

Montageanleitung

IBC TopFix 200

Version 19.01, Stand: 20.03.2019

Sehr geehrte Kundin,
sehr geehrter Kunde,

herzlichen Glückwunsch: Sie haben sich für ein IBC-Produkt entschieden! Überzeugen Sie sich nun von Qualität und Zuverlässigkeit des IBC TopFix 200 Montagesystems.

Damit Ihnen die Montage und Inbetriebnahme Ihres IBC TopFix 200 Montagesystems leicht fällt, haben wir eine ausführliche Montageanleitung beigelegt. Sie soll Ihnen helfen, schnell mit der Montage der Halterung und der Module vertraut zu werden.

Bitte lesen Sie diese Anweisung vor der Montage sorgfältig durch. Sollten dabei nicht alle Fragen beantwortet werden, wenden Sie sich bitte an Ihren IBC-Ansprechpartner, der Ihnen gerne weiterhelfen wird.

Einen sonnigen Tag wünscht Ihnen

Ihr Team
IBC SOLAR AG

Inhalt

| | | |
|-----|--|-----|
| 01. | Das brauchen Sie: Werkzeugliste | 4 |
| 02. | Allgemeines, Normen und Vorschriften | 5 |
| 03. | Befestigungsschema | 9 |
| 04. | Montage verschiedener Befestigungssysteme..... | 12 |
| 05. | Montage der Trägerprofile | 62 |
| 06. | Montage der PV-Module..... | 64 |
| 07. | Montage Kabelclips | 67 |
| 08. | Montage zweilagiges Trägersystem | 68 |
| 09. | Delta-Stütze | 70 |
| 10. | Einlegesystem..... | 75 |
| 11. | Modulrahmenverstärkung IBC FrameFix | 86 |
| 12. | Stückliste | 88 |
| 13. | Anhang | 103 |

01. Das brauchen Sie: Werkzeugliste

- Akku-Schrauber mit diversen Biteinsätzen (Torx, Kreuzschlitz, ...)
- Bohrer (bis Ø 15 mm)
- Bleistift
- Bandmaß
- Gliedemaßstab
- Richtschnur
- Gabelschlüssel
- Bohrmaschine oder Akku-Schrauber mit Steckschlüsseinsatz und Drehmomentbegrenzung
- Winkelschleifer mit Diamantscheibe
- Torx-Schraubendreher mit T-Griff, Größe TX40, TX25
- Drehmomentschlüssel

Auf zusätzliche Werkzeuge, welche sie nur bei Montage unseres IBC Trapezblechmontagesystems benötigen, wird unter Punkt „Benötigte Werkzeuge/Hilfsmittel“ gesondert hingewiesen, da diese Art der Montagesystembefestigung sich in manchen Punkten von den anderen Befestigungen unterscheidet und daher in einem eigenen Punkt abgehandelt wird.

02. Allgemeines, Normen und Vorschriften

Das IBC TopFix 200-Montagesystem dient ausschließlich zur Befestigung Ihrer Solarmodule. Der Halt der Module erfolgt durch Klemmen auf Trägerprofilen.

Die Anzahl der Teile variiert je nach Anlagengröße.

Wichtige Hinweise:

- Ihr IBC TopFix 200 Montagesystem wird komplett mit allem Zubehör geliefert!
- Prüfen Sie vor Baubeginn die Vollständigkeit anhand der Packliste und der Stückliste!
- Elektroarbeiten dürfen nur von elektrotechnischen Fachkräften durchgeführt werden!
- Die Verarbeitungsrichtlinien und im Einzelfall konkreten Vorgaben des jeweiligen Herstellers der Dacheindeckung und der Module müssen unbedingt beachtet werden!
- Bedingung für die Gewährung der 10jährigen IBC Garantie: Diese besteht ausschließlich bei Verwendung von IBC TopFix 200 Komponenten. Bei Fremdkomponenten kann die Garantie nicht gegeben werden.
- Während der gesamten Montagezeit ist sicherzustellen, dass mindestens ein Exemplar der aktuellen Montageanleitung auf der Baustelle zur Verfügung steht.

Allgemeine wichtige Hinweise und Normen zur Dimensionierung

Die gesamte PV-Anlage muss nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik montiert werden. Beachten Sie unbedingt die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften, insbesondere:

- DGUV Vorschrift 1 Grundsache der Prävention
- DGUV Vorschrift 3 Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- DGUV Vorschrift 38 Bauarbeiten
- BGI 964 Leitern und Tritte

Beachten Sie bitte, dass die Montage den bauseitigen Bedingungen angepasst wird und den jeweiligen allgemeinen anerkannten Regeln der Technik entspricht. Die örtlichen Vorschriften sind einzuhalten.

Beachten Sie sämtliche öffentlich-rechtliche Regelungen und Vorgaben EN-Normen, DIN-Normen, TAB, Unfallverhütungsvorschriften, die Richtlinien des Verbandes der Sachversicherer (VDS-Richtlinien für Brandschutz), die Fachregeln des Deutschen Dachdeckerhandwerks und Allgemeine Richtlinien (z.B. Holzbauwerke, Dachdeckungs- und Dachdichtungsarbeiten) bei der Planung, Errichtung, dem Betrieb und der Instandhaltung von netzgekoppelten PV-Anlagen beachten.

Dies sind insbesondere (kein Anspruch auf Vollständigkeit):

- DIN/VDE 0100 insbesondere Teil 712 /(Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000V)
- DIN / VDE 0298 (Elektrische Leitungen)
- VDI 6012 (Dezentrale Energiesysteme im Gebäude – Photovoltaik)
- DIN / VDE 0126 (Solaranlagen für den Heimgebrauch)
- DIN / VDE 0185 Teil 1 bis 4 (Blitzschutz)
- DIN 18338 Dachdeckungs- und Dachdichtungsarbeiten
- DIN 18451 Gerüstarbeiten
- DIN 18015 Planung und Errichtung von Elektro-Installation in Wohngebäuden
- TAB (Technische Abschlussbestimmungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz der Energieversorgungsunternehmen)
- VDEW-Richtlinie (Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz)
- Hinweise für die Herstellung, Planung und Ausführung von Solaranlagen des DIBt, in der gültigen Fassung
- Bauregelliste des DIBt, in der gültigen Fassung
- DIN 4102-1:1998 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfung
- DIN EN 13501-1:2010-01 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten
- EN 1991-1-3 (Allgemeine Einwirkungen-Schneelasten)
- EN 1991-1-4 (Allgemeine Einwirkungen-Windlasten)
- EN 1993-1-1 Bemessung von Stahlbauten: Allgemeine Bemessungsregel und Bemessungsregeln für den Hochbau
- EN 1995-1-1 Bemessung und Konstruktion von Holzbauteilen
- EN 1999-1-1 Bemessung und Konstruktion von Aluminiumbauwerken
- Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-30.3-6: Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nichtrostenden Stählen
- Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen einzelner Systemkomponenten

- DIN 4426 Einrichtungen zur Instandhaltung baulicher Anlagen - Sicherheitstechnische Anforderungen an Arbeitsplätze und Verkehrswege - Planung und Ausführung
- DGUV Information 203-080 - Montage und Instandhaltung von PV-Anlagen
- DGUV Information 201-056 - Planungsgrundlagen von Anschlagseinrichtungen auf Dächern
- Musterbauordnung (MBO) / Landesbauordnungen

Solarmodule

Es dürfen nur Solarmodule verwendet werden, die über nachfolgende gültige Zertifikate verfügen:

- IEC 61215 / IEC 61646 und Schutzklasse II / IEC 61730

Gerahmte Solarmodule

Wir weisen darauf hin, dass die Garantie der Solarmodule erlischt, wenn und sobald Modifikationen am Modulrahmen (z. B. durch zusätzliche Bohrungen) vorgenommen werden. Es müssen die Montageanleitungen der jeweiligen Solarmodulhersteller genau eingehalten werden.

Blitz- und Überspannungsschutz

Wir weisen darauf hin, dass der Blitz- und Überspannungsschutz der PV-Anlage nach den aktuellen Vorgaben der

- DIN / VDE 0185 Teil 1 bis 4,
- DIN / VDE 0100 Teil 712 und
- VdS 2010

zu erfolgen hat.

Detaillierte Hinweise entnehmen Sie bitte den angeführten und aktuell gültigen Richtlinien und Normen. Generell empfehlen wir, das Montagesystem und die Modulrahmen in den örtlichen Potenzialausgleich einzubinden und Überspannungs-Schutzgeräte zu verwenden.

Ein Potenzialausgleich ist immer notwendig, wenn die verwendeten Solarmodule nicht der Schutzklasse II entsprechen und/oder trafolose Wechselrichter eingesetzt werden.

Der Querschnitt des Potenzialausgleichsleiters muss dem Querschnitt der DC-Hauptleitung entsprechen, mindestens aber 6 mm² (Kupfer) betragen.

Verfügt das Gebäude über eine Blitzschutzanlage und befindet sich der PV-Generator nicht im Schutzbereich der Fangeinrichtung, so müssen Modulrahmen und Montagesystem in den äußeren Blitzschutz eingebunden und zusätzlich Überspannungs-Schutzgeräte installiert werden.

Die elektrisch leitende Verbindung muss mit mindestens 16 mm² (Kupfer) ausgeführt werden. Beachten Sie den aktuellen Stand der Technik!



Leitungsverlegung

Bereits bei der Gestellmontage sollten einige Punkte der Leitungsführung und Leitungsverlegung berücksichtigt werden.

- Zur Vermeidung von Überspannungseinkopplung durch Blitzeinschlag ist die entstehende Leiterschleife möglichst klein zu halten.
- Die Leitungsverlegung muss ein späteres Abrutschen durch Schnee und Eis sicher gewährleisten.
- In der Leitungsführung darf kein „Wasserstau“ entstehen, ein kontinuierlicher Wasserablauf muss gegeben sein.
- Die Leitungen müssen möglichst UV- und witterungsgeschützt verlegt werden.



Auslegung/Dimensionierung

Die Auslegung und Dimensionierung unseres TopFix 200 Montagesystems erfolgt mittels der PV- Manager Software aus unserem Hause, mit deren Hilfe der Auslastungsgrad und somit die Eignung der Montagekomponenten für ihr Dach ermittelt werden kann. Die Software dient als Planungshilfe. Sie ersetzt keinen prüffähigen statischen Nachweis.

Sollten sie nicht über den PV-Manager zur Auslegung der PV-Anlage verfügen, so wenden sie sich bitte an den für sie zuständigen Vertriebsmitarbeiter zur Ermittlung und Auslegung des Montagesystems.



Achtung!

Der Nachweis der Dachkonstruktionen und bestehenden Aufbauten ist nicht Teil der statischen Nachweise im Rahmen der Auslegung der PV- Unterkonstruktionen. Die durch die Photovoltaikanlage entstehenden Lasterhöhungen und – umlagerungen sind durch einen Gebäudestatiker bauseits zu überprüfen und freizugeben.

03. Befestigungsschema

Für die Anordnung der Halterung und Module auf dem Dach gibt es verschiedene Möglichkeiten. Die am häufigsten verwendete Möglichkeit ist das horizontale Anbringen der Trägerprofile z.B. Typ TF50+ und die senkrechte Anordnung der Solarmodule, weshalb der weitere Montageverlauf für eine solche Anordnung beschrieben wird.

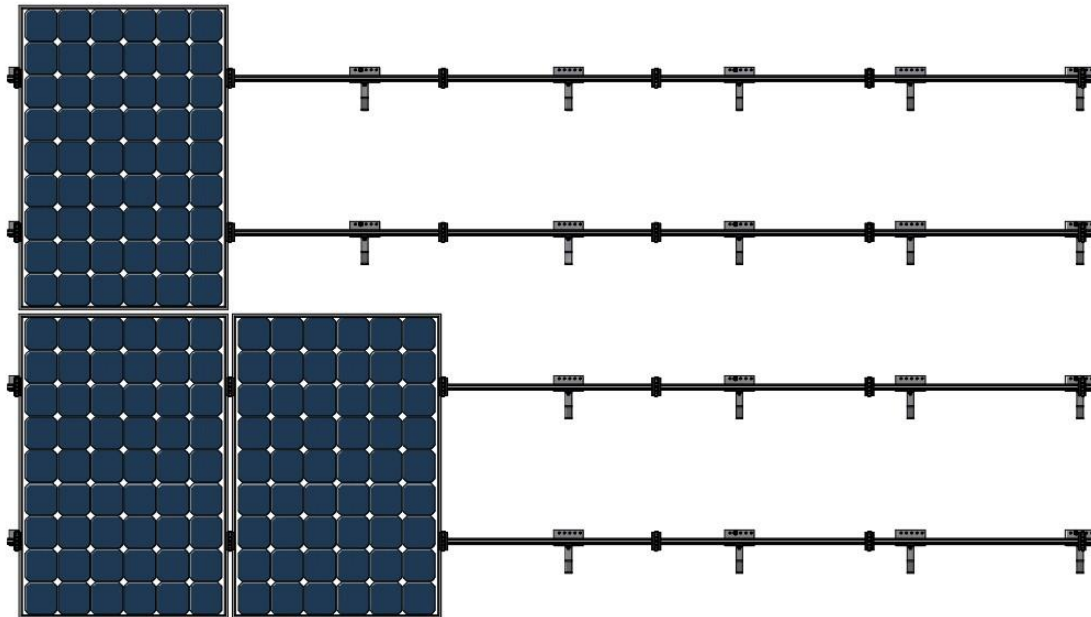


Abbildung 1: Ansicht der IBC TopFix 200 Schrägdachhalterung



Achtung!

Wir weisen an dieser Stelle nochmals darauf hin, dass bei allen Arbeiten auf dem Dach die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften (UVV) zu beachten sind (u.A. DGUV Vorschrift 38).

Zum besseren Verständnis wird in den folgenden Abbildungen der Aufbau des IBC TopFix 200 Montagesystems schematisch dargestellt:

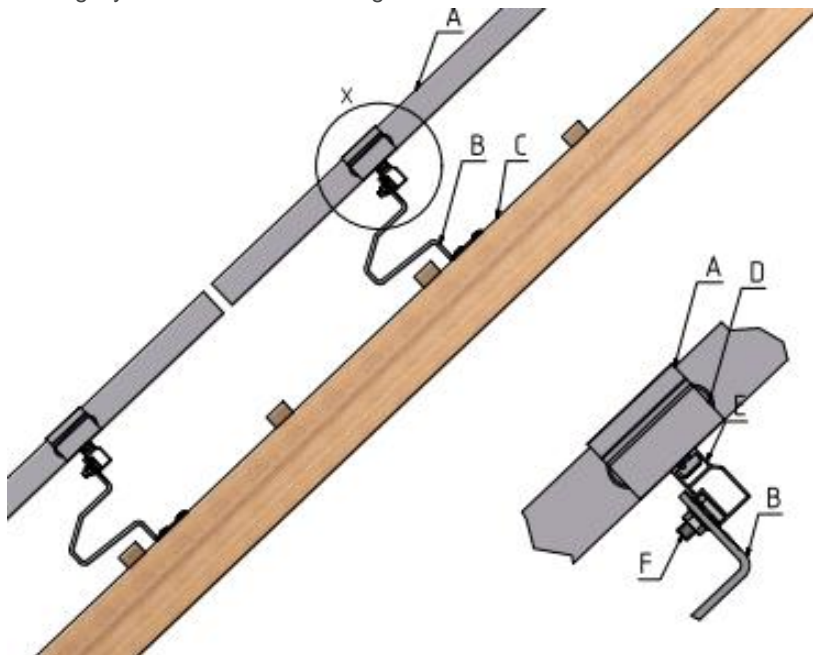


Abbildung 2: Befestigung der IBC TopFix 200 Schrägdachhalterung

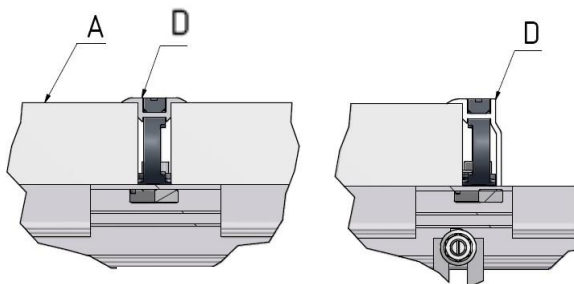


Abbildung 3: Modulbefestigung der IBC TopFix 200 Schrägdachhalterung

| | Beschreibung |
|---|---|
| A | Solarmodul |
| B | Dachhaken |
| C | Dachsparren |
| D | Modulklemme |
| E | Trägerprofil Typ TF50+/ TF50m/ TF60 |
| F | Hammerkopfschraube M10x25 A2 und Sperrzahnmutter M10 A4 |

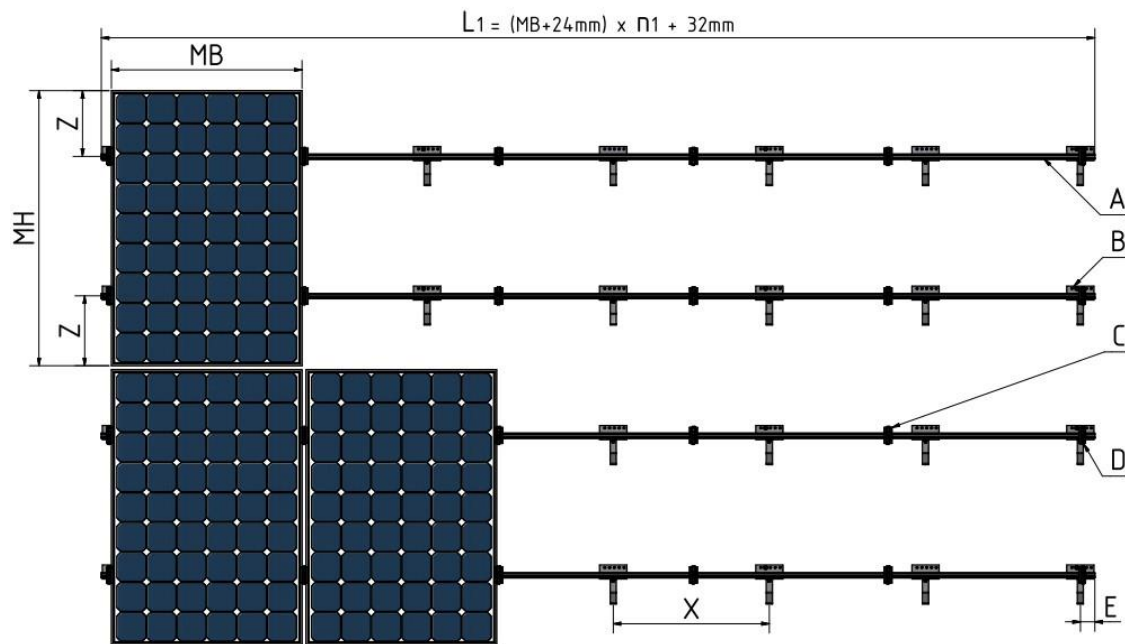


Abbildung 4: Aufbau der IBC TopFix 200 Schrägdachhalterung

| | Beschreibung |
|---|--|
| $L = (MB + 24\text{ mm}) \times n + 32\text{ mm}$ | Trägerprofillänge= (MB + 24 mm) × Anzahl der Module pro Reihe + 32 mm |
| MB | Modulbreite |
| MH | Modulhöhe |
| A | Trägerprofil TF50+ / TF50m / TF60 |
| B | Dachhaken |
| C | Mittelklemme |
| D | Außenklemme |
| E | max. 400 mm |
| X | X–gewählter Befestigungsabstand (Auslegung mittels PV-Manager Software) |
| Z | max. ¼ der Modulhöhe (Modulherstellangaben beachten) |

04. Montage verschiedener Befestigungssysteme



4.1 Allgemeine Hinweise zur Dimensionierung

Ihre PV-Anlage auf dem Dach ist großen Kräften durch Schnee, aber vor allem Wind ausgesetzt. Eine unsachgemäße Befestigung der PV-Anlage, insbesondere der Module, kann zu erheblichen Schäden an Objekten, wie auch Personenschäden führen. Die folgenden Punkte sollten daher unbedingt Beachtung finden.

Die Anzahl der Befestigungspunkte am Dach ist immer abhängig von der jeweiligen Dachausführung, Gebäudehöhe, Dachneigung, der Wind- und Schneelastzone, sowie von einer Vielzahl weiterer Faktoren.

Die Verträglichkeit der Materialpaarungen zwischen Dach und PV-System muss vor der Installation überprüft werden.

Rand- und Eckbereiche müssen nach EN 1991-1-4 (Eurocode 1) gesondert berücksichtigt werden, da je nach Gebäudetyp verstärkte Belastungen durch Windsogkräfte auftreten können. Näheres hierzu entnehmen sie bitte der grafischen Anzeige der Befestigungspunkte in unserer PV- Manager Software. Genaueres muss anhand der geltenden Normen berechnet und geprüft werden. Hierbei empfiehlt es sich, einen Statiker zu Rate zu ziehen.

Vor Beginn der Montage muss die bestehende Unterkonstruktion auf ausreichende Tragfähigkeit geprüft werden. Hier sollte eine Nutzungsdauer von mehr als 20 Jahren berücksichtigt werden. Im Zweifelsfall ist ein Dachdecker bzw. Zimmerer sowie ein Statiker hinzuzuziehen.

Generell muss vor Ort statisch geklärt werden, ob die Dachhaut verbunden mit der Unterkonstruktion (Stahlträger/Pfetten) die zusätzlichen Druck- und Soglasten des PV-Systems aufnehmen kann.

