

**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: 22.09.2022 Geschäftszeichen: I 85-1.14.4-48/21

**Nummer:
Z-14.4-661**

Geltungsdauer
vom: **22. September 2022**
bis: **22. September 2027**

Antragsteller:
IBC SOLAR AG
Am Hochgericht 10
96231 Bad Staffelstein

Gegenstand dieses Bescheides:

**Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und
"TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/ genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst 14 Seiten und 17 Anlagen mit insgesamt 60 Seiten.
Der Gegenstand ist erstmals am 25. Mai 2013 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

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 folgende Bauprodukte, siehe Tabelle 1 und Anlagen 1.1 bis 1.18, zur Verwendung für die Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200".

Tabelle 1: Zulassungsgegenstand

Verbindungen/ Aufständer-/ Montagesysteme	Bauprodukte	Anwendungsbereiche nach Abschnitt 1.2	
Universalverbinder	Universalverbinder	zur Verbindung der einzelnen Bauprodukte der Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" bzw. deren vertikale und horizontale Befestigung auf der Unterkonstruktion	
	Hammerkopfschrauben Sechskantmuttern mit Sperrverzahnung		
Dachhakenanschlüsse	Dachhakenanschlüsse		
	Hammerkopfschrauben Sechskantmuttern mit Sperrverzahnung		
Kreuzverbinder (Verbinder 2lagig)	Kreuzverbinder (Verbinder 2lagig)		
	Halbrundkopfschrauben Sicherungsscheiben Rhombusmuttern		
Trapezblechklemmen	Trapezblechklemmen		
	Edelstahlfeder Dichtband		
Trägerprofile mit Klemmkanal			
Aufständersysteme "AeroFix"/"AeroFix G3"	untere und obere Stützen		für die vertikale und horizontale Befestigung und Aufständering von gerahmten oder rahmenlosen Photovoltaik-Modulen
	Bodenschienen mit Gewindekanal/ mit Klemmkanal		
	Windbleche		
	Zylinderschrauben mit Sperrverzahnung		
	Verbindungselemente "Universal" M6 (Sechskantschraube + Nutenstein)		
	Windblechhalter (Wbh) Bohrschrauben Unterlegscheiben		
Montagesysteme "AeroFlat"/"AeroFlat G3"	Universalverbinder mit Rundloch		
	Bodenschienen mit Gewindekanal/ mit Klemmkanal		
	Zylinderschrauben mit Sperrverzahnung Hammerkopfschrauben Sechskantmuttern mit Sperrverzahnung		
	Kreuzverbinder (Verbinder 2lagig)		
"TopFix 200" Aufständersysteme "TopFix 200 Trapezaufständering"/ "TopFix 200 Trapezaufständering G3"	untere und obere Stützen "AeroFix"/"AeroFix G3"		
	Zylinderschrauben mit Sperrverzahnung Rhombusmuttern		
	Verbindungselemente "Universal" M6 (Sechskantschraube + Nutenstein)		
"TopFix 200" Montagesystem "TopFix 200 Einlegesystem"	Einlegeprofile		
	Kreuzverbinder (Verbinder 2lagig Einlegesystem)		
	Zylinderschrauben mit Sperrverzahnung Rhombusmuttern		

1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von Verbindungen der Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" bzw. deren vertikale und horizontale Befestigung auf der Unterkonstruktion und Lastweiterleitung aus den in Tabelle 1 genannten Bauprodukten sowie zu deren Lagesicherung mittels Eigengewicht und Lageballast. Weiterer Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung der Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" aus den in Tabelle 1 genannten Bauprodukten für die vertikale und horizontale Befestigung und Aufständigung von gerahmten oder rahmenlosen Photovoltaik-Modulen einschließlich Blindniete GESIPA PolyGrip®-4,8x15 nach der europäischen technischen Bewertung ETA 13/0255¹ des Deutschen Instituts für Bautechnik und Dünnblechschrauben Ejoyt JF3-2-5,5x25 nach der europäischen technischen Bewertung ETA-10/0200² des Deutschen Instituts für Bautechnik zur Montage der Trapezblechklemmen auf Trapezprofilen (Anlagen 5.1 und 5.2).

Mittels der in den Anlagen dargestellten Modulklemmen nach Bescheid Nr. Z-14.4-660³ des Deutschen Instituts für Bautechnik werden die Photovoltaik-Module auf den Trägerprofilen mit Klemmkanal bzw. mit dem Klemmkanalinterface der unteren und oberen Stützen "AeroFix"/"AeroFix G3" fixiert und befestigt.

Bei den Universalverbindern und bei den Dachhakenanschlüssen erfolgt die Befestigung der Trägerprofile mit Klemmkanal durch das Anziehen der zugehörigen Sechskantmutter mit den im Klemmkanal eingeschobenen Hammerkopfschrauben ("Verbindungselement DH") bzw. bei den Kreuzverbindern (Verbinder 2lagig) durch das Anziehen der zugehörigen Halbrundkopfschrauben mit Sicherungsscheiben mit den im Klemmkanal eingeschobenen Rhombusmutter. Die Trapezblechklemmen werden zur Montage der Trägerprofile mit Klemmkanal auf Stahl- oder Aluminiumblechunterkonstruktionen angewendet. (Anlagen 2 bis 6)

Die Aufständersysteme "AeroFix"/"AeroFix G3" (Anlagen 8.1 bis 8.10 und 10.1 bis 10.7) sind für eine Aufstellung und Ausrichtung der Photovoltaik-Module in Ost-West-Richtung (Aufständersysteme "AeroFix 10-EW"/"AeroFix G3 10-EW") oder in Süd-Richtung (Aufständersysteme "AeroFix 10-S"/"AeroFix G3 10-S" und "AeroFix 15-S"/"AeroFix G3 15-S") vorgesehen, jeweils mit einem Windblech als oberer Abschluss. Auf den Bodenschienen mit Gewindekanal ("AeroFix") bzw. mit Klemmkanal ("AeroFix G3") werden die unteren Stützen als Auflager am Fußpunkt und die oberen Stützen als Auflager am Kopfpunkt der Photovoltaik-Module eingebaut. Die Photovoltaik-Module sind je nach Aufständersystem 8,5° (nur "AeroFix G3"), 10° oder 15° geneigt. Die Stützen des Aufständersystems "AeroFix" werden mittels Zylinderschrauben in den Gewindekanal der Bodenschienen montiert. Beim Aufständersystem "AeroFix G3" erfolgt die Montage der unteren und oberen Stützen auf den Bodenschienen mit Klemmkanal durch das Anziehen der Verbindungselemente "Universal" M6 (Sechskantschraube mit im Klemmkanal eingeschobenem Nutzenstein). Zudem wird die Einhängelasche der oberen Stützen in den Klemmkanal eingehängt. Die rückseitigen Windbleche werden beim Aufständersystem "AeroFix G3" an Windblechhalter (Wbh) montiert. Die Windblechhalter (Wbh) werden in die entsprechende Nut der oberen Stützen eingeschoben sind und mit zwei Bohrschrauben inkl. Unterlegscheiben fixiert werden. Die Befestigung der Windbleche sowohl an den Windblechhalter (Wbh) als auch an den Bodenschienen mit Klemmkanal erfolgt mit Hilfe der Verbindungselemente "Universal" M6 (Sechskantschraube mit im Klemmkanal eingeschobenem Nutzenstein). Zusätzlich wird jeweils zwischen den Sechskantschraubenkopf der Verbindungselemente "Universal" M6 und dem Windblech eine Unterlegscheibe eingelegt.

- | | | |
|---|-----------------------------|---|
| 1 | ETA-13/0255:11. Juni 2013 | Europäische Technische Zulassung, Deutsches Institut für Bautechnik: GESIPA® Blindniete, PolyGrip®, BULB-TITE®, G-Bulb® |
| 2 | ETA-10/0200:23. März 2018 | Europäische Technische Bewertung, Deutsches Institut für Bautechnik: Befestigungsschrauben JA, JB, JT, JZ und JF |
| 3 | Z-14.4-660:10. Oktober 2022 | Bescheid, Deutsches Institut für Bautechnik: Photovoltaik-Modulklemmen "G3", "G4", "G5" und "G2" für die Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" |

Beim Montagesystem "AeroFlat" (Anlage 12.1) werden die Trägerprofile mit Klemmkanal durch Universalverbinder mit Rundloch und Zylinderschrauben auf den Bodenschienen mit Gewindecanal befestigt. Die Montage der Trägerprofile mit Klemmkanal erfolgt durch das Anziehen der zugehörigen Sechskantmutter mit den im Klemmkanal eingeschobenen Hammerkopfschrauben. Das Montagesystem "AeroFlat G3" (Anlage 12.2) wird mittels Kreuzverbindern (Verbinder 2lagig) durch das Anziehen der zugehörigen Halbrundkopfschrauben mit Sicherungsscheiben mit den im Klemmkanal der Bodenschienen eingeschobenen Rhombusmutter montiert und stirnseitig in der unteren Nut der Trägerprofile mit Klemmkanal festgeklemmt. Die Photovoltaik-Module werden bei beiden Montagesystemen nicht aufgeständert, die Montage erfolgt parallel zur Dachfläche.

Die Konstruktion der Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3" und "AeroFlat"/"AeroFlat G3" durchdringen den Flachdachaufbau auf Grund der Befestigung auf Bodenschienen mit Gewindecanal ("AeroFix") bzw. mit Klemmkanal ("AeroFix G3") nicht. Dafür ist hier eine Ballastierung durch Lageballast zwischen den Bodenschienen mit Gewindecanal ("AeroFix") bzw. mit Klemmkanal ("AeroFix G3") vorzusehen.

Für die Befestigung von Photovoltaik-Modulen auf Schrägdächern kommen die Aufständer-/Montagesysteme "TopFix 200" in Verbindung mit den Trägerprofilen mit Klemmkanal (Anlage 6) zum Einsatz.

Für die Aufständigung der Aufständersysteme "TopFix 200 Trapezaufständigung"/"TopFix 200 Trapezaufständigung G3" (Anlagen 14.1 und 14.2) werden aus den Aufständersystemen "AeroFix"/"AeroFix G3" (je nach Ausrichtung und Neigung) die unteren Stützen als Auflager am Fußpunkt und die oberen Stützen als Auflager am Kopfpunkt der Photovoltaik-Module eingesetzt und in Trägerprofile TF27 mit Klemmkanal durch das Anziehen der zugehörigen Zylinderschrauben mit Sperrverzahnung mit den im Klemmkanal eingeschobenen Rhombusmutter (Aufständersystem "TopFix 200 Trapezaufständigung") bzw. durch das Anziehen der Verbindungselemente "Universal" M6 (Sechskantschraube mit im Klemmkanal eingeschobenem Nutenstein) (Aufständersystem "TopFix 200 Trapezaufständigung G3") befestigt. Die Trägerprofile TF27 mit Klemmkanal werden auf der Dachunterkonstruktion ausschließlich mit Trapezblechklemmen (Anlagen 5.1 und 5.2) eingebaut.

Beim Montagesystem "TopFix 200 Einlegesystem" (Anlagen 16.1 und 16.2) kommen Einlegeprofile zur Befestigung der Photovoltaik-Module anstelle von Modulklemmen (Rand- oder Mittelklemmen) zum Einsatz. Die Einlegeprofile werden mittels Kreuzverbindern (Verbinder 2lagig Einlegesystem) mit den Trägerprofilen TF50 oder TF60 mit Klemmkanal durch das Anziehen der zugehörigen Zylinderschrauben mit Sperrverzahnung mit den im Klemmkanal eingeschobenen Rhombusmutter verbunden. Analog zu den Aufständersystemen "TopFix 200 Trapezaufständigung"/"TopFix 200 Trapezaufständigung G3" werden die Trägerprofile TF50 oder TF60 mit Klemmkanal auf der Dachunterkonstruktion entweder mit Universalverbindern (Anlage 2) oder mit Dachhaken (Anlagen 3.1 bis 3.3) befestigt. Die Photovoltaik-Module werden bei diesem Montagesystem nicht aufgeständert, die Montage erfolgt parallel zur Dachfläche.

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 Verbindungen der Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200"

Die Bauprodukte der Verbindungen der Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" bzw. der vertikalen und horizontalen Befestigungen auf der Unterkonstruktion werden aus folgenden Werkstoffen hergestellt, siehe Tabelle 2.

Tabelle 2: Werkstoffe

Verbindungen	Bauprodukte	Werkstoffe	Anlagen
Universalverbinder	Universalverbinder	EN AW-6063 T66 ^a	2
	Hammerkopfschrauben Sechskantmuttern mit Sperrverzahnung	nichtrostender Stahl ^c	
Dachhakenanschlüsse	Dachhakenanschlüsse	nichtrostender Stahl ^c	3.1
	Dachhakenanschlüsse	Stahl S235JRC nach DIN EN 10025-2 ⁵	3.2
	Dachhakenanschlüsse	EN AC-42100 T6 ^b	3.3
	Hammerkopfschrauben Sechskantmuttern mit Sperrverzahnung	nichtrostender Stahl ^c	3.1, 3.3
Kreuzverbinder (Verbinder 2lagig)	Kreuzverbinder (Verbinder 2lagig)	EN AW-6005A T6 ^a	4
	Halbrundkopfschrauben Sicherungsscheiben Rhombusmuttern	nichtrostender Stahl ^c nichtrostender Stahl ^c EN AW-6060 T66 ^a	

⁴ DIN EN 10204:2005-01
⁵ DIN EN 10025-2:2019-10

Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen
Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen - Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle

Fortsetzung Tabelle 2: Werkstoffe

Verbindungen	Bauprodukte	Werkstoffe	Anlagen
Trapezblechklemmen	Trapezblechklemmen	EN AW-6063 T66 ^a	5.1, 5.2
	Edelstahlfeder Dichtband	c	
Trägerprofile mit Klemmkanal		EN AW-6063 T66 ^a	6
<p>^a Aluminiumlegierung nach DIN EN 755-2⁶ oder Aluminiumlegierung mit mindestens gleichen Werkstoffeigenschaften nach DIN EN 755-2⁶. Für die Maßtoleranzen gilt DIN EN 12020-2⁷ (EN AW-6060 T66 und EN AW-6063 T66) bzw. DIN EN 755-9⁸ (EN AW-6005 T6).</p> <p>^b Aluminiumgusslegierung nach DIN EN 1706⁹ oder Aluminiumgusslegierung mit mindestens gleichen Werkstoffeigenschaften nach DIN EN 1706⁹. Für die Maßtoleranzen gilt DIN EN ISO 8062-3¹⁰.</p> <p>^c nach DIN EN ISO 3506-1¹¹ bzw. DIN EN ISO 3506-2¹² bzw. DIN EN 10088-2¹³ und Bescheid Nr. Z-30.3-6¹⁴ des Deutschen Instituts für Bautechnik. Angaben zu den Werkstoffeigenschaften sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.</p>			

Die Hauptabmessungen sind den Anlagen nach Tabelle 2 zu entnehmen.

Weitere Angaben sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.1.3 Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200"

Die Bauprodukte der Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" für die vertikale und horizontale Befestigung und Aufständerung von gerahmten oder rahmenlosen Photovoltaik-Modulen werden aus folgenden Werkstoffen hergestellt, siehe Tabelle 3.

6	DIN EN 755-2:2016-10	Aluminium und Aluminiumlegierungen - Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile - Teil 2: Mechanische Eigenschaften
7	DIN EN 12020-2:2017-06	Aluminium und Aluminiumlegierungen - Stranggepresste Präzisionsprofile aus Legierungen EN AW-6060 und EN AW-6063
8	DIN EN 755-9:2016-10	Aluminium und Aluminiumlegierungen - Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile - Teil 9: Profile, Grenzabmaße und Formtoleranzen
9	DIN EN 1706:2021-10	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Gussstücke - Chemische Zusammensetzung und mechanische Eigenschaften
10	DIN EN ISO 8062-3:2007-06	Geometrische Produktspezifikationen (GPS) - Maß-, Form- und Lagetoleranzen für Formteile – Teil 3: Allgemeine Maß-, Form- und Lagetoleranzen und Bearbeitungszugaben für Gussstücke
11	DIN EN ISO 3506-1:2020-08	Mechanische Verbindungselemente - Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus korrosionsbeständigen nichtrostenden Stählen – Teil 1: Schrauben mit festgelegten Stahlsorten und Festigkeitsklassen
12	DIN EN ISO 3506-2:2020-08	Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus korrosionsbeständigen nichtrostenden Stählen – Teil 2: Muttern mit festgelegten Festigkeitsklassen - Regelgewinde und Feingewinde
13	DIN EN 10088-2:2014-12	Nichtrostende Stähle – Teil 2: Technische Lieferbedingungen für Blech und Band aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung
14	Z-30.3-6:20. April 2022	Bescheid, Deutsches Institut für Bautechnik: Erzeugnisse, Bauteile und Verbindungselemente aus nichtrostenden Stählen

Tabelle 3: Werkstoffe

Aufständer-/ Montagesysteme	Bauprodukte	Werkstoffe	Anlagen
Aufständersysteme "AeroFix"/ "AeroFix G3"	untere und obere Stützen	EN AW-6063 T66 ^a	8.1 bis 8.6 10.1 bis 10.4
	Bodenschiene mit Gewindegang/ mit Klemmkanal		8.7 und 10.5
	Windbleche	EN AW-1050A, H24 ^b	8.8 bis 8.10 10.6 bis 10.7
	Zylinderschrauben mit Sperrverzahnung	nichtrostender Stahl ^c	8.1 bis 8.6
	Verbindungselemente "Universal" M6 (Sechskantschrauben M6x16 mit Flansch + Rhombusmutter M6 als Nutenstein)		10.1 bis 10.6
	Windblechhalter (Wbh) Sechskant-Bohrschrauben mit Bund mit Blechschraubengewinde Unterlegscheiben		EN AW-6063 T66 ^a nichtrostender Stahl ^c EN AW-1050A, H24 ^b
Montagesysteme "AeroFlat"/ "AeroFlat G3"	Universalverbinder mit Rundloch	EN AW-6063 T66 ^a	12.1 12.2
	Bodenschiene mit Gewindegang/ mit Klemmkanal		
	Zylinderschrauben mit Sperrverzahnung Hammerkopfschrauben Sechskantmutter mit Sperrverzahnung	nichtrostender Stahl ^c	12.1
	Kreuzverbinder (Verbinder 2lagig)	EN AW-6005A T6 ^a	12.2

Fortsetzung Tabelle 3: Werkstoffe

Aufständer-/ Montagesysteme	Bauprodukte	Werkstoffe	Anlagen
"TopFix 200" Aufständersysteme "TopFix 200 Trapezaufständerung"/ "TopFix 200 Trapezaufständerung G3"	untere und obere Stützen	siehe Aufständersysteme "AeroFix"/"AeroFix G3 "	14.1 bis 14.2
	Zylinderschrauben mit Sperrverzahnung Rhombusmuttern	nichtrostender Stahl ^c EN AW-6060 T66 ^a	
	Verbindungselemente "Universal" M6 (Sechskantschrauben M6x16 mit Flansch + Rhombusmuttern M6 als Nutenstein)	nichtrostender Stahl ^c	
Montagesystem "TopFix 200 Einlegesystem"	Einlegeprofile	EN AW-6063 T66 ^a	16.1 bis 16.2
	Kreuzverbinder (Verbinder 2lagig Einlegesystem)	EN AW-6063 T66 ^a	
	Zylinderschrauben mit Sperrverzahnung Rhombusmuttern	nichtrostender Stahl ^c EN AW-6060 T66 ^a	

^a Aluminiumlegierung nach DIN EN 755-2⁶ oder Aluminiumlegierung mit mindestens gleichen Werkstoffeigenschaften nach DIN EN 755-2⁶. Für die Maßtoleranzen gilt DIN EN 12020-2⁷.

^b Aluminiumlegierung nach DIN EN 485-2¹⁵ oder Aluminiumlegierung mit mindestens gleichen Werkstoffeigenschaften nach DIN EN 485-2¹⁵. Für die Maßtoleranzen gilt DIN EN 485-4¹⁶.

^c nach DIN EN ISO 3506-1¹¹ bzw. DIN EN ISO 3506-2¹² bzw. DIN EN 10088-2¹³ und Bescheid Nr. Z-30.3-6¹⁴ des Deutschen Instituts für Bautechnik. Angaben zu den Werkstoffeigenschaften sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

Die Hauptabmessungen sind den Anlagen nach Tabelle 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 Technischen Baubestimmungen sowie für Bauteile aus nichtrostenden Stählen die Bestimmungen in Bescheid Nr. Z-30.3-6¹⁴ des Deutschen Instituts für Bautechnik, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

2.2.2 Verpackung, Transport und Lagerung

Die im Abschnitt 2.1 genannten Bauprodukte 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.

- 15 DIN EN 485-2:2018-12 Aluminium und Aluminiumlegierungen - Bänder, Bleche und Platten - Teil 2: Mechanische Eigenschaften;
- 16 DIN EN 485-4:2019-05 Aluminium und Aluminiumlegierungen - Bänder, Bleche und Platten - Teil 4: Grenzabmaße und Formtoleranzen für kaltgewalzte Erzeugnisse

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.

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 nach DIN EN ISO 3506-1¹¹ bzw. DIN EN ISO 3506-2¹² bzw. DIN EN 10088-2¹³ und Bescheid Nr. Z-30.3-6¹⁴ des Deutschen Instituts für Bautechnik sinngemäß.
- Die Grundsätze für den Übereinstimmungsnachweis für Verbindungselemente im Metalleichtbau¹⁷ 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.

¹⁷ Grundsätze für den Übereinstimmungsnachweis für Verbindungselemente im Metalleichtbau: Fassung August 1999; DIBt Mitteilungen 6/1999

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 den in Tabelle 1 dieses Bescheids genannten Bauprodukten sowie aus den folgenden Blindnieten und Dünnblechschrauben:

- Angaben zu den Blindniete GESIPA PolyGrip®-4,8 x 15 sind der europäischen technischen Bewertung ETA 13/0255¹ des Deutschen Instituts für Bautechnik zu entnehmen.
- Angaben zu den Dünnblechschrauben Ejot JF3-2-5,5 sind der europäischen technischen Bewertung ETA-10/0200² des Deutschen Instituts für Bautechnik zu entnehmen.

Für die Planung bzw. den Entwurf und die Bemessung der Modulklemmen ist der Bescheid Nr. Z-14.4-660³ des Deutschen Instituts für Bautechnik zu beachten.

Hinsichtlich des Korrosionsschutzes gelten die Technischen Baubestimmungen sowie die Bestimmungen im Bescheid Nr. Z-30.3-6¹⁴ des Deutschen Instituts für Bautechnik.

Brandschutznachweise und bauphysikalische Nachweise sind ggf. separat zu erbringen.

Indirekte Einwirkungen infolge Temperaturänderungen sind zu vermeiden.

3.2 Bemessung

Es gilt das in DIN EN 1990¹⁸ angegebene Nachweiskonzept.

Durch eine statische Berechnung sind in jedem Einzelfall die Gebrauchstauglichkeit und die Tragsicherheit der Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" und deren Verbindungen sowie der Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" als Ganzes nach den Technischen Baubestimmungen nachzuweisen.

¹⁸ DIN EN 1990:2021-10 Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung in Verbindung mit DIN EN 1990/NA:2010-12

Dieser Bescheid regelt ausschließlich die Anwendung der Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" und deren Verbindungen unter statischen oder quasi-statischen Einwirkungen mit Bezug auf die Norm DIN EN 1990¹⁸ sowie den Tragsicherheitsnachweis der Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" und deren Verbindungen für Beanspruchungen durch senkrecht zur Ebene der Photovoltaik-Module bzw. der Windbleche wirkende Zugkräfte (z. B. infolge Windsog) sowie durch in der Ebene der Photovoltaik-Module längs oder quer wirkende Schubkräfte (z. B. infolge Eigenlast der Konstruktion, Schnee und Eis), siehe Abbildung 1.

Die Tragsicherheitsnachweise der Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" und deren Verbindungen sind gemäß den folgenden Anlagen mit den dort angegebenen Werten der Tragfähigkeiten und der Teilsicherheitsbeiwerte γ_M zu führen:

- Anlagen 7.1 bis 7.4 (Verbindungen der Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200")
- Anlagen 9.1 und 9.2 (Aufständersystem "AeroFix")
- Anlagen 11.1 und 11.2 (Aufständersysteme "AeroFix G3" und "TopFix 200 Trapezaufständerung G3")
- Anlage 12.2 (Montagesystem "AeroFlat G3")
- Anlage 13 (Montagesystem "AeroFlat")
- Anlage 15 (Aufständersystem "TopFix 200 Trapezaufständerung")
- Anlage 17 (Montagesystem "TopFix 200 Einlegesystem")

Die Tragfähigkeiten der Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" nach den Anlagen 9.1 und 9.2, 11.1 und 11.2, 13, 15 und 17 beziehen sich nur auf folgende Nachweise:

- Zug- und Querkrafttragfähigkeiten der Verbindungen zwischen den unteren und oberen Stützen "AeroFix"/"AeroFix G3" mit den Bodenschienen mit Gewidekanal ("AeroFix") bzw. mit Klemmkanal ("AeroFix G3") oder Trägerprofilen TF27 mit Klemmkanal
- Zug- und Querkrafttragfähigkeiten der Verbindungen der Windbleche mit den oberen Stützen "AeroFix"/"AeroFix G3" bzw. den Bodenschienen mit Klemmkanal ("AeroFix G3")

Die Einwirkungen auf die Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" und deren Verbindungen sind in Abbildung 1 dargestellt. Bei kombinierten Einwirkungen ist zusätzlich ein linearer Interaktionsnachweis nach den Anlagen 7.1 bis 7.4, 9.1 und 9.2, 11.1 und 11.2, 13, 15 und 17 zu führen.

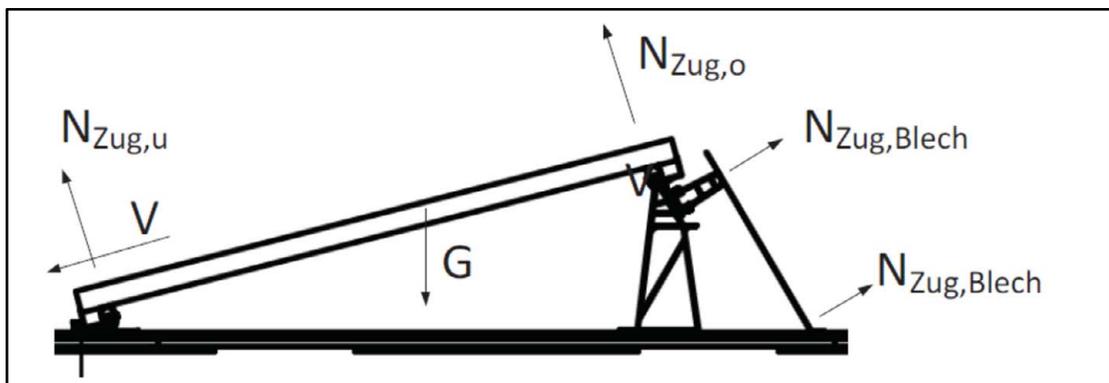


Abbildung 1: Richtung der Einwirkungen (Zugkraft N, Querkraft V und Druckkraft G)

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

Folgende Nachweise sind gesondert zu führen:

- Gebrauchstauglichkeit
 - Tragsicherheit der oberen Stützen, insbesondere hinsichtlich der einwirkenden Druckkräfte G nach Abbildung 1 aber auch hinsichtlich Einwirkungen aus Zugkräften N und Querkräften V .
 - Tragsicherheit der Trägerprofile mit Klemmkanal und der Bodenschienen mit Gewindekanal ("AeroFix") bzw. mit Klemmkanal ("AeroFix G3")
 - Tragsicherheit der mechanischen Verbindungen der Trägerprofile mit Klemmkanal, der Bodenschienen mit Gewindekanal ("AeroFix") bzw. mit Klemmkanal ("AeroFix G3"), der Dachhakenanschlüsse sowie der Trapezblechklemmen auf der Unterkonstruktion
 - Tragsicherheit der Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" als Ganzes
 - Tragsicherheit der Unterkonstruktion
- Der Nachweis der Trapezprofile ist gesondert zu führen. Dabei darf beim Nachweis der Beanspruchbarkeit der Stege des Trapezprofils nach DIN EN 1993-1-3¹⁹, Gleichung (6.18) bzw. DIN EN 1999-1-4²⁰, Gleichung (6.12) $s_s = 95$ mm angenommen werden.
- Tragsicherheit der Photovoltaik-Module
 - Lagesicherheit durch eine entsprechende Auflast
 - Ein- und Weiterleitung der nachgewiesenen Kräfte in das Haupttragssystem

3.3 Ausführung

3.3.1 Allgemeines

Die konstruktive Ausführung der Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" und deren Verbindungen ist den Anlagen zu entnehmen.

Die richtige Einbauposition der Hammerkopfschrauben, der Rhombusmuttern und der Nutensteine ist stets zu kontrollieren und dokumentieren.

Für die Ausführung der Modulklemmen ist der Bescheid Nr. Z-14.4-660³ des Deutschen Instituts für Bautechnik zu beachten. Die Klemmhöhe der Modulklemmen (Mittel- und Randklemmen) muss der in Bescheid Nr. Z-14.4-660³ des Deutschen Instituts für Bautechnik angegebenen Höhe entsprechen. Die Rahmen der Photovoltaik-Module müssen bei der Montage an den Modulklemmen (Mittel- und Randklemmen) anliegen.

Die Bauprodukte der Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" und deren Verbindungen einschließlich der zu befestigenden Photovoltaik-Module sind sauber, trocken und fettfrei zu lagern und zu montieren. Es ist sicherzustellen, dass keine Kontaktkorrosion auftreten kann. Vor dem Einbau sind alle Bauprodukte auf ihre einwandfreie Beschaffenheit hin überprüft werden. Beschädigte Bauprodukte sind auszutauschen.

Vom Hersteller ist eine Anweisung für die Montage der Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" und deren Verbindungen 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 Anwendung von Schlagschraubern ist unzulässig.

Die Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" und deren Verbindungen dürfen nur von Firmen hergestellt werden, die die dazu erforderliche Erfahrung haben.

- | | | |
|----|-------------------------|--|
| 19 | 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:2017-09 |
| 20 | 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 |

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" und deren Verbindungen mit der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß § 16 a Abs. 5 MBO i. V. m. § 21 Abs. 2 MBO abzugeben. Es ist sicherzustellen, dass die Verbindungen der Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" gemäß den Angaben in den folgenden Abschnitten 3.3.2 bis 3.3.6 und gemäß den Anlagen hergestellt werden.

3.3.2 Universalverbinder, Dachhakenanschlüsse

Die Sechskantmuttern mit Sperrverzahnung der Hammerkopfschrauben sind planmäßig mit einem Drehmoment von 30 Nm anzuziehen.

3.3.3 Kreuzverbinder (Verbinder 2lagig)

Die Halbrundkopfschrauben sind planmäßig mit einem Drehmoment von 15 Nm anzuziehen.

3.3.4 Trapezblechklemmen

Die Breite b_p (Anlagen 5.1 und 5.2) der Trapezprofilobergurte muss kleiner sein als die Breite der Trapezblechklemmen.

Die Trapezblechklemmen sind immer in Längsachsenrichtung der Trapezprofilobergurte zu montieren.

Bei Anwendung eines Dichtbandes zwischen Trapezblechklemmen und Trapezprofilen ist der mit einer Feder gehaltene Teil der Trapezblechklemmen firstseitig zu montieren.

3.3.5 Aufständersysteme "AeroFix"/"AeroFix G3" und

Beim Aufständersystem "AeroFix" dürfen Zylinderschrauben nicht überdrehen, müssen bündig anliegen und von geschultem Personal gesetzt werden.

Die Verbindungselemente "Universal" M6 (Sechskantschraube mit im Klemmkanal eingeschobenem Nutenstein) sind beim Aufständersystem "AeroFix G3" planmäßig mit einem Drehmoment von 10 Nm anzuziehen, sowohl bei der Befestigung der unteren und oberen Stützen auf den Bodenschienen mit Klemmkanal als auch bei der Montage der Windbleche an den oberen Stützen.

