Kreuzverbinder zur Verbindung von Profilen der Unterkonstruktion

Einbaubeispiel für Befestigung von rahmenlosen Modulen
Details Laminatmittelklemme mit Hammerkopfschraube

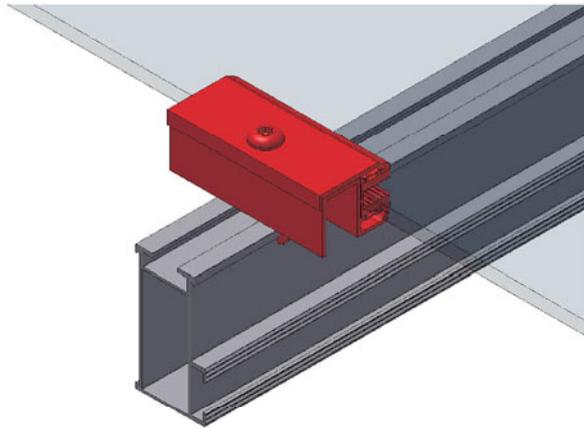
Anlage 6



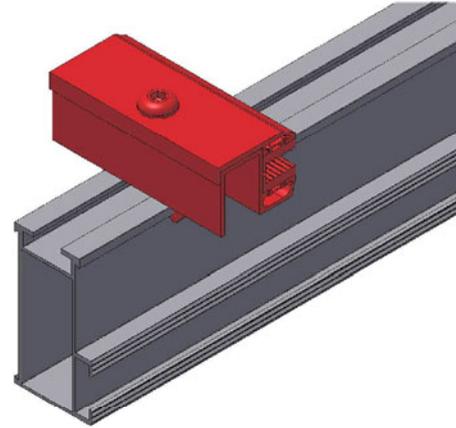
Modul- und Laminatklemmen zur Befestigung von Photovoltaikmodulen und Kreuzverbinder zur Verbindung von Profilen der Unterkonstruktion

Einbaubeispiel für Befestigung von rahmenlosen Modulen
Gesamtaufbau mit Laminatklemmen mit Klickbefestigung

