

**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:

10.01.2022

Geschäftszeichen:

I 85-1.14.4-98/17

Nummer:

Z-14.4-646

Geltungsdauer

vom: **10. Januar 2022**

bis: **10. Januar 2027**

Antragsteller:

Schletter Solar GmbH

Alustraße 1

83527 Kirchdorf/Haag i. OB

Gegenstand dieses Bescheides:

Trapezbefestigungen SingleFix-V und ClampFit

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst 13 Seiten und vier Anlagen mit insgesamt sechs Seiten.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine
bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-14.4-646 vom 9. Oktober 2017. Der Gegenstand ist erstmals am
4. Juni 2012 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

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 und Verwendungsbereich

Zulassungsgegenstand sind die Trapezbefestigungen SingleFix-V und ClampFit sowie Modultragprofile EcoLight und Pro35 als auch Systemprofile FixZ-7, FixZ-10 und FixZ-15, siehe Anlagen 1 bis 4, zur Verwendung auf Flachdächern mit einer Dacheindeckung aus Trapezprofilen.

1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung der Trapezbefestigungen SingleFix-V und ClampFit für die Montage, Aufständering und Lastweiterleitung von gerahmten oder rahmenlosen Photovoltaik-Modulen an den seitlichen Flanschen von Trapezprofilen, bestehend aus:

- Trapezbefestigungen SingleFix-V aus dem Befestiger SingleFix-V Solo 20 und der Dichtung SingleFix 20 (Anlage 2)
- Trapezbefestigungen ClampFit aus dem ClampFit-H17 Oberteil und dem ClampFit-H17 Unterteil sowie der Dichtung SingleFix 20 (Anlage 4)
- Verbindungselemente (Befestigungsschrauben für Bauteile und Bleche aus Metall) nach der Europäischen technischen Bewertung ETA-10/0200¹ des Deutschen Instituts für Bautechnik oder nach Bescheid Nr. Z-14.1-4² des Deutschen Instituts für Bautechnik (Anlagen 1 und 4)
- Modultragprofile EcoLight mit Schienenkanal, $l \leq 450$ mm (Anlage 3.1)
- Systemprofile FixZ-7, FixZ-10 und FixZ-15 mit Schienenkanal zur Aufständering, $l \leq 450$ mm (Anlagen 3.1 bis 3.3)
- Modultragprofile Pro35 mit Schienenkanal, $l \leq 450$ mm (Anlage 3.3)
- Modulklemmen (Mittel- und Randklemmen) nach Bescheid Nr. Z-14.4-631³ des Deutschen Instituts für Bautechnik

Die Trapezbefestigungen SingleFix-V werden über die vorgesehene Montagelasche durch Eindrehen in den unteren Schienenkanal mit den Modultragprofilen bzw. Systemprofilen verbunden, auf welchen die Photovoltaik-Module befestigt werden. Weitere mechanische Verbindungsmittel werden nicht benötigt, da diese Verbindung durch die Klemmwirkung bzw. als Schneidverbindung sichergestellt wird.

Die Trapezbefestigungen ClampFit bestehen aus zwei Komponenten (ClampFit-H17 Oberteil und ClampFit-H17 Unterteil), wobei die Verbindung beider Komponenten durch Aufschieben des Oberteils auf das Unterteil erfolgt. Durch ein Ineinandergreifen beider Bestandteile ist das Oberteil in seiner Lage gesichert. Zur Befestigung der Photovoltaik-Module sind bei der Trapezbefestigungen ClampFit keine weiteren Modultragprofile bzw. Systemprofile erforderlich.

Beide Trapezbefestigungen werden mit Verbindungselementen (Befestigungsschrauben für Bauteile und Bleche aus Metall) an die seitlichen Flansche von Trapezprofilen montiert.

Die Befestigung der Photovoltaik-Module auf den Modultragprofilen bzw. Systemprofilen mit einer Länge von maximal 450 mm sowie dem Oberteil der Trapezbefestigungen ClampFit wird, entsprechend des Bescheids Nr. Z-14.4-631³, mit Modulklemmen im oberen Schienenkanal der Modultragprofile bzw. der Systemprofile sowie im Oberteil der Trapezbefestigungen ClampFit hergestellt.

- 1 ETA-10/0200: 23. März 2018 Europäische Technische Bewertung, Deutsches Institut für Bautechnik: Befestigungsschrauben für Bauteile und Bleche aus Metall (*Fastening screws for metal members and sheeting*)
- 2 Z-14.1-4: 2. Februar 2021 Bescheid, Deutsches Institut für Bautechnik: Verbindungselemente zur Verbindung von Bauteilen im Metalleichtbau
- 3 Z-14.4-631: 1. November 2017 Bescheid, Deutsches Institut für Bautechnik: Befestigungselemente (Modulklemmen) zur Befestigung von Photovoltaik-Modulen auf Tragprofilen

Mittels der Trapezbefestigungen SingleFix-V erfolgt eine kraftübertragende Verbindung der Systemprofile FixZ-7, FixZ-10 und FixZ-15 auf freitragenden Trapezprofildächern zur Aufständigung für eine Aufstellung und Ausrichtung der Photovoltaik-Module in Süd-Richtung oder in Ost-West-Richtung. Die Photovoltaik-Module sind je nach Systemprofil bis zu 7° (FixZ-7), 10° (FixZ-10) oder 15° (FixZ-15) geneigt.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Allgemeines

Der Nachweis der geforderten Werkstoffeigenschaften ist durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204⁴ zu erbringen.

2.1.2 Trapezbefestigungen SingleFix

Die Trapezbefestigungen SingleFix-V werden aus nichtrostendem Stahl der Werkstoff-Nr. 1.4301 nach DIN EN 10088-1⁵ und Bescheid Nr. Z-30.3-6⁶ hergestellt.

Die Hauptabmessungen sind der Anlage 2 zu entnehmen.

Weitere Angaben sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.1.3 Trapezbefestigungen ClampFit

Die Trapezbefestigungen ClampFit werden aus der Aluminiumlegierung EN AW-6063 T66 nach DIN EN 755-2⁷ oder einer Aluminiumlegierung mit mindestens gleichen Werkstoffeigenschaften nach DIN EN 755-2⁷ hergestellt. Für die Maßtoleranzen gilt DIN EN 12020-2⁸.