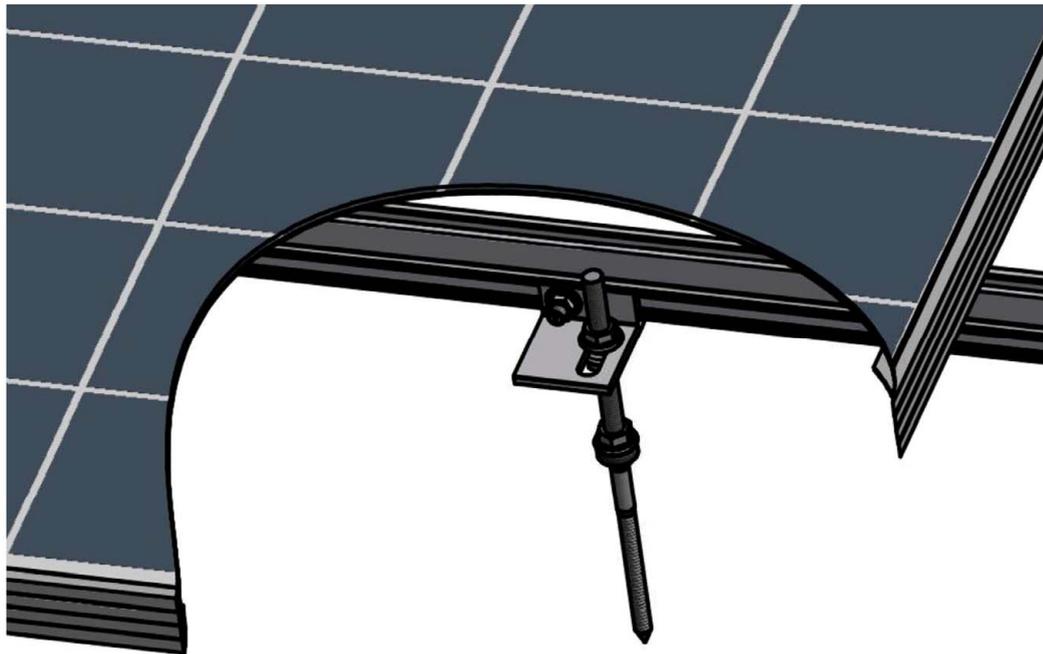
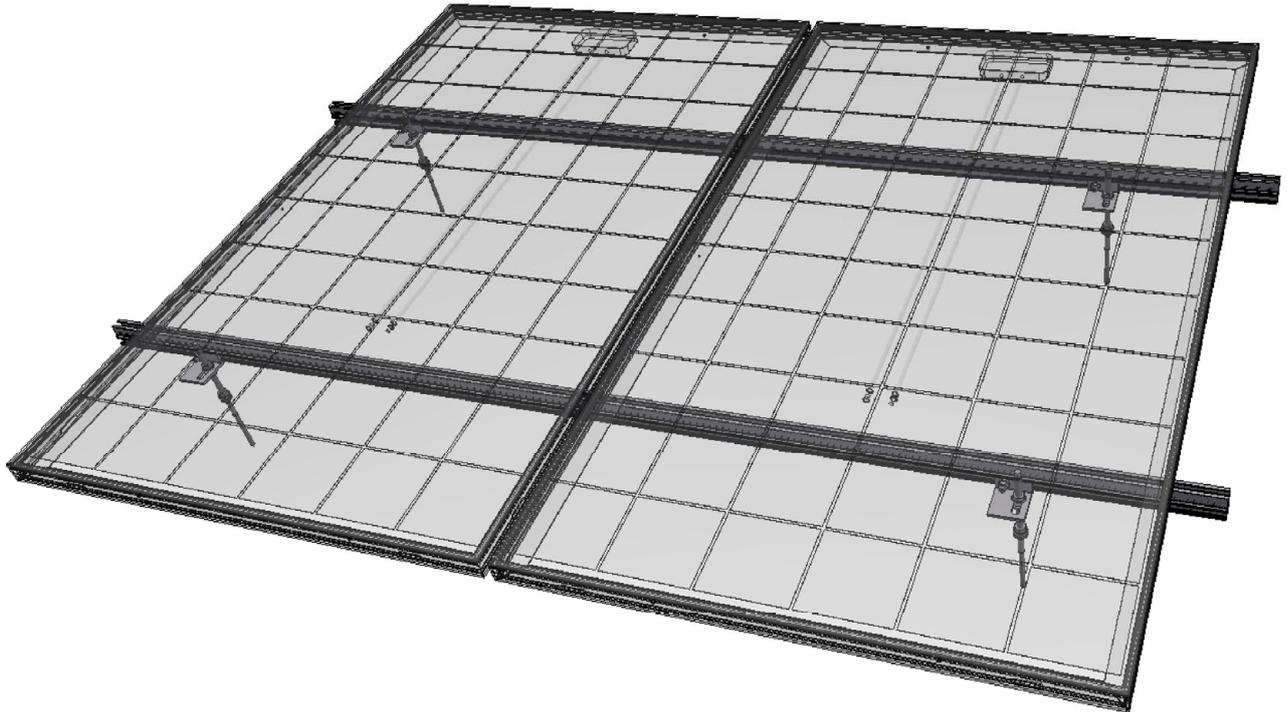
3.3.6 Aufständer-/Montagesysteme "TopFix 200 Trapezaufständerung"/"TopFix 200 Trapezaufständerung G3" und "TopFix 200 Einlegesystem"

Bei den Aufständer-/Montagesystemen "TopFix 200 Trapezaufständerung" und "TopFix 200 Einlegesystem" sind die Zylinderschrauben planmäßig mit einem Drehmoment von 15 Nm anzuziehen.

Die Verbindungselemente "Universal" M6 (Sechskantschraube mit im Klemmkanal eingeschobenem Nutenstein) sind beim Aufständersystem "TopFix 200 Trapezaufständerung G3" planmäßig mit einem Drehmoment von 10 Nm anzuziehen.

Dr.-Ing. Ronald Schwuchow
Referatsleiter

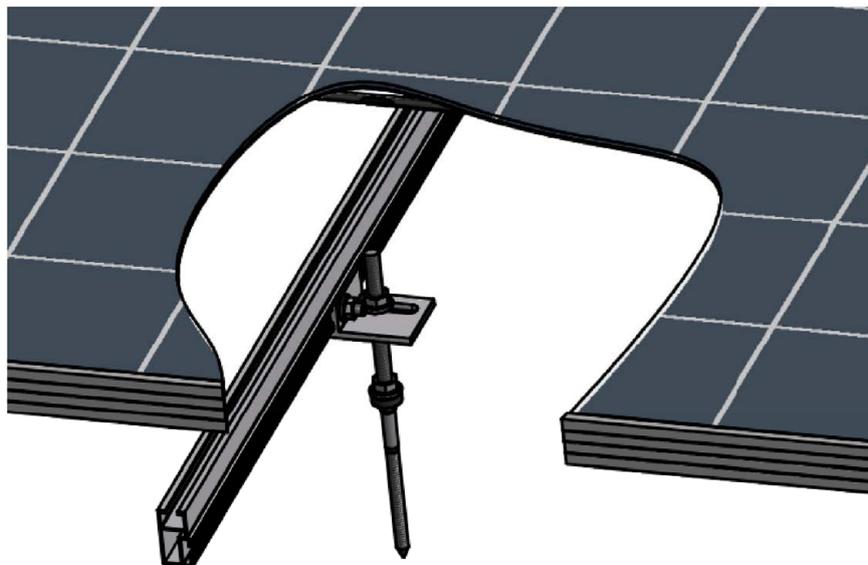
Beglaubigt
Schwab



Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und
"TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

Verbindung – Trägerprofile mit Klemmkanal und Universalverbinder
Vertikalmontage der Photovoltaik-Module

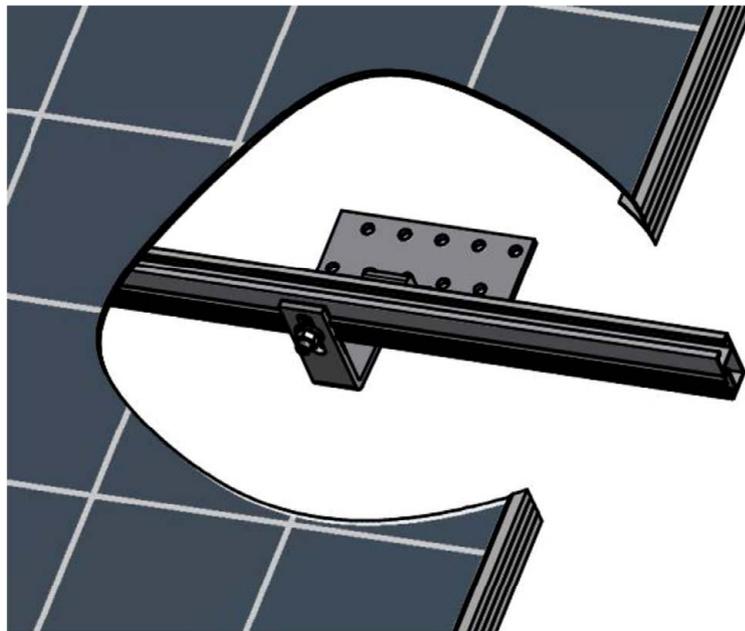
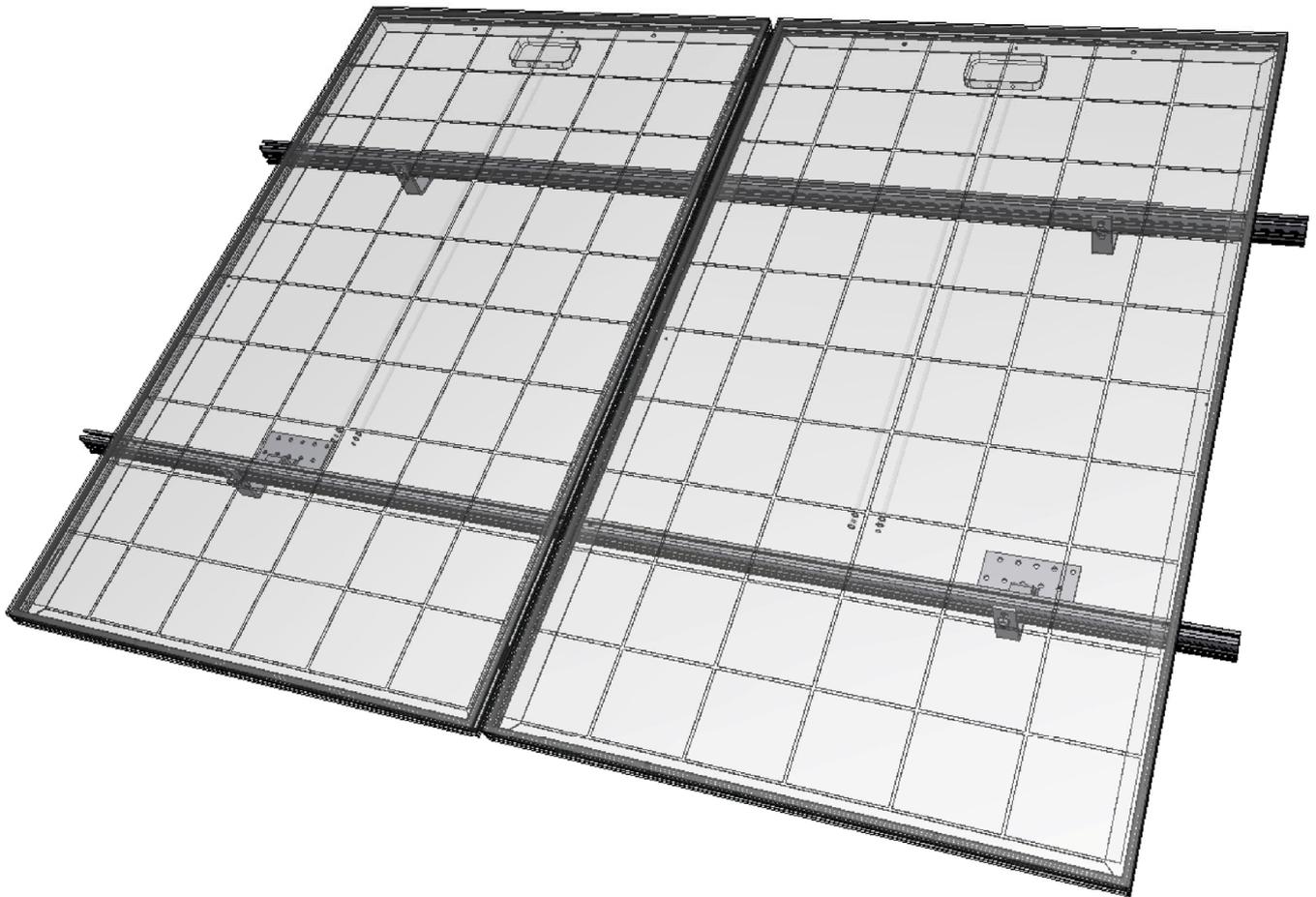
Anlage 1.1



Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

Verbindung – Trägerprofile mit Klemmkanal und Universalverbinder
Horizontalmontage der Photovoltaik-Module

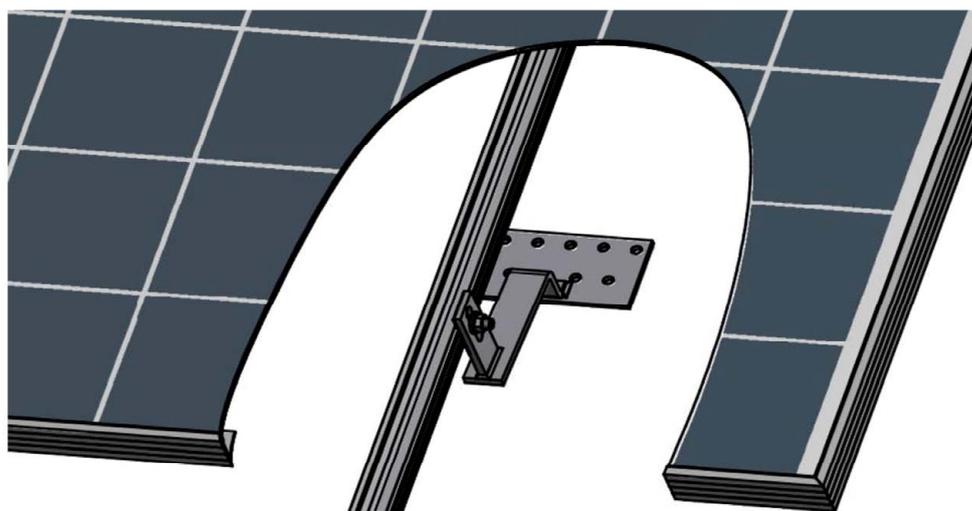
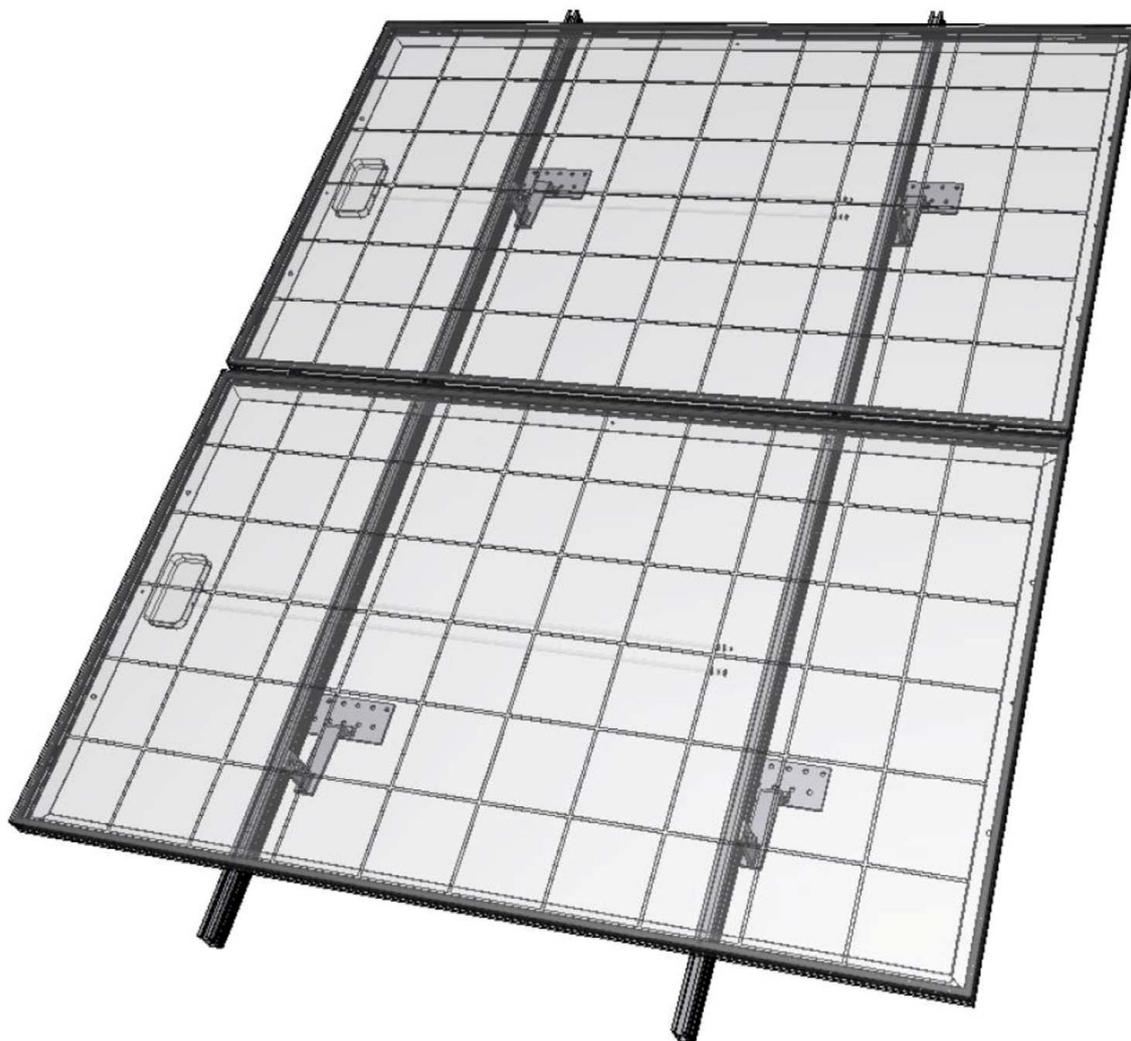
Anlage 1.2



Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

Verbindung – Trägerprofile mit Klemmkanal und Dachhakenanschlüsse
1lagig
Vertikalmontage der Photovoltaik-Module

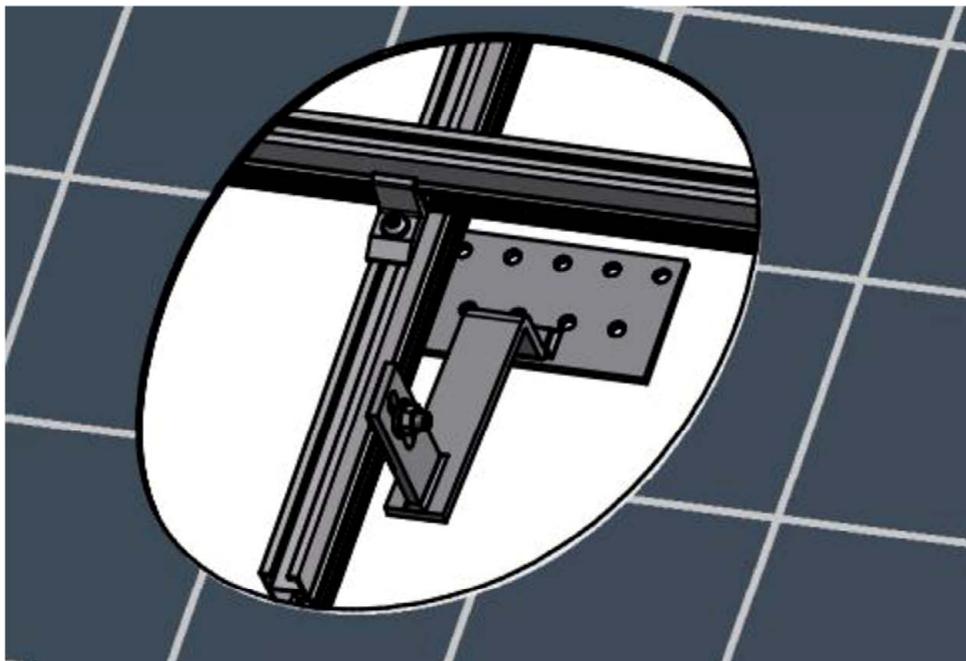
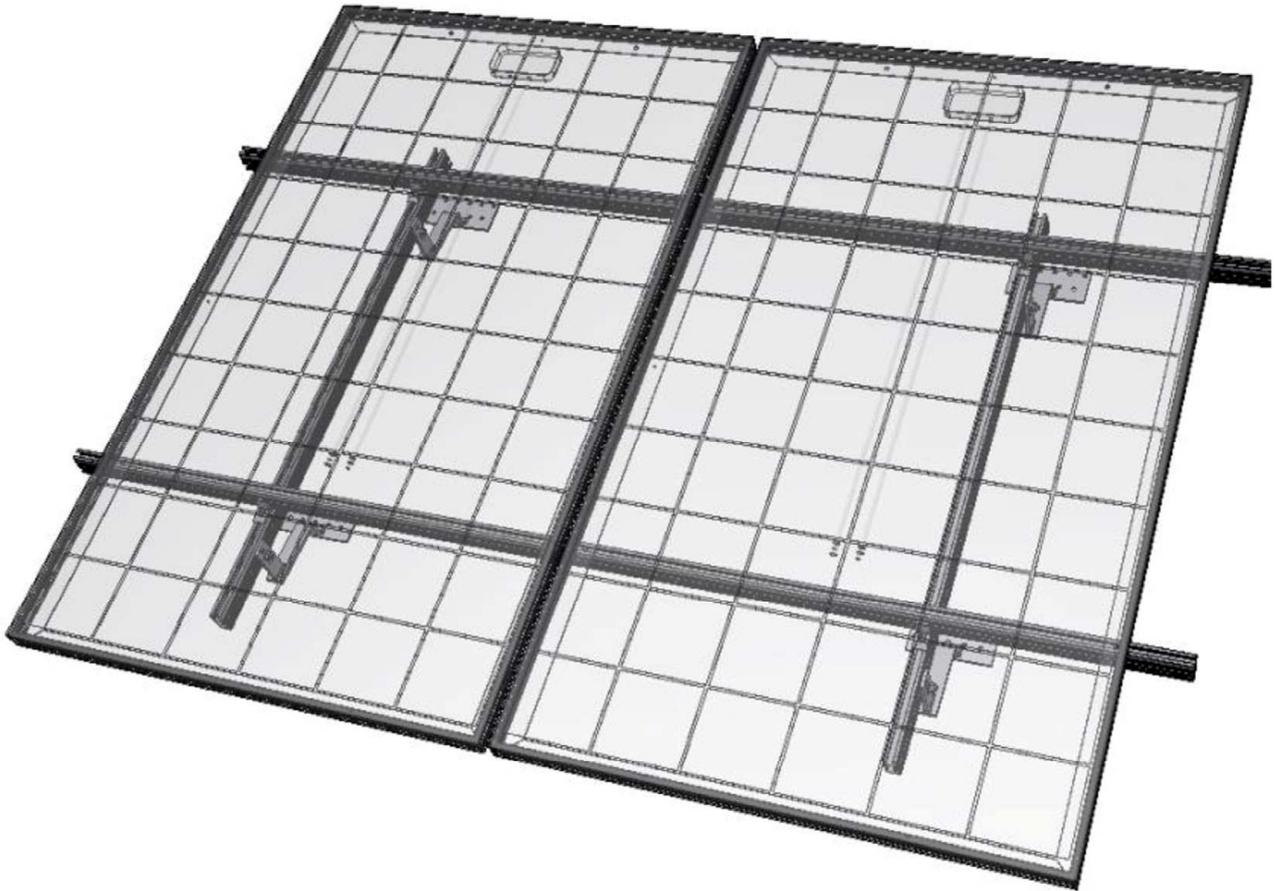
Anlage 1.3



Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

Verbindung – Trägerprofile mit Klemmkanal und Dachhakenanschlüsse
1lagig
Horizontalmontage der Photovoltaik-Module

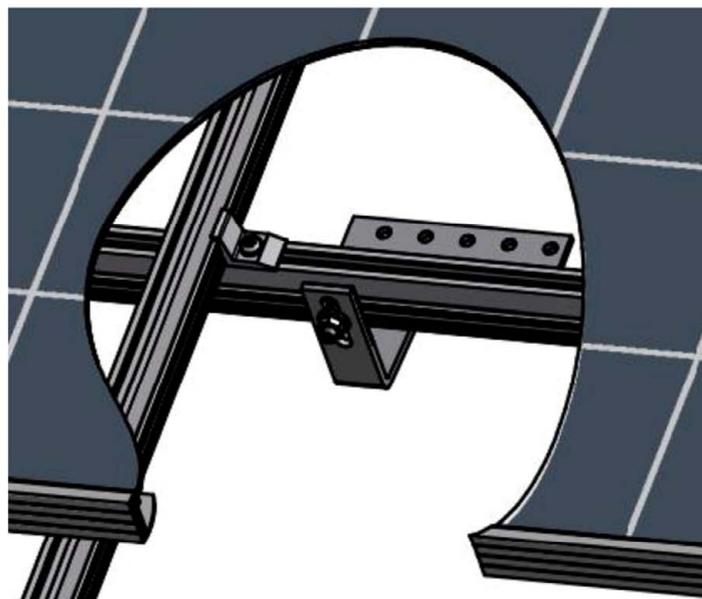
Anlage 1.4



Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

Verbindung – Trägerprofile mit Klemmkanal und Dachhakenanschlüsse
2lagig durch Kreuzverbinder (Verbinder 2lagig)
Vertikalmontage der Photovoltaik-Module

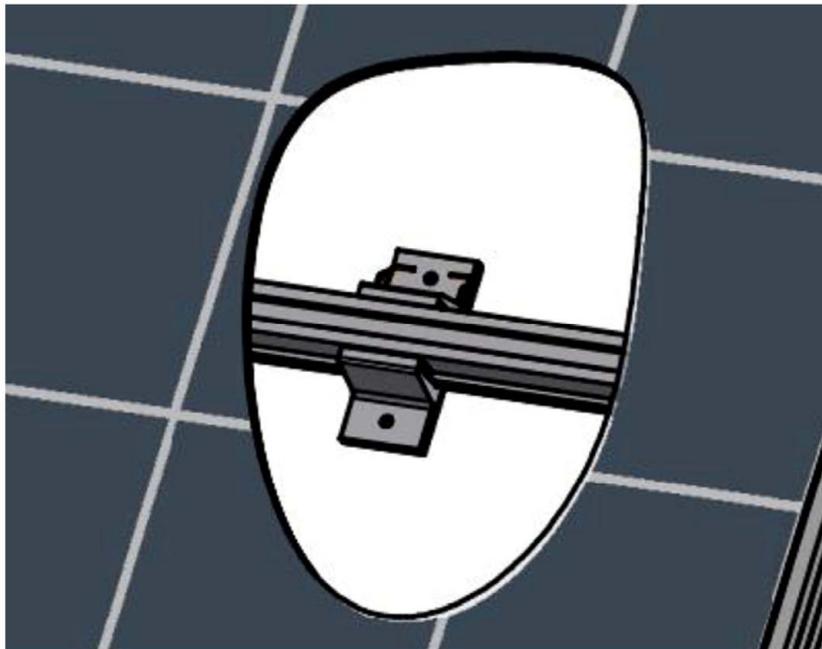
Anlage 1.5



Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

Verbindung – Trägerprofile mit Klemmkanal und Dachhakenanschlüsse
2lagig durch Kreuzverbinder (Verbinder 2lagig)
Horizontalmontage der Photovoltaik-Module

Anlage 1.6



Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

Verbindung – Trägerprofile mit Klemmkanal und Trapezblechklemmen
Vertikalmontage der Photovoltaik-Module

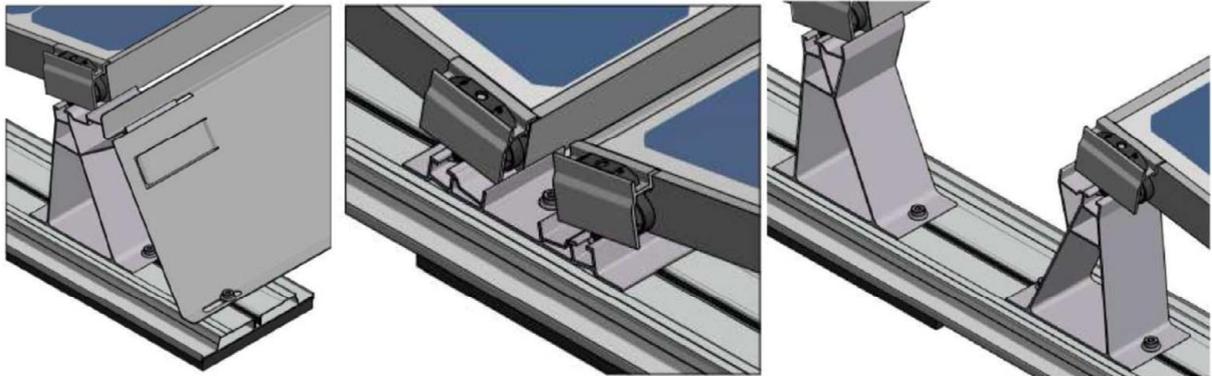
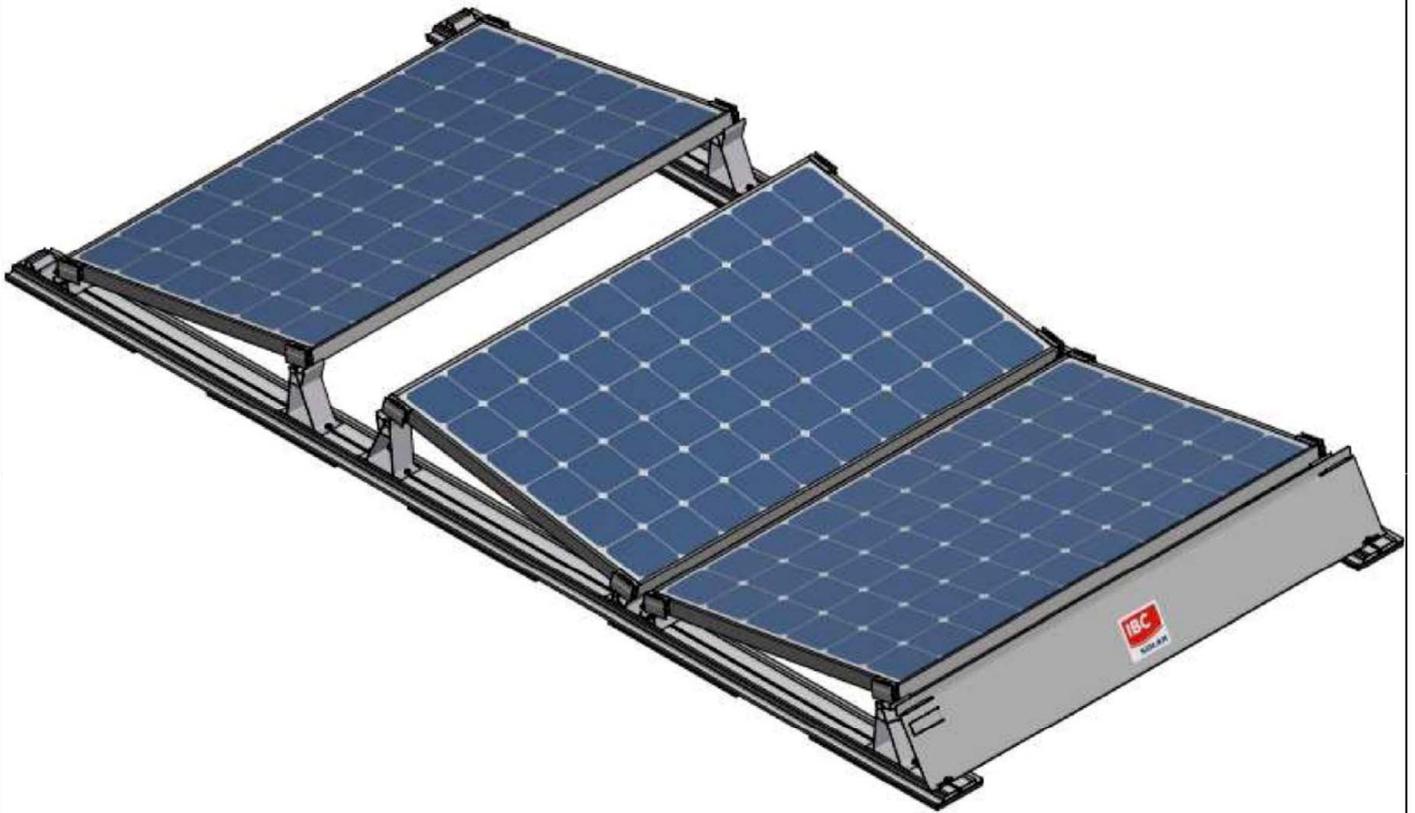
Anlage 1.7



Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

Systeme "AeroFix 10-S" und "AeroFix 15-S"
Verbindungen – Stützen, Bodenschienen mit Gewindekanal und Windbleche

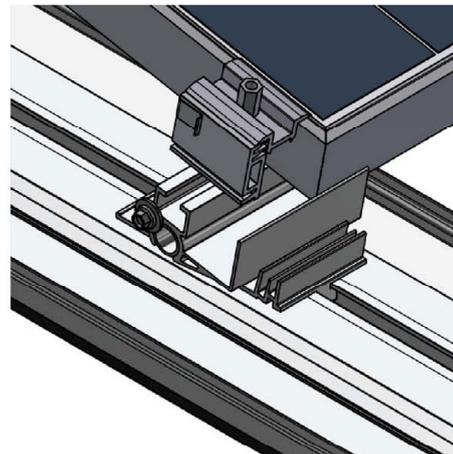
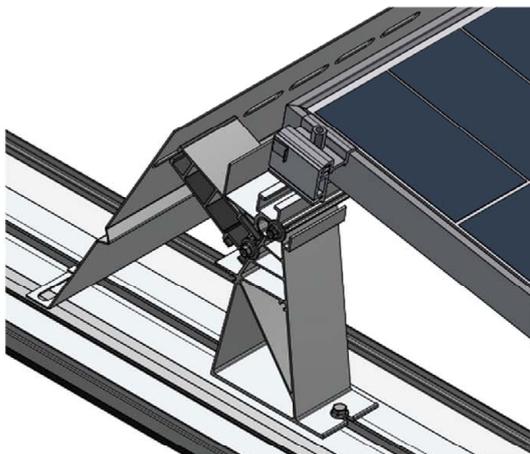
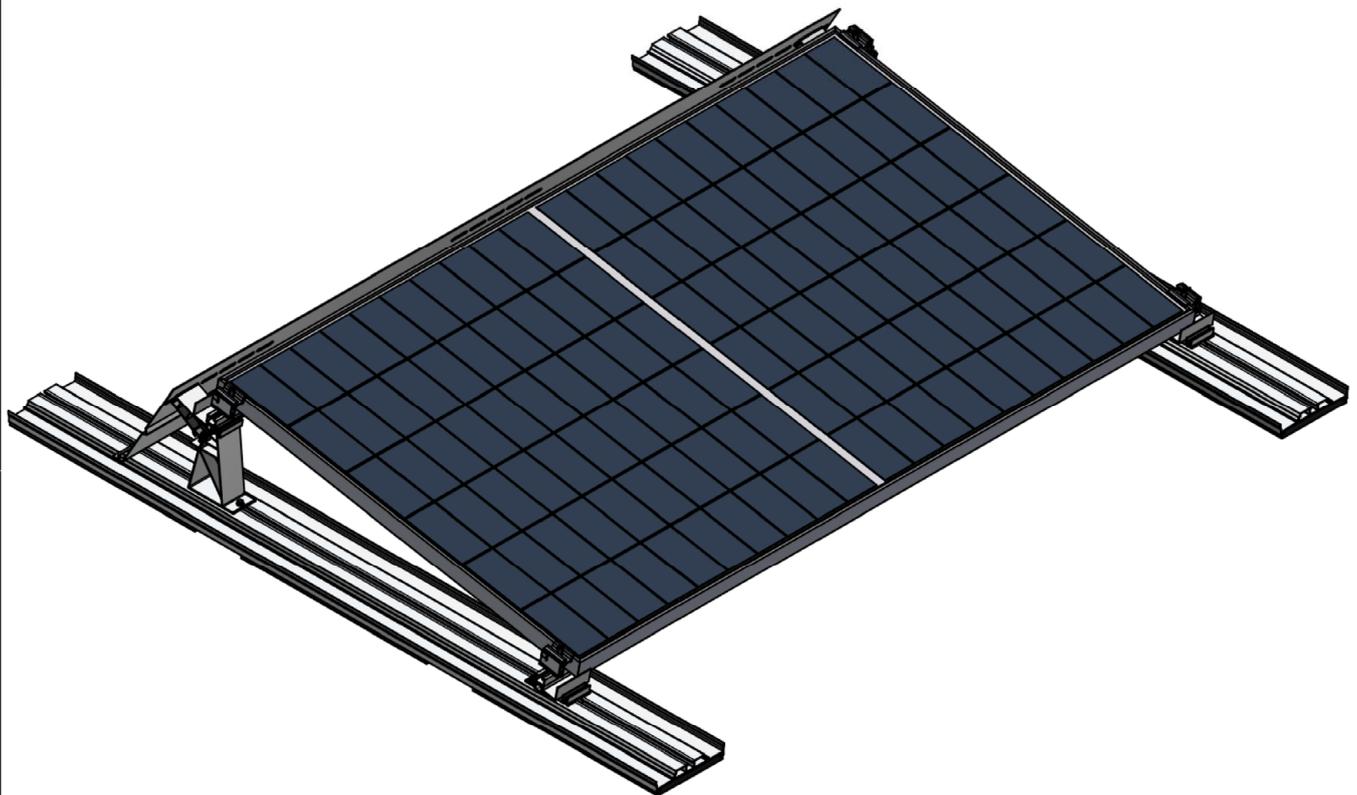
Anlage 1.8



Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

System "AeroFix 10-EW"
Verbindungen – Stützen, Bodenschienen mit Gewindekanal und Windbleche

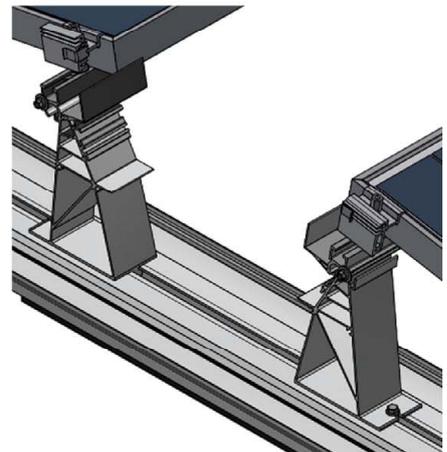
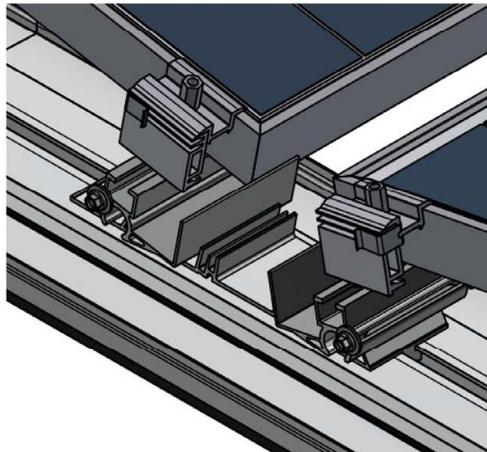
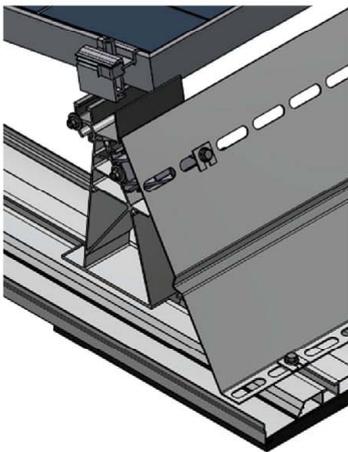
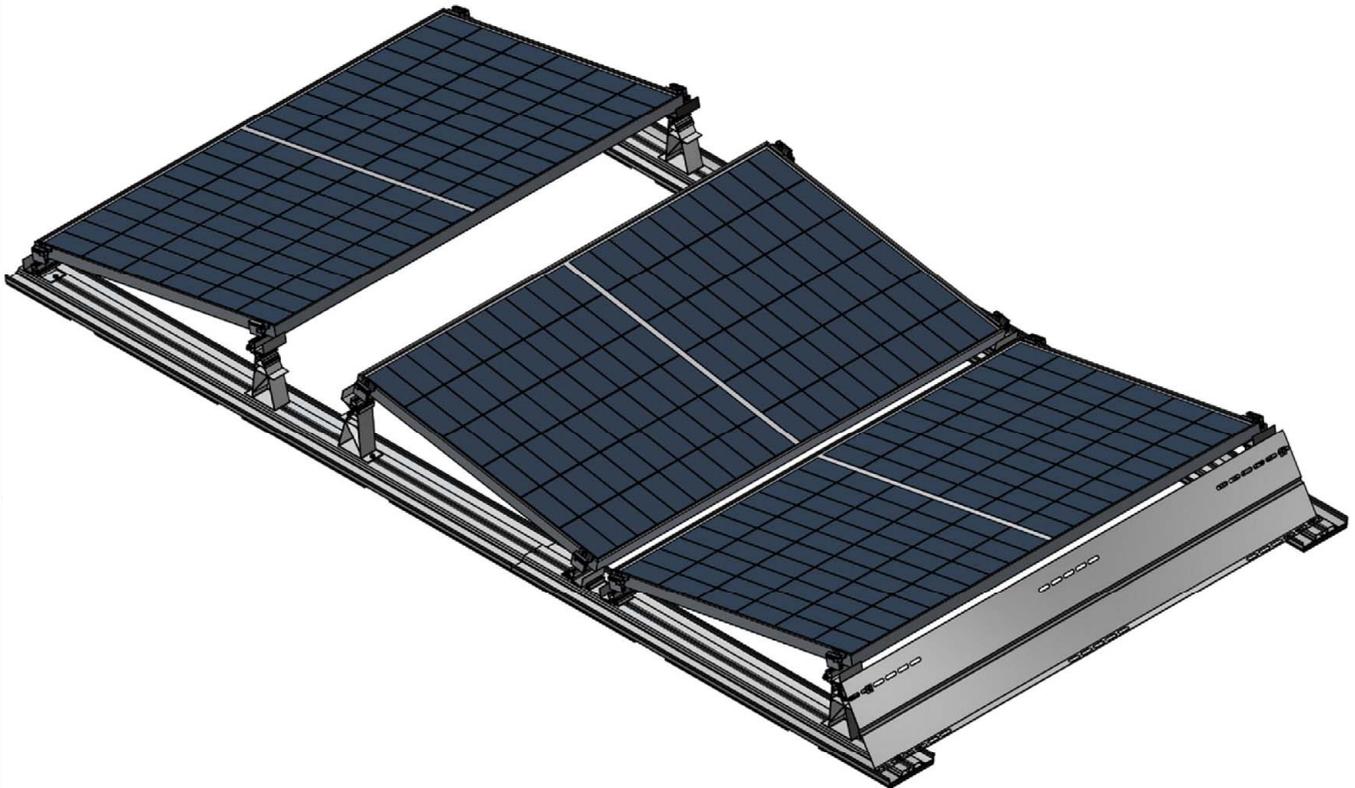
Anlage 1.9



Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

Systeme "AeroFix G3 10-S" und "AeroFix G3 15-S"
Verbindungen – Stützen, Bodenschienen mit Klemmkanal und Windbleche

Anlage 1.10

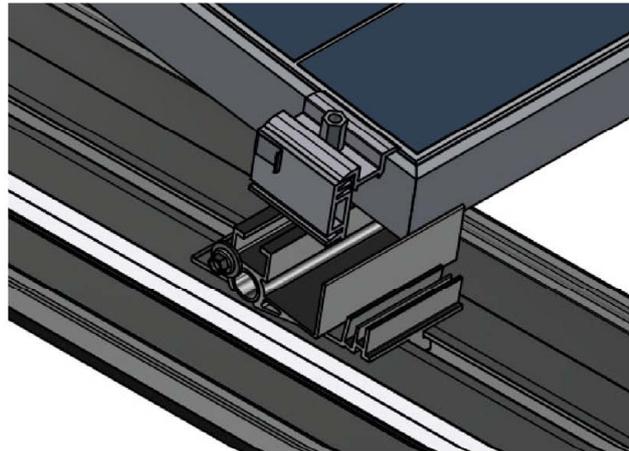
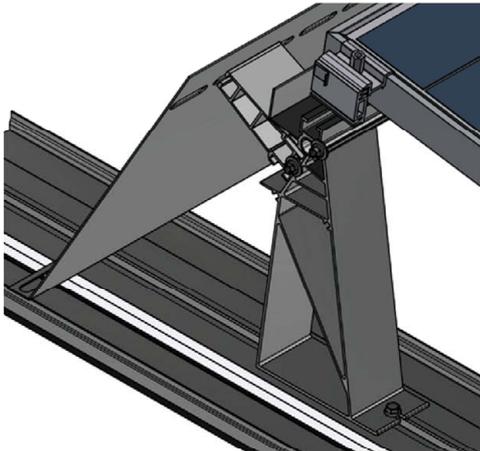


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-661

Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

Systeme "AeroFix G3 10-EW" und "AeroFix G3 15-EW"
Verbindungen – Stützen, Bodenschienen mit Klemmkanal und Windbleche

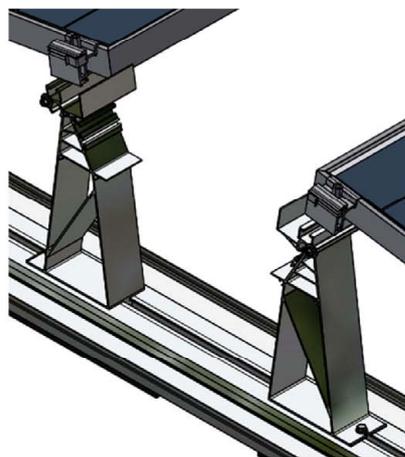
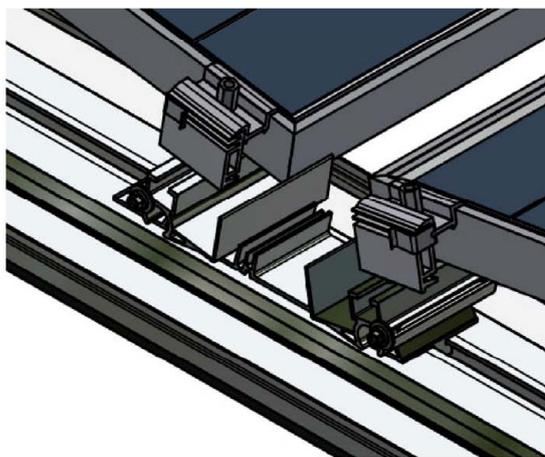
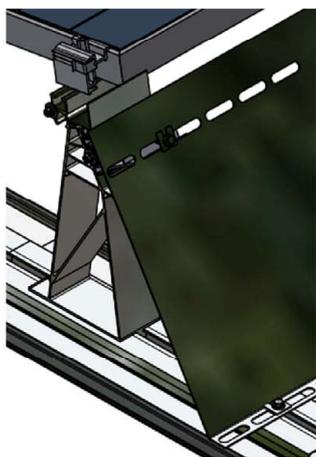
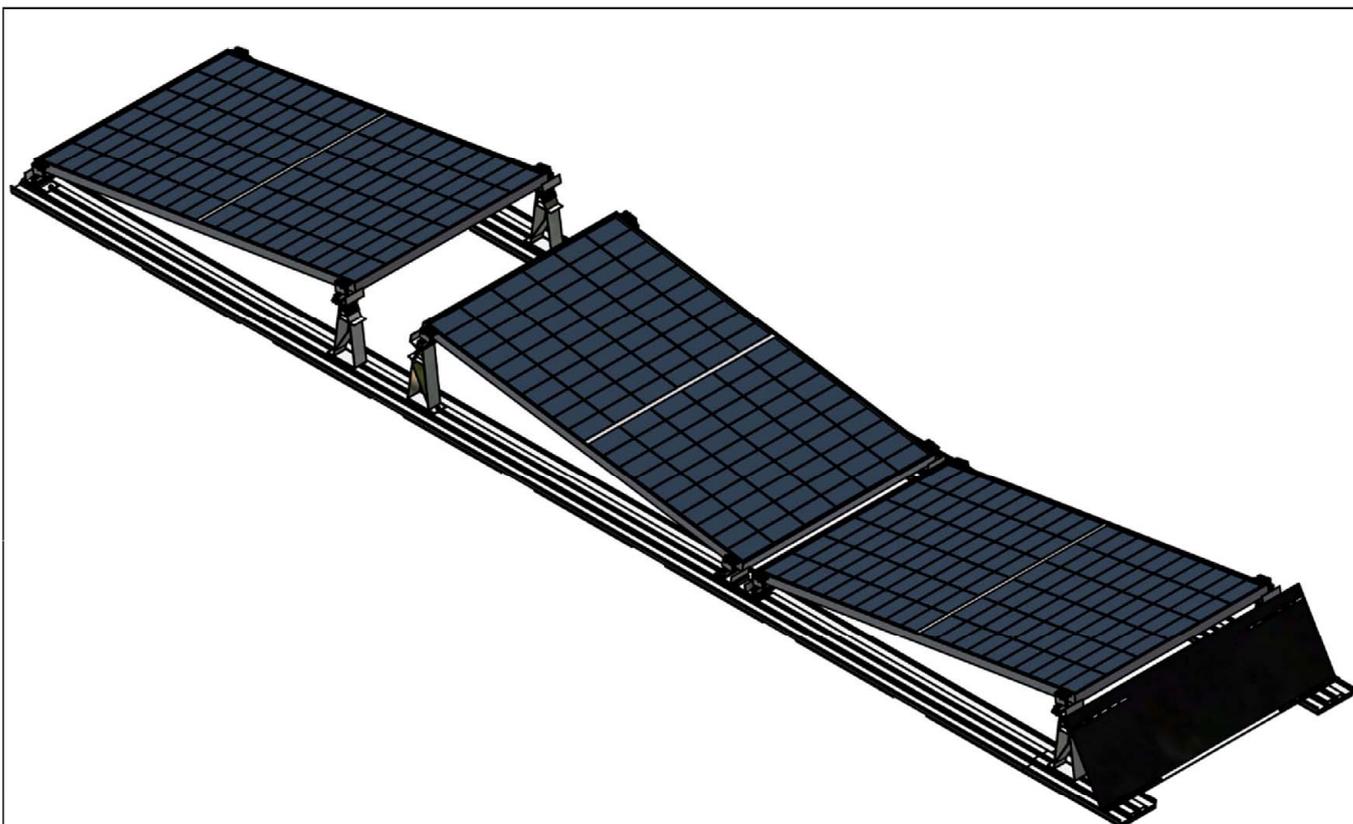
Anlage 1.11



Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

Systeme "AeroFix G3-8S"
Verbindungen – Stützen, Bodenschienen mit Klemmkanal und Windbleche

Anlage 1.12

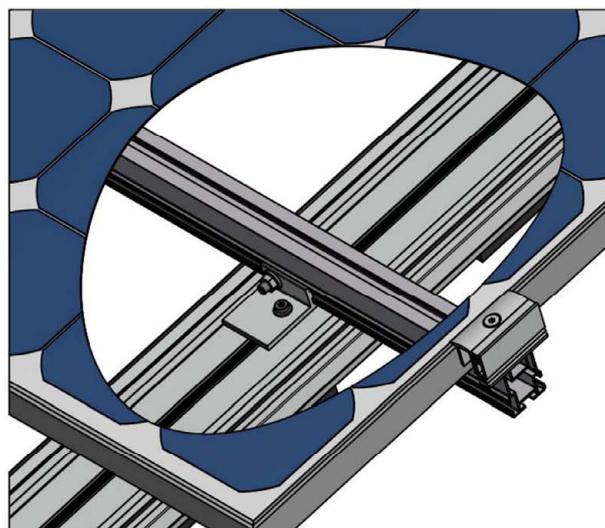
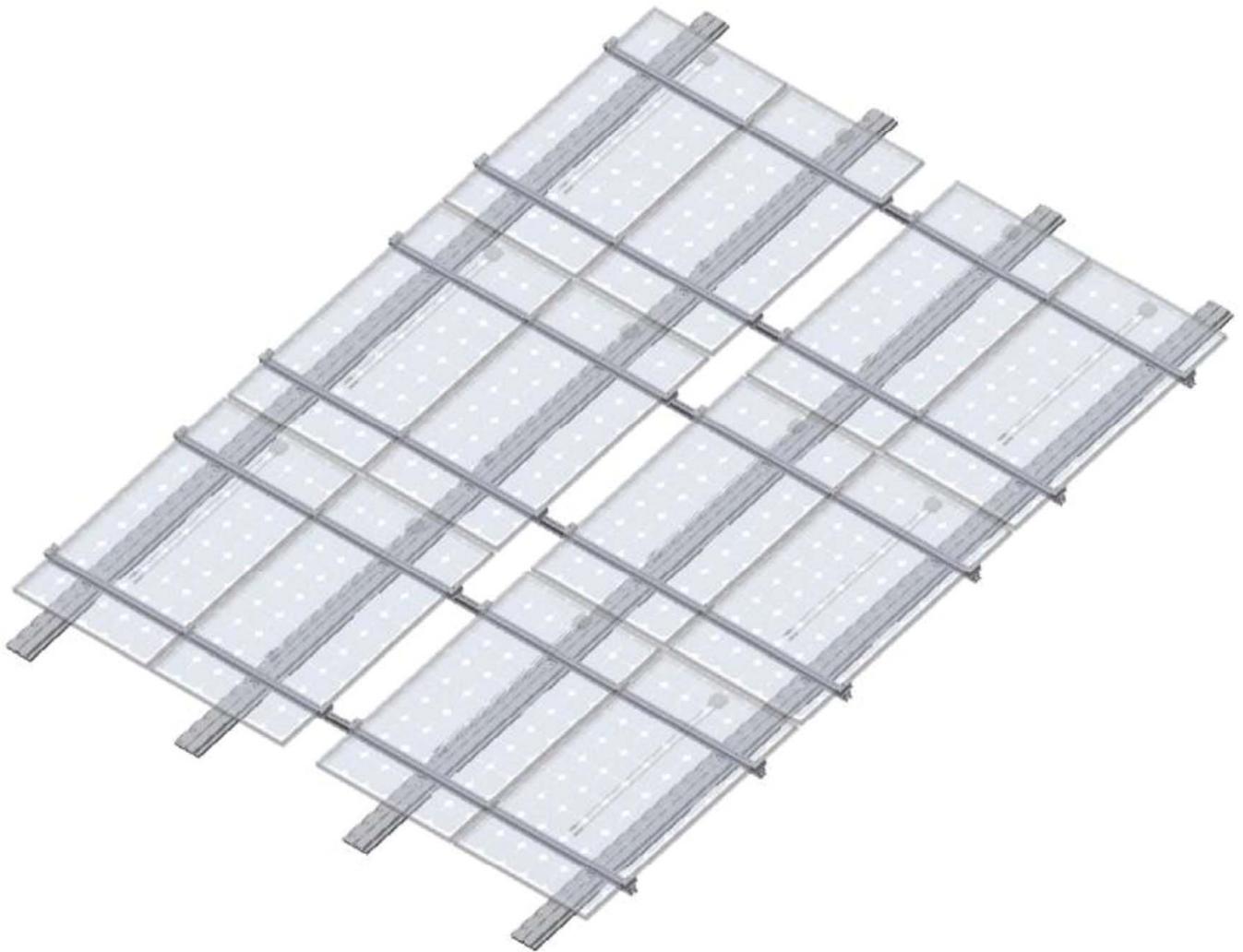


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-661

Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

Systeme "AeroFix G3-8EW"
Verbindungen – Stützen, Bodenschienen mit Klemmkanal und Windbleche

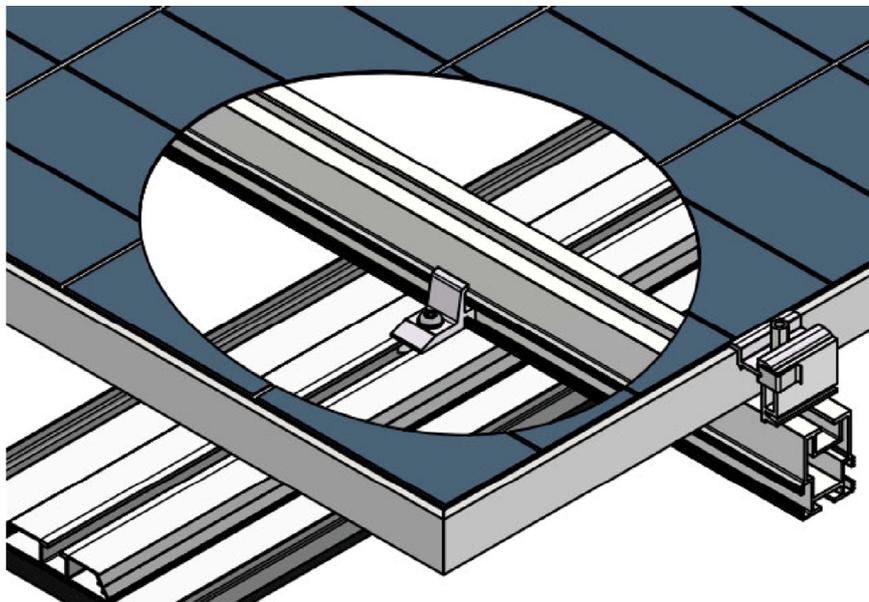
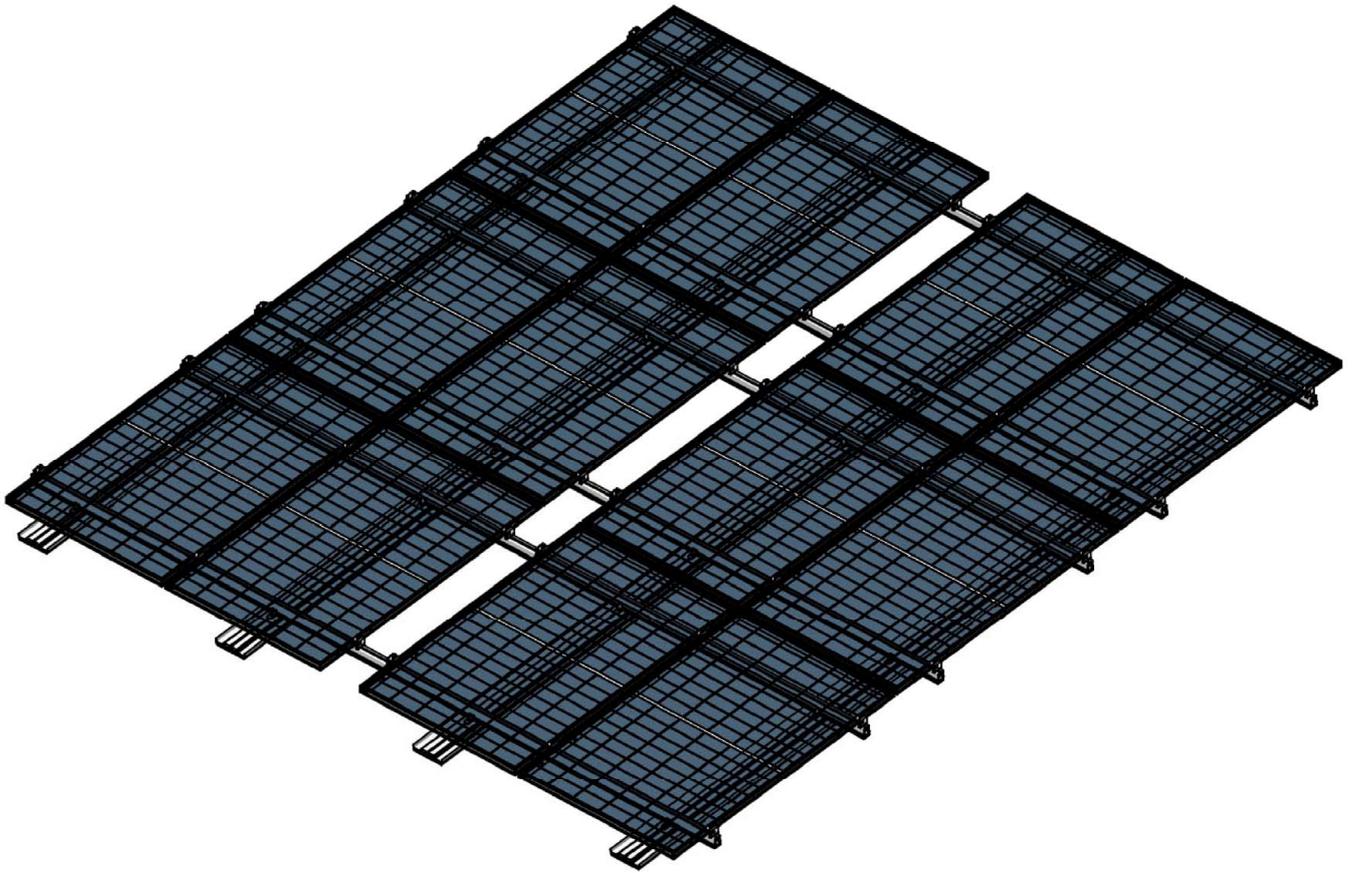
Anlage 1.13



Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und
"TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

System "AeroFlat"
Verbindungen – Trägerprofile mit Klemmkanal, Universalverbinder und Bodenschienen mit
Gewindekanal