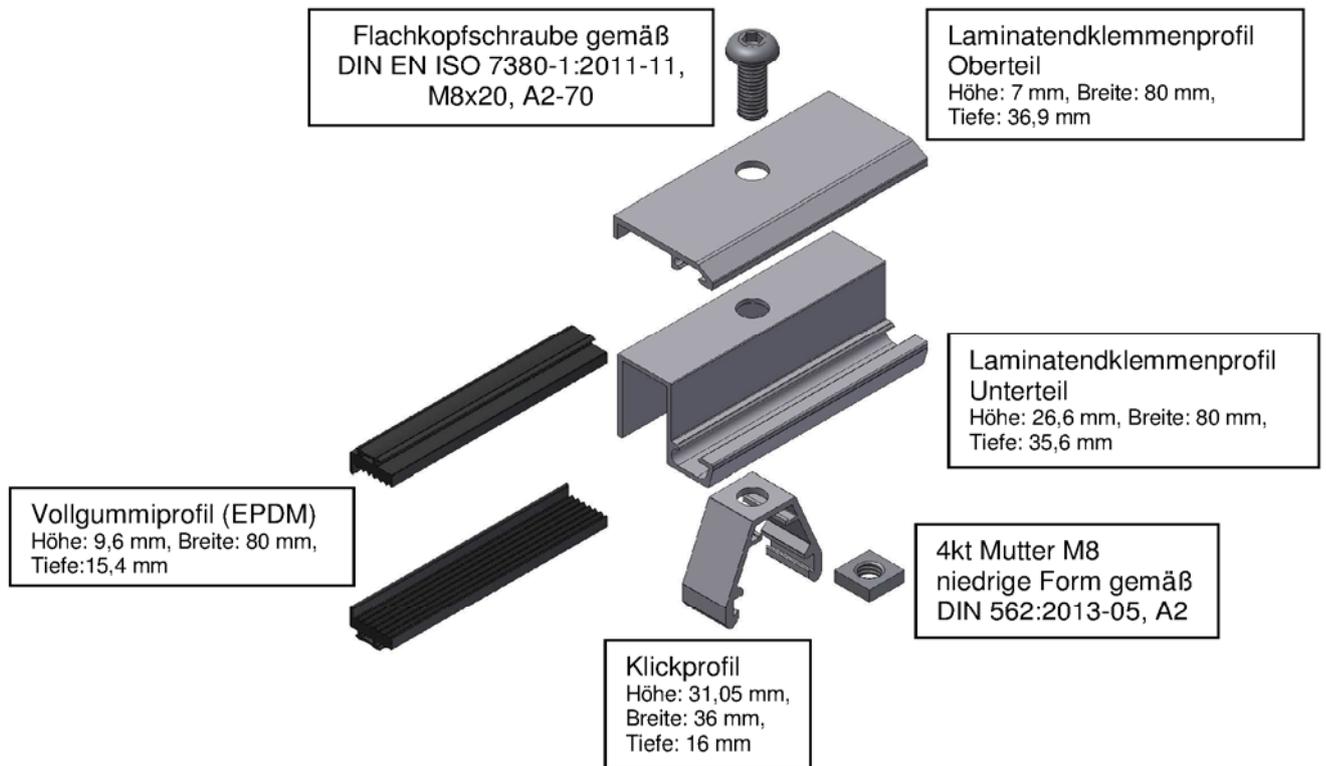
Anlage 7



Laminatendklemme mit Modul



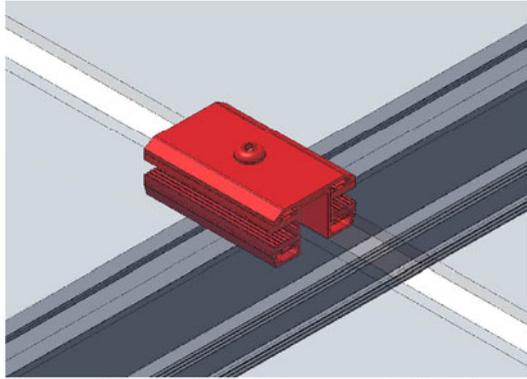
Laminatendklemme ohne Modul



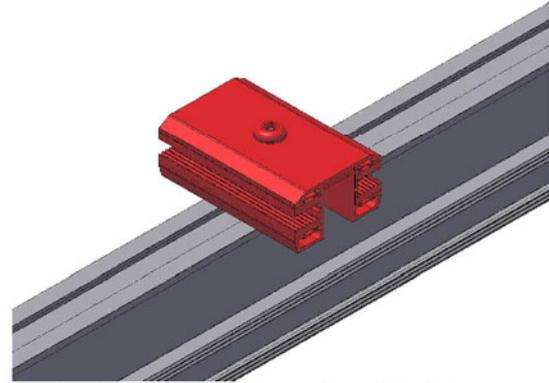
Modul- und Laminatklemmen zur Befestigung von Photovoltaikmodulen und
 Kreuzverbinder zur Verbindung von Profilen der Unterkonstruktion

Einbaubeispiel für Befestigung von rahmenlosen Modulen
Details Laminatklemme mit Klickbefestigung