Für die Dachdichtigkeit kann keine Systemgewährleistung übernommen werden, da diese überwiegend von der Qualität der Montagedurchführung bzw. der nachträglichen Eindichtung abhängig ist. Die handwerklichen Fachregeln sowie Vorgaben und Richtlinien des Herstellers der Dacheindeckung sind zu beachten. Unter normalen atmosphärischen Bedingungen (Korrosivitätskategorien C1-C3 gemäß EN ISO 12944-2 und Umgebungstemperaturen von -30°C bis +50°C) bedarf es keines zusätzlichen Korrosionsschutzes der Halterungsteile. Bei abweichenden Einsatzgebieten (z. B. Streusalzkontakt, direkte Meeresnähe, säurehaltige und alkalische Umgebungen) sind zusätzlich geeignete Korrosionsschutzmaßnahmen zu treffen.

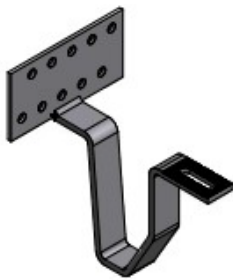
Die maximale zulässige Dachneigung für das Montagesystem beträgt 75°. Es wird durch die Module laut Bauregelliste B Teil 2 1.5.4.1 begrenzt.

Unzulässige Änderungen sowie bestimmungswidrige Verwendung bei der Montage und an der Konstruktion führen zum Ausschluss jeglicher Gewährleistungs- und Haftungsansprüche.

4.2 Montage der Dachhaken

Wir empfehlen dringend, die Montage der Dachhaken durch eine Dachdeckerfirma vornehmen zu lassen! Bitte beachten Sie auch die Richtlinien und Vorgaben des Herstellers der jeweiligen Dacheindeckung, insbesondere was die Verwendung von Zubehör des Herstellers der Dacheindeckung anbelangt, sowie die in Kapitel 13 befindliche Übersicht, in der Angaben zu den nach EN 1995-1-1 benötigten Sparrenabmessungen zu finden sind.

Montageschritte:



- Dachziegel über dem Sparren aufdecken.
- Dachhaken in der Senke des Pfannenziegels platzieren und mittig ausrichten.
- Dachhaken mittels zweier Tellerkopfschrauben am Sparren verschrauben. Es ist kein Vorbohren notwendig.
- Die weiteren Dachhaken mittels einer Schnur fluchtend zueinander ausrichten
- Dachziegel wieder einlegen.

Abbildung 5: Dachhaken



Achtung!

Montierte Dachhaken nicht als Trittleiter benutzen, da die darunter liegende Dachpfanne durch die extreme Punktbelastung beschädigt werden kann!



Abbildung 6: Dachhaken auf Dachsparren



Abbildung 7: Montierter Dachhaken

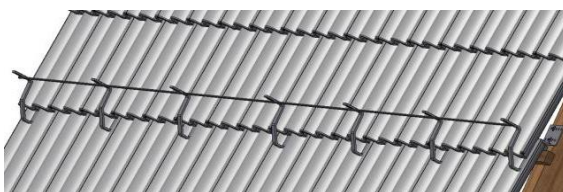


Abbildung 8: Montierter Dachhaken

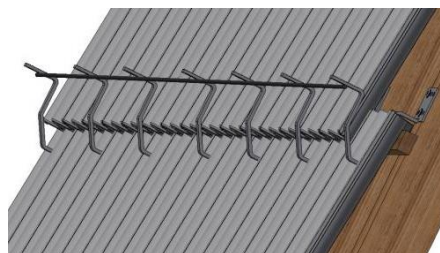


Abbildung 9: Ausrichtung mit Schnur

Ist eine Montage in der oben gezeigten Art wegen der Form der Ziegel oder wegen der Lage der Senken nicht möglich, sollte unbedingt ein Dachdecker herangezogen werden. Veränderung an den Dachdeckungsmaterialien (Dachsteine, Tonziegel, Dachplatten, Formsteine, etc.) dürfen nur entsprechend der jeweils gültigen handwerklichen Fachregeln und den Herstellerrichtlinien erfolgen



Achtung!

Der Dachhakenschenkel liegt in der Senke der Dachpfanne und sollte zur Ziegeloberfläche einen Abstand von 5 mm aufweisen. Ggf. muss der Raum zwischen Sparren und Dachhakengrundplatte gemäß Abbildung 10 unterfüttert werden.

Die Dacheindeckung darf nicht durch Belastung der eingebauten Dachhaken beschädigt werden! Falls diese Gefahr besteht, sind geeignete lastverteilende Unterlagen zusätzlich zu montieren. Vor allem bei älteren Ziegeln, bei Biberschwanz- und Schiefer-Eindeckung empfiehlt sich die Verwendung von Blechunterlagen oder Blechziegeln, ebenso bei einer hohen Schneelastzone am Montageort. Die Vorgaben des Herstellers der Dacheindeckung müssen Beachtung finden.

Für die gesamte System-Statik sind die zugelassenen Befestigungsmittel zum Sparren und der Zustand der Sparren selbst zu berücksichtigen. Spanplatten-Schrauben sind aufgrund des geringeren Querschnittes am Kopf nicht geeignet. Es müssen die Dachhaken am Sparren mit zwei bauaufsichtlich zugelassenen Tellerkopfschrauben 8x100 bzw. 6x100 aus unserem Sortiment, bei denen das Vorbohren entfallen kann, befestigt werden. Das Schmieren der Schraube mit Fett erleichtert das Eindrehen.

Die Dachhaken sind für die meisten Ziegelarten geeignet. Im Einzelfall kann es nötig sein, kleine Stücke aus den Dachziegeln mit einem Winkelschleifer (Flex) und geeigneter Trennscheibe zu entfernen, um ein bündiges Aufliegen des Ziegels zu gewährleisten. Die Vorgaben des Herstellers der Dacheindeckung sind zu beachten. Die Unfallverhütungsvorschriften sind bei diesen Arbeiten besonders zu beachten. Bei exzentrischen Dachhakenanschlüssen sind ggf. lastverteilende Unterleghölzer gemäß nachfolgender Abbildung zu verwenden.

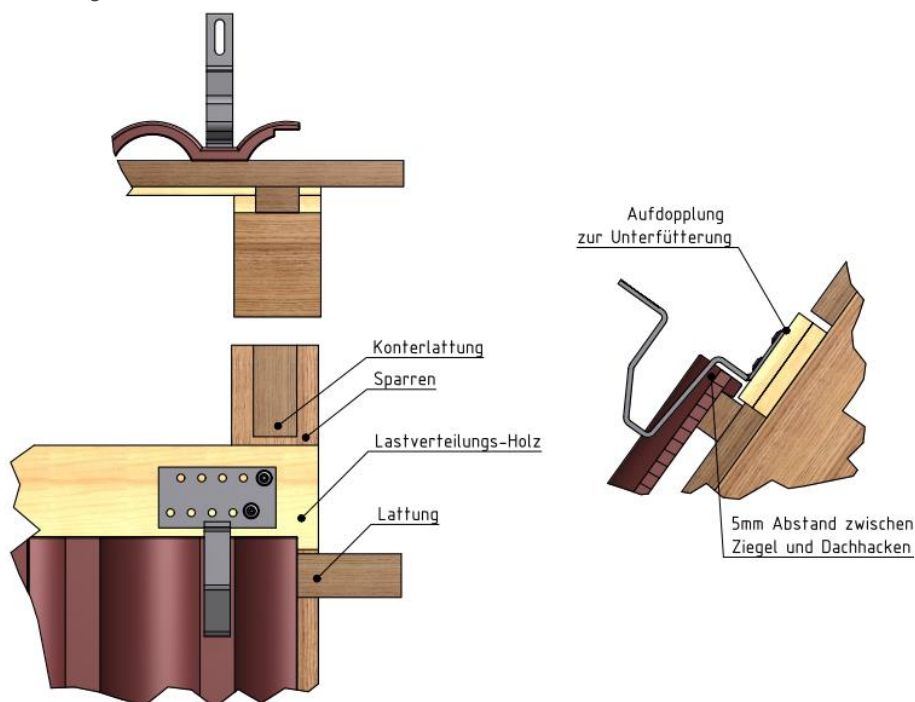


Abbildung 10: Lastverteilung Dachhaken

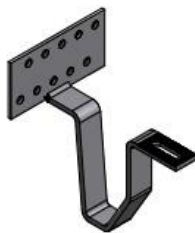
4.3 Dachhakentypen



Achtung!

Die Vorgaben aus den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Z-14.4.-661 für Stahldachhaken und Z-14.4.-515 für Aluminiumdachhaken sind zu berücksichtigen.

4.3.1 Dachhaken „Standard S+“



Im Normalfall wird der Dachhaken „Standard S+“ verwendet.
Er ist für die häufigsten Pfannenziegeltypen geeignet.

Abbildung 11: Dachhaken Standard S+

| Parameter | Wert | | |
|---|--|------|------|
| Werkstoff | Edelstahl 1.4301 S275 + S460 | | |
| Streckgrenze | Bügel: $f_{y,k} = 460 \text{ N/mm}^2$ Grundplatte: 275 N/mm^2 | | |
| Abmessungen Grundplatte (Länge/Breite/Höhe) | 135/ 70/ 4 mm | | |
| Abmessungen Haken (Breite/Höhe) | 30/ 6 mm | | |
| Bohrungen Grundplatte | 10 x $\varnothing 9 \text{ mm}$ | | |
| Bohrungen Haken | Langloch $\varnothing 11 \text{ mm}$, L=30 mm | | |
| Hakenabstand zur Grundplatte | 45 mm | | |
| Gewicht | 0,830 kg | | |
| Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung | Z-14.4.-661 | | |
| Maximale ch. Belastung /Dachhaken [kN] | k.A. | k.A. | k.A. |
| Zubehör | | | |
| Tellerkopfschraube 6x100-A2 TX25 | | | |
| Tellerkopfschraube 8x100-A2 TX40 | | | |
| Tellerkopfschraube 8x140-A2 TX40 | | | |
| Tellerkopfschraube ASD 8x240-A2 TX40 | | | |
| Senkkopfschraube 8x280 TX40 | | | |
| Tellerkopfschraube ASD 8x300-A2 TX40 | | | |
| Senkkopfschraube 8x340 TX40 | | | |
| Verbindungselement DH-Profil M10 | | | |

Abbildung 12: Parameter Dachhaken Standard S+

4.3.2 Dachhaken „Standard S+ 35mm“

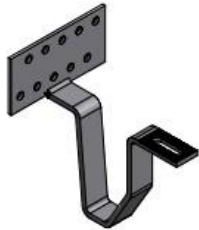
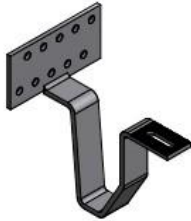


Abbildung 13: Dachhaken Standard S+ 35mm

| Parameter | Wert | | |
|---|--|------|------|
| Werkstoff | Edelstahl 1.4301 S275 + S460 | | |
| Streckgrenze | Bügel: $f_{y,k} = 460 \text{ N/mm}^2$ Grundplatte: 275 N/mm^2 | | |
| Abmessungen Grundplatte (Länge/Breite/Höhe) | 135/ 70/ 4 mm | | |
| Abmessungen Haken (Breite/Höhe) | 30/ 6 mm | | |
| Bohrungen Grundplatte | 10 x $\varnothing 9 \text{ mm}$ | | |
| Bohrungen Haken | Langloch $\varnothing 11 \text{ mm}$, L=30 mm | | |
| Hakenabstand zur Grundplatte | 35 mm | | |
| Gewicht | 0,820 kg | | |
| Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung | Z-14.4.-661 | | |
| Maximale ch. Belastung /Dachhaken [kN] | k.A. | k.A. | k.A. |
| Zubehör | | | |
| Tellerkopfschraube 6x100-A2 TX25 | | | |
| Tellerkopfschraube 8x100-A2 TX40 | | | |
| Tellerkopfschraube 8x140-A2 TX40 | | | |
| Tellerkopfschraube ASD 8x240-A2 TX40 | | | |
| Senkkopfschraube 8x280 TX40 | | | |
| Tellerkopfschraube ASD 8x300-A2 TX40 | | | |
| Senkkopfschraube 8x340 TX40 | | | |
| Verbindungselement DH-Profil M10 | | | |

Abbildung 14: Parameter Dachhaken Standard S+ 35mm

4.3.3 Dachhaken „Mammut S+“



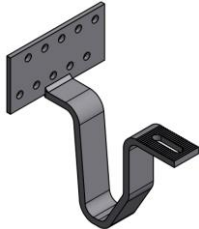
Um die Sicherheit der Konstruktion auch bei hohen Schneelasten zu gewährleisten, wird der Dachhaken Typ „Mammut S+“ eingesetzt. Er besitzt höhere statische Werte als der „Standard S+“. Unter bestimmten Voraussetzungen (z. B. geringe Schneelastzone) ist es möglich, den Dachhaken „Mammut S+“ nur auf jeden zweiten Sparren zu setzen und somit die benötigte Anzahl der Dachhaken zu reduzieren.

Abbildung 15: Dachhaken Mammut S+

| Parameter | Wert | | |
|---|--|------|------|
| Werkstoff | Edelstahl 1.4301 S275 + S460 | | |
| Streckgrenze | Bügel: $f_{y,k} = 460 \text{ N/mm}^2$ Grundplatte: 275 N/mm^2 | | |
| Abmessungen Grundplatte (Länge/Breite/Höhe) | 135/ 70/ 5 mm | | |
| Abmessungen Haken (Breite/Höhe) | 35/ 6 mm | | |
| Bohrungen Grundplatte | 10 x \varnothing 9 mm | | |
| Bohrungen Haken | Langloch \varnothing 11 mm, L=30 mm | | |
| Hakenabstand zur Grundplatte | 45 mm | | |
| Gewicht | 0,985 kg | | |
| Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung | Z-14.4.-661 | | |
| Maximale ch. Belastung /Dachhaken [kN] | k.A. | k.A. | k.A. |
| Zubehör | | | |
| Tellerkopfschraube 6x100-A2 TX25 | | | |
| Tellerkopfschraube 8x100-A2 TX40 | | | |
| Tellerkopfschraube 8x140-A2 TX40 | | | |
| Tellerkopfschraube ASD 8x240-A2 TX40 | | | |
| Senkkopfschraube 8x280 TX40 | | | |
| Tellerkopfschraube ASD 8x300-A2 TX40 | | | |
| Senkkopfschraube 8x340 TX40 | | | |
| Verbindungselement DH-Profil M10 | | | |

Abbildung 16: Parameter Dachhaken Mammut S+

4.3.4 Dachhaken „Mammut XL S+“



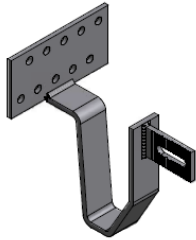
Um die Sicherheit der Konstruktion auch bei noch höheren Schneelasten zu gewährleisten, wird der Dachhaken Typ „Mammut XL S+“ eingesetzt. Er besitzt höhere statische Werte als der „Mammut S+“. Unter bestimmten Voraussetzungen (z. B. geringe Schneelastzone) ist es möglich, den Dachhaken „Mammut XL S+“ nur auf jeden zweiten Sparren zu setzen und somit die benötigte Anzahl der Dachhaken zu reduzieren.

Abbildung 17 Dachhaken Mammut XL S+

| Parameter | Wert | | |
|---|--|------|------|
| Werkstoff | Edelstahl 1.4301 S275 S355 | | |
| Streckgrenze | Bügel: $f_{y,k} = 350 \text{ N/mm}^2$ Grundplatte: 275 N/mm^2 | | |
| Abmessungen Grundplatte (Länge/Breite/Höhe) | 135/ 70/ 5 mm | | |
| Abmessungen Haken (Breite/Höhe) | 35/ 8 mm | | |
| Bohrungen Grundplatte | 10 x $\varnothing 9 \text{ mm}$ | | |
| Bohrungen Haken | Langloch $\varnothing 11 \text{ mm}$, $L=30 \text{ mm}$ | | |
| Hakenabstand zur Grundplatte | 45 mm | | |
| Gewicht | 1,18 kg | | |
| Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung | Z-14.4.-661 | | |
| Maximale ch. Belastung /Dachhaken [kN] | k.A. | k.A. | k.A. |
| Zubehör | | | |
| Tellerkopfschraube 6x100-A2 TX25 | | | |
| Tellerkopfschraube 8x100-A2 TX40 | | | |
| Tellerkopfschraube 8x140-A2 TX40 | | | |
| Tellerkopfschraube ASD 8x240-A2 TX40 | | | |
| Senkkopfschraube 8x280 TX40 | | | |
| Tellerkopfschraube ASD 8x300-A2 TX40 | | | |
| Senkkopfschraube 8x340 TX40 | | | |
| Verbindungselement DH-Profil M10 | | | |

Abbildung 18: Parameter Dachhaken Mammut XL S+

4.3.5 Dachhaken „Mammut SV+“



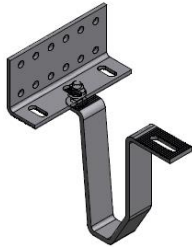
Für senkrechte Montage der Trägerprofile in der 1. Lage.

Abbildung 19: Dachhaken Mammut SV+

| Parameter | Wert | | |
|---|--|------|------|
| Werkstoff | Edelstahl 1.4301 S275 S460 | | |
| Streckgrenze | Bügel: $f_{y,k} = 460 \text{ N/mm}^2$ Grundplatte: 275 N/mm^2 | | |
| Abmessungen Grundplatte (Länge/Breite/Höhe) | 135/ 70/ 5 mm | | |
| Abmessungen Haken (Breite/Höhe) | 35/ 6 mm | | |
| Bohrungen Grundplatte | 10 x $\varnothing 9 \text{ mm}$ | | |
| Bohrungen Haken | Langloch $\varnothing 11 \text{ mm}$, L=30 mm | | |
| Hakenabstand zur Grundplatte | 45 mm | | |
| Gewicht | 1,02 kg | | |
| Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung | Z-14.4.-661 | | |
| Maximale ch. Belastung /Dachhaken [kN] | k.A. | k.A. | k.A. |
| Zubehör | | | |
| Tellerkopfschraube 6x100-A2 TX25 | | | |
| Tellerkopfschraube 8x100-A2 TX40 | | | |
| Tellerkopfschraube 8x140-A2 TX40 | | | |
| Tellerkopfschraube ASD 8x240-A2 TX40 | | | |
| Senkkopfschraube 8x280 TX40 | | | |
| Tellerkopfschraube ASD 8x300-A2 TX40 | | | |
| Senkkopfschraube 8x340 TX40 | | | |
| Verbindungselement DH-Profil M10 | | | |

Abbildung 20: Parameter Dachhaken Mammut SV+

4.3.6 Dachhaken „Vario S+“



Für horizontale und vertikale Verstellbarkeit an der Grundplatte.

Abbildung 21: Dachhaken Vario S+

| Parameter | Wert | | |
|--|---------------------------------------|------|------|
| Werkstoff | Edelstahl 1.4301 S460 | | |
| Streckgrenze | $f_{y,k} = 460 \text{ N/mm}^2$ | | |
| Abmessungen Grundplatte (Länge/Breite/Höhe) | 155/ 75/ 5 mm | | |
| Abmessungen Haken (Breite/Höhe) | 35/ 6 mm | | |
| Bohrungen Grundplatte | 12 x \varnothing 9 mm | | |
| Bohrungen Haken | Langloch \varnothing 11 mm, L=30 mm | | |
| Hakenabstand zur Grundplatte | 42 mm – 55 mm | | |
| Horizontale Verstellbarkeit an der Grundplatte | $\pm 55,5 \text{ mm}$ | | |
| Gewicht | 1,355 kg | | |
| Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung | Z-14.4.-661 | | |
| Maximale ch. Belastung /Dachhaken [kN] | k.A. | k.A. | k.A. |
| Inkl. 1x Schlossschraube M10x25 A2/70 | | | |
| Inkl. 1x Sechskantmutter M10 A4/70 mit Sperrverzahnung | | | |
| | | | |
| Zubehör | | | |
| Tellerkopfschraube 6x100-A2 TX25 | | | |
| Tellerkopfschraube 8x100-A2 TX40 | | | |
| Tellerkopfschraube 8x140-A2 TX40 | | | |
| Tellerkopfschraube ASD 8x240-A2 TX40 | | | |
| Senkkopfschraube 8x280 TX40 | | | |
| Tellerkopfschraube ASD 8x300-A2 TX40 | | | |
| Senkkopfschraube 8x340 TX40 | | | |
| Verbindungselement DH-Profil M10 | | | |

Abbildung 22: Parameter Dachhaken Vario S+

4.3.7 Schieferdachhaken „Schiefer S+“



Bei Schieferdächern wird ein spezieller Dachhaken verwendet, der für diese besondere Form der Dachbedeckung konzipiert ist.