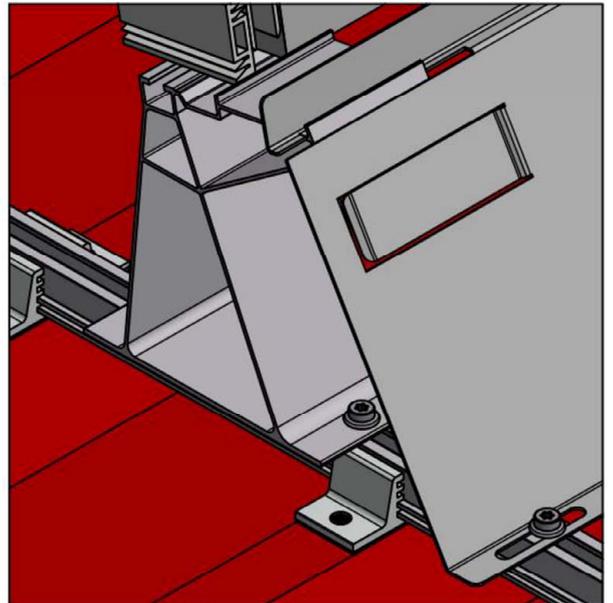
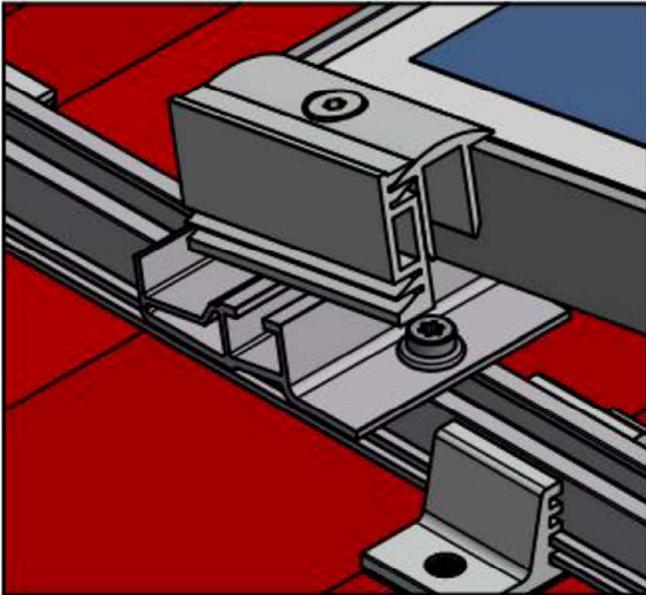
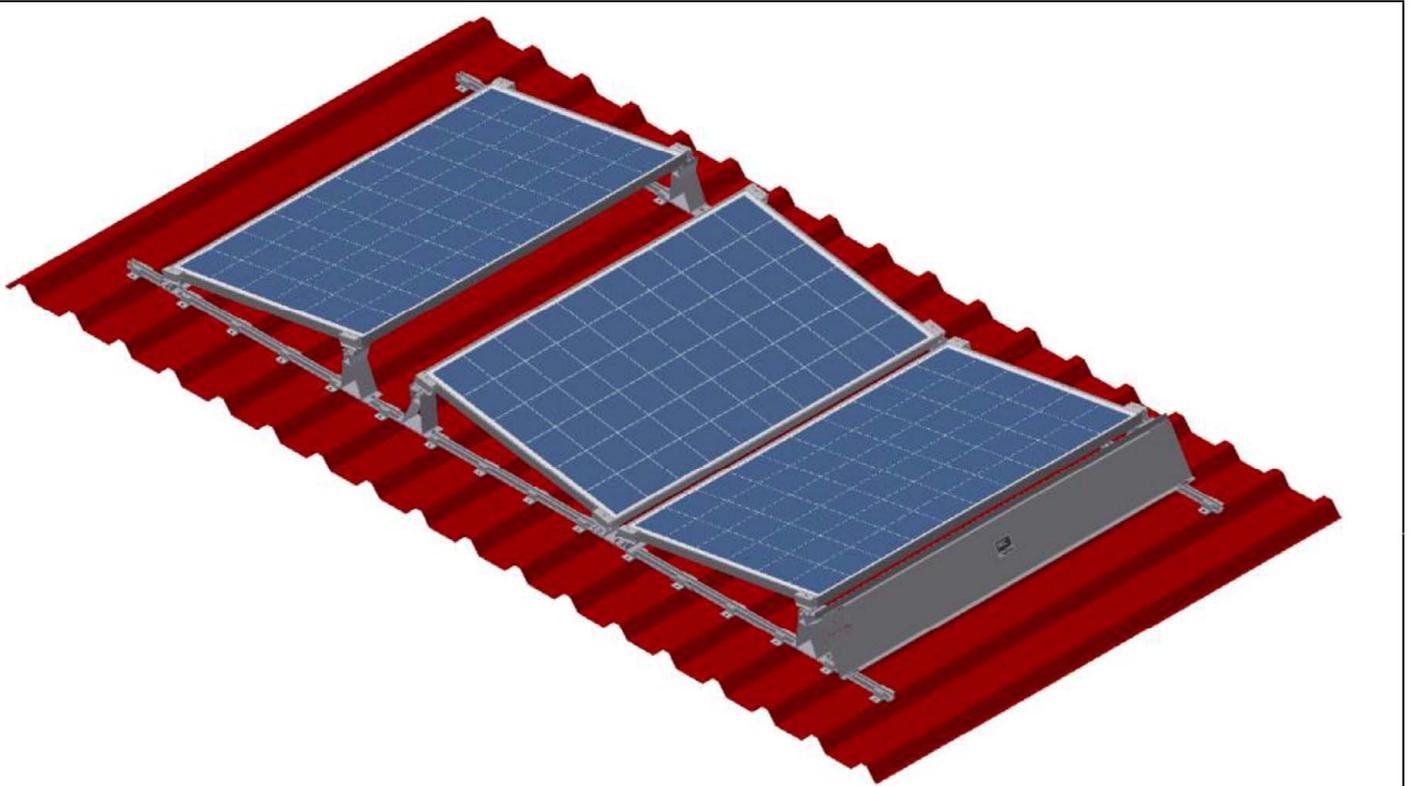
Anlage 1.14



Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

System "AeroFlat G3"
Verbindungen – Trägerprofile mit Klemmkanal, Universalverbinder und Bodenschienen mit Klemmkanal

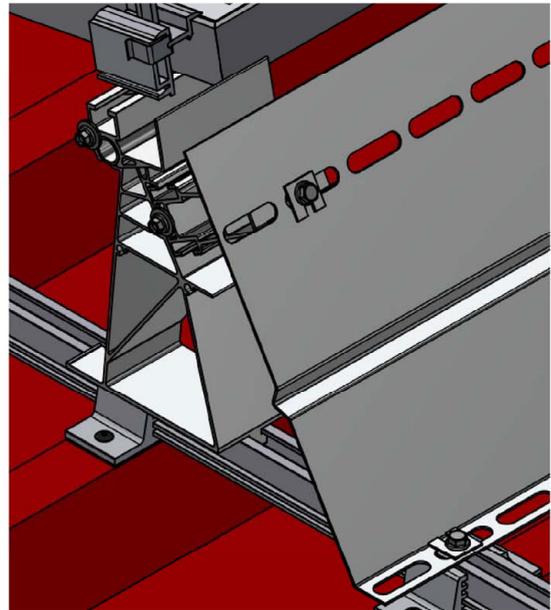
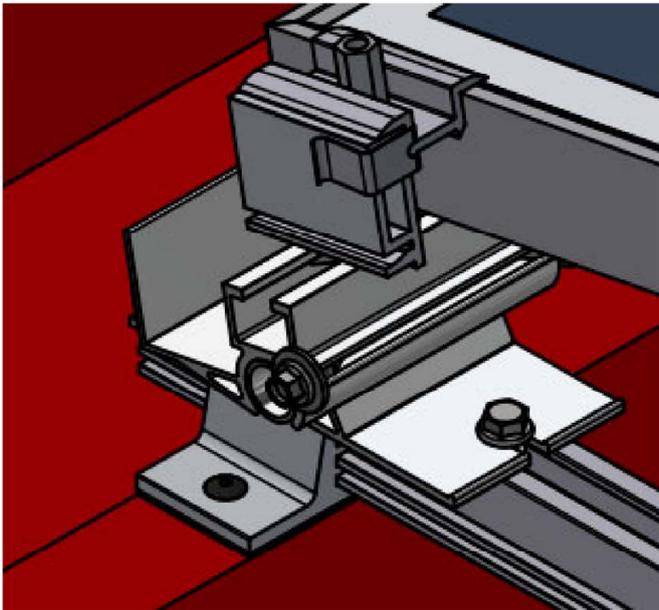
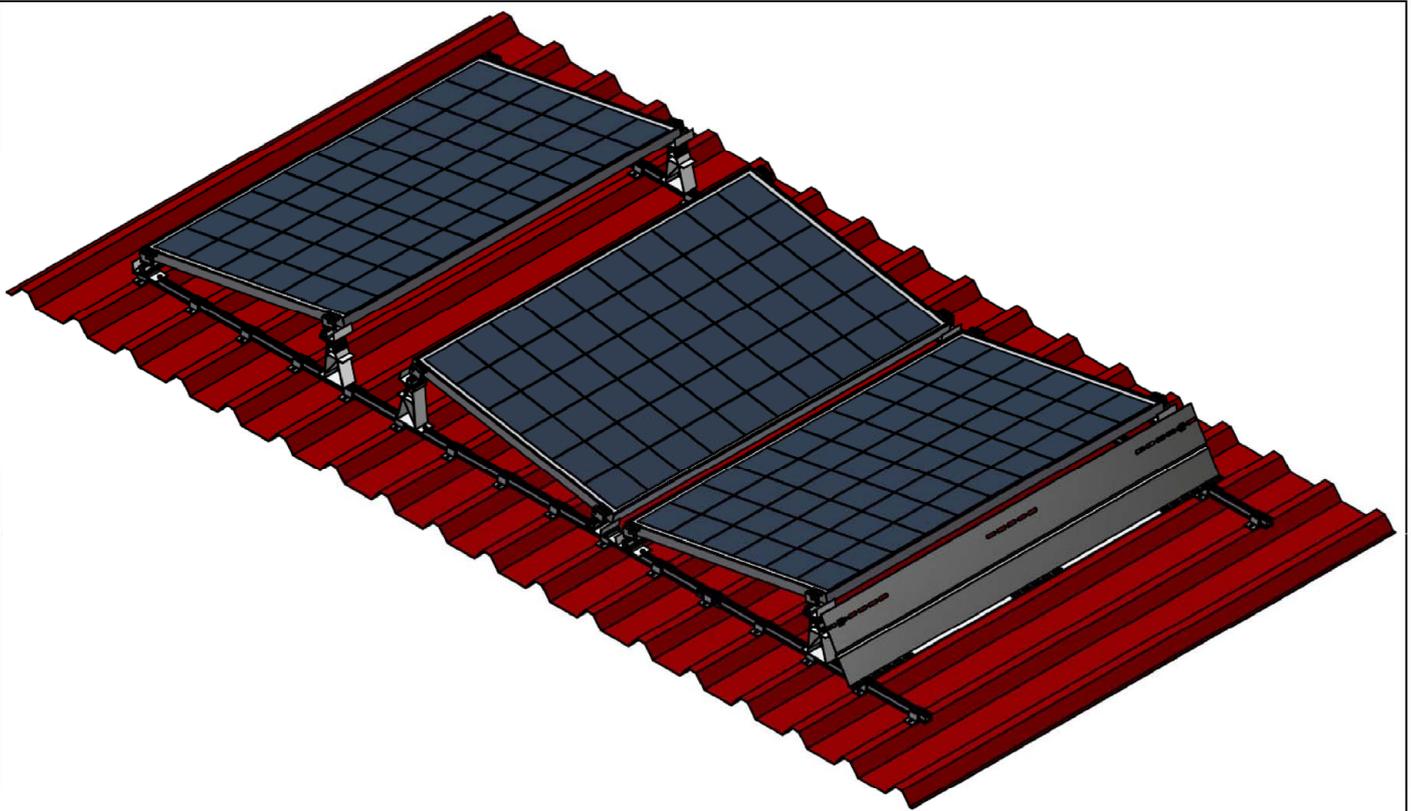
Anlage 1.15



Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und
"TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

System "TopFix 200 Trapezaufständerung"
Verbindungen – Stützen, Trägerprofile mit Klemmkanal und Trapezblechklemmen

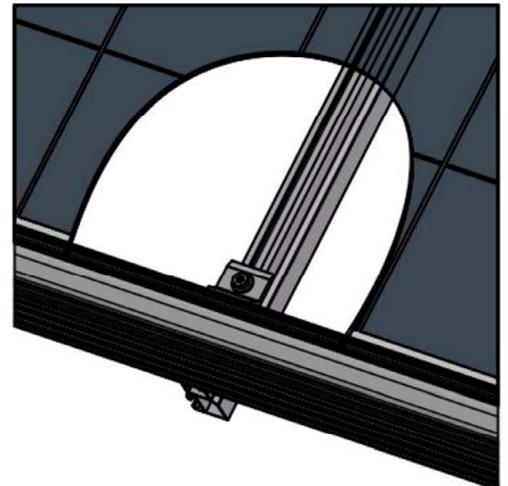
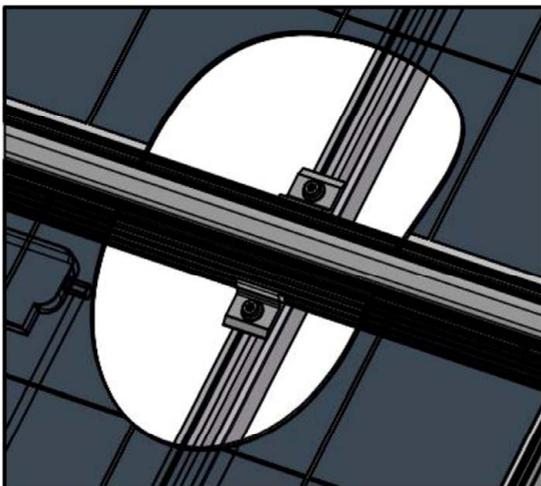
Anlage 1.16



Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

System "TopFix 200 Trapezaufländerung G3"
Verbindungen – Stützen, Trägerprofile mit Klemmkanal und Trapezblechklemmen

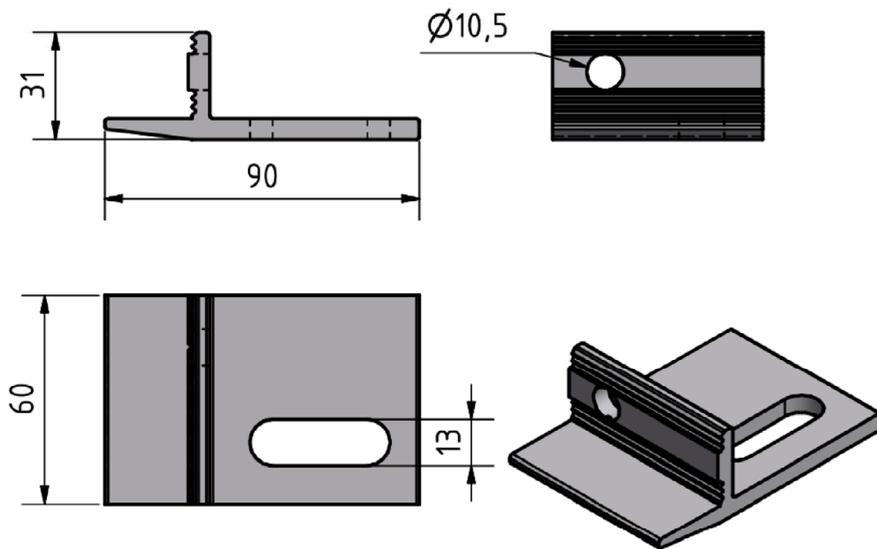
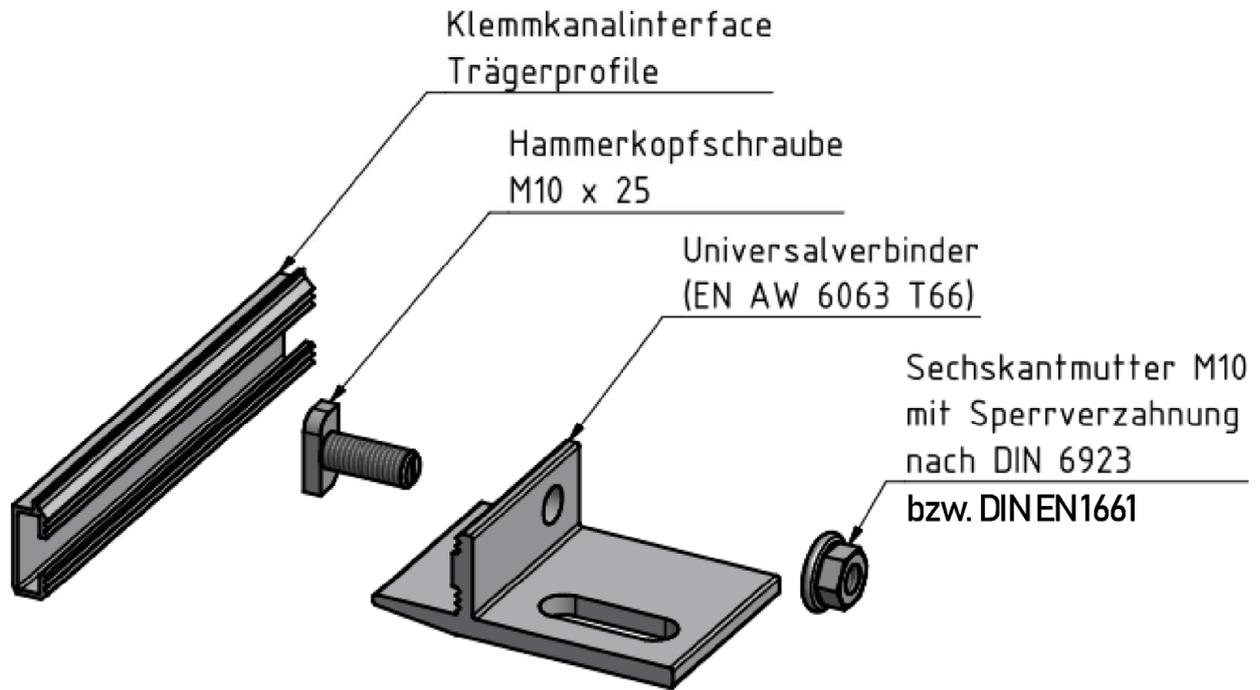
Anlage 1.17



Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und
"TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

System "TopFix 200 Einlegesystem"
Verbindungen – Einlegeprofile, Kreuzverbinder (Verbinder 2lagig) und Trägerprofile mit
Klemmkanal

Anlage 1.18

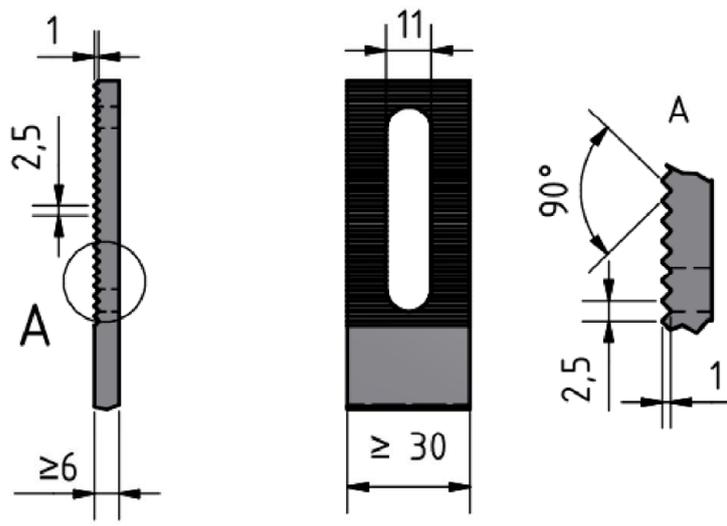
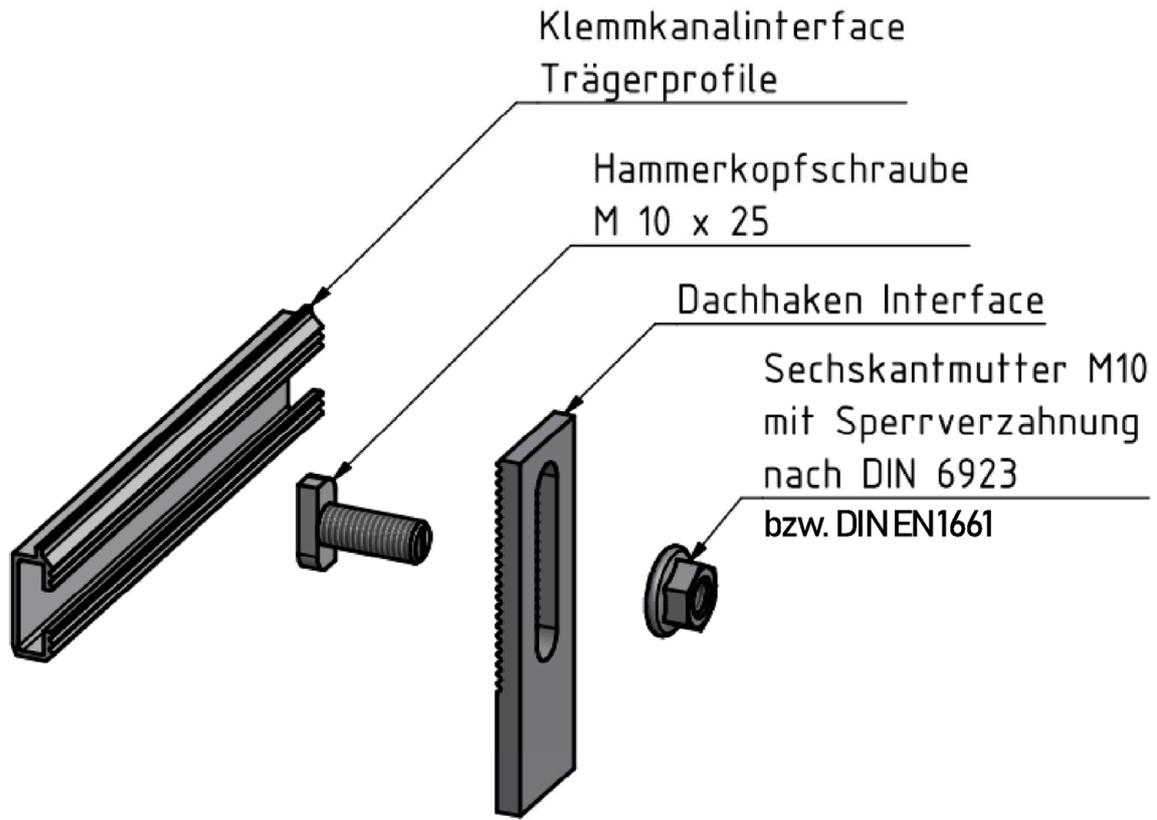


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-661

Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

Universalverbinder

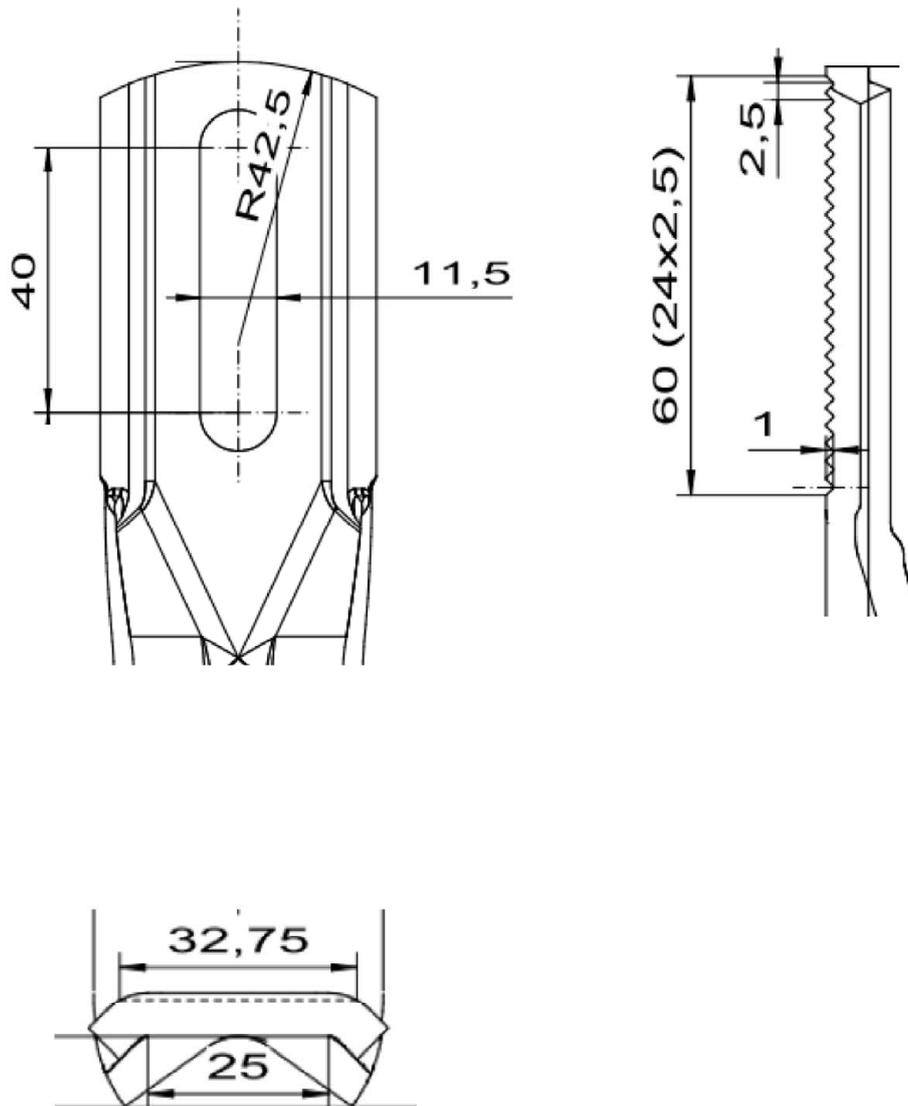
Anlage 2



Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und
 "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

Dachhakenanschlüsse
 Dachhaken aus nichtrostendem Stahl

Anlage 3.1

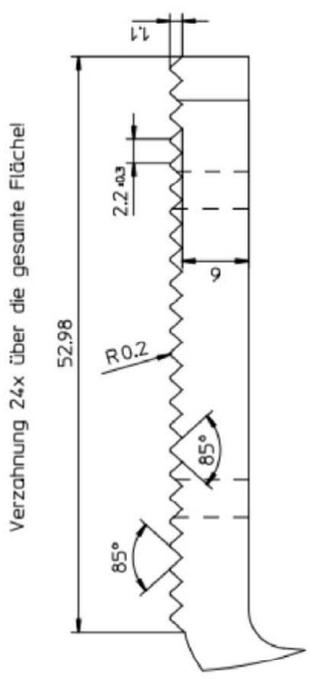
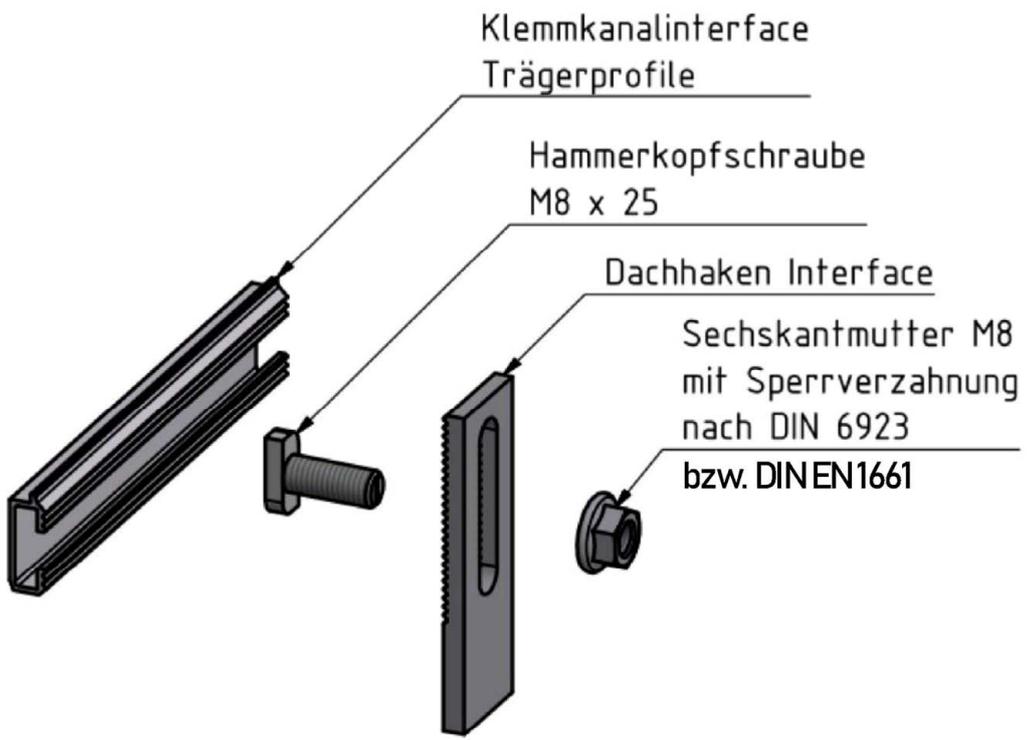


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-661

Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

Dachhakenanschlüsse
 Mammut Form S+

Anlage 3.2

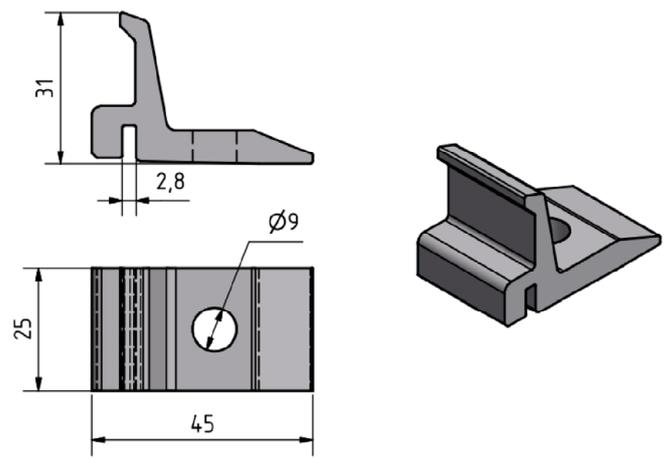
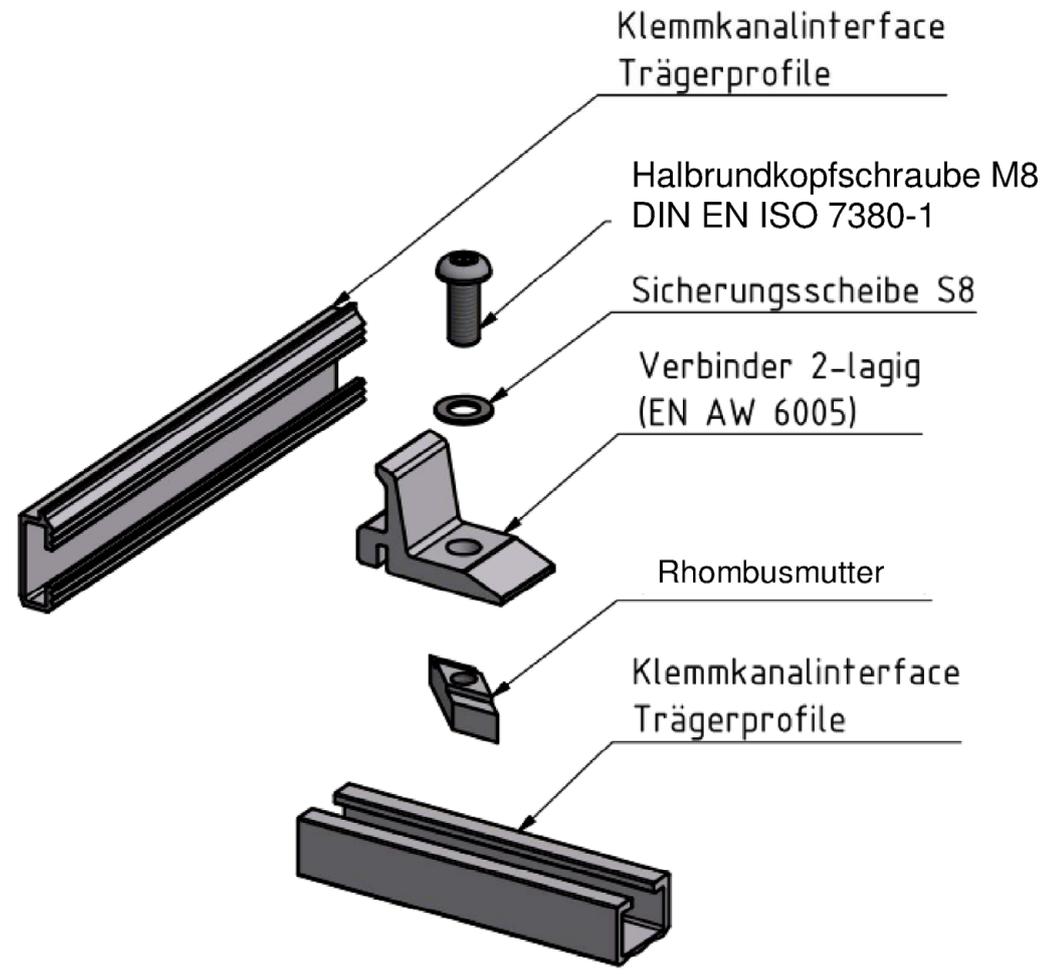


