

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

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

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

Datum:

25.03.2024

Geschäftszeichen:

I 85-1.14.4-114/21

Zulassungsnummer:

Z-14.4-945

Geltungsdauer

vom: **25. März 2024**

bis: **25. März 2029**

Antragsteller:

SL Rack GmbH
Schletter Ludwig
Münchener Straße 1
83527 Haag i. OB

Zulassungsgegenstand:

Modulklemmen (Mittel-, Endklemmen); Stahlpfettenklemmen; Profilklemmen

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Dieser Bescheid umfasst 13 Seiten und sieben Anlagen mit 22 Seiten.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit 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 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 ebenfalls 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.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller im Zulassungsverfahren zum Zulassungsgegenstand gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Zulassungsgrundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

Zulassungsgegenstand sind die Bauprodukte entsprechend Tabellen 1 bis 6 zur mechanischen Befestigung von Photovoltaikmodulen bzw. deren Unterkonstruktionen.

Tabelle 1:

Klemmen zur Modulbefestigung bei Schraubkanälen		
Bauprodukte	Systemkomponenten	Anlagen
Laminatmittelklemmen, Laminatendklemmen	Klemmprofil	1.1, 1.2
	EPDM-Gummi	
	Einklickbaustein PP	
	Schraube M8x20	
	Vierkantmutter M8	
Mittelklemmen Vario (blank und elox.), Endklemmen Vario (blank und elox.),	Klemmprofil	1.3, 1.4
	Montagekrallen	
	ggf. Erdungspin	
	Zylindrische Schraube M6x50	

Tabelle 2:

Klemmen zur Modulbefestigung bei Stahlpfetten		
Bauprodukte	Systemkomponenten	Anlagen
Pfetten Endklemme 30-40	Klemmspange	2.1
	Endklemme 50 lg.	
	Zylindrische Schraube M6x30	
Pfetten Endklemme 41-50	Klemmspange	2.2
	Endklemme 50 lg.	
	Zylindrische Schraube M6x30	
	Zylindrische Schraube M6x40	
Pfetten Mittelklemme Solo Vario,, Pfetten, Mittelklemme Duo Vario	Klemmspange	2.3, 2.4
	Mittelklemme für Erdung 50 lg.	
	Zylindrische Schraube M6x30	

Tabelle 3:

Klemmen von Profilen		
Bauprodukte	Systemkomponenten	Anlagen
Kreuzverbinder Modultragprofil	Grundplatte	3.1
	Klemmteil	
	Montagekralle	
	Zylindrische Schraube M6x40	
Trapez IV	Grundplatte	3.2
	Klemmteil	
	Moosgummi, 2x30x40	
	Moosgummi, 2x30x85	
	Abstandhalter Trapez IV, PA66 RAL 6005	
Stockschraubenaufsatz M12	Zylindrische Schraube M6x20	3.3
	Stockschraubenaufsatz Oberteil, 45x11x50,8	
	Stockschraubenaufsatz Unterteil, 45x13,4x88	

Tabelle 4:

Klemmen zur Modulbefestigung bei Stahlpfetten (Freiflächen) unter Verwendung des Stahlpfettenprofils 80		
Bauprodukte	Systemkomponenten	Anlagen
Stahlpfettenklemme	Stahlpfettenklemme – Klemme	4.1
	Stahlpfettenklemme – Platte	
	Sechskantschraube – M12 x 60	
	Sechskantmutter mit Flansch, M12	

Tabelle 5:

Klemmen von Falzdächern		
Bauprodukte	Systemkomponenten	Anlagen
Falzklemme PRO SF 11401-05	Falzklemme Pro SF Oberteil	5.1
	Falzklemme Pro SF Unterteil	
	EPDM Moosgummiband, selbstklebend	
	Gewindestift mit Kegelstumpf – M8x20	
Industrie-Stehfalz Dachklemme mit Wulst (Ø18), horizontal	Klemme Oberteil	5.2
	Klemme für Industrie-Stehfalz-Dach mit Wulst 1	
	Klemme für Industrie-Stehfalz-Dach mit Wulst 2	
	zyl. Schraube nied. Kopf mit TX40 UKV, n. DIN EN ISO 14580, M6x40 (gleitmobesch.),	

Tabelle 6:

Klemmen für Alu-Pfetten/ Binder Verbindung		
Bauprodukte	Systemkomponenten	Anlagen
Klemmplatte Sparren-Pfette-Binder	Klemmplatte	6.1

Mittels den o.a. Varianten der Klemmen und Verbinder werden gerahmte und ungerahmte Photovoltaik-Module auf Profilschienen (Blechschieneprofile, Trapezblechschiene, Systemträger) befestigt.

1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von Verbindungen und mechanischen Befestigungen (in diesem Bescheid: Modulklemmen (Mittel- und Endklemmen), Stahlpfettenklemmen und Profilklemmen zur Befestigung von Photovoltaik-Modulen auf Trägerprofilen (Systemträger). Die in den Tabellen 1 bis 6 genannten Bauprodukte und die zugehörigen Trägerprofile dienen der Montage von Photovoltaik-Modulen auf der Unterkonstruktion sowie zur Lastweiterleitung.

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 10204¹ zu erbringen.

2.1.2 Klemmen und Verbinder

Die Bauprodukte der Verbindungen und mechanischen Befestigungen werden aus Werkstoffen nach Tabelle 7 hergestellt.

¹

DIN EN 10204:2005-01

Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen

Tabelle 7: Werkstoffe

Bauprodukte	Systemkomponenten	Werkstoffe
Laminatmittelklemmen, Laminatendklemmen	Klemmprofil	EN AW-6063 T66 ^a
	Moosgummi für Kontaktbereich zum PV-Rahmen	EPDM
	Einklickbaustein	Polypropylen (PP)
	Zylinderschraube nied. Kopf mit TX40 n. DIN EN ISO 14580 ²	nichtrostender Stahl, A2-70
	Vierkantmutter n. DIN 562 ³	nichtrostender Stahl, A4-70
Mittel-/ Endklemmen Vario (blank und elox.)	Endklemme, Montagekralle	EN AW-6063 T66 ^a
	ggf. Erdungspin n. DIN EN 10088-1 ⁴	nichtrostender Stahl 1.4305
	Zylinderschraube nied. Kopf mit TX40 UKV, n. DIN EN ISO 14580 ²	nichtrostender Stahl, A2-70
Pfetten Endklemmen 30-40, 41-50	Klemmspanne, Endklemme	EN AW-6063 T66 ^a
	Zylinderschraube nied. Kopf mit TX40 UKV, n. DIN EN ISO 14580 ²	nichtrostender Stahl, A2-70
Pfetten-Mittelklemmen Solo Vario, Duo Vario	Klemmspanne, Mittelklemme	EN AW-6063 T66 ^a
	Zylinderschraube nied. Kopf mit TX40 UKV, n. DIN EN ISO 14580 ²	nichtrostender Stahl, A2-70
Kreuzverbinder Modultragprofil	Klemmspanne	EN AW-6063 T66 ^a
	Endklemme	EN AW-6063 T66 ^a
	Zylinderschraube nied. Kopf mit TX40 UKV, n. DIN EN ISO 14580 ²	nichtrostender Stahl, A2-70
Trapez IV	Grundplatte, Klemmteil	EN AW-6063 T66 ^a
	Mittelklemme	EN AW-6063 T66 ^a
	Lagerbereiche Moosgummi	EPDM
	Zylinderschraube nied. Kopf mit TX40 UKV, n. DIN EN ISO 14580 ²	nichtrostender Stahl, A2-70
Stockschraubenaufsatz M12	Oberteil, Unterteil	EN AW-6063 T66 ^a
Stahlpfettenklemme	Klemme, Platte	EN AW-6063 T66 ^a
	Sechskantschraube n. DIN EN ISO 4017 ⁵	nichtrostender Stahl, A2-70
	Sechskantmutter mit Flansch n. DIN EN 1661 ⁶	nichtrostender Stahl, A4-70
DFalzPro für Doppelfalzdächer	Oberteil, Unterteil	EN AW-6063 T66 ^a
	Moosgummiband, EPDM	
	Gewindestift mit Kegelstumpf n. DIN EN ISO 4026 ⁷	nichtrostender Stahl, A2-70

2 DIN EN ISO 14580:2011-06 Zylinderschrauben mit Innensechsrund, niedriger Kopf
3 DIN 562:2013-05 Vierkantmuttern, niedere Form – Produktklasse B
4 DIN EN 10088-1:2014-12 Nichtrostende Stähle – Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle
5 DIN EN ISO 4017:2015-05 Mechanische Verbindungselemente – Sechskantschrauben mit Gewinde bis Kopf – Produktklassen A und B (ISO 4017:2014)
6 DIN EN 1661:1998-02-12 Sechskantmuttern mit Flansch
7 DIN EN ISO 4026:2004-02-05 Gewindestifte mit Innensechskant mit Kegelstumpf (ISO 4026:2003)

Fortsetzung Tabelle 7: Werkstoffe

Bauprodukte	Systemkomponenten	Werkstoffe
Falz18H für Rundfalzdächer (ø18 mm, horizontal)	Klemme Oberteil, Klemme für Falz18 für Rundfalzdächer 1 und 2	EN AW-6063 T66 ^a
	Zylinderschraube nied. Kopf mit TX40 UKV, n. DIN EN ISO 14580 ²	nichtrostender Stahl, A2-70
Klemmplatte Sparren-Pfette-Binder	Klemmplatte	EN AW-6063 T66 ^a
^a Aluminiumlegierung nach DIN EN 755-2 ⁸ oder Aluminiumlegierung mit mindestens gleichen Werkstoffeigenschaften nach DIN EN 755-2. Für die Maßtoleranzen gilt DIN EN 12020-2 ⁹ (EN AW-6060 T66 und EN AW-6063 T66) bzw. DIN EN 755-9 ¹⁰ (EN AW-6082 T6).		

Die Hauptabmessungen sind den Anlagen 1.1 bis 6.1 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-30.3-6¹¹, 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.

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 Übereinstimmungs-zertifikates 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.

8	DIN EN 755-2:2016-10	Aluminium und Aluminiumlegierungen - Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile - Teil 2: Mechanische Eigenschaften
9	DIN EN 12020-2:2017-06	Aluminium und Aluminiumlegierungen - Stranggepresste Präzisionsprofile aus Legierungen EN AW-6060 und EN AW-6063
10	DIN EN 755-9:2016-10	Aluminium und Aluminiumlegierungen - Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile - Teil 9: Profile, Grenzabmaße und Formtoleranzen

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.

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 einschließlich des Gewindes aller Schraubkanäle sind für jedes Fertigungslos zu überprüfen.
- Die Übereinstimmung der Angaben in dem Abnahmeprüfzeugnis mit den Angaben in Abschnitt 2.1 ist zu überprüfen.
- Für die Verbindungselemente aus nichtrostendem Stahl gelten die entsprechenden Regelungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-30.3-6¹¹ 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, 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.

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

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

Die Bauart besteht aus Folgenden Bauprodukten:

- Modulklemmen Vario mit zyl. Schraube nied. Kopf als Mittel- und Endklemmen nach diesem Bescheid
- Laminatklemmen mit zyl. Schraube nied. Kopf als Mittel- und Endklemmen nach diesem Bescheid
- Pfettenklemmen mit zyl. Schraube nied. Kopf als Mittel- und Endklemmen nach diesem Bescheid
- Kreuzverbinder mit mit zyl. Schraube nied. Kopf nach diesem Bescheid
- Trapez IV mit mit zyl. Schraube nied. Kopf nach diesem Bescheid
- Stockschraubenaufsatz M12 nach diesem Bescheid
- Stahlpfettenklemme mit Sechskantschraube nach diesem Bescheid
- Falzklemme PRO SF mit Gewindestift mit Kegelstumpf nach diesem Bescheid
- Industrie.Stehfalz-Klemmen mit zyl. Schraube nied. Kopf nach diesem Bescheid
- Klemmplatte Sparren-Pfette-Binder nach diesem Bescheid

Die mit den Klemmen gemäß Abschnitt 2.1.2 angeschlossenen Modultragprofile, Aluminiumpfetten und Aluminiumbinder werden aus der Aluminiumlegierung EN AW-6063 T66 nach DIN EN 755-2:2016-10⁸ oder einer Aluminiumlegierung mit mindestens gleichen Werkstoffeigenschaften nach DIN EN 755-2:2016-10 hergestellt. Für die Maßtoleranzen gilt DIN EN 755-9:2016-10¹⁰.