Die Hauptabmessungen sind der Anlage 4 zu entnehmen.

Weitere Angaben sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.1.4 Dichtungen SingleFix

Die Dichtungen SingleFix 20 werden aus EPDM hergestellt. Angaben zu den Werkstoffeigenschaften sind beim DIBt hinterlegt.

Die Hauptabmessungen sind der Anlage 2 zu entnehmen.

Weitere Angaben sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.1.5 Modultragprofile EcoLight und Pro35 bzw. Systemprofile FixZ-7, FixZ-10 und FixZ-15

Die Modultragprofile EcoLight und Pro35 bzw. die Systemprofile FixZ-7, FixZ-10 und FixZ-15 werden aus der Aluminiumlegierung EN AW-6063 T66 nach DIN EN 755-2⁷ oder einer Aluminiumlegierung mit mindestens gleichen Werkstoffeigenschaften nach DIN EN 755-2⁷ hergestellt. Für die Maßtoleranzen gilt DIN EN 12020-2⁸.

Die Hauptabmessungen sind den Anlagen 3.1 bis 3.3 zu entnehmen.

Weitere Angaben sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Es gelten die Bestimmungen in den Technischen Baubestimmungen sowie für Bauteile aus nichtrostenden Stählen die Bestimmungen in Bescheid Nr. Z-30.3-6⁶, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

2.2.2 Verpackung, Transport und Lagerung

Die Trapezbefestigungen müssen korrosionsschutz- und werkstoffgerecht verpackt, transportiert und gelagert werden.

4	DIN EN 10204:2005-01	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen
5	DIN EN 10088-1:2014-12	Nichtrostende Stähle - Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle
6	Z-30.3-6: 5. März 2018	Bescheid, Deutsches Institut für Bautechnik: Erzeugnisse, Bauteile und Verbindungsmittel aus nichtrostenden Stählen
7	DIN EN 755-2:2016-10	Aluminium und Aluminiumlegierungen - Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile - Teil 2: Mechanische Eigenschaften
8	DIN EN 12020-2:2017-06	Aluminium und Aluminiumlegierungen - Stranggepresste Präzisionsprofile aus Legierungen EN AW-6060 und EN AW-6063

2.2.3 Kennzeichnung

Die Verpackung oder die Anlagen zum Lieferschein der im Abschnitt 2.1 genannten Bauprodukte 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.

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der im Abschnitt 2.1 genannten Bauprodukte mit den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der im Abschnitt 2.1 genannten Bauprodukte eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der im Abschnitt 2.1 genannten 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.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts 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 der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

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

- Die im Abschnitt 2.1 geforderten Abmessungen und Toleranzen sind für jedes Fertigungslos zu überprüfen.
- Die Übereinstimmung der Angaben in dem Abnahmeprüfzeugnis mit den Angaben in Abschnitt 2.1 ist zu überprüfen.
- Durch Sichtprüfung ist die ordnungsgemäße Herstellung der Trapezbefestigungen zu prüfen.
- Die Durchführung von Zug- und Schubversuchen mit mindestens fünf Probekörpern je angelieferter Charge der Ausgangsmaterialien ist erforderlich. Die Prüfungen sollen wie folgt vorgenommen werden:

Trapezbefestigungen SingleFix-V: Die Prüfungen sind in Verbindung mit dem Befestiger SingleFix-V Solo 20 und dem Modultragprofil EcoLight gemäß Abbildung 1 durchzuführen.

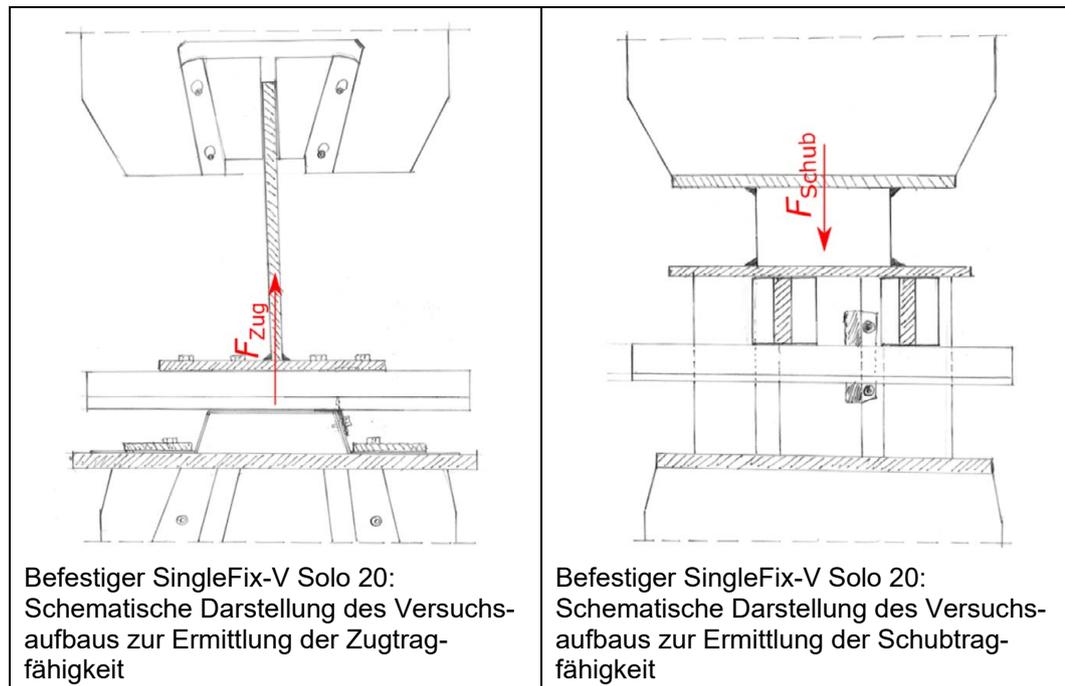


Abbildung 1: Durchführung der Prüfungen zur Ermittlung der Zugtragfähigkeit und Schubtragfähigkeit für die Trapezbefestigungen SingleFix-V im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle

Trapezbefestigungen ClampFit: Die Durchführung ist mit einer Modulklemmenart (Mittelklemme oder Randklemme) ausreichend, sofern beide Modulklemmenarten aus der gleichen Charge des Grundmaterials gefertigt werden. Die Zugversuche sind mit exzentrischer Positionierung der Modulklemme durchzuführen; bei den Schubversuchen ist die Modulklemme zentrisch zu positionieren.