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-661

Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

Dachhakenanschlüsse
 Dachhaken aus Aluminiumguss

Anlage 3.3

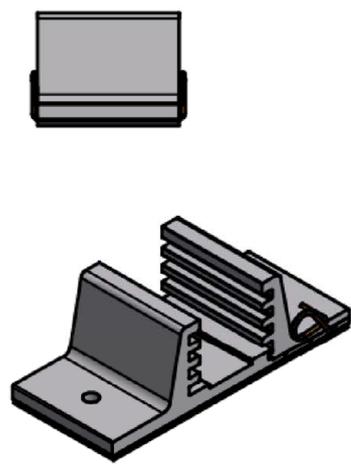
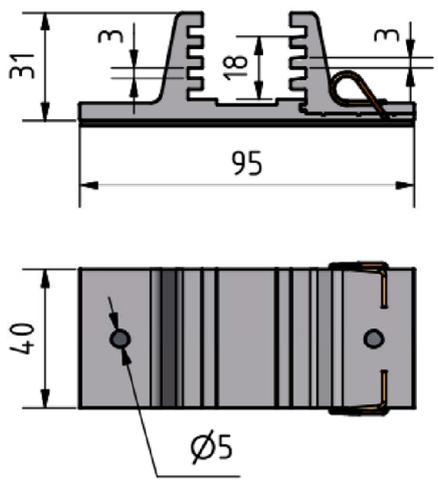
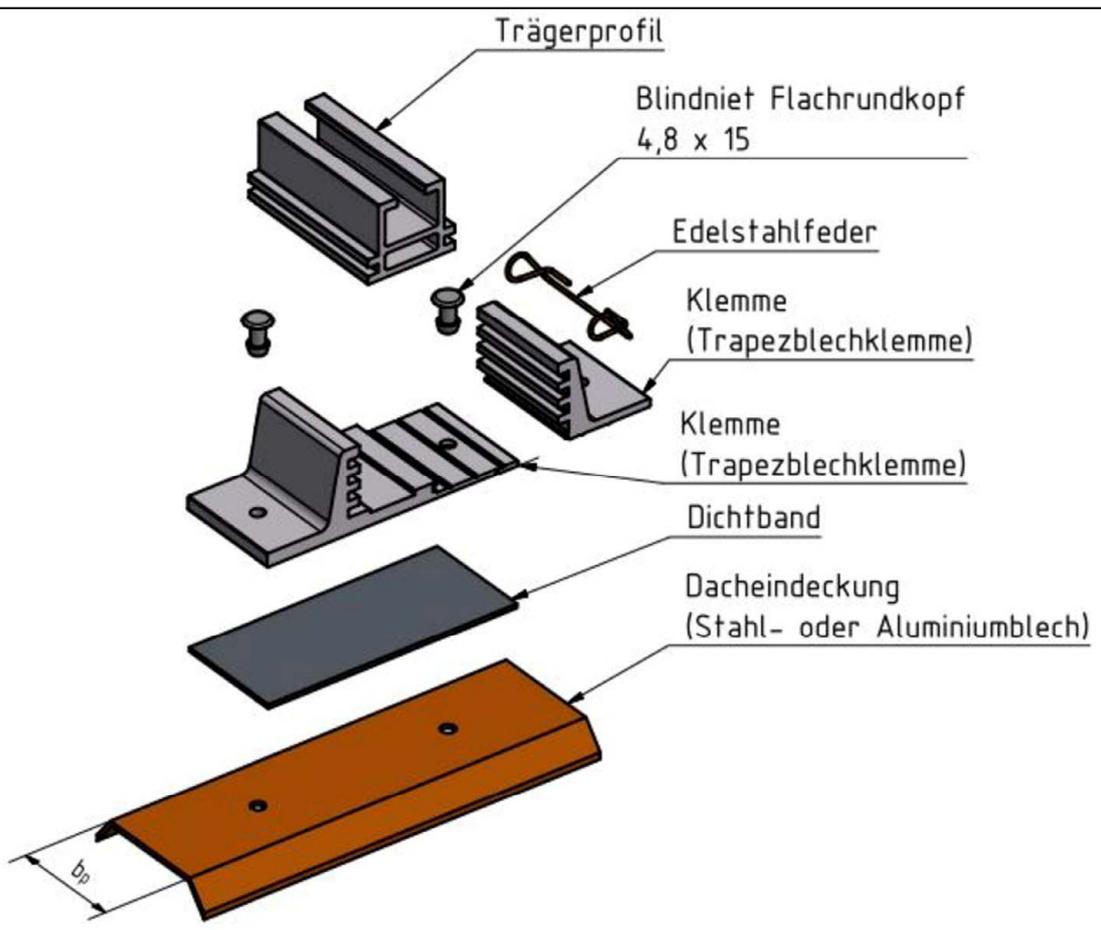


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-661

Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

Kreuzverbinder (Verbinder 2lagig)

Anlage 4

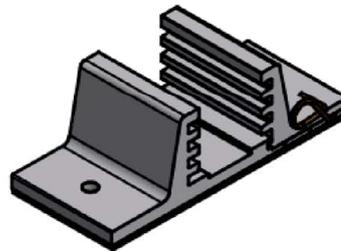
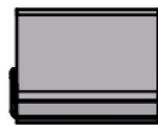
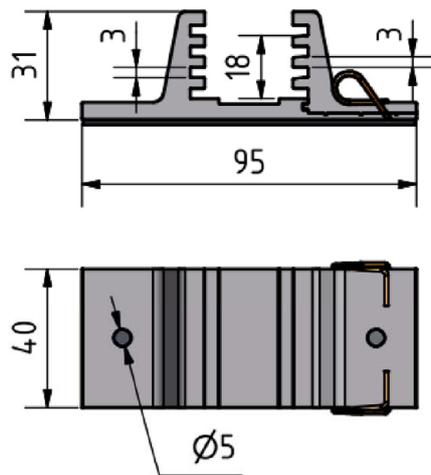
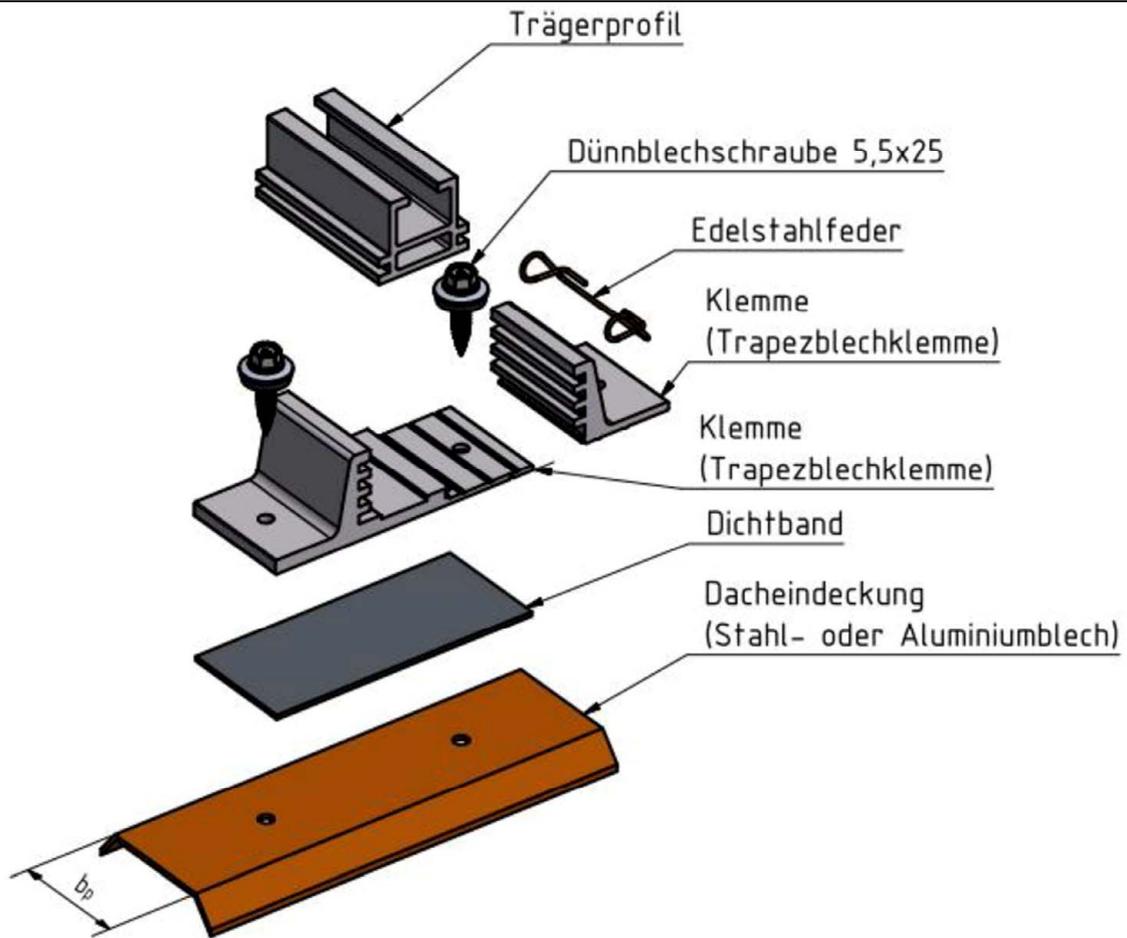


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-661

Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

Trapezblechklemmen
 Variante mit Blindniet

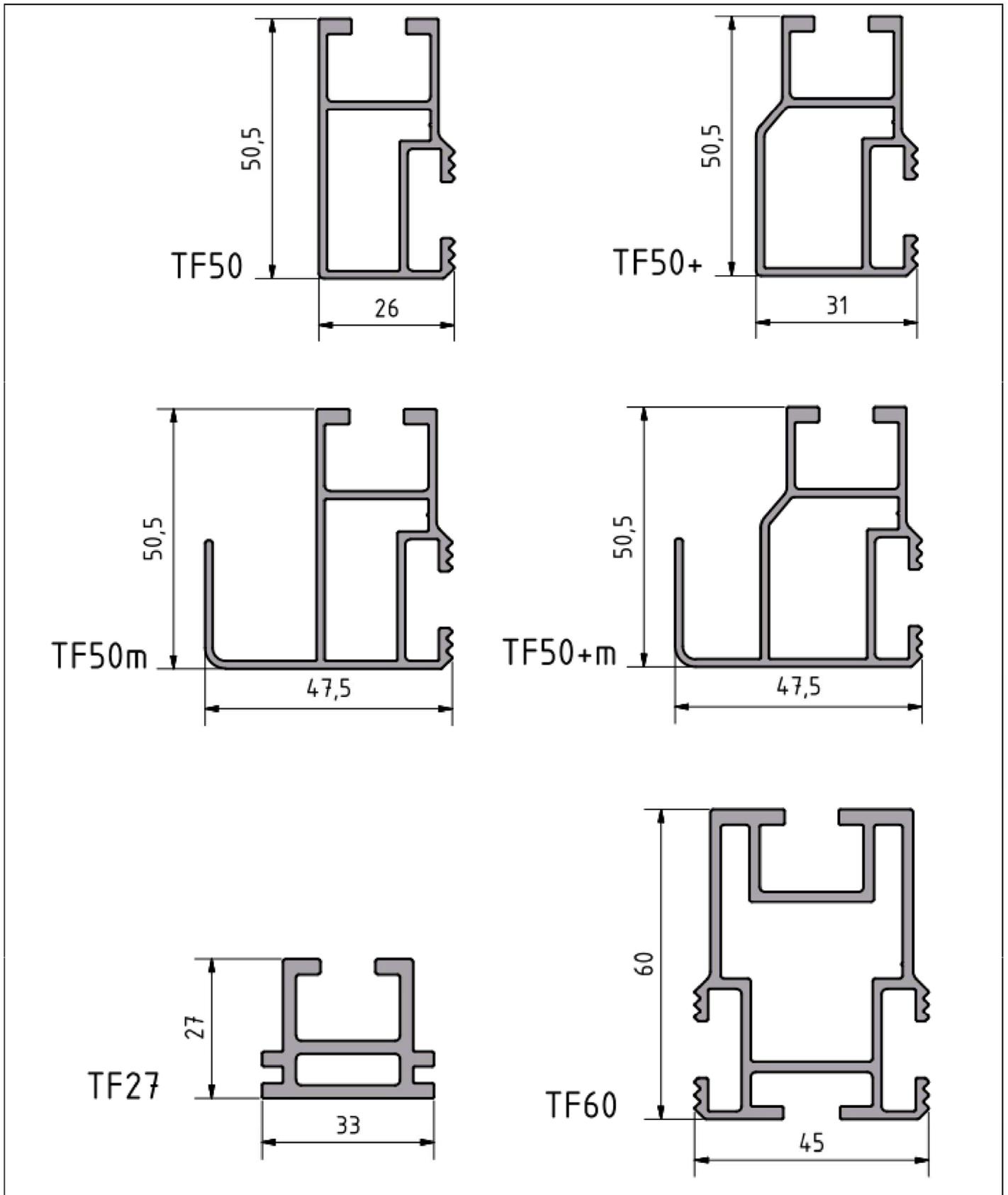
Anlage 5.1



Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

Trapezblechklemmen
 Variante mit Dünnblechschraube

Anlage 5.2

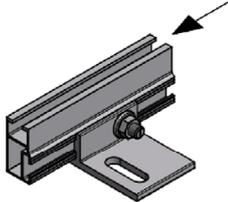
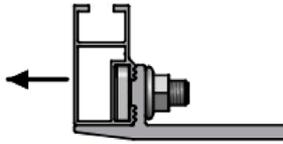
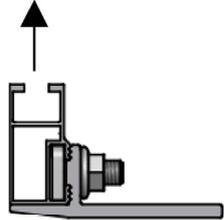


Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

Trägerprofile mit Klemmkanal

Anlage 6

Universalverbinder nach Anlage 2

Tragfähigkeiten [kN/Verbinder]	Lastkonfiguration V_l		Lastkonfiguration V_q		Lastkonfiguration N	
	$V_{l,Rk}$	$V_{l,Rd}$	$V_{q,Rk}$	$V_{q,Rd}$	N_{Rk}	N_{Rd}
	3,22	2,42	2,24	2,03	3,14	2,85
Universalverbinder						

Folgende Nachweise sind zu führen:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rk}/\gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,1$$

$$\frac{V_{l,Ed}}{V_{l,Rk}/\gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,33$$

$$\frac{V_{q,Ed}}{V_{q,Rk}/\gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,1$$

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

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rk}/1,1} + \max\left\{\frac{V_{l,Ed}}{V_{l,Rk}/1,33}; \frac{V_{q,Ed}}{V_{q,Rk}/1,1}\right\} \leq 1$$

mit

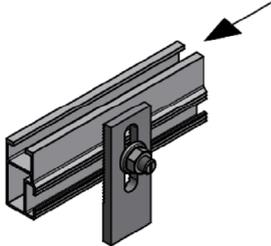
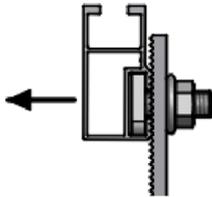
- N_{Ed} [kN] Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft
- N_{Rk} [kN] Charakteristischer Wert der Zugkraft-Tragfähigkeit
- $V_{l,Ed}$ [kN] Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Längsrichtung des Trägerprofils
- $V_{l,Rk}$ [kN] Charakteristischer Wert der Querkraft-Tragfähigkeit in Längsrichtung des Trägerprofils
- $V_{q,Ed}$ [kN] Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Querrichtung des Trägerprofils
- $V_{q,Rk}$ [kN] Charakteristischer Wert der Querkraft-Tragfähigkeit in Querrichtung des Trägerprofils
- γ_M Teilsicherheitsbeiwert

Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

Universalverbinder
Tragfähigkeiten und Nachweise

Anlage 7.1

Dachhakenanschlüsse nach Anlagen 3.1, 3.2 und 3.3

		Lastkonfiguration V_l		Lastkonfiguration V_q		Lastkonfiguration N	
		$V_{l,Rk}$	$V_{l,Rd}$	$V_{q,Rk}$	$V_{q,Rd}$	N_{Rk}	N_{Rd}
Tragfähigkeiten [kN/Anschluss]	M10	5,18	3,89	5,46	4,96	5,96	5,42
	M8	5,10	3,83	5,46	4,96	4,61	4,19
Dachhakenanschlüsse							

Folgende Nachweise sind zu führen:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rk}/\gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,1$$

$$\frac{V_{l,Ed}}{V_{l,Rk}/\gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,33$$

$$\frac{V_{q,Ed}}{V_{q,Rk}/\gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,1$$

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

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rk}/1,1} + \max\left\{\frac{V_{l,Ed}}{V_{l,Rk}/1,33}; \frac{V_{q,Ed}}{V_{q,Rk}/1,1}\right\} \leq 1$$

mit

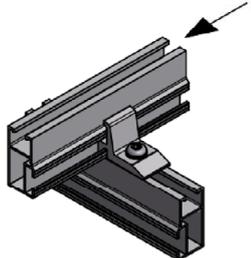
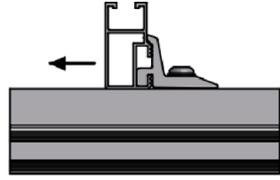
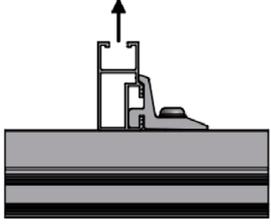
N_{Ed} [kN]	Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft
N_{Rk} [kN]	Charakteristischer Wert der Zugkraft-Tragfähigkeit
$V_{l,Ed}$ [kN]	Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Längsrichtung des Trägerprofils
$V_{l,Rk}$ [kN]	Charakteristischer Wert der Querkraft-Tragfähigkeit in Längsrichtung des Trägerprofils
$V_{q,Ed}$ [kN]	Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Querrichtung des Trägerprofils
$V_{q,Rk}$ [kN]	Charakteristischer Wert der Querkraft-Tragfähigkeit in Querrichtung des Trägerprofils
γ_M	Teilsicherheitsbeiwert

Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

Dachhakenanschlüsse
Tragfähigkeiten und Nachweise

Anlage 7.2

Kreuzverbinder (Verbinder 2lagig) nach Anlagen 4 und 12.2

Tragfähigkeiten [kN/Verbinder]	Lastkonfiguration V_l		Lastkonfiguration V_q		Lastkonfiguration N	
	$V_{l,Rk}$	$V_{l,Rd}$	$V_{q,Rk}$	$V_{q,Rd}$	N_{Rk}	N_{Rd}
	$-0,50 \cdot N_{Ed} + 1,18$	$V_{l,Rk}/\gamma_M$	2,82	2,12	3,30	3,00
Kreuzverbinder (Verbinder 2lagig)						

Folgende Nachweise sind zu führen:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rk}/\gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,1$$

$$\frac{V_{l,Ed}}{V_{l,Rk}/\gamma_M} = \frac{V_{l,Ed} \cdot \gamma_M}{-0,50 \cdot N_{Ed} + 1,18} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,33$$

$$\frac{V_{q,Ed}}{V_{q,Rk}/\gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,33$$

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

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rk}/1,1} + \max \left\{ \frac{V_{l,Ed} \cdot 1,33}{-0,50 \cdot N_{Ed} + 1,18}; \frac{V_{q,Ed}}{V_{q,Rk}/1,33} \right\} \leq 1$$

mit

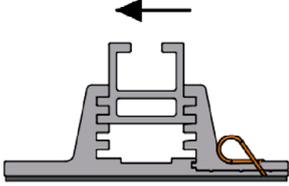
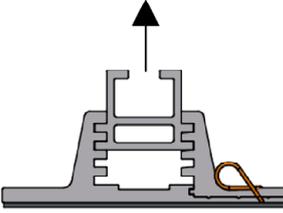
N_{Ed} [kN]	Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft
N_{Rk} [kN]	Charakteristischer Wert der Zugkraft-Tragfähigkeit
$V_{l,Ed}$ [kN]	Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Längsrichtung des oberen Trägerprofils
$V_{l,Rk}$ [kN]	Charakteristischer Wert der Querkraft-Tragfähigkeit in Längsrichtung des oberen Trägerprofils
$V_{q,Ed}$ [kN]	Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Querrichtung des oberen Trägerprofils
$V_{q,Rk}$ [kN]	Charakteristischer Wert der Querkraft-Tragfähigkeit in Querrichtung des oberen Trägerprofils
γ_M	Teilsicherheitsbeiwert

Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

Kreuzverbinder (2lagige Verbinder)
Tragfähigkeiten und Nachweise

Anlage 7.3

Trapezblechklemmen nach Anlagen 5.1 und 5.2

	Lastkonfiguration V_q		Lastkonfiguration N	
	$V_{q,Rk}$	$V_{q,Rd}$	N_{Rk}	N_{Rd}
Tragfähigkeiten [kN/Klemme]	3,04	2,76	3,24	2,95
Trapezblechklemmen				

Folgende Nachweise sind zu führen:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rk}/\gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,1$$

$$\frac{V_{qEd}}{V_{q,Rk}/\gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,1$$

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

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rk}/1,1} + \frac{V_{qEd}}{V_{q,Rk}/1,1} \leq 1$$

mit

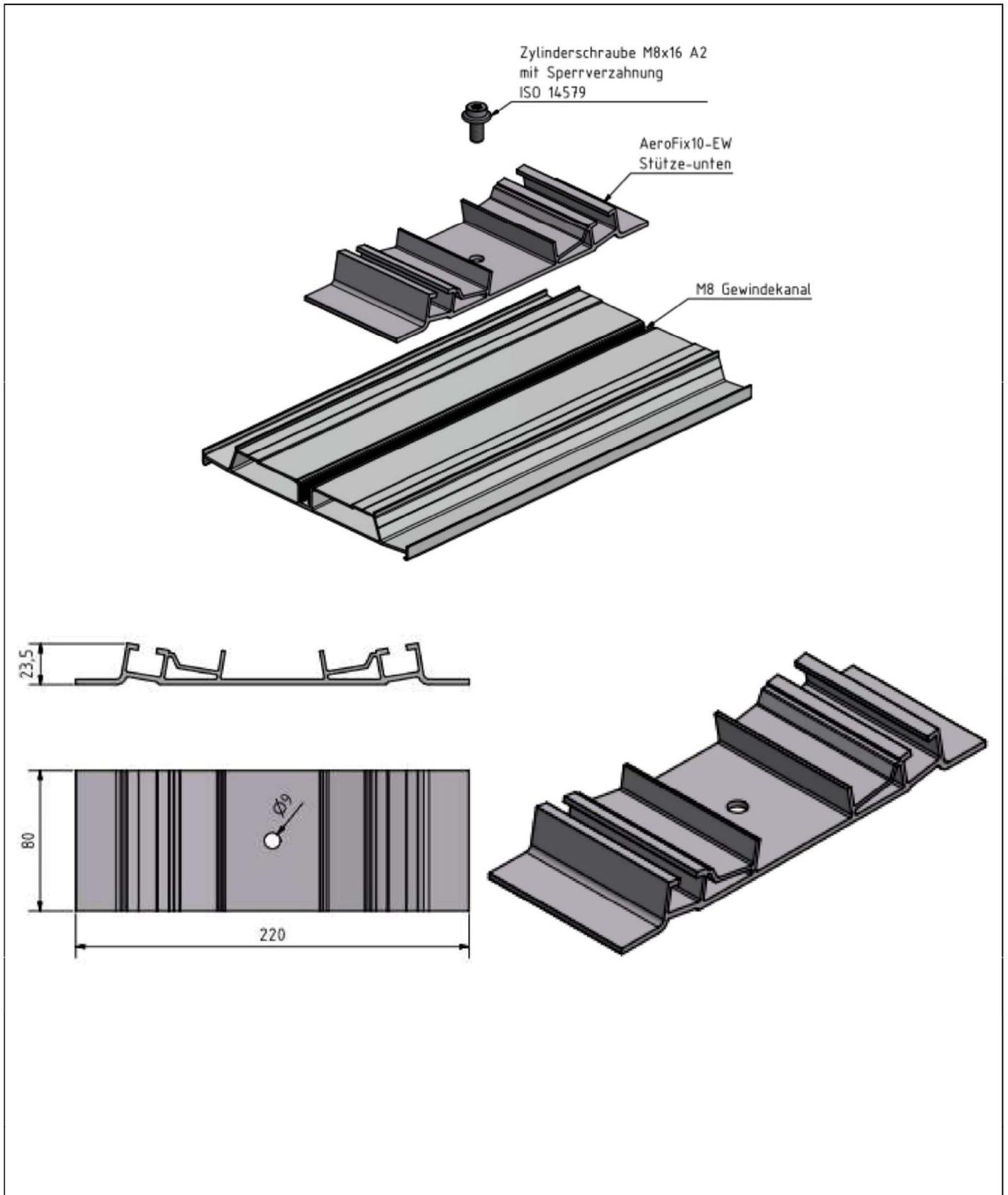
- N_{Ed} [kN] Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft
- N_{Rk} [kN] Charakteristischer Wert der Zugkraft-Tragfähigkeit
- $V_{q,Ed}$ [kN] Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Querrichtung des Trägerprofils
- $V_{q,Rk}$ [kN] Charakteristischer Wert der Querkraft-Tragfähigkeit in Querrichtung des Trägerprofils
- γ_M Teilsicherheitsbeiwert

Die Nachweise der Blindniete GESIPA PolyGrip®-4,8 x 15 sind gemäß der europäischen technischen Bewertung ETA 13/0255¹ zu führen. Die Nachweise der Dünnblechschrauben Ejot JF3-2-5,5 sind gemäß der europäischen technischen Bewertung ETA-10/0200² zu führen.

Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

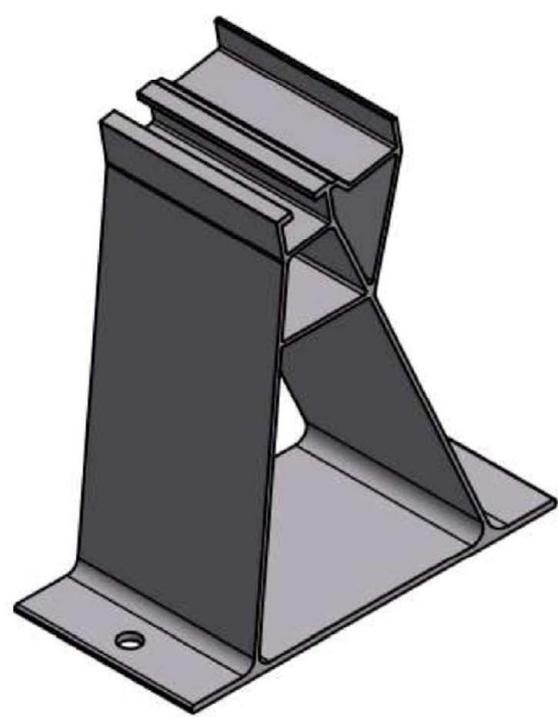
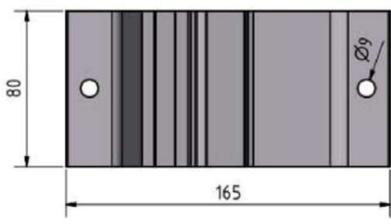
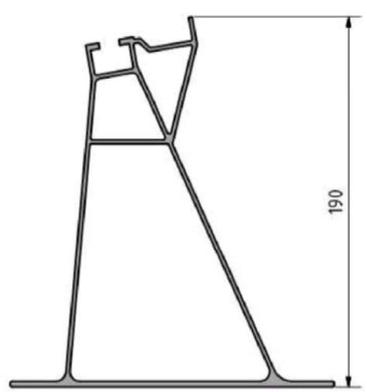
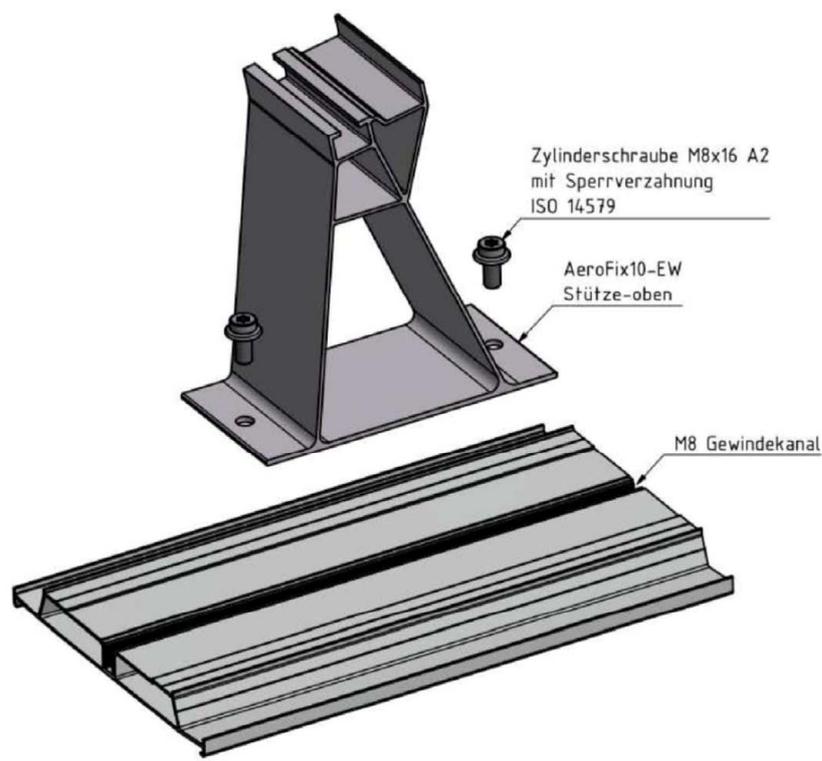
Trapezblechklemmen
Tragfähigkeiten und Nachweise

Anlage 7.4



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-661

Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen	Anlage 8.1
"AeroFix 10-EW" Stützen unten	

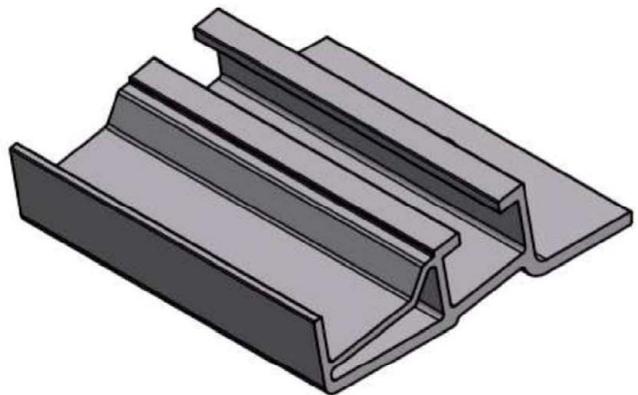
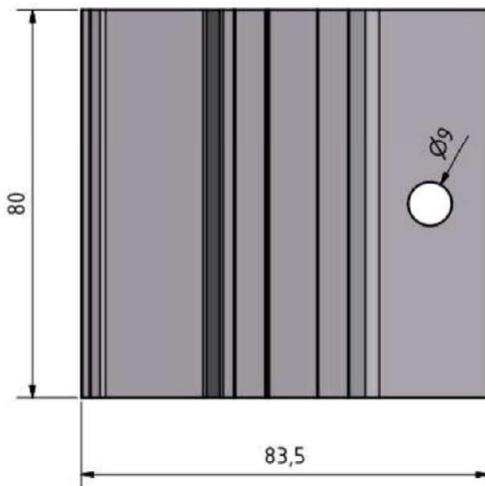
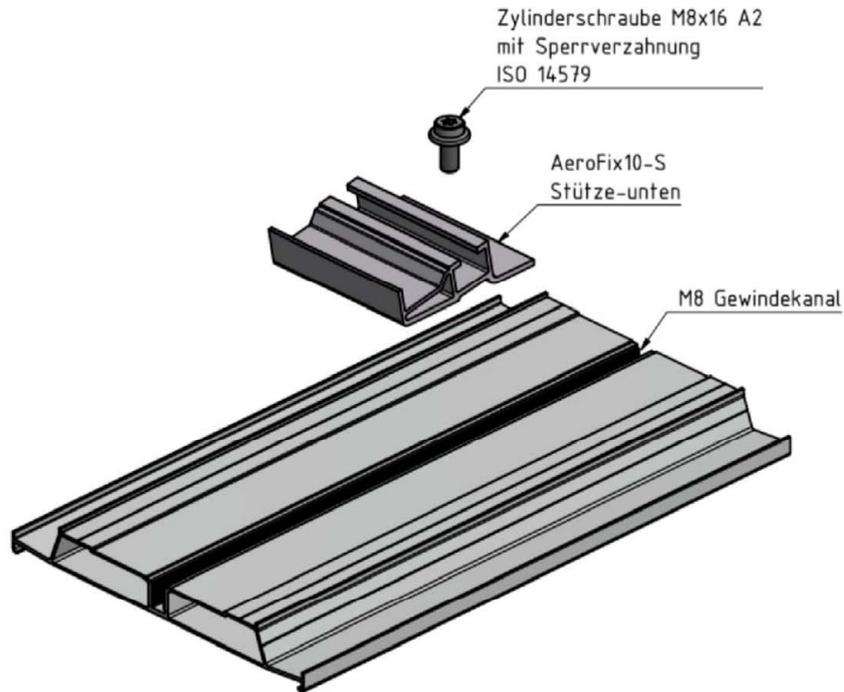


Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

"AeroFix 10-EW"
 Stützen oben

Anlage 8.2

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-661

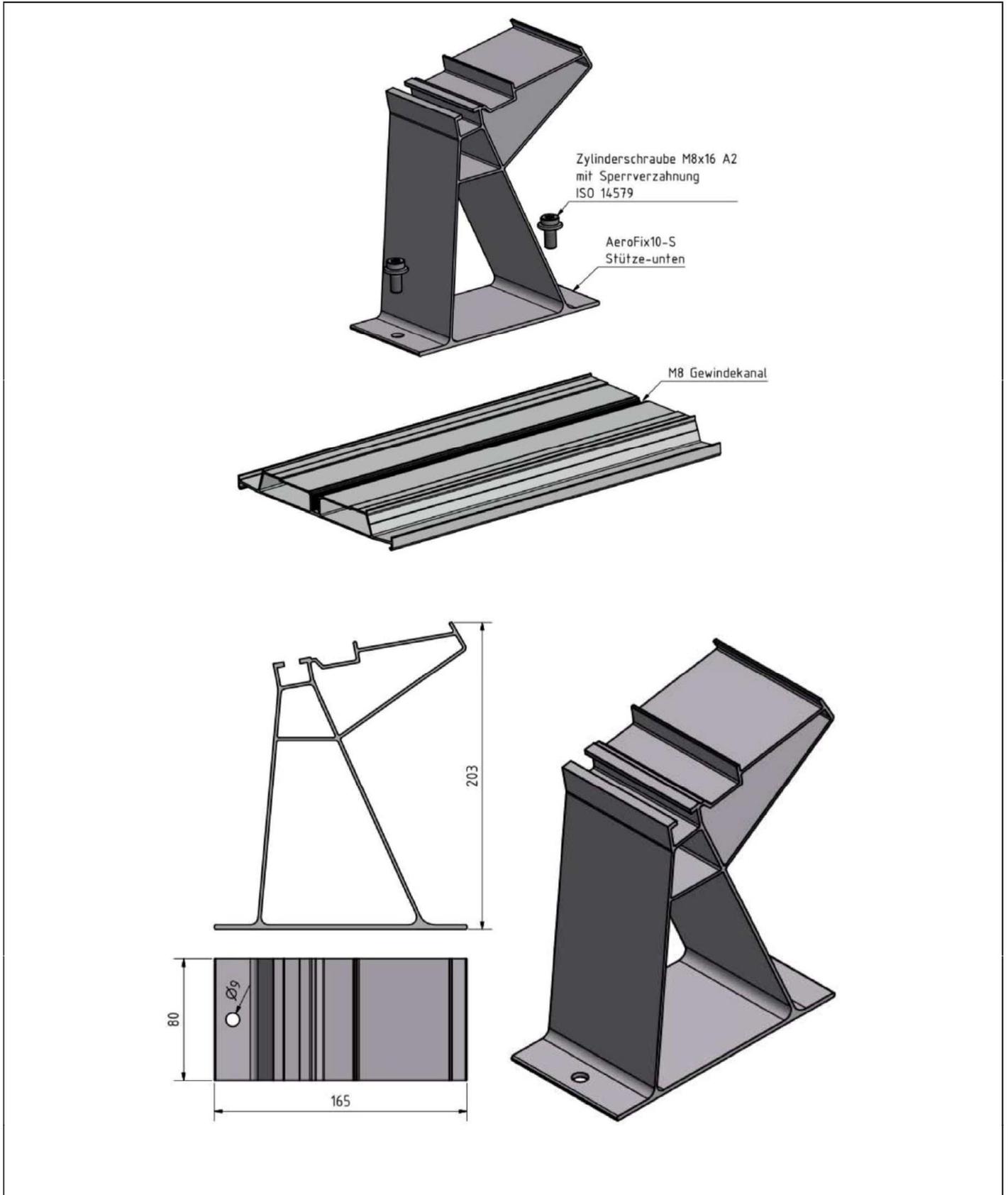


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-661

Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

"AeroFix 10-S"
 Stützen unten

Anlage 8.3

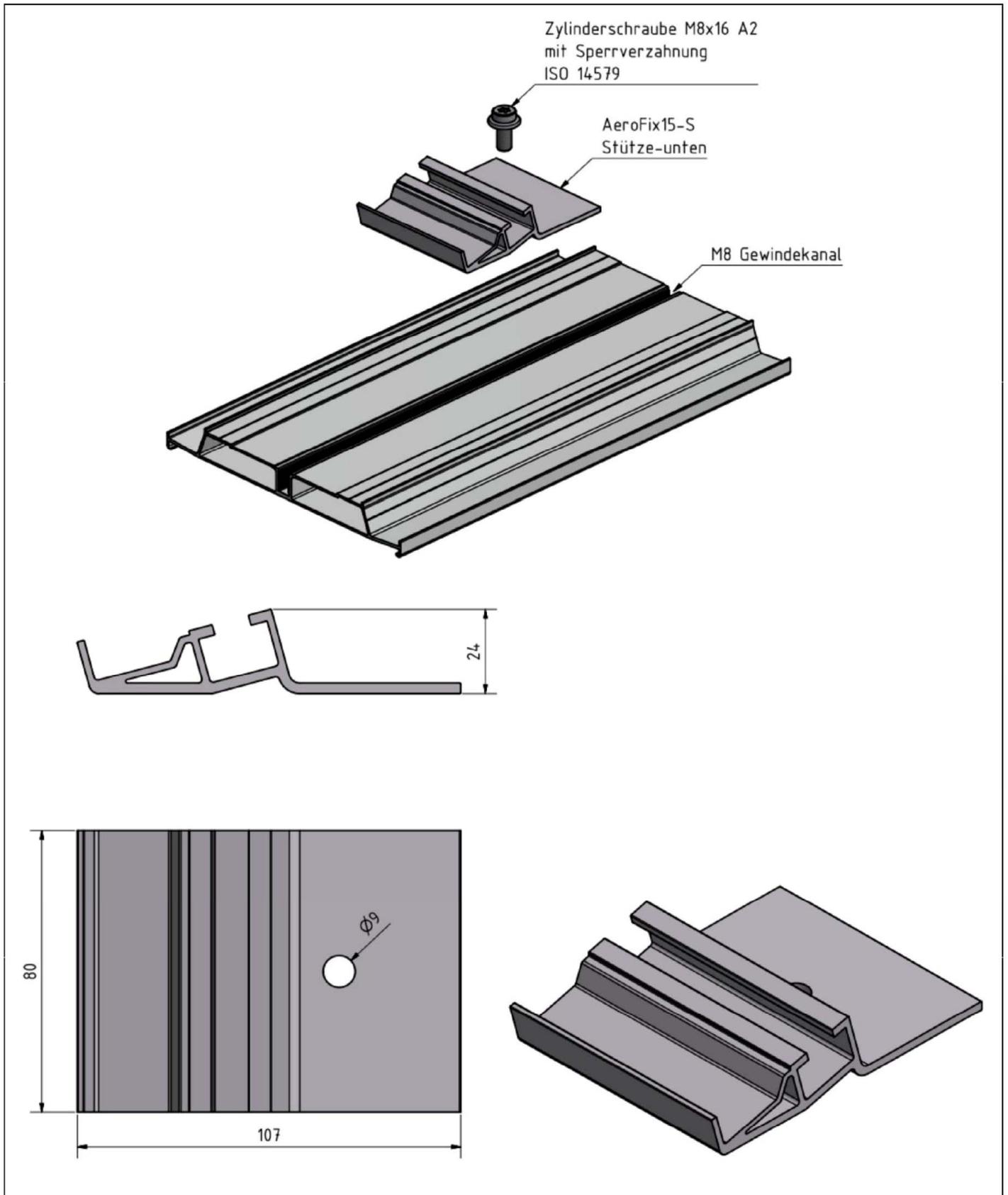


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-661

Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

"AeroFix 10-S"
 Stützen oben

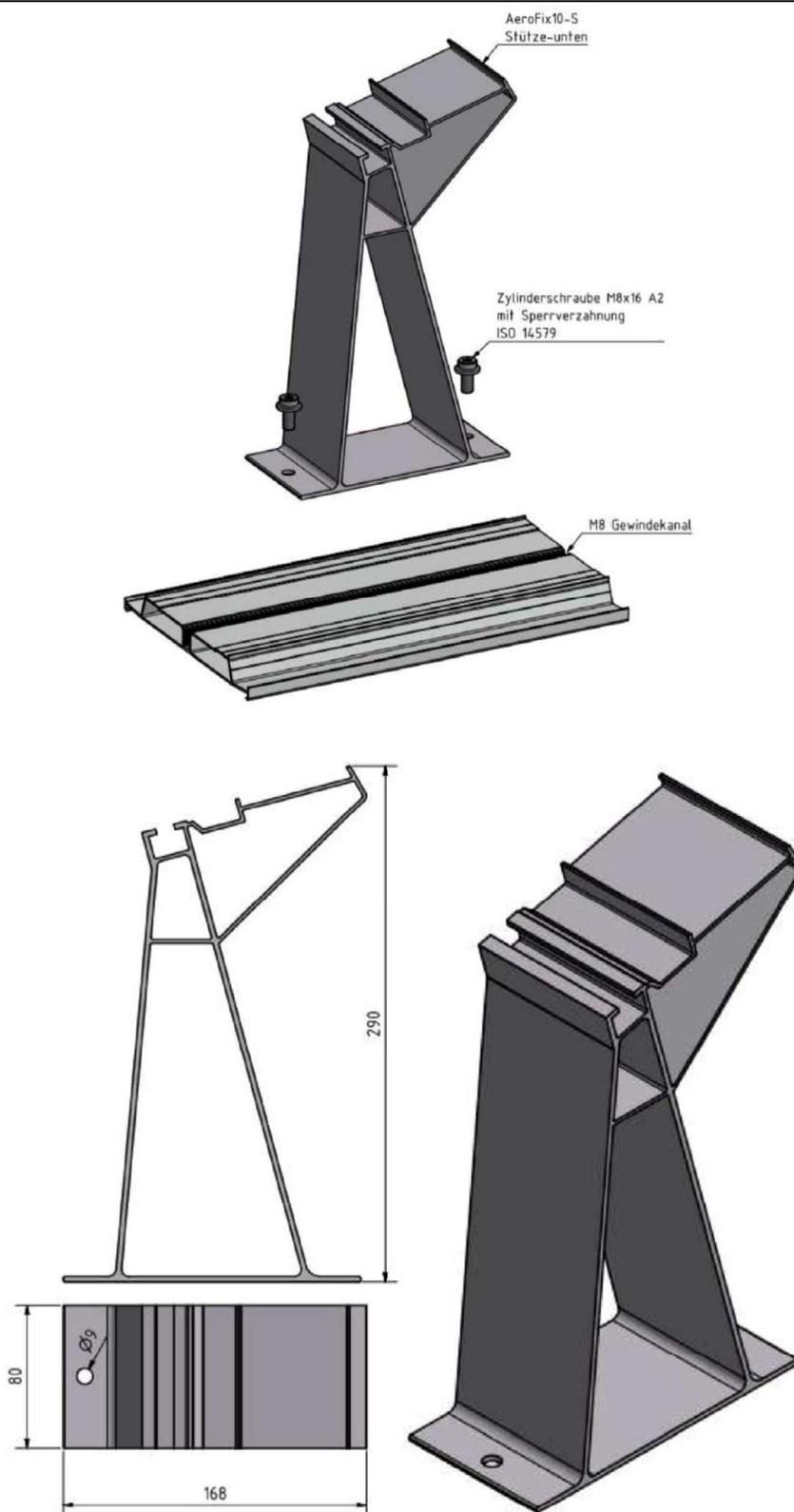
Anlage 8.4



Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

"AeroFix 15-S"
 Stützen unten

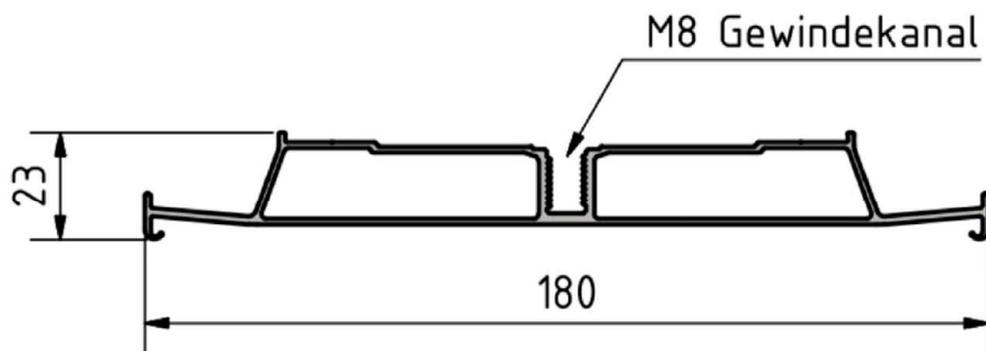
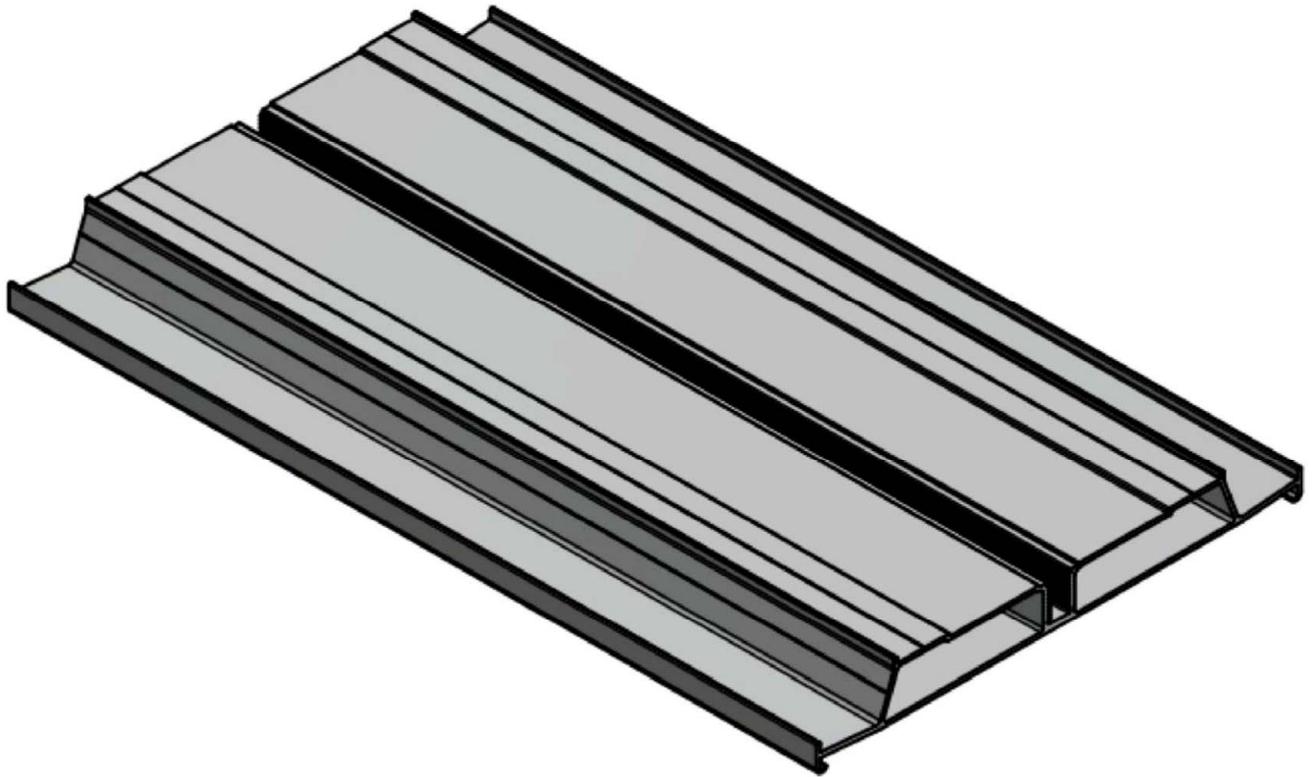
Anlage 8.5



Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

"AeroFix 15-S"
 Stützen oben

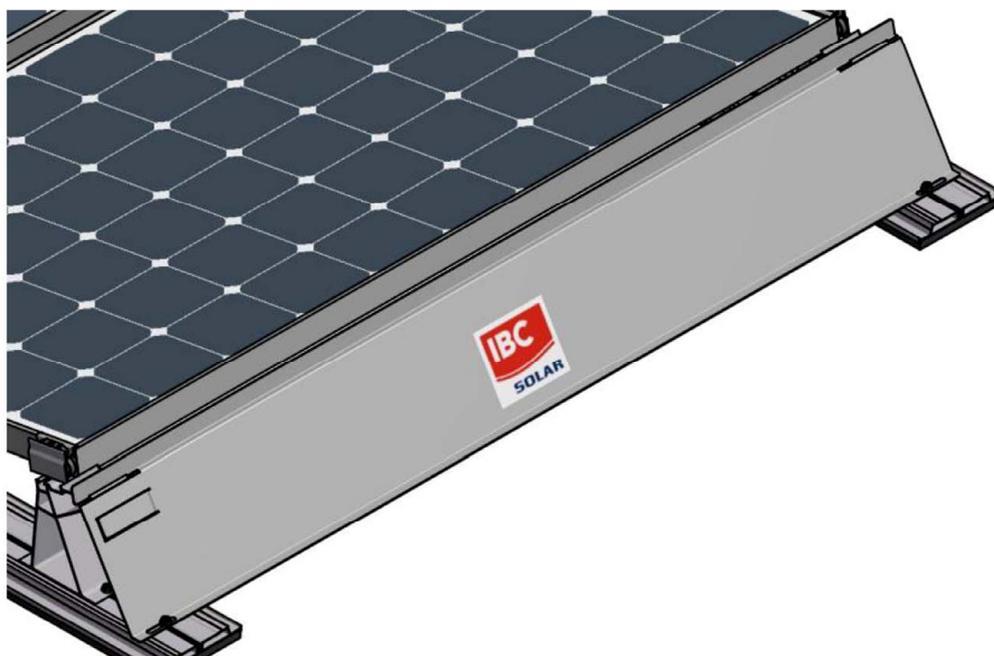
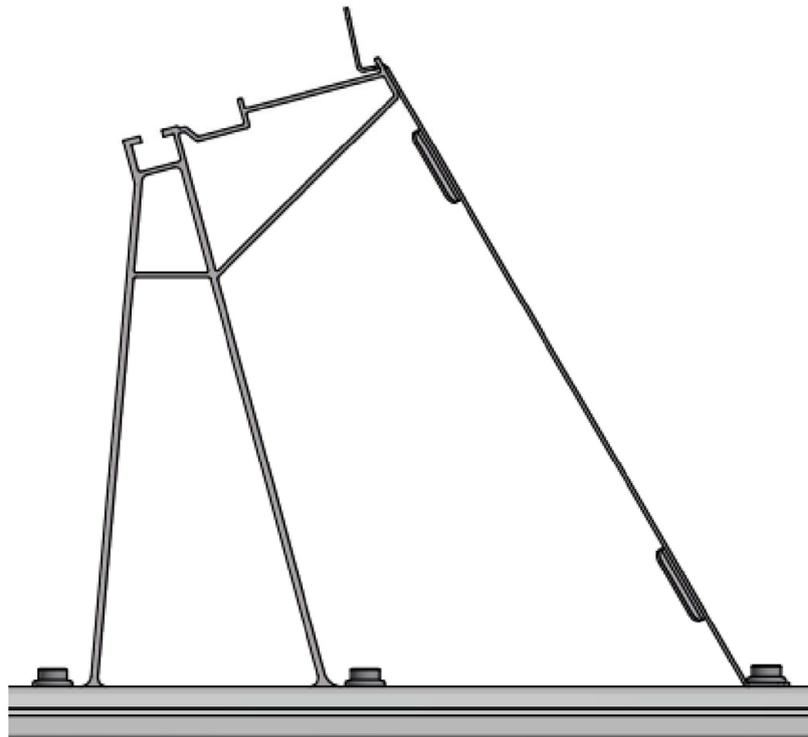
Anlage 8.6



Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und
"TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

"AeroFix"
Bodenschienen mit Gewindekanal

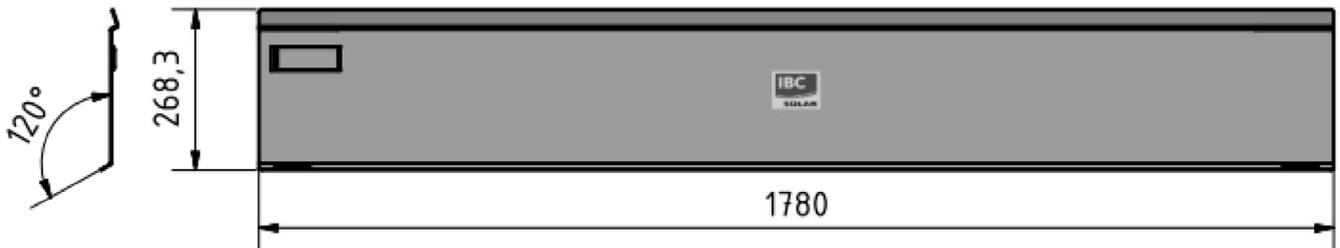
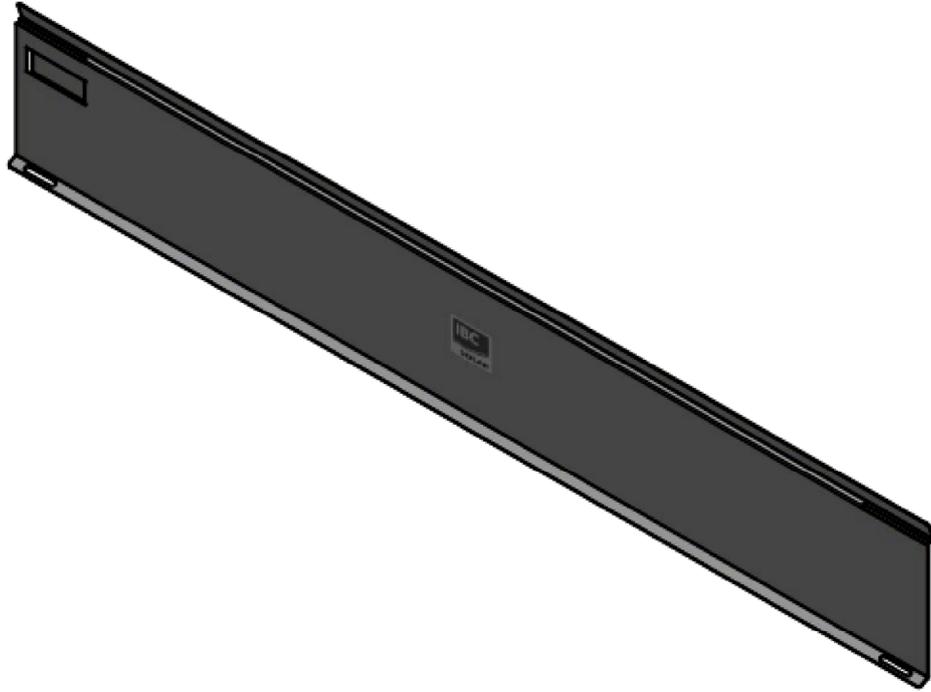
Anlage 8.7



Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und
"TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

"AeroFix"
Windbleche montiert

Anlage 8.8

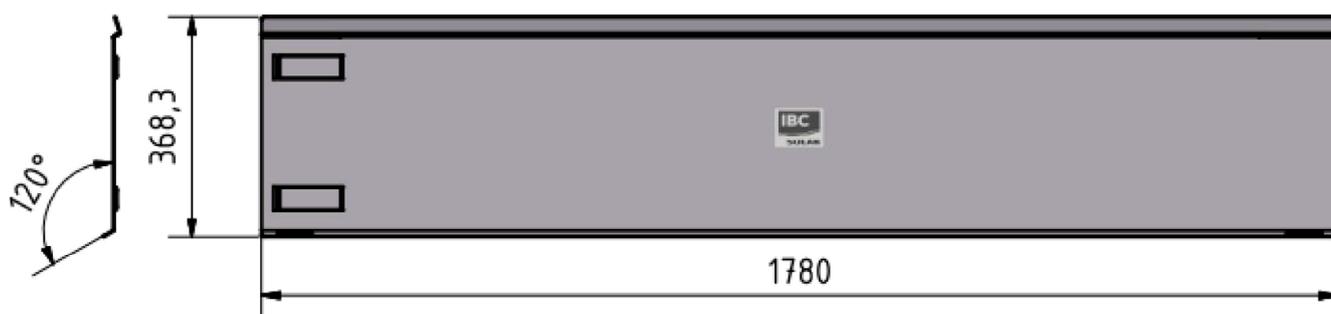
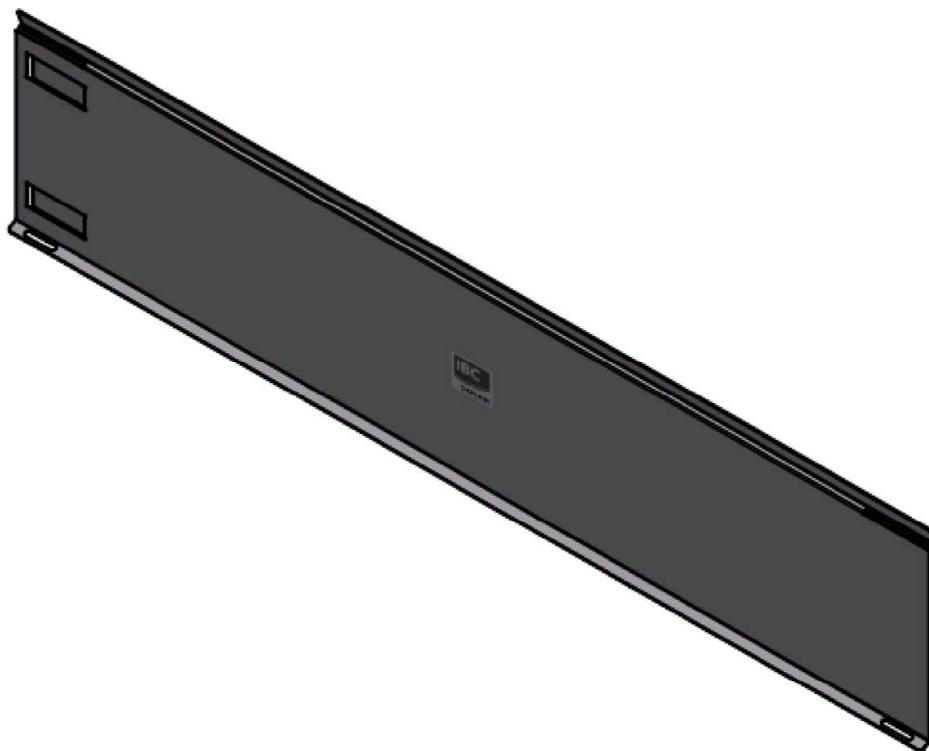


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-661

Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und
"TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

"AeroFix"
Windbleche 10°

Anlage 8.9



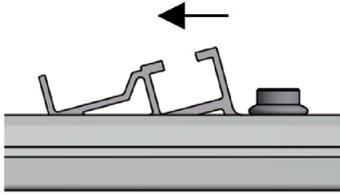
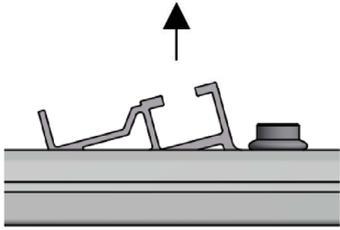
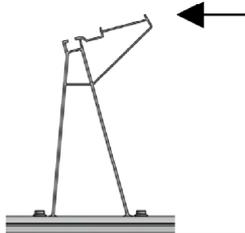
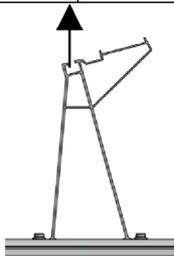
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-661

Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und
"TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

"AeroFix"
Windbleche 15°

Anlage 8.10

**"AeroFix" Stützen und Bodenschienen mit Gewindekanal
nach Anlagen 8.1 bis 8.7**

Tragfähigkeiten [kN/Stütze kurz]	Lastkonfiguration V_q		Lastkonfiguration N	
	$V_{q,Rk, kurz}$	$V_{q,Rd, kurz}$	$N_{Rk, kurz}$	$N_{Rd, kurz}$
	2,07	1,56	2,69	2,02
Stützen kurz nach Anlagen 8.1, 8.3 und 8.5				
Tragfähigkeiten [kN/Stütze lang]	$V_{q,Rk, lang}$	$V_{q,Rd, lang}$	$N_{Rk, lang}$	$N_{Rd, lang}$
	1,33	1,00	2,69	2,02
Stützen lang nach Anlagen 8.2, 8.4 und 8.6				

Folgende Nachweise sind zu führen:

$$\frac{N_{Ed, kurz}}{N_{Rk, kurz} / \gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,33$$

$$\frac{N_{Ed, lang}}{N_{Rk, lang} / \gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,33$$

$$\frac{V_{q, Ed, kurz}}{V_{q, Rk, kurz} / \gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,33$$

$$\frac{V_{q, Ed, lang}}{V_{q, Rk, lang} / \gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,33$$

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

$$\frac{N_{Ed, kurz}}{N_{Rk, kurz} / 1,33} + \frac{V_{q, Ed, kurz}}{V_{q, Rk, kurz} / 1,33} \leq 1$$

$$\frac{N_{Ed, lang}}{N_{Rk, lang} / 1,33} + \frac{V_{q, Ed, lang}}{V_{q, Rk, lang} / 1,33} \leq 1$$

mit

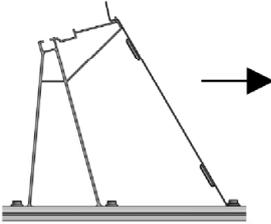
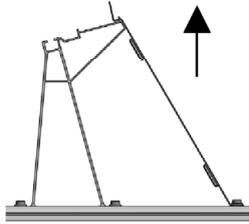
- N_{Ed} [kN] Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft
- N_{Rk} [kN] Charakteristischer Wert der Zugkraft-Tragfähigkeit
- $V_{q, Ed}$ [kN] Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Querrichtung der Verbindung
- $V_{q, Rk}$ [kN] Charakteristischer Wert der Querkraft-Tragfähigkeit in Querrichtung der Verbindung
- γ_M Teilsicherheitsbeiwert

Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

"AeroFix" Stützen und Bodenschienen mit Gewindekanal
Tragfähigkeiten und Nachweise

Anlage 9.1

"AeroFix" Windbleche nach Anlagen 8.8 bis 8.10

Windbleche [kN/Klemme]	Lastkonfiguration V_q		Lastkonfiguration N	
	$V_{q,Rk}$	$V_{q,Rd}$	N_{Rk}	N_{Rd}
	0,42	0,32	0,42	0,32
Windbleche nach Anlagen 8.8 bis 8.10				

Folgende Nachweise sind zu führen:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rk}/\gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,33$$

$$\frac{V_{q,Ed}}{V_{q,Rk}/\gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,33$$

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

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rk}/1,33} + \frac{V_{q,Ed}}{V_{q,Rk}/1,33} \leq 1$$

