

**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: 22.04.2021 Geschäftszeichen:
I 85-1.14.4-70/20

**Nummer:
Z-14.4-716**

Geltungsdauer
vom: **22. April 2021**
bis: **22. April 2026**

Antragsteller:
novotegra GmbH
Eisenbahnstraße 150
72072 Tübingen

Gegenstand dieses Bescheides:
**Verbindungen der Tragprofile von Photovoltaik-Montagesystemen
bzw. deren Befestigung an Dachhaken oder Winkeln**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/ genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst sieben Seiten und fünf Anlagen mit insgesamt 14 Seiten.
Der Gegenstand ist erstmals am 7. Mai 2014 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.
- 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

1.1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

Zulassungsgegenstand sind folgende Bauprodukte zur Verbindung von Tragprofilen von Photovoltaik-Montagesystemen bzw. zu deren mechanischen Befestigung an Dachhaken oder Winkeln, siehe Tabelle 1 und Anlagen 1.1 bis 5.

Tabelle 1: Zulassungsgegenstand

Verbindungen	Bauprodukte	Anlagen
Kreuzverbinder HC1	ALUTEC-Oberprofil mit Funktionsnut	1.1 2.1 bis 2.3 5
	ALUVER-Unterprofil mit Funktionsnut	
	HC1 Kreuzplatte	
	Nutenschraube mit Federkugel oder alternativ Nutenstein mit Federkugel	
	Sechskantmutter selbstsichernd oder alternativ Sechskantschraube	
Kreuzverbinder HC4	ALUVER-Oberprofil mit Funktionsnut	1.1 3.1 bis 3.3 5
	ALUVER-Unterprofil mit Funktionsnut	
	HC4 Kreuzplatte	
	Nutenstein mit Federkugel oder alternativ Nutenschraube mit Federkugel	
	Sechskantschraube oder alternativ Sechskantmutter selbstsichernd	
Befestigung am seitlichen Nutenkanal (Funktionsnut) der ALUVER-Tragprofile		
am Dachhakenkopf	Dachhaken nach Bescheid Nr. Z-14.4-515 ¹ des Deutschen Instituts für Bautechnik	1.2 4.1 bis 4.5 5
	ALUVER-Oberprofil mit Funktionsnut	
	Nutenschraube mit Federkugel oder alternativ Nutenstein mit Federkugel	
	Sechskantmutter selbstsichernd mit Flansch oder alternativ Sechskantschraube	
am Winkel	Winkel	1.2 4.1 bis 4.5 5
	ALUVER-Oberprofil mit Funktionsnut	
	Nutenstein mit Federkugel oder alternativ Nutenschraube mit Federkugel	
	Sechskantschraube mit Unterlegscheibe oder alternativ Sechskantmutter selbstsichernd mit Flansch	

1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von Verbindungen von Tragprofilen von Photovoltaik-Montagesystemen bzw. deren Befestigung an Dachhaken oder Winkeln aus den in Tabelle 1 genannten Bauprodukten.

¹ Z-14.4-515: 1. Mai 2016 Bescheid, Deutsches Institut für Bautechnik: Dachhaken KML zur mechanischen Befestigung von Solarmodulen

Die Verbindung der Ober- und Unterprofile wird mit je einem Kreuzverbinder pro Anschluss hergestellt. Die Kreuzverbinder HC1 und HC4 bestehen aus einer Kreuzplatte, die am Nutenkanal des Unterprofils mit einer Nutenschraube mit Federkugel und einer selbstsichernden Sechskantmutter oder alternativ mit einem Nutzenstein mit Federkugel und einer Sechskantschraube befestigt wird. Durch das Einführen der Nutenschrauben bzw. Nutzensteine in den Nutenkanal (Funktionsnut) und dem durch das Anziehen der selbstsichernden Sechskantmuttern bzw. der Sechskantschrauben erzeugtem Anpressdruck erfolgt die Verbindung der Ober- und Unterprofile.

Die Befestigung am seitlichen Nutenkanal (Funktionsnut) der ALUVER-Tragprofile mit Dachhakenköpfen oder Winkeln wird jeweils mit einer Nutenschraube mit Federkugel und einer selbstsichernden Sechskantmutter mit Flansch oder alternativ mit einem Nutzenstein mit Federkugel und einer Sechskantschraube hergestellt. Die seitlichen Verzahnungen zwischen den Dachhakenköpfen oder Winkeln und den zu befestigenden ALUVER-Tragprofilen sorgen für einen Reibschluss beim Anziehen der selbstsichernden Sechskantmuttern mit Flansch bzw. der Sechskantschrauben.

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 10204² zu erbringen.

Die Abmessungen der Verzahnungen der ALUVER-Tragprofile, der Dachhaken und der Winkel sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.1.2 Ober- und Unterprofile mit Funktionsnut, Kreuzplatte und Winkel

Die ALUTEC-Oberprofile und die ALUVER-Ober- und Unterprofile (ALUVER L; ALUVER Premium, ALUVER Standard ALUVER Eco) sowie die Kreuzplatten und die Winkel werden aus der Aluminiumlegierung EN AW-6063 T66 nach DIN EN 755-2³ oder einer Aluminiumlegierung mit mindestens gleichen Werkstoffeigenschaften nach DIN EN 755-2³ hergestellt. Für die Maßtoleranzen gilt DIN EN 12020-2⁴.

Die Hauptabmessungen sind den Anlagen 2.2, 3.2, 4.2, 4.3 und 5 zu entnehmen.

Weitere Angaben sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.1.3 Verbindungselemente und Nutzensteine

Die Sechskantschrauben und selbstsichernden Sechskantmuttern werden aus nichtrostendem Stahl der Werkstoff-Nr. 1.4301 mit mindestens der Festigkeitsklasse 70 nach DIN EN 10088-1⁵ und Bescheid Nr. Z-30.3-6⁶ hergestellt. Die Nutzensteine werden aus nichtrostendem Stahl der Werkstoff-Nr. 1.4301 mit mindestens der Festigkeitsklasse 50 nach DIN EN 10088-1⁵ und Bescheid Nr. Z-30.3-6⁶ hergestellt.

Die Hauptabmessungen sind den Anlagen 2.2, 3.2, 4.2 und 4.3 zu entnehmen.