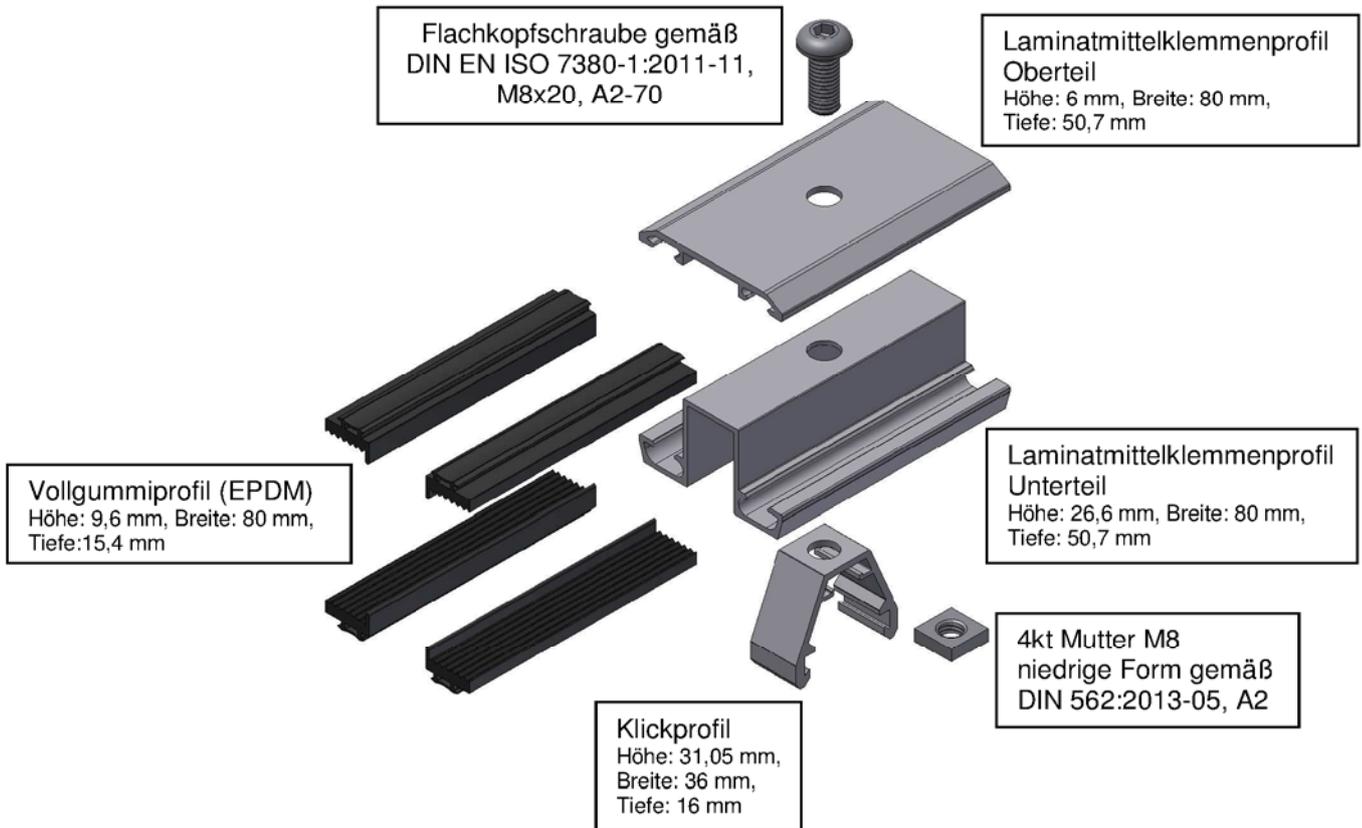
Anlage 8



Laminatmittelklemme mit Modul



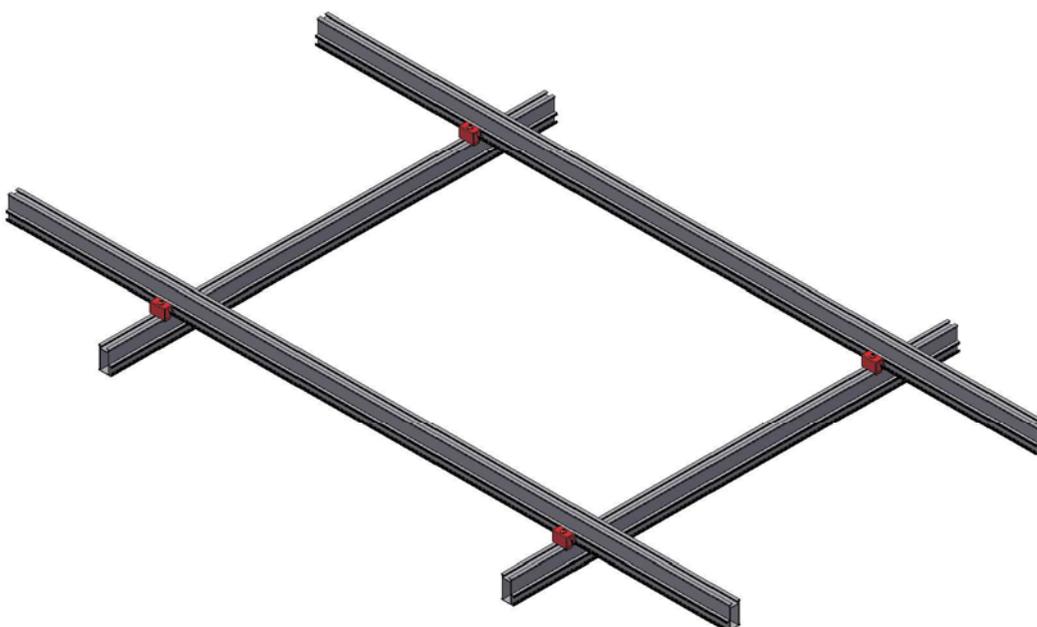
Laminatmittelklemme ohne Modul



Modul- und Laminatklammern zur Befestigung von Photovoltaikmodulen und
 Kreuzverbinder zur Verbindung von Profilen der Unterkonstruktion

Einbaubeispiel für Befestigung von rahmenlosen Modulen
Details Laminatmittelklemme mit Klickbefestigung

Anlage 9

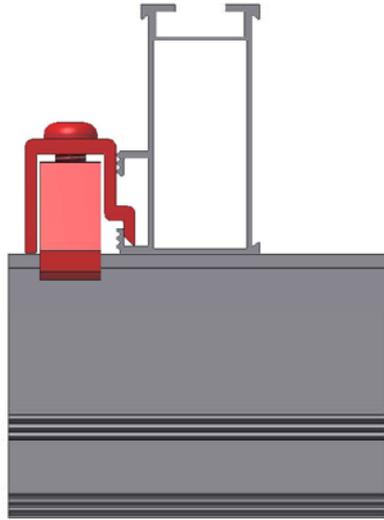


Modul- und Laminatklemmen zur Befestigung von Photovoltaikmodulen und
Kreuzverbinder zur Verbindung von Profilen der Unterkonstruktion