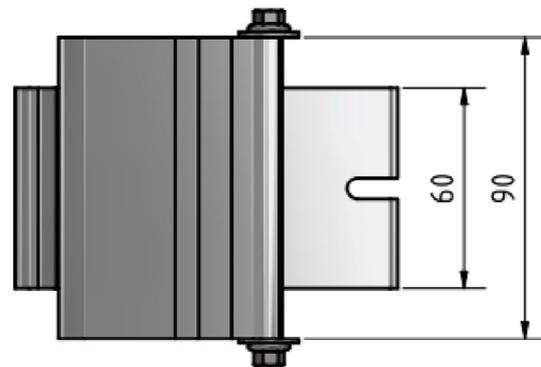
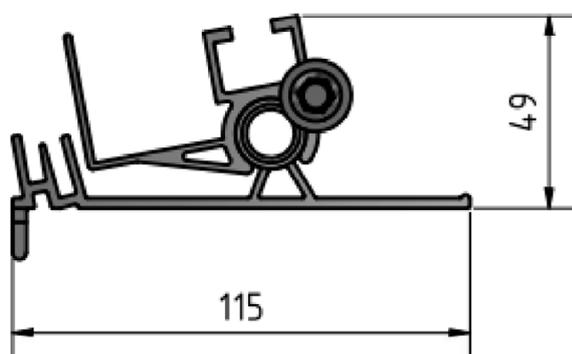
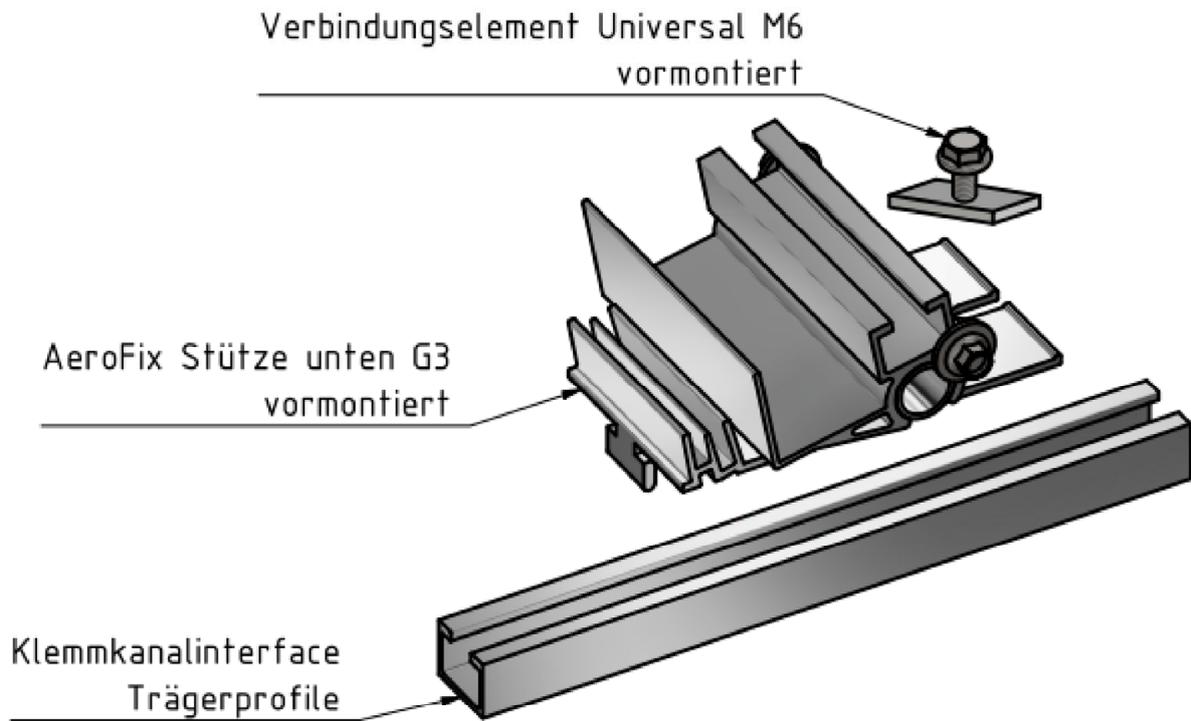
mit

- N_{Ed} [kN] Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft
- N_{Rk} [kN] Charakteristischer Wert der Zugkraft-Tragfähigkeit
- $V_{q,Ed}$ [kN] Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Querrichtung der Verbindung
- $V_{q,Rk}$ [kN] Charakteristischer Wert der Querkraft-Tragfähigkeit in Querrichtung der Verbindung
- γ_M Teilsicherheitsbeiwert

Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

"AeroFix" Windbleche
Tragfähigkeiten und Nachweise

Anlage 9.2

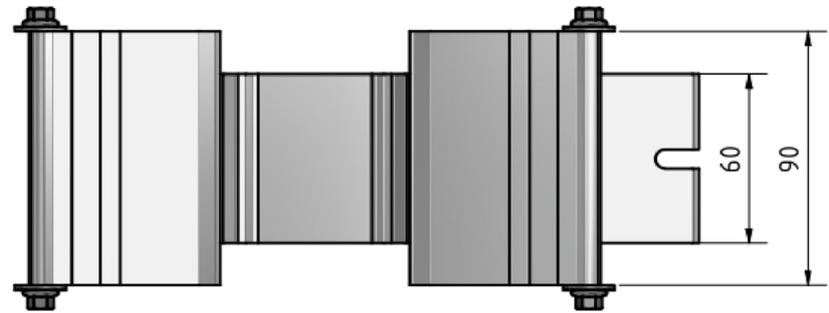
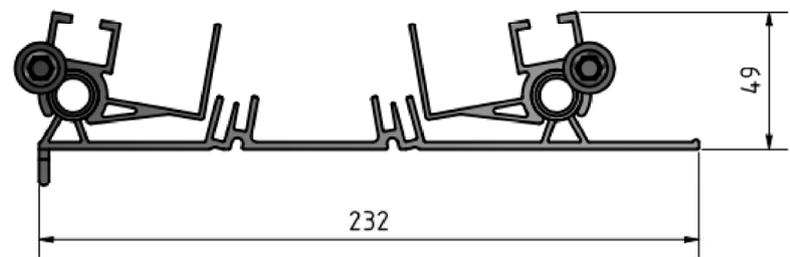
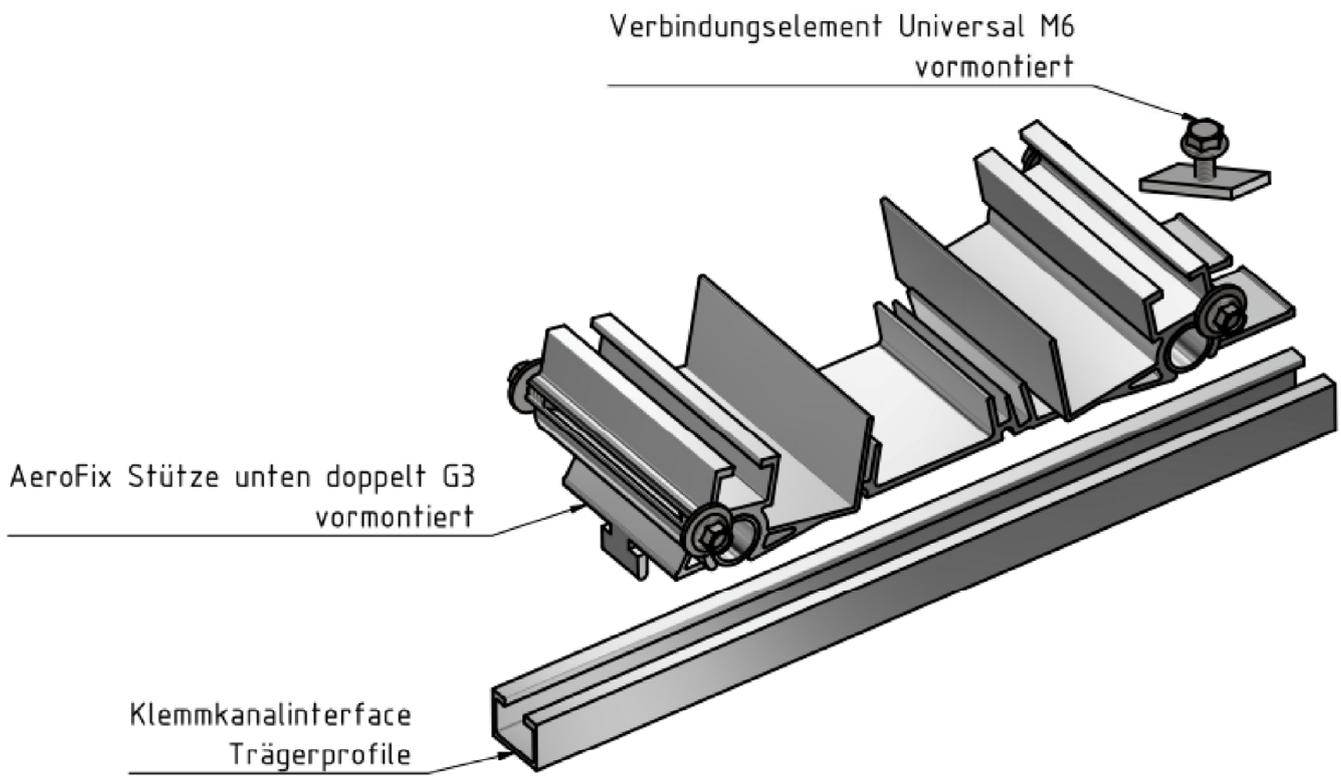


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-661

Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

"AeroFix G3"
 Stützen unten einzeln

Anlage 10.1

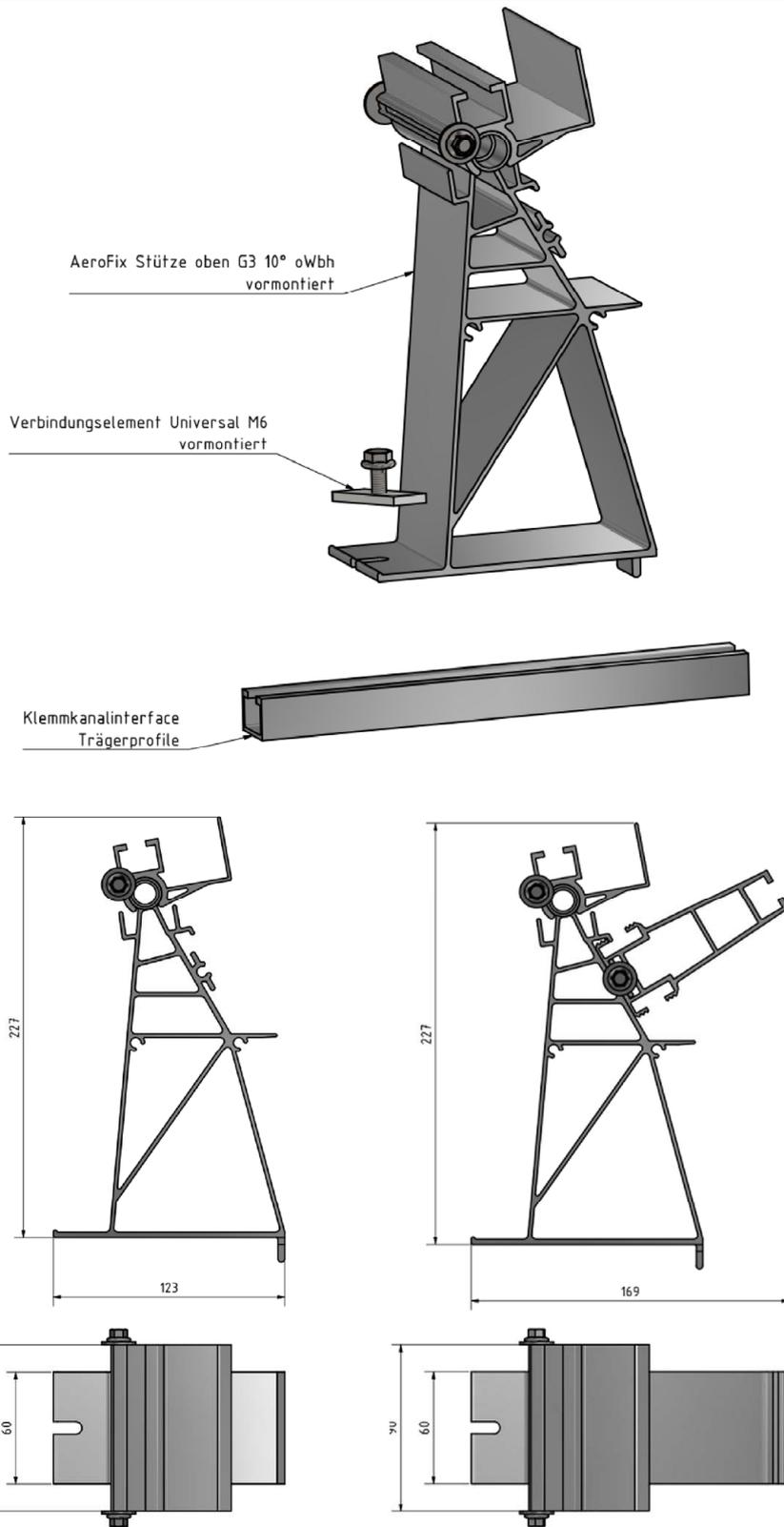


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-661

Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

"AeroFix G3"
 Stützen unten doppelt

Anlage 10.2

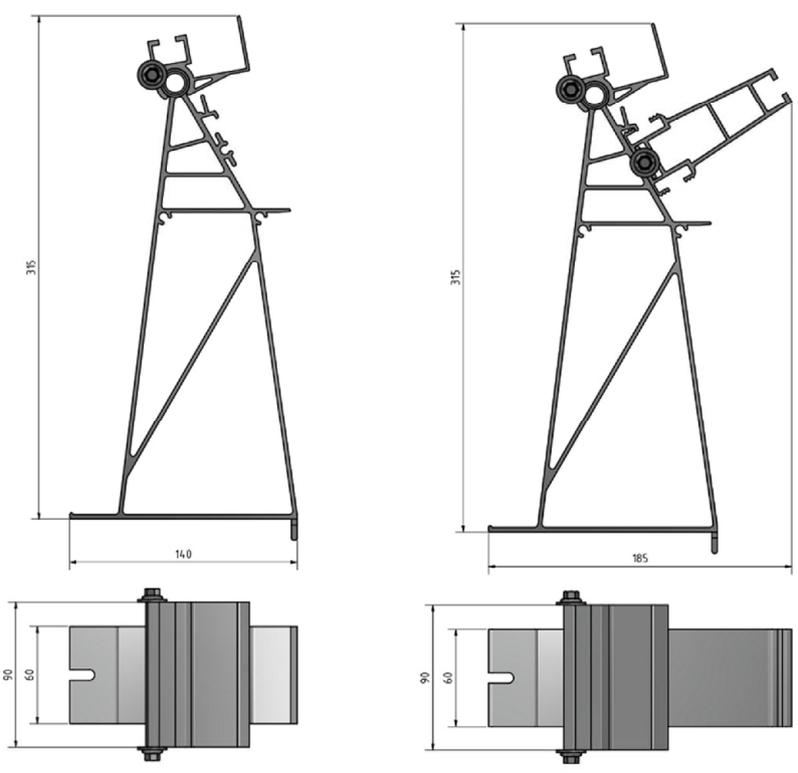
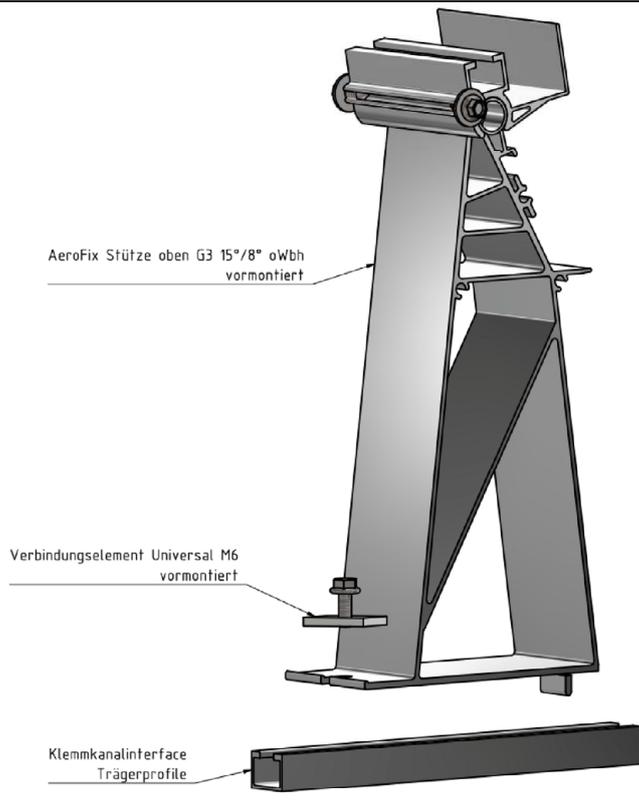


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-661

Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

"AeroFix G3"
 Stützen oben 10° ohne Windblechhalter (oWbh) und 10° mit Windblechhalter (mWbh)

Anlage 10.3

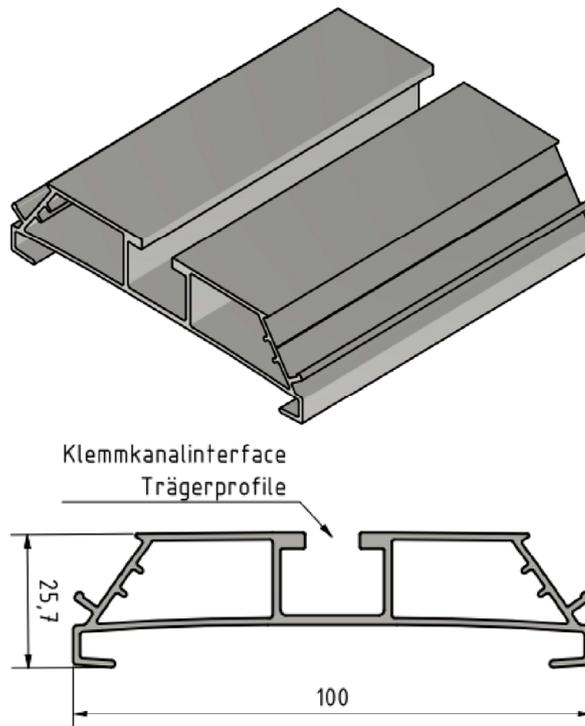
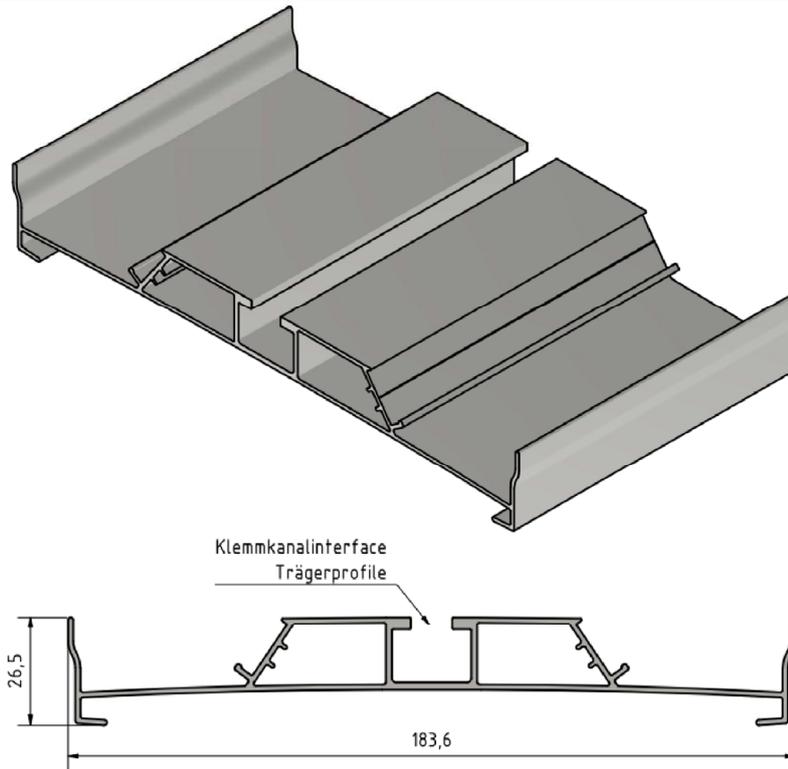


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-661

Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

"AeroFix G3"
 Stützen oben 15°/8° ohne Windblechhalter (oWbh) und 15°/8° mit Windblechhalter (mWbh)

Anlage 10.4

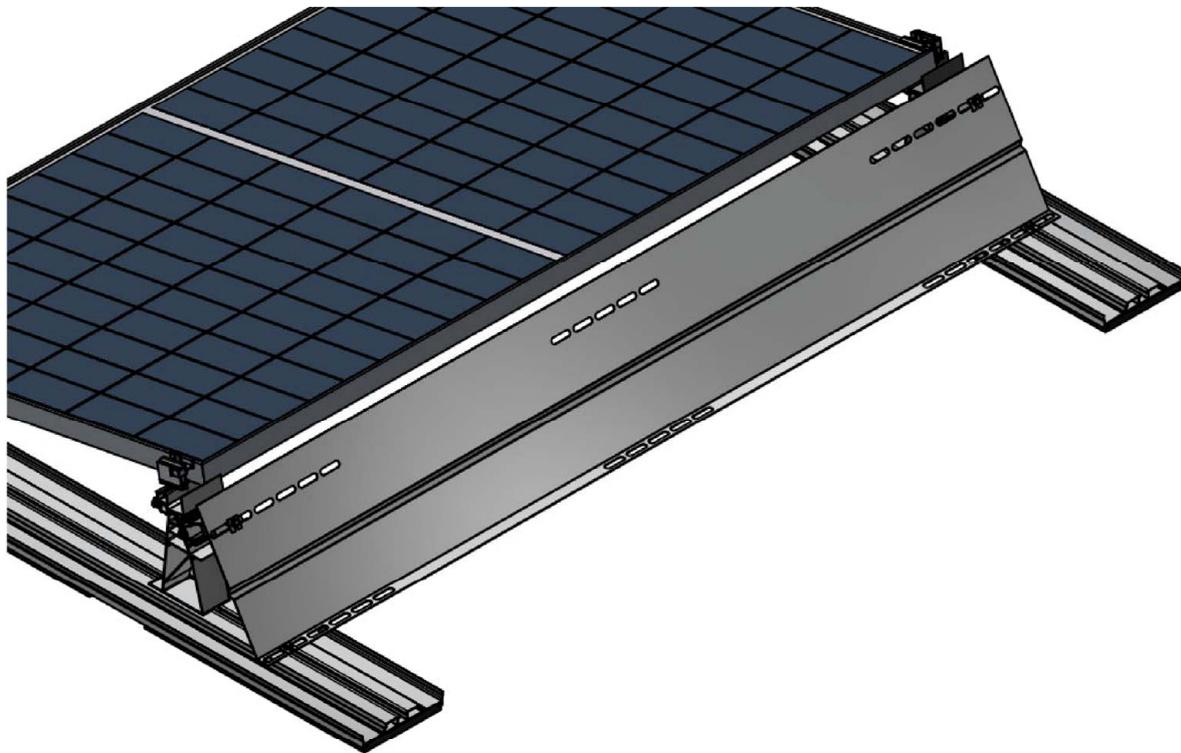
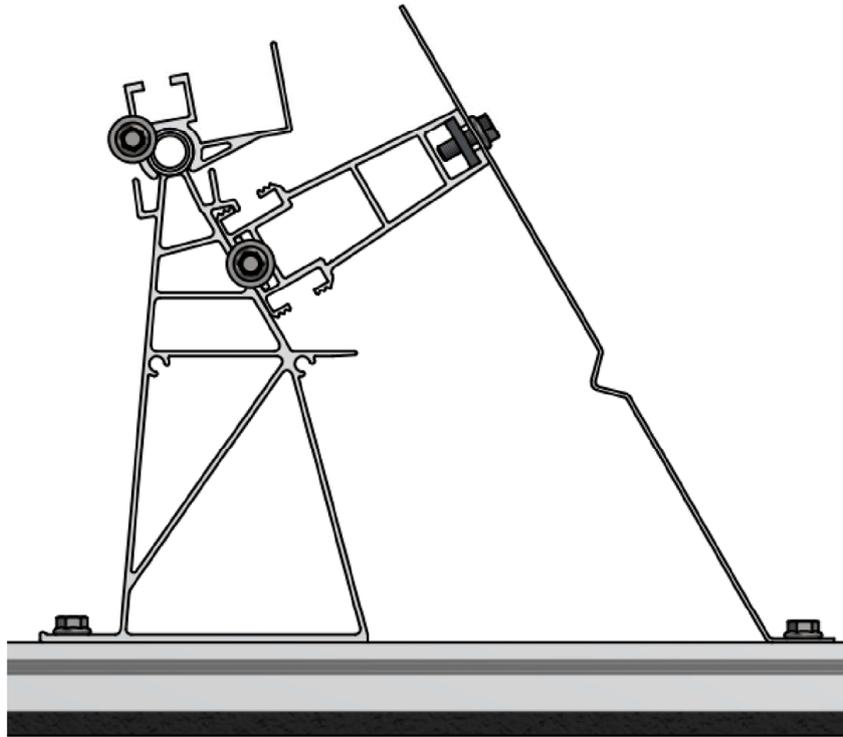


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-661

Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

"AeroFix G3"
 Bodenschienen mit Klemmkanal

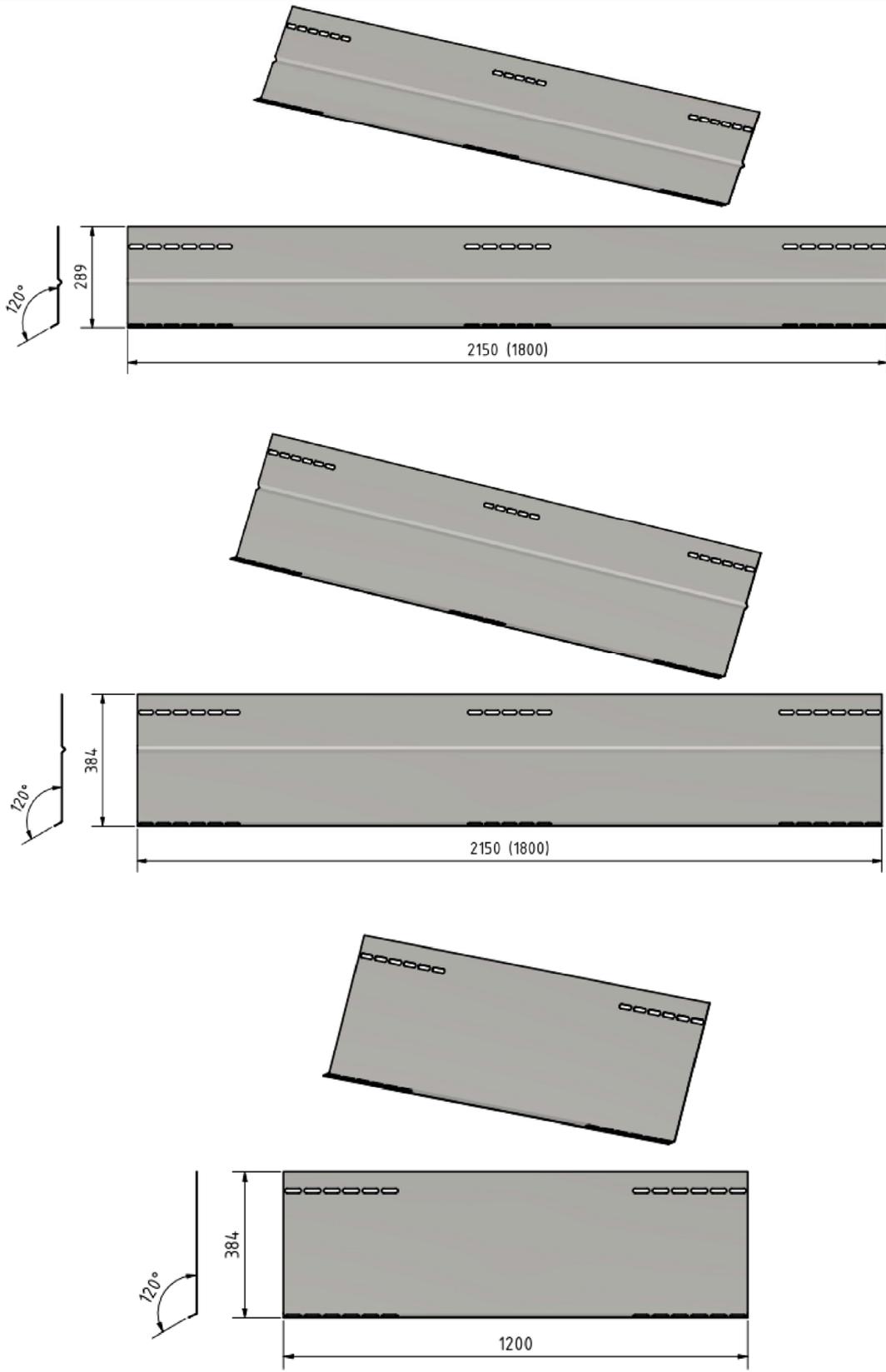
Anlage 10.5



Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und
"TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

"AeroFix G3"
Windbleche montiert

Anlage 10.6



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-661

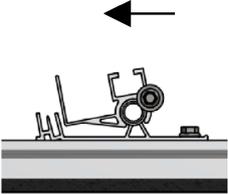
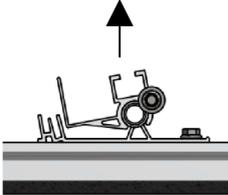
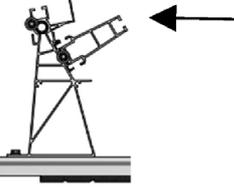
Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

"AeroFix G3"
 Windbleche

Anlage 10.7

**"AeroFix G3" Stützen und Bodenschienen mit Klemmkanal
nach Anlagen 10.1 bis 10.5**

"TopFix 200 Trapezaufständerung G3" Stützen und Bodenschienen mit Klemmkanal

Tragfähigkeiten [kN/Stütze kurz]	Lastkonfiguration V_q		Lastkonfiguration N	
	$V_{q,Rk, kurz}$	$V_{q,Rd, kurz}$	$N_{Rk, kurz}$	$N_{Rd, kurz}$
	3,50	2,63	2,77	2,08
Stützen kurz nach Anlagen 10.1 und 10.2				
Tragfähigkeiten [kN/Stütze lang]	$V_{q,Rk, lang}$	$V_{q,Rd, lang}$	$N_{Rk, lang}$	$N_{Rd, lang}$
	3,50	2,63	5,48	4,12
Stützen lang nach Anlagen 10.3 und 10.4				

Folgende Nachweise sind zu führen:

$$\frac{N_{Ed, kurz}}{N_{Rk, kurz} / \gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,33$$

$$\frac{N_{Ed, lang}}{N_{Rk, lang} / \gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,33$$

$$\frac{V_{q, Ed, kurz}}{V_{q, Rk, kurz} / \gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,33$$

$$\frac{V_{q, Ed, lang}}{V_{q, Rk, lang} / \gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,33$$

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

$$\frac{N_{Ed, kurz}}{N_{Rk, kurz} / 1,33} + \frac{V_{q, Ed, kurz}}{V_{q, Rk, kurz} / 1,33} \leq 1$$

$$\frac{N_{Ed, lang}}{N_{Rk, lang} / 1,33} + \frac{V_{q, Ed, lang}}{V_{q, Rk, lang} / 1,33} \leq 1$$

mit

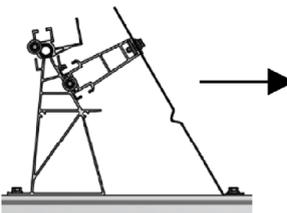
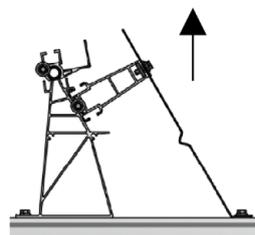
- N_{Ed} [kN] Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft
- N_{Rk} [kN] Charakteristischer Wert der Zugkraft-Tragfähigkeit
- $V_{q, Ed}$ [kN] Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Querrichtung der Verbindung
- $V_{q, Rk}$ [kN] Charakteristischer Wert der Querkraft-Tragfähigkeit in Querrichtung der Verbindung
- γ_M Teilsicherheitsbeiwert

Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

"AeroFix G3" Stützen und Bodenschienen mit Klemmkanal
"TopFix 200 Trapezaufständerung G3" Stützen und Bodenschienen mit Klemmkanal
Tragfähigkeiten und Nachweise

Anlage 11.1

**"AeroFix G3" Windbleche
nach Anlagen 10.6 und 10.7**

Windblech [kN/Klemme]	Lastkonfiguration V_q		Lastkonfiguration N	
	$V_{q,Rk}$	$V_{q,Rd}$	N_{Rk}	N_{Rd}
	0,45	0,33	0,45	0,33
Windbleche nach Anlagen 10.6 und 10.7				

Folgende Nachweise sind zu führen:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rk} / \gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,33$$

$$\frac{V_{q,Ed}}{V_{q,Rk} / \gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,33$$

