

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:

11.07.2017

Geschäftszeichen:

I 31.1-1.14.4-26/15

Zulassungsnummer:

Z-14.4-660

Geltungsdauer

vom: **11. Juli 2017**

bis: **3. April 2022**

Antragsteller:

IBC SOLAR AG

Am Hochgericht 10
96231 Bad Staffelstein

Zulassungsgegenstand:

IBC TopFix 200 & AeroFix Modulklemmen

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst sieben Seiten und sechs Anlagen mit elf Seiten. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-14.4-660 vom 12. März 2015. Der Gegenstand ist erstmals am 3. April 2013 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

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

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Bei dem Zulassungsgegenstand handelt es sich um Befestigungselemente (Modulklemmen) der Montagesysteme G3, G4 und G2 zur Befestigung von Photovoltaik-Modulen auf der Unterkonstruktion, siehe Anlagen 1.1 bis 6.3. Die Modulklemmen werden unterschieden in Befestigungselemente für gerahmte (G3 und G4) und rahmenlose (G2) Photovoltaik-Module. Die Modulklemme G3 besteht aus Trägern mit Klemmkanal "TopFix 200" bzw. "AeroFix", Klemmprofilen, Rhombusnutsteinen, Schrauben M8 und Sicherungsscheiben sowie konstruktiven Federelementen. Bei der Modulklemme G4 werden Träger mit Klemmkanal "TopFix 200" bzw. "AeroFix" mittels Nutstein durch Schrauben M8 und Vierkantmuttern sowie Ringscheiben mit dem Klemmprofil verbunden. Erfolgt die Befestigung der Modulklemmen G4 auf der Unterkonstruktion am Rand des Photovoltaik-Moduls kommt zusätzlich zur Mittelklemme ein AK Adapter zum Einsatz.

Bei den Befestigungselementen für rahmenlose Photovoltaik-Module G2 werden zwischen den Photovoltaik-Modulen und den Modulklemmen zusätzlich noch Formteile aus EPDM eingelegt und Rhombusmuttern anstelle der Rhombusnutsteine verwendet.

Die Befestigung der Photovoltaik-Module erfolgt durch das Anziehen der zugehörigen Schrauben mit den im Klemmkanal eingeschobenen Rhombusmuttern (G3) bzw. Rhombusnutsteinen (G2) oder Nutsteinen in Verbindung mit Vierkantmuttern (G4) und dem daraus resultierenden, auf die Photovoltaik-Module wirkenden Anpressdruck der Klemmprofile.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung regelt ausschließlich die Herstellung und die Verwendung der Befestigungselemente (Modulklemmen) sowie den Tragsicherheitsnachweis der mit den Befestigungselementen hergestellten Verbindungen 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).

Für den Tragsicherheitsnachweis der Träger sind die geltenden Technischen Baubestimmungen zu beachten.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Abmessungen

Die Hauptabmessungen der Träger, der Klemmprofile, der Schrauben und Sicherungsscheiben, der Rhombusnutsteine bzw. der Rhombusmuttern und der Federelemente sowie der Nutsteine, der Vierkantmuttern, der Ringscheiben und des AK Adapters sind den Anlagen 2.1 bis 5 zu entnehmen.

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

2.1.2 Werkstoffe

Die Träger mit Klemmkanal "TopFix 200" bzw. "AeroFix" werden aus der Aluminiumlegierung EN AW-6063 T66 oder einer Aluminiumlegierung mit mindestens gleichen Werkstoffeigenschaften nach DIN EN 755-2:2016-10 hergestellt. Für die Maßtoleranzen gilt DIN EN 12020-2:2008-06.

Für die Befestigungselemente (Modulklemmen) der Montagesysteme G3, G4 und G2 werden folgende Werkstoffe verwendet, siehe Tabelle 1.

Tabelle 1: Werkstoffe

Bauteil	Modulklemme	Werkstoff
Klemmprofile	G3 und G4	Aluminiumlegierung EN AW-6063 T6 ¹
AK Adapter	G4	
Profil Deckschale	G2	
Profil Unterteil	G2	
Rhombusnutsteine	G3	Aluminiumlegierung EN AW-6060 T6 ¹
Rhombusmuttern	G2	
Nutsteine	G4	Aluminiumlegierung EN AW-6082 T6 ¹
Federelemente	G3	Kunststoff sowie nichtrostender Stahl ²
Schrauben	G3, G4 und G2	nichtrostender Stahl ²
Sicherungsscheiben	G3 und G2	
Vierkantmutter	G4	
Andruckgummi	G2	EPDM
Ringscheiben	G4	
¹ oder einer Aluminiumlegierung mit mindestens gleichen Werkstoffeigenschaften nach DIN EN 755-2:2016-10. Für die Maßtoleranzen gilt DIN EN 12020-2:2008-06. ² Die Angaben zu den Werkstoffeigenschaften sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.		

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

2.1.3 Korrosionsschutz

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

2.2 Kennzeichnung

Die Verpackungen oder die Anlagen zum Lieferschein der im Abschnitt 2.1 genannten Befestigungselemente 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 im Abschnitt 2.1 genannten Befestigungselemente 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 im Abschnitt 2.1 genannten Befestigungselemente nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-14.4-660

Seite 5 von 7 | 11. Juli 2017

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

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der im Abschnitt 2.1 genannten Befestigungselemente 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 Befestigungselemente mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen.

- Träger, Klemmprofile, Rhombusmuttern, Rhombusnutsteine, Nutsteine, Vierkantmuttern und AK Adapter

Die im Abschnitt 2.1 geforderten Abmessungen und Toleranzen, einschließlich des Gewindes M8 in den Rhombusmuttern und den Rhombusnutsteinen sowie der Nutsteine und der Vierkantmuttern, sind für jedes Fertigungslos 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, 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 ist 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 Befestigungselemente durchzuführen und es sind stichprobenartige Prüfungen durchzuführen. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

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

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

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

Durch eine statische Berechnung ist in jedem Einzelfall die Tragsicherheit der mit den Befestigungselemente (Modulklemmen) hergestellten Klemmverbindungen nachzuweisen.