Abbildung 23: Dachhaken für Schieferdächer „Schiefer S+“

| Parameter | Wert | | |
|---|--|------|------|
| Werkstoff | Edelstahl 1.4301 S460 | | |
| Streckgrenze | $f_{y,k} = 460 \text{ N/mm}^2$ | | |
| Abmessungen Grundplatte (Länge/Breite/Höhe) | 280/ 30/ 6 mm | | |
| Abmessungen Haken (Breite/Höhe) | 30/ 6 mm | | |
| Bohrungen Grundplatte | 3 x $\varnothing 8,5 \text{ mm}$ | | |
| Bohrungen Haken | Langloch $\varnothing 11 \text{ mm}$, L=30 mm | | |
| Hakenabstand zur Grundplatte | k.A. | | |
| Gewicht | 0,55 kg | | |
| Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung | Z-14.4.-661 | | |
| Maximale ch. Belastung /Dachhaken [kN] | k.A. | k.A. | k.A. |
| Zubehör | | | |
| Senkkopfschraube 8x100 A2 TX40 | | | |
| Verbindungselement DH-Profil M10 | | | |

Abbildung 24: Parameter Dachhaken Schiefer S+

4.3.8 Biberschwanz-Dachhaken „Biber S+“



Biberschwanzziegel weichen von der Form normaler Ziegel ab. Deshalb wird auch hier ein anderer Dachhaken benötigt.

Abbildung 25: Dachhaken für Biberschwanz-Ziegel „Biber S+“

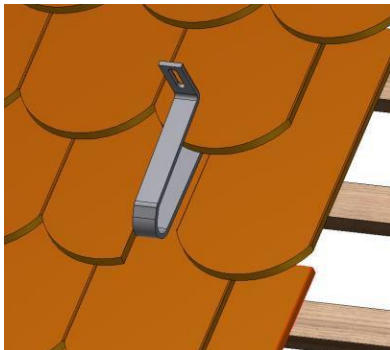


Abbildung 26: Aussparung für „Biber S+“

| Parameter | Wert | | |
|---|--|------|------|
| Werkstoff | Edelstahl 1.4301 S275 + S460 | | |
| Streckgrenze | Bügel: $f_{y,k} = 460 \text{ N/mm}^2$ Grundplatte: 275 N/mm^2 | | |
| Abmessungen Grundplatte (Länge/Breite/Höhe) | 135/ 70/ 4 mm | | |
| Abmessungen Haken (Breite/Höhe) | 30/ 6 mm | | |
| Bohrungen Grundplatte | 10 x $\varnothing 9 \text{ mm}$ | | |
| Bohrungen Haken | Langloch $\varnothing 11 \text{ mm}$, L=30 mm | | |
| Hakenabstand zur Grundplatte | 45 mm | | |
| Gewicht | 0,970 kg | | |
| Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung | Z-14.4.-661 | | |
| Maximale ch. Belastung /Dachhaken [kN] | k.A. | k.A. | k.A. |
| Zubehör | | | |
| Tellerkopfschraube 6x100-A2 TX25 | | | |
| Tellerkopfschraube 8x100-A2 TX40 | | | |
| Tellerkopfschraube 8x140-A2 TX40 | | | |
| Tellerkopfschraube ASD 8x240-A2 TX40 | | | |
| Senkkopfschraube 8x280 TX40 | | | |
| Tellerkopfschraube ASD 8x300-A2 TX40 | | | |
| Senkkopfschraube 8x340 TX40 | | | |
| Verbindungselement DH-Profil M10 | | | |

Abbildung 27: Parameter Dachhaken Biber S+

4.3.9 Dachhaken „Alu-Vario S+“



4- fach verstellbarer Aluminium Dachhaken

Abbildung 28: Dachhaken „Alu-Vario S+“

| Parameter | Wert | | |
|--|--|-------------------------|--------------------------|
| Werkstoff | Bügel: Aluminium EN AC-42100 (nach DIN EN 1706) Grundplatte: Aluminium EN AC-43000 (nach DIN EN 1706) | | |
| Streckgrenze | Bügel: $f_{y,k} = 210 \text{ N/mm}^2$ Grundplatte: 220 N/mm^2 | | |
| Abmessungen Grundplatte (Länge/Breite/Höhe) | 100/ 70/ (9) mm | | |
| Abmessungen Haken (Breite/Höhe) | 35/ 6-8 mm | | |
| Bohrungen Grundplatte | 8 x $\varnothing 7 \text{ mm}$ | | |
| Bohrungen Haken | Langloch $\varnothing 9 \text{ mm}$, $L=25 \text{ mm}$ | | |
| Hakenabstand zur Grundplatte | 40,6 – 55,6 mm | | |
| Horizontale Verstellbarkeit an der Grundplatte | 70 mm stufenlos | | |
| Gewicht | 0,465 kg | | |
| Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung | Z-14.4.-515 (in Vorbereitung) | | |
| Maximale ch. Belastung /Dachhaken [kN] | Druck $F_{R,k,-x} = 2,06$ | Zug $F_{R,k,+x} = 2,15$ | Schub $F_{R,k,y} = 1,96$ |
| Inkl. Schlossschraube M10x40 A2/70 + Mutter | | | |
| Zubehör | | | |
| Tellerkopfschraube 6x100-A2 TX25 | | | |
| Verbindungselement DH-Profil M8 | | | |

Abbildung 29: Parameter Dachhaken Alu-Vario S+

4.3.10 Dachhaken „Alu-Mammut S+“

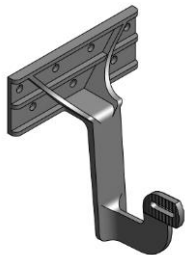


Abbildung 30: Dachhaken „Alu-Mammut S+“

| Parameter | Wert | | |
|--|--|--------------------------|---------------------------|
| Werkstoff | Aluminium EN AC-42100 (nach DIN EN 1706) | | |
| Streckgrenze | Bügel: $f_{y,k} = 210 \text{ N/mm}^2$ | | |
| Abmessungen Grundplatte (Länge/Breite/Höhe) | 150/ 63,5/ (12) mm | | |
| Abmessungen Haken (Breite/Höhe) | 35/ 6-8 mm | | |
| Bohrungen Grundplatte | 10 x \varnothing 7 mm | | |
| Bohrungen Haken | Langloch \varnothing 9 mm, L=25 mm | | |
| Hakenabstand zur Grundplatte | 46 mm | | |
| Gewicht | 0,465 kg | | |
| Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung | Z-14.4.-515 | | |
| Maximale ch. Belastung /Dachhaken [kN] | Druck $F_{R,k,-x}$ 3,04 | Zug $F_{R,k,+x}$ 3,14 | Schub $F_{R,k,y}$ 3,17 |
| Zubehör | | | |
| Tellerkopfschraube 6x100-A2 TX25 | | | |
| Verbindungselement DH-Profil M8 | | | |

Abbildung 31: Parameter Dachhaken Alu-Mammut S+

4.3.11 Dachhaken „Alu-Mammut SV+“



Für senkrechte Montage der Trägerprofile in der 1. Lage.

Abbildung 32: Dachhaken „Alu-Mammut SV+“

| Parameter | Wert | | |
|--|---|----------------------------|-----------------------------|
| Werkstoff | Aluminium EN AC-42100 (nach DIN EN 1706) | | |
| Streckgrenze | Bügel: $f_{y,k} = 210 \text{ N/mm}^2$ | | |
| Abmessungen Grundplatte (Länge/Breite/Höhe) | 181/ 71/ (12) mm | | |
| Abmessungen Haken (Breite/Höhe) | 40/ 6-8 mm und 35/ 6-8 mm | | |
| Bohrungen Grundplatte | 7 x $\varnothing 9 \text{ mm}$ | | |
| Bohrungen Haken | Langloch $\varnothing 9 \text{ mm}$, $L=25 \text{ mm}$ | | |
| Hakenabstand zur Grundplatte | 46 mm | | |
| Gewicht | 0,500 kg | | |
| Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung | Z-14.4.-515 | | |
| Maximale ch. Belastung /Dachhaken [kN] | Druck $F_{R,k,-x} =$ 2,85 | Zug $F_{R,k,+x} =$ 1,90 | Schub $F_{R,k,y} =$ 2,20 |
| Zubehör | | | |
| Tellerkopfschraube 6x100-A2 TX25 | | | |
| Tellerkopfschraube 8x100-A2 TX40 | | | |
| Tellerkopfschraube 8x140-A2 TX40 | | | |
| Tellerkopfschraube ASD 8x240-A2 TX40 | | | |
| Senkkopfschraube 8x280 TX40 | | | |
| Tellerkopfschraube ASD 8x300-A2 TX40 | | | |
| Senkkopfschraube 8x340 TX40 | | | |
| Verbindungselement DH-Profil M8 | | | |

Abbildung 33: Parameter Dachhaken Alu-Mammut SV+

4.4 ASD-Schraube –

Befestigung auf Aufsparrendämmsystemen

Die ASD-Schraube dient zur Befestigung von Dachhaken an aufdachsparrengedämmten Dächern. Diese sind derart ausgebildet, dass die Dämmung auf den Sparren, zwischen den Sparrenlage und der Dachlattung, eingebracht ist. Diese Dämmlage kann statisch nicht durch Einzellasten, wie sie z.B. aus Dachhaken einwirken, belastet werden. Um die Lasten aus den Dachhaken in die tragfähige Sparrenkonstruktion zu leiten, werden die Lasten mittels der ASD-Schrauben durch den Dämm-Zwischenraum geleitet.



Hinweis:

Falls der Dachaufbau über den Sparren für die ASD Schrauben zu hoch ist, können die Dachhaken auch in der Konterlattung befestigt werden. Es muss bauseits nachgewiesen werden, dass die entsprechenden Konterlatten an der Unterkonstruktion so befestigt sind damit die zusätzlich auftretenden Lasten aufgenommen werden können und die Funktion der Dämmung nicht beeinträchtigt wird. Mindestabstände gemäß Abbildung 166 beachten.

Die Auswahl der erforderlichen Schraubenlängen erfolgt anhand der Abbildung 34 oder mittels der IBC Auslegungsoftware PV-Manager. Ein Vorbohren der Schrauben ist nicht erforderlich.

| Beschreibung | Artikelnummer | Dachaufbauhöhe* Max. 235 mm | Dachaufbauhöhe* Max. 295 mm |
|---------------------------------|---------------|--------------------------------|--------------------------------|
| ASD Tellerkopfschraube 8x240-A2 | 6900300014 | X | |
| ASD Tellerkopfschraube 8x300-A2 | 6900300015 | | X |
| ASD Senkkopfschraube 8x280-A2 | 6900300016 | X | |
| ASD Senkkopfschraube 8x340-A2 | 6900300017 | | X |

Abbildung 34: Übersicht Schraubenlängen

*) Schalung + Dämmung + Konterlatte + Einbindetiefe 50 mm

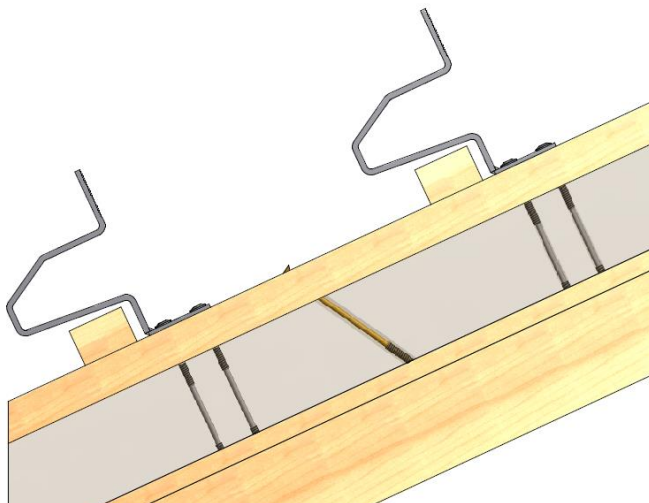


Abbildung 35: Dachhaken auf Aufsparrendämmsystem

Bei der Montage geht man wie folgt vor:

- Zur Befestigung eines Dachhakens sind zwei IBC ASD Tellerkopfschrauben erforderlich.

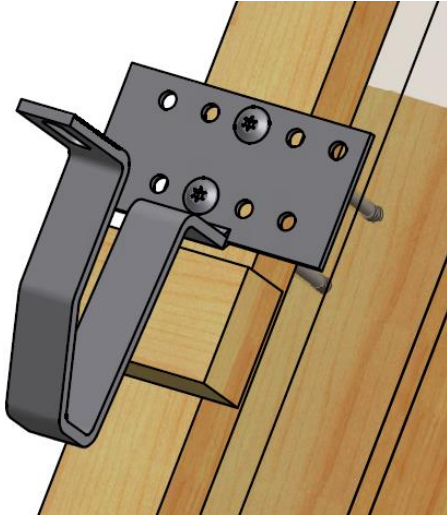


Abbildung 36: Einsetzen Tellerkopfschraube

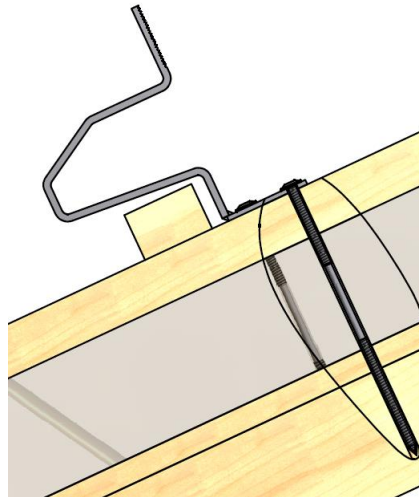


Abbildung 37: Eingesetzte Tellerkopfschrauben

- Zusätzlich ist je Dachhakenanschluss eine ASD Senkkopfschraube zur Aufnahme der Schublasten unter einem Winkel von 60° einzuschrauben.

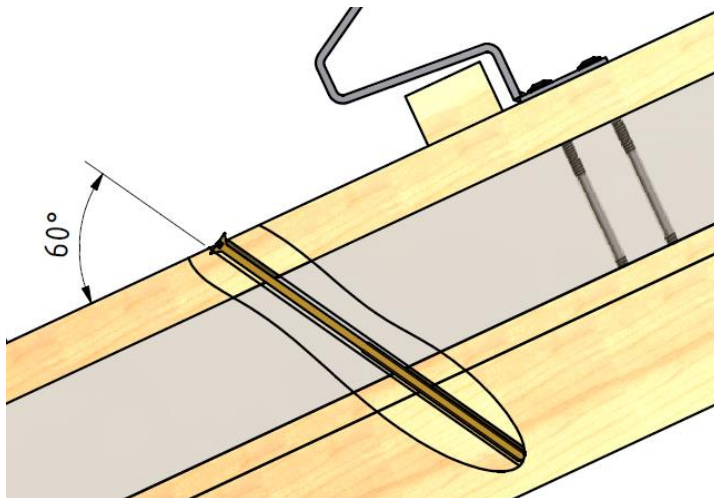


Abbildung 38: Eingesetzte Senkkopfschraube

4.5 Dachhaken „Mammut Form S+“

Es gelten die gleichen Bedingungen und Voraussetzungen wie in Punkt 4.1 beschrieben. Der Dachhaken „Mammut Form S+“ ist für Dachlatten 30×50 mm und 40×60 mm verwendbar.

Welche Ziegeltypen und Ziegelfarben erhältlich sind, können Sie im IBC Fachpartnerportal einsehen. Gerne steht Ihnen aber auch Ihr persönlicher IBC Ansprechpartner zur Verfügung.



Hinweis:

Oberflächliche, optische Mängel (Kratzer), die keine Auswirkungen auf die statischen und korrosionsschützenden Eigenschaften des Dachhakens haben, stellen (gleich aus welchem Grund) keinen Reklamationsgrund dar.

IBC empfiehlt, dass vor der Bestellung ein „Mammut Form S+“ als Muster mit dem vorhandenen Dachsteinen abzugleichen ist, da es aufgrund von Maßänderungen der Hersteller zu Abweichungen kommen kann, obwohl die Bezeichnung identisch ist (Bsp. Tegalit vor 1996).

Je nach Art der bestehenden Eindeckung müssen vorhandene Dachziegel eventuell bearbeitet werden.

4.5.1 Montage Dachhaken „Mammut Form S+“

Schritt 1:

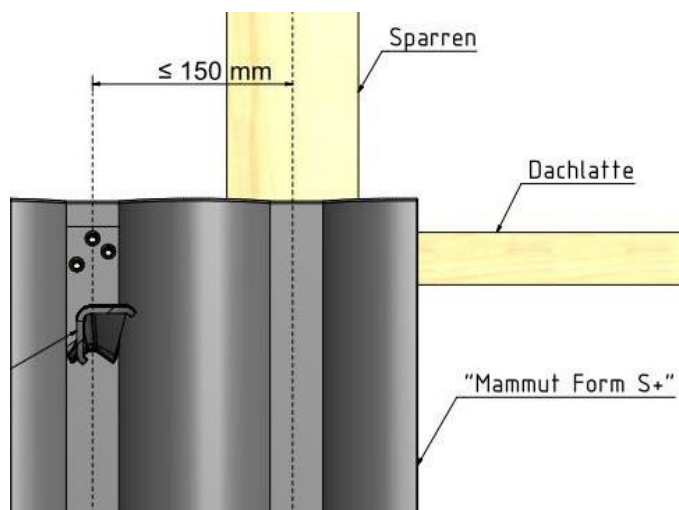


Abbildung 39: Dachhaken Mammut Form S+

Legende:

- (1) Halteelement
- (2) Verstärkungsschiene
- (3) Stützelement
- (4) Bohrschraube 4,2×32 mm
- (5) Bohrschraube 5,0×120 mm
- (6) Bohrschraube 5,0×60 mm

- Position des Dachhakens so festlegen, dass zwischen Halteelement (1) und Sparrenmitte ein Abstand von 150 mm nicht überschritten wird.

Schritt 2:

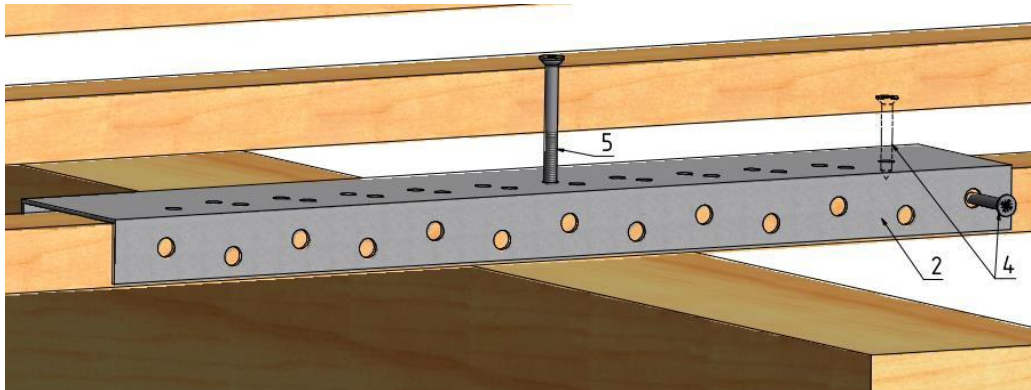


Abbildung 40: Befestigung Lattenschiene

- Dachziegel an festgelegter Stelle herausnehmen
- Verstärkungsschiene (2) horizontal verschieben, bis das Langloch des Stützelements (3) mit dem Loch der Verstärkungsschiene übereinstimmt. Verstärkungsschiene mit einer Schraube (4) fixieren. (Schraube alternativ auch von oben schraubbar)
- Dachhaken nochmals abnehmen und die Verstärkungsschiene mit Schraube (5) am Sparren verschrauben.

Schritt 3:

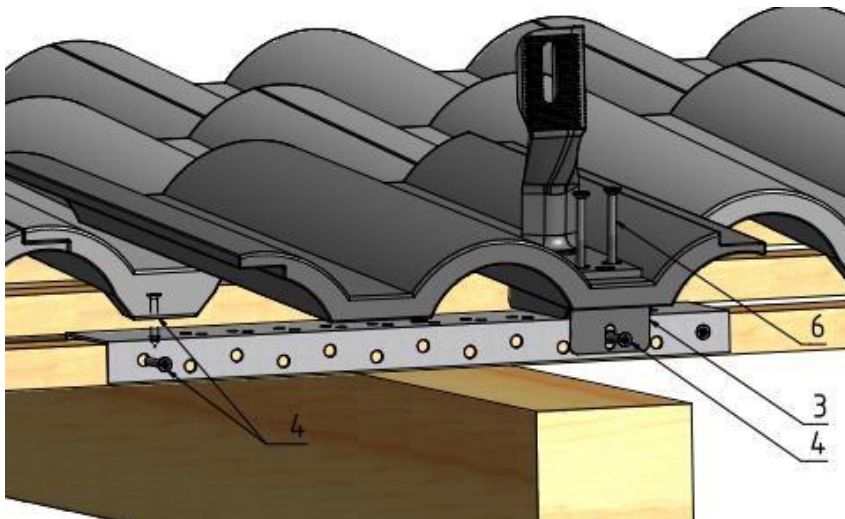


Abbildung 41: Verbindung Blechziegel mit Lattenschiene

- Dachhaken eindecken, mit Schrauben (6) und Schraube (4) montieren und Verstärkungsschiene zusätzlich mit Schraube (4) (alternativ auch von oben schraubbar) an Dachlatte befestigen.