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, soweit zutreffend, Vergleich mit den 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. 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 sind das Werk und die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch einmal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der im Abschnitt 2.1 genannten Bauprodukte durchzuführen und können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

In jedem Fall sind stichprobenartig (fünf Stück je Belastungsart) Prüfungen (Zug- und Schubversuche) an den Trapezbefestigungen durchzuführen. Für die Trapezbefestigungen SingleFix-V sind die Prüfungen in Verbindung mit dem Befestiger SingleFix-V Solo 20 und dem Modultragprofil EcoLight gemäß Abbildung 1 durchzuführen. Für die Trapezbefestigungen ClampFit ist die Durchführung mit einer Modulklemmenart ausreichend und soll mit der Randklemme vorgenommen werden. Die Zugversuche sind mit exzentrischer Positionierung der Modulklemme durchzuführen; bei den Schubversuchen ist die Modulklemme zentrisch zu positionieren.

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 Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Planung

3.1.1 Allgemeines

Es gelten die Technischen Baubestimmungen sowie die Bestimmungen in den nachfolgend zitierten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen/allgemeinen Bauartgenehmigungen bzw. in den Europäisch Technischen Bewertungen, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

Die Bauart besteht aus folgenden Bauprodukten:

- Trapezbefestigungen SingleFix-V aus dem Befestiger SingleFix-V Solo 20 und der Dichtung SingleFix 20 nach diesem Bescheid,
- Trapezbefestigungen ClampFit aus dem ClampFit-H17 Oberteil und dem ClampFit-H17 Unterteil sowie der Dichtung SingleFix 20 nach diesem Bescheid,
- Verbindungselemente (Befestigungsschrauben für Bauteile und Bleche aus Metall) nach der Europäisch technischen Bewertung ETA-10/0200¹ des Deutschen Instituts für Bautechnik oder nach Bescheid Nr. Z-14.1-4² des Deutschen Instituts für Bautechnik.

Es sind Verbindungselemente (Befestigungsschrauben für Bauteile und Bleche aus Metall) nach Tabelle 1 anzuwenden, die aus nichtrostendem Stahl hergestellt werden.

Tabelle 1: Verbindungselemente (Befestigungsschrauben für Bauteile und Bleche aus Metall)

Verbindungselemente (Befestigungsschrauben für Bauteile und Bleche aus Metall)	
Bohrschrauben 5,5 x 25 mit Dichtscheibe	nach Europäisch technischer Bewertung ETA-10/0200 ¹ des Deutschen Instituts für Bautechnik
Dünnblechschrauben 5,5 x 25 A2 mit Dichtscheibe	nach Bescheid Nr. Z-14.1-4 ² des Deutschen Instituts für Bautechnik
Dünnblechschrauben 6,0 x 25 A2 mit Dichtscheibe	

Die Abmessungen sowie weitere Angaben zu den Verbindungselementen (Befestigungsschrauben für Bauteile und Bleche aus Metall) für die Montage der Trapezbefestigungen an die seitlichen Flansche von Trapezprofilen sind der Europäisch technischen Bewertung ETA-10/0200¹ des Deutschen Instituts für Bautechnik oder dem Bescheid Nr. Z-14.1-4² des Deutschen Instituts für Bautechnik zu entnehmen.

Die Verpackung oder die Anlagen zum Lieferschein der Verbindungselemente (Befestigungsschrauben für Bauteile und Bleche aus Metall) müssen gemäß der Europäischen Technischen Bewertung mit der erforderlichen CE-Kennzeichnung oder gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden.

- Modultragprofile EcoLight mit Schienenkanal, $l \leq 450$ mm nach diesem Bescheid
- Systemprofile FixZ-7, FixZ-10 und FixZ-15 mit Schienenkanal zur Aufständering, $l \leq 450$ mm nach diesem Bescheid
- Modultragprofile Pro35 mit Schienenkanal, $l \leq 450$ mm nach diesem Bescheid
- Modulklemmen (Mittel- und Randklemmen) nach Bescheid Nr. Z-14.4-631³ des Deutschen Instituts für Bautechnik

Die Abmessungen sowie weitere Angaben zu den Modulklemmen für die Befestigung der Photovoltaik-Module auf den Modultragprofilen bzw. Systemprofilen sind dem Bescheid Nr. Z-14.4-631³ des Deutschen Instituts für Bautechnik zu entnehmen.

Die Verpackung oder die Anlagen zum Lieferschein der Modulklemmen müssen gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden.

Hinsichtlich des Korrosionsschutzes gelten die Bestimmungen in den Technischen Baubestimmungen sowie die Bestimmungen im Bescheid Nr. Z-30.3-6⁶. Kontaktkorrosion ist ggf. zu beachten.

Die Dichtung SingleFix 20 aus EPDM muss mindestens die Anforderungen an normal-entflammbare Baustoffe (DIN 4102-B2 nach DIN 4102-1⁹) erfüllen.

Brandschutznachweise und bauphysikalische Nachweise sind ggf. separat zu erbringen.

3.1.2 Entwurf

Die Montage der Trapezbefestigungen SingleFix-V und ClampFit kann an allen Trapezprofilen mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis erfolgen, die als Dacheindeckung geeignet sind. Dabei sind folgende materialabhängige Mindestzugfestigkeiten für die Trapezprofilen einzuhalten:

- Trapezprofile aus Stahl: Mindestzugfestigkeit $R_m \geq 360$ N/mm² nach EN 1090-4
- Trapezprofile aus Aluminium: Mindestzugfestigkeit $R_m \geq 165$ N/mm² nach DIN EN 1090-5¹⁰

Die Trapezbefestigungen werden durch werkseitig eingebrachte Bohrungen $\varnothing 7,3$ mm für Trapezbefestigungen SingleFix-V bzw. $\varnothing 7,5$ mm für Trapezbefestigungen ClampFit mit Verbindungselementen (Befestigungsschrauben für Bauteile und Bleche aus Metall) an den seitlichen Flanschen der Trapezprofile befestigt.