Die in den Anlagen 6.1, 6.2 und 6.3 aufgeführten Tragfähigkeiten gelten bei Verwendung von Rahmenprofilen der Photovoltaik-Module aus Aluminiumlegierungen mit eloxierten Oberflächen.

Die Tragsicherheitsnachweise für die Träger gemäß Anlage 5 sind gesondert zu führen.

Folgende Nachweise sind zu führen:

$$\frac{N}{N_{R,k}/\gamma_M} \leq 1,0 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,1$$

$$\frac{V_l}{V_{l,R,k}/\gamma_M} \leq 1,0 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,33$$

$$\frac{V_q}{V_{q,R,k}/\gamma_M} \leq 1,0 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,33$$

$$\frac{N}{N_{R,k}/1,1} + \max\left\{\frac{V_l}{V_{l,R,k}/1,33}; \frac{V_q}{V_{q,R,k}/1,33}\right\} \leq 1,0$$

N Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft pro Klemme

$N_{R,k}$ charakteristischer Wert der Zugkrafttragfähigkeit pro Klemme nach Anlage 6.1, 6.2 oder 6.3

V_l Bemessungswert der einwirkenden Kraft pro Klemme in Längsachsenrichtung des unteren Profils

$V_{l,R,k}$ charakteristischer Wert der Querkrafttragfähigkeit pro Klemme nach Anlage 6.1, 6.2 oder 6.3

V_q Bemessungswert der einwirkenden Kraft pro Klemme quer zur Längsachsenrichtung des unteren Profils

$V_{q,R,k}$ charakteristischer Wert der Querkrafttragfähigkeit pro Klemme nach Anlage 6.1, oder 6.2

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-14.4-660

Seite 7 von 7 | 11. Juli 2017

4 Bestimmungen für die Ausführung

Die konstruktive Ausführung der Klemmverbindungen ist den Anlagen 1.1 bis 4.2 zu entnehmen.

Die Rahmenhöhe der Photovoltaik-Module darf beim Montagesystem G3 50 mm und beim Montagesystem G4 46 mm nicht überschreiten.

Die Photovoltaik-Modulrahmen müssen bei der Montage an der Modulklemme anliegen.

Die Klemmhöhe der Standard Außenklemme G3 gemäß Anlage 2.2 muss der Höhe der Photovoltaik-Modulrahmen entsprechend.

Die Modulklemmen können sowohl mit pressblanker als auch mit pulverbeschichteter Oberfläche verwendet werden.

Die Verschraubungen der Klemmverbindungen sind planmäßig mit einem Anziehmoment von 15 Nm auszuführen. Die Komponenten der Klemmverbindungen einschließlich der zu befestigenden Photovoltaik-Module sind sauber, trocken und fettfrei zu lagern und zu montieren.

Bei der Montage des Nutsteins im Systems G4 ist sicherzustellen, dass die maßgebende Querkraftbeanspruchung quer zur Längsachsenrichtung erfolgt, da die Geometrie des Nutsteins nicht symmetrisch ist, siehe Abbildung 1.

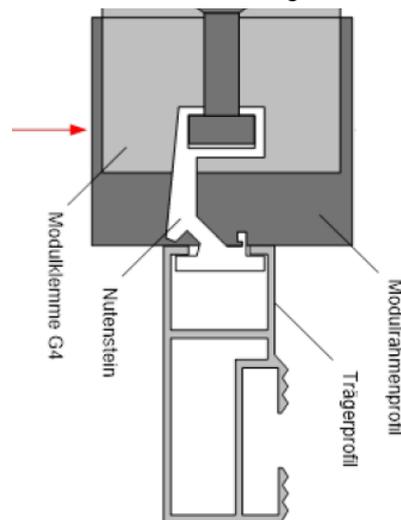


Abbildung 1: Montagesystem G4 - Querkraftbeanspruchung (roter Pfeil) quer zur Längsachsenrichtung des Nutsteins

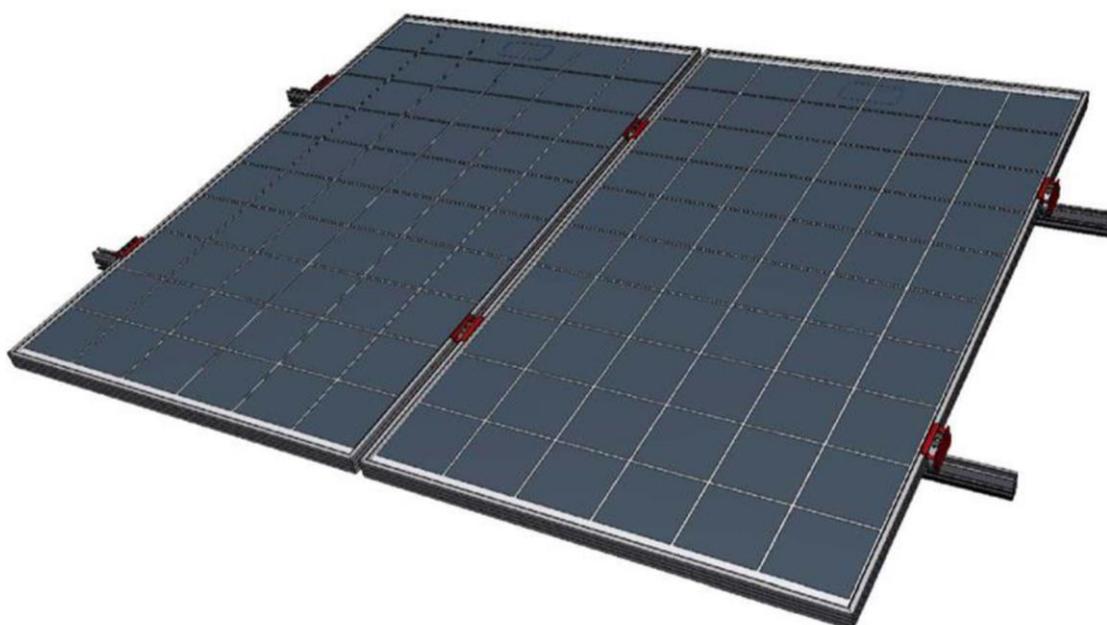
Vom Hersteller ist eine Anweisung für die Ausführung der Klemmverbindungen anzufertigen und der bauausführenden Firma auszuhändigen. Die Ausführungsanweisung muss u. a. Angaben zum Schraubgerät, zur Einstellung des Schraubgerätes, zur Mindesteinklemmtiefe und zum Anziehmoment enthalten. Die Verwendung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

