

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

25.05.2020

Geschäftszeichen:

I 85-1.14.4-21/19

Nummer:

Z-14.4-661

Geltungsdauer

vom: **25. Mai 2020**

bis: **25. März 2022**

Antragsteller:

IBC SOLAR AG

Am Hochgericht 10

96231 Bad Staffelstein

Gegenstand dieses Bescheides:

Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

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

Dieser Bescheid umfasst zehn Seiten und 15 Anlagen mit insgesamt 44 Seiten.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-14.4-661 vom 10. Mai 2017. Der Gegenstand ist erstmals am 25. März 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.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

Zulassungsgegenstand sind die Komponenten der folgenden Systeme und deren Verbindungen bzw. Befestigungen an der Unterkonstruktion, siehe Tabelle 1 und Anlagen 1.1 bis 1.12.

Tabelle 1: Zulassungsgegenstand

Verbindungen/Systeme		Komponenten	Verwendungsbereiche
Universalverbinder		Universalverbinder	zur Verbindung der einzelnen Komponenten der Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" bzw. zu deren Befestigung an der Unterkonstruktion
		Hammerkopfschrauben Sechskantmuttern mit Sperrverzahnung	
Dachhakenanschlüsse		Dachhakenanschlüsse	
		Hammerkopfschrauben Sechskantmuttern mit Sperrverzahnung	
Kreuzverbinder (2lagige Verbinder)		Kreuzverbinder (2lagige Verbinder)	
		Halbrundkopfschrauben Sicherungsscheiben Rhombusmuttern	
Trapezblechklemmen		Trapezblechklemmen	
		Edelstahlfeder Dichtband	
Trägerprofile mit Klemmkanal			
System "AeroFix"		untere und obere Stützen	zur Befestigung und Aufständigung von Photovoltaik-Modulen
		Bodenschienen	
		Windbleche	
		Zylinderschrauben mit Sperrverzahnung	
System "AeroFlat"		Universalverbinder mit Rundloch	
		Bodenschienen	
		Zylinderschrauben mit Sperrverzahnung Hammerkopfschrauben Sechskantmuttern mit Sperrverzahnung	
"TopFix 200"	System "TopFix 200 Trapezaufständigung"	untere und obere Stützen "AeroFix"	
		Zylinderschrauben mit Sperrverzahnung Rhombusmuttern	
	System "TopFix 200 Einlegesystem"	Einlegeprofile	
		Zylinderschrauben mit Sperrverzahnung Rhombusmuttern	

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von Verbindungen der Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" aus den in Tabelle 1 genannten Bauprodukten. Weiterer Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung der Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" aus den in Tabelle 1 genannten Bauprodukten sowie Blindniete GESIPA PolyGrip®-4,8x15 nach der europäischen technischen Bewertung ETA 13/0255¹ und Dünnblechschrauben Ejot JF3-2-5,5x25

¹ ETA-13/0255:11. Juni 2013 Europäische Technische Zulassung, Deutsches Institut für Bautechnik: GESIPA® Blindniete, PolyGrip®, BULB-TITE®, G-Bulb®

nach der europäischen technischen Bewertung ETA-10/0200² zur Befestigung der Trapezblechklemmen auf Trapezprofilen (Anlagen 5.1 und 5.2).

Bei den Universalverbindern und bei den Dachhakenanschlüssen (2lagige Verbinder) erfolgt die Befestigung der Trägerprofile mit Klemmkanal durch das Anziehen der zugehörigen Sechskantmutter mit den im Klemmkanal eingeschobenen Hammerkopfschrauben bzw. bei den Kreuzverbindern 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 verwendet. (Anlagen 2 bis 6)

Das Aufständersystem "AeroFix" (Anlagen 8.1 bis 8.10) ist für eine Aufstellung und Ausrichtung der Photovoltaik-Module in Ost-West-Richtung (System "AeroFix 10-EW") oder in Süd-Richtung (Systeme "AeroFix 10-S" und "AeroFix 15-S") vorgesehen, jeweils mit einem Windblech als oberer Abschluss. Auf den Bodenprofilen werden die unteren Stützen als Auflager am Fußpunkt und die oberen Stützen als Auflager am Kopfpunkt der Photovoltaik-Module eingebaut. Die Stützen werden mittels Zylinderschrauben auf die Bodenschienen montiert. Die Photovoltaik-Module sind je nach Aufständersystem 10° oder 15° geneigt.

Bei den nachfolgend beschriebenen Systemen "AeroFlat", "TopFix 200 Trapezaufständersystem" und "TopFix 200 Einlegesystem" erfolgt die Befestigung der Trägerprofile mit Klemmkanal durch das Anziehen der zugehörigen Sechskantmutter mit den im Klemmkanal eingeschobenen Hammerkopfschrauben bzw. durch das Anziehen der zugehörigen Zylinderschrauben mit Sperrverzahnung mit den im Klemmkanal eingeschobenen Rhombusmutter.

Beim System "AeroFlat" (Anlage 10) werden die Trägerprofile mit Klemmkanal durch Universalverbinder mit Rundloch und Zylinderschraube auf der Bodenschiene befestigt. Die Photovoltaik-Module werden bei diesem System nicht aufgeständert, die Montage erfolgt parallel zur Dachfläche.

Die Konstruktion der Systeme "AeroFix" und "AeroFlat" durchdringen den Flachdachaufbau auf Grund der Befestigung auf Bodenschienen nicht. Dafür ist hier eine Ballastierung durch Lageballast zwischen den Bodenschienen vorzusehen.

Für die Aufständersystem des Systems "TopFix 200 Trapezaufständersystem" (Anlagen 12.1 und 12.2) werden aus dem Aufständersystem "AeroFix" (Systeme "AeroFix 10-EW" bzw. "AeroFix 10-S" und "AeroFix 15-S", 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 Trägerprofilen mit Klemmkanal befestigt. Die Trägerprofile mit Klemmkanal werden an der Dachunterkonstruktion entweder mit Dachhaken (Anlagen 3.1 bis 3.3) oder mit Trapezblechklemmen (Anlagen 5.1 und 5.2) eingebaut.

Beim System "TopFix 200 Einlegesystem" (Anlagen 14.1 und 14.2) kommen Einlegeprofile zur Befestigung der Photovoltaik-Module als Rand- oder Mittelklemmen zum Einsatz. Bei der Verwendung als Randklemmen wird zusätzlich eine Abschlussblende in die Einlegeprofile eingeschoben. Die Einlegeprofile sind durch Kreuzverbinder (2lagige Verbinder) mit den Trägerprofilen mit Klemmkanal verbunden. Analog zum System "TopFix 200 Trapezaufständersystem" werden die Trägerprofile mit Klemmkanal an der Dachunterkonstruktion entweder mit Dachhaken (Anlagen 3.1 bis 3.3) oder mit Trapezblechklemmen (Anlagen 5.1 und 5.2) befestigt. Die Photovoltaik-Module werden bei diesem System nicht aufgeständert, die Montage erfolgt parallel zur Dachfläche.

Mittels der in den Anlagen dargestellten Modulklemmen nach Bescheid Nr. Z-14.4-660³ werden die Photovoltaik-Module auf den Trägerprofilen mit Klemmkanal fixiert und befestigt.

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: 11. Juli 2017 Bescheid, Deutsches Institut für Bautechnik: IBC TopFix 200 & AeroFix Modulklemmen

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 Werkstoffe und Abmessungen der Verbindungen der Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200"

Die Komponenten der Verbindungen der Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" werden aus folgenden Werkstoffen hergestellt, siehe Tabelle 2.

Tabelle 2: Werkstoffe

Verbindungen	Komponenten	Werkstoffe	Anlagen
Universalverbinder	Universalverbinder	EN AW-6063 T66 ^a	2
	Hammerkopfschrauben Sechskantmutter 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 Sechskantmutter mit Sperrverzahnung	nichtrostender Stahl ^c	3.1, 3.3
Kreuzverbinder (2lagige Verbinder)	Kreuzverbinder (2lagige Verbinder)	EN AW-6005 T6 ^a	4
	Halbrundkopfschrauben Sicherungsscheiben Rhombusmutter	nichtrostender Stahl ^c nichtrostender Stahl ^c EN AW-6060 T66 ^a	
Trapezblechklemmen	Trapezblechklemmen	EN AW-6063 T66 ^a	5.1, 5.2
	Edelstahlfeder Dichtband	^c	
Trägerprofile mit Klemmkanal		EN AW-6063 T66 ^a	6
^a Aluminiumlegierung nach DIN EN 755-2 ⁶ oder Aluminiumlegierung mit mindestens gleichen Werkstoffeigenschaften nach DIN EN 755-2 ⁶ . Für die Maßtoleranzen gilt DIN EN 12020-2 ⁷ (EN AW-6060 T66 und EN AW-6063 T66) bzw. DIN EN 755-9 ⁸ (EN AW-6005 T6). ^b Aluminiumguss nach DIN EN 1706 ⁹ oder Aluminiumguss mit mindestens gleichen Werkstoffeigenschaften nach DIN EN 1706 ⁹ . ^c Angaben zu den Werkstoffeigenschaften sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.			

Die Hauptabmessungen sind den Anlagen nach Tabelle 2 zu entnehmen.

Weitere Angaben sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

4	DIN EN 10204:2005-01	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen
5	DIN EN 10025-2:2019-10	Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen - Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle
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 1706:2013-12	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Gussstücke - Chemische Zusammensetzung und mechanische Eigenschaften

2.1.3 Werkstoffe und Abmessungen der Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200"

Die Komponenten der Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" werden aus folgenden Werkstoffen hergestellt, siehe Tabelle 3.

Tabelle 3: Werkstoffe

Systeme	Komponenten	Werkstoffe	Anlagen
System "AeroFix"	untere und obere Stützen	EN AW-6063 T66 ^a	8.1 bis 8.6
	Bodenschienen		8.7
	Windbleche	EN AW-1050A, H24 ^b	8.8 bis 8.10
	Zylinderschrauben mit Sperrverzahnung Hammerkopfschrauben Sechskantmutter mit Sperrverzahnung	nichtrostender Stahl ^c	8.1 bis 8.6
System "AeroFlat"	Universalverbinder mit Rundloch	EN AW-6063 T66 ^a	10
	Bodenschienen		
	Zylinderschrauben mit Sperrverzahnung	nichtrostender Stahl ^c	
System "TopFix 200 Trapezaufständigung"	untere und obere Stützen	siehe System "AeroFix"	12.1, 12.2
	Zylinderschrauben mit Sperrverzahnung Rhombusmutter	nichtrostender Stahl ^c EN AW-6060 T66 ^a	
System "TopFix 200 Einlegesystem"	Kreuzverbinder (2lagige Verbinder)	EN AW-6063 T66 ^a	14.1, 14.2
	Einlegeprofile	EN AW-6063 T66 ^a	
	Zylinderschrauben mit Sperrverzahnung Rhombusmutter	nichtrostender Stahl ^c EN AW-6060 T66 ^a	

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

^b Aluminiumlegierung nach DIN EN 485-2¹⁰ oder Aluminiumlegierung mit mindestens gleichen Werkstoffseigenschaften nach DIN EN 485-2¹⁰. Für die Maßtoleranzen gilt DIN EN 485-4¹¹.

^c Angaben zu den Werkstoffseigenschaften 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 Kennzeichnung

Die Verpackung oder die Anlagen zum Lieferschein der im Abschnitt 2.1 genannten Bauprodukte müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der im Abschnitt 2.1 genannten Bauprodukte mit den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers

- ¹⁰ DIN EN 485-2:2018-12 Aluminium und Aluminiumlegierungen - Bänder, Bleche und Platten - Teil 2: Mechanische Eigenschaften;
- ¹¹ DIN EN 485-4:2019-05 Aluminium und Aluminiumlegierungen - Bänder, Bleche und Platten - Teil 4: Grenzabmaße und Formtoleranzen für kaltgewalzte Erzeugnisse

auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

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

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der im Abschnitt 2.1 genannten Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

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 Bescheid Nr. Z-30.3-6¹² sinngemäß.
- Die Grundsätze für den Übereinstimmungsnachweis für Verbindungselemente im Metalleichtbau¹³ gelten sinngemäß.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile,
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen,
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und

¹² Z-30.3-6: 5. März 2018 Bescheid, Deutsches Institut für Bautechnik: Erzeugnisse, Bauteile und Verbindungsmittel aus nichtrostenden Stählen

¹³ Grundsätze für den Übereinstimmungsnachweis für Verbindungselemente im Metalleichtbau: Fassung August 1999; DIBt Mitteilungen 6/1999

zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk sind das Werk und die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch einmal jährlich.

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

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

3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Planung

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

Die Bauart besteht aus folgenden Bauprodukten:

- die in Tabelle 1 dieses Bescheids genannten Bauprodukten (Verbindungen/Systeme und deren Komponenten)
- Blindniete und Dünnblechschrauben

Angaben zu den Blindnieten GESIPA PolyGrip®-4,8 x 15 sind der europäischen technischen Bewertung ETA 13/0255¹ zu entnehmen.

Angaben zu den Dünnblechschrauben Ejot JF3-2-5,5 sind der europäischen technischen Bewertung ETA-10/0200² zu entnehmen.

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

Hinsichtlich des Korrosionsschutzes gelten die Bestimmungen in den Technischen Baubestimmungen sowie die Bestimmungen im Bescheid Nr. Z-30.3-6¹².

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 1990¹⁴ angegebene Nachweiskonzept.

Durch eine statische Berechnung sind in jedem Einzelfall die Gebrauchstauglichkeit und die Tragsicherheit der Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Verbindungen sowie der Aufständersysteme "AeroFix" und "TopFix 200Trapezaufständersystem" als Ganzes nach den Technischen Baubestimmungen nachzuweisen.

Dieser Bescheid regelt ausschließlich die Anwendung der Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Verbindungen unter statischen oder quasi-statischen Einwirkungen mit Bezug auf die Norm DIN EN 1990¹⁴ sowie den Tragsicherheitsnachweis der Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Verbindungen für Beanspruchungen durch Zugkräfte (z. B. infolge Windsog) sowie durch in der Ebene der

¹⁴ DIN EN 1990:2010-12 Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung in Verbindung mit DIN EN 1990/NA:2010-12

Photovoltaik-Module längs oder quer wirkende Schubkräfte (z. B. infolge Eigenlast der Konstruktion).

Die Tragsicherheitsnachweise der Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Verbindungen sind gemäß den Anlagen 7.1 bis 7.4 (Verbindungen der Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200"), den Anlagen 9.1 und 9.2 (System "AeroFix"), der Anlage 11 (System "AeroFlat"), der Anlage 13 (System "TopFix 200 Trapezaufständering") sowie der Anlage 15 (System "TopFix 200 Einlegesystem") mit den dort angegebenen Werten des Widerstandes und der Teilsicherheitsbeiwerte γ_M zu führen. Bei kombinierten Einwirkungen ist zusätzlich ein linearer Interaktionsnachweis nach den Anlagen 7.1 bis 7.4, 9.1 und 9.2, 11, 13 und 15 zu führen.

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 Trägerprofile mit Klemmkanal
 - Tragsicherheit der Anschlüsse der Trägerprofile mit Klemmkanal, der Dachhakenanschlüsse, der Trapezblechklemmen sowie der Bodenprofile an die Unterkonstruktion
 - Tragsicherheit der Aufständersysteme "AeroFix" und "TopFix 200Trapezaufständering" 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 1993-1-3¹⁵, Gleichung (6.18) bzw. DIN EN 1999-1-4¹⁶, Gleichung (6.12) $s_s = 95$ mm angenommen werden.
- 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 Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Verbindungen ist den Anlagen zu entnehmen.

Die Komponenten der Systeme "AeroFix", "AeroFlat" 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.

Vom Hersteller ist eine Anweisung für die Montage der Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Verbindungen anzufertigen und der bauausführenden Firma auszuhandigen. Die Ausführungsanweisung muss u. a. Angaben zum Schraubgerät, zur Einstellung des Schraubgerätes und zum Anziehmoment enthalten. Die Verwendung von Schlagschrauben ist unzulässig.

Die Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Verbindungen dürfen nur von Firmen hergestellt werden, die die dazu erforderliche Erfahrung haben, es sei denn, es erfolgt eine Einweisung des Montagepersonals durch Fachkräfte von Firmen, die auf diesem Gebiet Erfahrungen besitzen.

- | | | |
|----|-------------------------|--|
| 15 | 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 |
| 16 | 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 Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Verbindungen mit der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungs-erklärung gemäß §§ 16 a Abs.5, 21 Abs. 2 MBO abzugeben.

Es ist sicherzustellen, dass die Verbindungen 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 Sechskantmutter mit Sperrverzahnung der Hammerkopfschrauben sind planmäßig mit einem Drehmoment von 30 Nm anzuziehen.

3.3.3 Kreuzverbinder (2lagige Verbinder)

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

3.3.5 Aufständersystem "AeroFix"

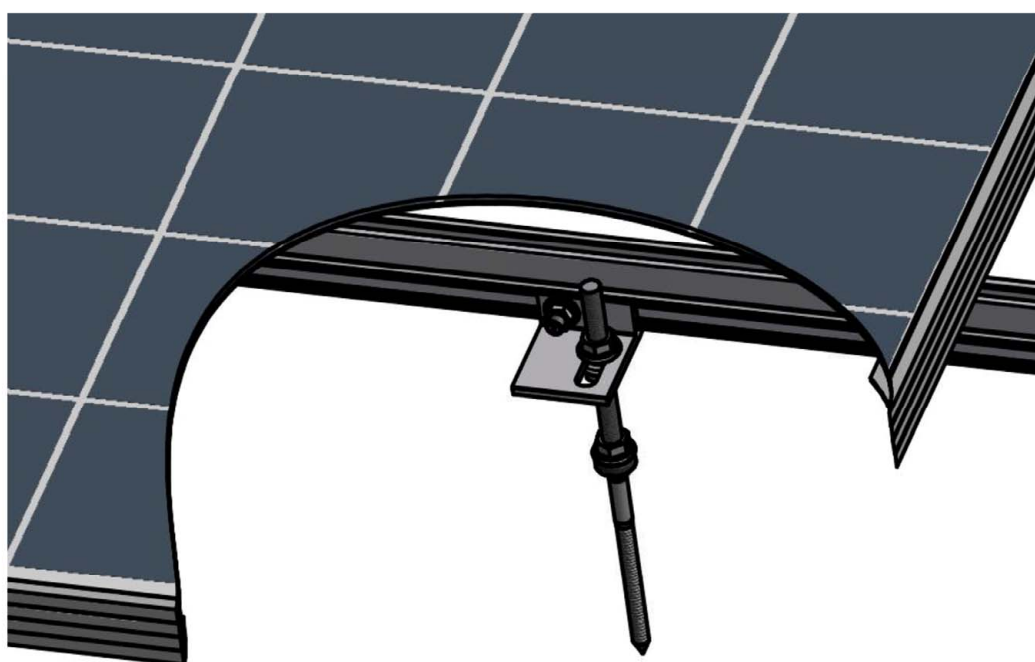
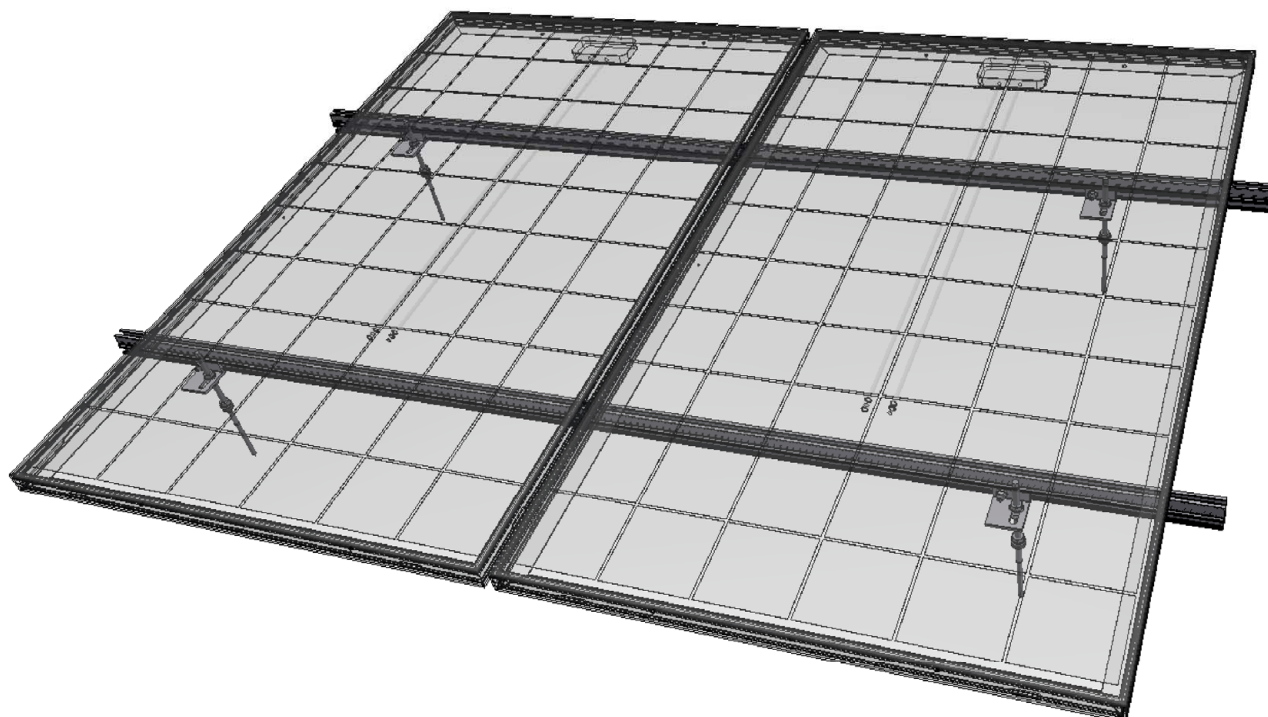
Die Zylinderschrauben dürfen nicht überdrehen, müssen bündig anliegen und von geschultem Personal gesetzt werden.