Weitere Angaben sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

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

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 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 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 10088-1⁵ und Bescheid Nr. Z-30.3-6⁶ sinngemäß.
- Die Grundsätze für den Übereinstimmungsnachweis für Verbindungselemente im Metalleichtbau⁷ 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.

⁷ Grundsätze für den Übereinstimmungsnachweis für Verbindungselemente im Metalleichtbau: Fassung August 1999; DIBt Mitteilungen 6/1999

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

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

2.3.3 Fremdüberwachung

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

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

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

3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Planung

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

Die Verbindungen bestehen aus den in Tabelle 1 dieses Bescheids genannten Bauprodukten.

Die Abmessungen sowie weitere Angaben zu Dachhaken sind dem Bescheid Nr. Z-14.4-515¹ des Deutschen Instituts für Bautechnik zu entnehmen.

Hinsichtlich des Korrosionsschutzes gelten die Technischen Baubestimmungen sowie die Bestimmungen im Bescheid Nr. Z-30.3-6⁶.

Brandschutznachweise und bauphysikalische Nachweise sind ggf. separat zu erbringen.

3.2 Bemessung

Es gilt das in DIN EN 1990⁸ angegebene Nachweiskonzept.

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

Dieser Bescheid regelt ausschließlich die Anwendung der Verbindungen unter statischen oder quasi-statischen Einwirkungen mit Bezug auf die Norm DIN EN 1990⁸ sowie den Tragsicherheitsnachweis der Verbindungen für Beanspruchungen durch Zugkräfte (z. B. infolge Windsog) sowie durch in der Ebene der Photovoltaik-Module längs oder quer wirkende Schubkräfte (z. B. infolge Eigenlast der Konstruktion).

Die Tragsicherheitsnachweise der Verbindungen sind gemäß den Angaben in den Anlagen 2.3, 3.2, 3.3, 4.4 und 4.5 zu führen. Dabei sind die in den Anlagen 2.3, 3.2, 3.3, 4.4 und 4.5 angegebenen Werte der Tragfähigkeiten sowie die Teilsicherheitsbeiwerte γ_M zu verwenden. Bei den Verbindungen der ALUVER-Tragprofile mit Dachhaken oder Winkeln ist bei kombinierten Einwirkungen durch Zug- und Querkräfte zusätzlich ein linearer Interaktionsnachweis nach Anlage 4.5 zu führen.

⁸ DIN EN 1990:2010-12 Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung in Verbindung mit DIN EN 1990/NA:2010-12

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

Folgende Nachweise sind gesondert zu führen:

- Gebrauchstauglichkeit
Gegebenenfalls sind Zwängungskräfte infolge Temperatureinwirkung zu beachten.
- Tragsicherheit der ALUTEC-Oberprofile mit Funktionsnut und die Tragsicherheit der ALUVER-Ober- und Unterprofile mit Funktionsnut
- Tragsicherheit der Dachhaken und die Tragsicherheit der Winkel
- Tragsicherheit des Anschlusses der ALUTEC-Oberprofile mit Funktionsnut und der ALUVER-Ober- und Unterprofile mit Funktionsnut an die Unterkonstruktion (eine plastische Verformung ist nicht zulässig)
- Tragsicherheit der Unterkonstruktion
- Lagesicherheit
- Ein- und Weiterleitung der in den Anlagen 2.3, 3.2, 3.3, 4.4 und 4.5 nachgewiesenen Kräfte in das Haupttragsystem

3.3 Ausführung

Die konstruktive Ausführung der Verbindungen ist den Anlagen zu entnehmen.

Die Befestigungen der Kreuzverbinder sind planmäßig mit einem Anziehmoment von 20 Nm herzustellen.

Es ist sicherzustellen, dass keine Kontaktkorrosion auftreten kann.

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

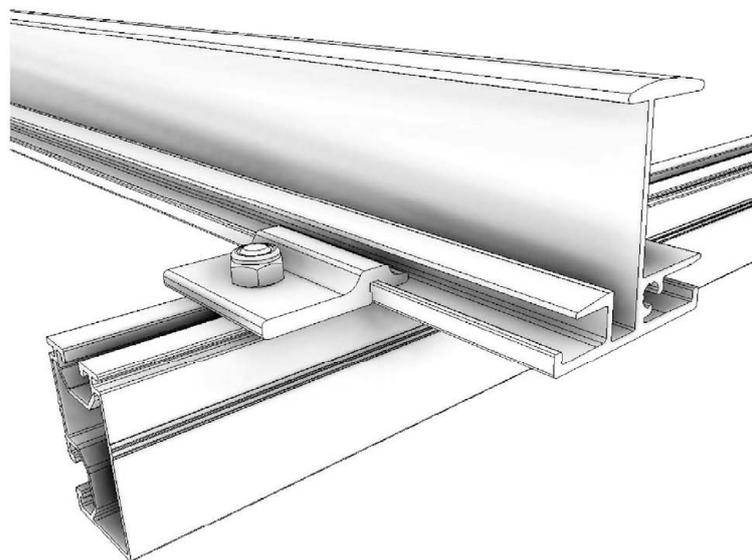
Vom Hersteller ist eine Anweisung für die Montage der Verbindungen anzufertigen und der bauausführenden Firma auszuhändigen. Die Ausführungsanweisung muss u. a. Angaben zum Schraubgerät, zur Einstellung des Schraubgerätes und zum Anziehmoment enthalten. Die Verwendung von Schlagschrauben ist unzulässig.

Die 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.

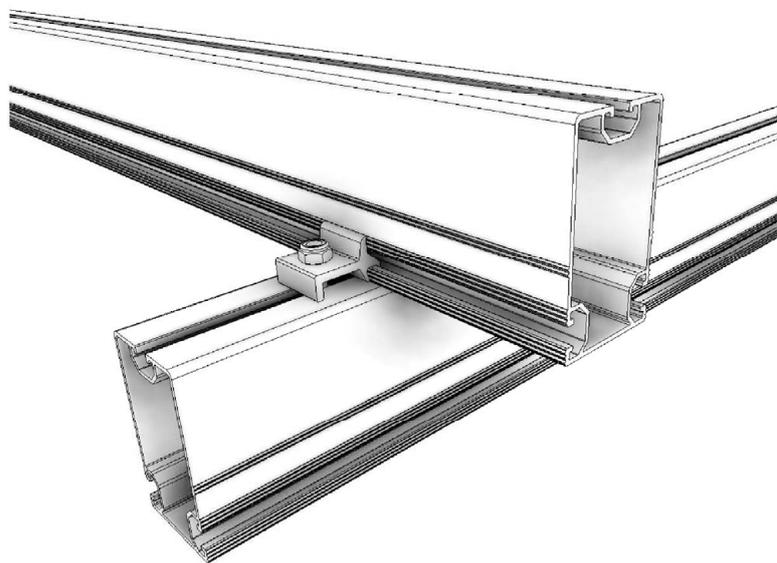
Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Verbindungen mit der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß § 16 a Abs. 5 MBO i. V. m. § 21 Abs. 2 MBO abzugeben.