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

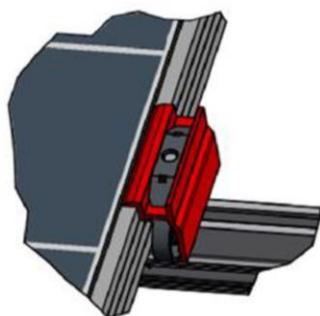
Andreas Schult
Referatsleiter

Beglaubigt

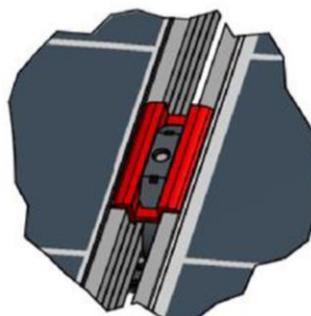
Einsatzbeispiele für Modulklemmen zur Befestigung von Photovoltaik-Modulen auf der Unterkonstruktion

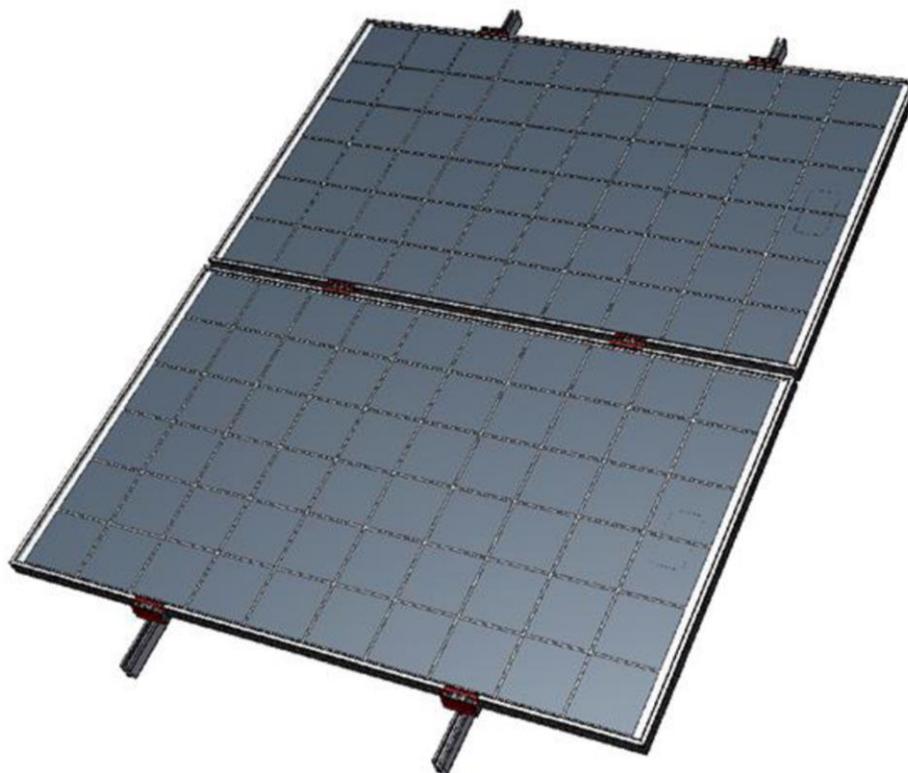


Randklemme



Mittelklemme

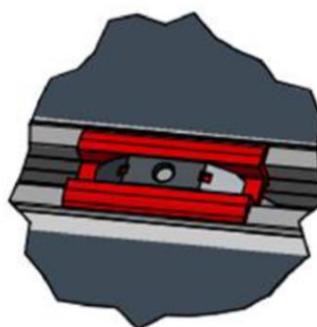




Randklemme



Mittelklemme



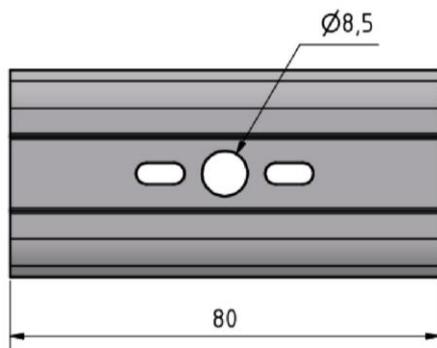
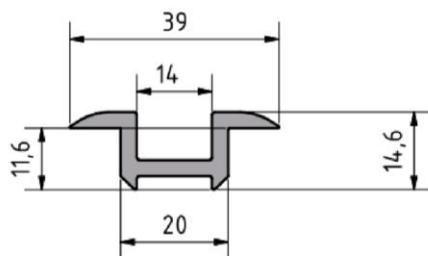
IBC TopFix 200 & AeroFix Modulklemmen