Die Stahlpfetten und Stahlbinder bestehen aus S550GD+Z nach DIN EN 10346¹².

Die Hauptabmessungen sind den Anlagen 7.1 bis 7.7 zu entnehmen. Weitere Angaben sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

Hinsichtlich des Korrosionsschutzes gelten die Technischen Baubestimmungen sowie die Bestimmungen in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-30.3-6¹¹.

Brandschutznachweise und bauphysikalische Nachweise sind ggf. separat zu erbringen.

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Es gilt das in DIN EN 1990:2010-12¹³ in Verbindung mit DIN EN 1990/NA:2010-12 angegebene Nachweiskonzept.

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

Dieser Bescheid regelt ausschließlich die Herstellung und die Anwendung der Klemmen und Verbinder sowie den Tragsicherheitsnachweis der mit den Klemmen und Verbindern hergestellten Verbindungen für statische oder quasi-statische 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).

12	DIN EN 10346:2015-10	Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl zum Kaltumformen – Technische Lieferbedingungen
13	DIN EN 1990:2010-12	Grundlagen der Tragwerksplanung

Die Tragsicherheitsnachweise des Montagesystems sind gemäß den Angaben in Abschnitt 3.2.2 zu führen. Dabei sind die in Abschnitt 3.2.2 angegebenen charakteristischen Werte der Tragfähigkeiten zu verwenden. Bei kombinierten Einwirkungen ist zusätzlich ein linearer Interaktionsnachweis nach den Abschnitten 3.2.2.4 zu führen.

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

Folgende Nachweise sind gesondert zu führen:

- Gebrauchstauglichkeit
- Tragsicherheit der Trägerprofile (Systemträger) entsprechend Abschnitt 3.1
- Tragsicherheit der Anschlüsse der Trägerprofile entsprechend Abschnitt 3.1 an die Unterkonstruktion
- Tragsicherheit der Unterkonstruktion,
- Lagesicherheit
- Ein- und Weiterleitung der in Abschnitt 3.2.2 nachgewiesenen Kräfte in das Haupttragsystem

Bei Klemmen für Falzdächer nach Anlage 5.1 und 5.2 ist die Verbindung zum Dach nicht Bestandteil dieses Bescheides und gesondert nachzuweisen.

3.2.2 Nachweise der Anschlüsse mit Klemmen

3.2.2.1 Zugkrafttragfähigkeit

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

mit

$F_{z,Ed}$ [kN]	Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft je Klemme
$F_{z,Rk}$ [kN]	Charakteristischer Wert der Zugkraft-Tragfähigkeit je Klemme
$F_{z,Rk}$	= 2,83 kN (für Laminatmittelklemme, blank)
$F_{z,Rk}$	= 1,60 kN (für Laminatendklemme, blank)
$F_{z,Rk}$	= 6,30 kN (für Mittelklemme Vario, blank)
$F_{z,Rk}$	= 3,74 kN (für Endklemme Vario, blank)
$F_{z,Rk}$	= 5,96 kN (für Mittelklemme Vario, eloxiert)
$F_{z,Rk}$	= 3,65 kN (für Endklemme Vario, eloxiert)
$F_{z,Rk}$	= 5,55 kN (für Pfetten Endklemme 30-40, 41-50)
$F_{z,Rk}$	= 3,77 kN (für Pfetten-Mittelklemme Solo-Vario, mit und ohne Erdung)
$F_{z,Rk}$	= 3,02 kN (für Pfetten-Mittelklemme Duo-Vario, mit und ohne Erdung)
$F_{z,Rk}$	= 4,33 kN (für Kreuzverbinder, pressblanke Ausführung)
$F_{z,Rk}$	= 1,76 kN (für Trapez IV, pressblanke Ausführung)
$F_{z,Rk}$	= 4,89 kN (für Stocksraubenaufsatz, pressblanke Ausführung)
$F_{z,Rk}$	= 3,10 kN (für Stahlpfettenklemme)
$F_{z,Rk}$	= 5,17 kN (für Falzklemme PRO SF)
$F_{z,Rk}$	= 3,58 kN (für Klemme für Industrie-Stehfalz-Dach, horizontal)
$F_{z,Rk}$	= 11,64 kN (für Klemmplatte Sparren-Pfette-Binder)
γ_M	= 1,33 (Teilsicherheitsbeiwert)

3.2.2.2 Querkrafttragfähigkeit in Querrichtung der Systemträger

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

mit

$V_{q,Ed}$ [kN]	Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Querrichtung je Modulklemme
$V_{q,Rk}$ [kN]	Charakteristischer Wert der Querkraft-Tragfähigkeit in Querrichtung je Modulklemme
$V_{q,Rk}$	= 1,08 (für Laminatmittelklemme, blank)
$V_{q,Rk}$	= 1,38 (für Laminatendklemme, blank)
$V_{q,Rk}$	= 1,70 (für Mittelklemme Vario, blank)
$V_{q,Rk}$	= 1,80 (für Endklemme Vario, blank)
$V_{q,Rk}$	= 1,33 (für Mittelklemme Vario, eloxiert)
$V_{q,Rk}$	= 2,10 (für Endklemme Vario, eloxiert)
$V_{q,Rk}$	= - (für Pfetten Endklemme 30-40, 41-50)
$V_{q,Rk}$	= 0,63 kN (für Pfetten-Mittelklemme Solo-Vario, mit und ohne Erdung)
$V_{q,Rk}$	= 0,86 kN (für Pfetten-Mittelklemme Duo-Vario, mit und ohne Erdung)
$V_{q,Rk}$	= 4,66 (für Kreuzverbinder, pressblanke Ausführung)
$V_{q,Rk}$	= 1,90 (für Trapez IV, pressblanke Ausführung)
$V_{q,Rk}$	= 2,26 (für Stockschraubenaufsatz, pressblanke Ausführung)
$V_{q,Rk}$	= 9,76 kN (für Stahlpfettenklemme)
$V_{q,Rk}$	= 3,12 kN (für Falzklemme PRO SF)
$V_{q,Rk}$	= 5,65 kN (für Klemme für Industrie-Stehfalz-Dach, horizontal)
$V_{q,Rk}$	= 2,46 kN (für Klemmplatte Sparren-Pfette-Binder)
γ_M	= 1,33 (Teilsicherheitsbeiwert)

3.2.2.3 Querkrafttragfähigkeit in Längsrichtung der Systemträger (Schubtragfähigkeit)

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

mit

$V_{l,Ed}$ [kN]	Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Längsrichtung je Laminat-klemme
$V_{l,Rk}$ [kN]	Charakteristischer Wert der Querkraft-Tragfähigkeit in Längsrichtung je Laminat-klemme
$V_{l,Rk}$	= 0,61 kN (für Laminatmittelklemme, blank)
$V_{l,Rk}$	= 0,53 kN (für Laminatendklemme, blank)
$V_{l,Rk}$	= 1,03 kN (für Mittelklemme Vario, blank)
$V_{l,Rk}$	= 0,16 kN (für Endklemme Vario, blank)
$V_{l,Rk}$	= 1,06 kN (für Mittelklemme Vario, eloxiert)
$V_{l,Rk}$	= 0,15 kN (für Endklemme Vario, eloxiert)
$V_{l,Rk}$	= 1,21 kN (für Pfetten Endklemme 30-40, 41-50))
$V_{l,Rk}$	= - (für Pfetten-Mittelklemme Solo-Vario, mit und ohne Erdung)
$V_{l,Rk}$	= - (für Pfetten-Mittelklemme Duo-Vario, mit und ohne Erdung)
$V_{l,Rk}$	= 2,53 kN (für Kreuzverbinder, pressblanke Ausführung)
$V_{l,Rk}$	= 2,14 kN (für Trapez IV, pressblanke Ausführung)
$V_{l,Rk}$	= 6,38 kN (für Stockschraubenaufsatz, pressblanke Ausführung)
$V_{l,Rk}$	= - (für Stahlpfettenklemme)

- $V_{l,Rk}$ = - (für Falzklemme PRO SF)
 $V_{l,Rk}$ = - (für Klemme für Industrie-Stehfalz-Dach, horizontal)
 $V_{l,Rk}$ = - (für Klemmplatte Sparren-Pfette-Binder)
 γ_M = 1,33 (Teilsicherheitsbeiwert)

3.2.2.4 Interaktion

Bei kombinierter Beanspruchung der Einwirkungen Zugkraft, Querkraft und Schubkraft ist zusätzlich ein linearer Interaktionsnachweis zu führen. Für die Ermittlung der charakteristischen Querkrafttragfähigkeit ist für $F_{z,Ed}$ stets der maximale Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft je Modulklemme zu verwenden.

$$\frac{F_{z,Ed} \cdot \gamma_M}{F_{z,Rk}} + \frac{V_{q,Ed} \cdot \gamma_M}{V_{q,Rk}} + \frac{V_{l,Ed} \cdot \gamma_M}{V_{l,Rk}} \leq 1,0 \text{ bzw.}$$

3.3 Ausführung

Die konstruktive Ausführung der Verbindungen des Montagesystems ist den Anlagen zu entnehmen.

Die Klemmhöhe der Modulklemmen muss der Höhe der Photovoltaik-Modulrahmen zwischen $30 \text{ mm} \leq h \leq 50 \text{ mm}$ entsprechen. Die Klemmhöhe der mit den Laminateklemmen zu befestigenden, rahmenlosen Photovoltaik-Module ist dem Katalog des Herstellers zu entnehmen. Die Rahmen der Photovoltaik-Module müssen bei der Montage an der Modulklemme bzw. der Laminateklemme anliegen.

Die Verschraubungen der Klemmen sind planmäßig mit den Anziehungsmomenten nach Tabelle 8 auszuführen. Die Komponenten des Montagesystems und der zu befestigenden Photovoltaik-Module sind sauber, trocken und fettfrei zu lagern und zu montieren.

Tabelle 8: Anziehungsmomente der Schrauben

Bauprodukte	Anziehungsmoment [Nm]
Stockschraubenaufsatz	25
Stahlpfettenklemme	
Laminatmittelklemme, blank	25
Laminatendklemme, blank	
Klemmplatte Sparren-Pfette-Binder	
Falzklemme PRO SF	12
Endklemme Vario	6
Mittelklemme	
Pfetten-Endklemme	
Pfetten-Mittelklemme	
Kreuzverbinder	
Trapez IV	
Klemme für Industrie-Stehfalz-Dach, horizontal (Falz18H für Rundfalzdächer (d 18 mm, horizontal))	

Vor dem Einbau sind alle Bauprodukte auf ihre einwandfreie Beschaffenheit hin zu prüfen; beschädigte Bauprodukte sind zu ersetzen.

Es ist sicherzustellen, dass keine Kontaktkorrosion auftreten kann.

Vom Hersteller ist eine Anweisung für die Montage des Montagesystems anzufertigen und der bauausführenden Firma auszuhändigen. Die Ausführungsanweisung muss u. a. Angaben zum Schraubgerät, zur Einstellung des Schraubgerätes, zur Mindesteinklemmtiefe und zum Anziehmoment enthalten. Die Verwendung von Schlagschraubern ist unzulässig.