Dr.-Ing. Ronald Schwuchow
Referatsleiter

Beglaubigt



Kreuzverbinder HC1 für ALUTEC-Oberprofil auf ALUVER-Unterprofil



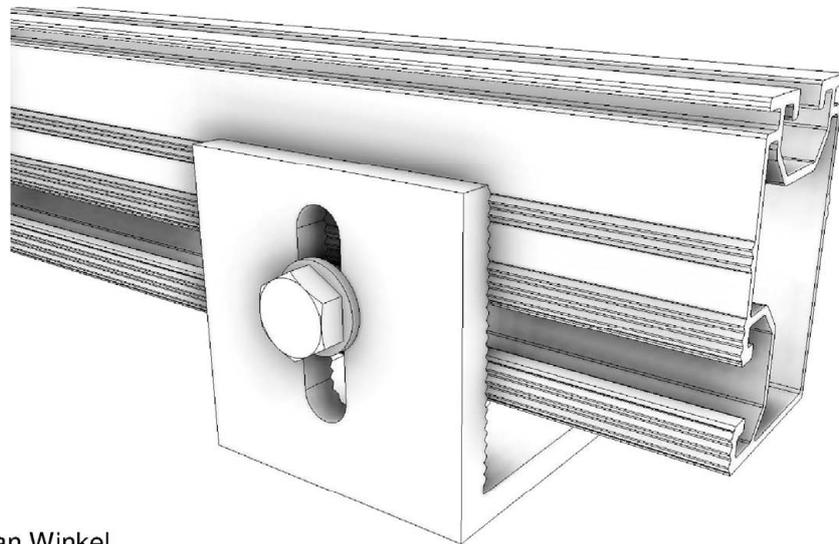
Kreuzverbinder HC4 für ALUVER-Oberprofil auf ALUVER-Unterprofil

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-716

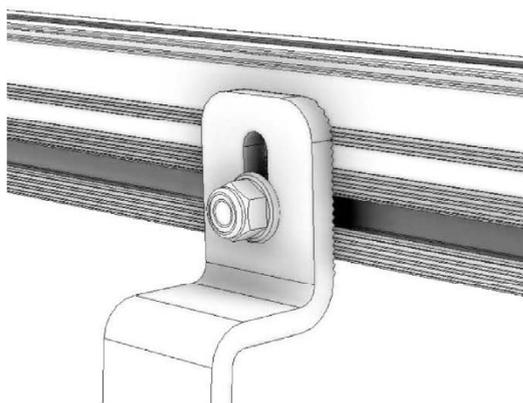
Verbindungen der Tragprofile von Photovoltaik-Montagesystemen
bzw. deren Befestigung an Dachhaken oder Winkeln

Kreuzverbinder HC1 und Kreuzverbinder HC4
Übersicht

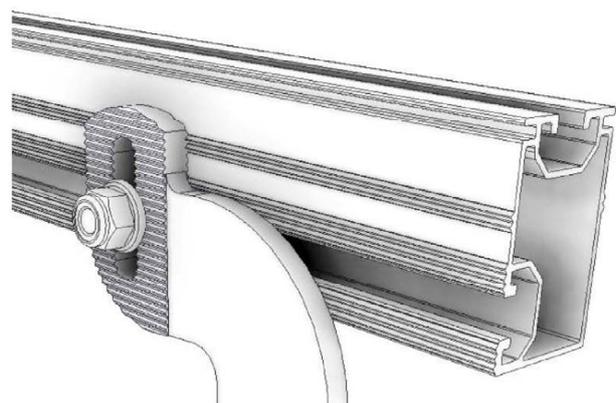
Anlage 1.1



Befestigung an Winkel



Befestigung an Dachhaken (Bsp.)

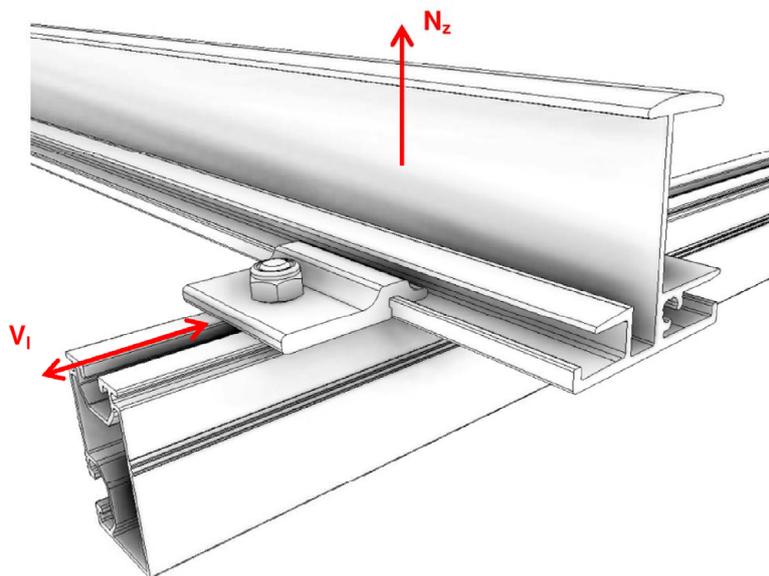


Verbindungen der Tragprofile von Photovoltaik-Montagesystemen
bzw. deren Befestigung an Dachhaken oder Winkeln