Einsatzbeispiele Horizontalmontage

Anlage 1.2



Modulhöhe	Verwendete Schraube
30 mm – 50 mm	M8 x 40

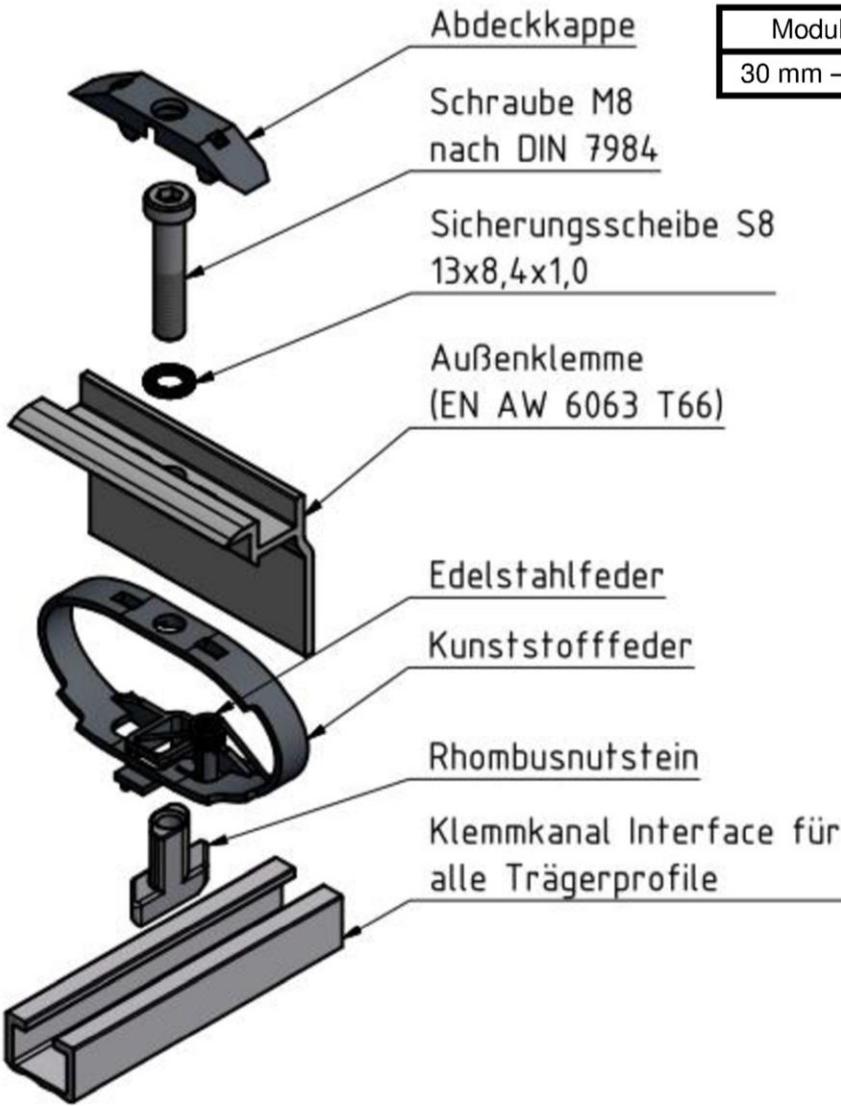


elektronische Kopie der abz des dibt: z-14.4-660

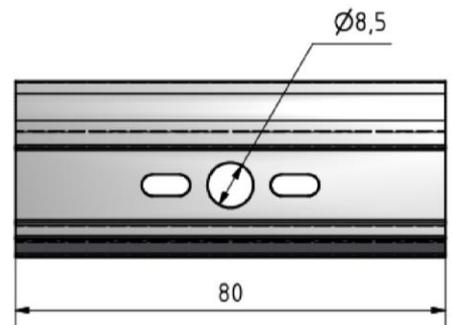
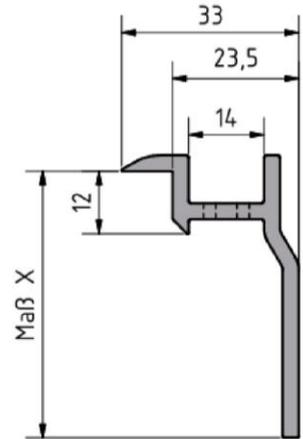
IBC TopFix 200 & AeroFix Modulklemmen