Einbaubeispiel für Befestigung von mehrlagigen Gestellsystemen
Gesamtaufbau mit Kreuzverbindern mit Klickbefestigung

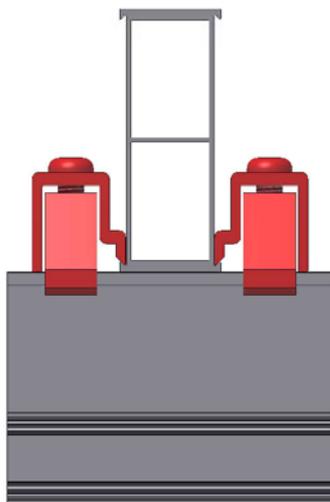
Anlage 10

Eine Befestigung pro Kreuzungspunkt

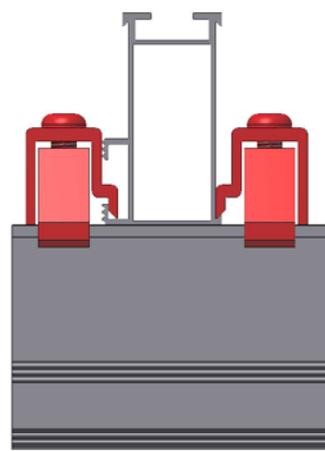


1x Kreuzverbinder an Nutkanal

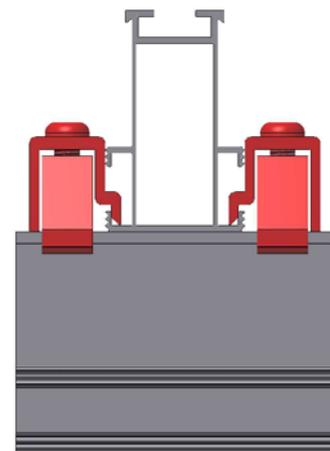
Zwei Befestigungen pro Kreuzungspunkt



2x Kreuzverbinder an Zapfen



1x Kreuzverbinder an Nutkanal
1x Kreuzverbinder an Zapfen

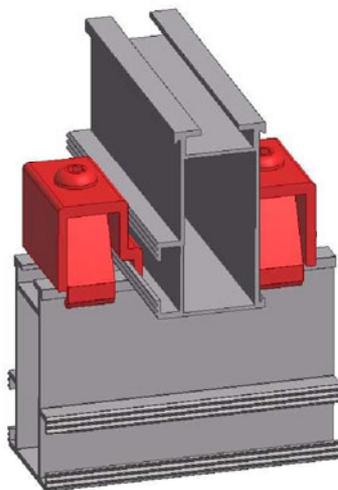


2x Kreuzverbinder an Nutkanal

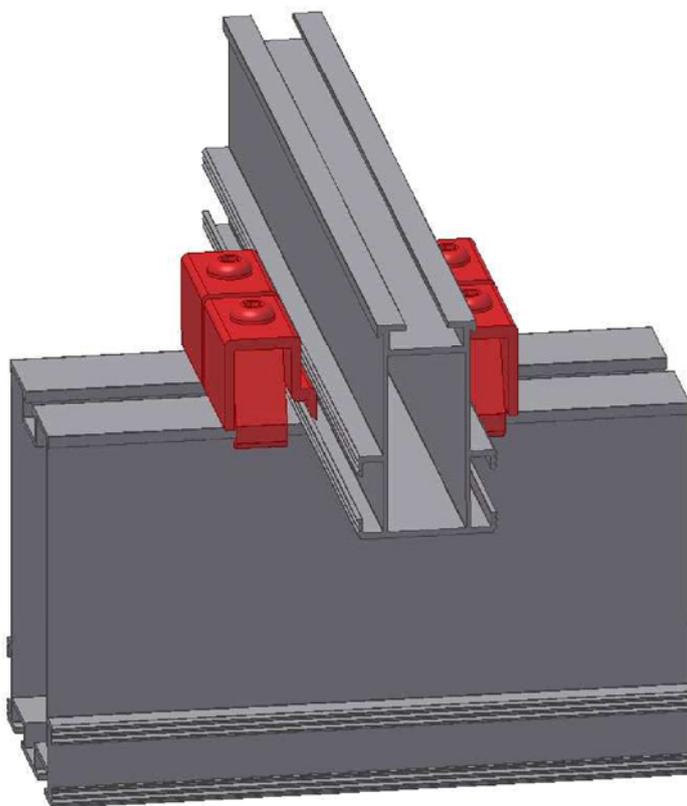
Modul- und Laminatklemmen zur Befestigung von Photovoltaikmodulen und Kreuzverbinder zur Verbindung von Profilen der Unterkonstruktion