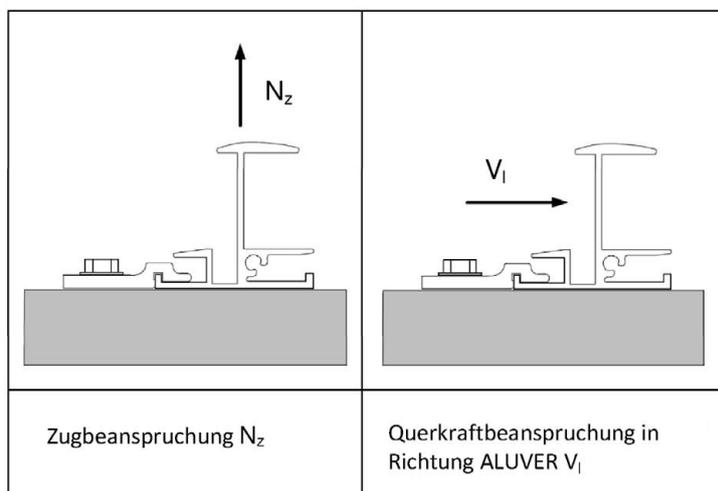
Befestigung am seitlichen Nutenkanal (Funktionsnut) der ALUVER-Tragprofile

Anlage 1.2

Kreuzverbinder HC1 für ALUTEC-Oberprofil auf ALUVER-Unterprofil



Belastungsrichtung (V_l kann in beide Richtungen wirken)

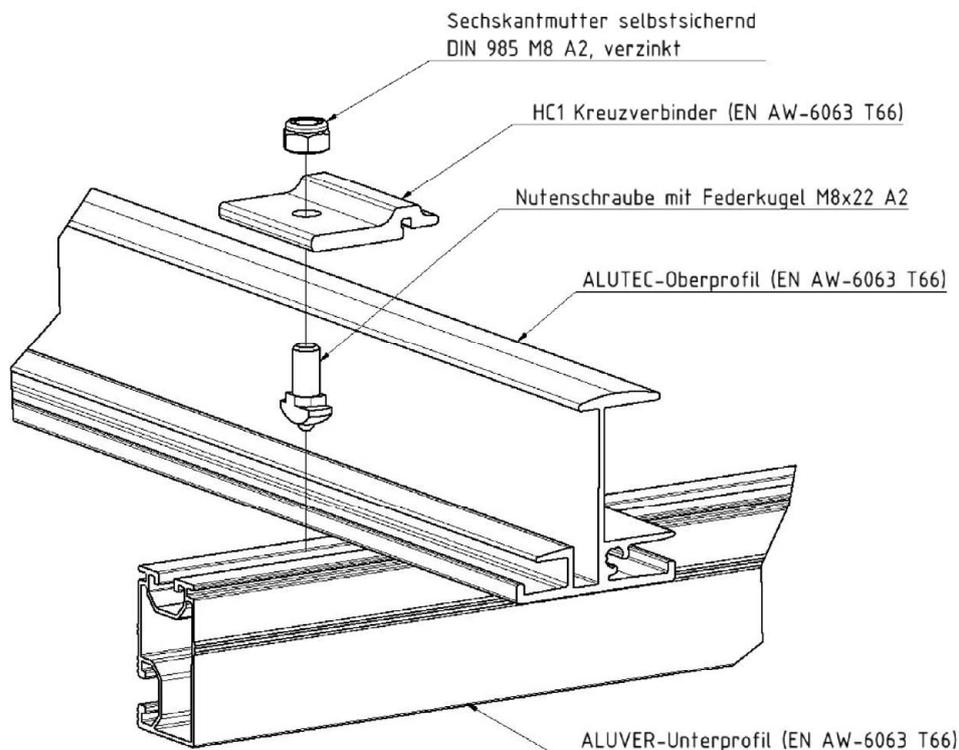


Verbindungen der Tragprofile von Photovoltaik-Montagesystemen
 bzw. deren Befestigung an Dachhaken oder Winkeln

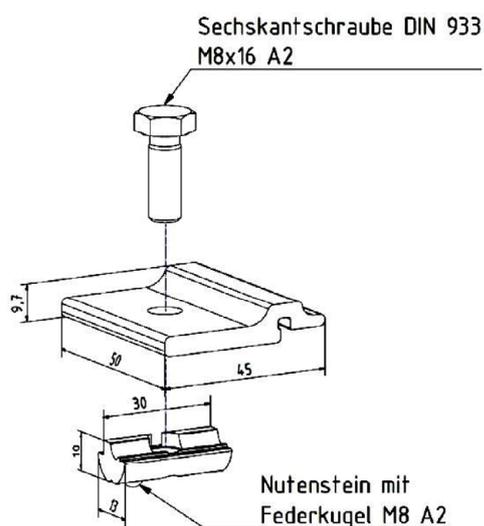
Kreuzverbinder HC1

Anlage 2.1

Standard



Alternativ



Verbindungen der Tragprofile von Photovoltaik-Montagesystemen
bzw. deren Befestigung an Dachhaken oder Winkeln

Kreuzverbinder HC1
Varianten

Anlage 2.2

Zu führende Nachweise:

Bei einwirkenden Zugkräften ist folgender Nachweis zu führen:

$$\frac{N_z * \gamma_M}{N_{z,Rk}} \leq 1,0$$

mit

N_z Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft in kN

$N_{z,Rk}$ charakteristischer Wert der Zugtragfähigkeit
= 0,75 kN für Verbindungen HC1 mit Nutenschraube
= 0,97 kN für Verbindungen mit Nutenstein

γ_M = 1,10

Bei einwirkenden Querkräften in Richtung des Unterprofils (d.h. ALUVER)
ist folgender Nachweis zu führen:

$$\frac{V_l * \gamma_M}{V_{l,Rk}} \leq 1,0$$

mit

V_l Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in kN

$V_{l,Rk}$ charakteristischer Wert der Querkraft
= 2,23 kN

γ_M = 1,33

Einwirkende Querkräfte in Richtung des Oberprofils (d.h. ALUTEC) können nicht aufgenommen werden.