Standard Mittelklemme G3 für gerahmte Module

Anlage 2.1



Modulhöhe	Verwendete Schraube
30 mm – 50 mm	M8 x 40

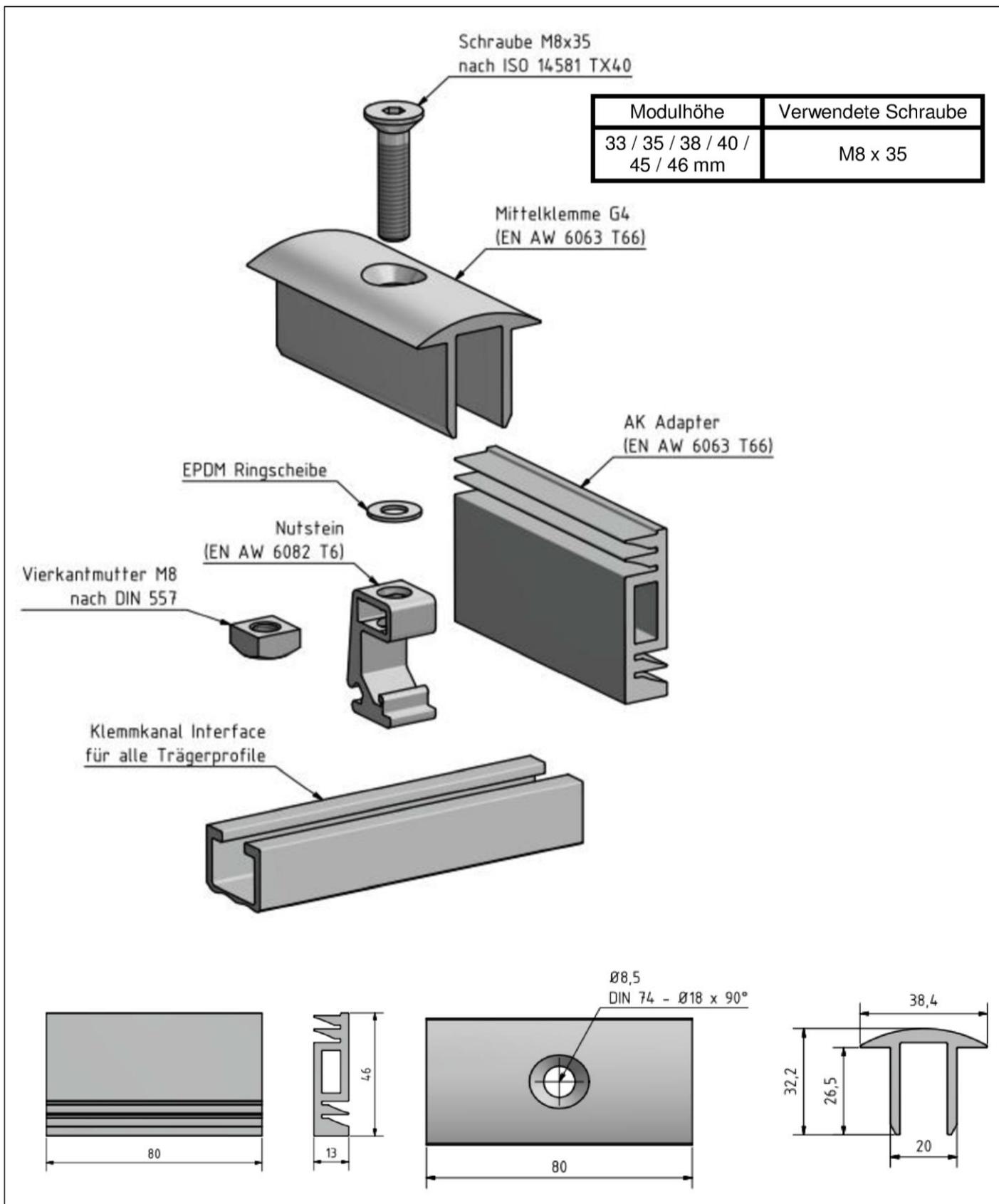


elektronische Kopie der abz des dibt: z-14.4-660

IBC TopFix 200 & AeroFix Modulklemmen

Standard Außenklemme G3 für gerahmte Module

Anlage 2.2



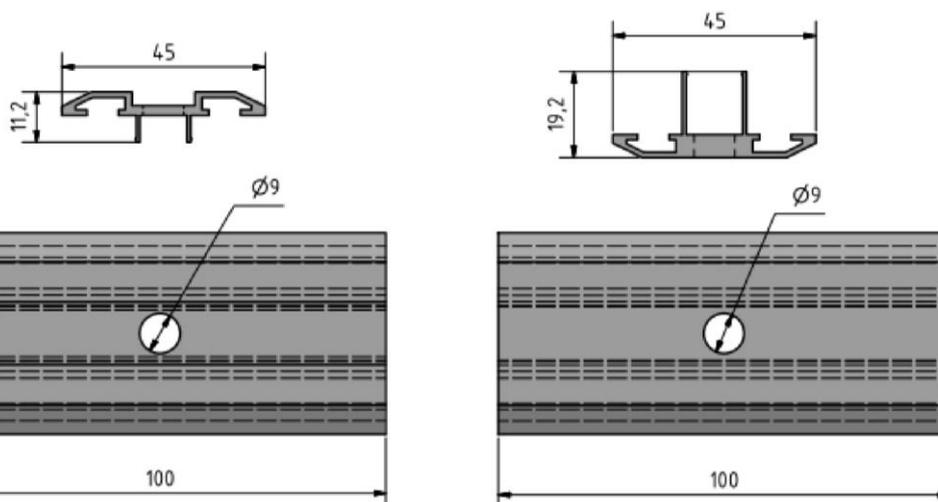
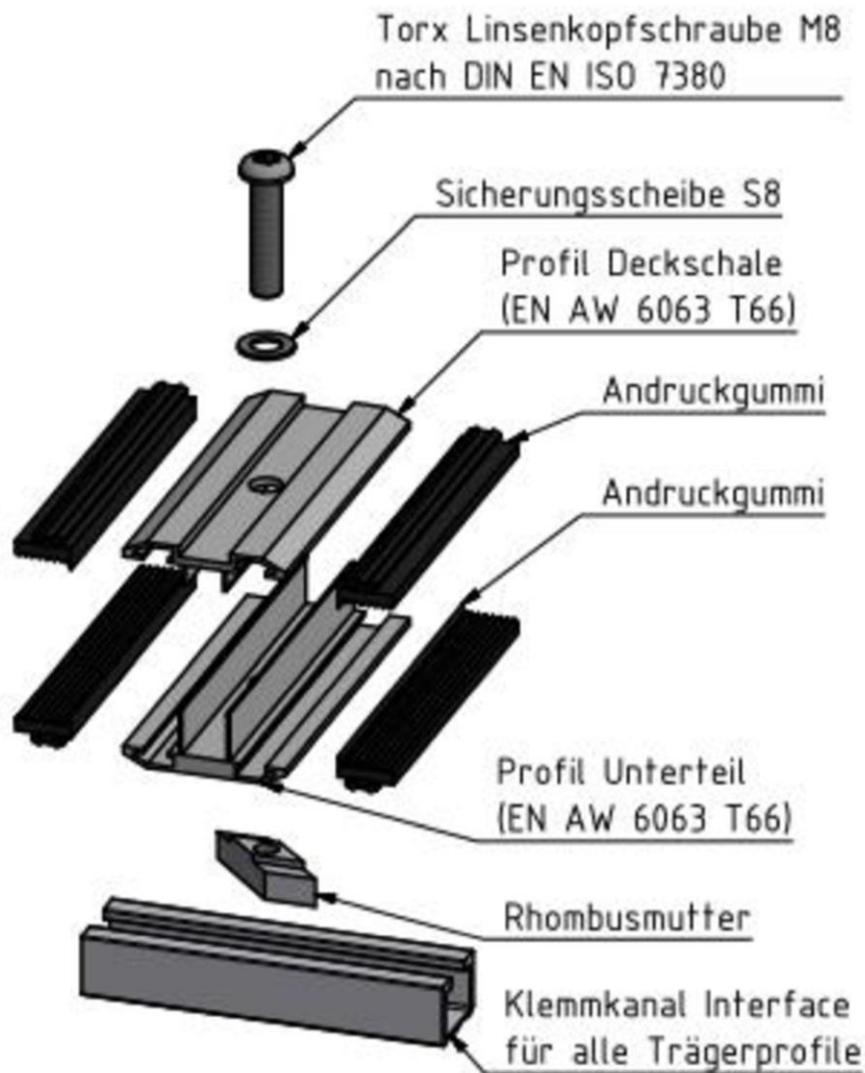
Modulhöhe	Verwendete Schraube
33 / 35 / 38 / 40 / 45 / 46 mm	M8 x 35