Grundsätzlich soll die Anwendung der Trapezbefestigungen auf Blechdicken $t_N = 0,5$ mm der Trapezprofile aus Stahl oder Aluminium eingeschränkt werden. Nachfolgend wird davon ausgegangen, dass

- Der Dachabstand ausreichend tragfähig für die Aufnahme der zusätzlichen Beanspruchung auf das System ist.
- Die Befestigung der Trapezprofile zur Aufnahme von Windsogkräften geeignet sind.
- Die Befestigung der Trapezbefestigungen nicht im Trapezprofilstoß erfolgt.

⁹ DIN 4102-1:1998-05 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

¹⁰ DIN EN 1090-5:2020-06 Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 5: Technische Anforderungen an tragende, kaltgeformte Bauelemente aus Aluminium und tragende, kaltgeformte Bauteile für Dach-, Decken-, Boden- und Wandanwendungen

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Es gilt das in DIN EN 1990¹¹ angegebene Nachweiskonzept.

Durch eine statische Berechnung sind in jedem Einzelfall die Gebrauchstauglichkeit und die Tragsicherheit der Trapezbefestigungen nach den Technischen Baubestimmungen nachzuweisen.

Dieser Bescheid regelt ausschließlich die Anwendung der Trapezbefestigungen unter statischen oder quasi-statischen Einwirkungen mit Bezug auf die Norm DIN EN 1990¹¹ sowie den Tragsicherheitsnachweis der Trapezbefestigungen für Beanspruchungen durch Zugkräfte (z. B. infolge Windsog) sowie durch in der Ebene der Photovoltaik-Module längs oder quer wirkende Schubkräfte (z. B. infolge Eigenlast der Konstruktion).

Die Tragsicherheitsnachweise der Trapezbefestigungen sind gemäß den Angaben in Abschnitt 3.2.2 zu führen. Dabei sind die in Abschnitt 3.2.2, Tabelle 2 angegebenen Werte der Tragfähigkeiten sowie die Teilsicherheitsbeiwerte γ_M zu verwenden. Bei kombinierter Beanspruchung der Einwirkungen Zugkraft und Querkraft ist zusätzlich ein linearer Interaktionsnachweis nach Abschnitt 3.2.2.3 zu führen.

Beim Nachweis der Tragfähigkeit sind folgende Einwirkungen zu berücksichtigen:

N_{Ed} [kN] Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft rechtwinklig zur Dachebene je Trapezbefestigung

$V_{Ed,II}$ [kN] Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Längsrichtung der Trapezprofile bzw. der Trapezbefestigungen je Trapezbefestigung

$M_{Ed,II}$ [kNmm] Bemessungswert des einwirkenden Moments in Längsrichtung der Trapezprofile bzw. der Trapezbefestigungen je Trapezbefestigung

$$M_{d,II} = V_{Ed,II} \cdot h$$

h [mm] Abstand der einwirkenden Kräfte an der Trapezbefestigung bis in die Schraubenachse der Verbindungselemente (siehe Abbildung 2)

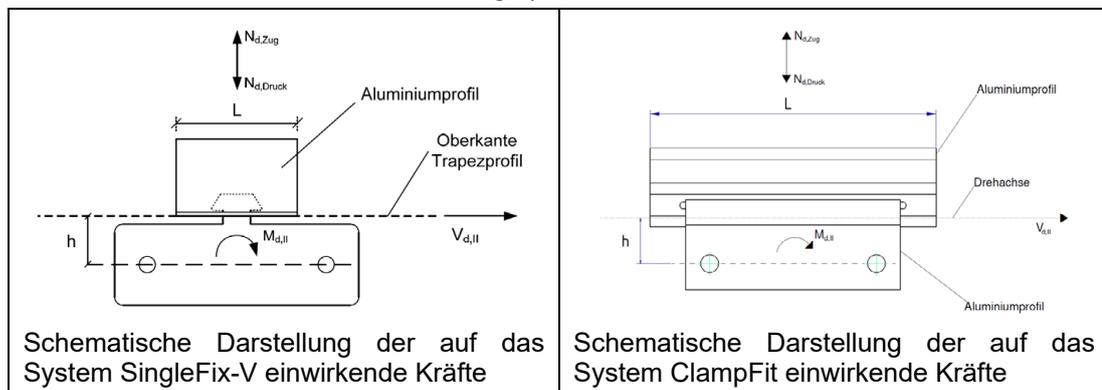


Abbildung 2: Schematische Darstellung der einwirkenden Kräfte

Die nachfolgende Nachweisführung kann auch bei exzentrischer Anordnung der Modulklemmen für die Trapezbefestigungen ClampFit angewendet werden. Bei der Ermittlung der Einwirkungen für die Nachweise der Tragfähigkeit der Trapezbefestigungen ClampFit und SingleFix-V sowie der Verbindungselemente (Befestigungsschrauben für Bauteile und Bleche aus Metall) ist die statische Unbestimmtheit des Systems zu berücksichtigen.

Es ist nachzuweisen, dass der Bemessungswert einer Auswirkung E_d nicht größer als der Bemessungswert des zugehörigen Widerstandes R_d ist.

¹¹ DIN EN 1990:2010-12 Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung in Verbindung mit DIN EN 1990/NA:2010-12

Folgende Nachweise sind gesondert zu führen:

- Drucktragfähigkeit
Trapezbefestigungen ClampFit: Durch die geometrischen Gegebenheiten (Formschluss zwischen Trapezprofil und Trapezbefestigung bzw. Schubbeanspruchung im Verbindungselement) der Konstruktion tritt das Versagen infolge Druckbeanspruchung an der Einschraubstelle in das Trapezprofil und/oder am Übergang des Steges des Trapezprofils auf. Für diese Versagensart ist der Nachweis nach DIN EN 1993-1-1¹² und DIN EN 1999-1-1¹³ zu führen.
Trapezbefestigungen SingleFix-V: Hier ist ebenfalls nicht die Montagelasche (zum Eindrehen in die Modultragprofile bzw. Systemprofile) versagensrelevant. Der Nachweis ist nach DIN EN 1993-1-1¹² und DIN EN 1999-1-1¹³ zu führen. Der Bemessungswert der Druckkraft-Tragfähigkeit je Trapezbefestigung SingleFix-V muss dabei mindestens $F_{Rd,Druck} = 1,66$ kN betragen.
- Gebrauchstauglichkeit
Gegebenenfalls sind Zwängungskräfte infolge Temperatureinwirkung zu beachten.
- Tragsicherheit der Modultragprofile bzw. Systemprofile
- Tragsicherheit der Modulklemmen nach Bescheid Nr. Z-14.4-631³
- Tragsicherheit der Photovoltaik-Module und deren Verbindung mit den Modulklemmen nach Bescheid Nr. Z-14.4-631³
- Tragsicherheit der Unterkonstruktion/Trapezprofile
- Lagesicherheit
- Ein- und Weiterleitung der in Abschnitt 3.2.2 nachgewiesenen Kräfte in das Haupttragssystem (Trapezprofile)