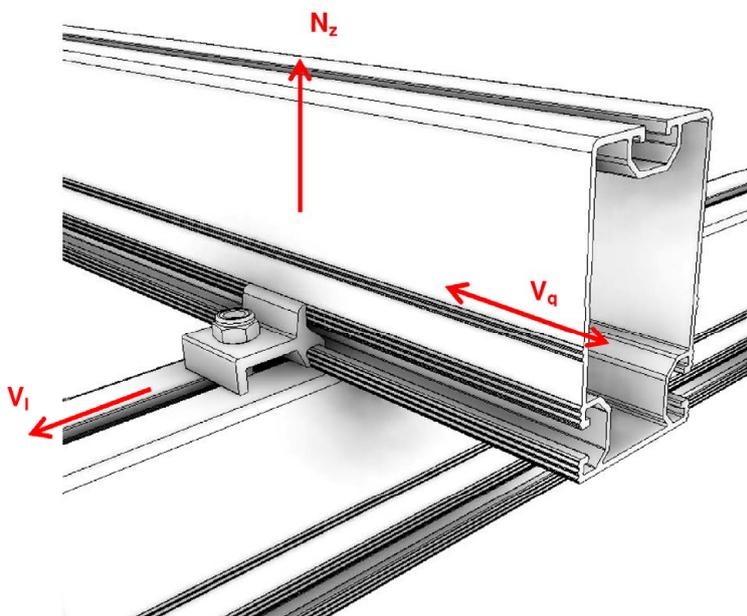
Zusätzliche Interaktionsnachweise sind nicht erforderlich.

Verbindungen der Tragprofile von Photovoltaik-Montagesystemen
bzw. deren Befestigung an Dachhaken oder Winkeln

Kreuzverbinder HC1
Tragsicherheitsnachweise und Tragfähigkeiten

Anlage 2.3

Kreuzverbinder HC4 für ALUVER-Oberprofil auf ALUVER-Unterprofil



Belastungsrichtung (V_l kann nur in der dargestellten Richtung wirken)

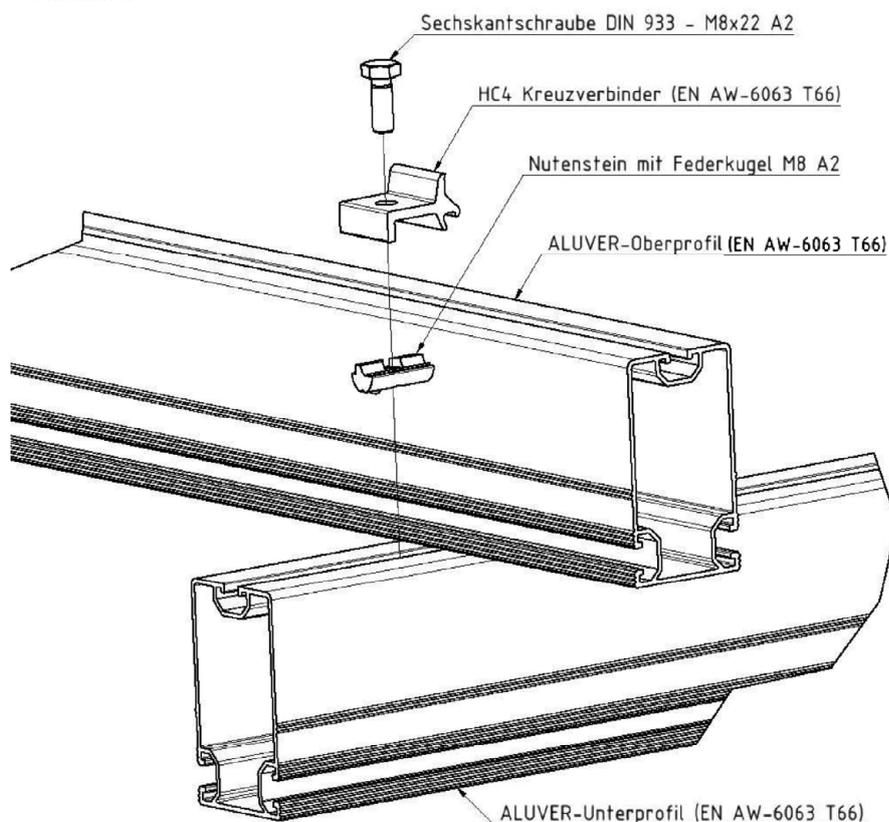
<p>Zugbeanspruchung N_z</p>	<p>Querkraftbeanspruchung in Richtung des unteren Profils V_l</p>	<p>Querkraftbeanspruchung in Richtung des oberen Profils V_q</p>

Verbindungen der Tragprofile von Photovoltaik-Montagesystemen
 bzw. deren Befestigung an Dachhaken oder Winkeln

Kreuzverbinder HC4

Anlage 3.1

Standard



Alternativ

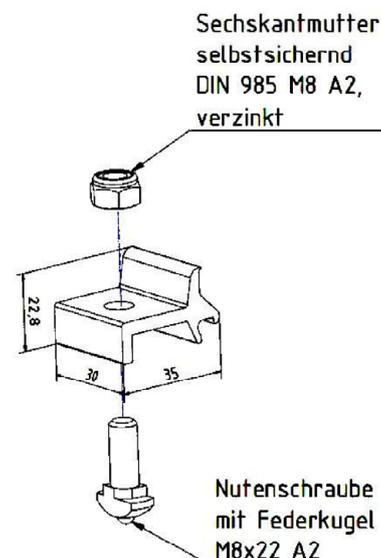


Tabelle 1: Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten HC4

	Standard Sechskantschraube + Nutenstein	Alternativ Nutenschraube + Mutter
$N_{z,Rk}$	1,12 kN	1,04 kN
$V_{q,Rk}$	1,54 kN - 0,47 F_z	1,54 kN - 0,51 F_z
$V_{l,Rk}$	2,13 kN - 0,65 F_z	2,85 kN - 0,94 F_z
$N_{z,k}$	$\leq 1,06$ kN	$\leq 0,99$ kN

Einwirkende Zugkräfte können zu einer Reduktion der Vorspannkraft der Schraube und somit auch der Querkrafttragfähigkeit führen. Bei gleichzeitig wirkender Zug- und Querkraft muss daher die Querkrafttragfähigkeit abgemindert werden.

$N_{z,k}$ = charakteristischer Wert der einwirkenden Zugvorbelastung der Verbindung.