elektronische Kopie der abz des dibt: z-14.4-660

IBC TopFix 200 & AeroFix Modulklemmen

Standard Mittelklemme G4 und AK Adapter für gerahmte Module

Anlage 3

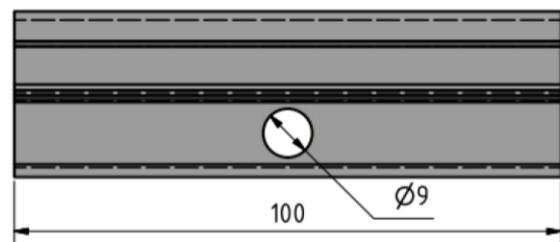
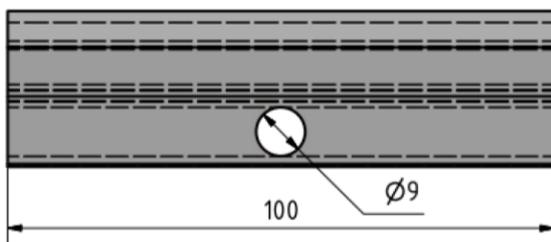
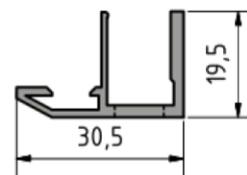
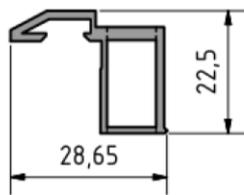
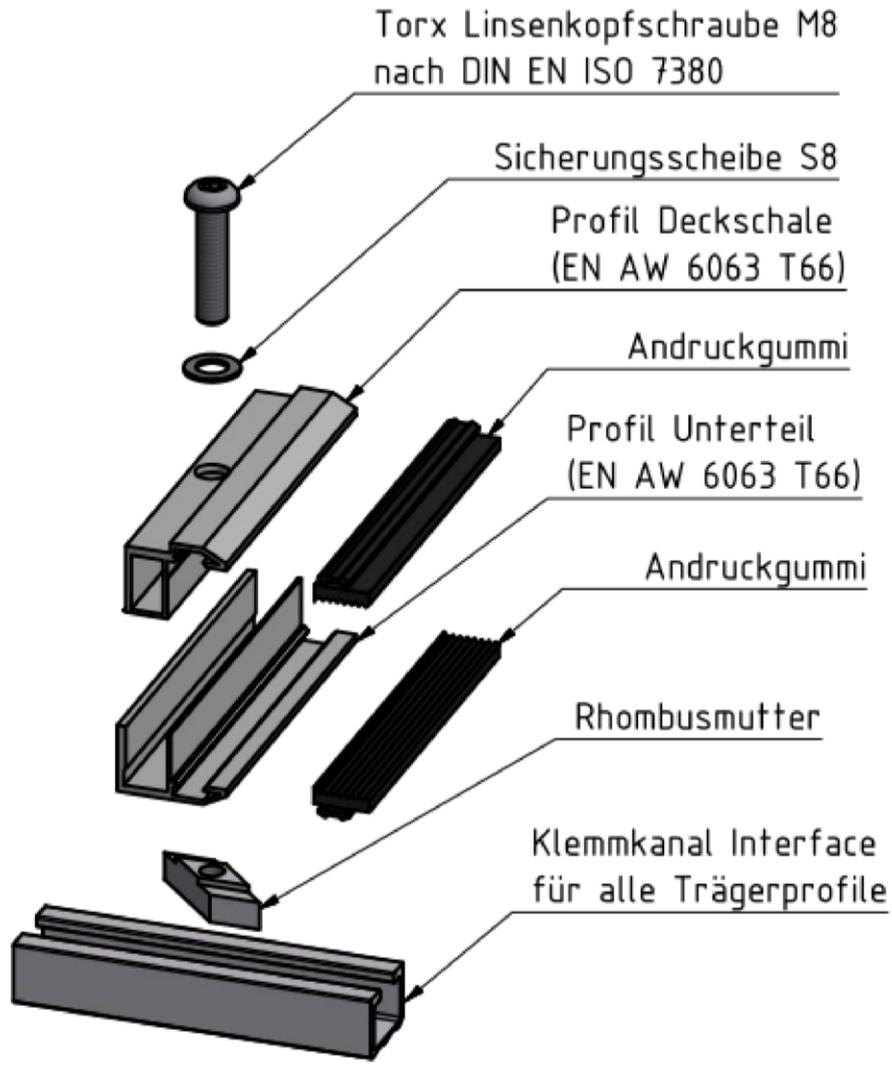