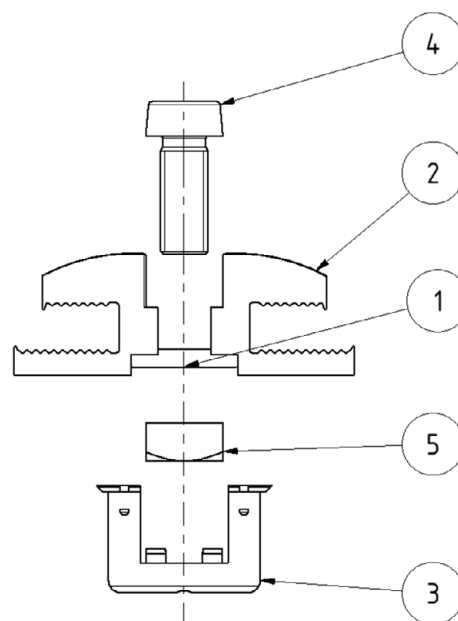
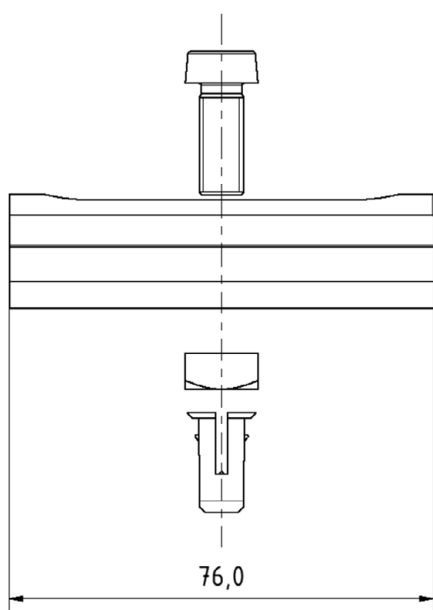
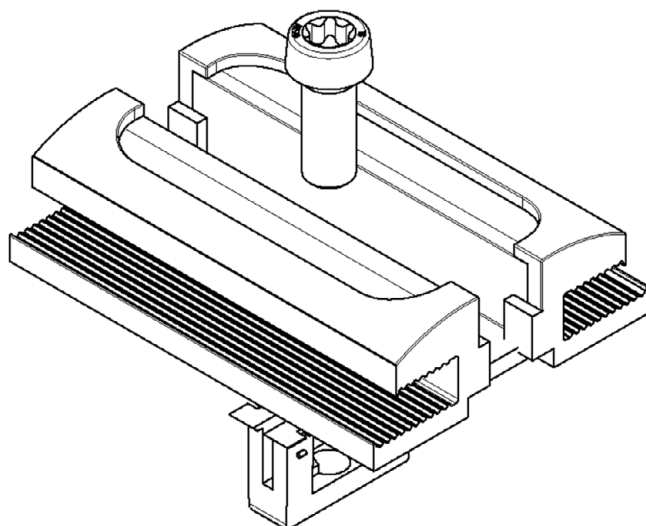
Das Montagesystem darf nur von Firmen hergestellt werden, die die dazu erforderliche Erfahrung haben, es sei denn, es erfolgt eine Einweisung des Montagepersonals durch Fachkräfte von Firmen, die auf diesem Gebiet Erfahrungen besitzen.

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung des Montagesystems mit der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß §§ 16 a Abs.5, 21 Abs. 2 MBO abzugeben.

Dr.-Ing. Ronald Schwuchow
Referatsleiter

Beglaubigt
Hetfleisch

91601-68 Laminatmittelklemme



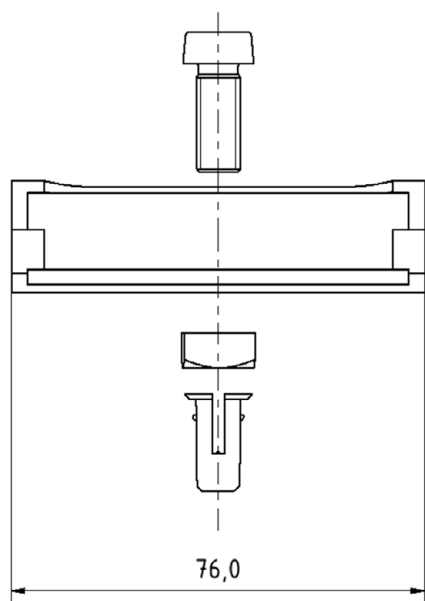
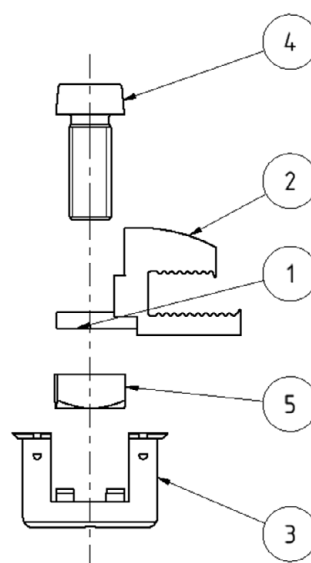
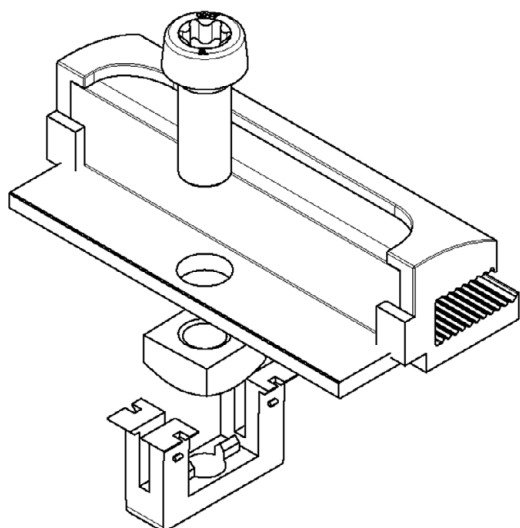
- 1 – Laminat-Mittelklemme, EN AW 6063 T66
- 2 – EPDM-Gummi
- 3 – Einklickbaustein mit Mittelsteg, Polypropylen (PP)
- 4 – Zylinderschraube nied. Kopf mit TX40 n. ISO 14580, M8x20, A2-70
- 5 – Vierkantmutter n. DIN 557-M8, A4

Modulklemmen (Mittel-, Endklemmen); Stahlpfettenklemmen; Profilklemmen

Klemmen zur Modulbefestigung bei Schraubkanälen (Schräg-, Trapez-, Flachdach und Carport)
Laminatmittelklemme

Anlage 1.1

91601-69 Laminatendklemme



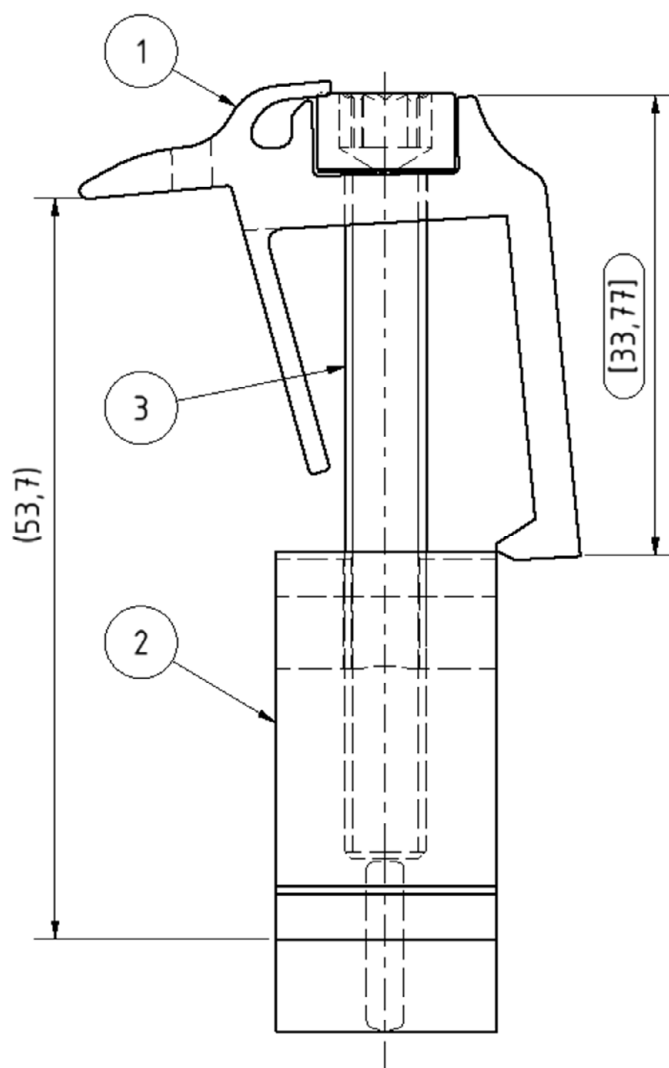
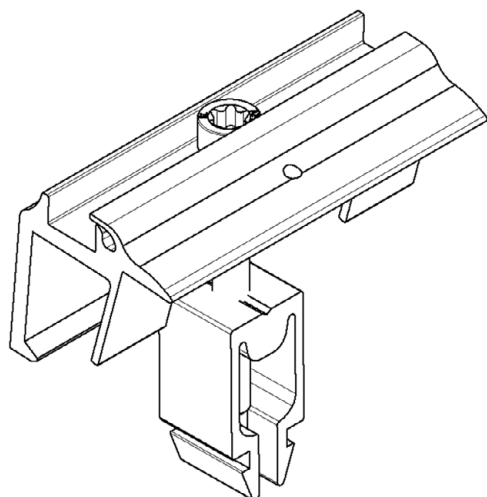
- 1 – Laminat-Endklemme, EN AW 6063 T66
- 2 – EPDM-Gummi
- 3 – Einklickbaustein mit Mittelsteg, Polypropylen (PP)
- 4 – Zylinderschraube nied. Kopf mit TX40 n. ISO 14580, M8x20, A2-70
- 5 – Vierkantmutter n. DIN 557-M8, A4

Modulklemmen (Mittel-, Endklemmen); Stahlpfettenklemmen; Profilklemmen

Klemmen zur Modulbefestigung bei Schraubkanälen (Schräg-, Trapez-, Flachdach und Carport)
Laminatendklemme

Anlage 1.2

91112-00 Endklemme Vario ohne Erdung
91114-00 Endklemme Vario mit Erdung



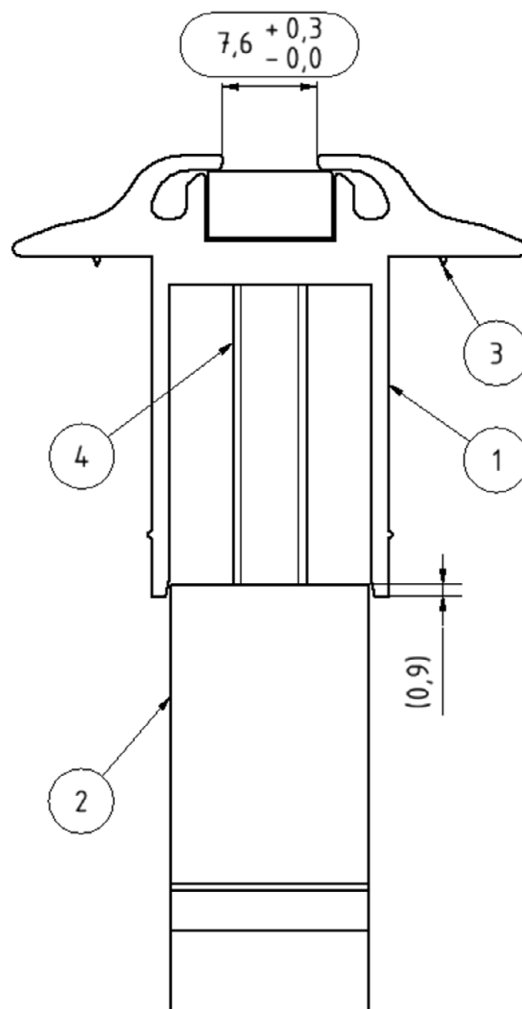
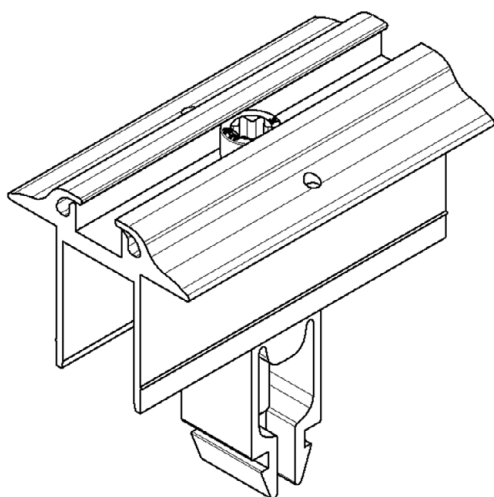
- 1 – Endklemme, EN AW 6063 T66
- 2 – Montagekralle, EN AW 6063 T66
- 3 – Zylinderschraube nied. Kopf mit TX40 UKV, n. ISO 14580, M6x50 (gleitmobeschichtet), A2-70

Modulklemmen (Mittel-, Endklemmen); Stahlpfettenklemmen; Profilklemmen

Klemmen zur Modulbefestigung bei Schraubkanälen (Schräg-, Trapez-, Flachdach und Carport)
Endklemme Vario