4.5.2 Montage Dachhaken „Mammut Form S+“ bei Bitumen-Dächer

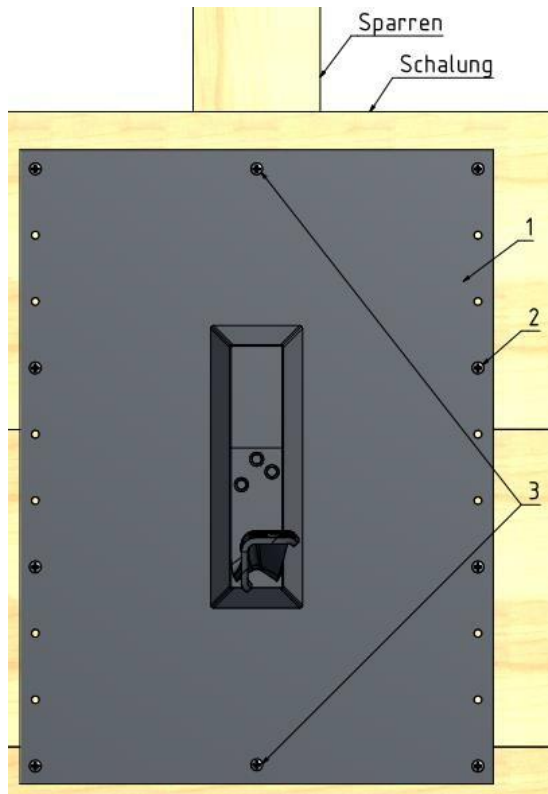


Abbildung 42: Mammut Form S+ Bitumen

Legende:

- (1) Dachhaken
- (2) Bohrschraube 4,8x32 mm
- (3) Bohrschraube 4,5x60 mm

- Position des Dachhakens so festlegen, dass der Dachhaken (1) mit Schraube (3) am Sparren befestigt werden kann.
- Dachhaken mit Schrauben (2+3) an Dachunterkonstruktion befestigen.
- Die Dachabdichtung ist nach dem gültigen Fachregelwerk bzw. den Flachdachrichtlinien des Deutschen Dachdecker Handwerks von einem Fachhandwerker abzudichten.
- Die Abdichtung kann wie folgt aufgebracht werden:
 - Lose (Polymerbitumendachschindeln)
 - Im Selbstklebeverfahren (Dachabdichtung)
 - Thermisch aktiviert (Dachabdichtung geflämmt)

4.5.3 Montage Dachhaken „Mammut Form S+“ bei Biberschwanz-Eindeckung

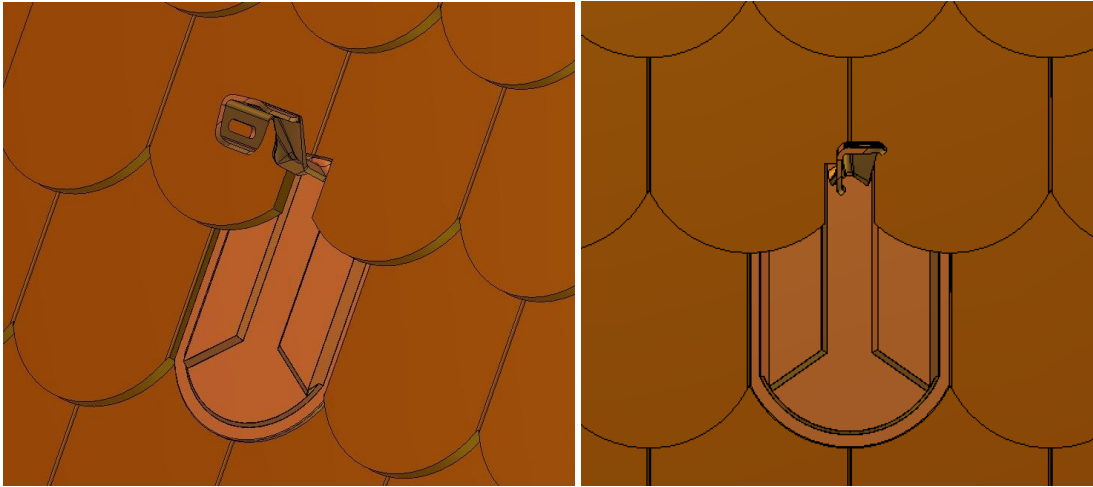


Abbildung 43: Mammut Form S+ Biber Doppeldeckung

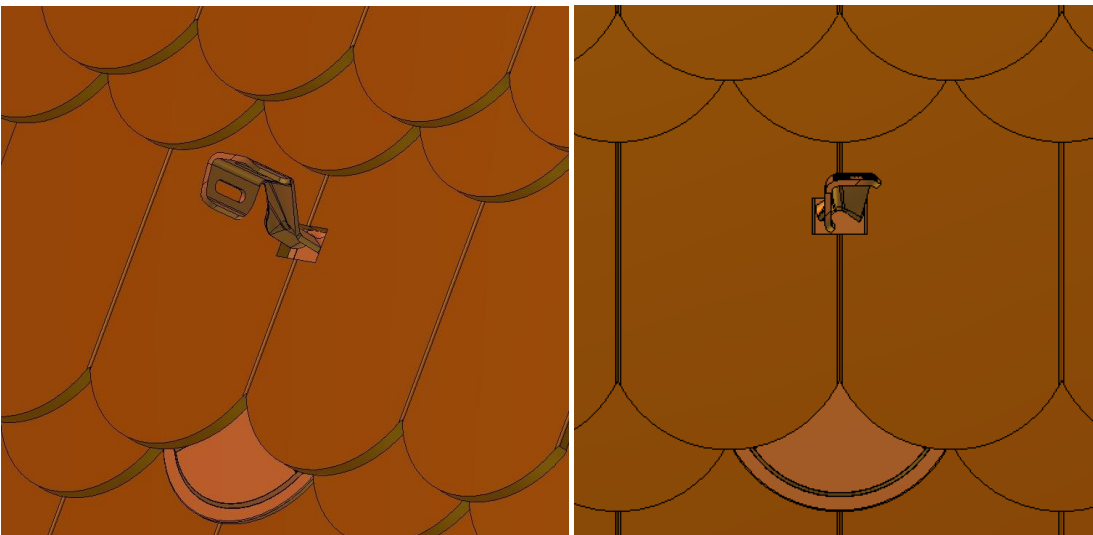
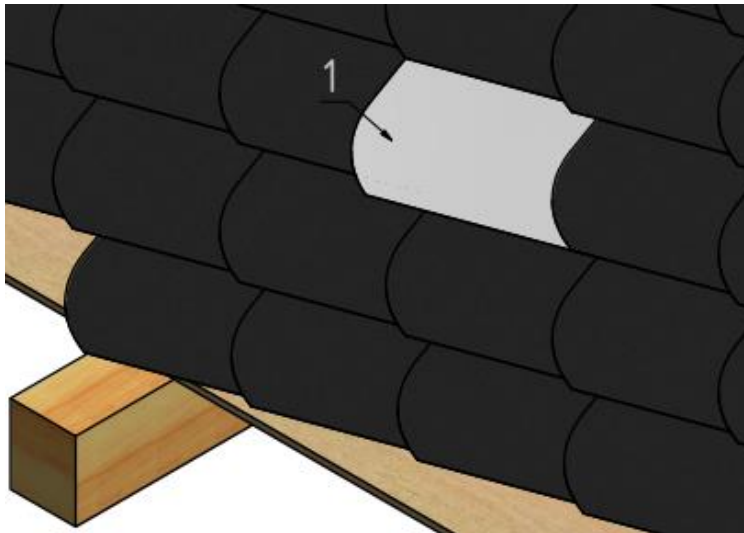


Abbildung 44: Mammut Form S+ Biber Kronendeckung

4.5.4 Montage Dachhaken „Mammut Form S+“ bei Schiefer und Blechschindel Eindeckung

Schritt 1:



Legende:

- (1) Metallplatte
- (2) Montageplatte
- (3) Holzschraube 8x140 mm
- (4) Abdeckkappe
- (5) Dachhaken
- (6) Mutter M6

Abbildung 45 Metallplatte einsetzen (nur bei Schiefer)

- Position des Dachhakens so festlegen, dass dieser mit den Schrauben im Sparren befestigt werden kann. Randabstände gemäß Abbildung 166 beachten.
- Schieferplatte gegen eine individuell herzustellende Metallplatte (1) ersetzen. Bei Blechschindeln nicht notwendig.

Schritt 2:

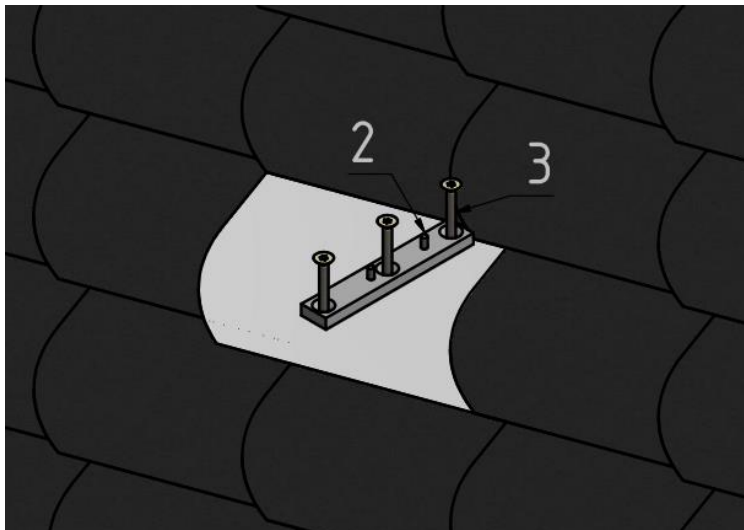


Abbildung 46 Montageplatte befestigen

- Montageplatte (2) positionieren und mit den Holzschrauben (3) im Sparren befestigen



Achtung!

Die Montageplatte muss vollflächig auf der Metallplatte oder dem Blechschindel aufliegen.

Schritt 3

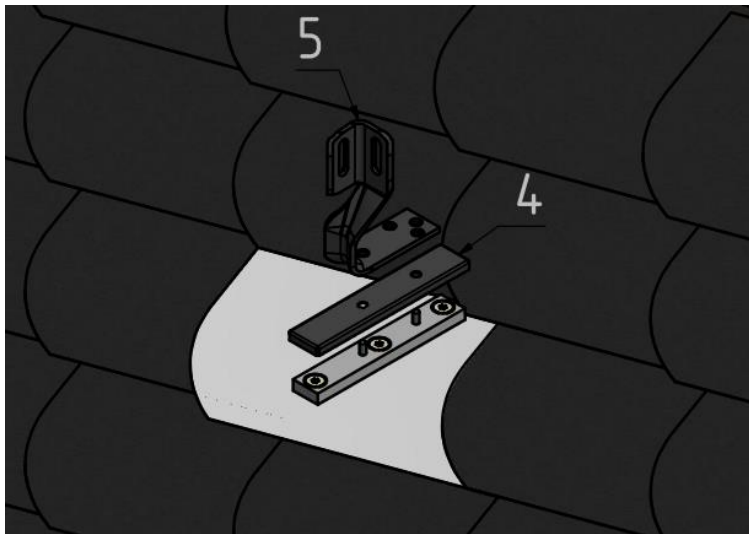


Abbildung 47 Abdeckkappe und Dachhaken

Schritt 4

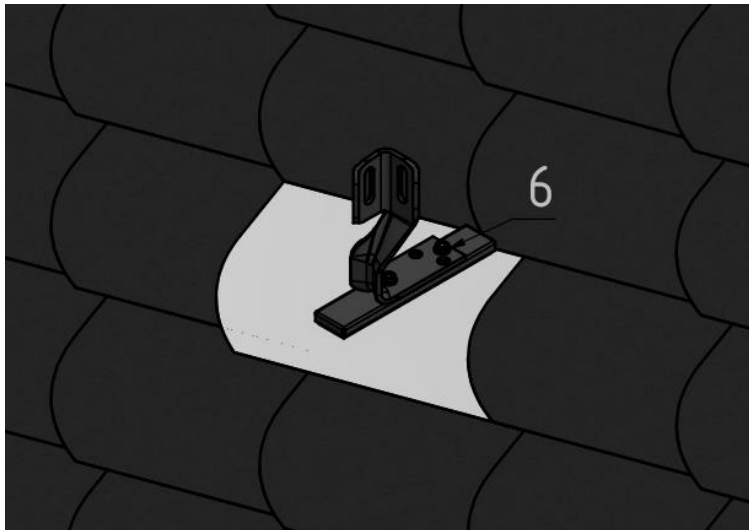


Abbildung 48 Dachhaken befestigen

- Abdeckkappe (4) und Dachhaken (5) auf den Montageträger (2) mit den M6 Muttern (6) (Drehmoment 10 Nm) befestigen

4.6 Montage mit Stockschraben M12x300, M12x250 und M10x200 auf Holzunterkonstruktion



Abbildung 49: Stockschraube

Die Stockschraube wird bei Welleternit- und Trapezblechdächern, sowie bitumengedeckten Dächern verwendet, um darauf die Trägerprofile zu befestigen. Die tragende Dachkonstruktion, in der die Stockschraube eingeschraubt wird, besteht aus Holzpfetten oder Holzsparren.

Ein eventuell auftretender Höhenunterschied der Pfetten/ Sparren kann mit Hilfe des Gewindes der Stockschraube ausgeglichen werden.

Für die Verwendung auf Trapezdächern sind die gültige allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-14.4-602 und die darin enthaltene Bestimmungen zu berücksichtigen.

Die Dacheindeckung darf nicht durch Belastung der eingebauten Stockschraben beschädigt werden, andernfalls sind geeignete lastverteilende Maßnahmen zu ergreifen. Ferner ist der Durchdringungspunkt der Stockschraben durch die wasserführende Ebene den Fachregeln entsprechend zu dichten. Daher empfehlen wir, die Montage der Stockschraben durch eine Dachdeckerfirma vornehmen zu lassen. Bitte beachten Sie auch die Richtlinien und Vorgaben des Herstellers der jeweiligen Dacheindeckung.

Bei der Montage geht man wie folgt vor:

- Die Bohrungen werden nicht in den Wasser führenden Vertiefungen, sondern in den Erhebungen positioniert.
- Es gelten die Vorbohrdurchmesser, Einschraubtiefen gemäß Abbildung 50 und Mindestabstände gemäß Abbildung 166.

| Stockschraube | Vorbohrdurchmesser [mm] | Einschraubtiefe l_{ef} [mm] |
|--|-------------------------|-------------------------------|
| Stockschraube M12x300 A2 Stockschraube M12x250 A2 | 8,4 | 48...100 |
| Stockschraube M10x200 A2 | 7,0 | 40...67 |

Abbildung 50: Vorbohrdurchmesser für Profiltafeln und Holzunterkonstruktion; Einschraubtiefen in Unterkonstruktion

- Lage des Sparrens ermitteln (evtl. mit Schnur markieren). Dachhaut (z. B. Blech, Welleternit) und Sparren vorbohren. Anschließend die Dachhaut mit 15mm aufbohren.
- Durch Anziehen der untersten Mutter auf dem Maschinengewinde wird die Gummidichtung auf die Dachhaut angepresst und dichtet so das Bohrloch ab.
- Die Dichtung ist vorsichtig anzupressen. Verformungs- und Bruchgefahr!

- Der Abstand zur Dacheindeckung sollte aus statischen Gründen möglichst gering gewählt werden (s. Abbildung 52: Befestigungsabstand).
- Sollte die Stockschraube zu weit überstehen, muss sie mit einem Winkelschleifer (Flex) gekürzt werden. (Unfallverhütungsvorschriften beachten)
- Die Montage des Universalverbinders sollte bei waagrechten Trägerprofilen aus statischen Gründen immer in Richtung des Firsts erfolgen.

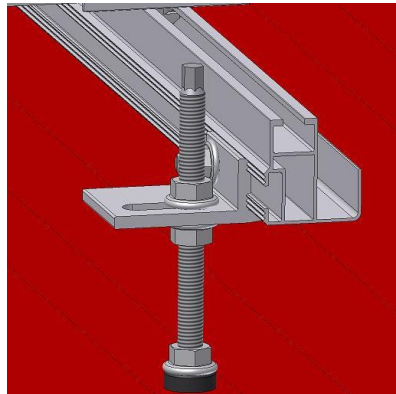
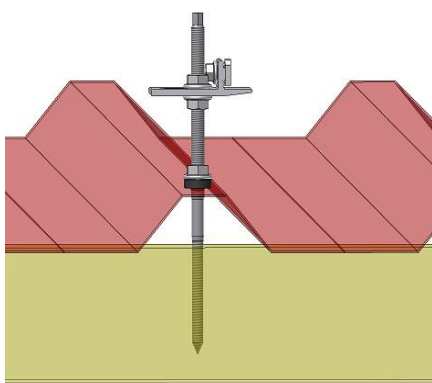
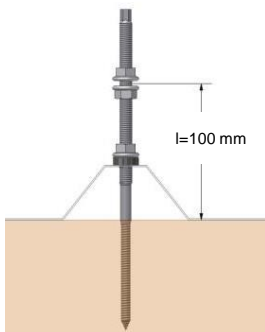


Abbildung 51: Montierte Stockschraube mit Universalverbinder



Achtung!

Bei der Verwendung mit Wellenritznitplatten, beziehen sich die statischen Werte der Stockschraube M12×300 auf einen Befestigungsabstand $l = 100 \text{ mm}$. Wird dieser Befestigungsabstand überschritten, so verschlechtern sich die statischen Werte. Die Kalkulation über die PV-Manager Software erfolgt auf Basis des Befestigungsabstandes $l = 100 \text{ mm}$.

Abbildung 52: Befestigungsabstand



Wichtig!

In jeder Modulreihe **müssen** die Universalverbinder, wie im Bild ersichtlich, montiert werden!

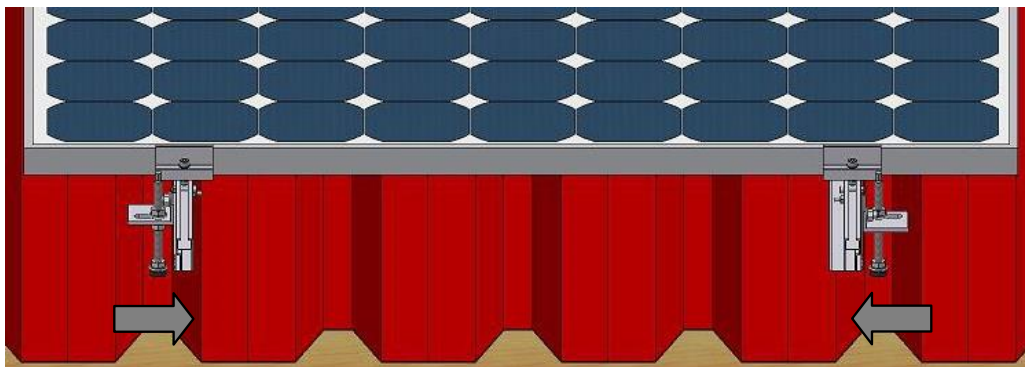


Abbildung 53: Montierte Stockschraube mit „Universalverbinder“

4.7 Montage mit Solarbefestiger auf Stahlunterkonstruktion



Der Solarbefestiger dient zur Befestigung an Pfetten- oder Sparrenkonstruktionen aus Metall mit Dacheindeckungen aus Trapezblechprofilen und Sandwichprofilen. Hierbei kann die Deckschale sowohl aus Stahl wie auch aus Aluminium bestehen.

Der Solarbefestiger wird genauso wie die Stockschraube durch die Dacheindeckung hindurchgeführt und an der Unterkonstruktion befestigt.

Für die Verwendung auf Trapezblech- und Sandwichdächern sind die gültige allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-14.4-638 und die darin enthaltene Bestimmungen zu berücksichtigen.

Abbildung 54: Solarbefestiger

Bei der Montage geht man wie folgt vor:

- Die Bohrungen werden nicht in den Wasser führenden Vertiefungen, sondern in den Erhebungen positioniert.
- Lage des Sparrens/ der Pfette ermitteln (evtl. mit Schnur markieren).
- Dachhaut (Blech) mit 11 mm vorbohren.
- Die Metallunterkonstruktion muss, abhängig von der Dicke des Stahls, für das Eindrehen des Solarbefestigers vorgebohrt werden. Dazu sind die Angaben der nachfolgenden Abbildung 55 zu berücksichtigen.

| | Dicke der Unterkonstruktion aus Stahl [mm] | | | |
|-------------------------|--|-----------|----------|------|
| | 1,5 < 5,0 | 5,0 < 8,0 | 8,0 < 10 | > 10 |
| Vorbohrdurchmesser [mm] | 6,8 | 7 | 7,2 | 7,4 |

Abbildung 55: Vorbohrdurchmesser Stahlunterkonstruktion

- Der Solarbefestiger muss in die Stahlunterkonstruktion eingeschraubt werden um einen statisch sicheren Halt gewährleisten zu können.
- Durch Anziehen der untersten Mutter auf dem Maschinengewinde wird die Gummidichtung auf die Dachhaut angepresst und dichtet so das Bohrloch ab.
- Die Dichtung ist vorsichtig anzupressen. Verformungs- und Bruchgefahr!

- Die Montage des Universalverbinders sollte aus statischen Gründen immer in Richtung des Firsts erfolgen.
- Die erforderliche Länge des Solarbefestigers kann anhand der Höhe des Dachaufbaus gewählt werden. Für die Auswahl des richtigen Solarbefestigers kann der die IBC- eigene Planungssoftware „PV-Manager“ verwendet werden.



Bitte beachten Sie:

Nachfolgende Voraussetzung müssen seitens Dachprofileindeckung gewährleistet sein:

- Die Nennblechdicke der Profiltafeln beträgt im Bereich der Befestigungen bei Stahl $\geq 0,4$ mm und bei Aluminium $\geq 0,5$ mm.
- Die Nennblechdicke der äußeren Deckschicht des Sandwichelements beträgt im Bereich der Befestigung $\geq 0,4$ mm.
- Die Nennblechdicke der Stahlunterkonstruktion (Pfette/ Sparren) beträgt im Bereich der Befestigungen $\geq 1,5$ mm
- Die vorhandene Rippenhöhe h bei Sandwichdächern beträgt $35 \text{ mm} \leq h \leq 45 \text{ mm}$
- Die vorhandene Obergurtbreite b bei Sandwichdächern beträgt $20 \text{ mm} \leq b \leq 40 \text{ mm}$
- Werden die Solarbefestiger quer zu den Profiltafeln belastet, sind die Profiltafeln auf gleicher Höhe in den benachbarten Wellentälern an der Unterkonstruktion zu befestigen.
- Weitere Randbedingungen sind der gültigen Zulassung Z-14.4-638 zu entnehmen.