Einbaubeispiele für Befestigung von mehrlagigen Gestellsystemen
Darstellung der möglichen Befestigungsarten am Trägersystem

Anlage 11



maximal 2 Kreuzverbinder möglich

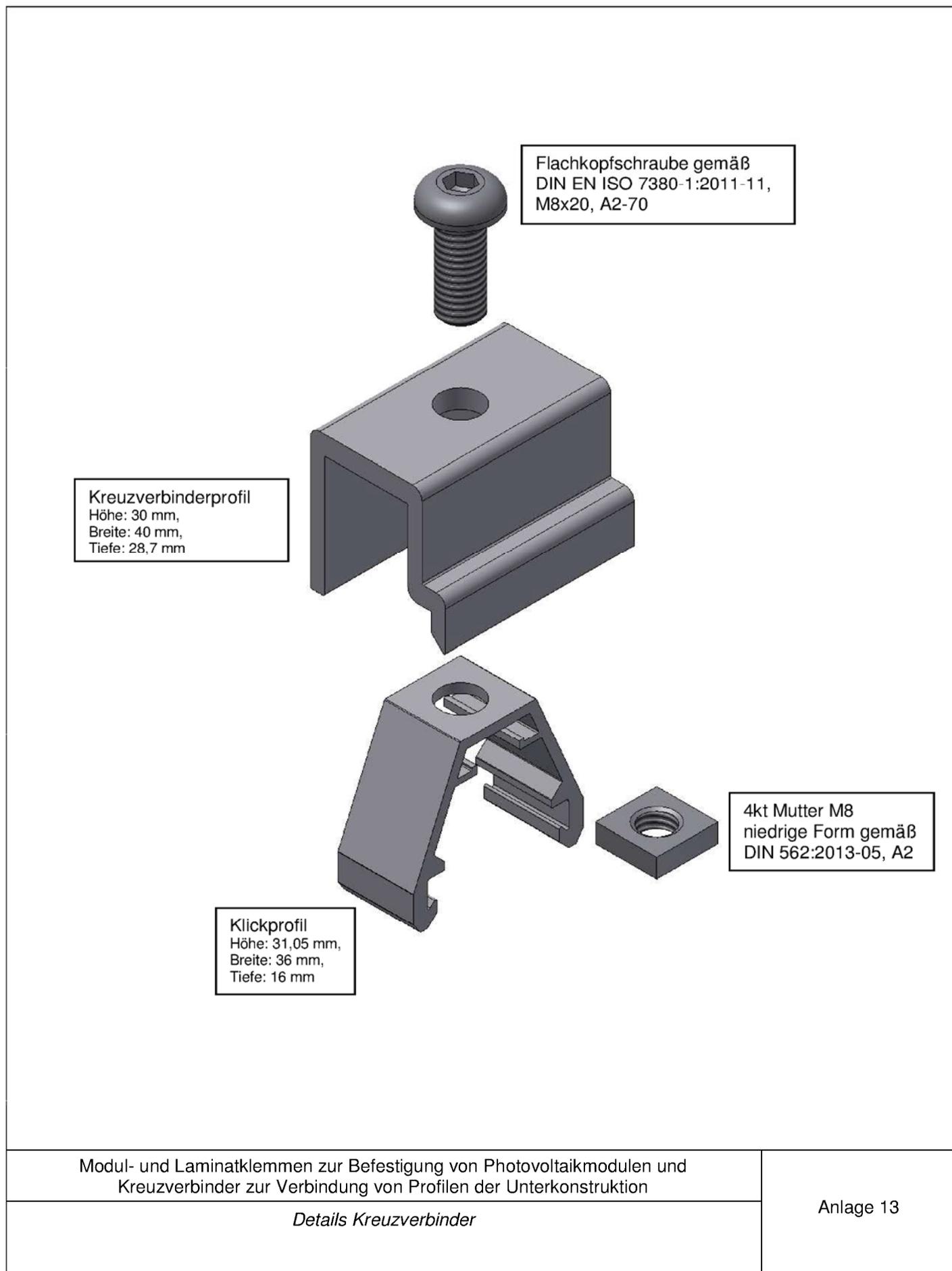


maximal 4 Kreuzverbinder möglich

Modul- und Laminatklemmen zur Befestigung von Photovoltaikmodulen und Kreuzverbinder zur Verbindung von Profilen der Unterkonstruktion

Einbaubeispiele für Befestigung von mehrlagigen Gestellsystemen
Darstellung der möglichen Befestigungsarten am Trägersystem

Anlage 12



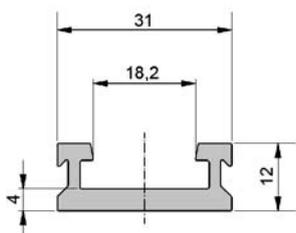
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-737