Anlage 1.3

91121-01 Mittelklemme Vario mit Erdung



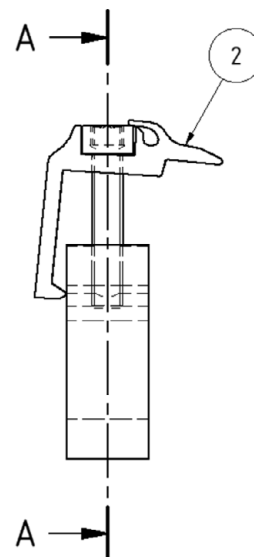
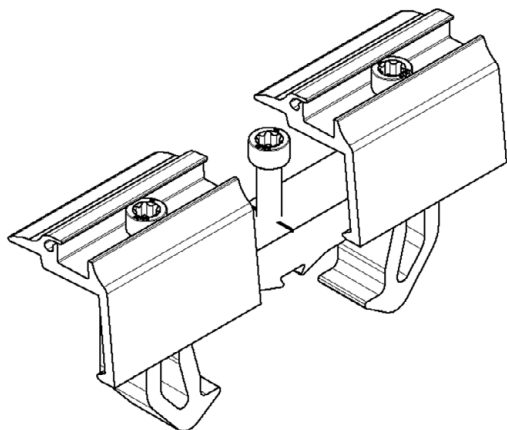
- 1 – Mittelklemme für Erdung, EN AW 6063 T66
- 2 – Montagekralle, EN AW 6063 T66
- 3 – Erdungspin, 1.4305
- 4 – Zylinderschraube nied. Kopf mit TX40 UKV n. ISO 14580, M6x50 (gleitmobeschichtet), A2-70

Modulklemmen (Mittel-, Endklemmen); Stahlpfettenklemmen; Profilklemmen

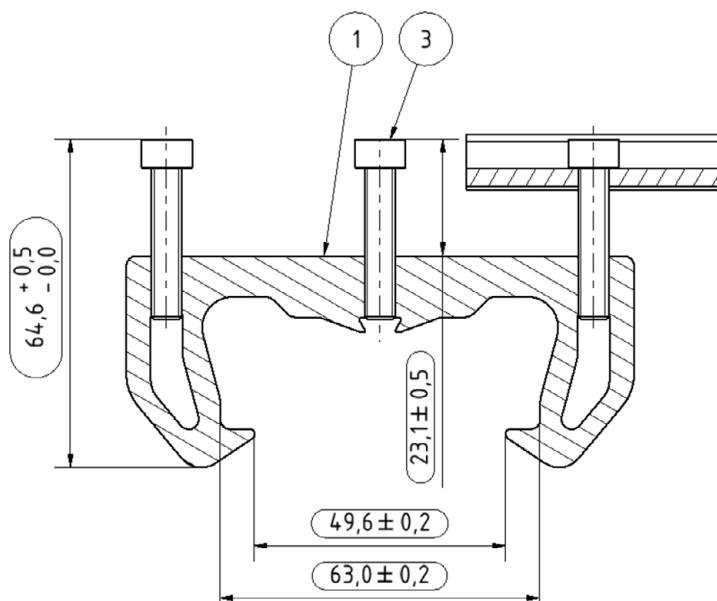
Klemmen zur Modulbefestigung bei Schraubkanälen (Schräg-, Trapez-, Flachdach und Carport)
Mittelklemme Vario (mit Erdung)

Anlage 1.4

91306-30 Pfetten-Endklemme 30-40



A-A (1 : 1)
 (linke Klemme ausgeblendet!)



- 1 – Klemmspanne, EN AW 6063 T66
- 2 – Endklemme, EN AW 6063 T66
- 3 – Zylinderschraube nied. Kopf mit TX40 UKV, n. ISO 14580, M6x30 (gleitmobeschichtet), A2-70

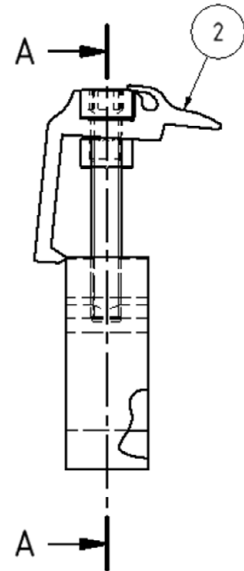
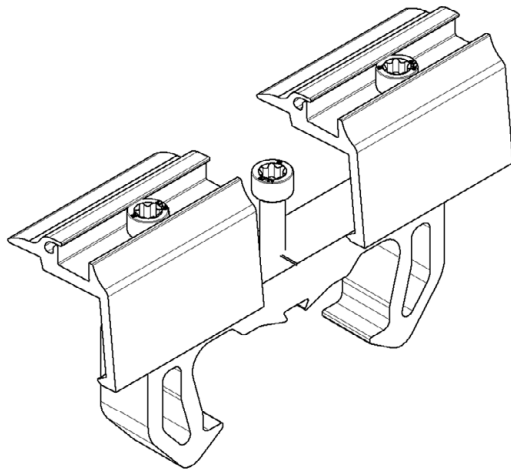
Modulklemmen (Mittel-, Endklemmen); Stahlpfettenklemmen; Profilklemmen

Klemmen zur Modulbefestigung bei Stahlpfetten

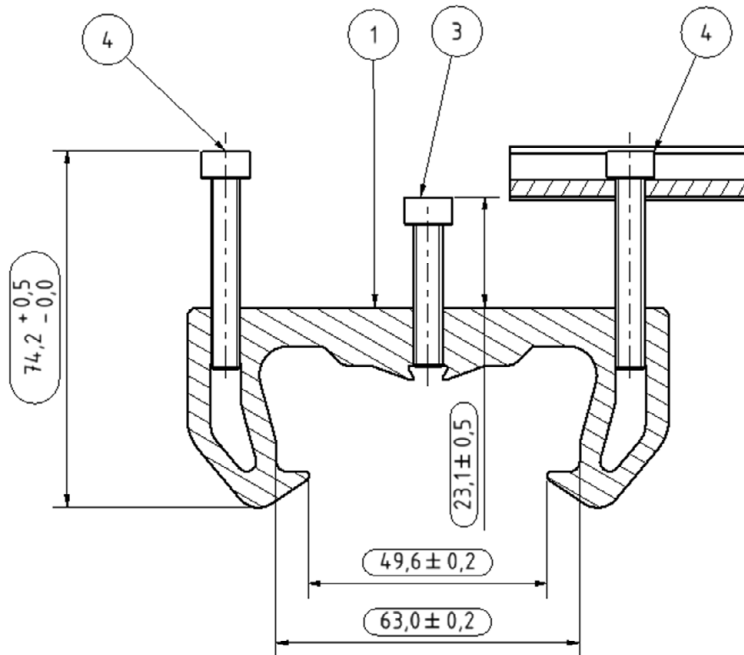
Pfetten-Endklemme 30-40

Anlage 2.1

91306-41 Pfetten-Endklemme 41-50



A-A (1 : 1)
 (linke Klemme ausgeblendet!)



- 1 – Klemmspange, EN AW 6063 T66
- 2 – Endklemme, EN AW 6063 T66
- 3 – Zylinderschraube nied. Kopf mit TX40 UKV, n. ISO 14580, M6x30 (gleitmobeschichtet), A2-70
- 4 – Zylinderschraube nied. Kopf mit TX40 UKV, n. ISO 14580, M6x40 (gleitmobeschichtet), A2-70

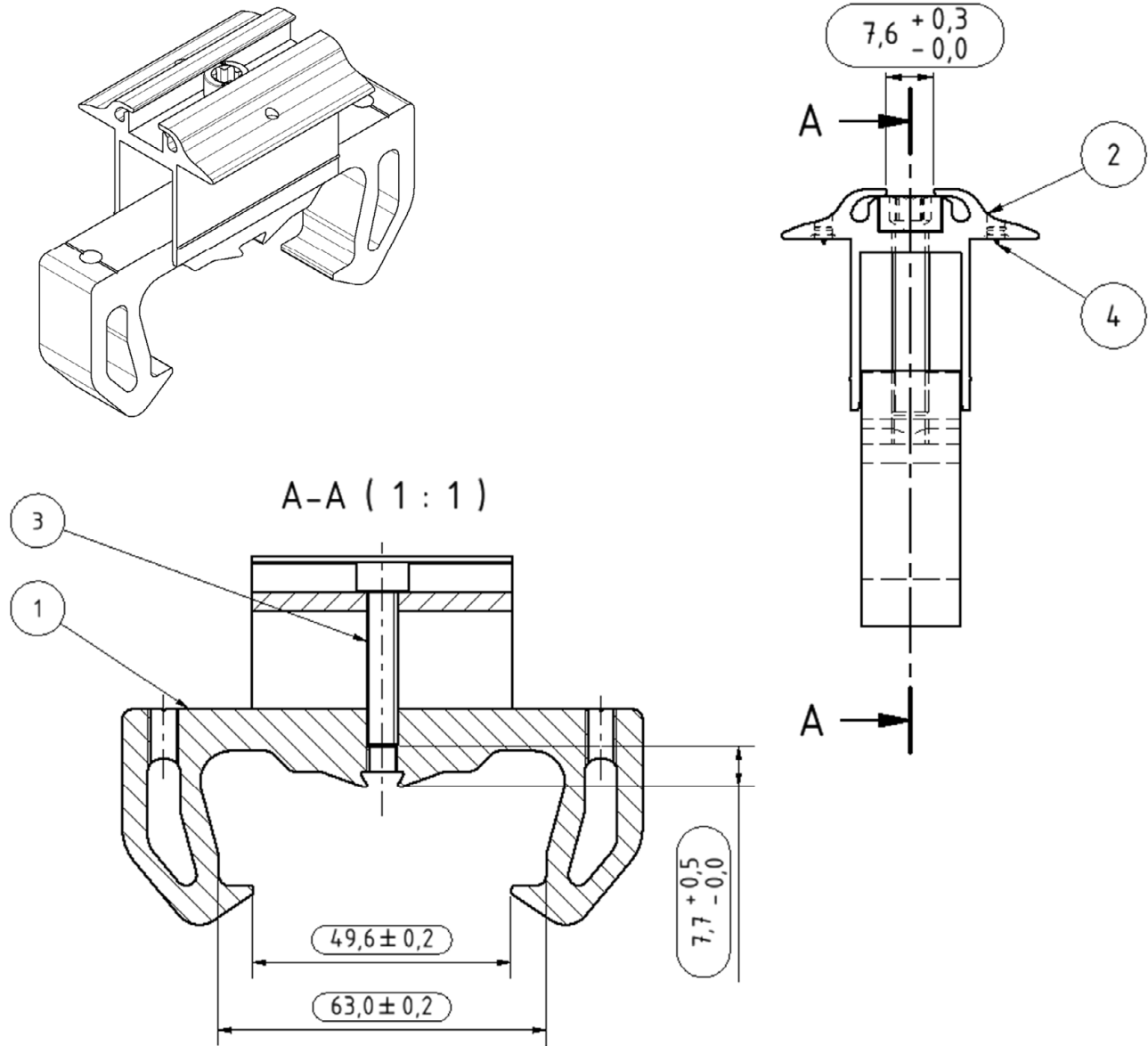
Modulklemmen (Mittel-, Endklemmen); Stahlpfettenklemmen; Profilklemmen

Klemmen zur Modulbefestigung bei Stahlpfetten

Pfetten-Endklemme 41-50

Anlage 2.2

91308-00 Pfetten-Mittelklemme Solo Vario mit Erdung



- 1 – Klemmspanne, EN AW 6063 T66
- 2 – Mittelklemme, EN AW 6063 T66
- 3 – Zylinderschraube nied. Kopf mit TX40 UKV, n. ISO 14580, M6x30 (gleitmobeschichtet), A2-70