4.8 Montageplatte Duo

Die Montageplatte Duo dient der Befestigung mit zwei Stockschrauben oder zwei Solarbefestigern. Dabei werden die beiden Schrauben durch die Montageplatte Duo verbunden. Auf der Montageplatte Duo wird dann das Dachverbinderprofil befestigt.

Zur Anbindung der Profile werden zwei Varianten unterschieden. Zur Befestigung des Profils TF60 wird lediglich ein Verbindungselement DH-Profil gemäß Abbildung 57 benötigt. Zur Befestigung des Profils TF50+ und TF50m wird hingegen ein Universalverbinder und zusätzlich Schrauben zur Befestigung des Universalverbinders gemäß Abbildung 56 benötigt.

Die Montageplatte Duo kann bei den Dacheindeckungen aus Trapezblechen oder Welleternit verwendet werden. Dabei darf der maximale Hochsickenabstand 330 mm betragen.

Bauteillänge Montageplatte Duo: 370 mm

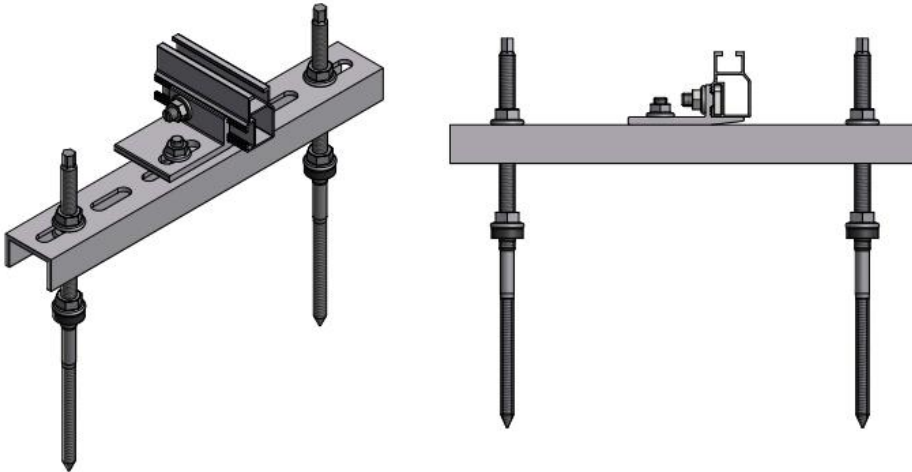


Abbildung 56: Montageplatte Duo mit Universalverbinder

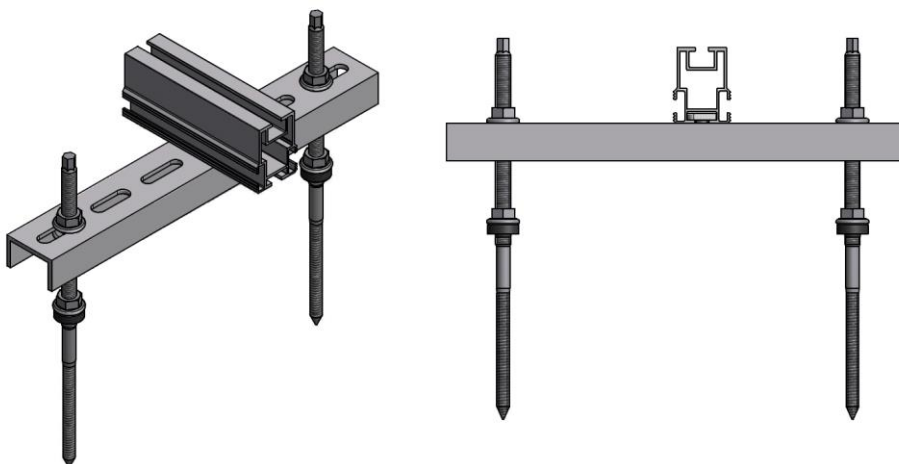


Abbildung 57: Montageplatte Duo mit Verbindungselement DH-Profil

4.9 Montage mit der Trapezblechklemme

4.9.1 Einleitung

Die IBC-Trapezblechmontagen in Kombination mit dem IBC TopFix 200 Montagesystem ist eine schnelle, universelle und statisch geprüfte Lösung zur Befestigung von Solarmodulen auf Trapezblechdächern. Es wird entweder mit Nieten oder mit selbstfurchenden Dünnblechschrauben befestigt.



Bitte beachten Sie:

- Die minimale Trapezblechstärke in Stahl oder Aluminium muss mind. 0,5 mm betragen.
- Die mitgelieferten Blindniet Flachrundkopf spezial 4,8x15 sind bei Stahl- und Aluminiumblechen für eine Blechstärke von 0,5 mm bis 1,5 mm zugelassen.
- Die ETA-13/0255 für die Blindnieten ist zu beachten.
- Die mitgelieferten Dünnblechschrauben 5,5x25 sind bei Stahl- und Aluminiumblechen für eine Blechstärke von 0,5 mm bis 1,5 mm zugelassen.
- Die ETA-10/0200 für die Dünnblechschrauben ist zu beachten.
- Eine Auflagebreite der Hochsicke von 15 mm darf nicht unterschritten werden.
- Die maximale Breite b der Hochsicke darf 40 mm nicht überschreiten.
- Da zusätzliche Lasten aus der PV-Anlage in Verbindung mit dem IBC-Montagesystem und den Befestigungspunkten (Fixpunkten) und dem Windsog entstehen, ist die Tragfähigkeit der Dacheindeckung und der Unterkonstruktion vom Errichter (Bauherren) statisch sicherzustellen, wozu im Normalfall ein Statiker erforderlich ist.
- Sondermontagen auf schmälere oder breitere Hochsicken, Sandwichelementen und bei Aufständern müssen in Form einer Einzelstatik bauseits überprüft werden, ggf. ist eine bauaufsichtliche Zulassung (abZ) oder eine Zustimmung im Einzelfall (ZiE) für das Trapezblech/Sandwichprofil erforderlich.



Achtung: Die Trapezblechklemmen sind nicht auf Trapezblechstößen (doppellagigem Blech) zu montieren!

4.9.2 Benötigte Werkzeuge/Hilfsmittel*

- Nietgerät (bei Befestigung mit Nieten)
- Bohrer Ø 5,0 mm (bei Befestigung mit Nieten)
- Steckschlüssel 6-kant SW8 (bei Befestigung mit Dünnblechschrauben)
- Reinigungsmittel

- fusselfreie Papierhandtücher
- Reinigungsvlies bei stark verschmutzten Dächern

* Aufgeführte Werkzeuge und Hilfsmittel werden nur zur Verarbeitung der Trapezblechmontage benötigt. Angaben zu Werkzeugen zur Modul- und Trägerprofilmontage sind unter Gliederungspunkt 01 in dieser Montageanleitung zu entnehmen.

4.9.3 Dimensionierung

Die Auslegung des Montagesystems erfolgt über unserer PV-Manager Software unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten.



Achtung:

Aufgrund der thermischen Ausdehnung darf bei durchlaufenden Trägerprofilen eine maximale Trägerprofillänge von 3 Stab (ca. 15,60 m) nicht überschritten werden.

4.9.4 Trapezblechmontage

Schritt 1: Auslegung mit dem „PV-Manager“

Schritt 2: Befestigungspunkte der Klemme anzeichnen

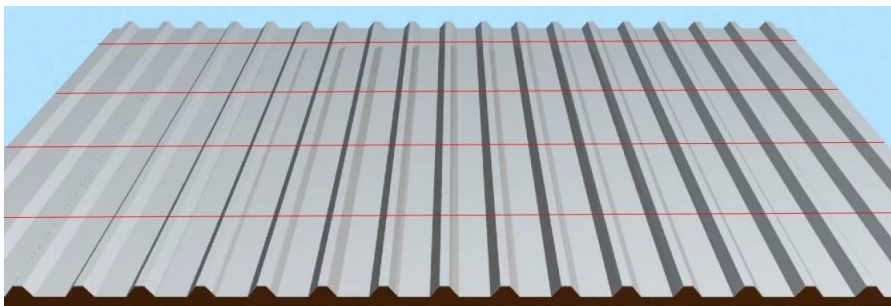


Abbildung 58: Befestigungspunkte anzeichnen

Schritt 3: Reinigen der Dacheindeckung

Die Reinigung der Dacheindeckung erfolgt nur dort, wo später die Trapezklemmen aufgeklebt werden. Um eine optimale Dichtheit zu gewährleisten, muss die Oberfläche trocken und frei von Fett-, Öl- oder Silikonfilmen sowie von Schmutzpartikeln sein. Bei starken Verschmutzungen empfiehlt es sich, die Oberfläche mit einem geeigneten Mittel (z. B. Reinigungsvlies) leicht anzuschleifen und nachträglich zu reinigen. Als Reinigungsmittel eignen sich Isopropyl-Alkohol oder Aceton in Kombination mit fusselfreien Papierhandtüchern.



Achtung: Sicherheitsvorschriften beim Umgang mit Lösemitteln und Chemikalien beachten!

Schritt 4: Aufkleben der Trapezblechklemme



Hinweis:

Das verwendete Hochleistungsklebeband kann bereits bei einer Objekt- und Verarbeitungstemperatur ab 0 °C eingesetzt werden, die Endfestigkeit stellt sich bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C nach ca. 72 h ein. Höhere Temperaturen beschleunigen diesen Prozess.

Die Verklebung von Oberflächen unterhalb dieser Temperatur wird nicht empfohlen, da der Klebstoff zu hart wird, um eine gute Adhäsion zu bewirken. Nachdem die Verklebung einmal erfolgt ist, stellen tiefe Temperaturen normalerweise kein Problem dar. Um eine gute Haftung zu gewährleisten, muss eine Kondensatbildung vermieden werden, z. B. dann, wenn die zu verbindenden Werkstoffe hohe Temperaturdifferenzen aufweisen.

- Die Trapezblechklemmen werden in einer Flucht und mit dem verstellbaren Element in Firstrichtung ausgerichtet und aufgeklebt, so dass das Trägerprofil Typ TF27 spannungsfrei eingelegt werden kann und in der Trapezblechklemme aufliegt. Bitte ziehen Sie die Schutzfolie vollständig ab!



Abbildung 59: Abziehen der Schutzfolie

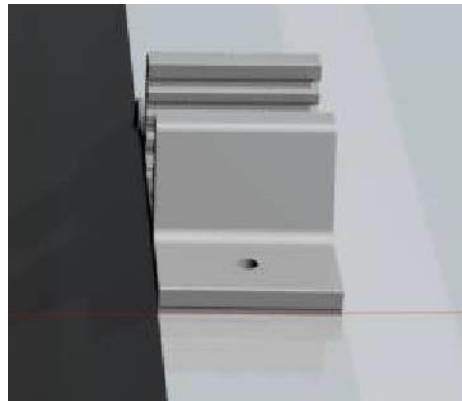


Abbildung 60: Aufkleben der Trapezklemme

Schritt 5: Klemmen nach Vorgabe verteilen

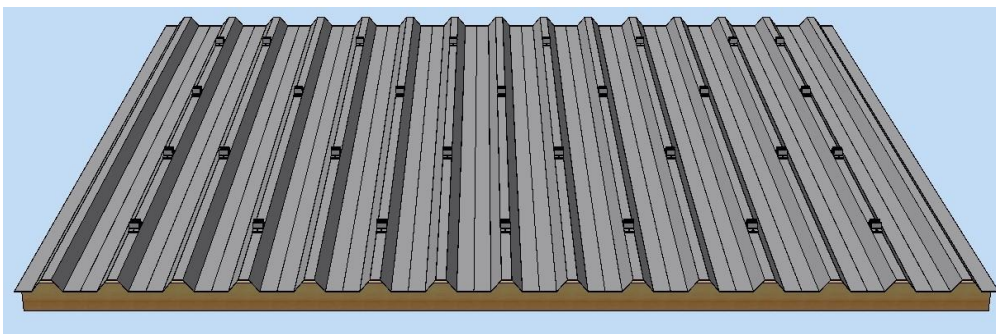


Abbildung 61: Klemmen nach Vorgabe verteilen

Schritt 6: Trägerprofil TF27 einlegen und ausrichten

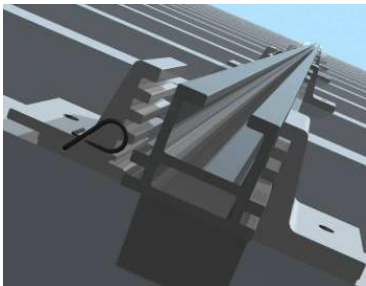


Abbildung 62: Trägerprofil einlegen

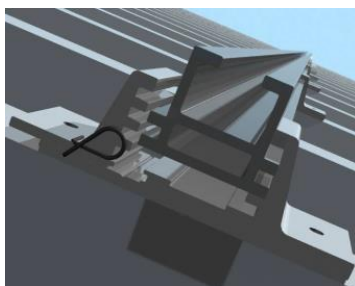


Abbildung 63: Trägerprofil ausrichten

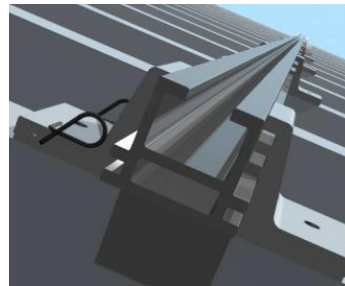


Abbildung 64: Klemme schließen

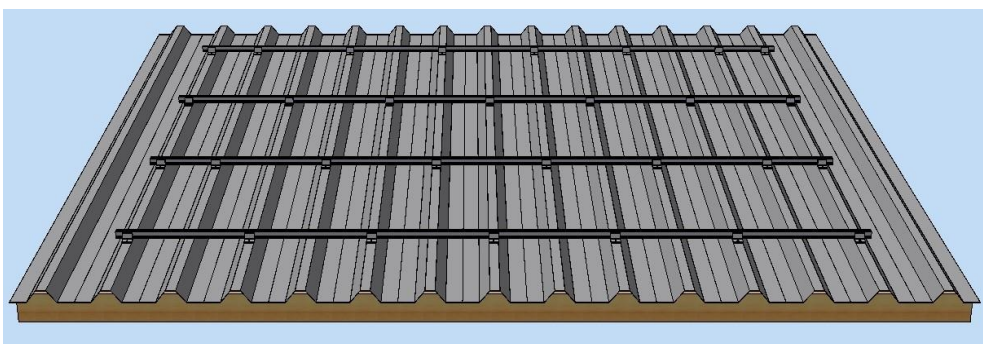


Abbildung 65: Trägerprofile montieren

Schritt 7A: Befestigen der TRAPEZKLEMME auf der Dachhaut mit Blindniet



Achtung:

Zum Erreichen der statischen Werte ist ein Bohrer Ø 5,0 mm zwingend erforderlich!



Abbildung 66: Klemme verbohren

- Bei Verwendung der Nieten werden pro Trapezblechklemme zwei Bohrungen Ø 5,0 mm gesetzt. Hierbei ist auf eine sauber ausgeführte Bohrung zu achten, um die statischen Werte zu erfüllen.

- Nun werden die Blindniet Flachrundkopf 4,8×15 mm in die Bohrungen eingesetzt und vernietet.

- Die mitgelieferten Blindniet Flachrundkopf 4,8×15 mm sind für Stahl- und Aluminiumbleche mit einer Blechstärke von 0,5 mm bis 1,5 mm zugelassen.

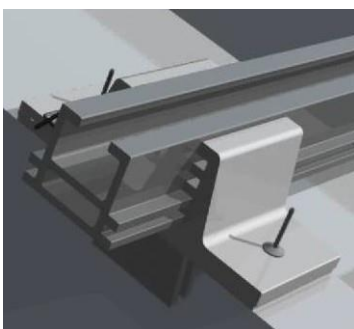


Abbildung 67: Einstecken der Nieten

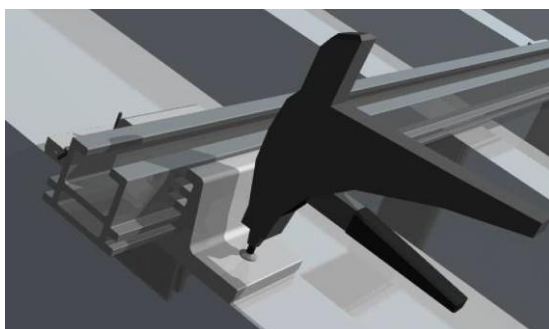


Abbildung 68: Vernieten mit Standard-Nietkopf

Schritt 7B: Befestigen der TRAPEZKLEMME auf der Dachhaut mit Dünnschraube

- Bei Verwendung der Dünnschrauben werden pro TRAPEZKLEMME zwei Schrauben gesetzt. Hierbei ist unbedingt auf ein sauberes ausgeführtes Einschrauben zu achten, um die statischen Werte zu erfüllen.
- Die mitgelieferten Dünnschrauben 5,5x25 sind bei Stahl- und Aluminiumblechen für eine Blechstärke von 0,5 mm bis 1,5 mm zugelassen.



Achtung:

Ein Vorbohren vom Trapezblech ist nicht erlaubt.

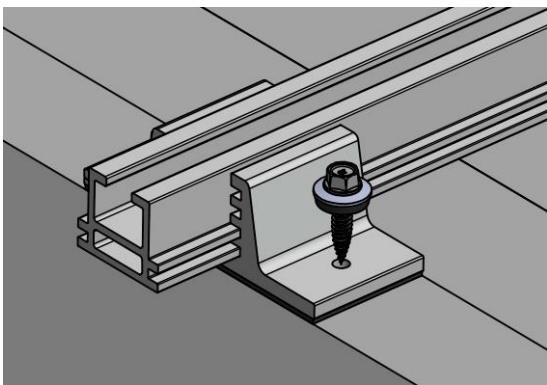


Abbildung 69 Ansetzen der Schraube

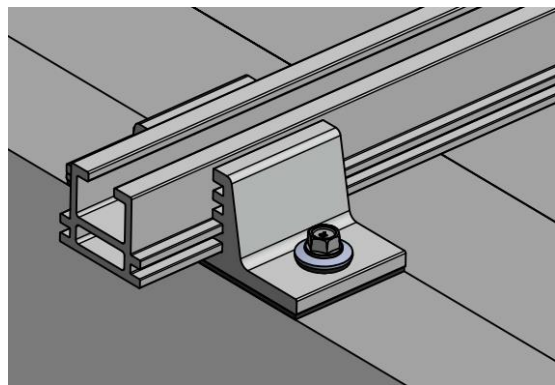


Abbildung 70 Trapezklemme geschraubt

Schritt 8A: Formschlussklemme setzen und befestigen mit Blindniet

- Die Formschlussklemmen werden links und rechts, mit einem Spiel von ca. 20 mm, neben der Trapezklemme befestigt.
- Die Formschlussklemme muss mindestens zwei mal pro Strang (15,60 m) gesetzt werden.



Achtung:

Bei stark windexponierten Dächern ist ggf. die Anzahl der Formschlussklemmen zu erhöhen!

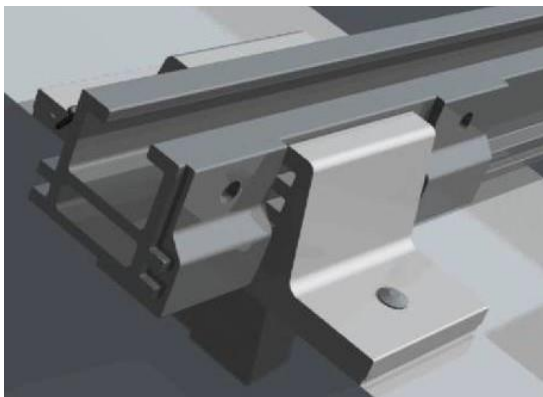


Abbildung 71: Formschlussklemme setzen

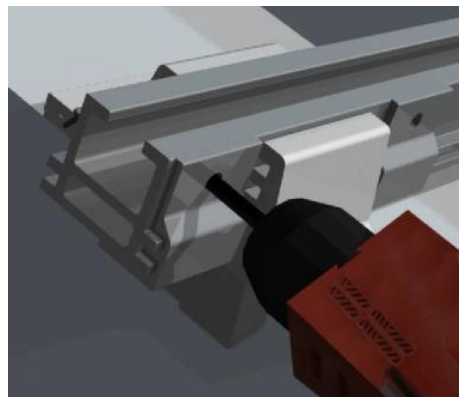


Abbildung 72: Formschlussklemme verbohren

- Nun werden die Blindniet Flachrundkopf 4,8x15 mm in die Bohrungen eingesetzt und vernietet.