3.2.2 Nachweise

Die Tragfähigkeit der Verbindungen und der mechanischen Befestigungen ist neben der Tragfähigkeit der Trapezbefestigungen auch von der Tragfähigkeit der Modultragprofile bzw. Systemprofile (bei Anwendung der Trapezbefestigungen SingleFix-V) bzw. von der Tragfähigkeit der Modulklemmen (bei Anwendung der Trapezbefestigungen ClampFit) abgängig. Unter Berücksichtigung der Tragfähigkeiten gemäß Tabelle 2 sind demzufolge folgende Nachweise zu führen:

Tabelle 2: Bemessungswerte der Zugkraft-Tragfähigkeiten und der Querkraft-Tragfähigkeiten und Teilsicherheitsbeiwerte je Trapezbefestigung

Trapez- befestigung	Verbindungs- elemente [-]	Zugkraft- Tragfähigkeit		Querkraft- Tragfähigkeit		c [mm]
		γ_M [-]	$N_{Rd,Zug}$ [kN]	γ_M [-]	$V_{Rd,II}$ [kN]	
SingleFix-V	2	1,25	1,85	1,50	0,87	19,3*
ClampFit + Randklemme	2	1,33	1,85	1,50	0,92	70,0
ClampFit + Mittelklemme	2	1,33	1,95	1,50	0,64	70,0

* es wird eine Breite des Modultragprofils bzw. Systemprofils von 40 mm vorausgesetzt

¹² DIN EN 1993-1-1:2010-12 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau in Verbindung mit DIN EN 1993-1-1/NA:2018-12

¹³ DIN EN 1999-1-1:2014-03 Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln in Verbindung mit DIN EN 1999-1-1/NA:2021-03

3.2.2.1 Zugkraft-Tragfähigkeit der Trapezbefestigungen

$$\frac{N_{Ed,Zug}}{N_{Rd,Zug}} \leq 1,0$$

mit

$N_{Ed,Zug}$ [kN] Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft rechtwinklig zur Dachebene je Trapezbefestigung

$N_{Rd,Zug}$ [kN] Bemessungswert der Zugkraft-Tragfähigkeit rechtwinklig zur Dachebene je Trapezbefestigung, siehe Tabelle 2

3.2.2.2 Querkraft-Tragfähigkeit der Trapezbefestigungen

$$\frac{V_{Ed,II}}{V_{Rd,II}} \leq 1,0$$

mit

$V_{Ed,II}$ [kN] Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Längsrichtung der Trapezprofile bzw. der Trapezbefestigungen je Trapezbefestigung

$V_{Rd,II}$ [kN] Bemessungswert der Querkraft-Tragfähigkeit in Längsrichtung der Trapezprofile bzw. der Trapezbefestigungen je Trapezbefestigung, siehe Tabelle 2

3.2.2.3 Interaktion

Bei kombinierter Beanspruchung der Einwirkungen Zugkraft und Querkraft ist zusätzlich ein linearer Interaktionsnachweis zu führen.

$$\frac{N_{Ed,Zug}}{N_{Rd,Zug}} + \frac{V_{Ed,II}}{V_{Rd,II}} \leq 1,0$$

3.2.2.4 lokale Drucktragfähigkeit des Trapezprofils

$$\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{N_{Ed,Druck}}{R_{w,Rd,zentrisch}} + \frac{\frac{M_{Ed,II}}{c}}{R_{w,Rd,linear}} \right) \leq 1,0$$

mit

$N_{Ed,Druck}$ [kN] Bemessungswert der einwirkenden Druckkraft rechtwinklig zur Dachebene je Trapezbefestigung

$M_{Ed,II}$ [kNm] Bemessungswert des einwirkenden Moments in Längsrichtung der Trapezprofile bzw. der Trapezbefestigungen je Trapezbefestigung

$$M_{d,II} = V_{Ed,II} \cdot h$$

h [mm] Abstand der einwirkenden Kräfte an der Trapezbefestigung bis in die Schraubenachse der Verbindungselemente (siehe Abbildung 2)

c [mm] siehe Tabelle 2

$R_{w,Rd}$ Beanspruchbarkeit des Steges für örtliche Lasteinleitung
Die Berechnung hat nach DIN EN 1993-1-3¹⁴ bzw. nach DIN EN 1999-1-4¹⁵ zur erfolgen.

- ¹⁴ DIN EN 1993-1-3:2010-12 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-3: Allgemeine Regeln - Ergänzende Regeln für kaltgeformte Bauteile und Bleche in Verbindung mit DIN EN 1993-1-3/NA:2017-05
- ¹⁵ DIN EN 1999-1-4:2010-05 Eurocode 9 - Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken – Teil 1-4: Kaltgeformte Profiltafeln in Verbindung mit DIN EN 1999-1-4/NA:2017-10

Für den zentrischen und den linearen Lastanteil gilt:

zentrisch: $\alpha = 0,150$

$l_a = s_s$ (Lasteinleitungslänge), sofern die Bedingungen nach DIN EN 1993-1-3¹⁴ bzw. nach DIN EN 1999-1-4¹⁵ erfüllt sind. Ansonsten sind die Beiwerte des linearen Anteils anzusetzen.

linear: $\alpha = 0,075$

$l_a = 10 \text{ mm}$

3.2.3.5 Tragfähigkeit der Verbindungselemente bei Verschraubung durch die vorgebohrten Löcher der Trapezbefestigungen seitlich im Steg.