elektronische Kopie der abz des dibt: z-14.4-660

IBC TopFix 200 & AeroFix Modulklemmen

Laminat Mittelklemme G2 für rahmenlose Module

Anlage 4.1

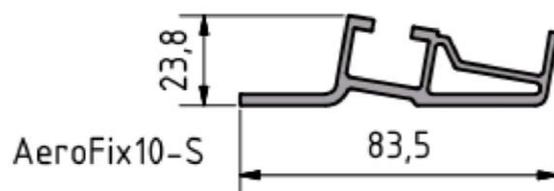
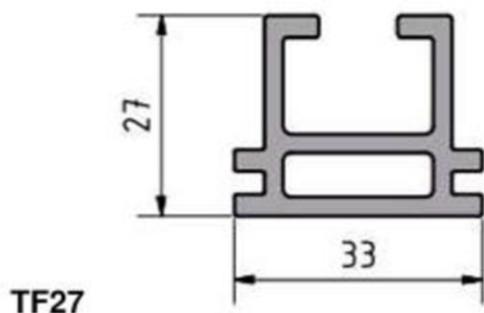
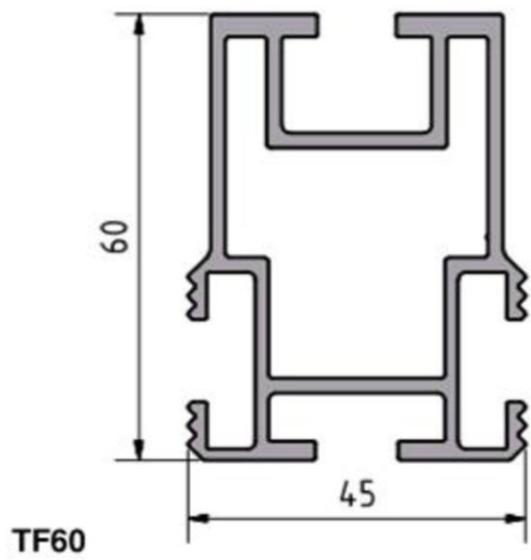
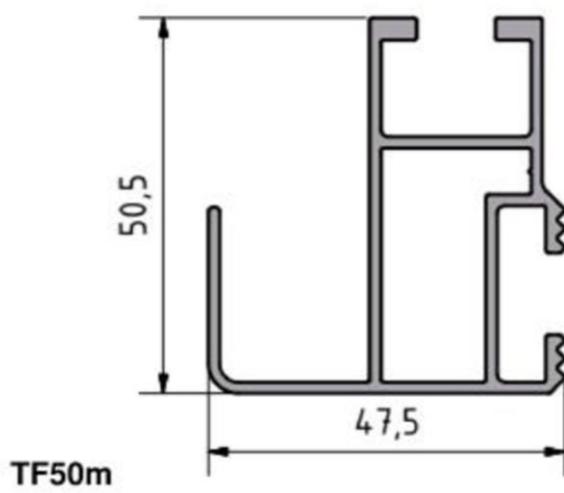
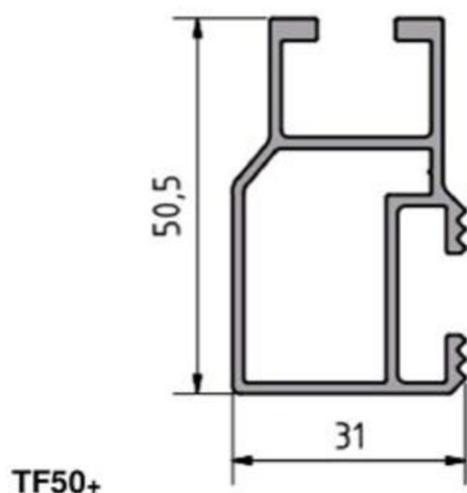
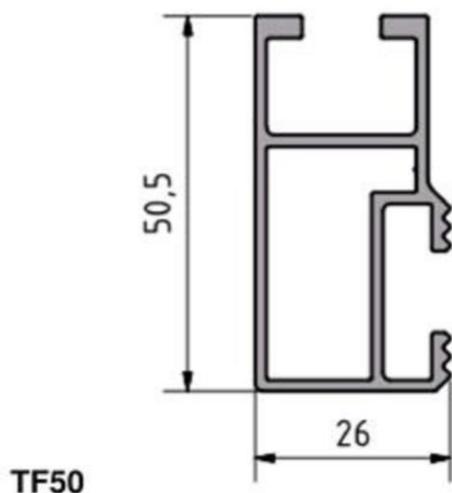


elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-660

IBC TopFix 200 & AeroFix Modulklemmen

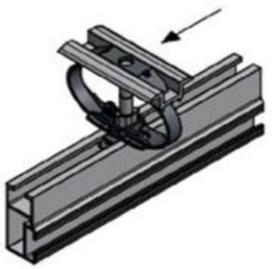
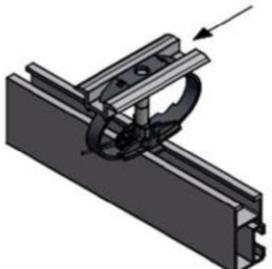
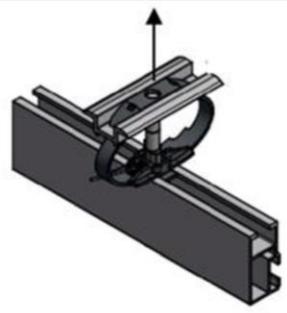
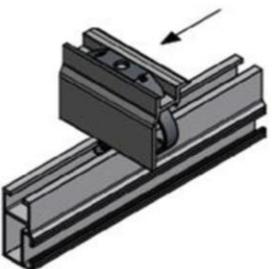
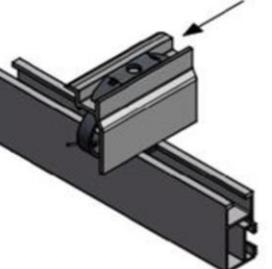
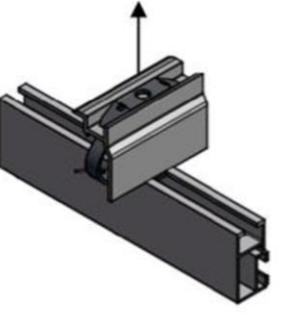
Laminat Außenklemme G2 für rahmenlose Module