Verbindungen der Tragprofile von Photovoltaik-Montagesystemen
bzw. deren Befestigung an Dachhaken oder Winkeln

Kreuzverbinder HC4
Varianten
Tragsicherheitsnachweise und Tragfähigkeiten

Anlage 3.2

Zu führende Nachweise:

Bei einwirkenden Zugkräften ist folgender Nachweis zu führen:

$$\frac{N_z * \gamma_M}{N_{z,Rk}} \leq 1,0$$

mit

N_z Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft in kN

$N_{z,Rk}$ charakteristischer Wert der Zugtragfähigkeit, siehe Tabelle 1

$\gamma_M = 1,10$

Bei einwirkenden Querkräften in Richtung des Unterprofils ist folgender Nachweis zu führen:

$$\frac{V_l * \gamma_M}{V_{l,Rk}} \leq 1,0$$

mit

V_l Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in kN

$V_{l,Rk}$ charakteristischer Wert der Querkraft, siehe Tabelle 1

$\gamma_M = 1,33$

Bei einwirkenden Querkräften in Richtung des Oberprofils ist folgender Nachweis zu führen:

$$\frac{V_q * \gamma_M}{V_{q,Rk}} \leq 1,0$$

mit

V_q Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in kN

$V_{q,Rk}$ charakteristischer Wert der Querkraft, siehe Tabelle 1

$\gamma_M = 1,33$

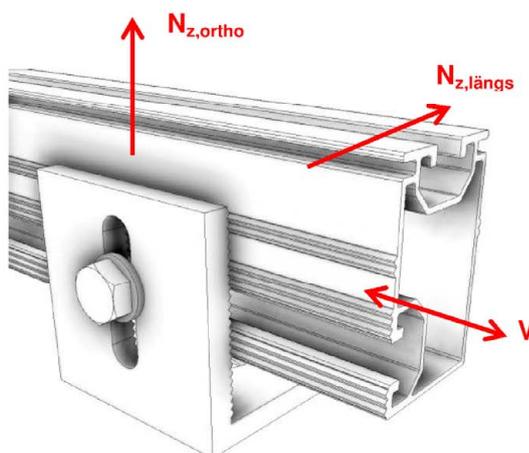
Zusätzliche Interaktionsnachweise müssen nicht geführt werden. Die Interaktion von Zug- und Querkräften ist bereits bei den Widerstandswerten gegen Querkraftbelastung berücksichtigt (siehe Tabelle 1).

Verbindungen der Tragprofile von Photovoltaik-Montagesystemen
bzw. deren Befestigung an Dachhaken oder Winkeln

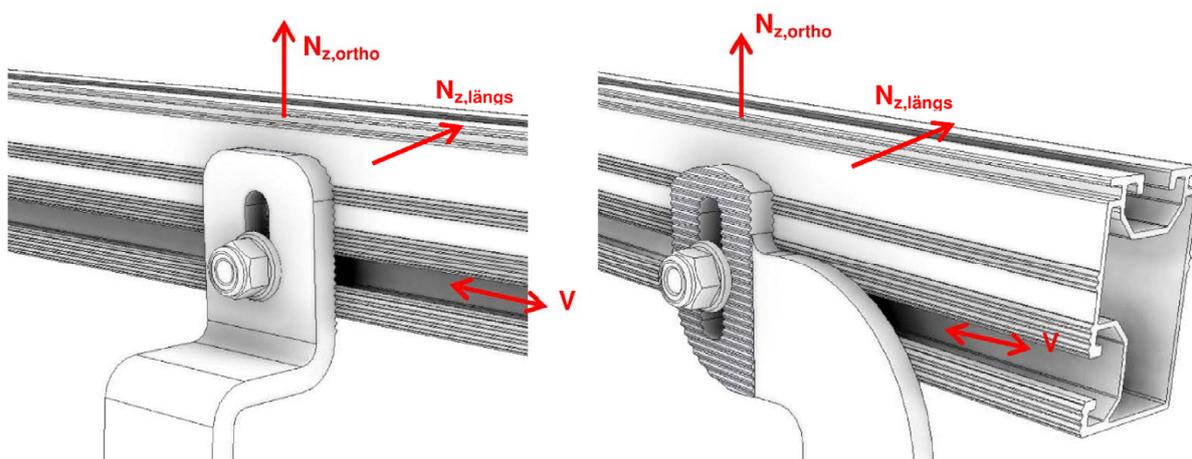
Kreuzverbinder HC4
Tragsicherheitsnachweise und Tragfähigkeiten

Anlage 3.3

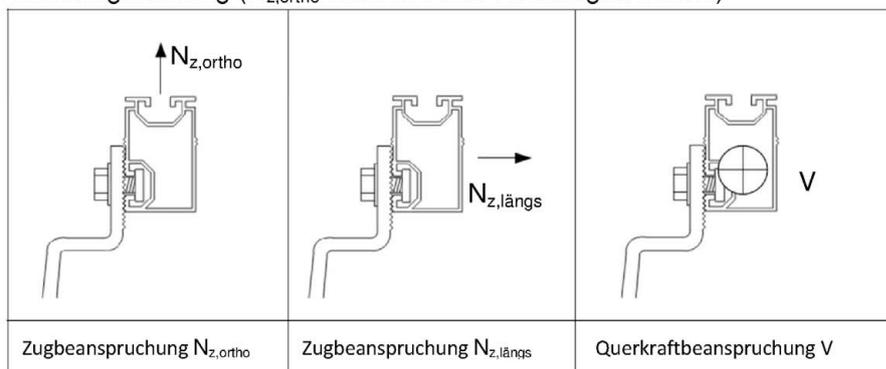
Befestigung an Winkel



Befestigung an Dachhaken



Belastungsrichtung ($N_{z,ortho}$ kann in beide Richtungen wirken)