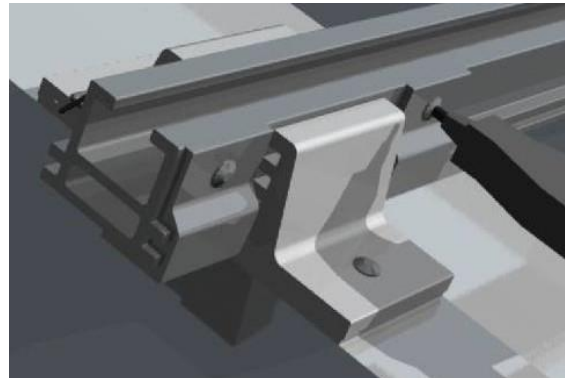
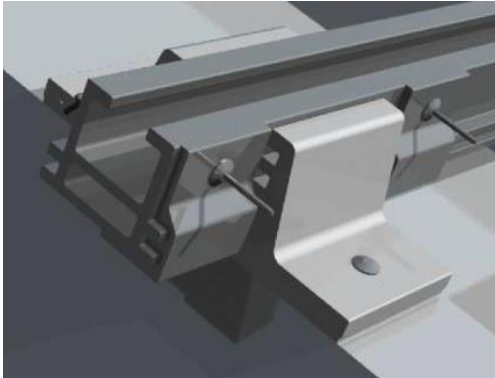


Abbildung 73: Formschlussklemme vernieten

Schritt 8B: Formschlussklemme setzen und befestigen mit Dünnblechschraube

- Die Formschlussklemmen werden links und rechts, mit einem Spiel von ca. 20 mm, neben der Trapezklemme befestigt.
- Die Formschlussklemme muss mindestens zwei mal pro Strang (15,60 m) gesetzt werden.



Achtung:

Bei stark windexponierten Dächern ist ggf. die Anzahl der Formschlussklemmen zu erhöhen!

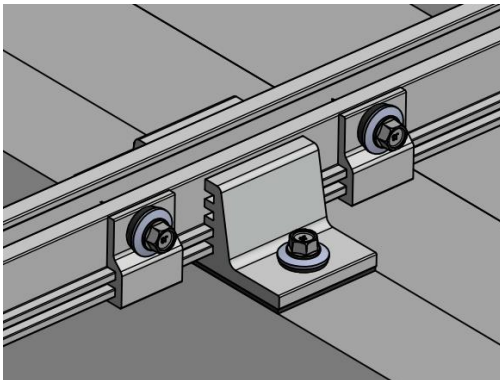


Abbildung 74 Formschlussklemme geschraubt

Schritt 9: Falls erforderlich: Stoßverbinder setzen

- Der Stoßverbinder wird über das Trägerprofil TF27 gesteckt und befestigt.



Abbildung 75: Stoßverbinder setzen



Abbildung 76: Aneinanderfügen der Profile

- Der Stoßverbinder wird entweder mit zwei Blindniet Flachrundkopf 4,8x15 (vorbohren) oder zwei Dünnblechschrauben 5,5x25 mm fixiert.

4.9.5 Trapezblechaufständering

Bei der Trapezblechaufständering handelt es sich um eine Kombination zwischen der unter 4.9.4 aufgeführten Trapezblechmontage und den AeroFix Stützen. Die Module können nur quer montiert werden.



Achtung:

Das System ist nicht Windkanal getestet und muss bauseits nachgewiesen werden

Schritt 1: Befestigung der Klemmen und Trägerprofil TF27 im richtigen Abstand

Die Trapezklemmen und Trägerprofile werden wie unter 4.9.4 beschreiben montiert. Dabei müssen die Trägerprofile in einem Achsabstand von Modullänge + 20 mm parallel verlegt werden.

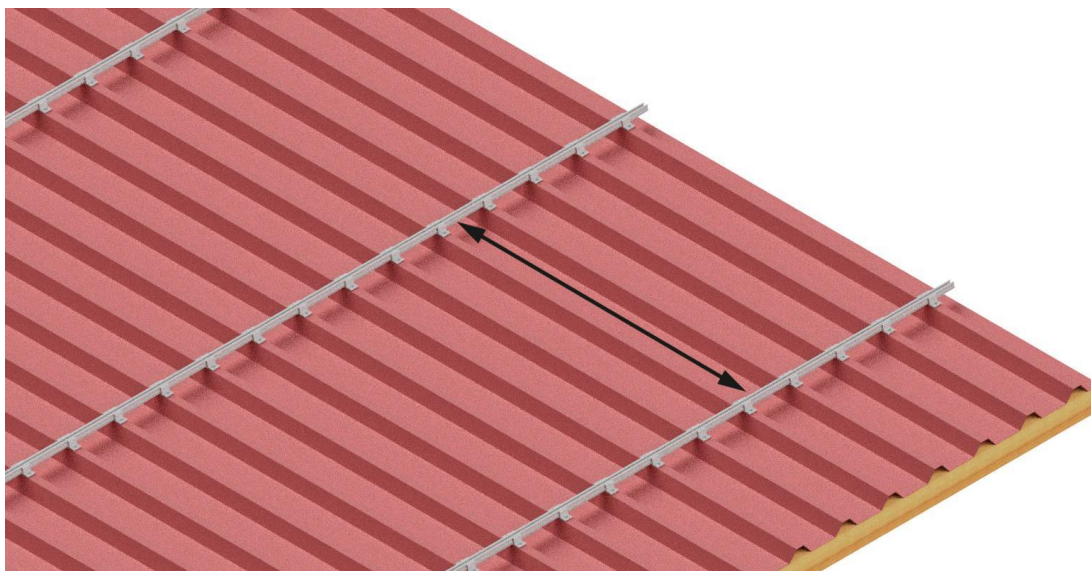


Abbildung 77 Abstand = Modullänge + 20 mm

Schritt 2: Position der unteren Stützen

Es wird empfohlen das Sprungmaß von Vorderkante „Stütze unten“ zu Vorderkante „Stütze unten“ vom AeroFix beizubehalten. Diese sind wie folgt

- AeroFix 15-S 1,8 m (variabel 1,62 m – 1,98 m)
- AeroFix 10-S 1,6 m (variabel 1,44 m – 1,76 m)
- AeroFix 10-EW 2,3 m (nicht variabel)

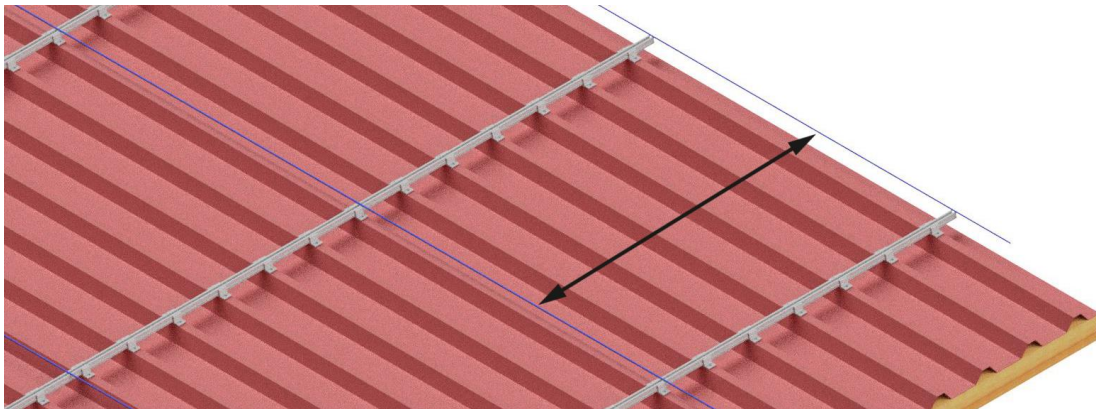


Abbildung 78 Position der „Stützen unten“ im Sprungmaß markieren

Schritt 3: Stütze unten befestigen

Für eine einfachere Montage sollte die Schraube mit dem Nutenstein vorher an die Stütze montiert werden.

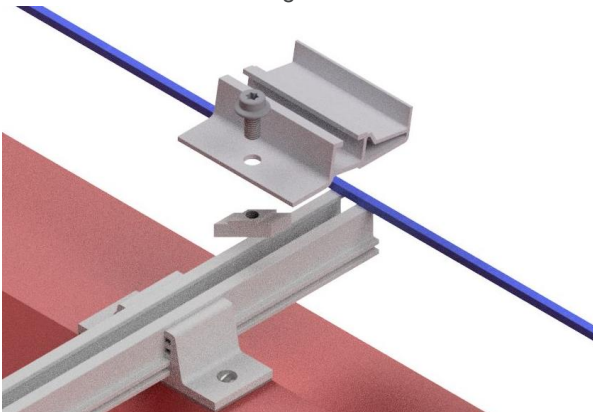


Abbildung 79 „Stütze unten“ mit Schraube und Nutenstein

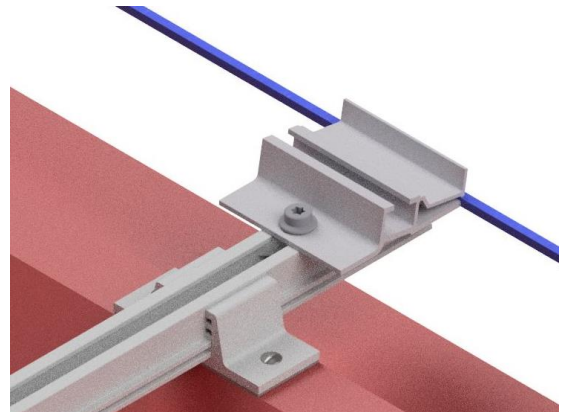


Abbildung 80 „Stütze unten“ montiert

Schritt 4: Abstände Stütze unten / Stütze oben

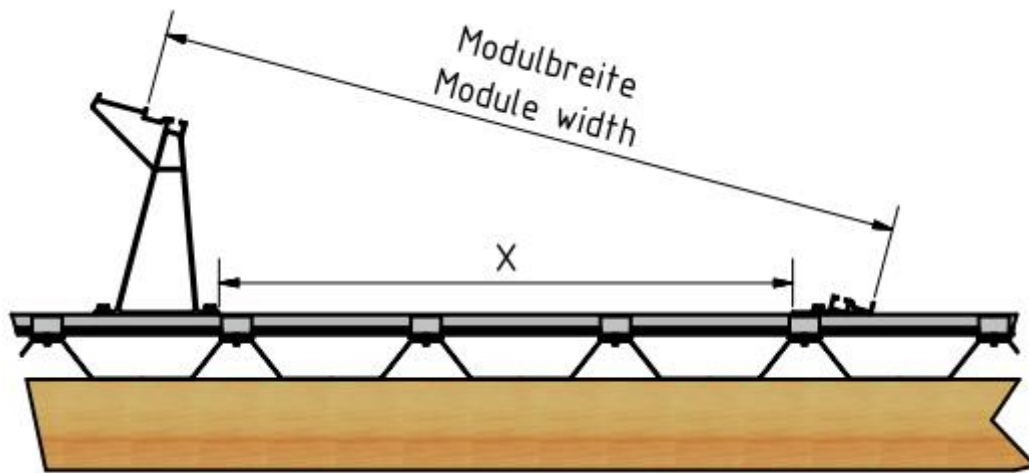


Abbildung 81 Abstand AeroFix 15-S Stützen

| Abstände der Stützen AeroFix 15-S (lichtes Maß) | |
|---|-----------------------|
| Modulbreite | Lichtes Abstandsmaß x |
| 950 mm | 715 mm |
| 960 mm | 725 mm |
| 970 mm | 736 mm |
| 980 mm | 746 mm |
| 990 mm | 756 mm |
| 1000 mm | 767 mm |

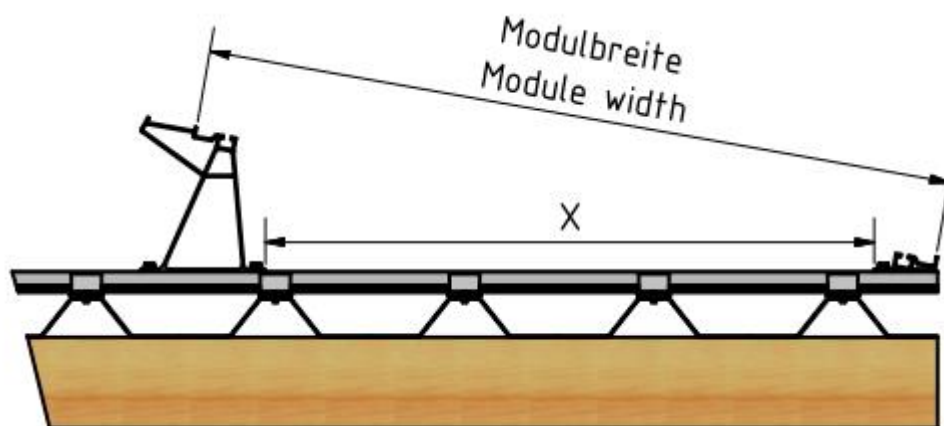


Abbildung 82 Abstand AeroFix 10-S Stützen

| Abstände der Stützen AeroFix 10-S (lichtes Maß) | |
|---|-----------------------|
| Modulbreite | Lichtes Abstandsmaß x |
| 950 mm | 763 mm |
| 960 mm | 773 mm |
| 970 mm | 783 mm |
| 980 mm | 793 mm |
| 990 mm | 803 mm |
| 1000 mm | 813 mm |

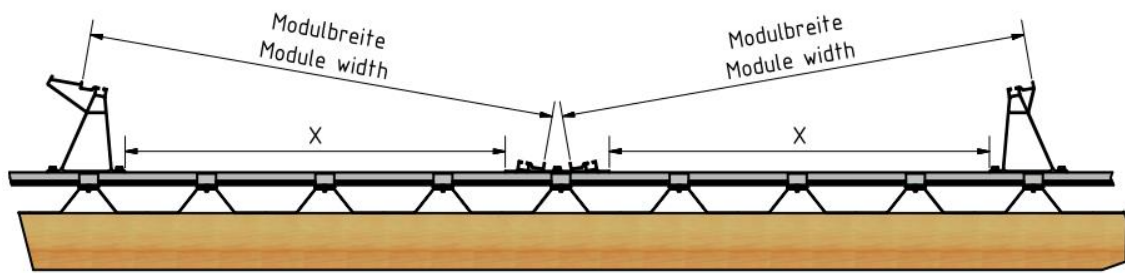


Abbildung 83 Abstand AeroFix 10-EW Stützen

| Abstände der Stützen AeroFix 10-EW (lichtes Maß) | |
|--|-----------------------|
| Modulbreite | Lichtes Abstandsmaß x |
| 950 mm | 763 mm |
| 960 mm | 773 mm |
| 970 mm | 783 mm |
| 980 mm | 793 mm |
| 990 mm | 803 mm |
| 1000 mm | 813 mm |

Schritt 5: Stütze oben montieren

Für eine einfachere Montage sollten die Schrauben mit den Nutensteinen vorher an die Stütze montiert werden.