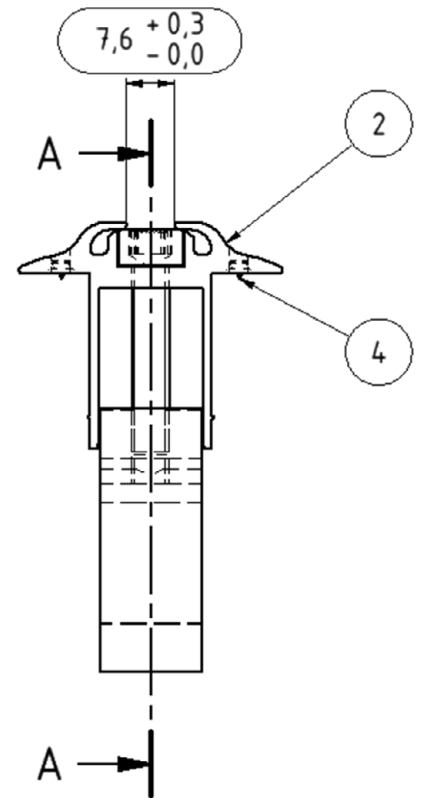
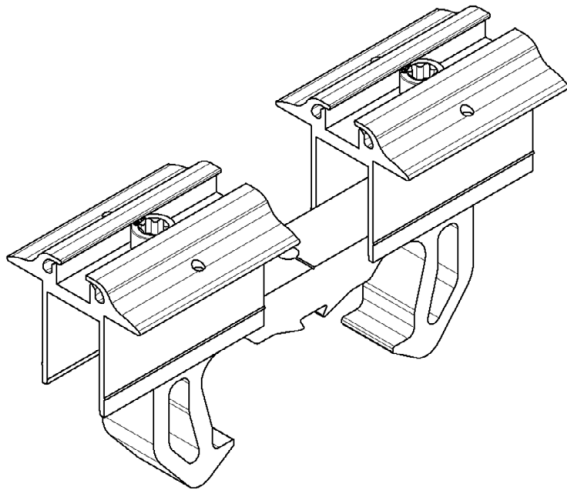
Modulklemmen (Mittel-, Endklemmen); Stahlpfettenklemmen; Profilklemmen

Klemmen zur Modulbefestigung bei Stahlpfetten

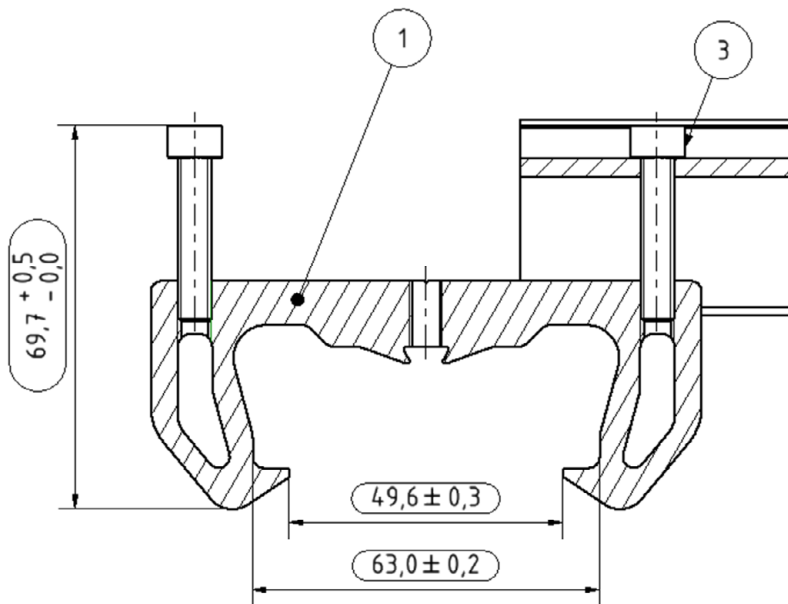
Pfetten-Mittelklemme Solo-Vario

Anlage 2.3

91309-00 Pfetten-Mittelklemme Duo Vario mit Erdung



A-A (1 : 1)
 (linke Klemme ausgeblendet!)



- 1 – Klemmspange, EN AW 6063 T66
- 2 – Mittelklemme, EN AW 6063 T66
- 3 – Zylinderschraube nied. Kopf mit TX40 UKV, n. ISO 14580, M6x30 (gleitmobeschichtet), A2-70

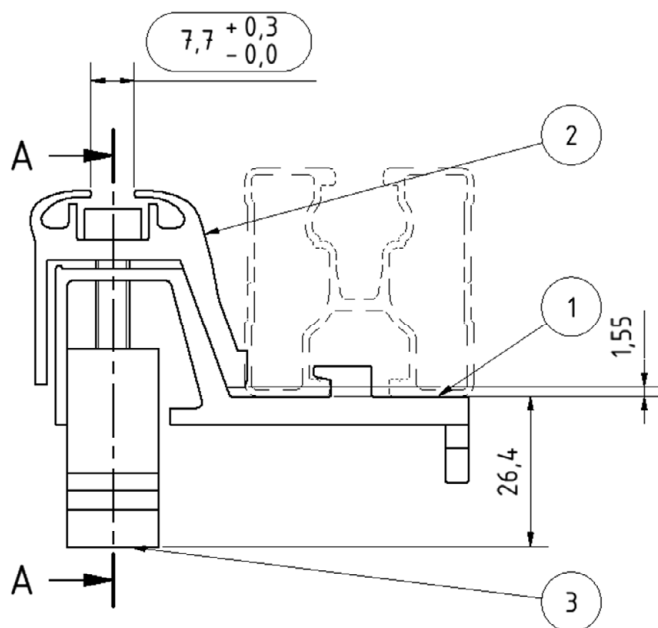
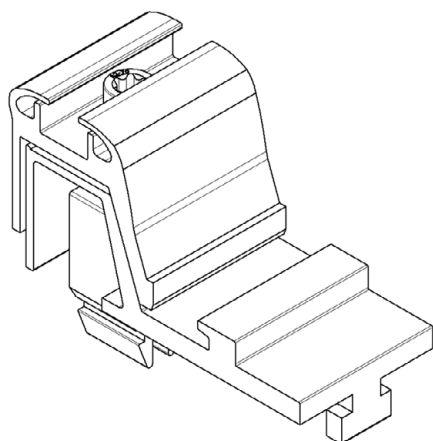
Modulklemmen (Mittel-, Endklemmen); Stahlpfettenklemmen; Profilklemmen

Klemmen zur Modulbefestigung bei Stahlpfetten

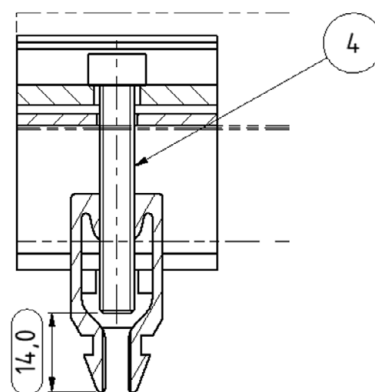
Pfetten-Mittelklemme Duo-Vario

Anlage 2.4

91202-00 Kreuzverbinder Modultragprofil



A-A (1 : 1)



- 1 – Grundplatte, EN AW 6063 T66
- 2 – Klemmteil, EN AW 6063 T66
- 3 – Montagekralle, EN AW 6063 T66
- 4 – Zylinderschraube nied. Kopf mit TX40 UKV, n. ISO 14580, M6x40 (gleitmobeschichtet), A2-70

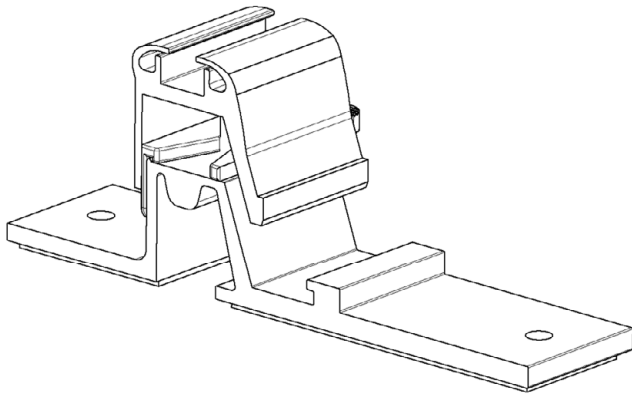
Modulklemmen (Mittel-, Endklemmen); Stahlpfettenklemmen; Profilklemmen

Klemmen von Profilen

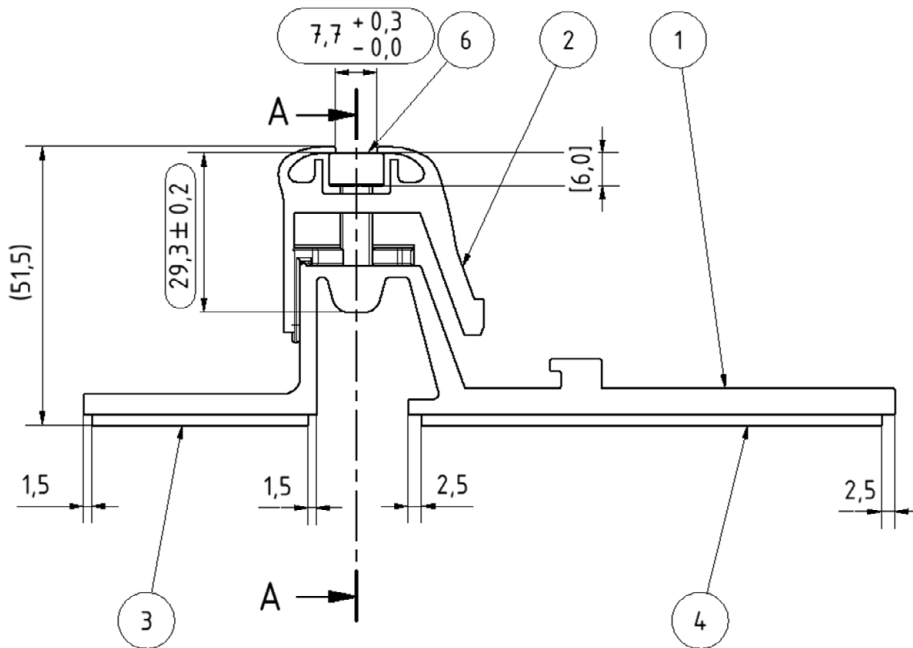
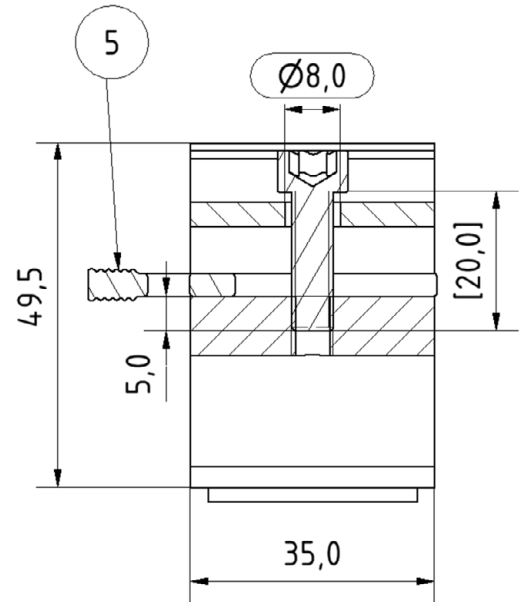
Kreuzverbinder Modultragprofil

Anlage 3.1

91203-00 Trapez 4



A-A (1 : 1)



- 1 – Grundplatte, EN AW 6063 T66
- 2 – Klemmteil, EN AW 6063 T66
- 3 – Moosgummi, 2x30x40, EPDM
- 4 – Moosgummi, 2x30x85, EPDM
- 5 – Abstandhalter Trapez 4, PA66 RAL 6005
- 6 – Zylinderschraube nied. Kopf mit TX40 UKV, n. ISO 14580, M6x20 (gleitmobeschichtet), A2-70

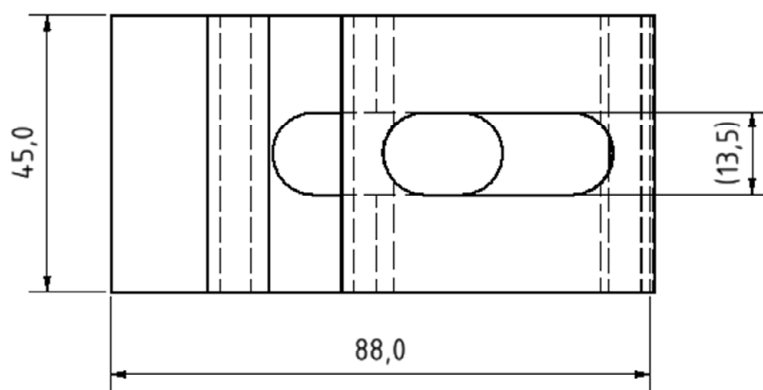
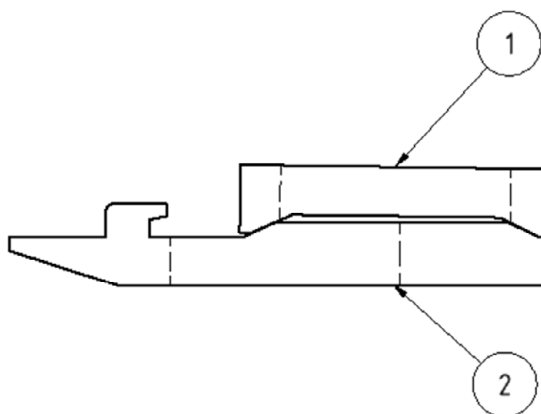
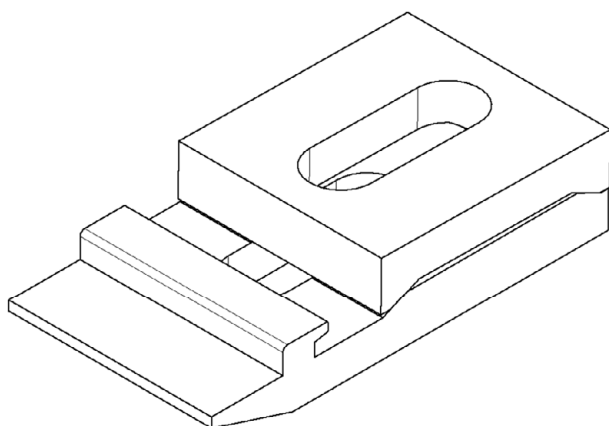
Modulklemmen (Mittel-, Endklemmen); Stahlpfettenklemmen; Profilklemmen