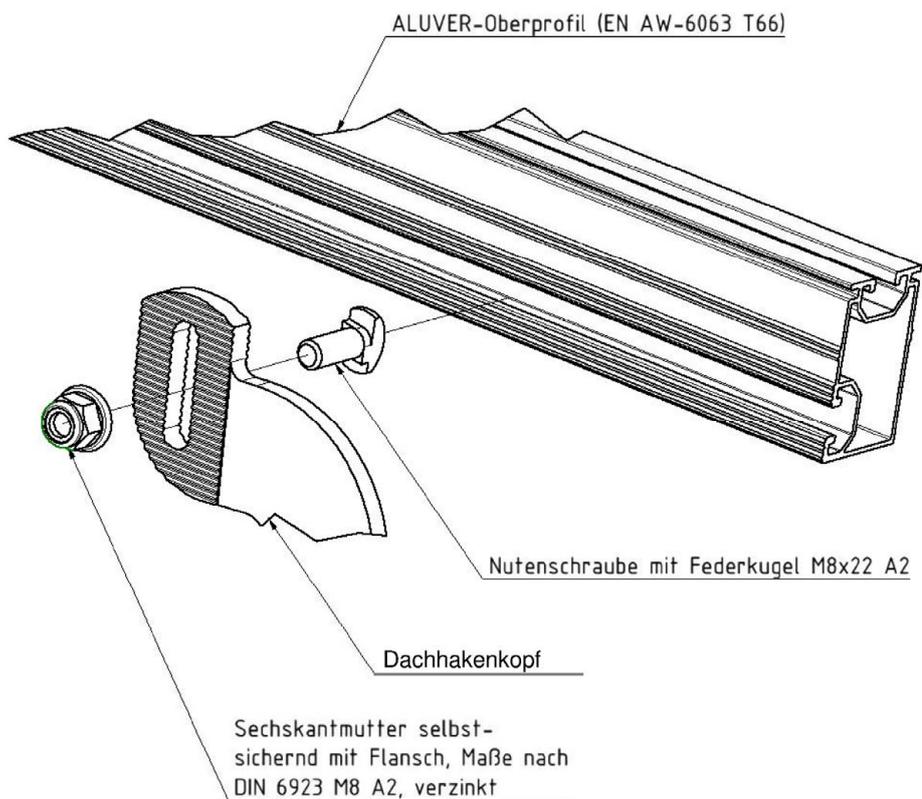


Verbindungen der Tragprofile von Photovoltaik-Montagesystemen
bzw. deren Befestigung an Dachhaken oder Winkeln

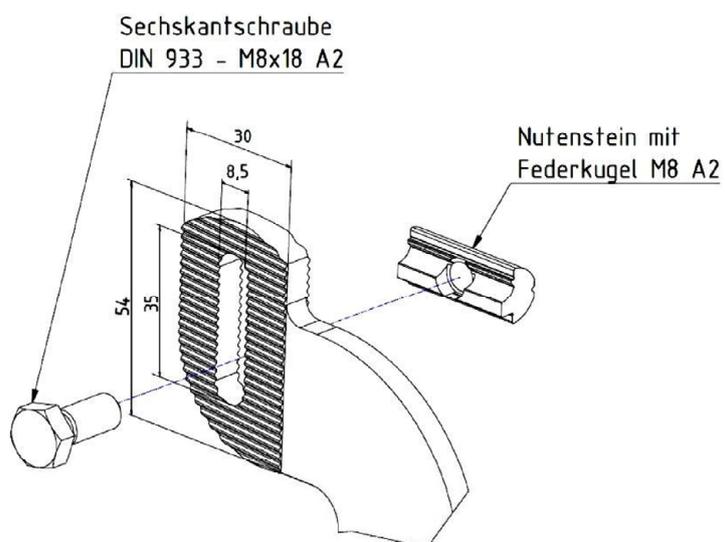
Befestigung am seitlichen Nutenkanal (Funktionsnut) der ALUVER-Tragprofile

Anlage 4.1

Standard



Alternativ

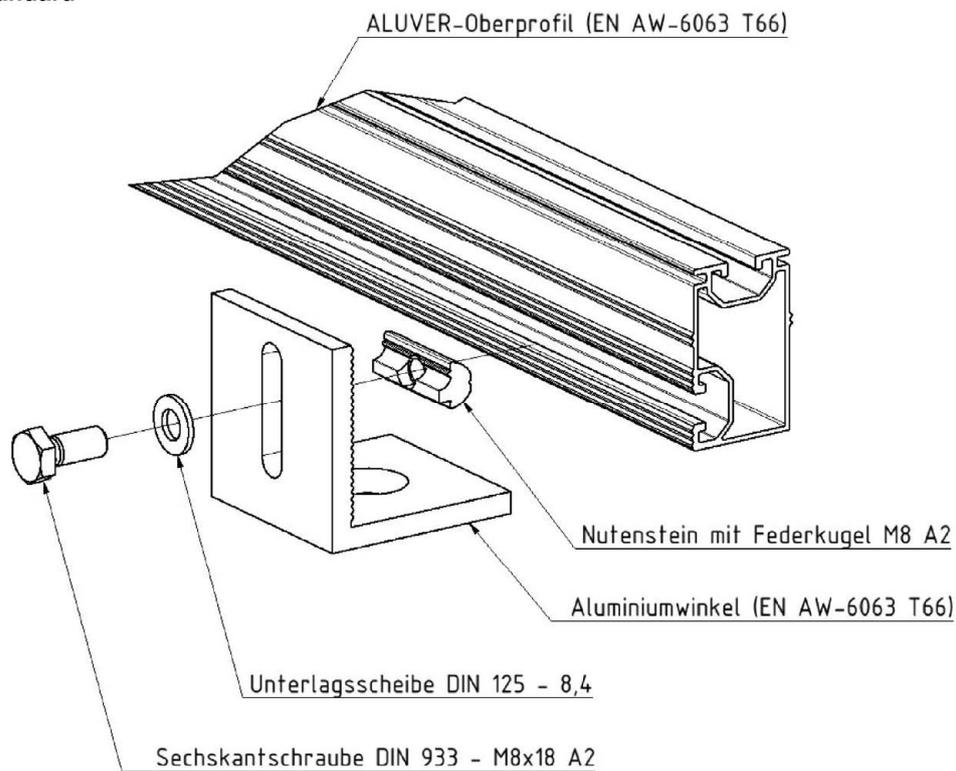


Verbindungen der Tragprofile von Photovoltaik-Montagesystemen
bzw. deren Befestigung an Dachhaken oder Winkeln

Befestigung am seitlichen Nutenkanal (Funktionsnut) der ALUVER-Tragprofile
Varianten am Dachhakenkopf