Anlage 4.2



elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-660

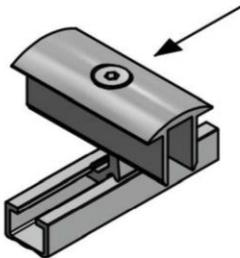
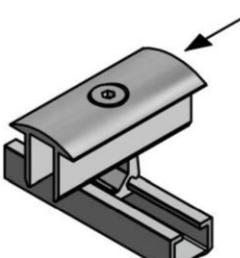
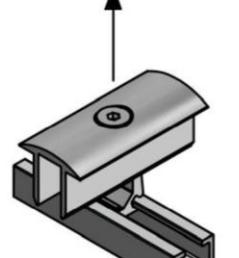
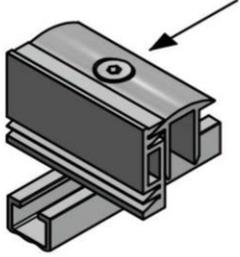
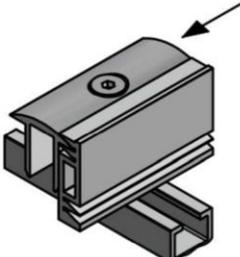
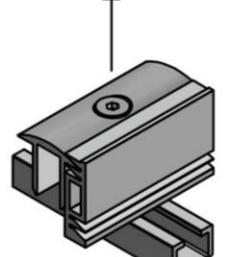
IBC TopFix 200 & AeroFix Modulklemmen	Anlage 5
Beispiel-Trägerprofile mit Klemmkanal	

	Lastkonfiguration V_I		Lastkonfiguration V_q		Lastkonfiguration N	
Tragfähigkeiten [kN/Verbinder]	$V_{I,R,k}$	$V_{I,R,d}$	$V_{q,R,k}$	$V_{q,R,d}$	$N_{R,k}$	$N_{R,d}$
	3,05	2,29	2,41	1,81	5,51	5,01
Standard Mittelklemme gemäß Anlage 2.1						
	Lastkonfiguration V_I		Lastkonfiguration V_q		Lastkonfiguration N	
Tragfähigkeiten [kN/Verbinder]	$V_{I,R,k}$	$V_{I,R,d}$	$V_{q,R,k}$	$V_{q,R,d}$	$N_{R,k}$	$N_{R,d}$
	pressblank	2,03	1,52	1,93	1,45	2,58
pulverbeschichtet	1,28	0,96	1,28	0,96	2,58	2,35
Standard Randklemme gemäß Anlage 2.2						

IBC TopFix 200 & AeroFix Modulklemmen

Standard Modulklemme G3
 Tragfähigkeit und Nachweise

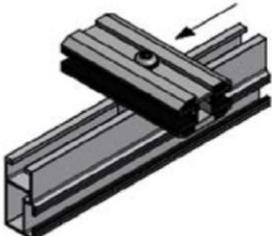
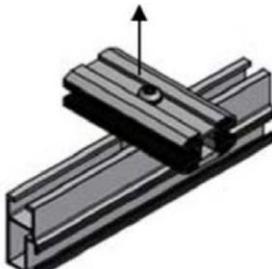
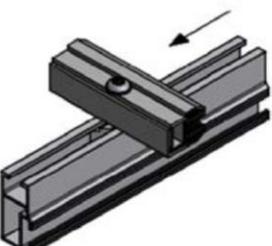
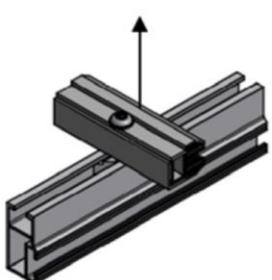
Anlage 6.1

	Lastkonfiguration V _l		Lastkonfiguration V _q		Lastkonfiguration N	
Tragfähigkeiten [kN/Verbinder]	V _{l,R,k}	V _{l,R,d}	V _{q,R,k}	V _{q,R,d}	N _{R,k}	N _{R,d}
	1,92	1,44	1,39	1,05	2,22	2,02
Standard Mittelklemme gemäß Anlage 3						
	Lastkonfiguration V _l		Lastkonfiguration V _q		Lastkonfiguration N	
Tragfähigkeiten [kN/Verbinder]	V _{l,R,k}	V _{l,R,d}	V _{q,R,k}	V _{q,R,d}	N _{R,k}	N _{R,d}
	1,36	1,02	0,60	0,45	1,11	1,01
Standard Randklemme gemäß Anlage 3						

IBC TopFix 200 & AeroFix Modulklemmen

Standard Modulklemme G4
 Tragfähigkeit und Nachweise

Anlage 6.2

	Lastkonfiguration V_I		Lastkonfiguration N		Die Übertragung von parallel zur Klemme wirkenden Schubkräften ist durch eine mechanische Befestigung zu gewährleisten
Tragfähigkeiten [kN/Verbinder]	$V_{I,R,k}$	$V_{I,R,d}$	$N_{R,k}$	$N_{R,d}$	
	4,50	3,38	2,59	2,35	
Standard Mittelklemme gemäß Anlage 4.1					
	Lastkonfiguration V_I		Lastkonfiguration N		Die Übertragung von parallel zur Klemme wirkenden Schubkräften ist durch eine mechanische Befestigung zu gewährleisten
Tragfähigkeiten [kN/Verbinder]	$V_{I,R,k}$	$V_{I,R,d}$	$N_{R,k}$	$N_{R,d}$	
	pressblank	6,11	4,59	1,24	
Standard Randklemme gemäß Anlage 4.2					
IBC TopFix 200 & AeroFix Modulklemmen					Anlage 6.3
Laminat Modulklemme G2 Tragfähigkeit und Nachweise					