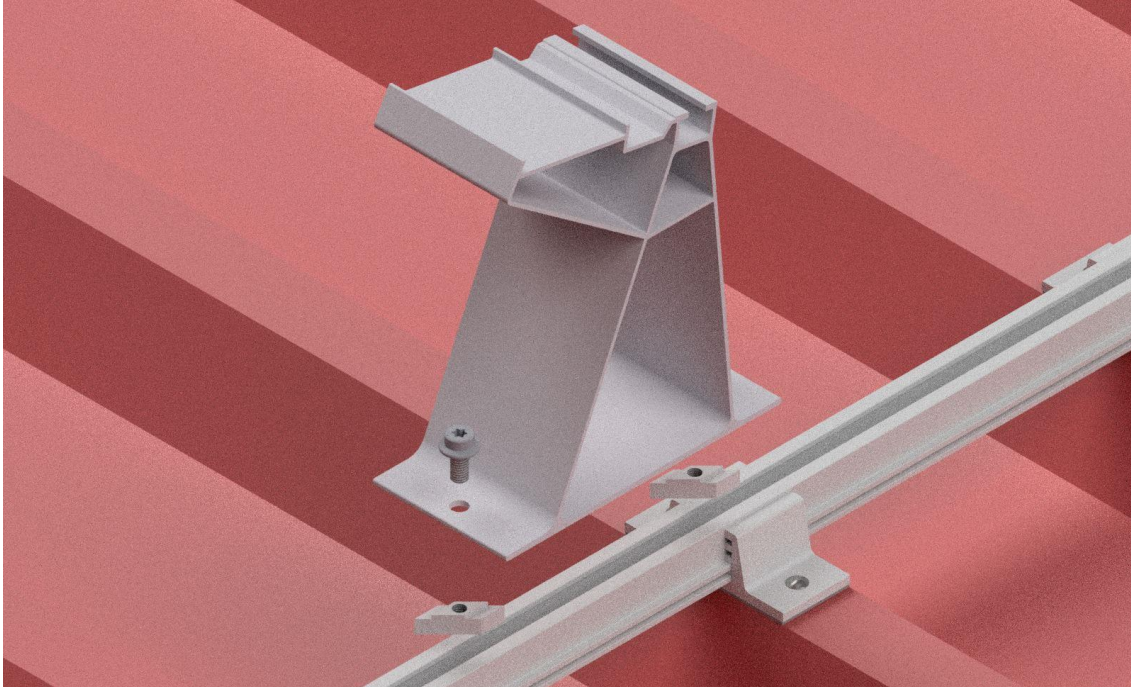


Abbildung 84 „Stütze oben“ mit zwei Schrauben und Nutensteinen befestigen

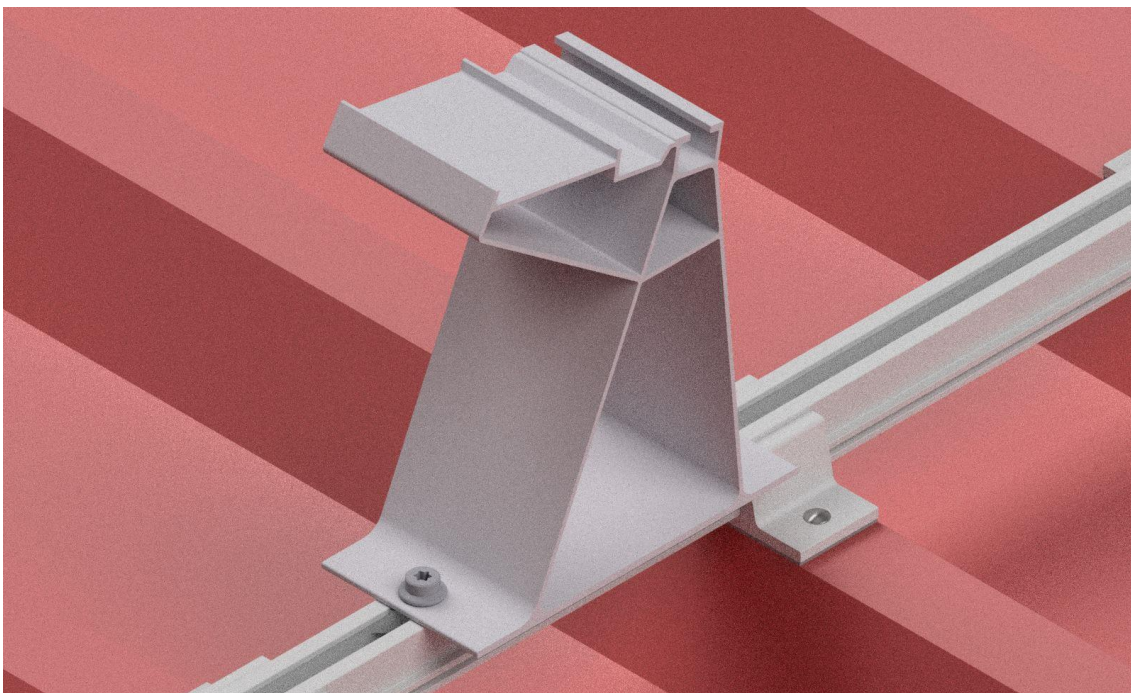


Abbildung 85 „Stütze oben“ montiert

Schritt 6: Modulmontage

Der Ablauf für die Modulmontage ist für alle Stützen identisch

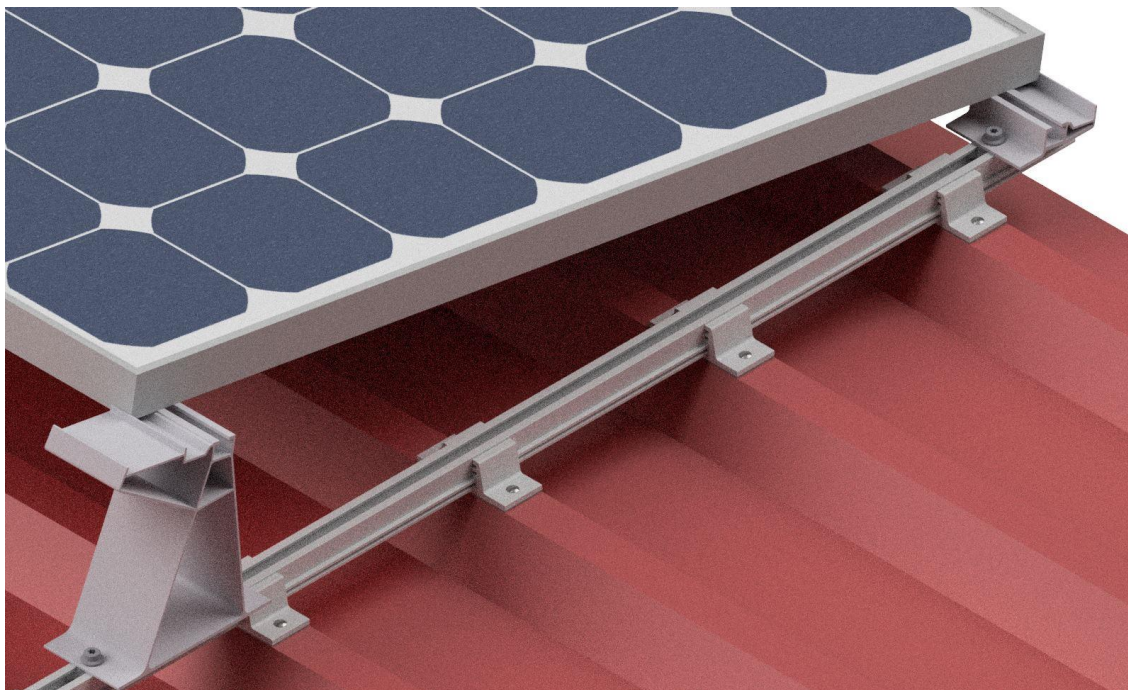


Abbildung 86 Modul in die „Stütze unten“ und „Stütze oben“ einlegen

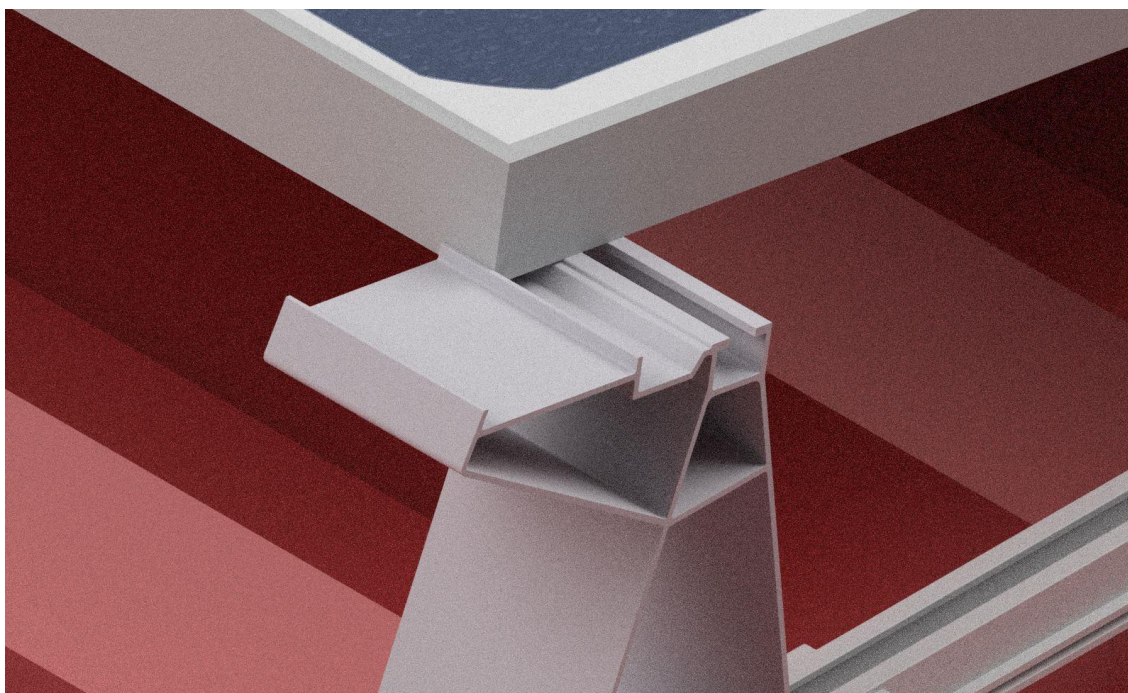


Abbildung 87 Modul muss am Anschlag der „Stütze oben“ (mit Windblechabschluss) anliegen

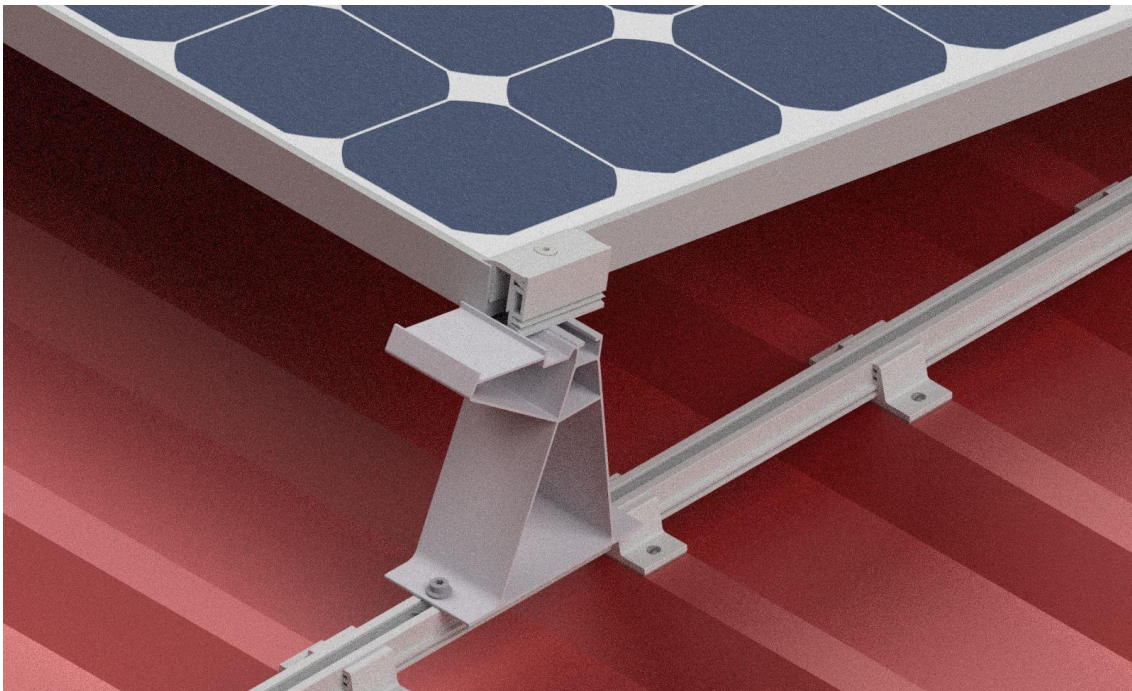


Abbildung 88 Modul am Anschlag der „Stütze oben“ und geklemmt

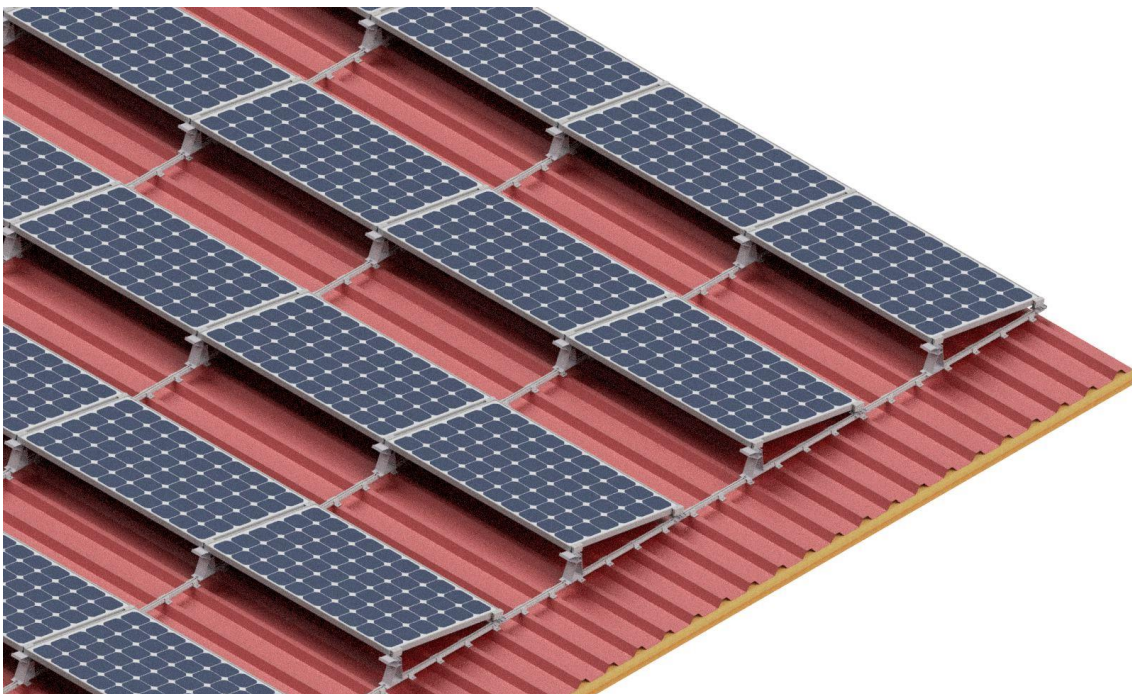


Abbildung 89 Verlegte Module



Schritt 7 Windblechmontage

Das System ist nicht Windkanal getestet. Das Windblech ist daher nicht zwingend erforderlich. Es wird aber trotzdem empfohlen mit zu verbauen. Die Windlasten können dadurch reduziert werden.

Beginnend von der Rückseite Modulreihe links das Windblech in die Stützen einhängen. Linke Seite vom Windblech mit dem TF27 Profil verschrauben. Windblech für das nächste Modul auf das zuvor montierte Blech seitlich schieben und auf die nächste Stützen einhängen. Es ist darauf zu achten dass die seitlichen Laschen die Windbleche umklammern. Beide Bleche mit dem TF27 Profil verschrauben. Abstand Schraube zum Ende des TF27 Profils soll mindestens 3 cm sein. Mit den anderen Windblechen in der Reihe genauso weiterverfahen.

Das erste und letzte Windblech in der Modulreihe oder einzelne Windbleche werden mit einer Dünnblechschraube an der Stütze fixiert (s.Abbildung 93).

Beim AeroFix 10-EW werden Windbleche und die AeroFix 10-S „Stütze oben“ bei den Modulen nur dann benötigt, wenn

- die erste / letzte Modulreihe mit einer Stütze oben beginnt / endet
- innerhalb eines Modulfelds einzelne Module entfallen

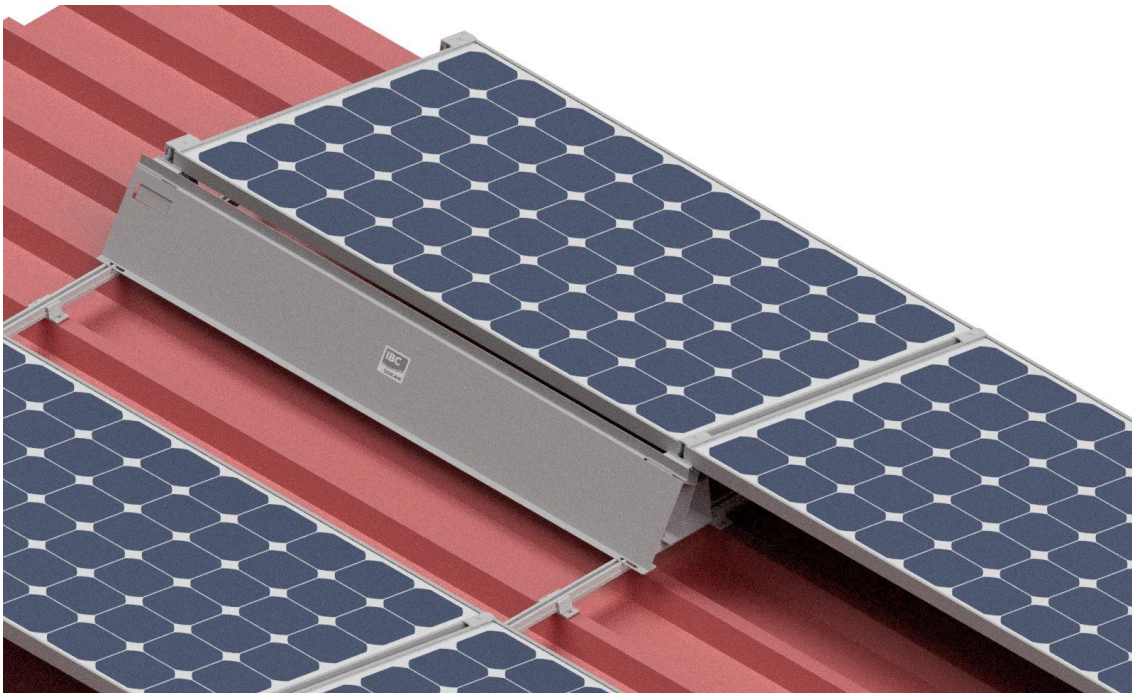


Abbildung 90 Windblechmontage beginnend von links

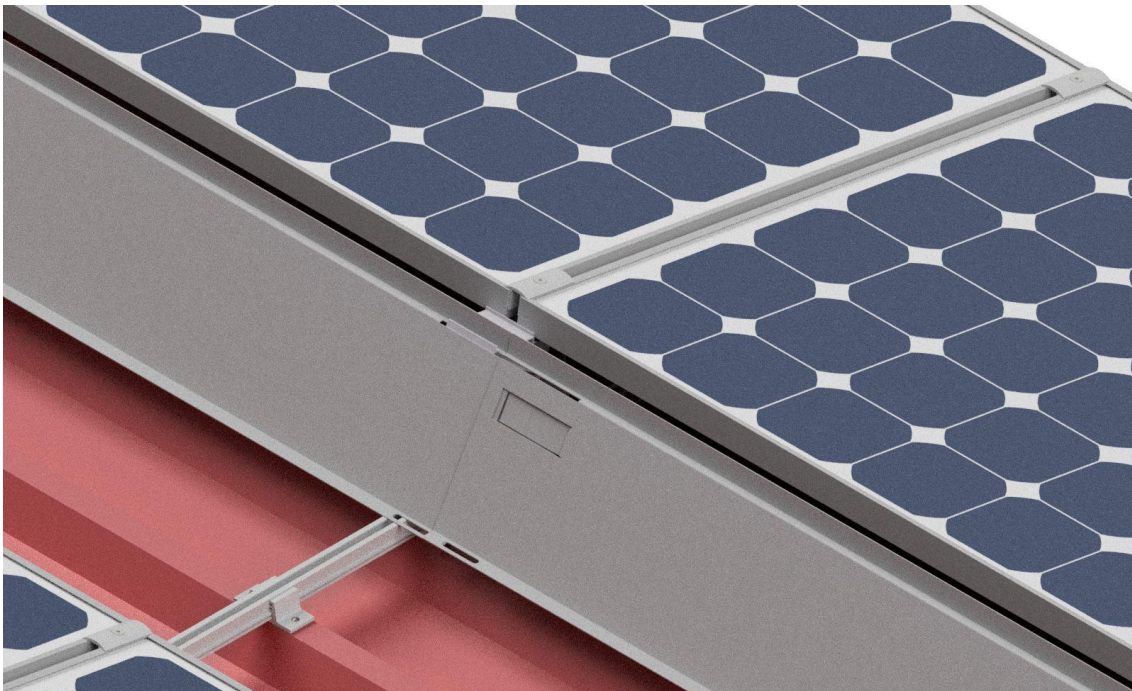


Abbildung 91 Einschieben Windblech

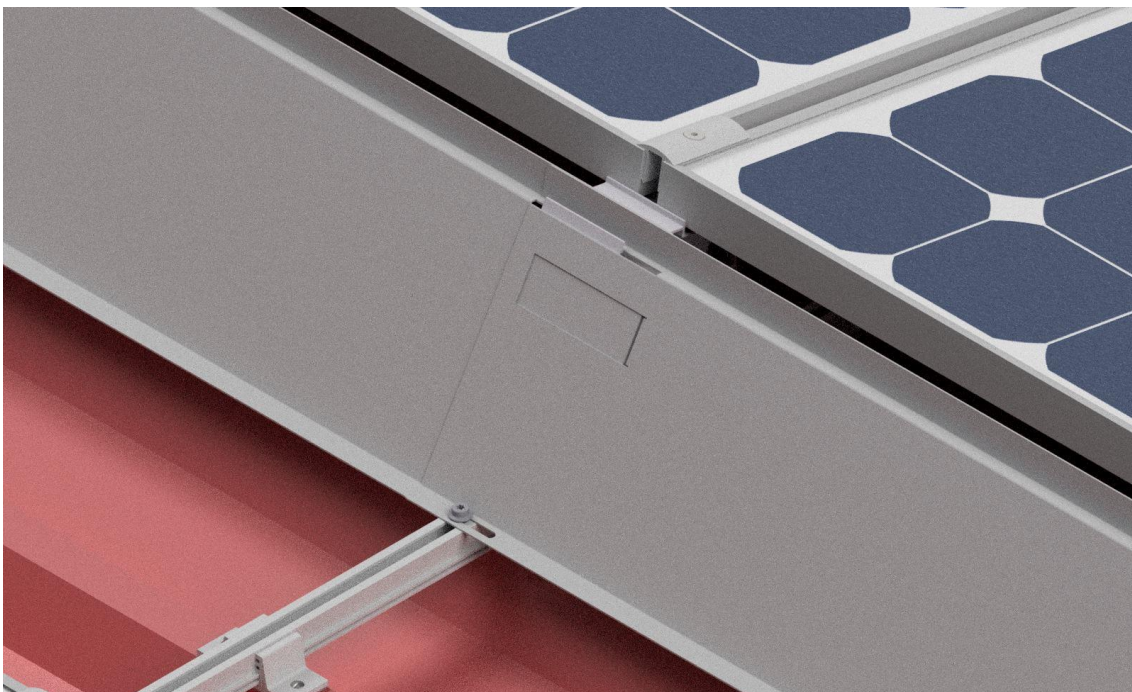


Abbildung 92 Verschraubte Windblech innerhalb der Reihe

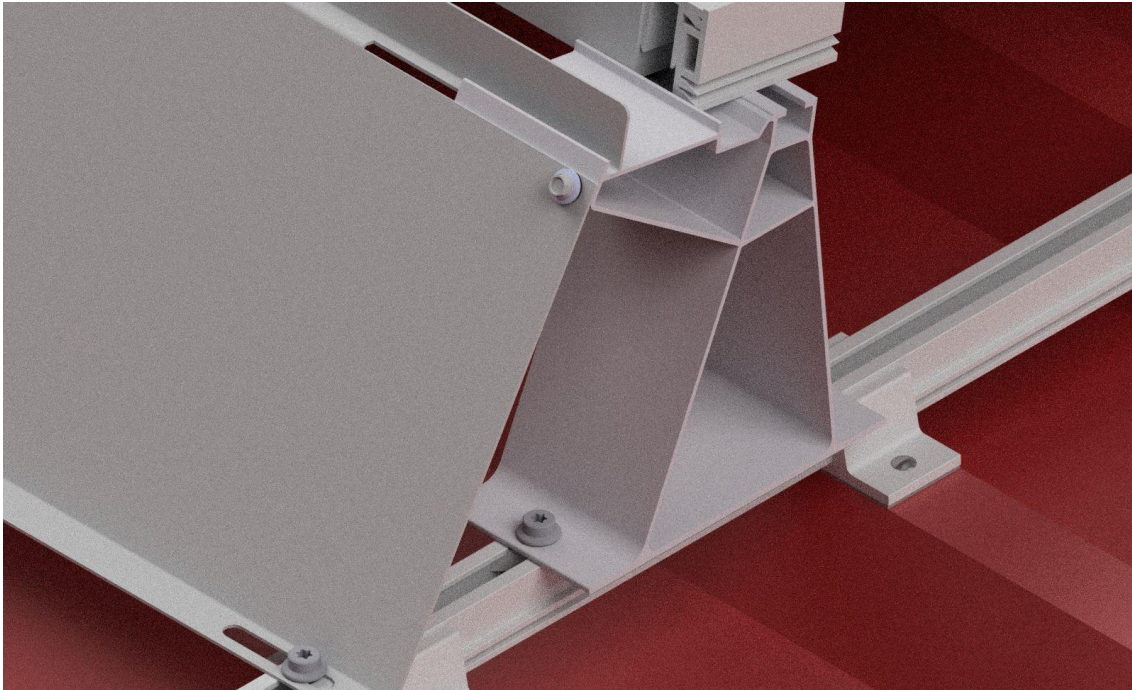


Abbildung 93 Fixiertes Windblech an der Stütze beim Reihenanfang

4.9.6 Trapezsystem Eco

Bei dem Trapezsystem Eco handelt es sich um ein vormontiertes Kurzschienensystem, dass auf Trapezblechprofile genietet oder geschraubt wird.

- Trapezsystem Eco 340 mm: maximaler Hochsickenabstand 250 mm
- Trapezsystem Eco 420 mm: maximaler Hochsickenabstand 333 mm



Achtung:

Aufgrund der thermischen Ausdehnung ist nach 15 Modulen in einer Reihe, eine thermische Trennung vorzunehmen.