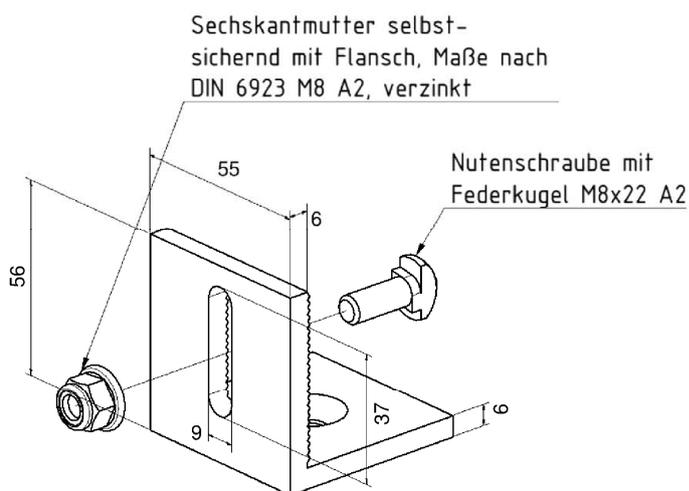
Anlage 4.2

Standard



Alternativ

Alternativ



Verbindungen der Tragprofile von Photovoltaik-Montagesystemen
bzw. deren Befestigung an Dachhaken oder Winkeln

Befestigung am seitlichen Nutenkanal (Funktionsnut) der ALUVER-Tragprofile
Varianten am Winkel

Anlage 4.3

Zu führende Nachweise – Befestigung an Dachhakenkopf und Winkel:

Bei einwirkenden Zugkräften senkrecht zum Dach ist folgender Nachweis zu führen:

$$\frac{N_{z,ortho} * \gamma_M}{N_{z,ortho,Rk}} \leq 1,0$$

mit

$N_{z,ortho}$ Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft in kN

$N_{z,ortho,Rk}$ charakteristischer Wert der Zugtragfähigkeit
 = 2,14 kN für Verbindungen mit Nutenschraube
 = 4,24 kN für Verbindungen mit Nutenstein

γ_M = 1,33

Bei einwirkenden Zugkräften parallel zum Dach und quer zum Nutenkanal ist folgender Nachweis zu führen:

$$\frac{N_{z,längs} * \gamma_M}{N_{z,längs,Rk}} \leq 1,0$$

mit

$N_{z,längs}$ Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft in kN

$N_{z,längs,Rk}$ charakteristischer Wert der Zugtragfähigkeit, siehe Tabelle 2

γ_M = 1,33

Tabelle 2: Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten $N_{z,längs,Rk}$

	Sechskantschraube + Nutenstein	Nutenschraube + Mutter
ALUVER L	3,21 kN	2,87 kN
ALUVER Premium	3,21 kN	2,87 kN
ALUVER Standard	2,87 kN	2,58 kN
ALUVER Eco	2,41 kN	2,22 kN

Verbindungen der Tragprofile von Photovoltaik-Montagesystemen
 bzw. deren Befestigung an Dachhaken oder Winkeln

Befestigung am seitlichen Nutenkanal (Funktionsnut) der ALUVER-Tragprofile
 Tragsicherheitsnachweise und Tragfähigkeiten

Anlage 4.4

Bei einwirkenden Querkräften in Richtung des Nutenkanals ist folgender Nachweis zu führen:

$$\frac{V * \gamma_M}{V_{Rk}} \leq 1,0$$

mit

V Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in kN

V_{Rk} charakteristischer Wert der Querkrafttragfähigkeit, siehe Tabelle 3

γ_M = 1,33

Tabelle 3: Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten V_{Rk}

	Sechskantschraube + Nutenstein	Nutenschraube + Mutter
Dachhakenkopf	2,56 kN	3,87 kN
Winkel	3,03 kN	3,06 kN

Wenn Zug- und Querkräfte gleichzeitig auftreten können, ist zusätzlich folgender Nachweis zu führen:

$$\frac{N_{z,längs} * \gamma_M}{N_{z,längs,Rk}} + \frac{V * \gamma_M}{V_{Rk}} + \frac{N_{z,ortho} * \gamma_M}{N_{z,ortho,Rk}} \leq 1,0$$

mit

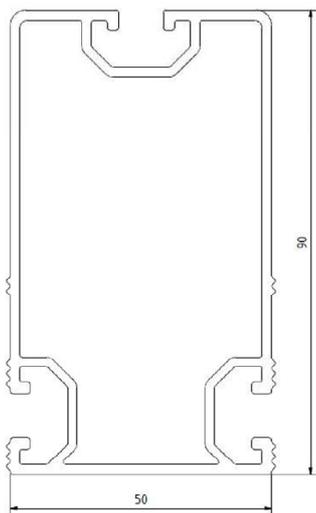
γ_M = 1,33

Restliche Werte siehe oben.

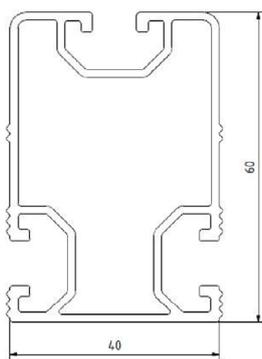
Aluminiumprofile für Verbindungen

Material: EN AW-6063 T66 nach DIN EN 755-2:2013-12

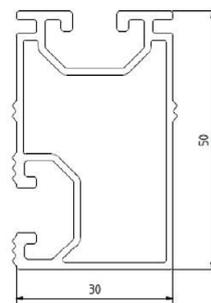
Alle ALUVER-Profile sind als Oberprofil und als Unterprofil einsetzbar.



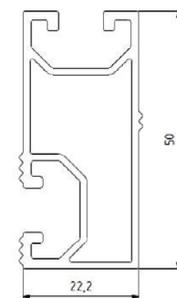
ALUVER L



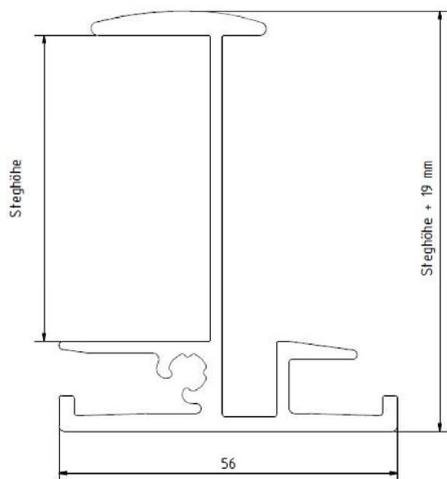
ALUVER Premium



ALUVER Standard



ALUVER Eco



ALUTEC 31 – ALUTEC 50

Die ALUTEC-Profile werden nur als Oberprofile verwendet.

ALUTEC 31: Steghöhe 32,3 mm

ALUTEC 50: Steghöhe 51,3 mm