Klemmen von Profilen

Trapez 4

Anlage 3.2

11301-12 Stockschraubenaufsatz M12



- 1 – Stockschraubenaufsatz Oberteil, 45 x 11 x 50,8, EN AW 6063 T66
2 – Stockschraubenaufsatz Unterteil, 45 x 13,4 x 88, EN AW 6063 T66

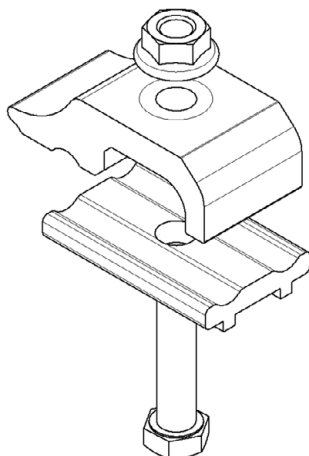
Modulklemmen (Mittel-, Endklemmen); Stahlpfettenklemmen; Profilklemmen

Klemmen von Profilen

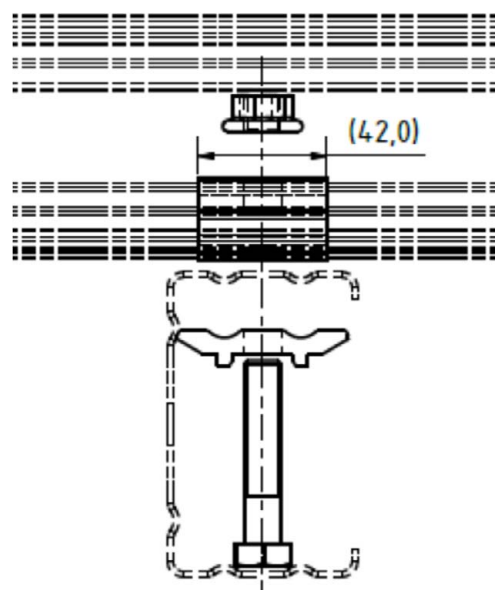
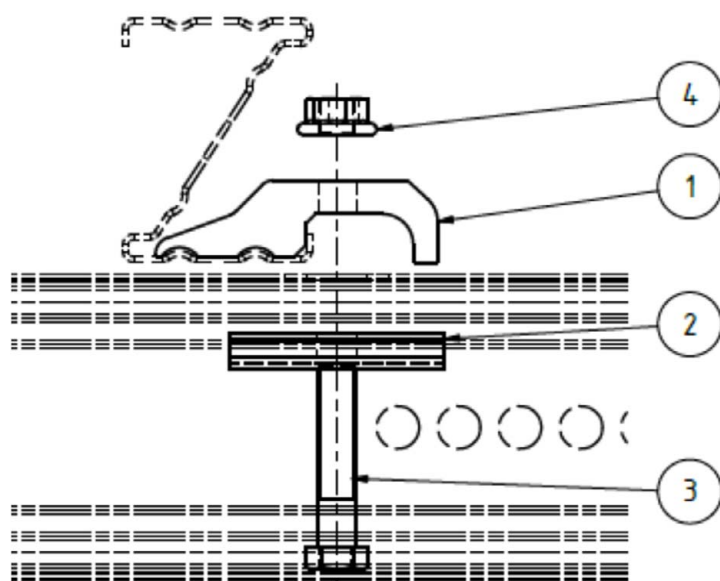
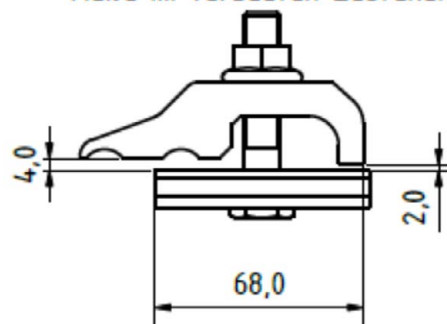
Stockschraubenaufsatz M12

Anlage 3.3

41201-00 Stahlfettenklemme



Maße im verbauten Zustand.



- 1 – Stahlfettenklemme - Klemme, EN AW 6063 T66
- 2 – Stahlfettenklemme - Platte, EN AW 6063 T66
- 3 – Sechskantschraube n. DIN 933 – M12 x 60
- 4 – Sechskantmutter mit Flansch n. DIN EN 1661, M12, A4

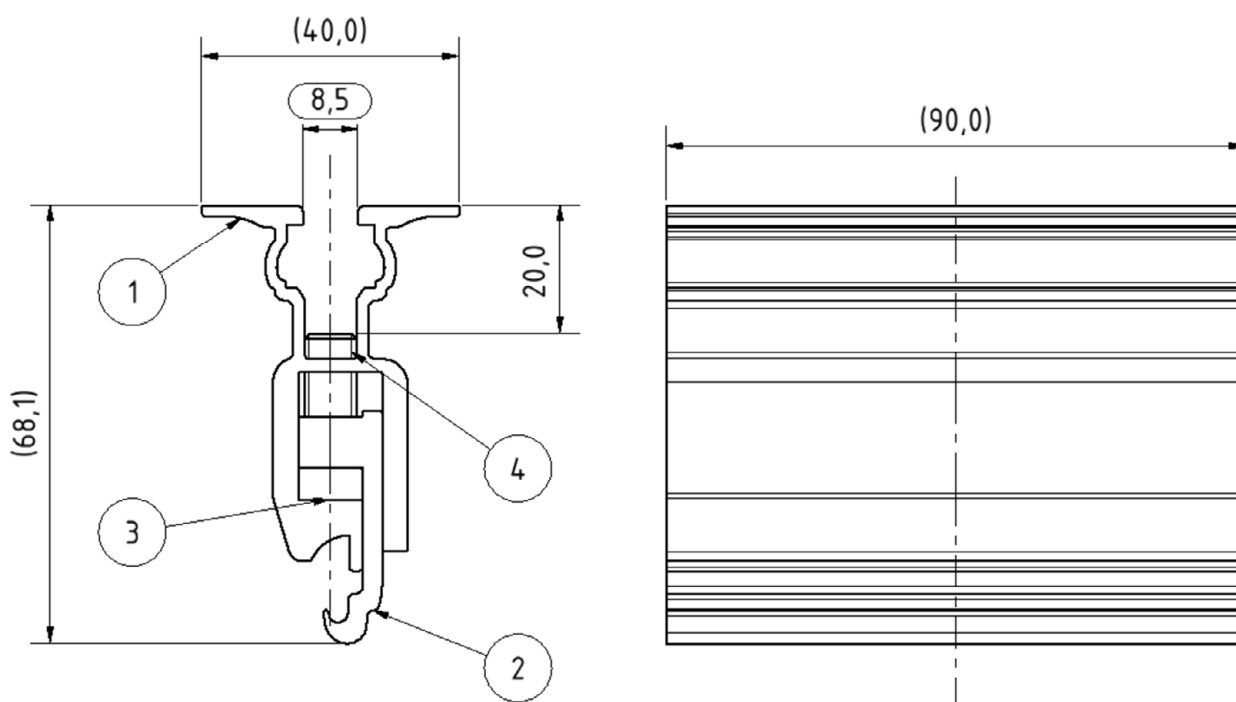
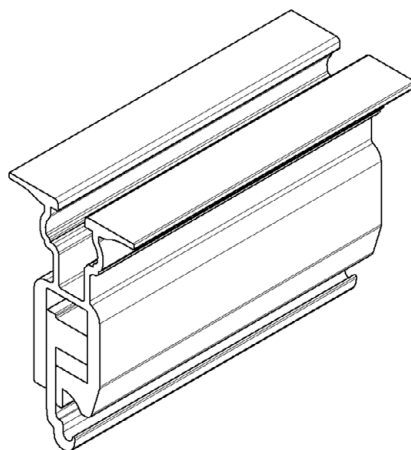
Modulklemmen (Mittel-, Endklemmen); Stahlfettenklemmen; Profilklemmen

Klemmen zur Modulbefestigung bei Stahlfetten

Stahlfettenklemme

Anlage 4.1

11401-05 DFalzPro für Doppelfalzdächer (horizontal)



- 1 – DFalzPro für Doppelfalzdächer Oberteil, EN AW 6063 T66
- 2 – DFalzPro für Doppelfalzdächer Unterteil, EN AW 6063 T66
- 3 – Moosgummiband, EPDM
- 4 – Gewindestift mit Kegelstumpf n. DIN EN ISO 4026 – M8 x 20, A2-70

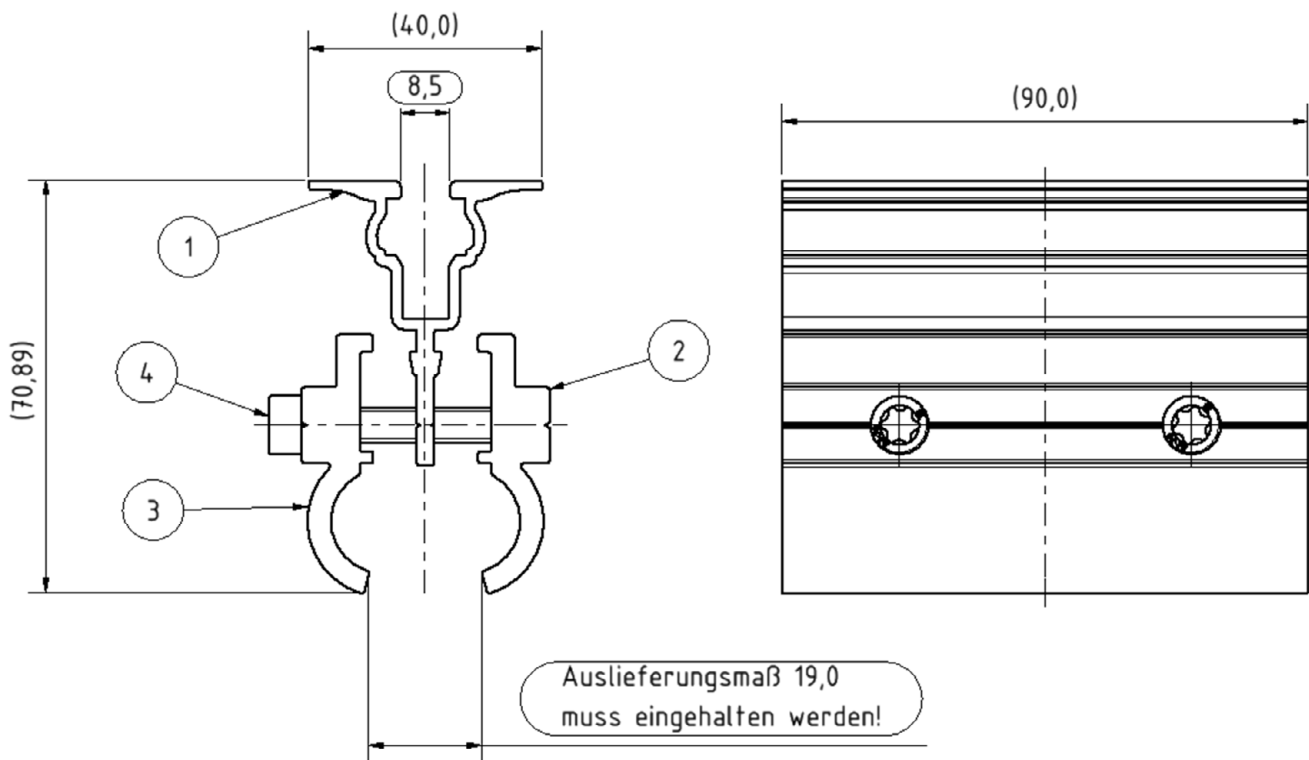
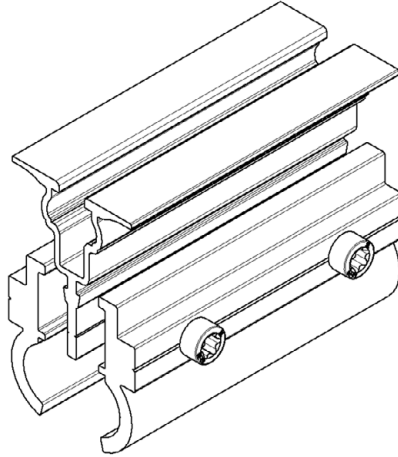
Modulklemmen (Mittel-, Endklemmen); Stahlpfettenklemmen; Profilklemmen