$$\frac{N_{Ed,S}}{N_{Rk}/\gamma_M} + \frac{V_{Ed,S}}{V_{Rk}/\gamma_M} \leq 1,0$$

mit

$N_{Ed,S}$ [kN] Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft im maximal beanspruchten Verbindungselement

$$N_{Ed,S} = \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{M_{Ed,II}}{c} + \frac{1}{n} \cdot N_{Ed,Zug} \right) \cdot \cos\phi$$

N_{Rk} [kN] charakteristischer Wert der Zugkraft-Tragfähigkeit nach der Europäischen technischen Bewertung ETA-10/0200¹ des Deutschen Instituts für Bautechnik oder nach Bescheid Nr. Z-14.1-4² des Deutschen Instituts für Bautechnik

$V_{Ed,S}$ [kN] Bemessungswert der einwirkenden Querkraft im maximal beanspruchten Verbindungselement

$$V_{Ed,S} = \sqrt{\left(\left(\frac{1}{2} \cdot \frac{M_{Ed,II}}{c} + \frac{1}{n} \cdot N_{Ed,Zug} \right) \cdot \sin\phi \right)^2 + \left(\frac{1}{n} \cdot V_{Ed,II} \right)^2}$$

V_{Rk} [kN] charakteristischer Wert der Querkraft-Tragfähigkeit nach der Europäischen technischen Bewertung ETA-10/0200¹ des Deutschen Instituts für Bautechnik oder nach Bescheid Nr. Z-14.1-4² des Deutschen Instituts für Bautechnik

ϕ [°] Neigungswinkel des Trapezprofilstegs bezogen auf die Gurte

n [-] Anzahl der Verbindungselemente, siehe Tabelle 2

c [mm] siehe Tabelle 2

$\gamma_M = 1,33$ Teilsicherheitsbeiwert

3.3 Ausführung

Die konstruktive Ausführung der Trapezbefestigungen ist den Anlagen zu entnehmen.

Die Montage der Trapezbefestigungen SingleFix-V sowie des ClampFit-H17 Unterteils der Trapezbefestigungen ClampFit erfolgt direkt auf den Trapezprofilen mit jeweils zwei Verbindungselementen (Befestigungsschrauben für Bauteile und Bleche aus Metall) gemäß den Abschnitten 1.2 und 3.1.1. Die Verbindungselemente sind rechtwinklig zur Bauteiloberfläche (Trapezprofile) zu montieren, um eine einwandfrei tragende und erforderlichenfalls regensichere/nicht hinterläufige Befestigung sicherzustellen.

Die Trapezbefestigungen ClampFit dürfen nur mindestens paarweise an zwei zueinander parallel verlaufenden Trapezprofilrippen befestigt werden. Befestigungen am äußeren Längsrand der Dachfläche sind unzulässig. Mindestens eine Trapezprofilrippe muss am äußeren Rand frei bleiben.

Im Rahmen der Montage muss gewährleistet werden, dass die Trapezbefestigungen SingleFix-V und das ClampFit-H17 Unterteil der Trapezbefestigungen ClampFit beim Verschrauben auf das Trapezprofil zeigen und in der Achse der Verbindungselemente (Befestigungsschrauben für Bauteile und Bleche aus Metall) flächig aufliegen. Die Verbindungselemente dürfen keinesfalls im Rahmen der Montage durchdrehen; ein Lösen der Verschraubungen nach der Montage bedingt ein seitliches Versetzen der Trapezbefestigungen auf dem Trapezprofil. Für die Montage der Verbindungselemente (Befestigungsschrauben für Bauteile und Bleche aus Metall) gelten die konstruktiven Randbedingungen nach der Europäischen technischen Bewertung ETA-10/0200¹ des Deutschen Instituts für Bautechnik oder nach Bescheid Nr. Z-14.1-4² des Deutschen Instituts für Bautechnik.

Die Befestigung der Photovoltaik-Module ist entsprechend Bescheid Nr. Z-14.4-631³ mit Modulklemmen durchzuführen.

Die Trapezbefestigungen dürfen nur auf Dacheindeckung aus Trapezprofilen gemäß Abschnitt 3.1.2 erfolgen. Es ist sicherzustellen, dass zur Vermeidung von Kontaktkorrosion zwischen der Dacheindeckung und den Trapezbefestigungen Dichtungen SingleFix 20 aus EPDM eingelegt werden. Die Trapezprofile sind planmäßig nicht mit einer Vorbohrungen zu versehen, sodass selbstbohrende oder selbstfurchende Verbindungselemente (Befestigungsschrauben für Bauteile und Bleche aus Metall) zur Anwendung kommen. Zur Sicherstellung der Abdichtung sind Verbindungsmittel mit Dichtscheibe gemäß Tabelle 1 zu verwenden.

Die Bauprodukte der Trapezbefestigungen und der zu befestigenden Photovoltaik-Module sind sauber, trocken und fettfrei zu lagern und zu montieren.

Vom Hersteller ist eine Anweisung für die Montage der Trapezbefestigungen anzufertigen und der bauausführenden Firma auszuhändigen. Die Ausführungsanweisung muss u. a. Angaben zum Schraubgerät, zur Einstellung des Schraubgerätes und zum Anziehmoment enthalten. Zudem sind Toleranzen für den Einbau zu definieren. Die Verwendung von Schlagschraubern ist unzulässig.

Die Trapezbefestigungen 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 bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Trapezbefestigungen 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
Schwab