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

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rk} / 1,33} + \frac{V_{q,Ed}}{V_{q,Rk} / 1,33} \leq 1$$

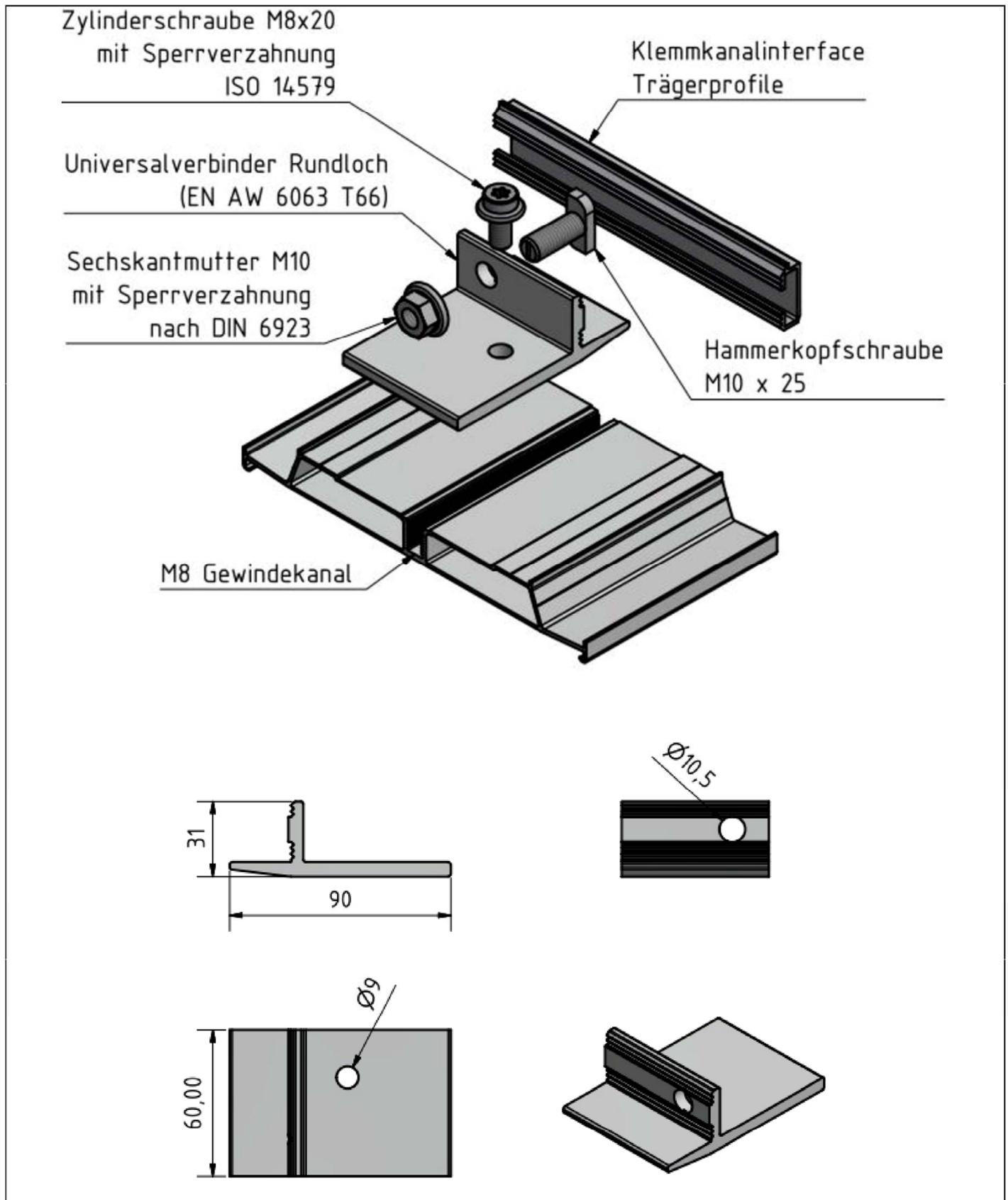
mit

- N_{Ed} [kN] Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft
- N_{Rk} [kN] Charakteristischer Wert der Zugkraft-Tragfähigkeit
- $V_{q,Ed}$ [kN] Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Querrichtung der Verbindung
- $V_{q,Rk}$ [kN] Charakteristischer Wert der Querkraft-Tragfähigkeit in Querrichtung der Verbindung
- γ_M Teilsicherheitsbeiwert

Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

"AeroFix G3" Windbleche
Tragfähigkeiten und Nachweise

Anlage 11.2

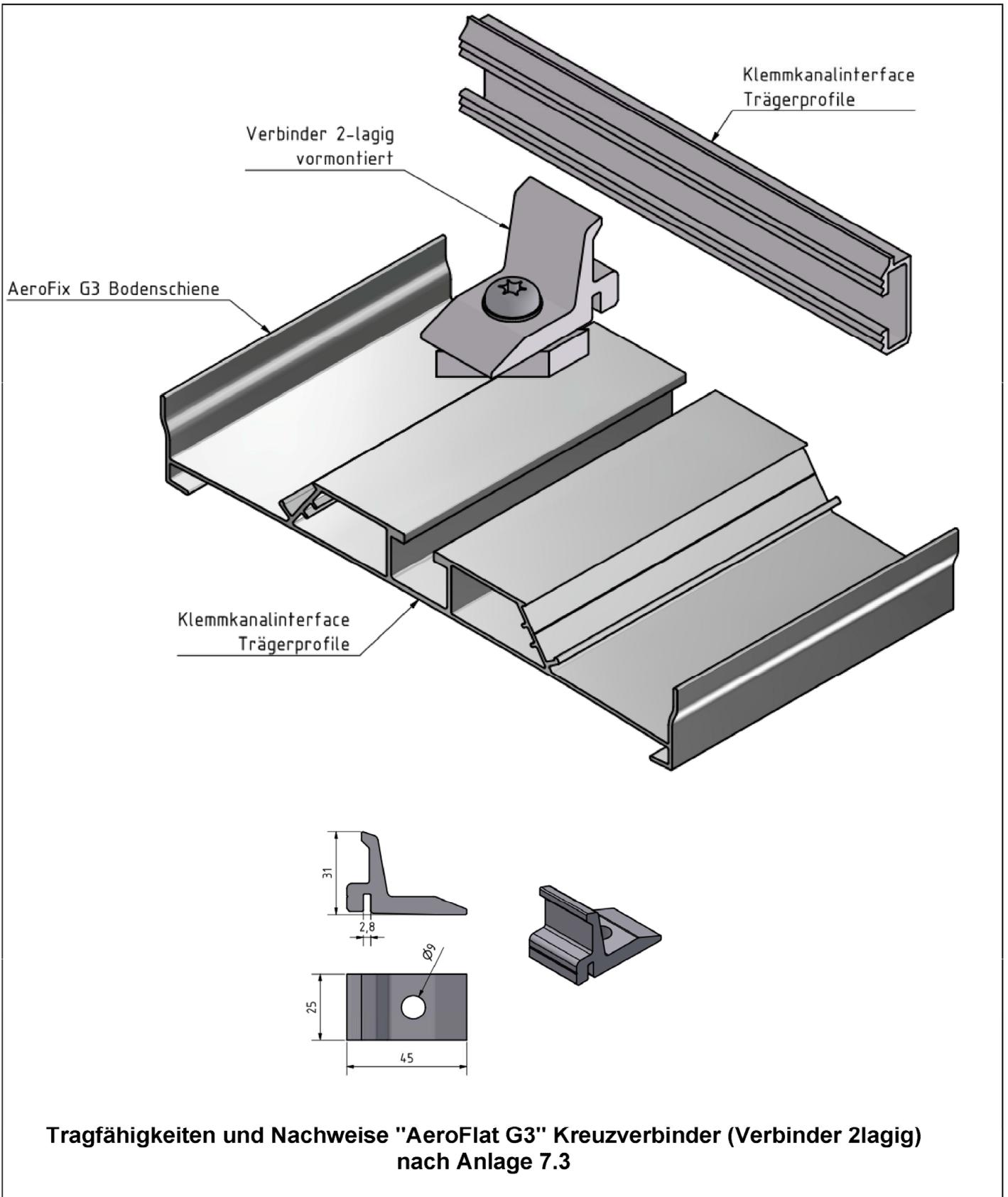


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-661

Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

"AeroFlat"
Universalverbinder mit Rundloch

Anlage 12.1



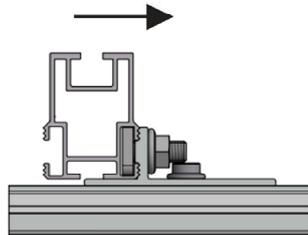
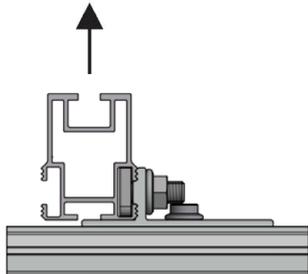
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-661

Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

"AeroFlat G3"
Kreuzverbinder (Verbinder 2lagig)

Anlage 12.2

**"AeroFlat" Universalverbinder mit Rundloch
nach Anlage 12.1**

Tragfähigkeiten [kN/Verbinder]	Lastkonfiguration V_q		Lastkonfiguration N	
	$V_{q,Rk}$	$V_{q,Rd}$	N_{Rk}	N_{Rd}
	1,61	1,21	1,76	1,32
Universalverbinder mit Rundloch				

Folgende Nachweise sind zu führen:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rk}/\gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,33$$

$$\frac{V_{qEd}}{V_{q,Rk}/\gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,33$$

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

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rk}/1,33} + \frac{V_{qEd}}{V_{q,Rk}/1,33} \leq 1$$

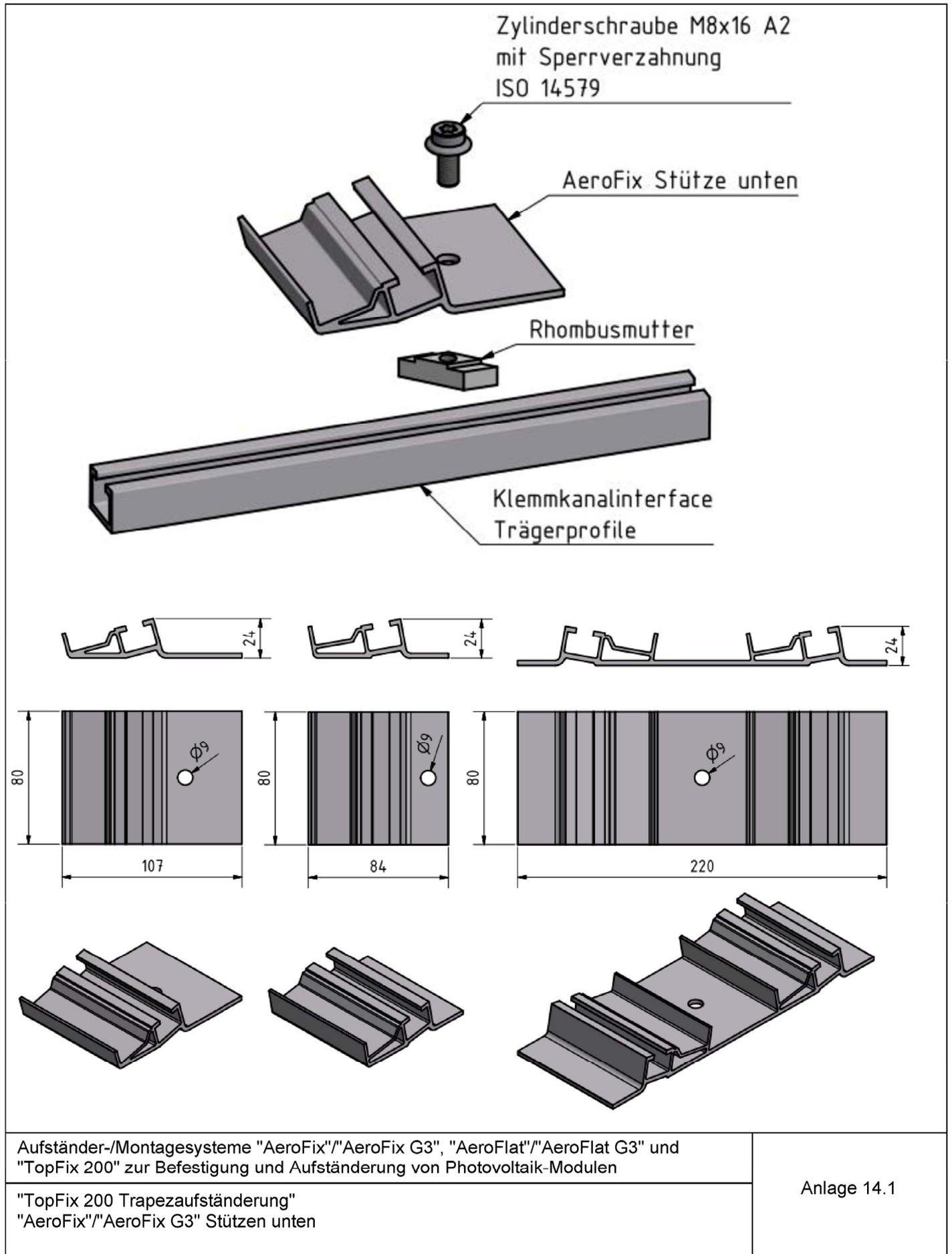
mit

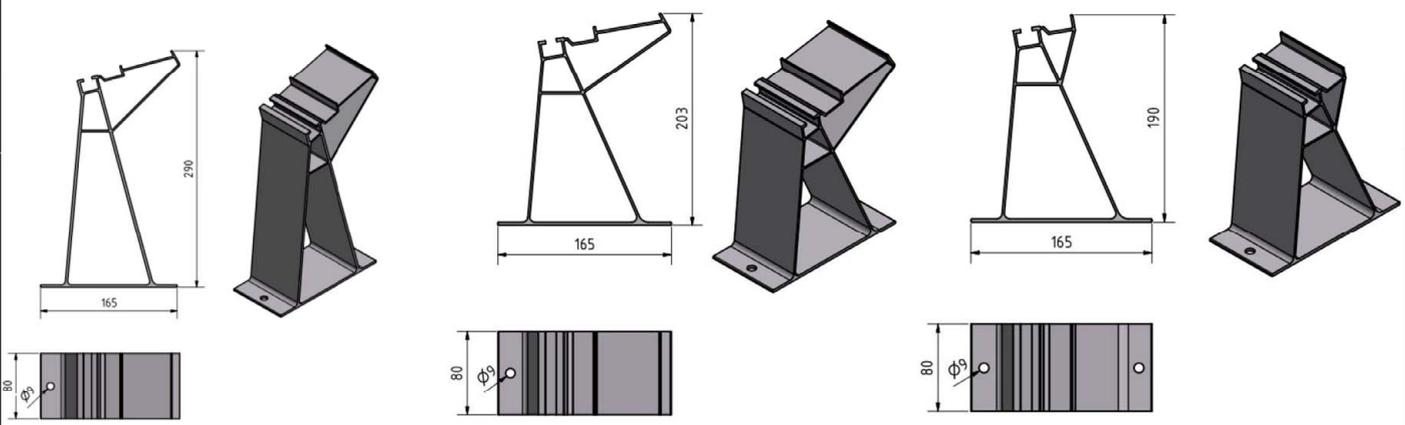
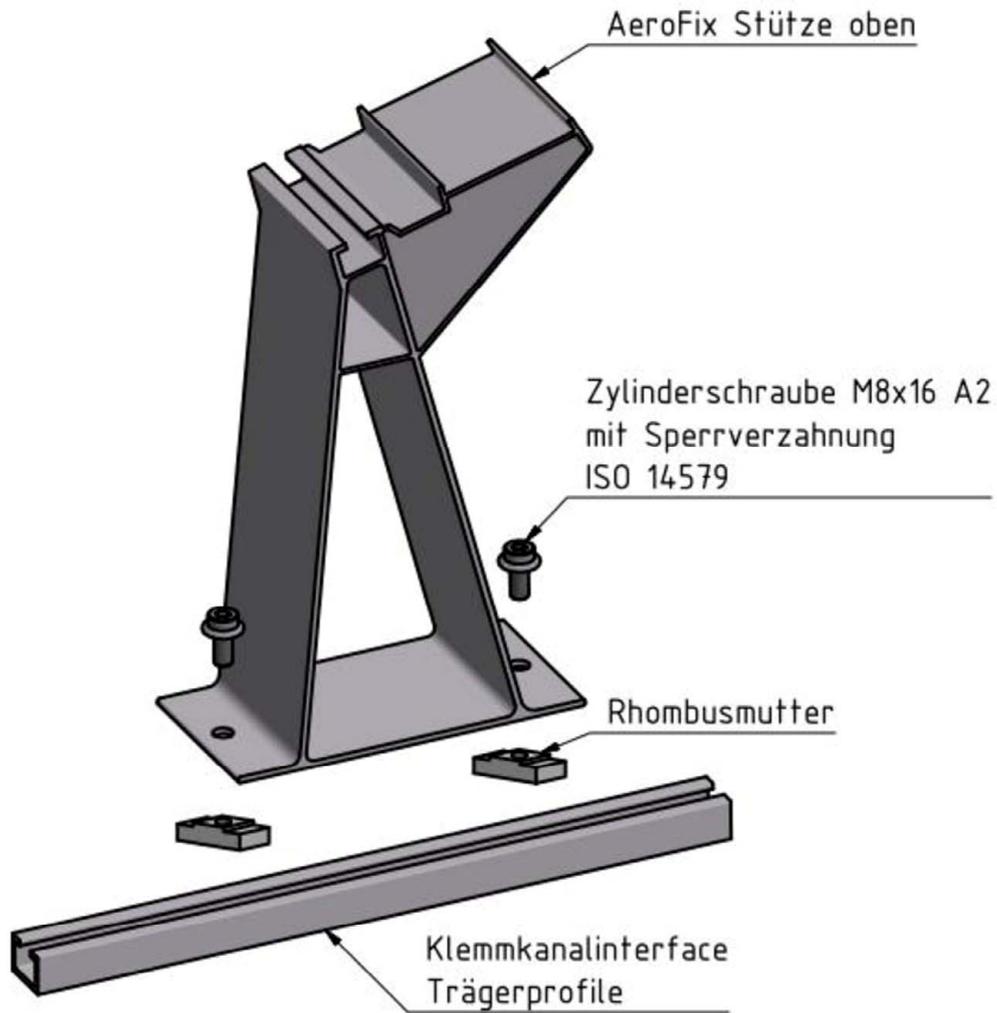
- N_{Ed} [kN] Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft
- N_{Rk} [kN] Charakteristischer Wert der Zugkraft-Tragfähigkeit
- $V_{q,Ed}$ [kN] Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Querrichtung des Trägerprofils
- $V_{q,Rk}$ [kN] Charakteristischer Wert der Querkraft-Tragfähigkeit in Querrichtung des Trägerprofils
- γ_M Teilsicherheitsbeiwert

Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

"AeroFlat" Universalverbinder mit Rundloch
Tragfähigkeiten und Nachweise

Anlage 13





Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

"TopFix 200 Trapezaufständerung"
 "AeroFix"/"AeroFix G3" Stützen oben

Anlage 14.2

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-661

**"TopFix 200 Trapezaufständerung"
nach Anlagen 14.1 und 14.2**

Tragfähigkeiten [kN/Stütze kurz]	Lastkonfiguration V_q		Lastkonfiguration N	
	$V_{q,Rk, kurz}$	$V_{q,Rd, kurz}$	$N_{Rk, kurz}$	$N_{Rd, kurz}$
	2,76	2,08	4,46	3,35
Stützen kurz nach Anlage 14.1				
Tragfähigkeiten [kN/Stütze lang]	$V_{q,Rk, lang}$	$V_{q,Rd, lang}$	$N_{Rk, lang}$	$N_{Rd, lang}$
	2,00	1,50	7,42	5,58
Stützen lang nach Anlage 14.2				

Folgende Nachweise sind zu führen:

$$\frac{N_{Ed, kurz}}{N_{Rk, kurz} / \gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,33$$

$$\frac{N_{Ed, lang}}{N_{Rk, lang} / \gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,33$$

$$\frac{V_{q, Ed, kurz}}{V_{q, Rk, kurz} / \gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,33$$

$$\frac{V_{q, Ed, lang}}{V_{q, Rk, lang} / \gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,33$$

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

$$\frac{N_{Ed, kurz}}{N_{Rk, kurz} / 1,33} + \frac{V_{q, Ed, kurz}}{V_{q, Rk, kurz} / 1,33} \leq 1$$

$$\frac{N_{Ed, lang}}{N_{Rk, lang} / 1,33} + \frac{V_{q, Ed, lang}}{V_{q, Rk, lang} / 1,33} \leq 1$$

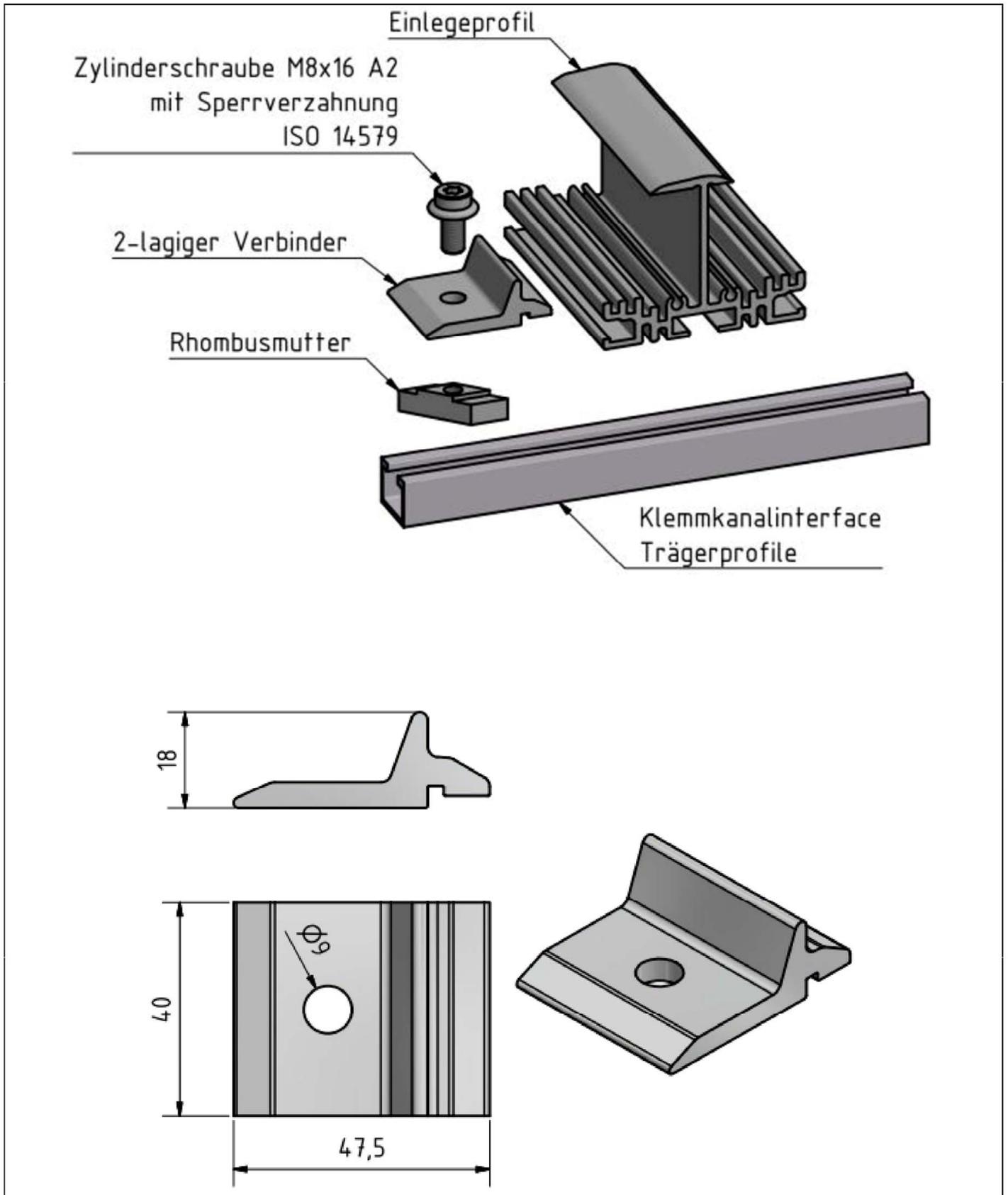
mit

- N_{Ed} [kN] Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft
- N_{Rk} [kN] Charakteristischer Wert der Zugkraft-Tragfähigkeit
- $V_{q, Ed}$ [kN] Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Querrichtung der Verbindung
- $V_{q, Rk}$ [kN] Charakteristischer Wert der Querkraft-Tragfähigkeit in Querrichtung der Verbindung
- γ_M Teilsicherheitsbeiwert

Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

"TopFix 200 Trapezaufständerung"
Tragfähigkeiten und Nachweise

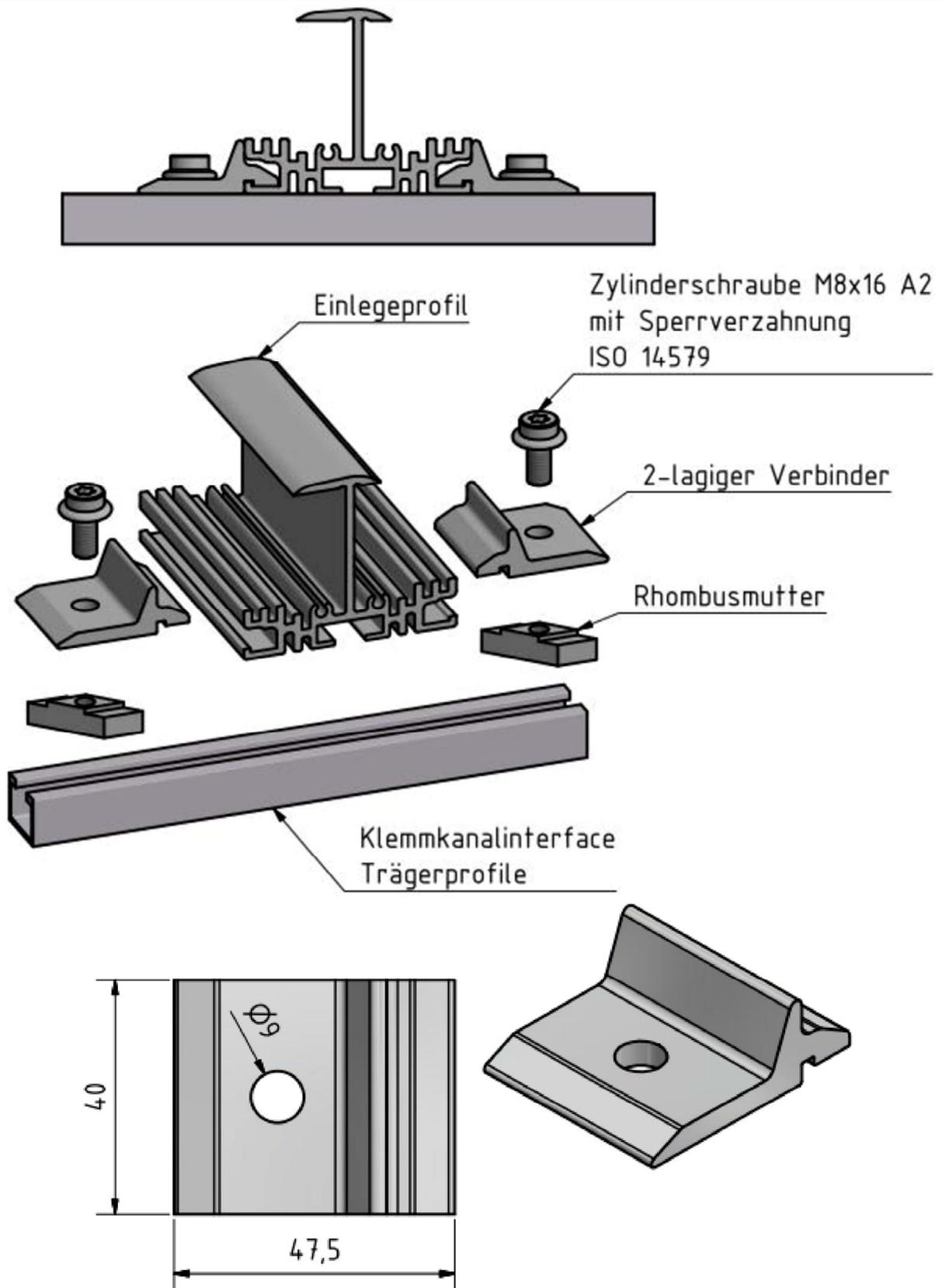
Anlage 15



Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

"TopFix 200 Einlegesystem"
 Randklemmen

Anlage 16.1

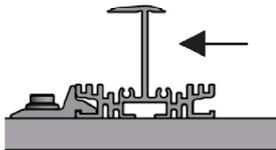
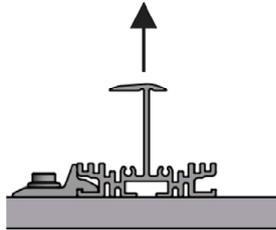
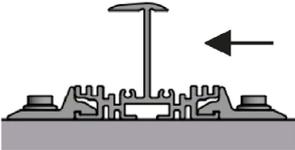
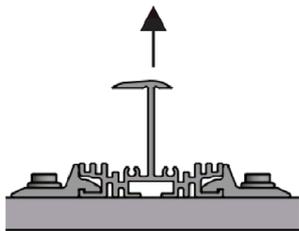


Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

"TopFix 200 Einlegesystem"
 Mittelklemmen

Anlage 16.2

**"TopFix 200 Einlegesystem"
nach Anlagen 16.1 und 16.2**

Tragfähigkeiten [kN/Verbinder]	Lastkonfiguration V_q		Lastkonfiguration N	
	$V_{q,Rk,Rand}$	$V_{q,Rd,Rand}$	$N_{Rk,Rand}$	$N_{Rd,Rand}$
	$-0,92 \cdot F_z + 2,41 \text{ kN}$ mit $F_z \leq 1,52 \text{ kN}$	$V_{q,Rk,Rand}/\gamma_M$	2,39	1,80
Randklemmen nach Anlage 16.1				
Tragfähigkeiten [kN/Verbinder]	$V_{q,Rk,Mittel}$	$V_{q,Rd,Mittel}$	$N_{Rk,Mittel}$	$N_{Rd,Mittel}$
	$-0,76 \cdot F_z + 4,87 \text{ kN}$ mit $F_z \leq 5,13 \text{ kN}$	$V_{q,Rk,Mittel}/\gamma_M$	5,56	4,18
Mittelklemmen nach Anlage 16.2				

Folgende Nachweise sind zu führen:

$$\frac{N_{EdRand}}{N_{RkRand}/\gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,33$$

$$\frac{N_{EdMittel}}{N_{RkMittel}/\gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,33$$

$$\frac{V_{q,EdRand}}{V_{q,RkRand}/\gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,33$$

$$\frac{V_{q,EdMittel}}{V_{q,RkMittel}/\gamma_M} \leq 1 \quad \text{mit } \gamma_M = 1,33$$

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

$$\frac{N_{EdRand}}{N_{RkRand}/1,33} + \frac{V_{q,EdRand}}{V_{q,RkRand}/1,33} \leq 1$$

$$\frac{N_{EdMittel}}{N_{RkMittel}/1,33} + \frac{V_{q,EdMittel}}{V_{q,RkMittel}/1,33} \leq 1$$

mit

- N_{Ed} [kN] Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft
- N_{Rk} [kN] Charakteristischer Wert der Zugkraft-Tragfähigkeit
- $V_{q,Ed}$ [kN] Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Querrichtung der Verbindung
- $V_{q,Rk}$ [kN] Charakteristischer Wert der Querkraft-Tragfähigkeit in Querrichtung der Verbindung
- F_z [kN] Zugvorbelastung der Verbindung
- γ_M Teilsicherheitsbeiwert

Aufständer-/Montagesysteme "AeroFix"/"AeroFix G3", "AeroFlat"/"AeroFlat G3" und "TopFix 200" zur Befestigung und Aufständerung von Photovoltaik-Modulen

"TopFix 200 Einlegesystem"
Tragfähigkeiten und Nachweise

Anlage 17