Modul- und Laminatklemmen zur Befestigung von Photovoltaikmodulen und
Kreuzverbinder zur Verbindung von Profilen der Unterkonstruktion

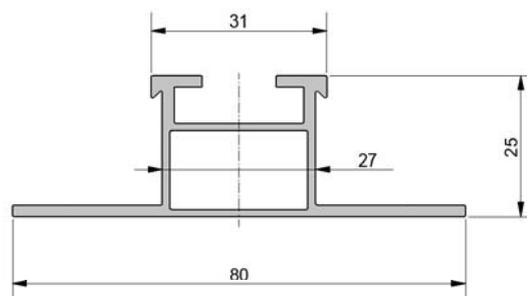
Details Kreuzverbinder

Anlage 13

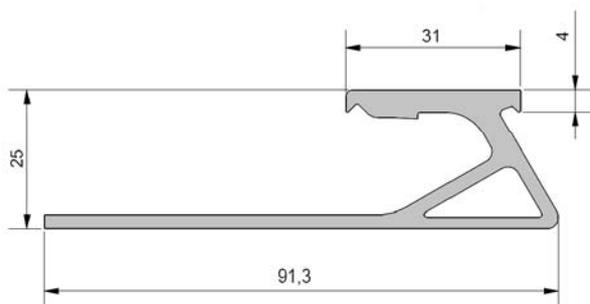
Blechschiene HK:



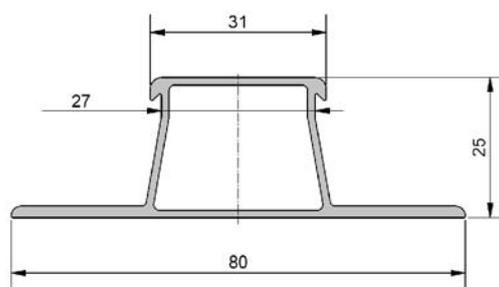
Blechschiene light:



Blechschiene:



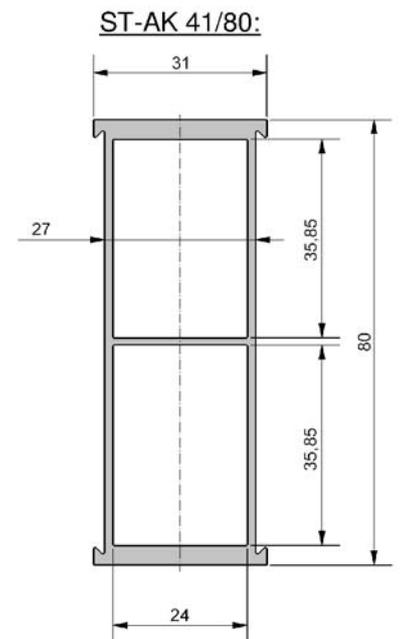
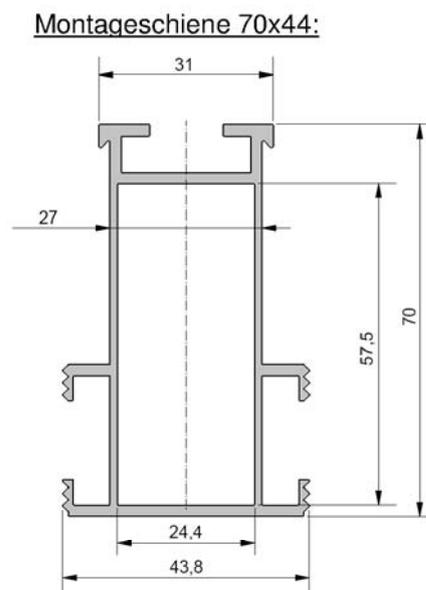
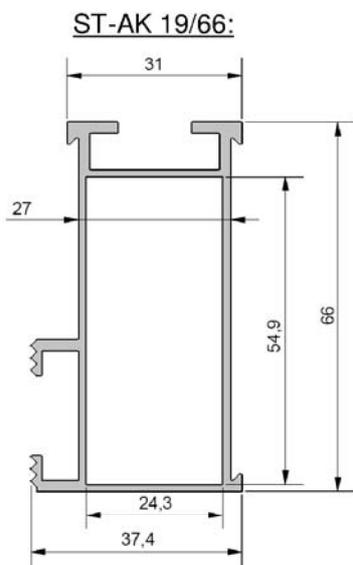
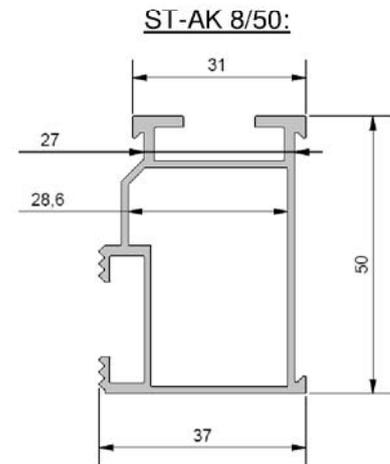
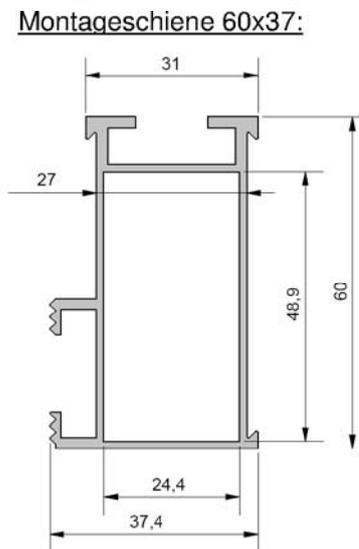
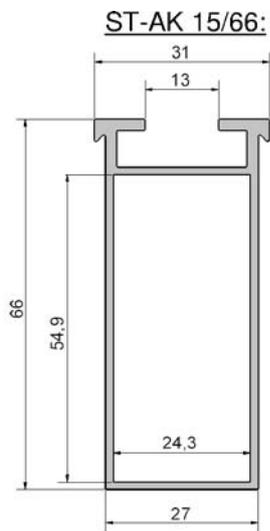
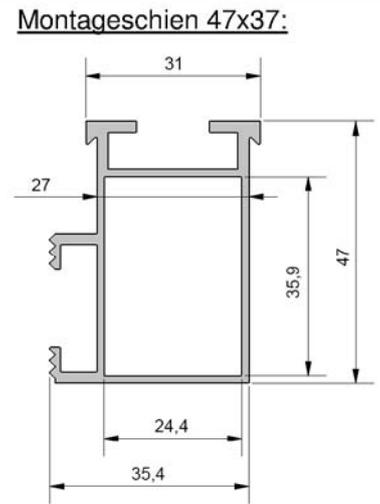
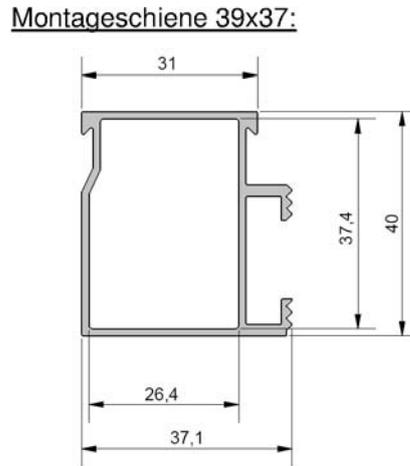
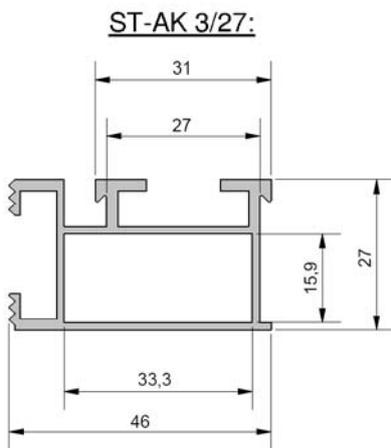
Trapezblechschiene AK:



Modul- und Laminatklemmen zur Befestigung von Photovoltaikmodulen und
Kreuzverbinder zur Verbindung von Profilen der Unterkonstruktion

Übersicht der Dachanbindungen (Darstellung annähernd 1:1)

Anlage 14

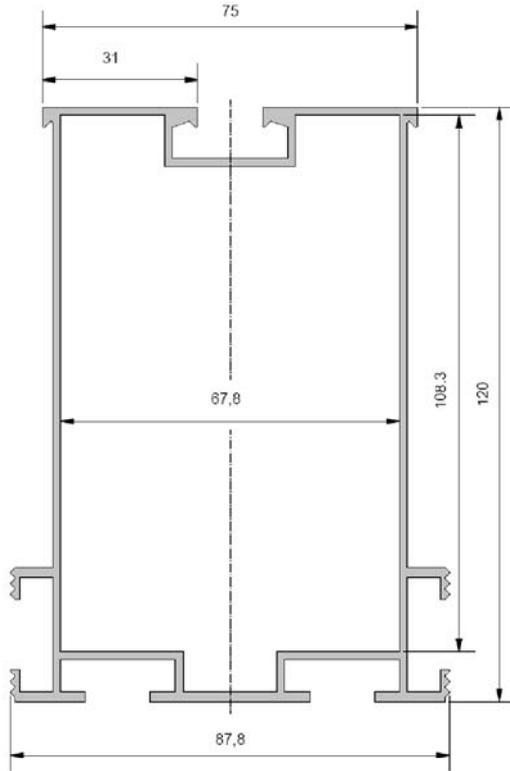


Modul- und Laminatklemmen zur Befestigung von Photovoltaikmodulen und Kreuzverbinder zur Verbindung von Profilen der Unterkonstruktion