Trapezbefestigungen

Trapezbefestigung „SingleFix-V“



Trapezbefestigung „ClampFit“

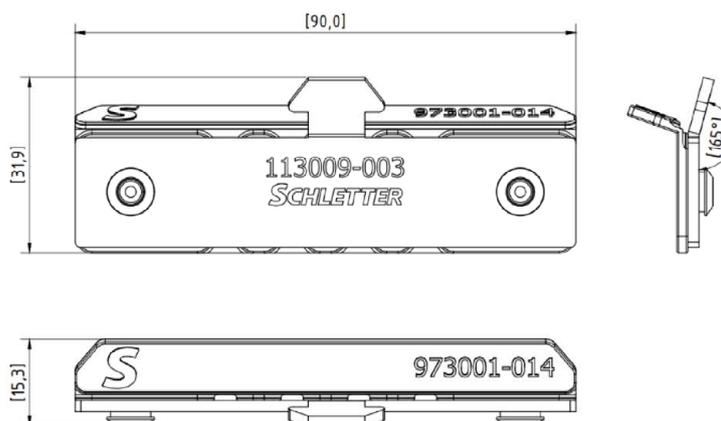
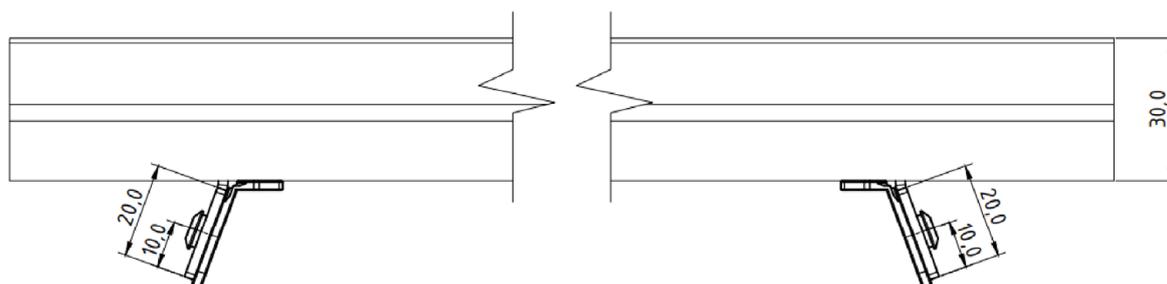
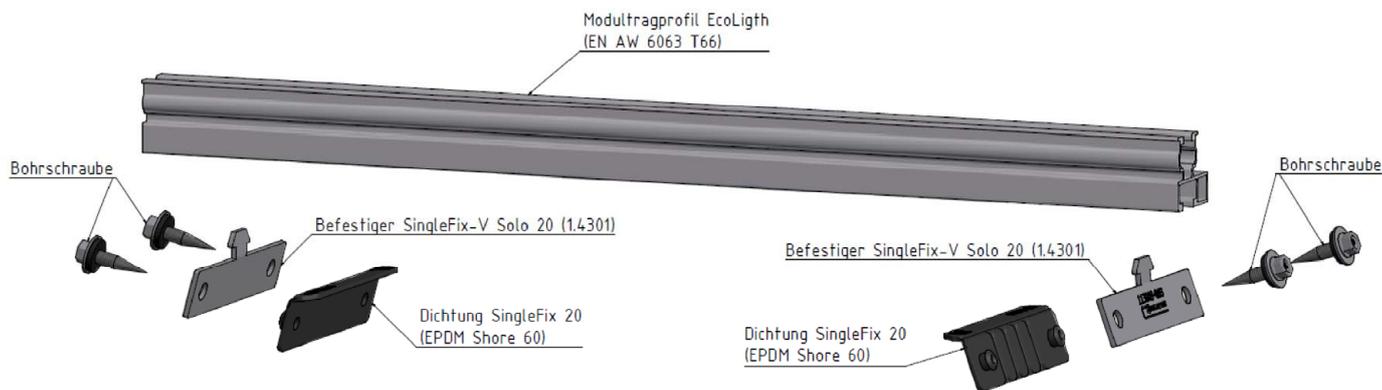


Trapezbefestigungen SingleFix-V und ClampFit

Trapezbefestigungen SingleFix-V und ClampFit

Anlage 1

Trapezbefestigung „Single Fix-V“



Trapezbefestigungen SingleFix-V und ClampFit

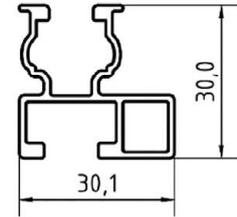
Trapezbefestigung SingleFix-V

Anlage 2

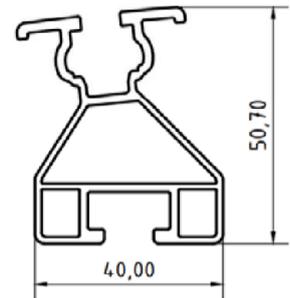
+ Profil = Montagekit



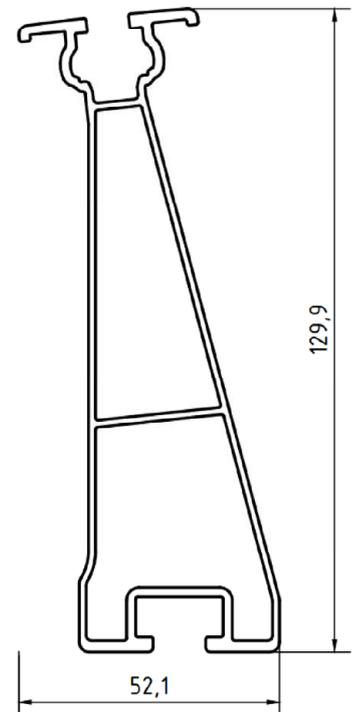
Modultragprofil EcoLight 450 mm



FixZ-7 Systemprofil18 unten 450 mm



FixZ-7 Systemprofil18 oben 450 mm



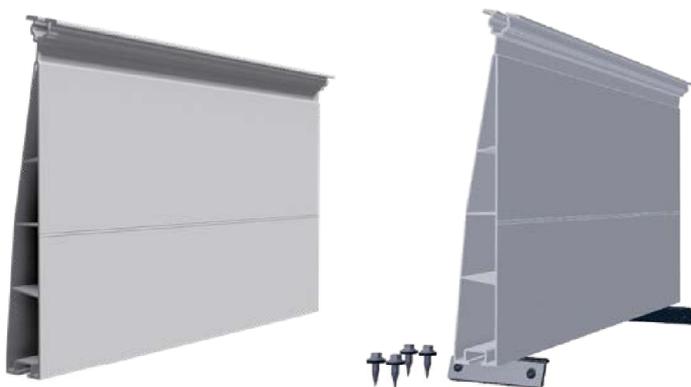
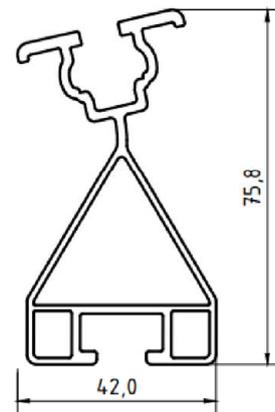
Trapezbefestigungen SingleFix-V und ClampFit