3.3.6 "TopFix 200 Trapezaufständering" und "TopFix 200 Einlegesystem"

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

Dr.-Ing. Ronald Schwuchow
Referatsleiter

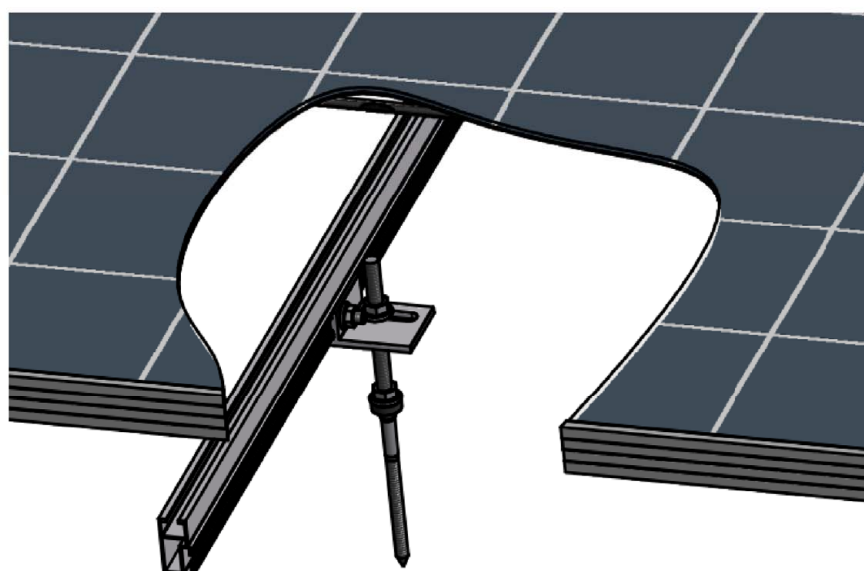
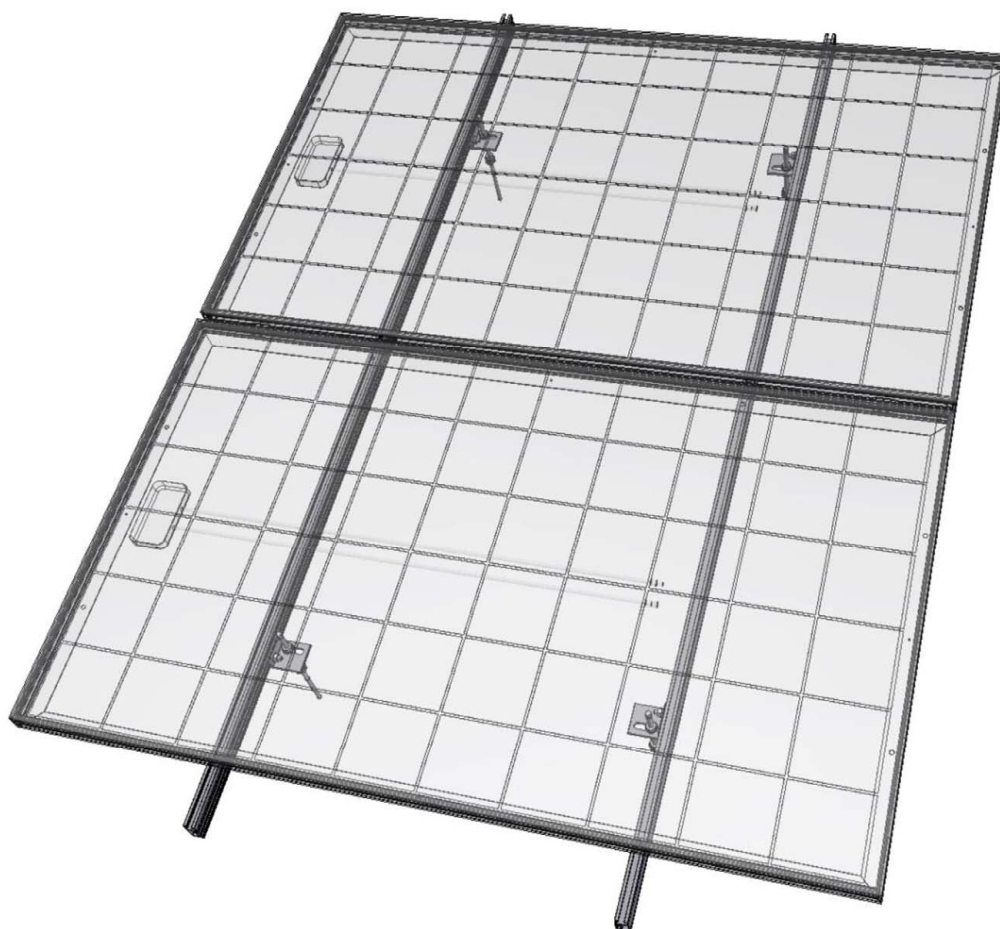
Beglaubigt



Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

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

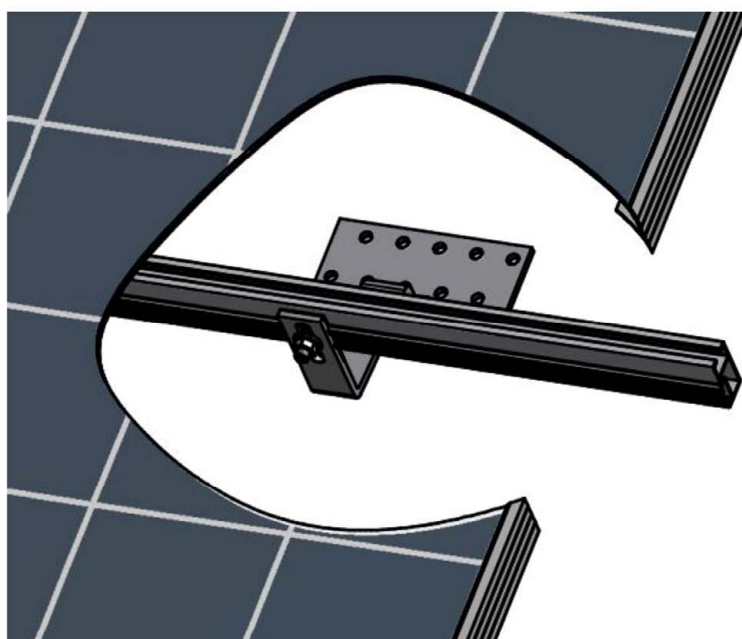
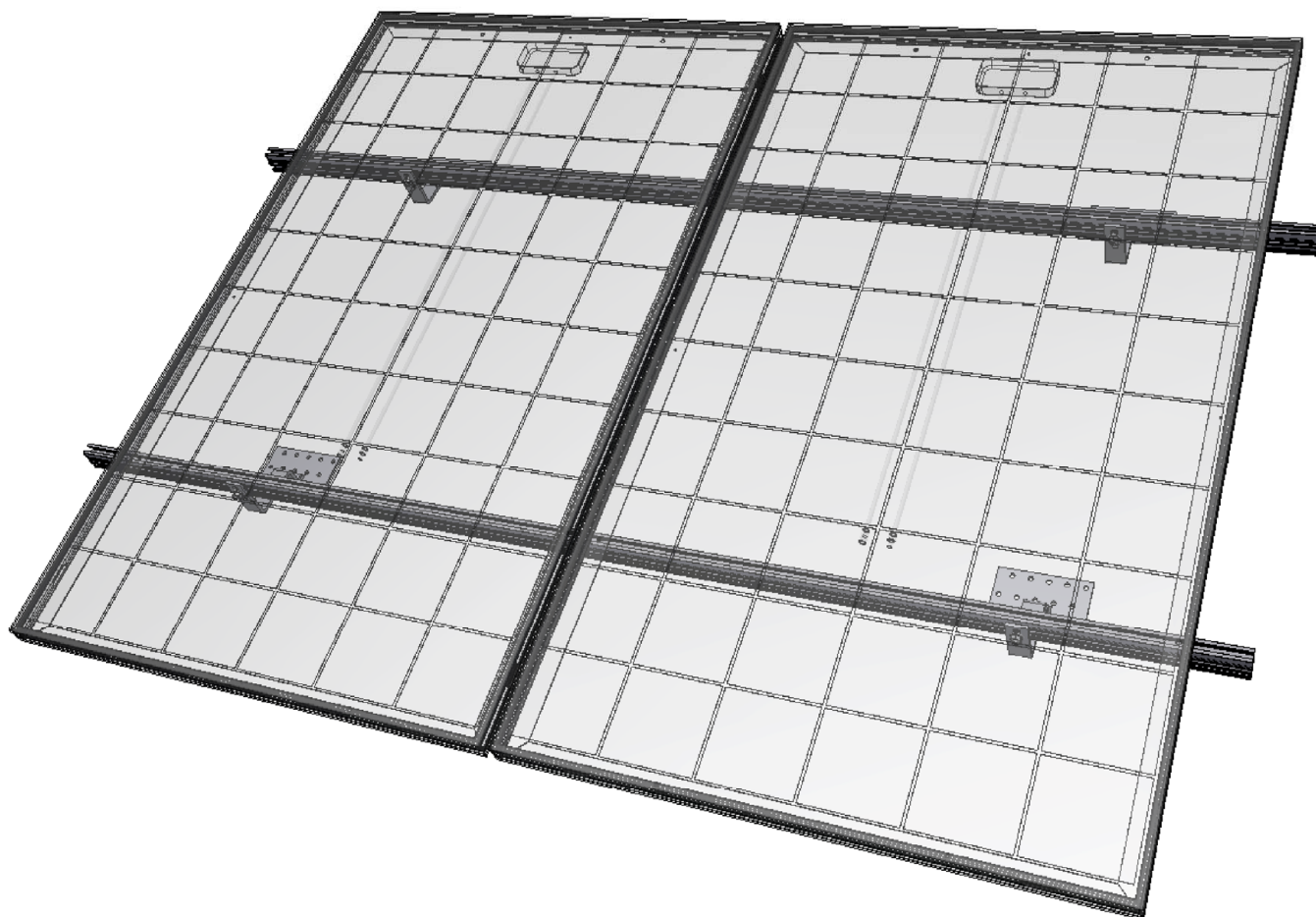
Anlage 1.1



Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

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

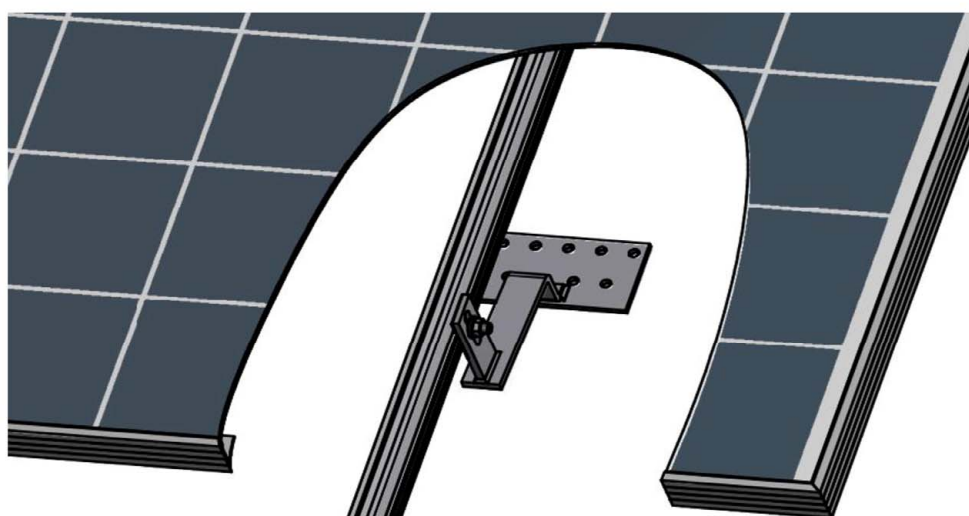
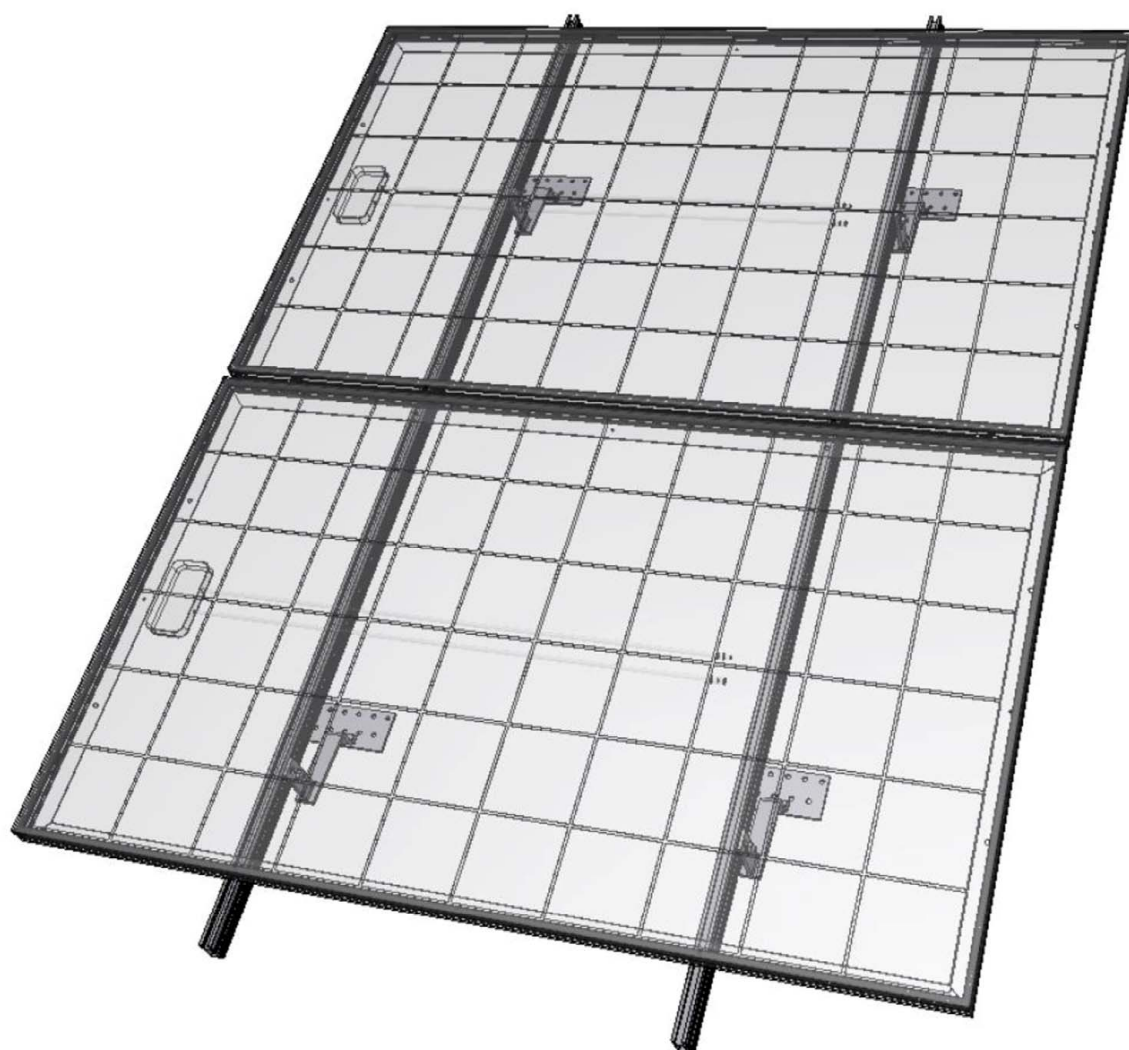
Anlage 1.2



Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

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

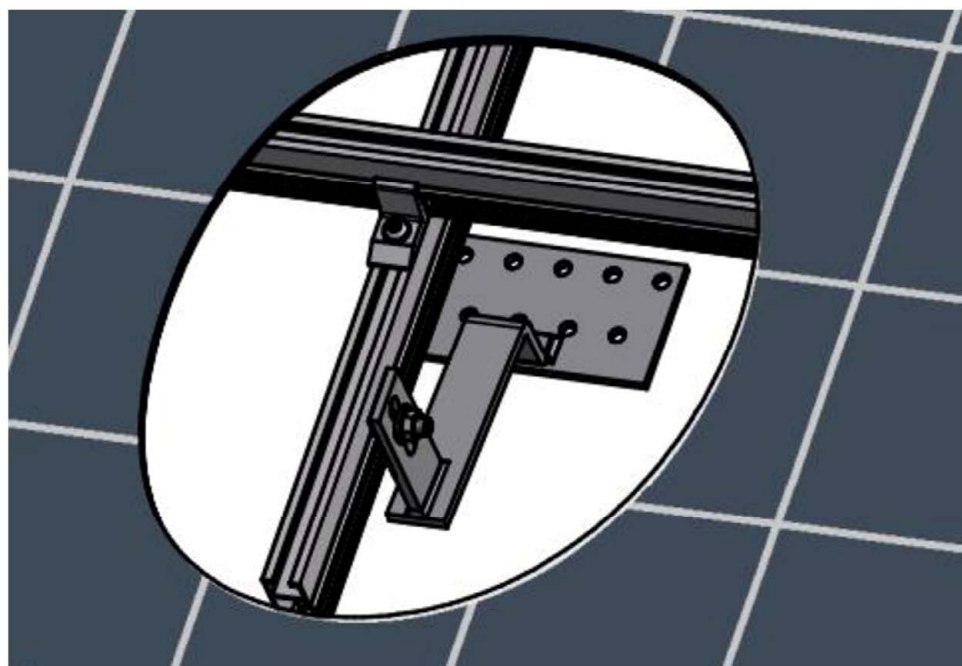
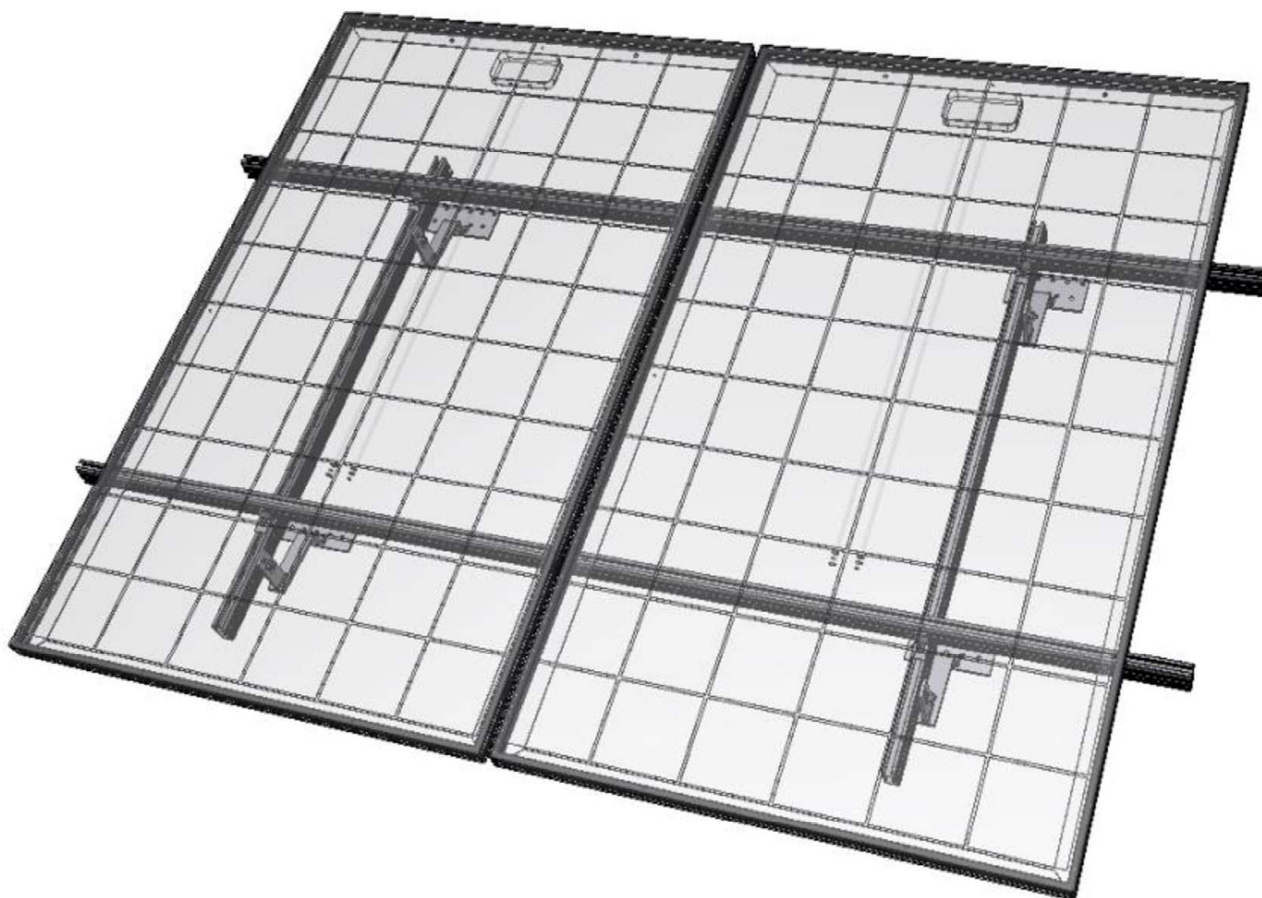
Anlage 1.3



Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

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

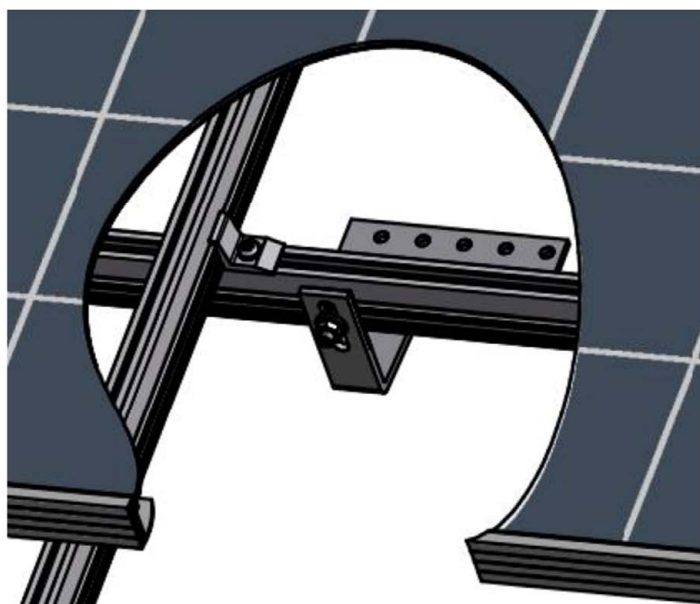
Anlage 1.4



Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

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

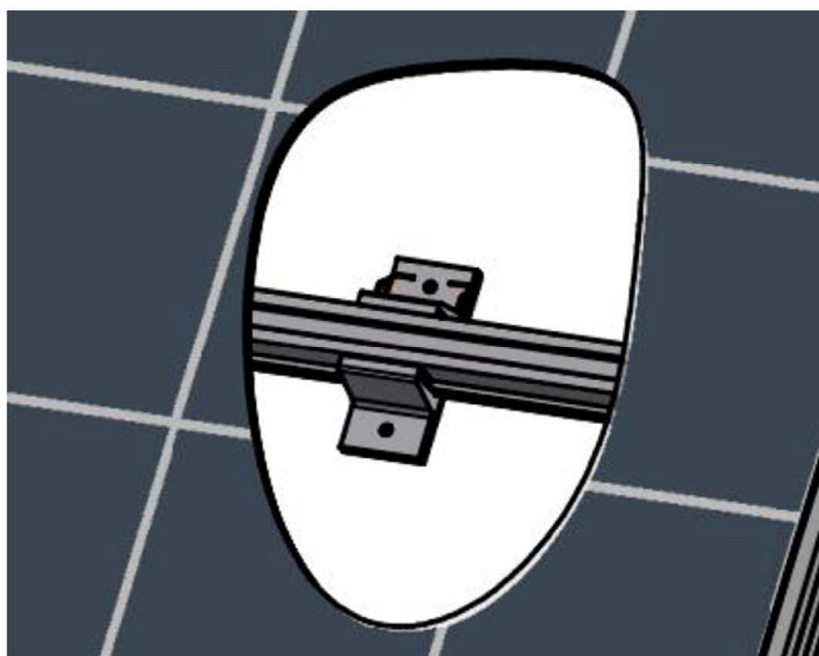
Anlage 1.5



Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

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

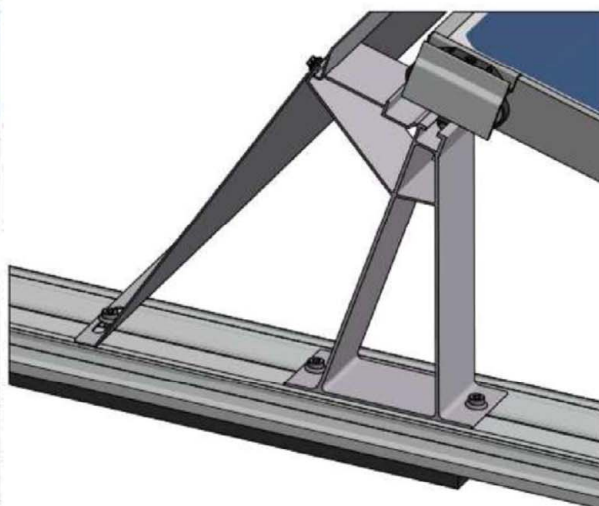
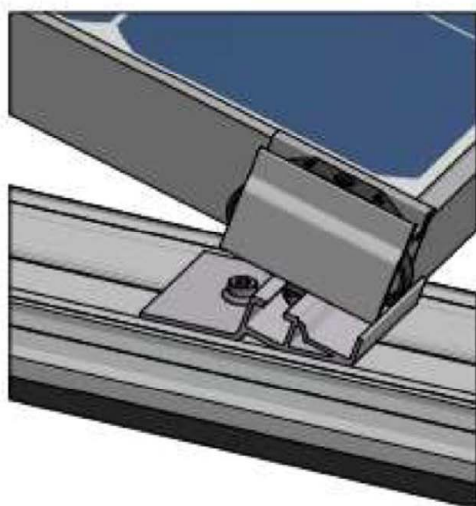
Anlage 1.6



Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

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

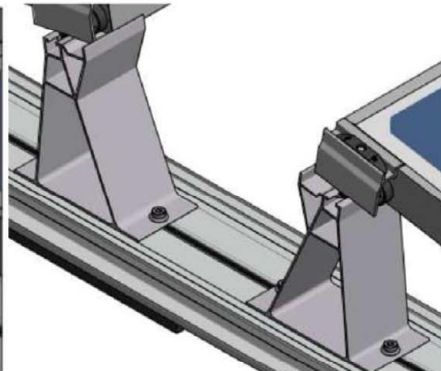
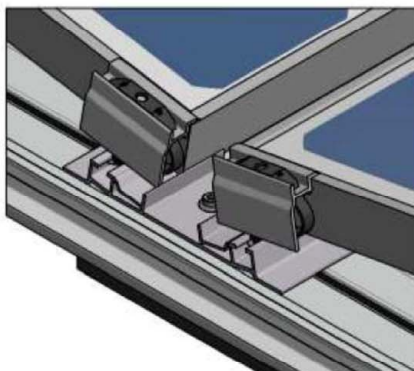
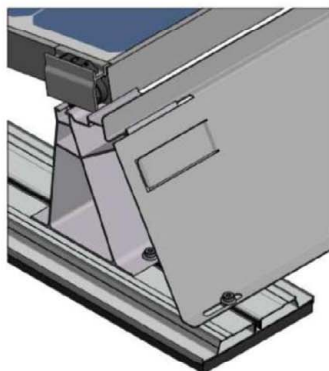
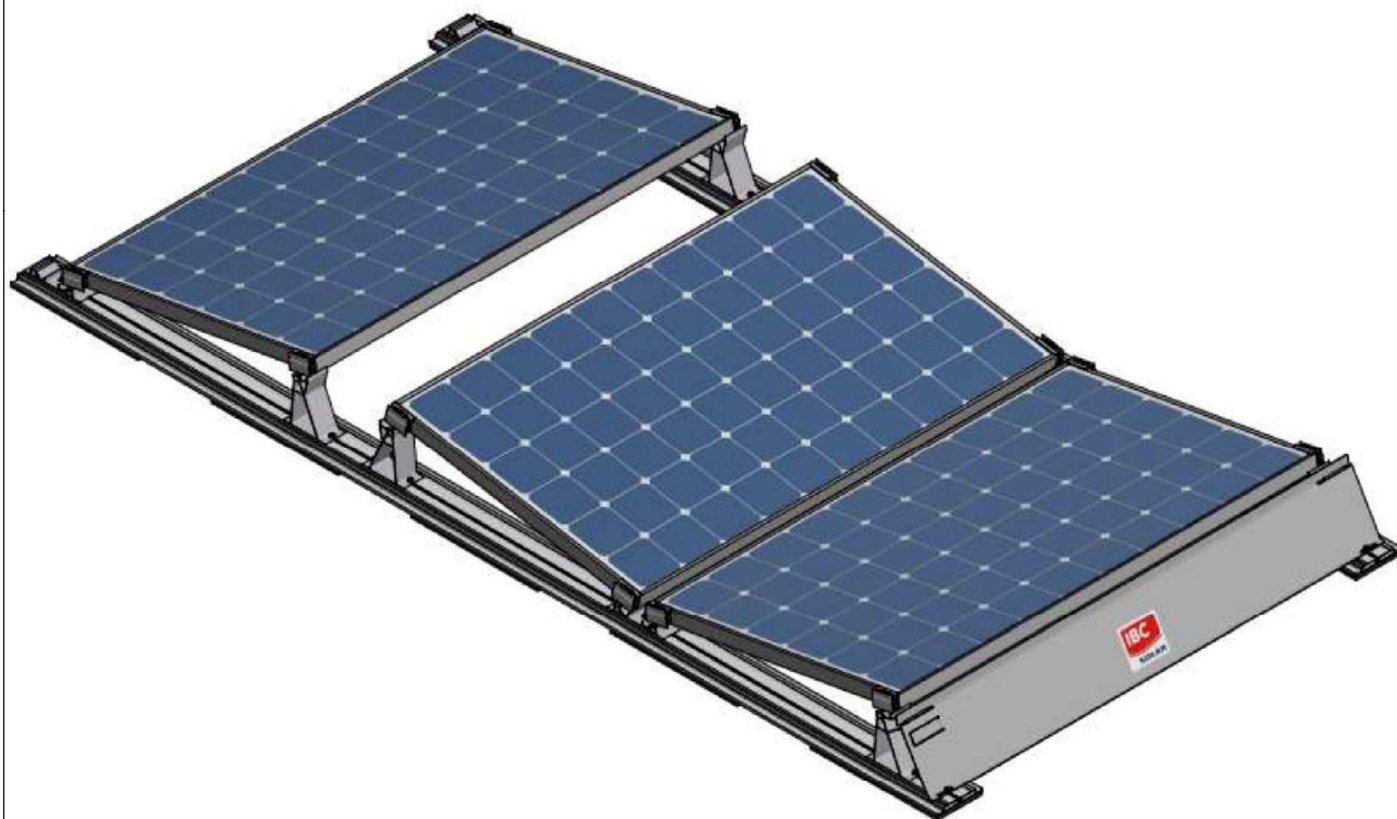
Anlage 1.7



Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

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

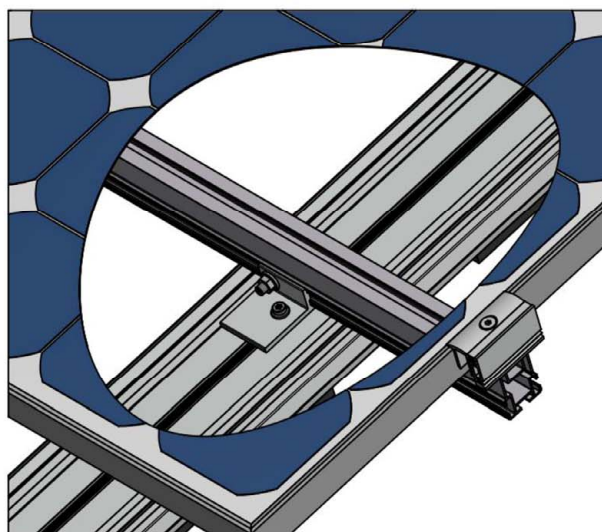
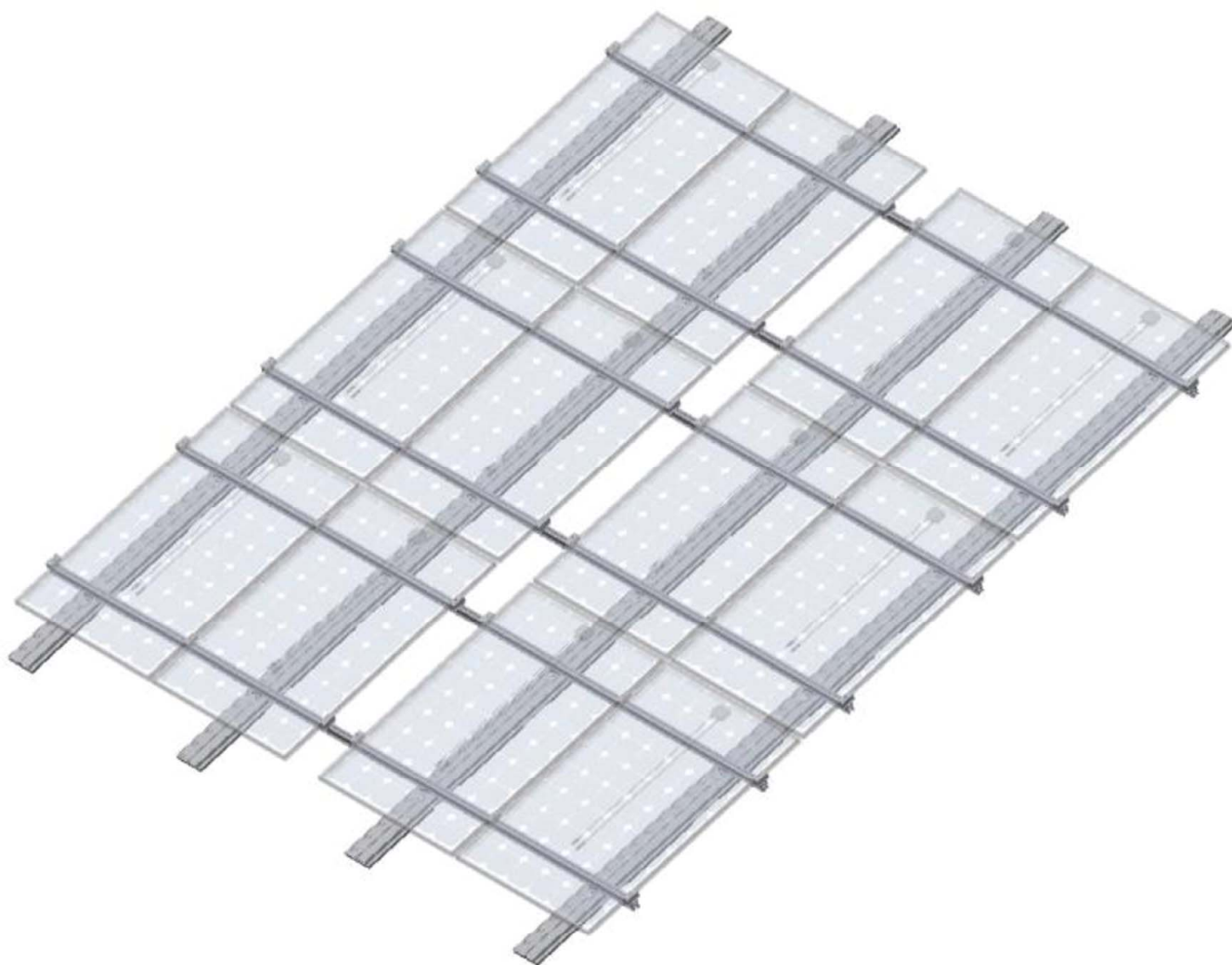
Anlage 1.8



Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

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

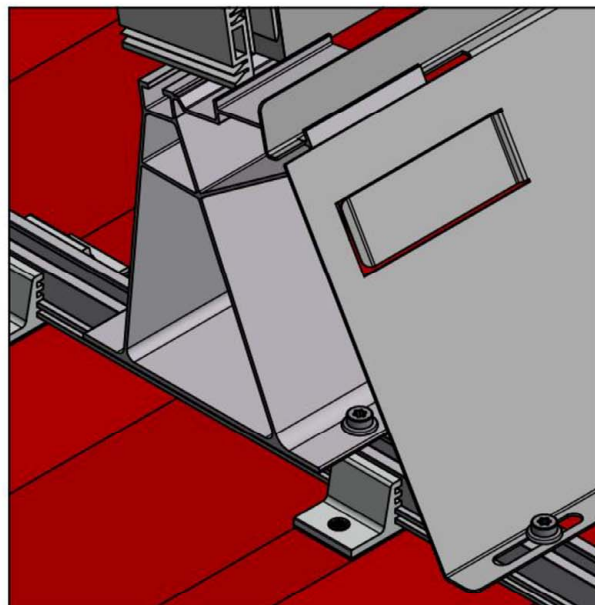
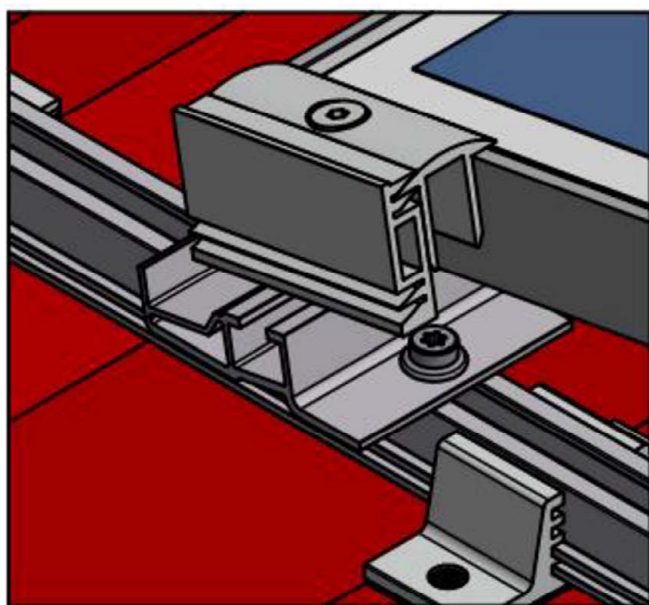
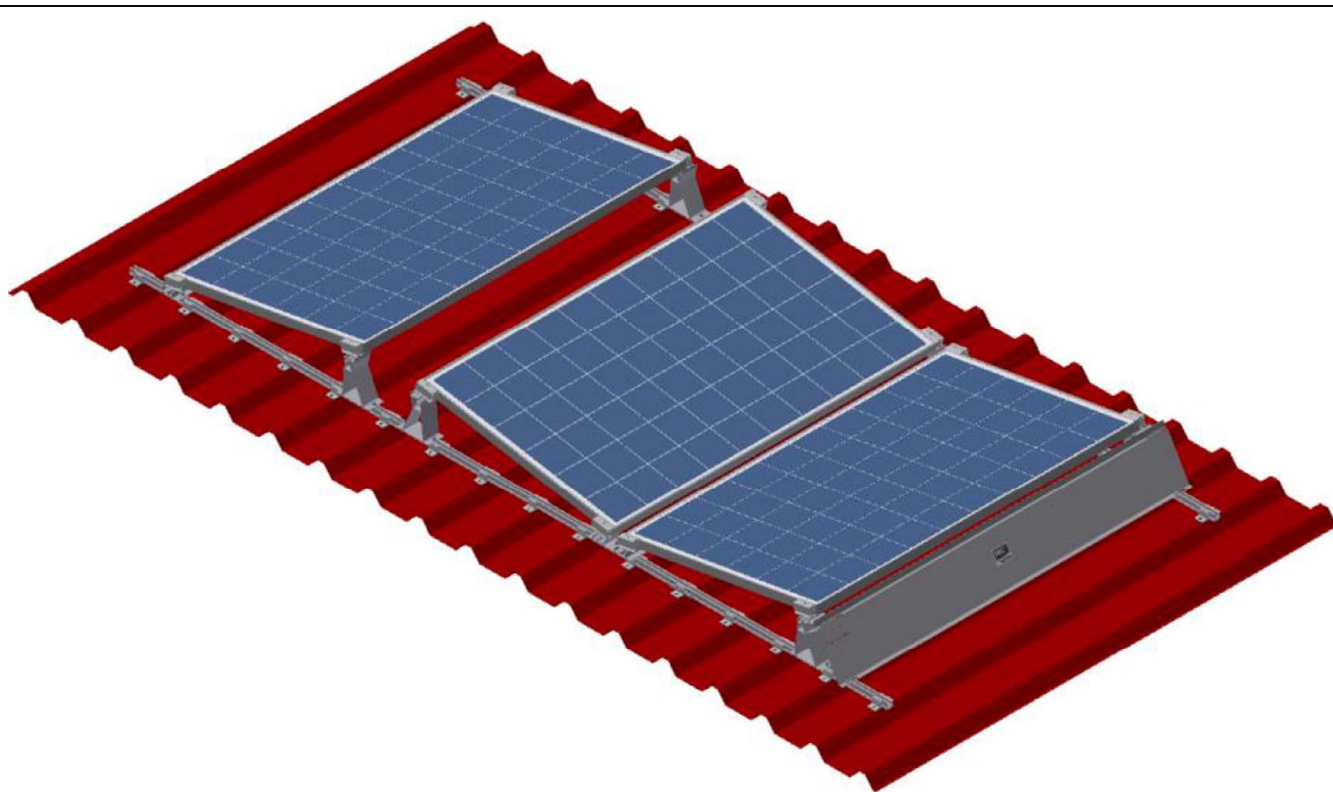
Anlage 1.9



Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

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

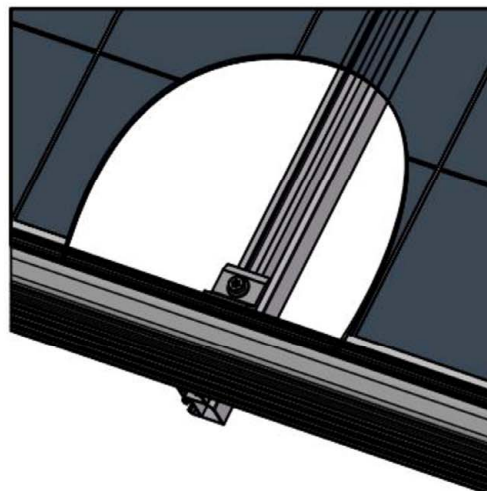
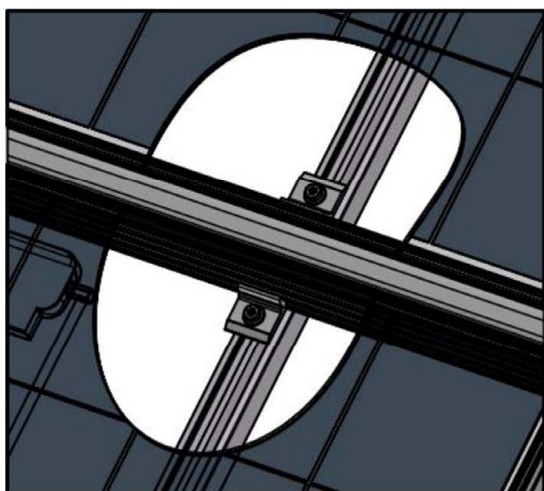
Anlage 1.10



Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

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

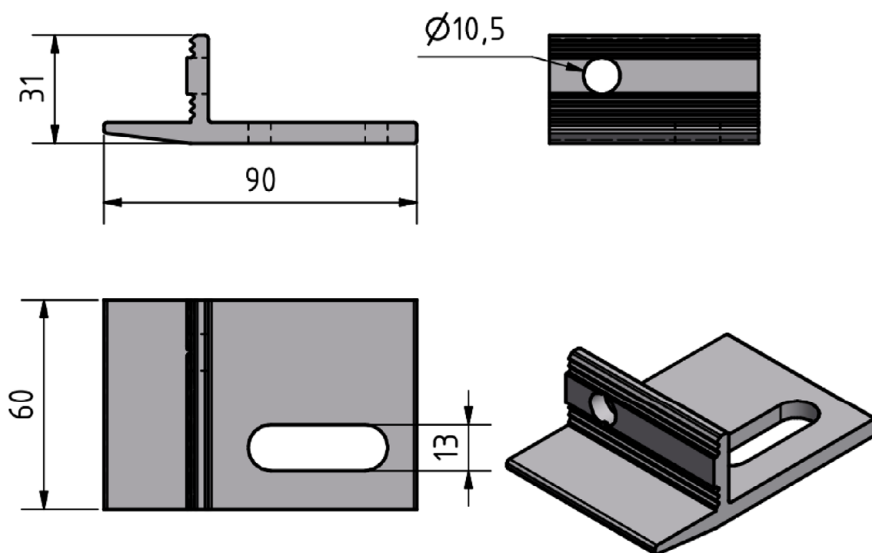
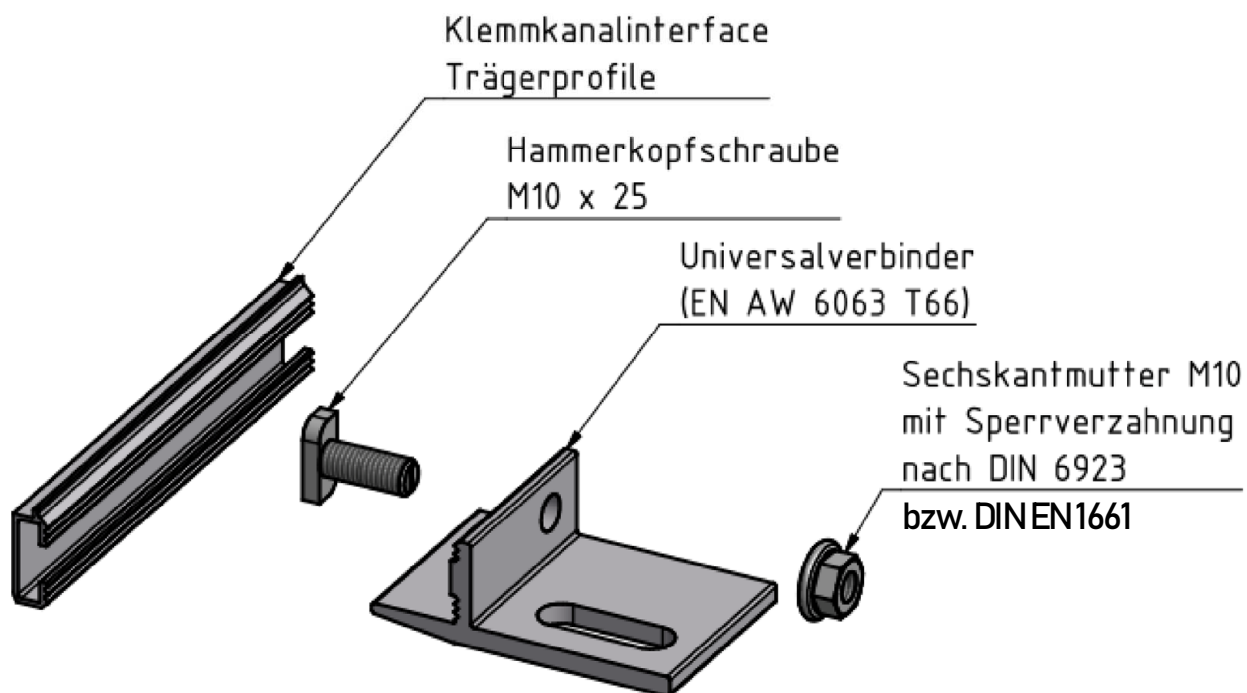
Anlage 1.11



Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

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

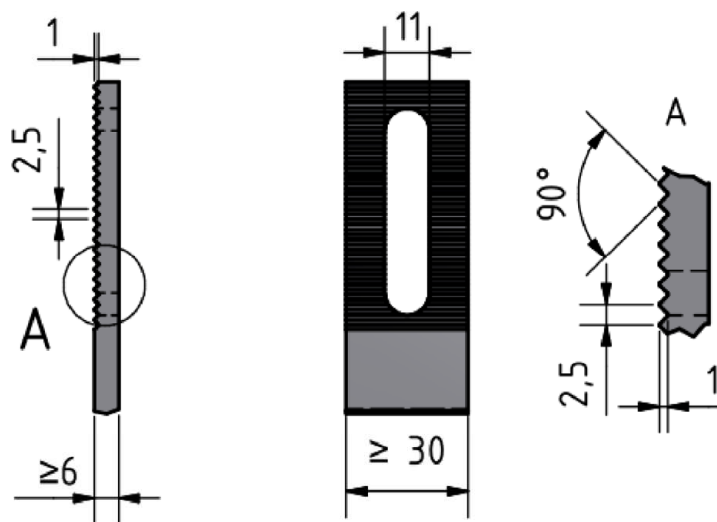
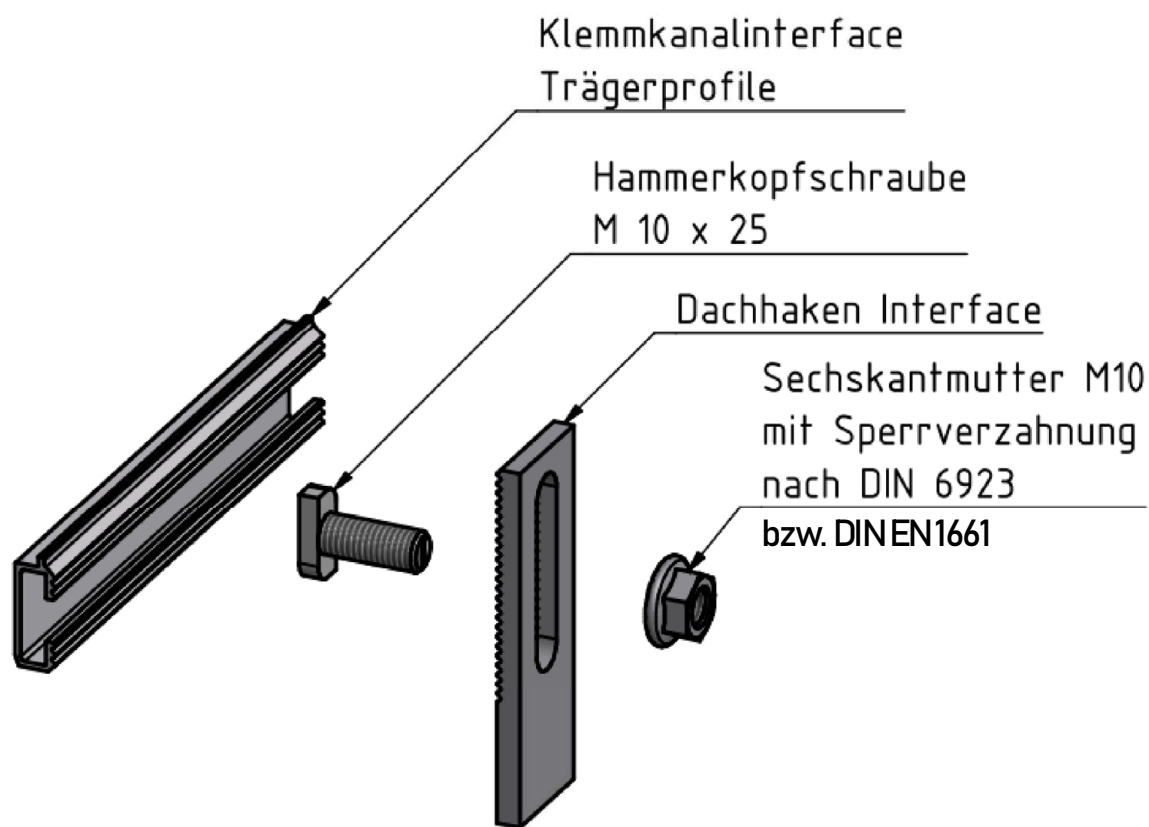
Anlage 1.12



Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

Universalverbinder

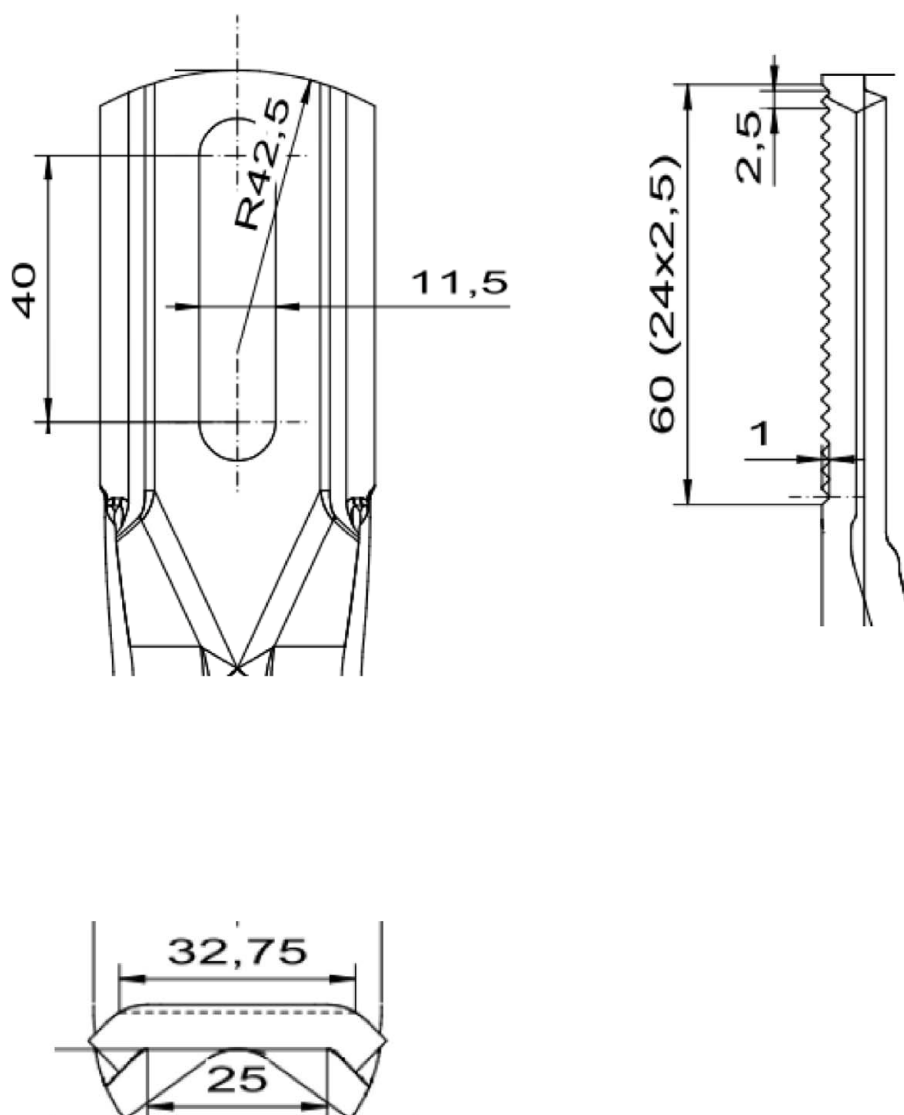
Anlage 2



Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

Dachhakenanschlüsse
Dachhaken aus nichtrostendem Stahl

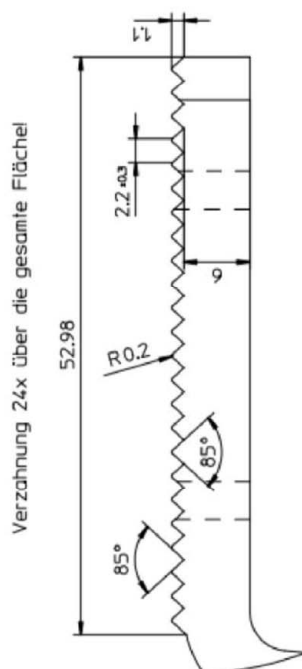
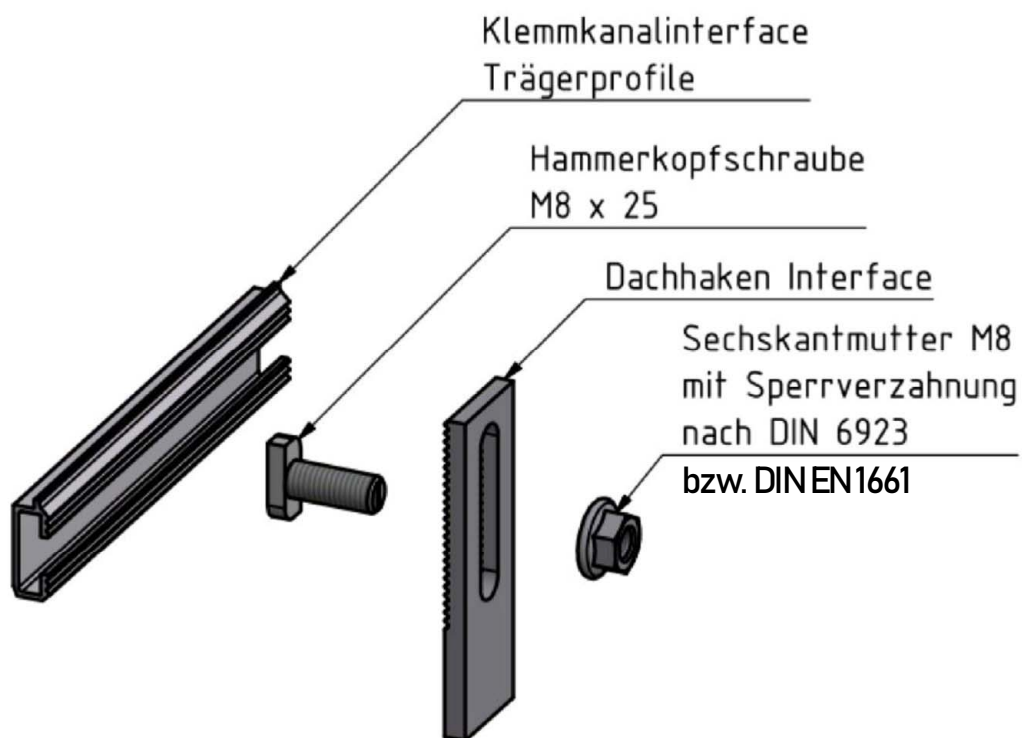
Anlage 3.1



Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

Dachhakenanschlüsse
Mammut Form S+

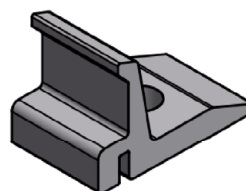
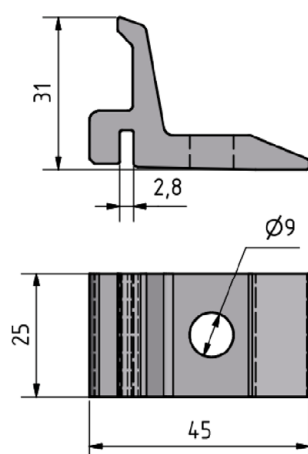
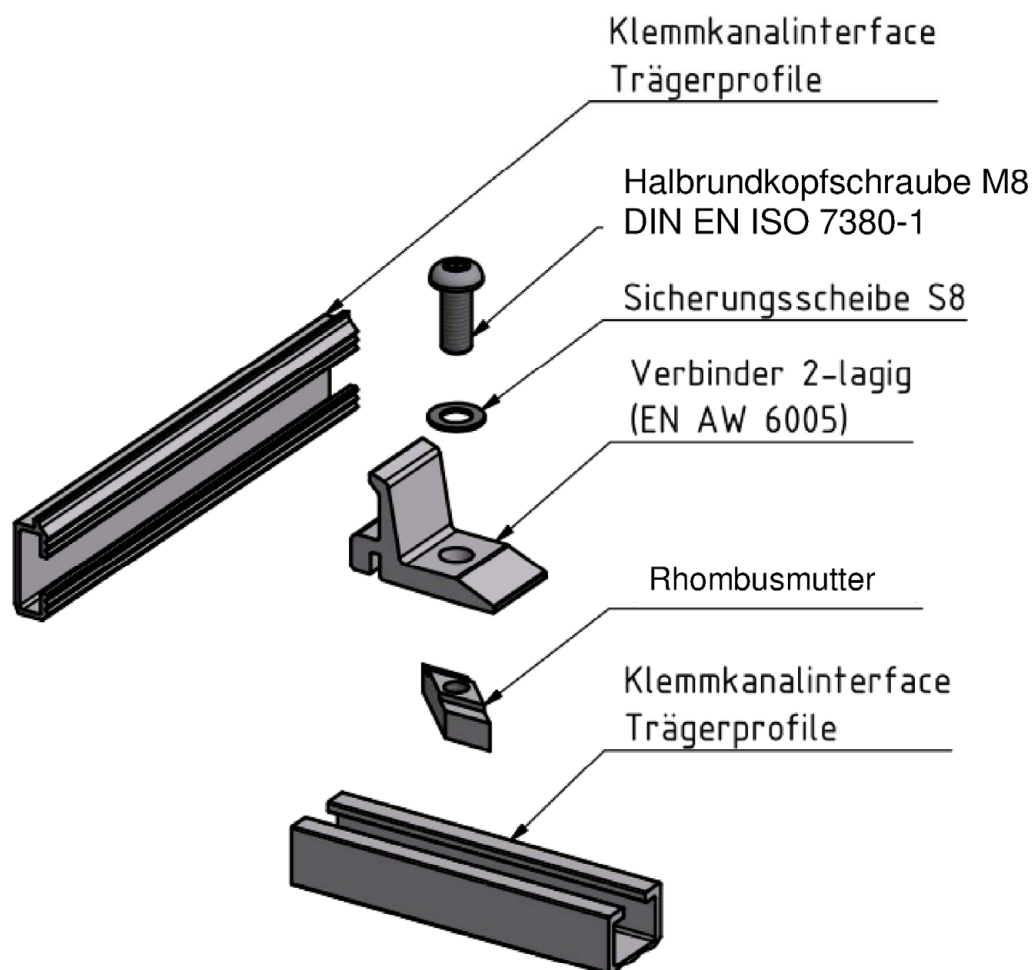
Anlage 3.2



Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

Dachhakenanschlüsse
Dachhaken aus Aluminiumguss

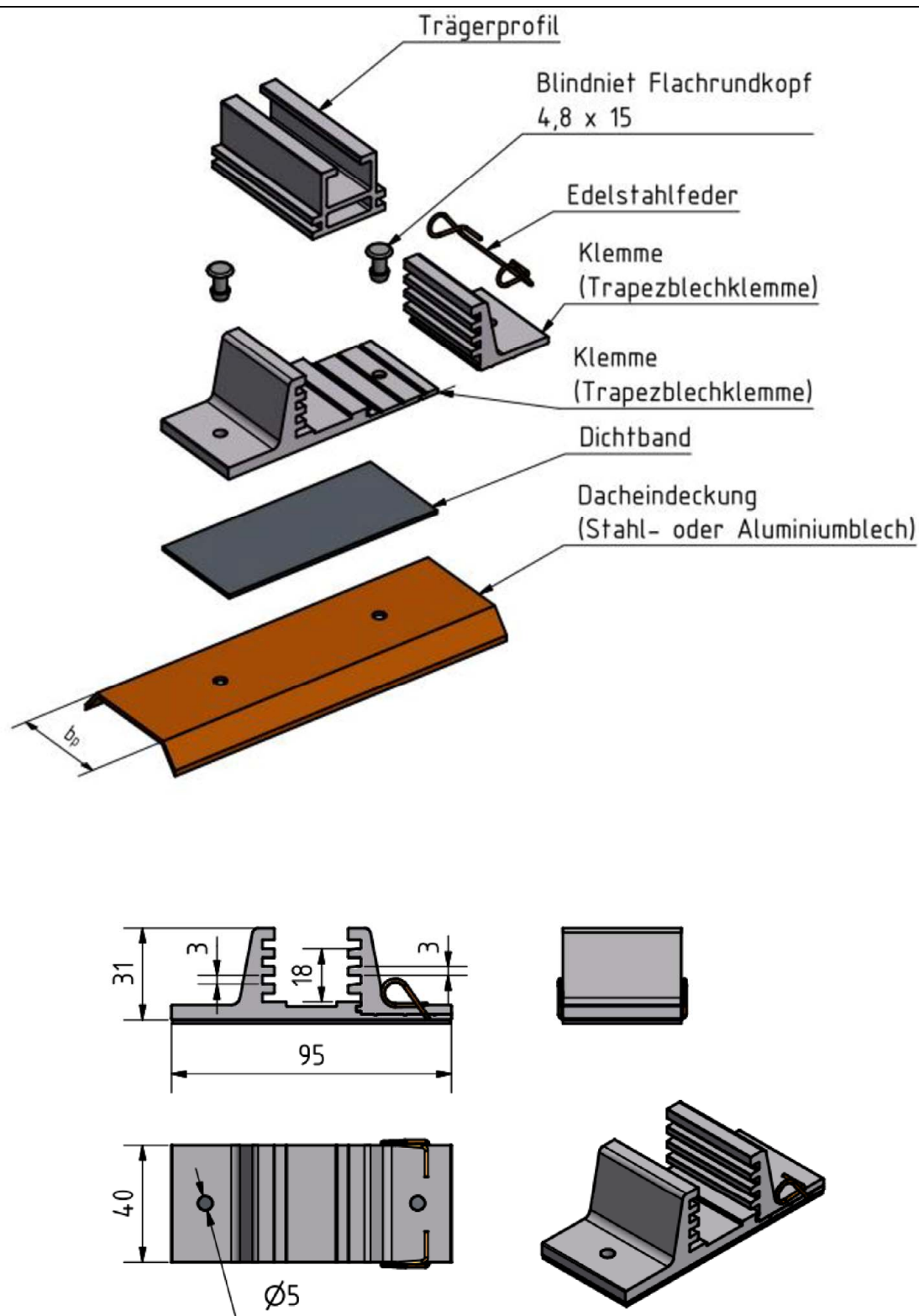
Anlage 3.3



Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

Kreuzverbinder (2lagige Verbinder)

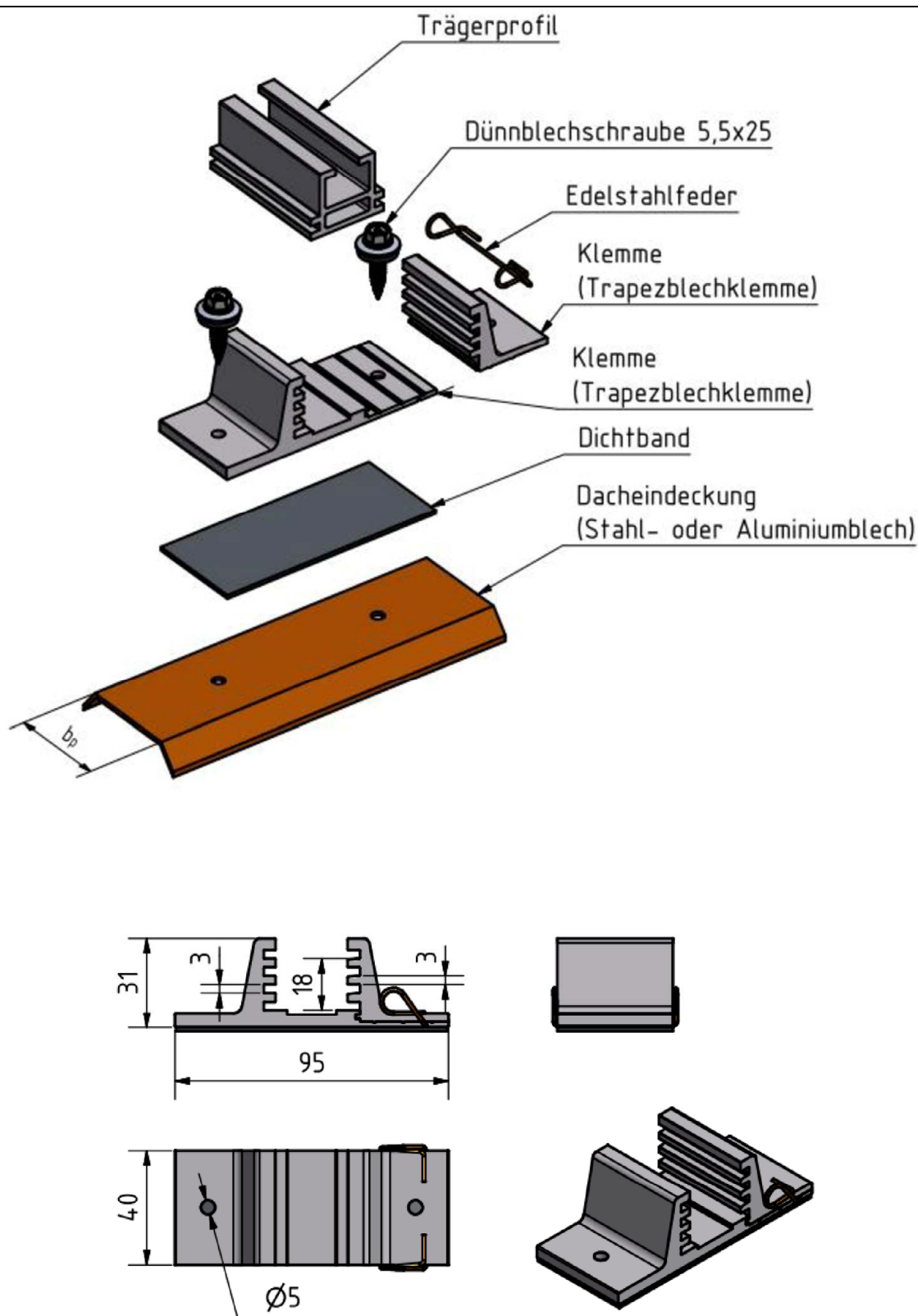
Anlage 4



Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

Trapezblechklemmen
Variante mit Blindniet

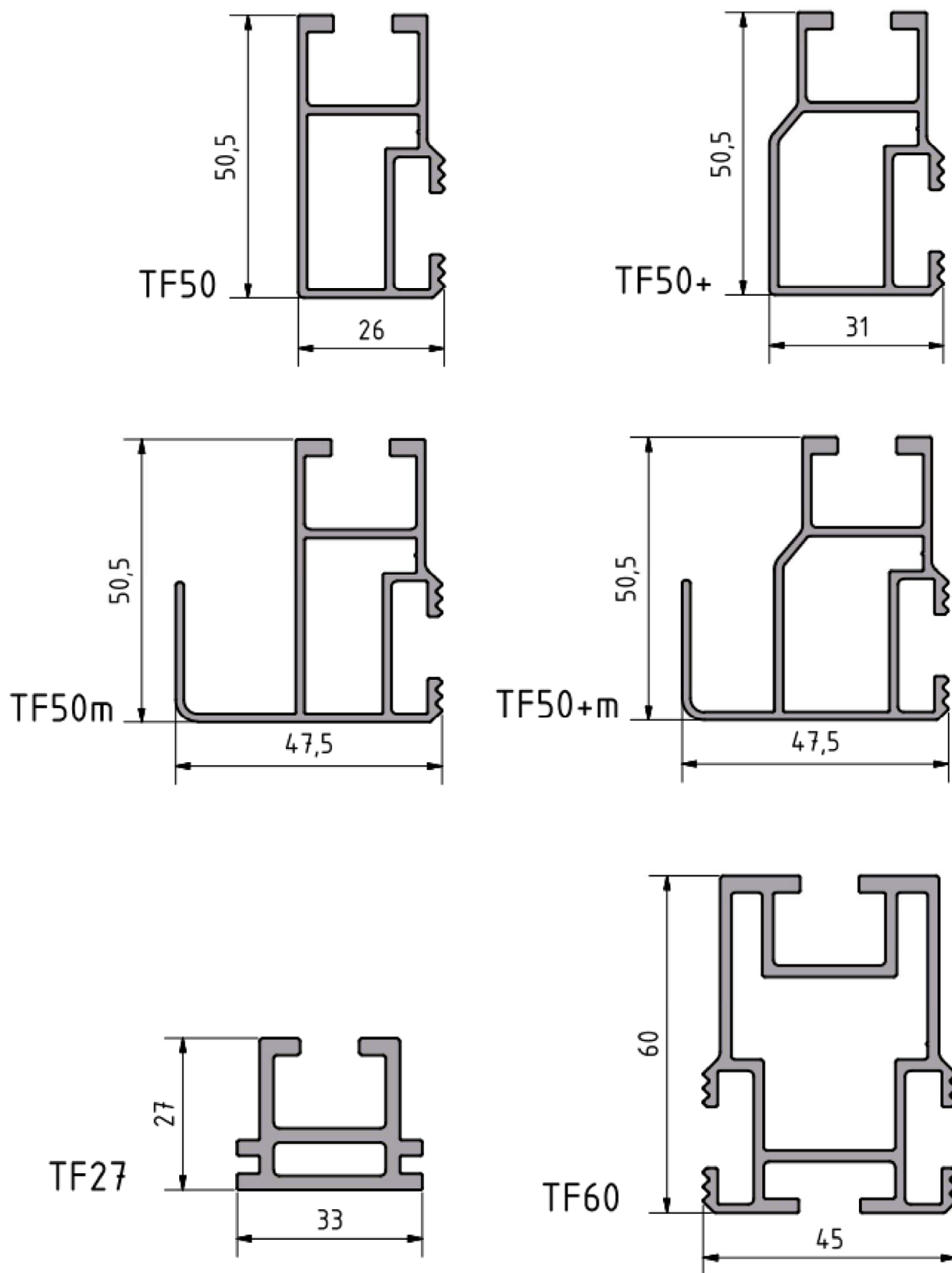
Anlage 5.1



Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

Trapezblechklemmen
Variante mit Dünnblechschraube

Anlage 5.2

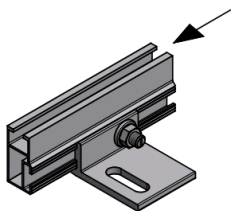
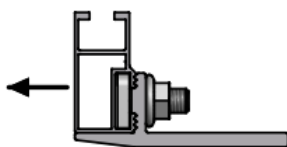
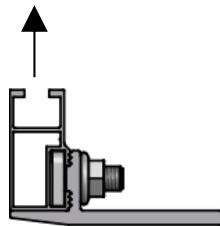


Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

Trägerprofile mit Klemmkanal

Anlage 6

Universalverbinder nach Anlage 2

	Lastkonfiguration V_l		Lastkonfiguration V_q		Lastkonfiguration N	
Tragfähigkeiten [kN/Verbinder]	$V_{l,Rk}$	$V_{l,Rd}$	$V_{q,Rk}$	$V_{q,Rd}$	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

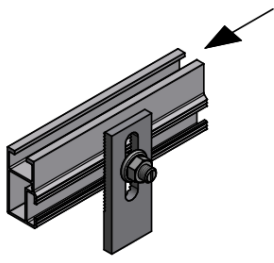
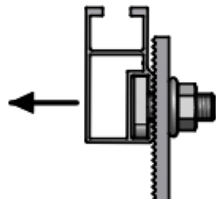
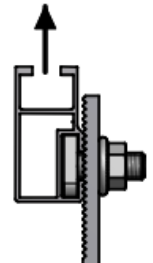
N_{Ed} [kN]	Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft
N_{Rk} [kN]	Charakteristischer Wert der Zugkraft-Tragfähigkeit
$V_{l,Ed}$ [kN]	Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Längsrichtung des Trägerprofils
$V_{l,Rk}$ [kN]	Charakteristischer Wert der Querkraft-Tragfähigkeit in Längsrichtung des Trägerprofils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

Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

Universalverbinder
Tragfähigkeiten und Nachweise

Anlage 7.1

Dachhakenanschlüsse nach Anlagen 3.1, 3.2 und 3.3

		Lastkonfiguration V_I		Lastkonfiguration V_q		Lastkonfiguration N	
Tragfähigkeiten [kN/Anschluss]		$V_{I,Rk}$	$V_{I,Rd}$	$V_{q,Rk}$	$V_{q,Rd}$	N_{Rk}	N_{Rd}
	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:

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

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

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

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

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

mit

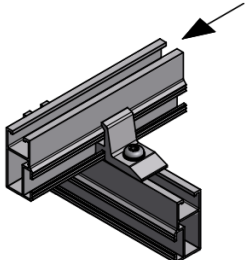
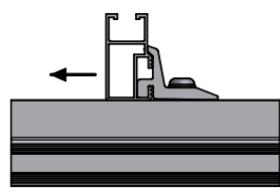
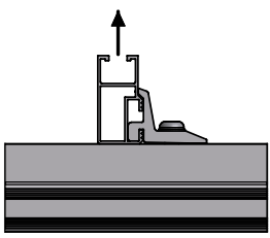
N_{Ed} [kN]	Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft
N_{Rk} [kN]	Charakteristischer Wert der Zugkraft-Tragfähigkeit
$V_{I,Ed}$ [kN]	Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Längsrichtung des Trägerprofils
$V_{I,Rk}$ [kN]	Charakteristischer Wert der Querkraft-Tragfähigkeit in Längsrichtung des Trägerprofils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

Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

Dachhakenanschlüsse
Tragfähigkeiten und Nachweise

Anlage 7.2

Kreuzverbinder (2lagige Verbinder) nach Anlage 4

	Lastkonfiguration V_l		Lastkonfiguration V_q		Lastkonfiguration N	
Tragfähigkeiten [kN/Verbinder]	$V_{l,Rk}$	$V_{l,Rd}$	$V_{q,Rk}$	$V_{q,Rd}$	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 (2lagige Verbinder)						

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

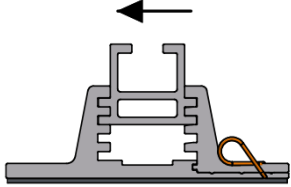
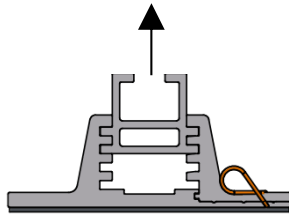
N_{Ed} [kN]	Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft
N_{Rk} [kN]	Charakteristischer Wert der Zugkraft-Tragfähigkeit
$V_{l,Ed}$ [kN]	Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Längsrichtung des oberen Trägerprofils
$V_{l,Rk}$ [kN]	Charakteristischer Wert der Querkraft-Tragfähigkeit in Längsrichtung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

Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

Kreuzverbinder (2lagige Verbinder)
Tragfähigkeiten und Nachweise

Anlage 7.3

Trapezblechklemmen nach Anlagen 5.1 und 5.2

	Lastkonfiguration V_q		Lastkonfiguration N	
Tragfähigkeiten [kN/Klemme]	$V_{q,Rk}$	$V_{q,Rd}$	N_{Rk}	N_{Rd}
	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

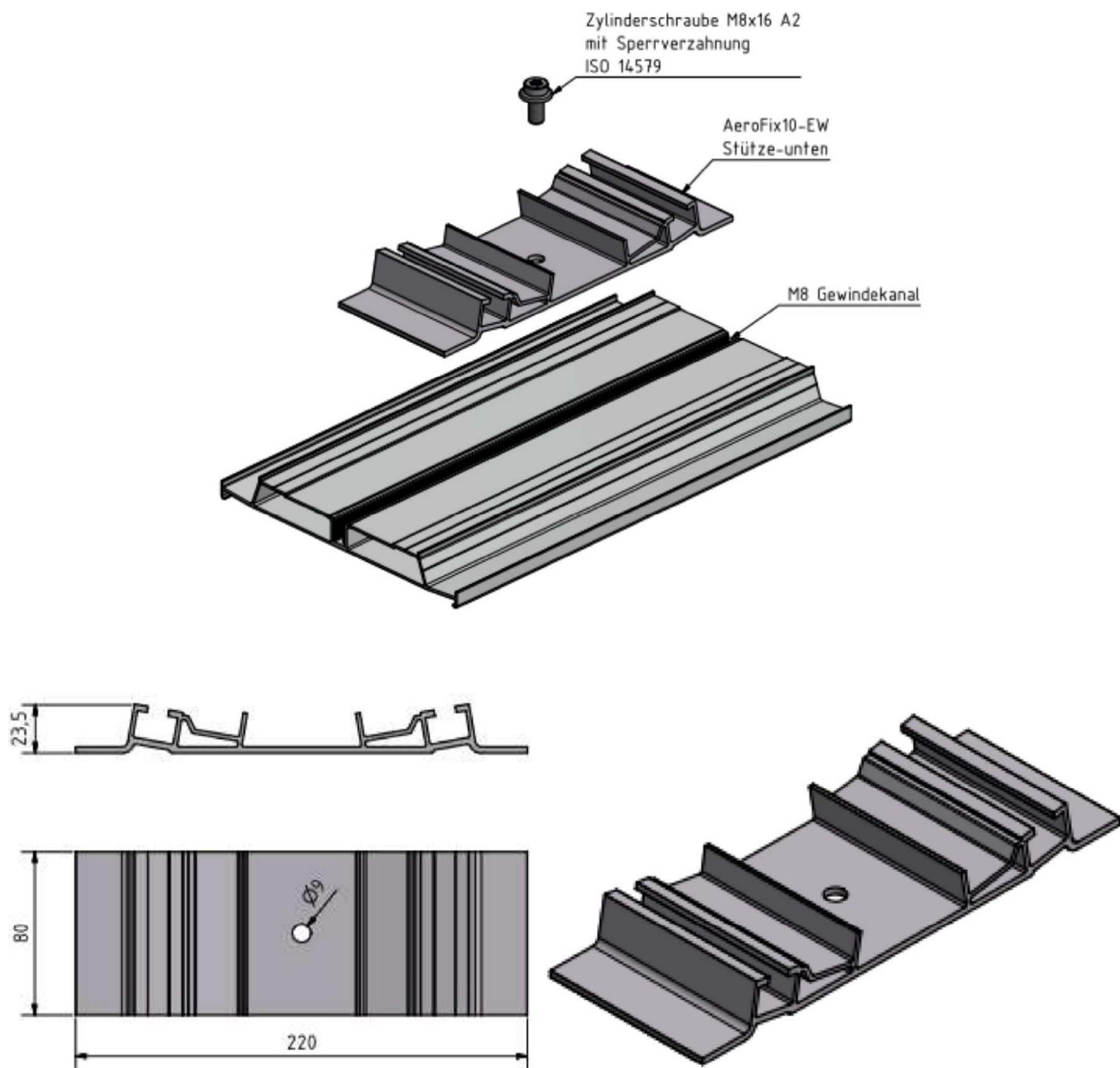
- N_{Ed} [kN] Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft
- N_{Rk} [kN] Charakteristischer Wert der Zugkraft-Tragfähigkeit
- $V_{q,Ed}$ [kN] Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Querrichtung des Trägerprofils
- $V_{q,Rk}$ [kN] Charakteristischer Wert der Querkraft-Tragfähigkeit in Querrichtung des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

Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

Trapezblechklemmen
Tragfähigkeiten und Nachweise

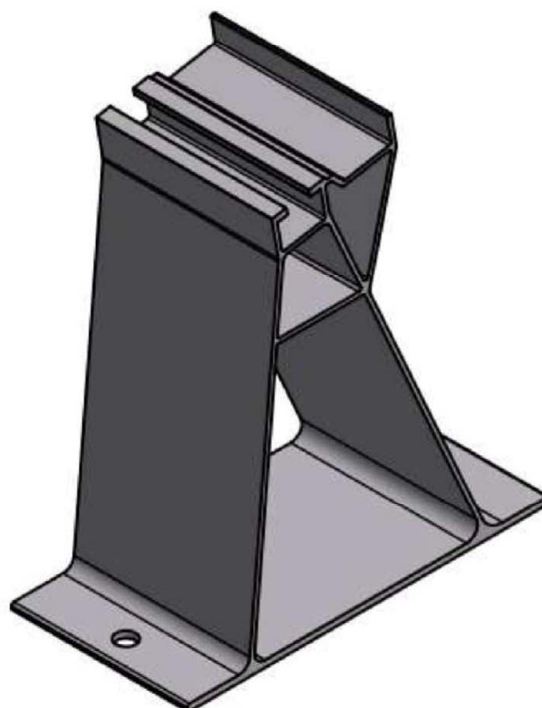
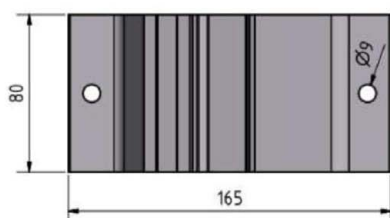
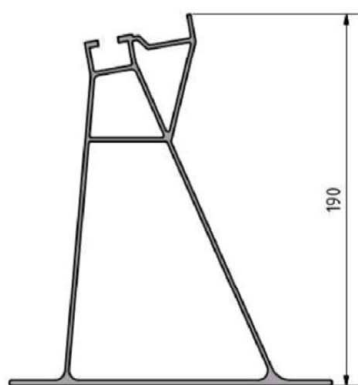
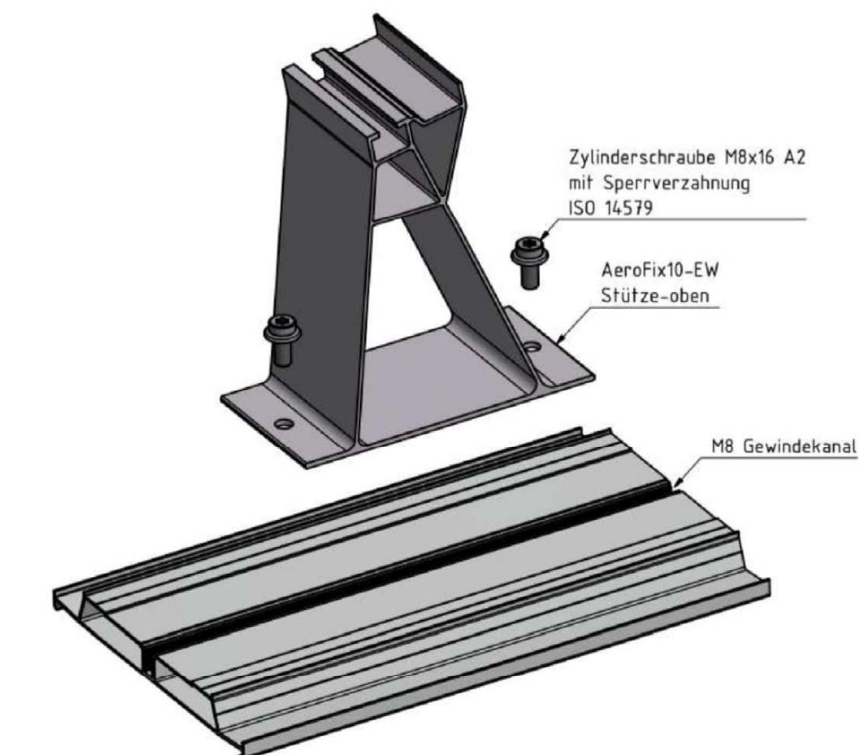
Anlage 7.4



Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

"AeroFix 10-EW"
Stützen unten

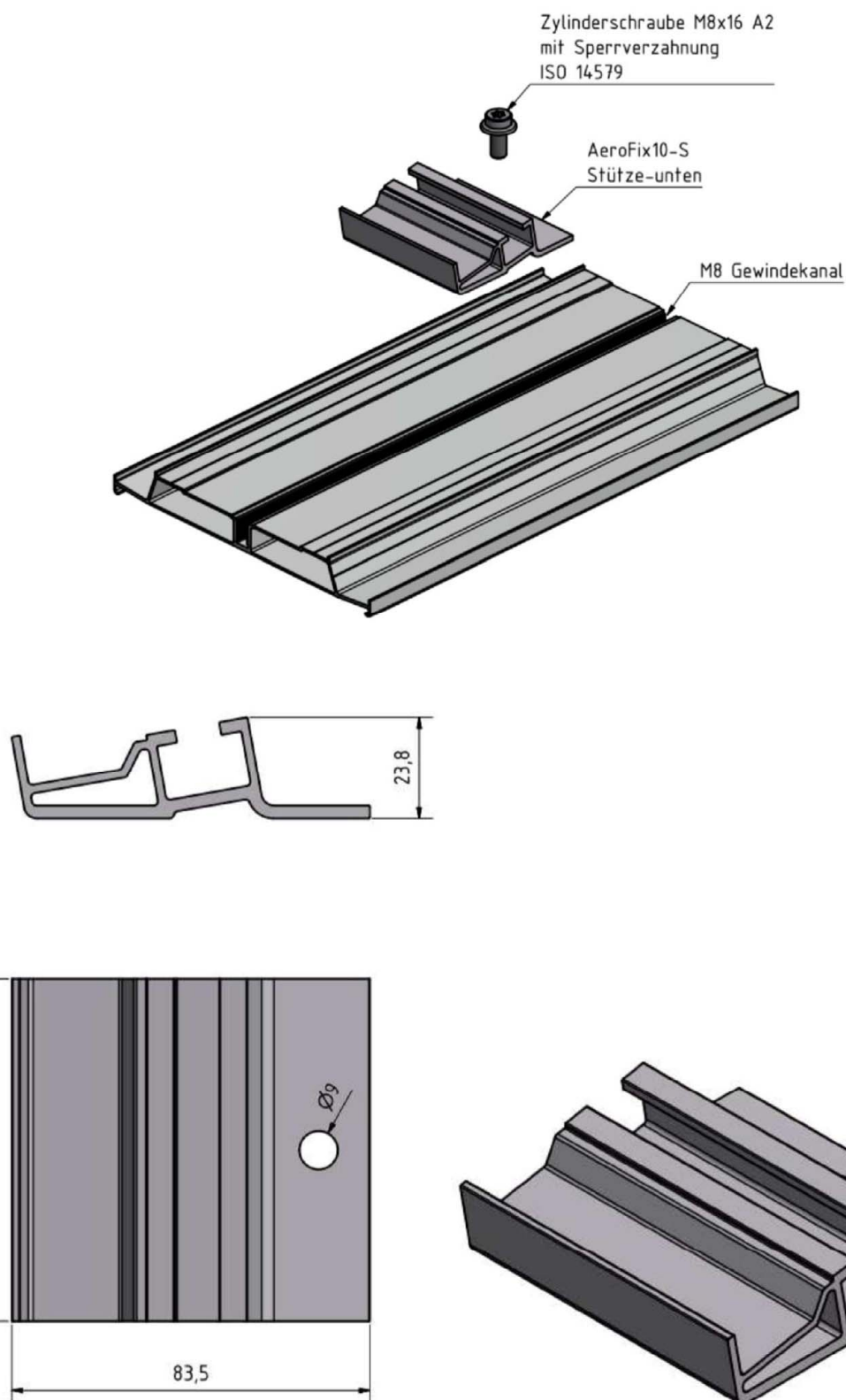
Anlage 8.1



Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

"AeroFix 10-EW"
Stützen oben

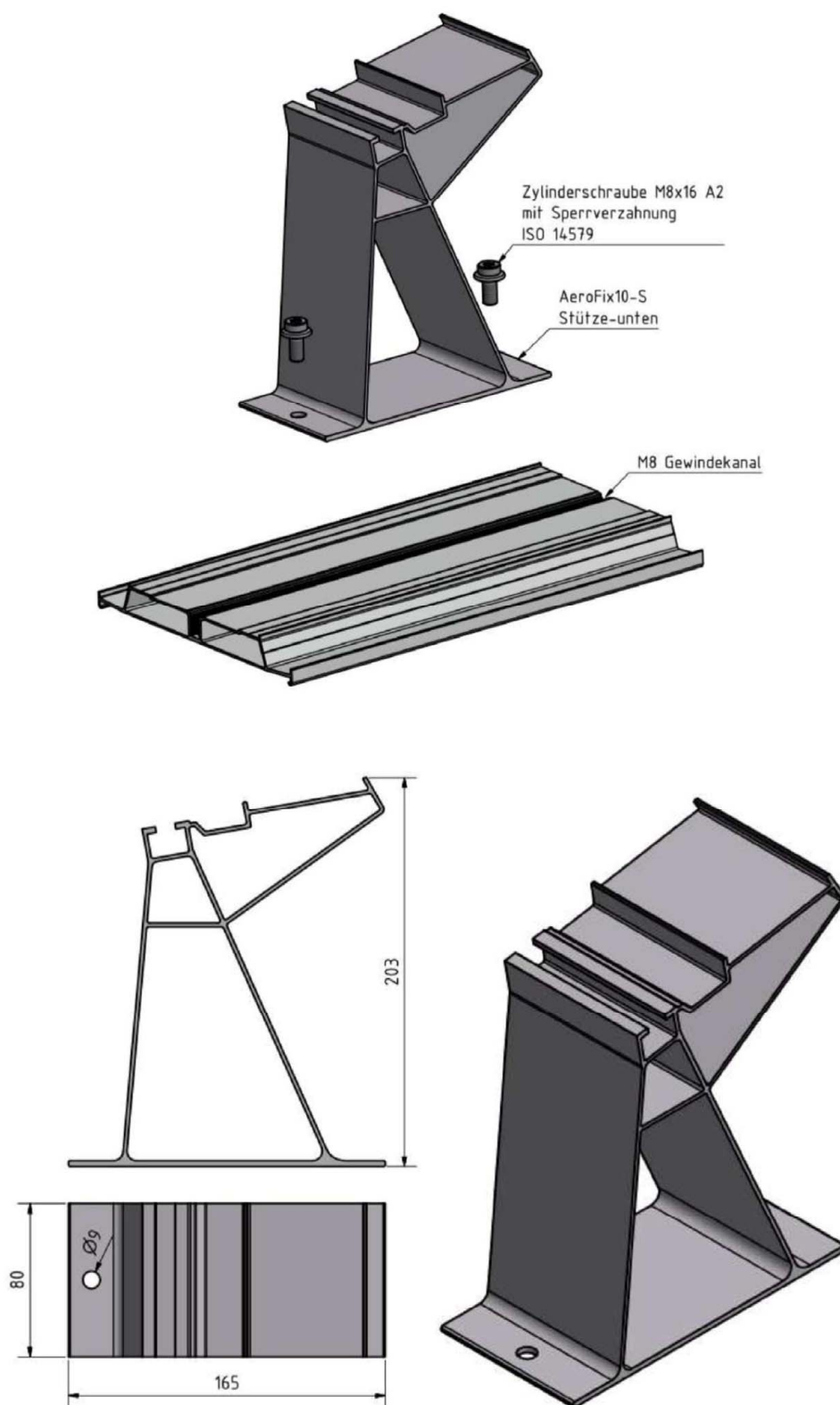
Anlage 8.2



Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

"AeroFix 10-S"
Stützen unten

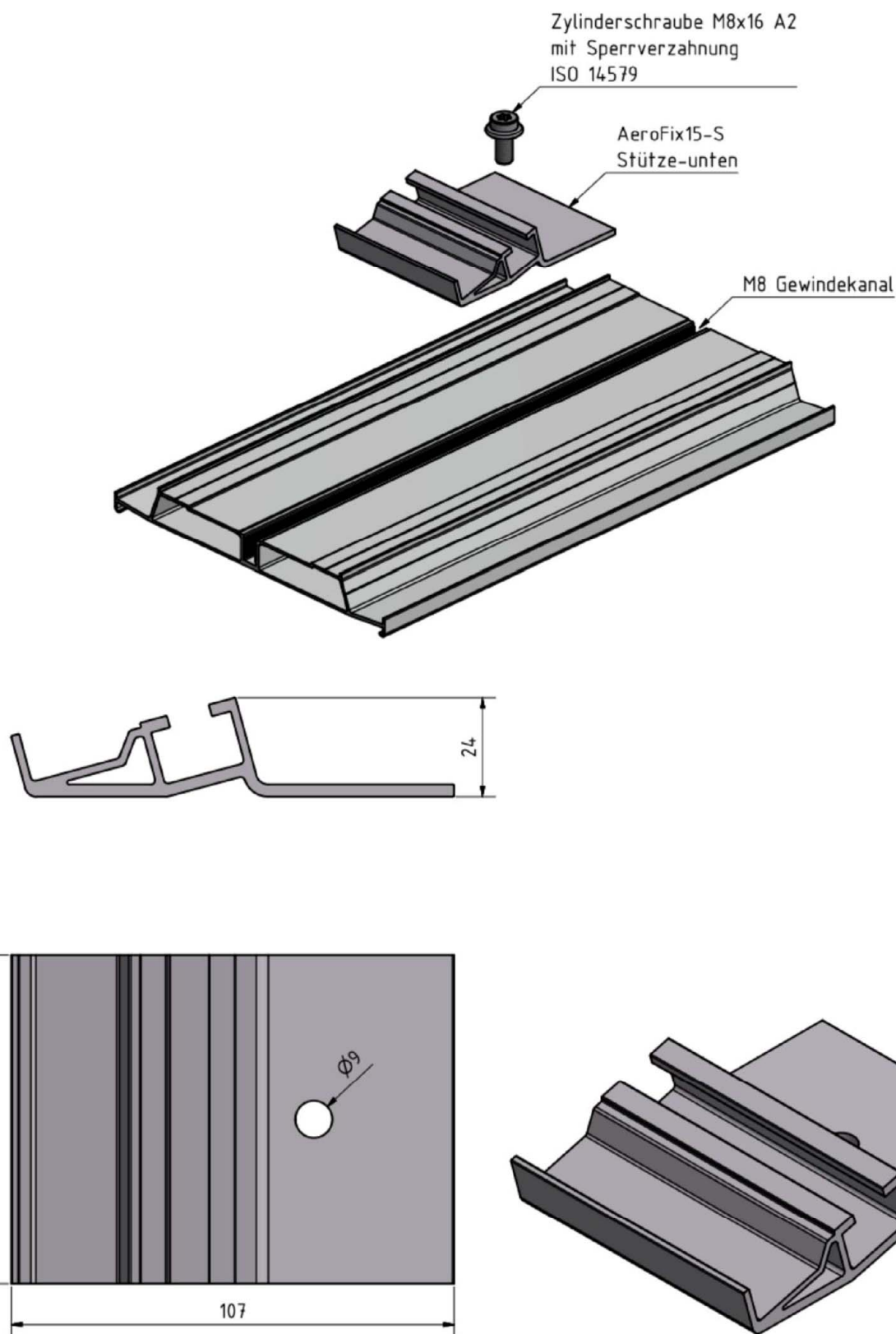
Anlage 8.3



Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

"AeroFix 10-S"
Stützen oben

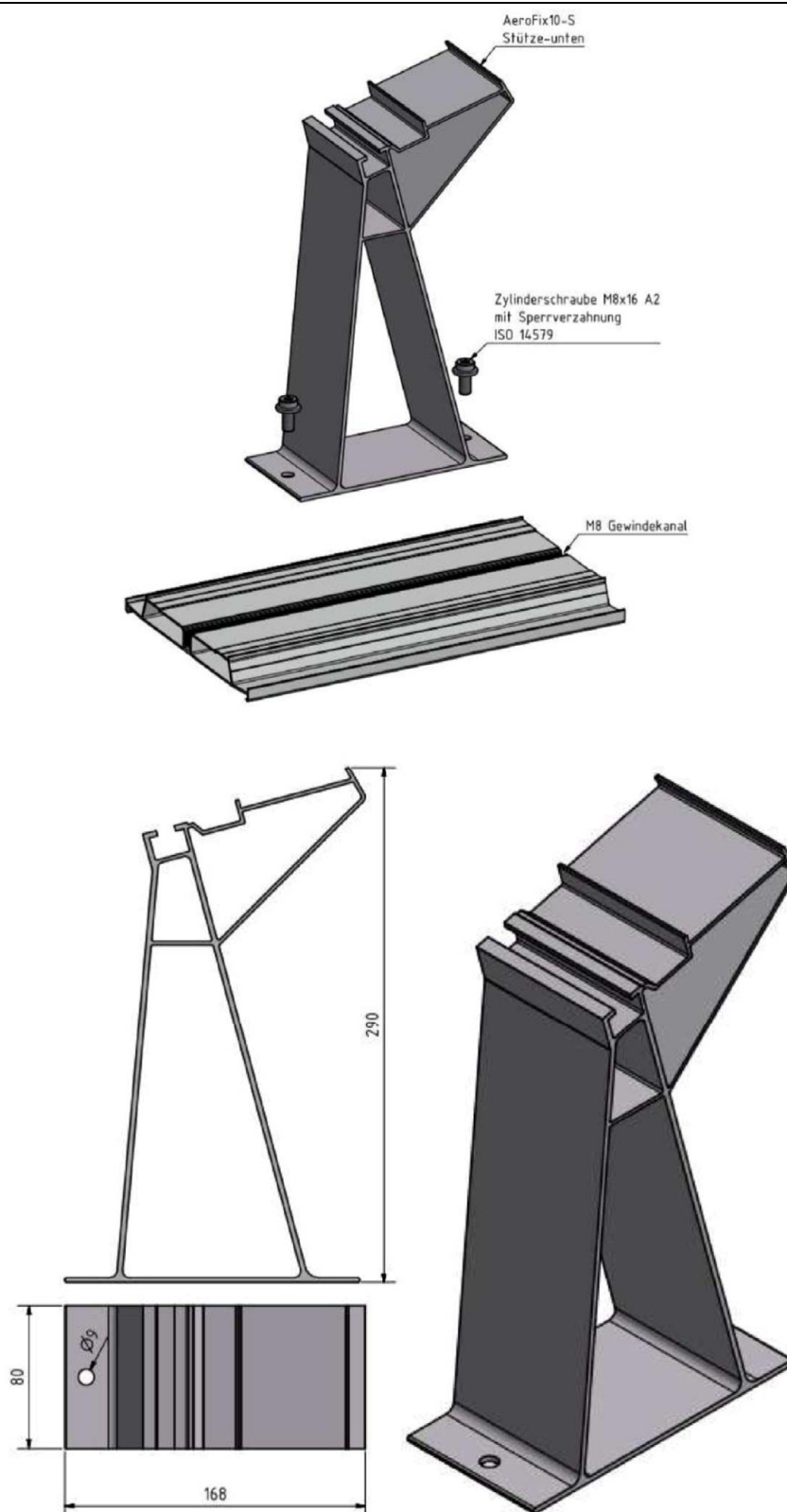
Anlage 8.4



Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

"AeroFix 15-S"
Stützen unten

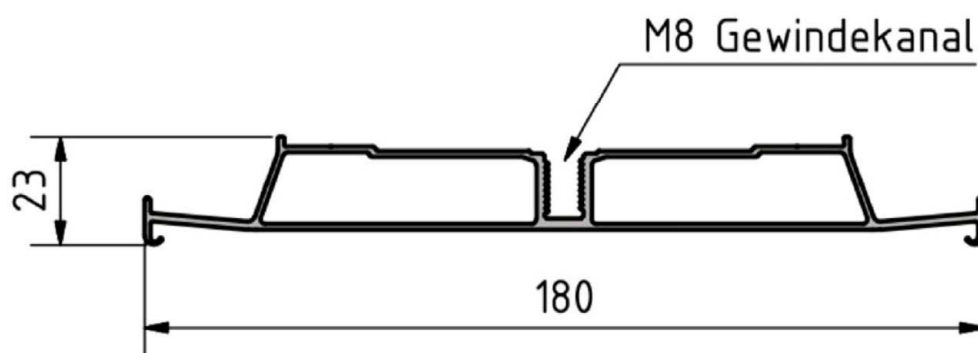
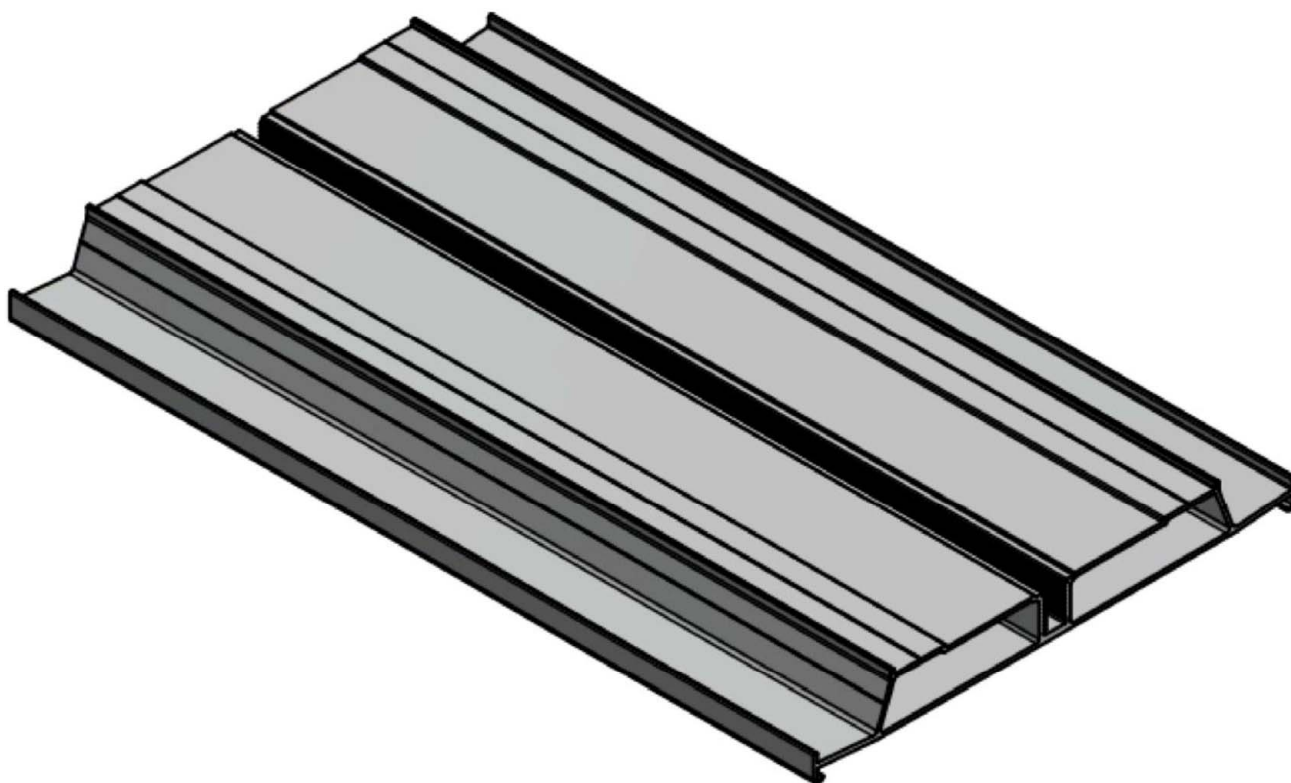
Anlage 8.5



Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

"AeroFix 15-S"
Stützen oben

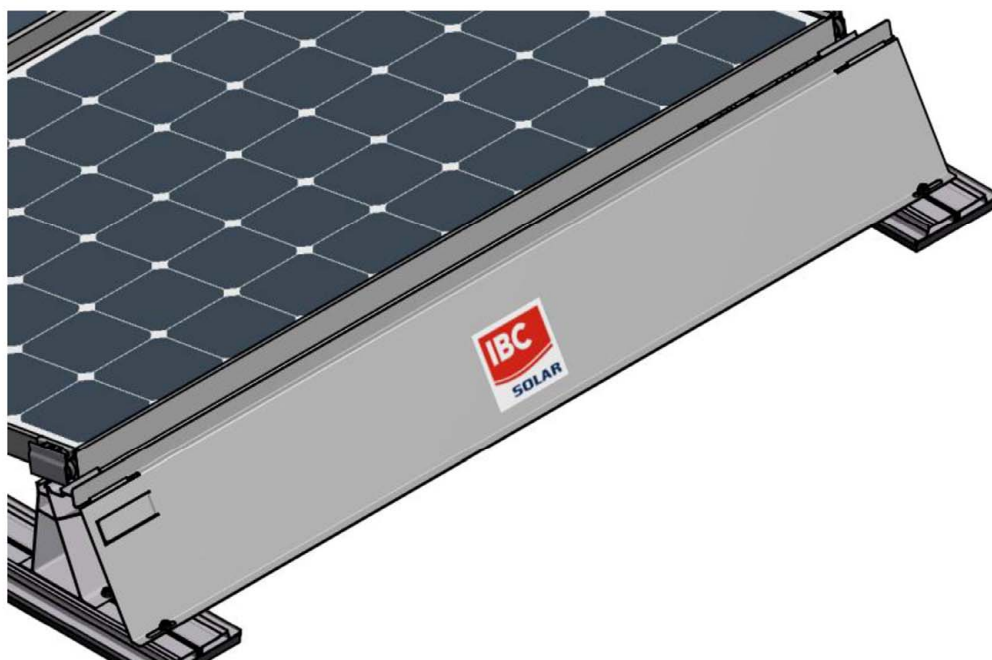
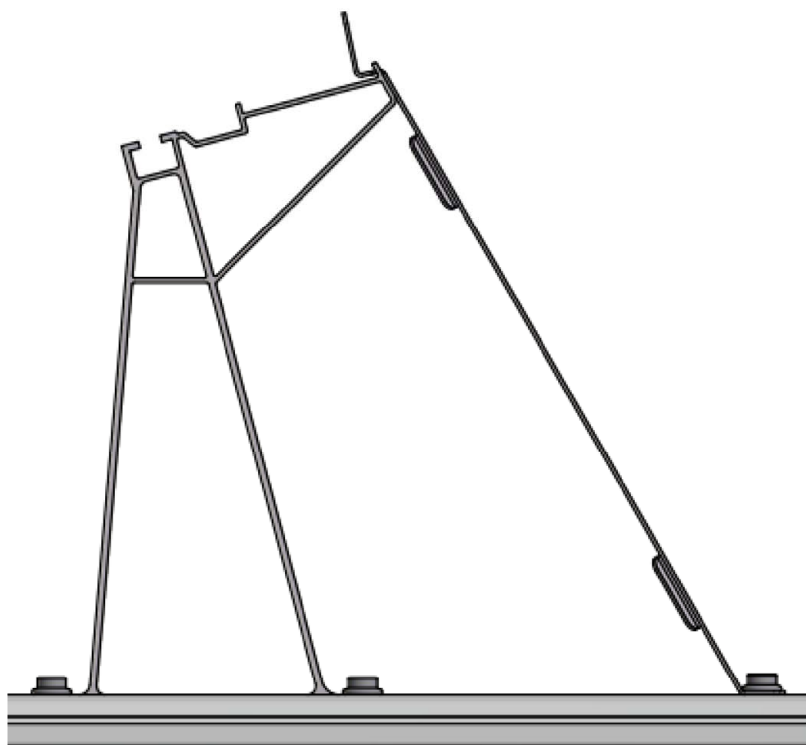
Anlage 8.6



Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

"AeroFix"
Bodenschienen

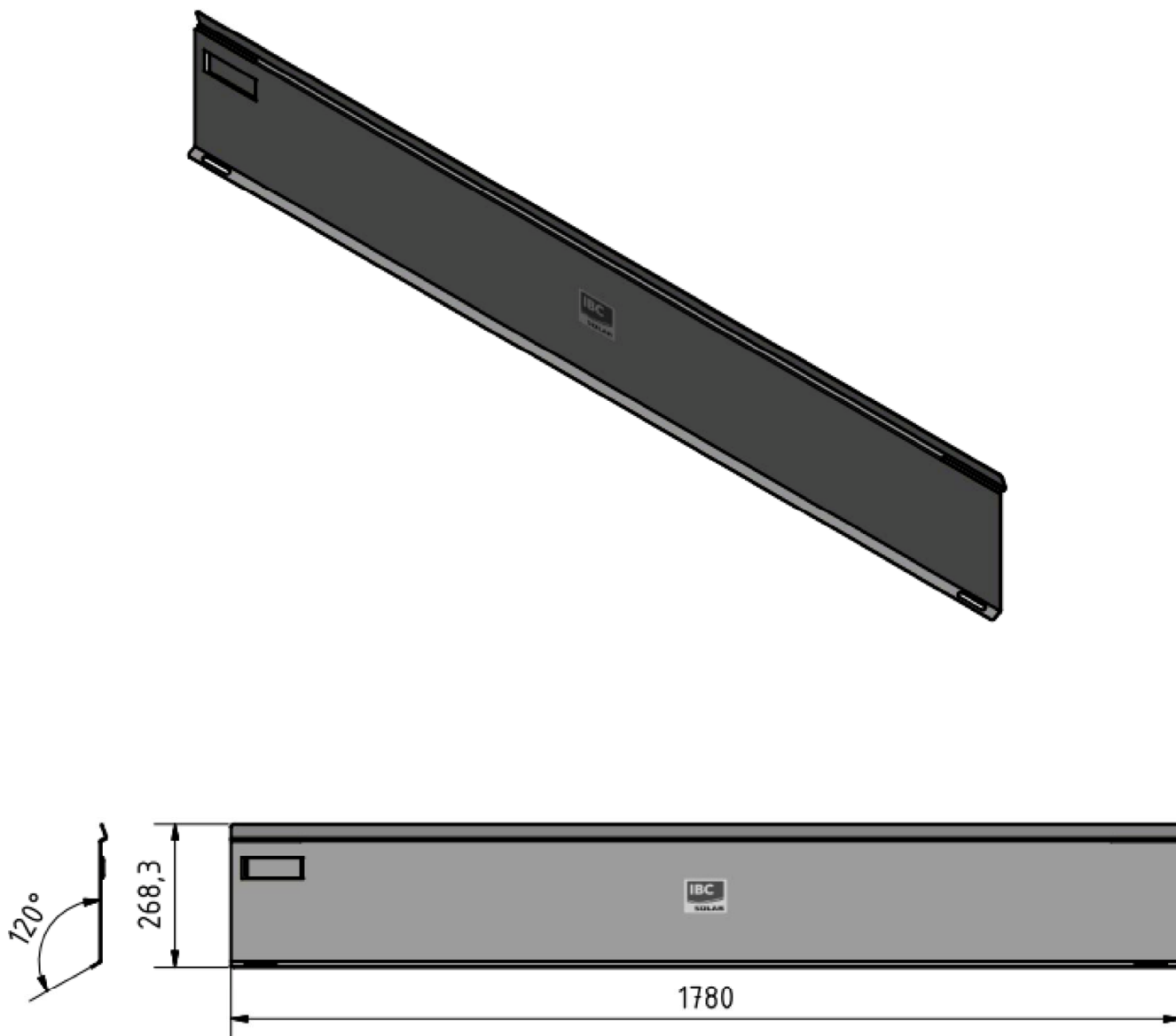
Anlage 8.7



Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

"AeroFix"
Windbleche montiert

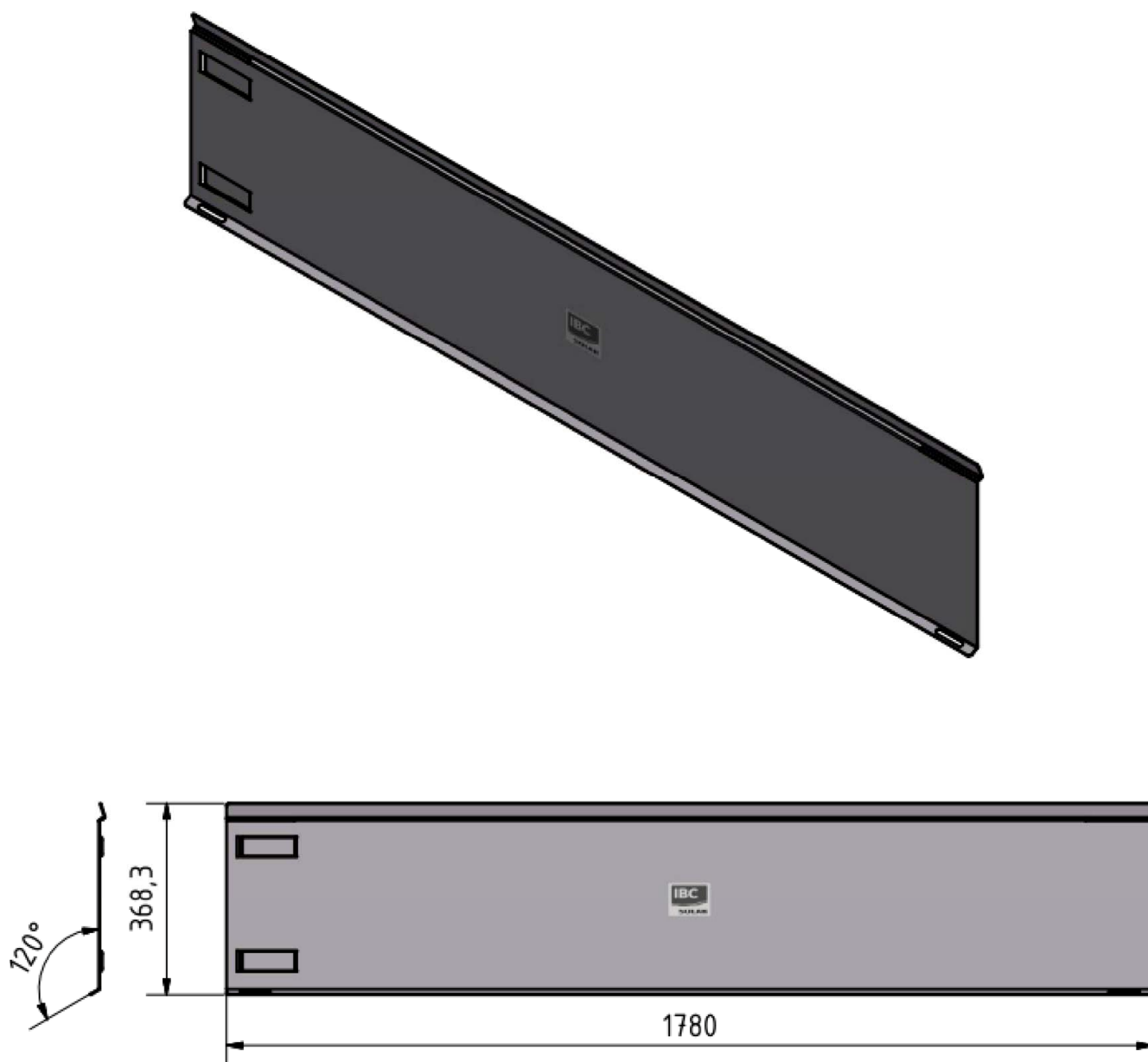
Anlage 8.8



Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

"AeroFix"
Windbleche 10°

Anlage 8.9

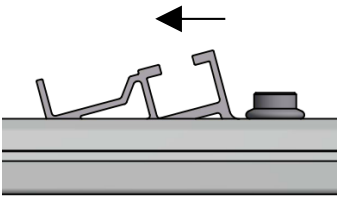
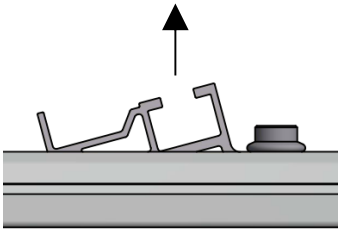
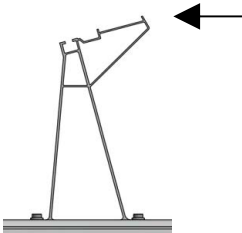
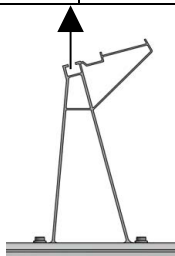


Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

"AeroFix"
Windbleche 15°

Anlage 8.10

"AeroFix" Stützen und Bodenschienen nach Anlagen 8.1 bis 8.7

	Lastkonfiguration V_q		Lastkonfiguration N	
Tragfähigkeiten [kN/Stütze kurz]	$V_{q,Rk,kurz}$	$V_{q,Rd,kurz}$	$N_{Rk,kurz}$	$N_{Rd,kurz}$
	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

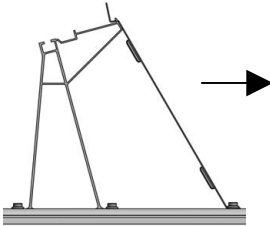
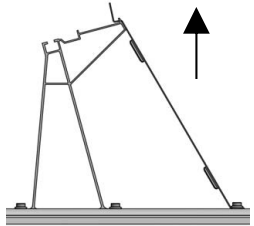
γ_M Teilsicherheitsbeiwert

Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

"AeroFix" Stützen und Bodenschienen
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:

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

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

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

Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

"AeroFix" Windbleche
Tragfähigkeiten und Nachweise

Anlage 9.2

Zylinderschraube M8x20
mit Sperrverzahnung
ISO 14579

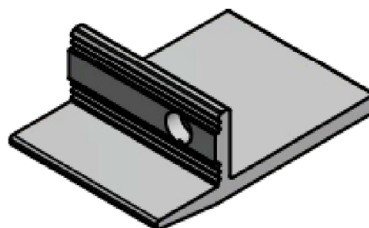
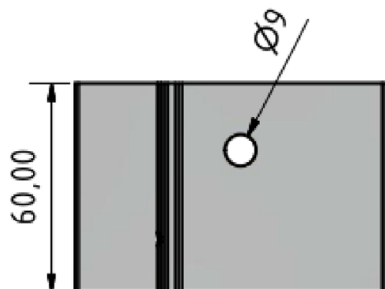
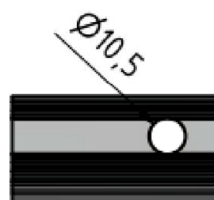
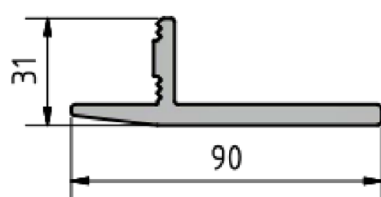
Universalverbinder Rundloch
(EN AW 6063 T66)

Sechskantmutter M10
mit Sperrverzahnung
nach DIN 6923

Klemmkanalinterface
Trägerprofile

Hammerkopfschraube
M10 x 25

M8 Gewindekanal

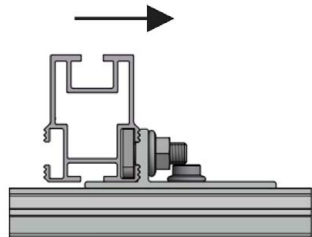
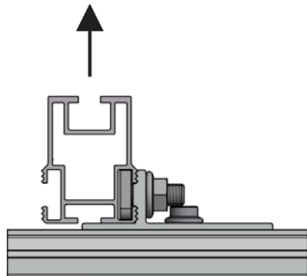


Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

"AeroFlat"
Universalverbinder mit Rundloch

Anlage 10

"AeroFlat" Universalverbinder mit Rundloch nach Anlage 10

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

Folgende Nachweise sind zu führen:

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

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

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

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

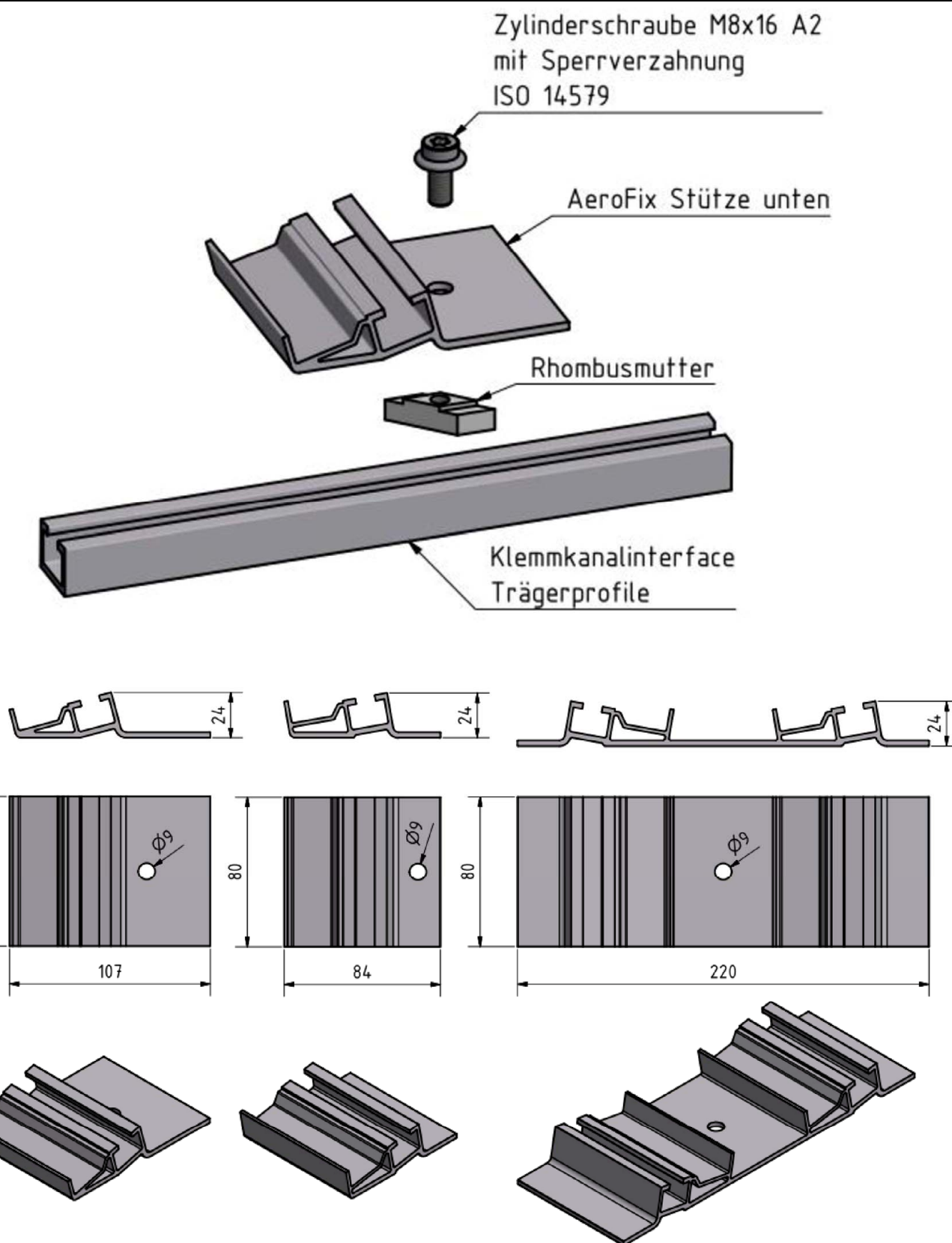
mit

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

Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

"AeroFlat" Universalverbinder mit Rundloch
Tragfähigkeiten und Nachweise

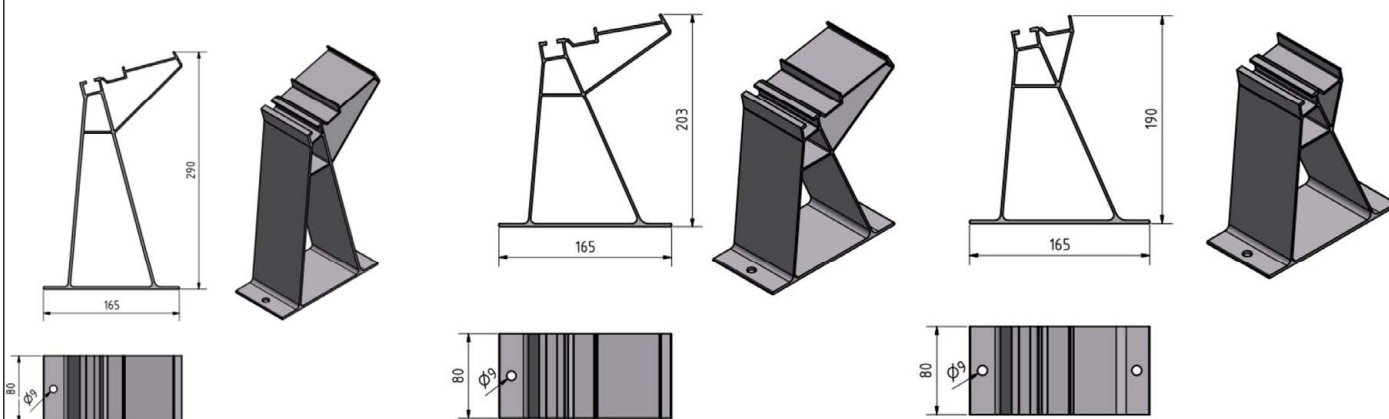
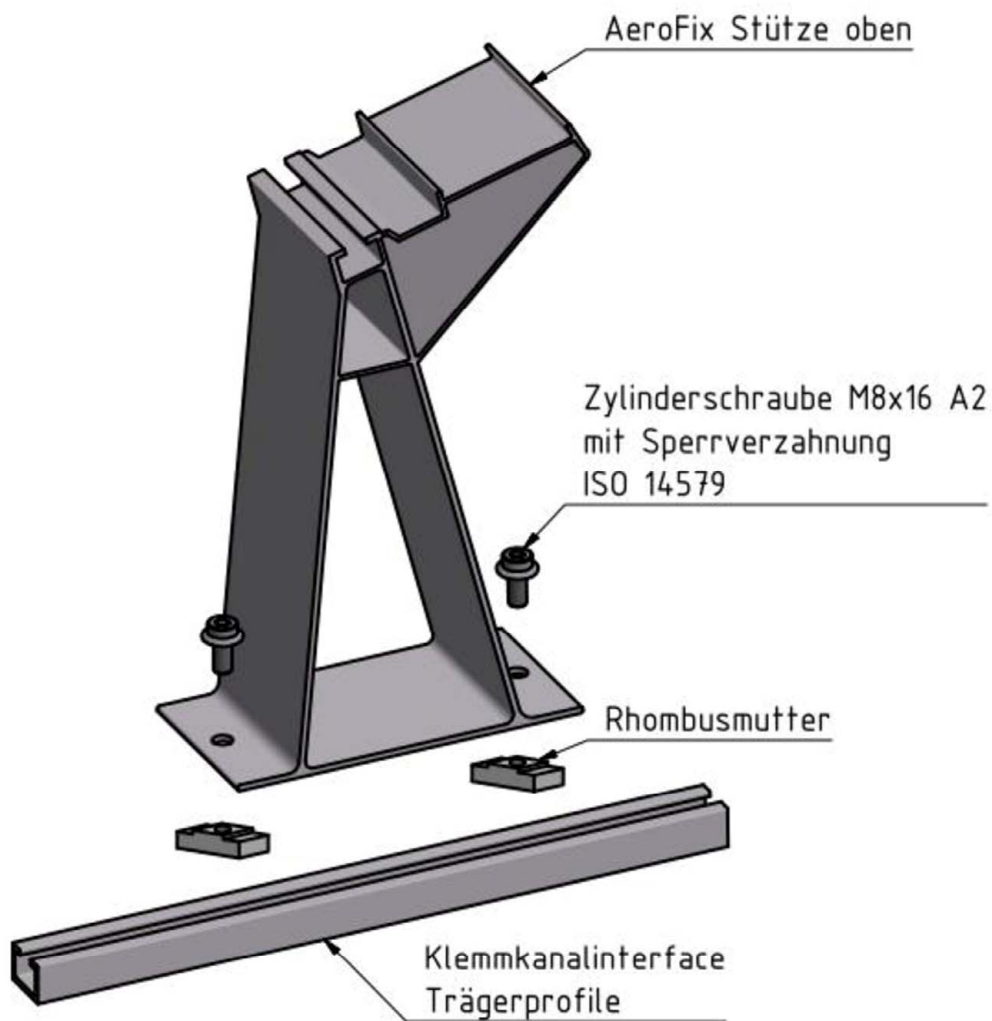
Anlage 11



Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

"TopFix 200 Trapezaufständering"
"AeroFix" Stützen unten

Anlage 12.1

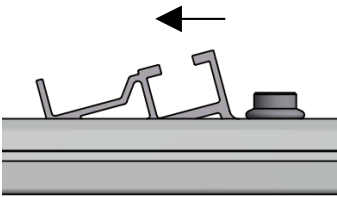
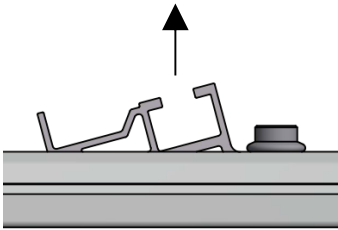
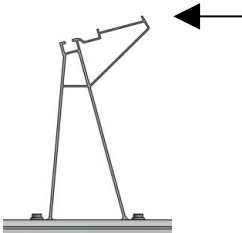
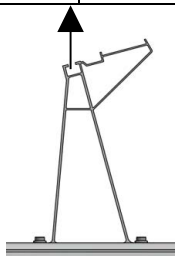


Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

"TopFix 200 Trapezaufständerung"
"AeroFix" Stützen oben

Anlage 12.2

"TopFix 200 Trapezaufständerung" nach Anlagen 12.1 und 12.2

	Lastkonfiguration V_q		Lastkonfiguration N	
Tragfähigkeiten [kN/Stütze kurz]	$V_{q,Rk,kurz}$	$V_{q,Rd,kurz}$	$N_{Rk,kurz}$	$N_{Rd,kurz}$
	2,76	2,08	4,46	3,35
Stützen kurz nach Anlage 12.1				
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 12.2				

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

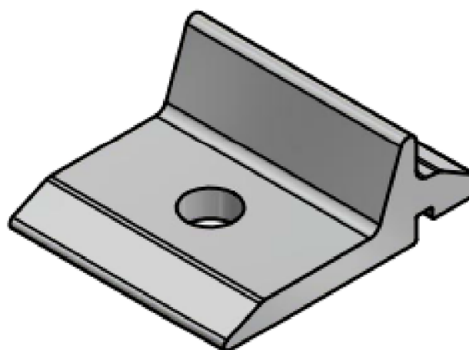
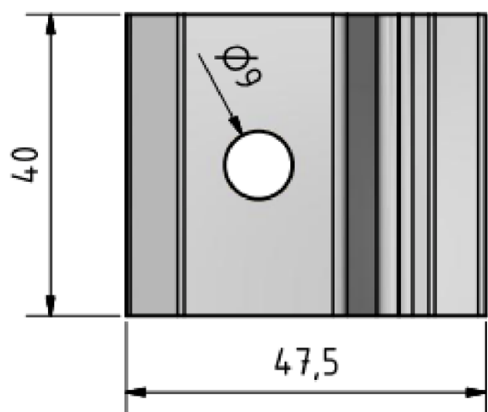
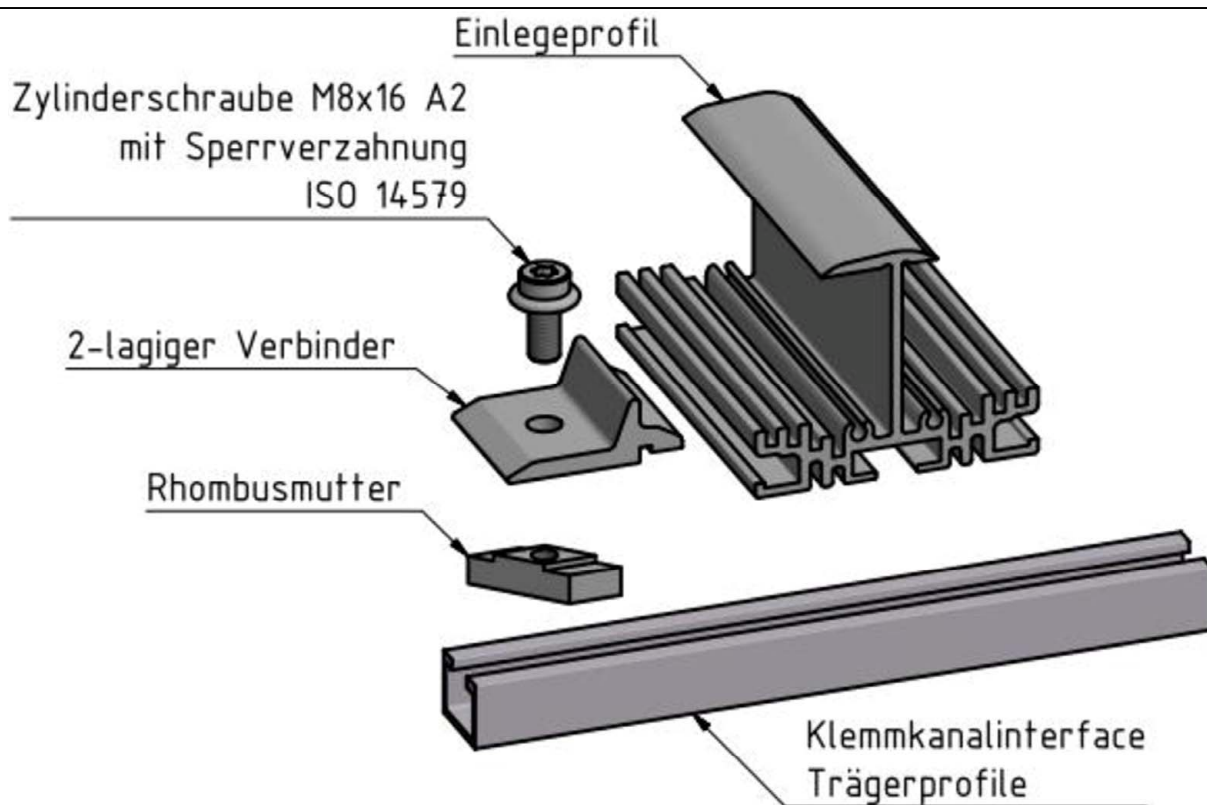
$V_{q,Rk}$ [kN] Charakteristischer Wert der Querkraft-Tragfähigkeit in Querrichtung der Verbindung

γ_M Teilsicherheitsbeiwert

Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

"TopFix 200 Trapezaufständerung"
Tragfähigkeiten und Nachweise

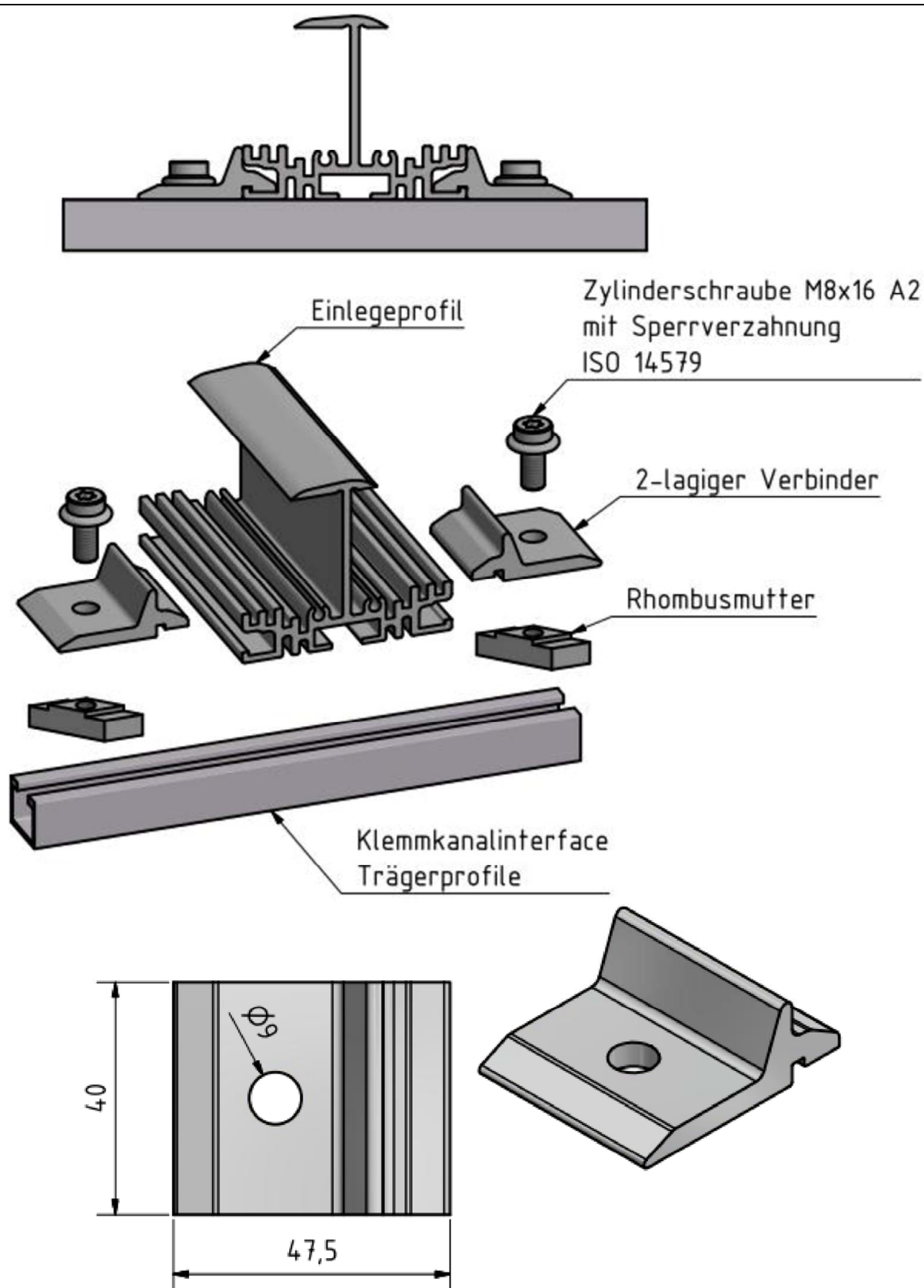
Anlage 13



Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

"TopFix 200 Einlegesystem"
Randklemmen

Anlage 14.1

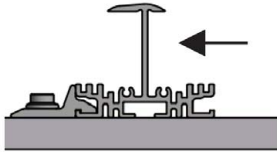
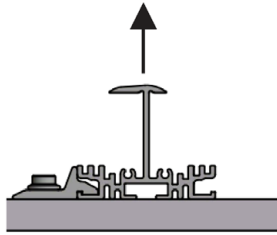
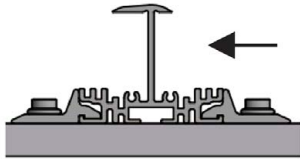
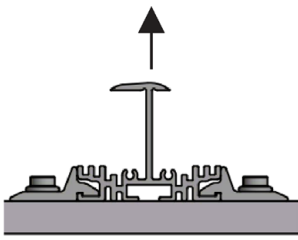


Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

"TopFix 200 Einlegesystem"
Mittelklemmen

Anlage 14.2

"TopFix 200 Einlegesystem" nach Anlagen 14.1 und 14.2

	Lastkonfiguration V_q		Lastkonfiguration N	
Tragfähigkeiten [kN/Verbinder]	$V_{q,Rk,Rand}$	$V_{q,Rd,Rand}$	$N_{Rk,Rand}$	$N_{Rd,Rand}$
	$-0,92 \cdot F_z + 2,41 \text{ kN}$ mit $F_z \leq 1,52 \text{ kN}$	$V_{q,Rk,Rand}/\gamma_M$	2,39	1,80
Randklemmen nach Anlage 14.1				
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 14.2				

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

Systeme "AeroFix", "AeroFlat" und "TopFix 200" und deren Komponenten sowie die Verbindungen dieser Systeme und deren Komponenten

"TopFix 200 Einlegesystem"
Tragfähigkeiten und Nachweise

Anlage 15