Klemmen bei Falzdächern

DFalzPro für Doppelfalzdächer

Anlage 5.1

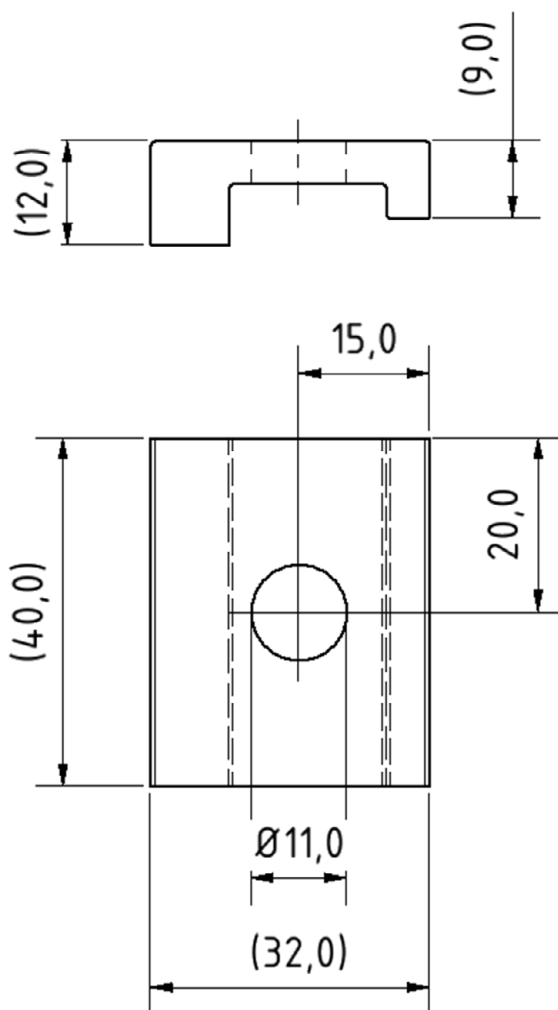
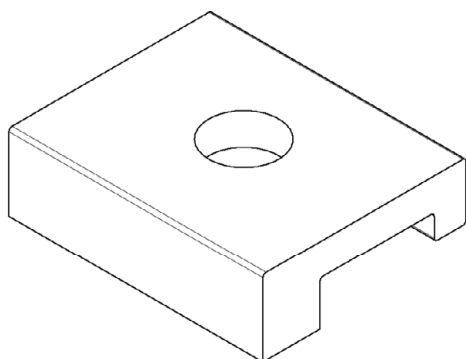
11401-01 Falz18H für Rundfalzdächer (ø18 mm, horizontal)



- 1 – Klemme Oberteil, EN AW 6063 T66
- 2 – Klemme für Falz18 für Rundfalzdächer 1, EN AW 6063 T66
- 3 – Klemme für Falz18 für Rundfalzdächer 2, EN AW 6063 T66
- 4 – Zylinderschraube nied. Kopf mit TX40 UKV, n. ISO 14580, M6x40 (gleitmobeschichtet), A2-70

Modulklemmen (Mittel-, Endklemmen); Stahlpfettenklemmen; Profilklemmen	Anlage 5.2
Klemmen bei Falzdächern	
Falz18H für Rundfalzdächer (ø18 mm, horizontal)	

41801-11 Klemmplatte $\varnothing 11$



Klemmplatte, EN AW 6063 T66

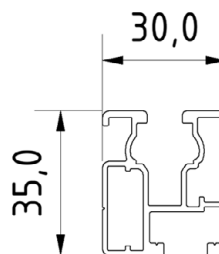
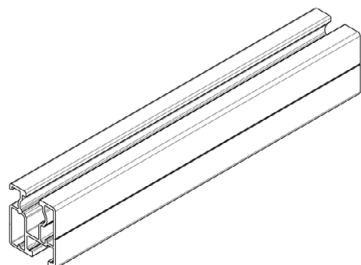
Modulklemmen (Mittel-, Endklemmen); Stahlpfettenklemmen; Profilklemmen

Klemmen für Alu-Pfetten/ Binder Verbindung

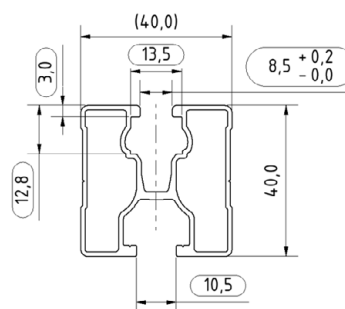
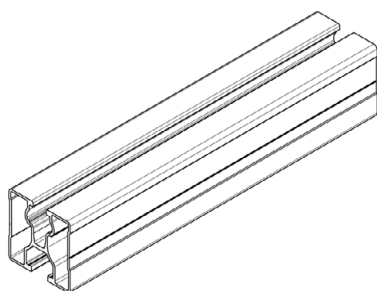
Klemmplatte Sparren-Pfette-Binder

Anlage 6.1

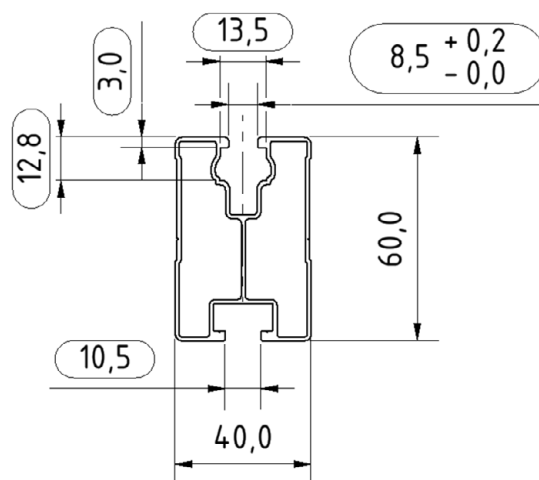
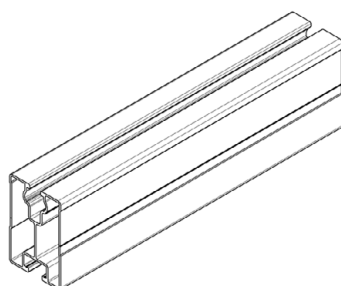
81135-00 Modultragprofil RAIL 35



81140-00 Modultragprofil RAIL 40



81160-00 Modultragprofil RAIL 60



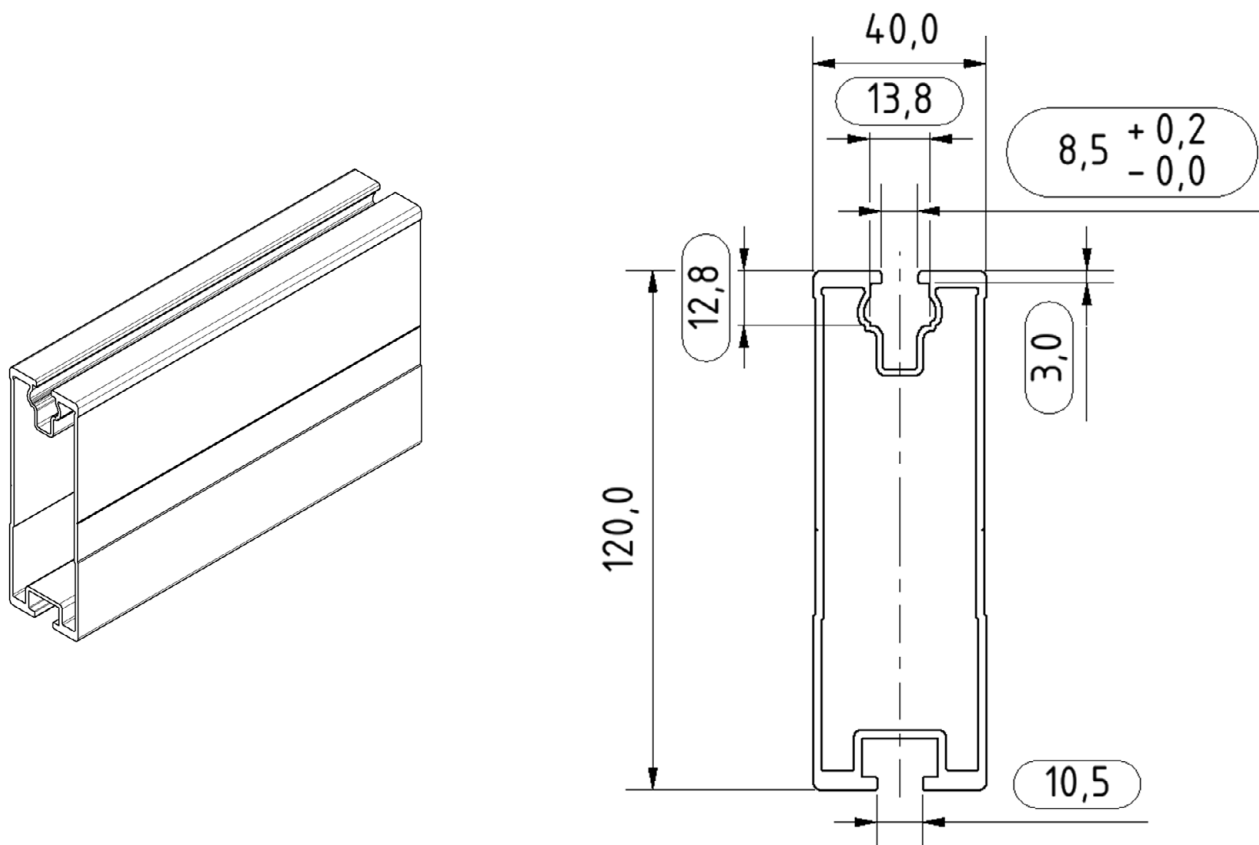
Modulklemmen (Mittel-, Endklemmen); Stahlpfettenklemmen; Profilklemmen

Modultragprofile

Rail 35, 40, 60

Anlage 7.1

81112-00 Modultragprofil RAIL 120



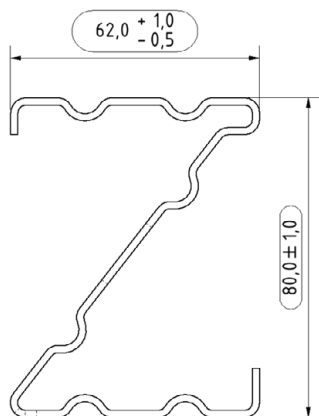
Modulklemmen (Mittel-, Endklemmen); Stahlpfettenklemmen; Profilklemmen

Modultragprofile

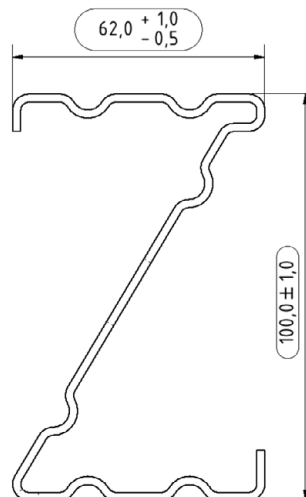
Rail 120

Anlage 7.2

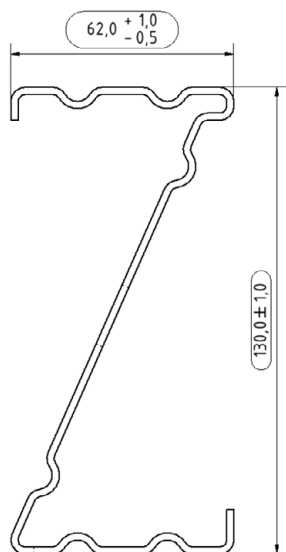
82285-1000 Stahlpfette 80x62x1,5
 82288-1000 Stahlpfette 80x62x1,8
 82289-1000 Stahlpfette 80x62x1,9
 82282-1000 Stahlpfette 80x62x2,0