Modultragprofile EcoLight mit Schienenkanal, $l \leq 450$ mm
Systemprofile FixZ-7 mit Schienenkanal, $l \leq 450$ mm

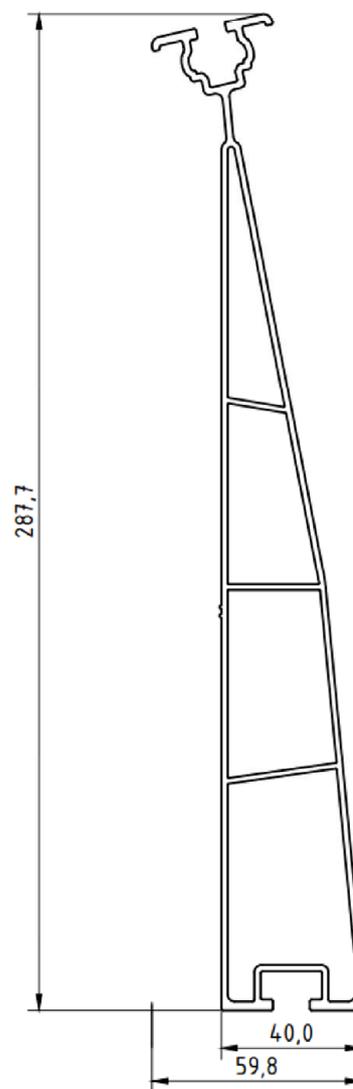
Anlage 3.1



FixZ-15 Systemprofil18 unten 450 mm



FixZ-15 Systemprofil18 oben 450mm



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-646

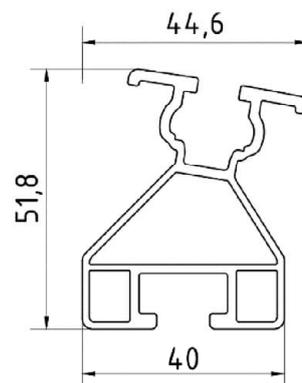
Trapezbefestigungen SingleFix-V und ClampFit

Systemprofile FixZ-15 mit Schienenkanal, $l \leq 450$ mm

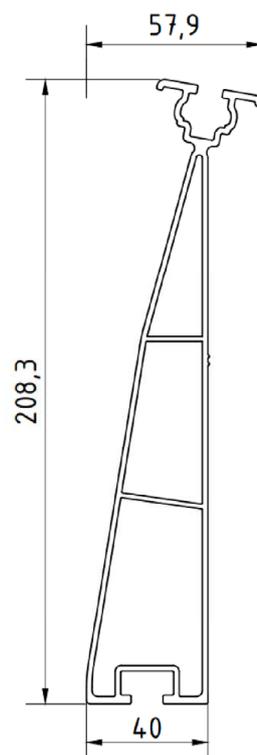
Anlage 3.2



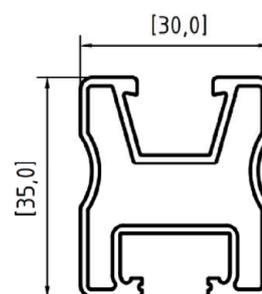
FixZ-10 Systemprofil18 unten 450mm



FixZ-10 Systemprofil18 oben 450mm



Pro35 450mm

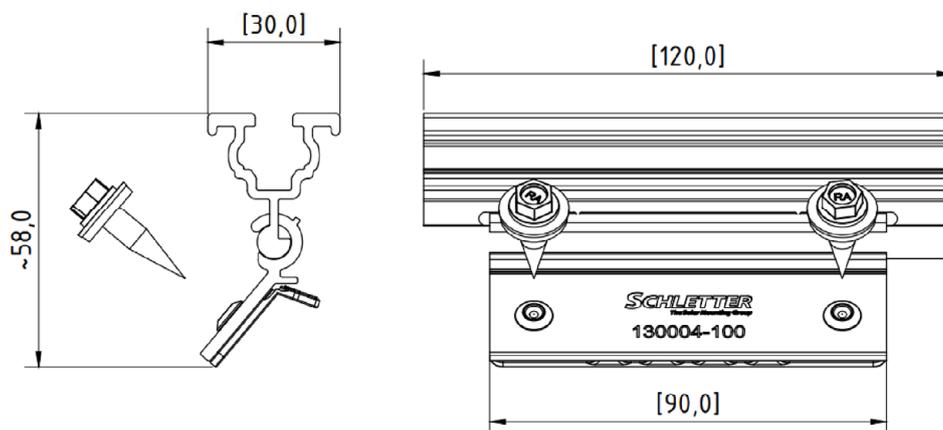
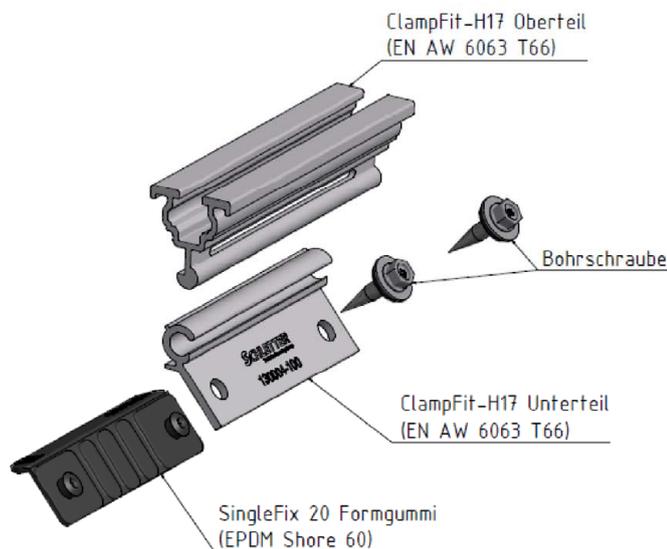


Trapezbefestigungen SingleFix-V und ClampFit

Systemprofile FixZ-10 mit Schienenkanal, $l \leq 450$ mm
Modultragprofile Pro35 mit Schienenkanal, $l \leq 450$ mm

Anlage 3.3

Trapezbefestigung „ClampFit“



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-646

Trapezbefestigungen SingleFix-V und ClampFit

Trapezbefestigung ClampFit

Anlage 4