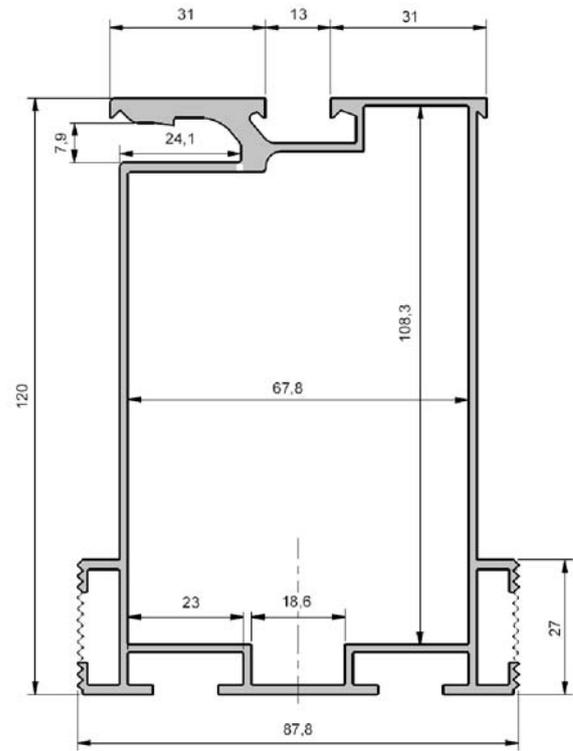
Übersicht der Systemträger Teil I (Darstellung annähernd 1:1)

Anlage 15

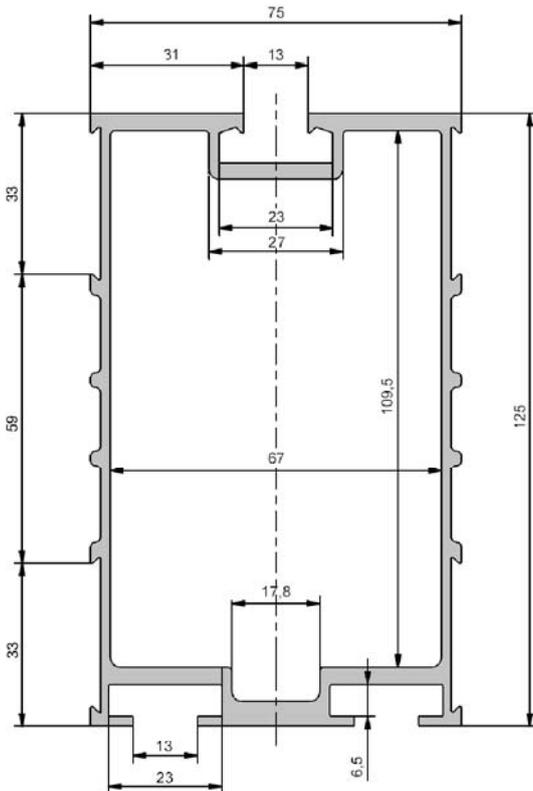
Montageschiene 120x90:



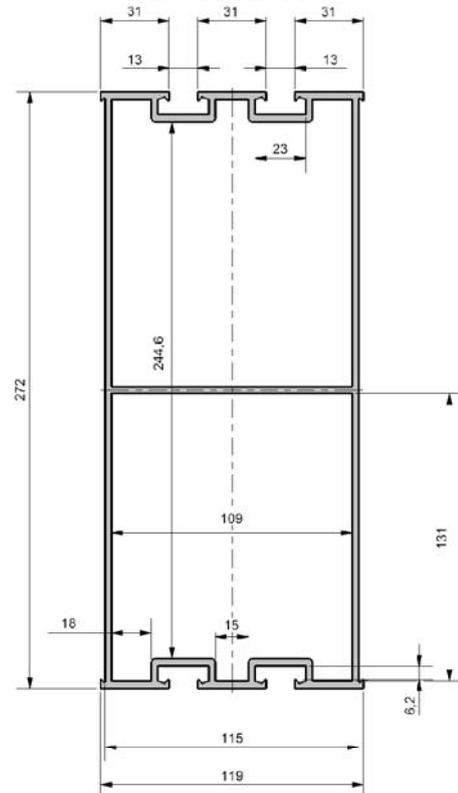
ST-AK 215/120:



ST-AK 280/125:



ST-AK 220/272:



Modul- und Laminatklemmen zur Befestigung von Photovoltaikmodulen und
 Kreuzverbinder zur Verbindung von Profilen der Unterkonstruktion

Übersicht der Systemträger Teil II (nicht maßstäbliche Darstellung)

Anlage 16

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-737