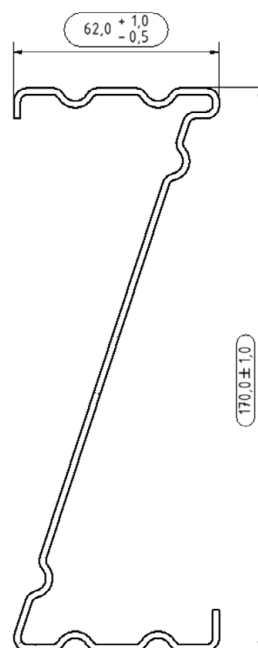
82215-1000 Stahlpfette 100x62x1,5
 82218-1000 Stahlpfette 100x62x1,8
 82219-1000 Stahlpfette 100x62x1,9
 82212-1000 Stahlpfette 100x62x2,0



82235-1000 Stahlpfette 130x62x1,5
 82238-1000 Stahlpfette 130x62x1,8
 82239-1000 Stahlpfette 130x62x1,9
 82232-1000 Stahlpfette 130x62x2,0



82275-1000 Stahlpfette 170x62x1,5
 82278-1000 Stahlpfette 170x62x1,8
 82279-1000 Stahlpfette 170x62x1,9
 82272-1000 Stahlpfette 170x62x2,0



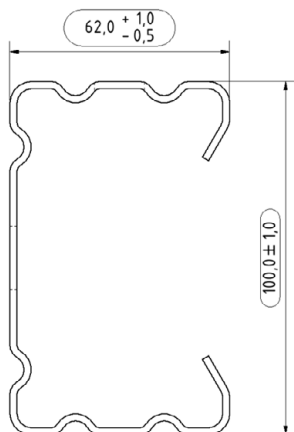
Modulklemmen (Mittel-, Endklemmen); Stahlpfettenklemmen; Profilklemmen

Stahlpfetten

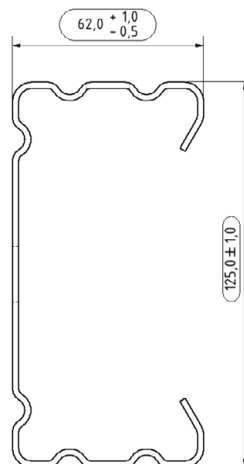
Stahlpfetten 80, 100, 130 und 170

Anlage 7.3

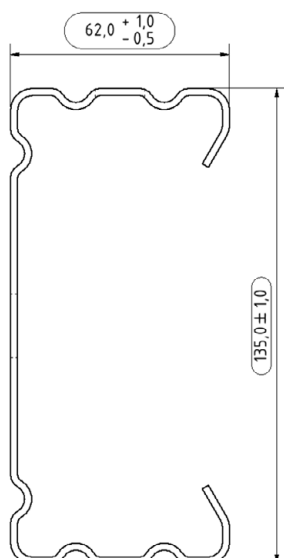
82115-1000 Stahlbinder 100x62x1,5
82118-1000 Stahlbinder 100x62x1,8
82119-1000 Stahlbinder 100x62x1,9
82112-1000 Stahlbinder 100x62x2,0



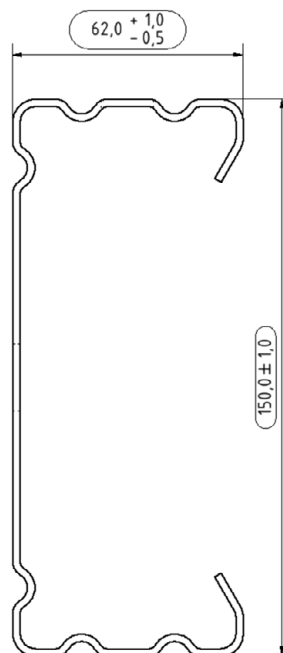
82125-1000 Stahlbinder 125x62x1,5
82128-1000 Stahlbinder 125x62x1,8
82129-1000 Stahlbinder 125x62x1,9
82122-1000 Stahlbinder 125x62x2,0



82135-1000 Stahlbinder 135x62x1,5
82138-1000 Stahlbinder 135x62x1,8
82139-1000 Stahlbinder 135x62x1,9
82132-1000 Stahlbinder 135x62x2,0



82155-1000 Stahlbinder 150x62x1,5
82158-1000 Stahlbinder 150x62x1,8
82159-1000 Stahlbinder 150x62x1,9
82152-1000 Stahlbinder 150x62x2,0



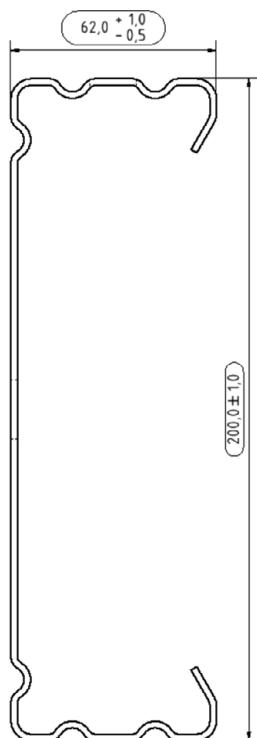
Modulklemmen (Mittel-, Endklemmen); Stahlpfettenklemmen; Profilklemmen

Stahlbinder

Stahlbinder 100, 125, 135 und 150

Anlage 7.4

82105-1000 Stahlbinder 200x62x1,5
82108-1000 Stahlbinder 200x62x1,8
82109-1000 Stahlbinder 200x62x1,9
82102-1000 Stahlbinder 200x62x2,0



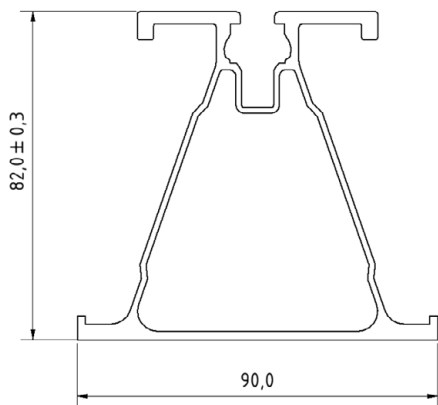
Modulklemmen (Mittel-, Endklemmen); Stahlpfettenklemmen; Profilklemmen

Stahlbinder

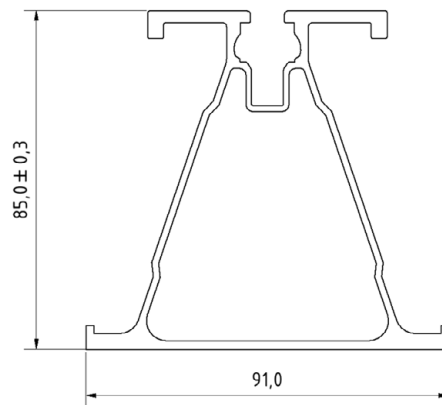
Stahlbinder 200

Anlage 7.5

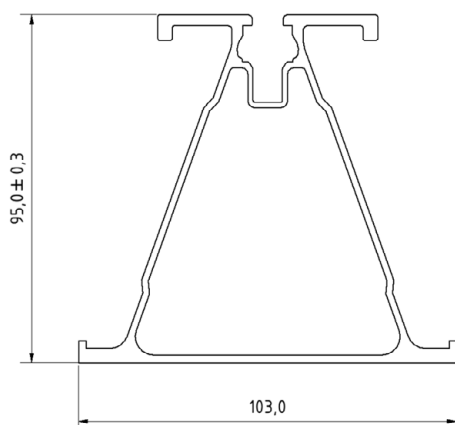
81210-1000 Pfette Pf-10



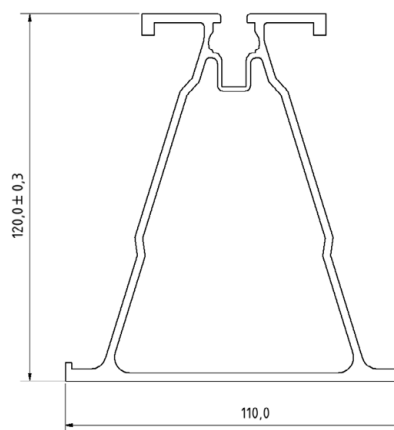
81220-1000 Pfette Pf-20



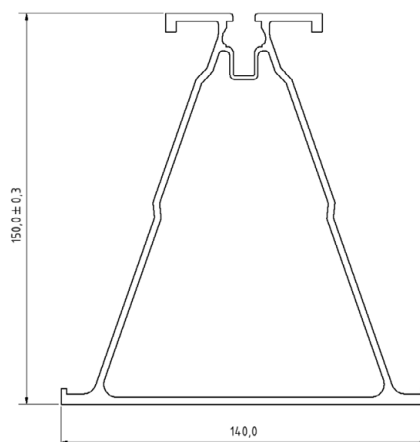
81230-1000 Pfette Pf-30



81250-1000 Pfette Pf-50



81260-1000 Pfette Pf-60



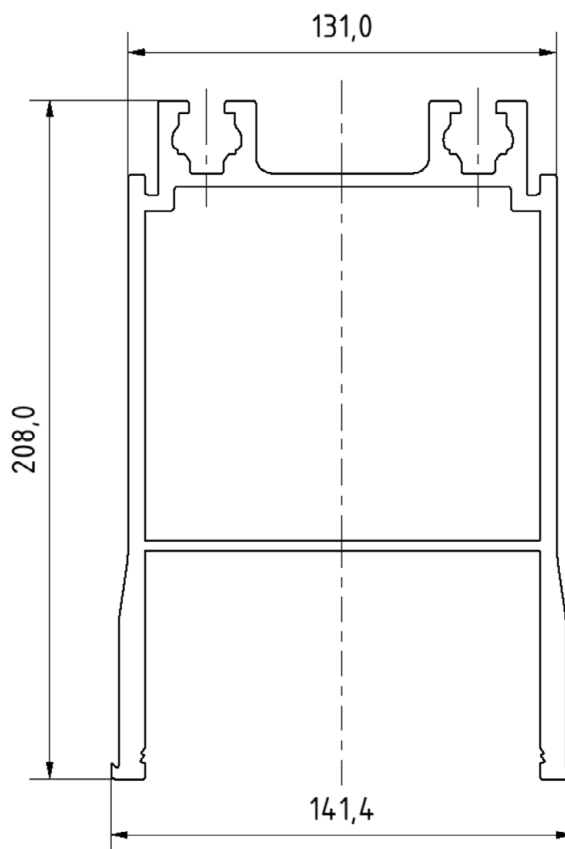
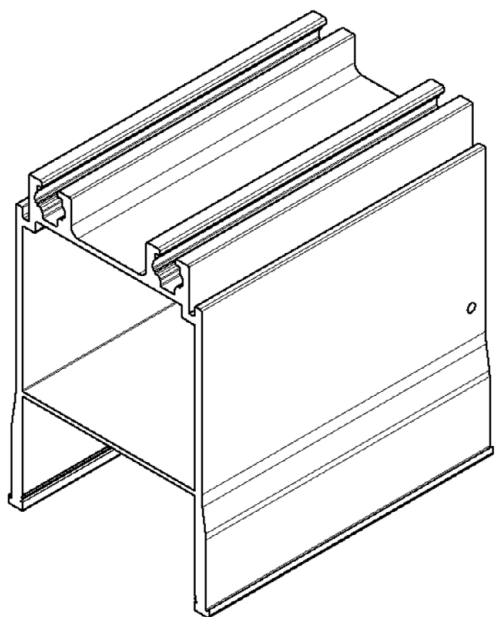
Modulklemmen (Mittel-, Endklemmen); Stahlpfettenklemmen; Profilklemmen

Aluminiumpfetten

Aluminiumpfetten Pf-10, Pf-20, Pf-30, Pf-50, Pf-60

Anlage 7.6

81302-00-1000 Binder HJS02



Modulklemmen (Mittel-, Endklemmen); Stahlpfettenklemmen; Profilklemmen

Aluminiumbinder

Aluminiumbinder HJS02

Anlage 7.7