Schritt 1: Auslegung mit dem „PV-Manager“

Schritt 2: Befestigungspunkte der Klemme anzeichnen

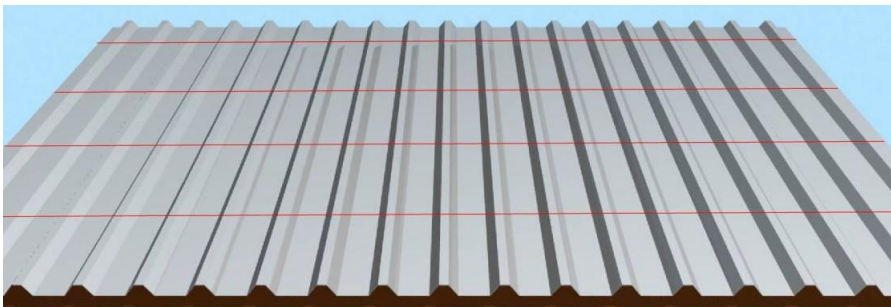


Abbildung 94: Ausrichten mit Schlagschnur

Schritt 3: Reinigen der Dacheindeckung

Die Reinigung der Dacheindeckung erfolgt nur dort, wo später die Trapezklemmen aufgeklebt werden. Um eine optimale Dichtheit zu gewährleisten, muss die Oberfläche trocken und frei von Fett-, Öl- oder Silikonfilmen sowie von Schmutzpartikeln sein. Bei starken Verschmutzungen empfiehlt es sich, die Oberfläche mit einem geeigneten Mittel (z. B. Reinigungsvlies) leicht anzuschleifen und nachträglich zu reinigen. Als Reinigungsmittel eignen sich Isopropyl-Alkohol oder Aceton in Kombination mit fusselfreien Papierhandtüchern.



Achtung:

Sicherheitsvorschriften beim Umgang mit Lösemitteln und Chemikalien beachten!

Schritt 4: Aufkleben „Trapezsystem Eco“



Abbildung 95: Abziehen der Schutzfolie

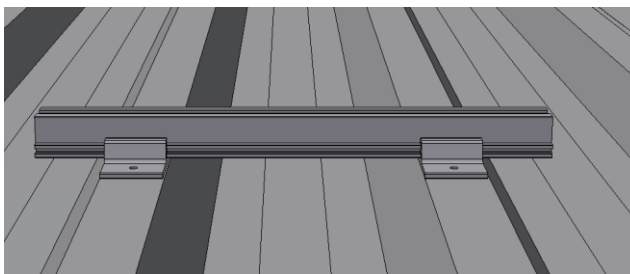


Abbildung 96: Aufkleben „Trapezsystem Eco“

Schritt 5: „Trapezsystem Eco“ nach Vorgabe verteilen

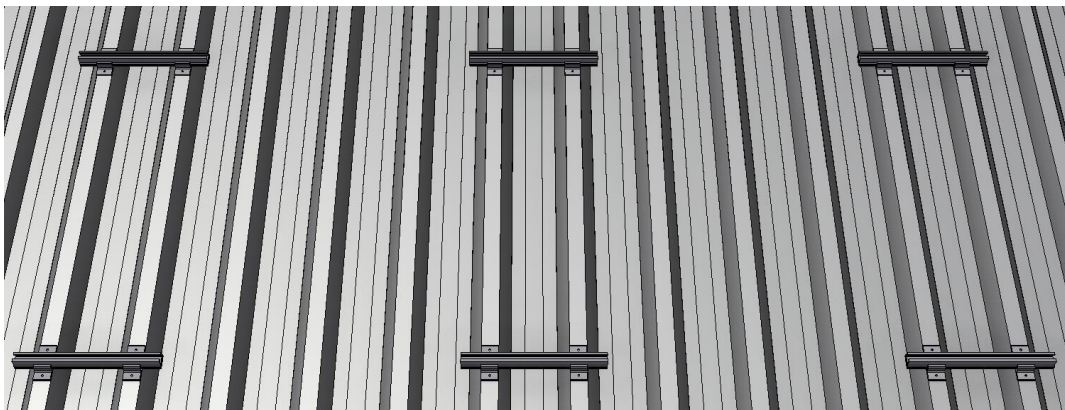


Abbildung 97: „Trapezsystem Eco“ nach Vorgabe verteilt

Schritt 6A: Befestigen des „Trapezsystem Eco“ auf der Dachhaut mit Blindniet



Achtung:

Zum Erreichen der statischen Werte ist ein Bohrer Ø 5,0 mm zwingend erforderlich!

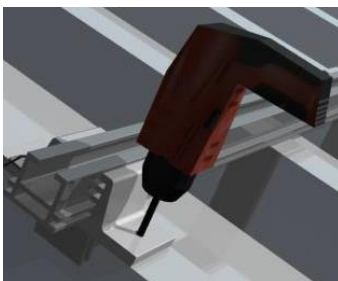


Abbildung 98: Klemme verbohren

- Bei Verwendung der Niete werden pro „Klemmschuh“ zwei Bohrungen Ø 5,0 mm gesetzt. Hierbei ist auf eine sauber ausgeführte Bohrung zu achten, um die statischen Werte zu erfüllen.
- Nun werden die Blindniet Flachrundkopf spezial 4,8×15 mm in die Bohrungen eingesetzt und vernietet.
- Die mitgelieferten Blindniet Flachrundkopf spezial 4,8×15 mm sind für Stahl- und Aluminiumbleche mit einer Blechstärke von 0,5 mm bis 1,5 mm zugelassen.

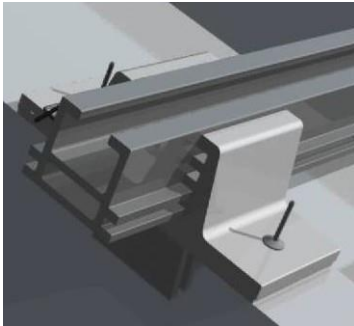


Abbildung 99: Einstecken der Becherblindnieten

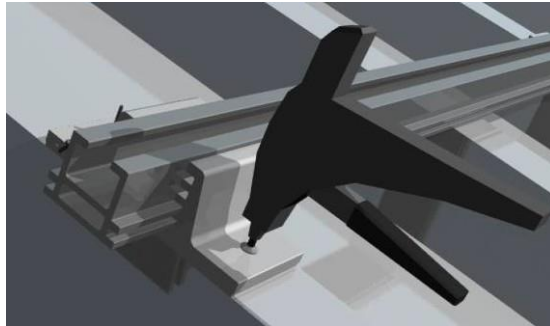


Abbildung 100: Vernieten mit Standard-Nietkopf

Schritt 6B: Befestigen des „Trapezsystem Eco“ auf der Dachhaut mit Dünnschraube

- Bei Verwendung der Dünnschrauben werden pro „Klemmschuh“ zwei Schrauben gesetzt. Hierbei ist auf ein sauberes ausgeführtes Einschrauben zu achten, um die statischen Werte zu erfüllen.
- Die mitgelieferten Dünnschrauben 5,5x25 sind für Stahl- und Aluminiumblechen mit einer Blechstärke von 0,5 mm bis 1,5 mm zugelassen.



Achtung:

Ein Vorbohren vom Trapezblech ist nicht erlaubt

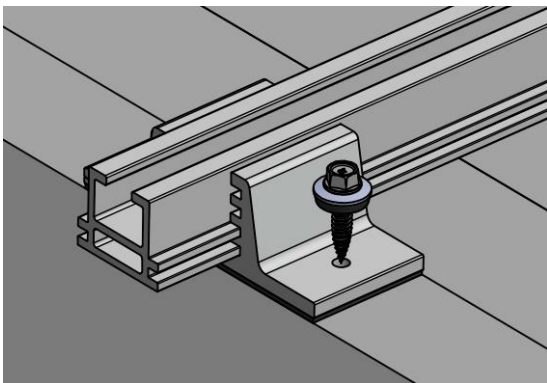


Abbildung 101: Ansetzen der Schraube

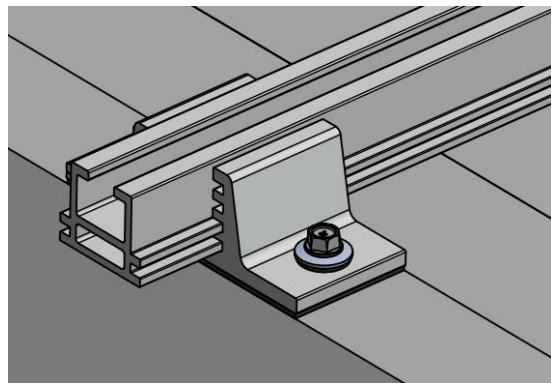


Abbildung 102: „Trapezsystem Eco“ verschraubt

Schritt 7: Anordnung der Solarmodule

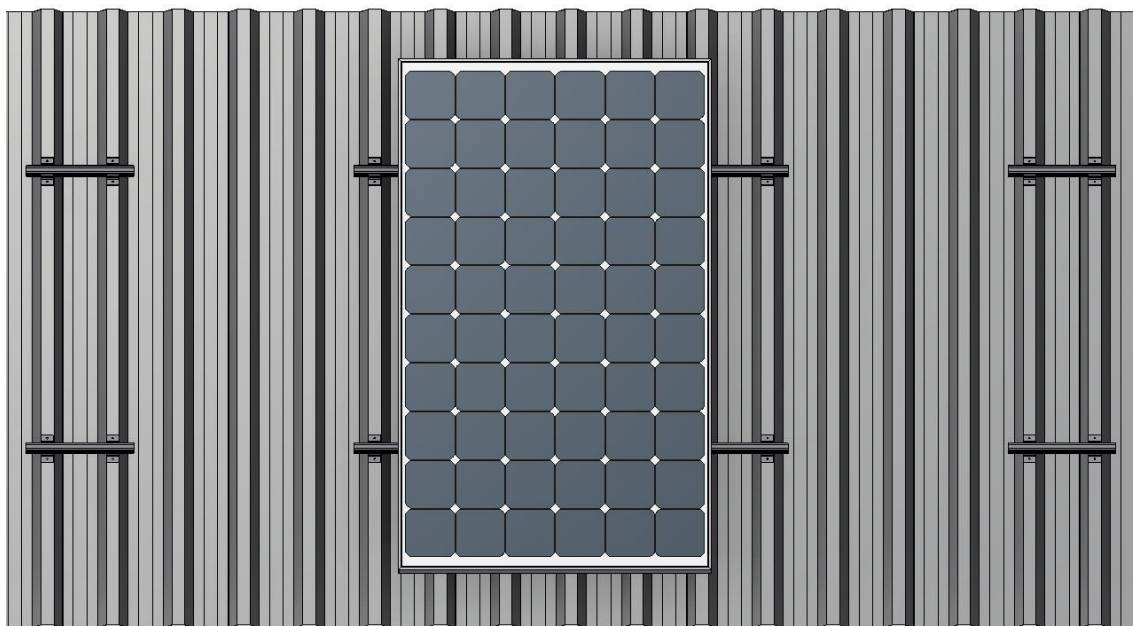


Abbildung 103: Anordnung Solarmodul

4.10 Montage von Falzklemmen

Die Befestigung bei Stehfalzdächern erfolgt mit speziellen Befestigungselementen, auf denen wiederum die Trägerprofile bzw. Modulklemme befestigt werden.

Die Dacheindeckung darf nicht durch Belastung der aufgesetzten Falzklemmen beschädigt werden. Daher empfehlen wir, die Montage der Blechfalzklemmen durch eine Dachdeckerfirma vornehmen zu lassen! Das Anzugsmoment der Blechfalzklemme ist so zu begrenzen, dass die Blechfalze nicht verformt und die thermische Dehnung der Bleche nicht behindert werden.



Die Klemmen werden senkrecht gemäß der Anzahl der Module oder der Trägerprofile verteilt. In der Regel sollte auf jeden Stehfalz eine Klemme gesetzt werden. Links und rechts sollte das Trägerprofil max. 0,3 m frei überstehen. Thermische Trennungen der Profile nach max. 3,1m bzw. Angaben der jeweiligen Blechfalzhersteller beachten.

Abbildung 104: Blechfalzklemme universal G2

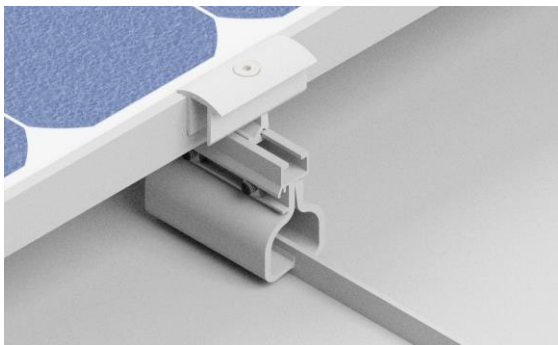


Abbildung 105: Direktmontage

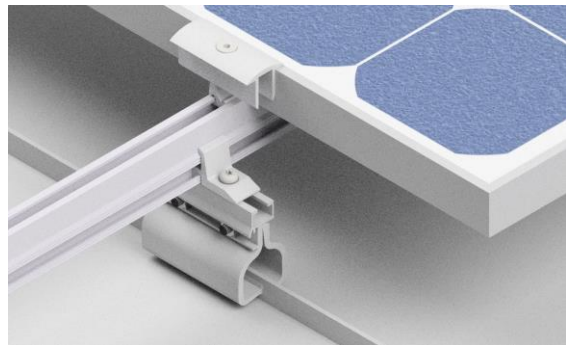


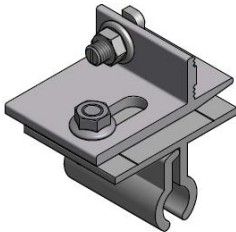
Abbildung 106: Mit Profillage und 2-lagiger Verbinder



Achtung!

Es muss bauseitig geklärt werden, ob das Dach in Verbindung mit der Unterkonstruktion die, durch die Installation der PV-Anlage, zusätzlich auftretenden Kräfte aufnehmen kann. Bei der Befestigung von PV-Anlagen auf Stehfalzdächern muss das Dach nicht nur die zusätzlichen Lasten, sondern auch die zusätzlichen Windsogkräfte aufnehmen können. Die Anzahl der Befestigungspunkte (Falzklemmen) ist anhand der bauseitigen Bedingungen von einem Statiker zu überprüfen. Die Position der Blechfalzklemme soll nicht auf einen Halteclip vom Blechfalz erfolgen. Im Zweifel ist ein Dachdecker zu Rate zu ziehen. Die Generatoren sind so klein wie möglich zu halten, um die auftretenden Spannungen zu minimieren. Eine Befestigung auf Titanzink- oder Kupferdächer wird nicht empfohlen. Vorab soll die Klemme auf Passgenauigkeit und Materialverträglichkeit überprüft werden.

4.11 Montage von Kalzip®-Klemmen



Die Befestigung des Systems auf so genannten Kalzip®-Dächern erfolgt mit einer „Kalzip®-Klemme“. Die Klemmen werden senkrecht gemäß der Anzahl der Querträger verteilt. In der Regel sollte auf jeden Stehfalz eine Klemme gesetzt werden. Links und rechts sollte das Trägerprofil max. 0,3 m frei überstehen.

Abbildung 107 KalZip®-Klemme mit Universalverbinder



Achtung!

Es muss bauseitig geklärt werden, ob das Dach in Verbindung mit der Unterkonstruktion die, durch die Installation der PV-Anlage, zusätzlich auftretenden Kräfte aufnehmen kann. Bei der Befestigung von PV-Anlagen auf Stehfalzdächern muss das Dach nicht nur die zusätzlichen Lasten, sondern auch die zusätzlichen Windsogkräfte aufnehmen können. Die Anzahl der Befestigungspunkte (Falzklemmen) ist anhand der bauseitigen Bedingungen von einem Statiker zu überprüfen. Die Generatoren sind so klein wie möglich zu halten, um die auftretenden Spannungen zu minimieren. Eine Befestigung auf Titanzink- oder Kupferdächer wird nicht empfohlen. Vorab soll die Klemme auf Passgenauigkeit und Materialverträglichkeit überprüft werden.

Beachten sie auch die jeweiligen Vorgaben des Herstellers der Dacheindeckung, sowie die Vorgaben der zugehörige allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-14.4-560!

05. Montage der Trägerprofile

- Die vormontierte Befestigungsschraube (Verbindungselement DH-Profil M10) durch das Langloch des Dachhakens stecken. 90° verdrehen und in die Montagenut des z.B. Trägerprofils TF50+ einführen. Trägerprofil TF50+ auf gewünschte Höhe mit dem Dachhaken verbinden und festziehen.



Achtung: Es ist darauf zu achten, dass alle Zähne des Trägerprofils z.B. Typ TF50+ im Eingriff sind!

- Mit dem obersten oder untersten Trägerprofil beginnen. Schrauben nach den Befestigungspunkten (z.B. Dachhaken) ausrichten und montieren. Siehe Abbildung 109.
- Die weiteren Trägerprofile mittels einer Schnur fluchtend zueinander ausrichten
- Trägerprofile, falls erforderlich, mit Stoßverbindern verlängern. Der Stoßverbinder ermöglicht eine optimale Ausrichtung der Trägerprofile.
- Aufgrund der thermischen Ausdehnung darf eine maximale Trägerprofillänge von 3 Stab (ca. 15,60 m) nicht überschritten werden.
- Um insbesondere Frostschäden zu verhindern, ist auszuschließen, dass sich stehendes Wasser in den Trägerprofilen bilden kann.

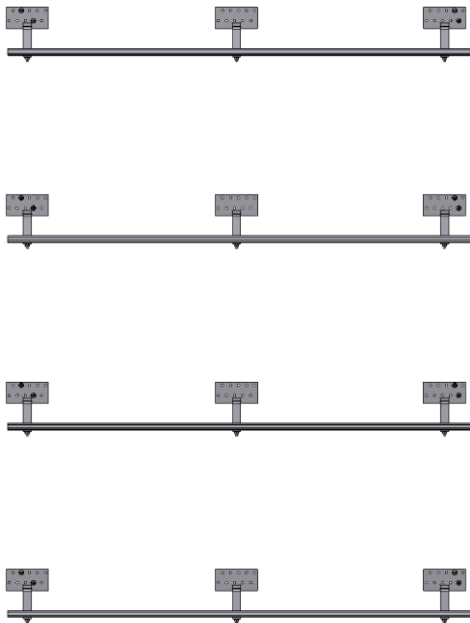


Abbildung 108: Trägerprofil, montiert

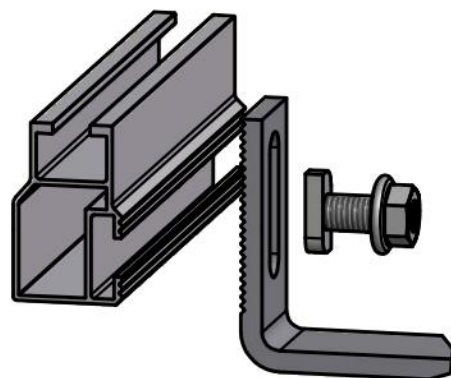


Abbildung 109: Trägerprofil-Montage

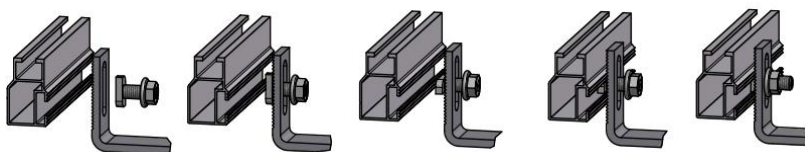


Abbildung 110: Trägerprofil-Montage



Achtung! Montierte Trägerprofile nicht als Trittleiter benutzen!

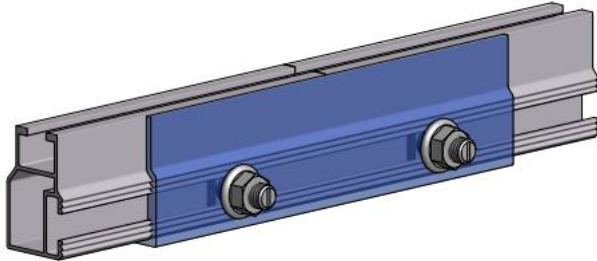


Abbildung 111: Stoßverbinder für Trägerprofil Typ TF50+



Achtung!

Es ist dafür Sorge zu tragen, dass alle Hammerkopfschrauben bzw. Hammermuttern sich im Profil verdreht haben und somit komplett im Eingriff sind.

Die Trägerprofilstücke müssen mindestens an zwei Auflagerpunkten befestigt sein bevor ein Stoßverbinder gesetzt werden darf. Innerhalb von zwei Auflagerpunkten darf nicht mehr als ein Stoßverbinder verbaut sein.

Hinweise:

- Um Höhenunterschiede bei unebenen Dächern auszugleichen, steht die Verzahnung des Dachhakens und des Trägerprofils z.B. Typ TF50+ zur Verfügung.
- Übereinander liegende Trägerprofile müssen parallel verlaufen. Dazu sollte als erster Schritt das unterste Trägerprofil horizontal ausgerichtet werden.
- Die seitliche Flucht muss genau im 90°-Winkel zur untersten Schiene liegen, da sonst die Modulstöße nicht in der Flucht ausgerichtet werden können.
- Sind die Trägerprofile ausgerichtet, alle Schrauben mit entsprechenden Anzugsmoment nachziehen und nochmals kontrollieren

06. Montage der PV-Module

Die Mittel- und Außenklemmen werden bereits vormontiert geliefert.

Die Mittelklemme G3 deckt den Klemmbereich von 30–50 mm ab.

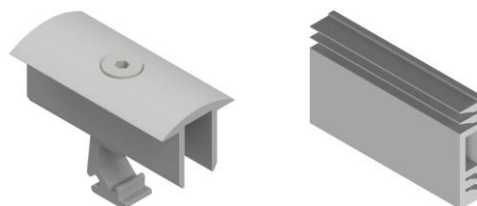
Die Außenklemme G3 muss jedoch für die jeweilige Modulhöhe bestellt werden.

Die Mittelklemme G4 deckt den Klemmbereich von 33–46 mm ab.

Der AK Adapter wird mit der Mittelklemme G4 oder G3 verbaut und ersetzt die klassische Endklemme



G3 Mittel- und Außenklemme



G4 Mittelklemme und AK Adapter



Wichtiger Hinweis:

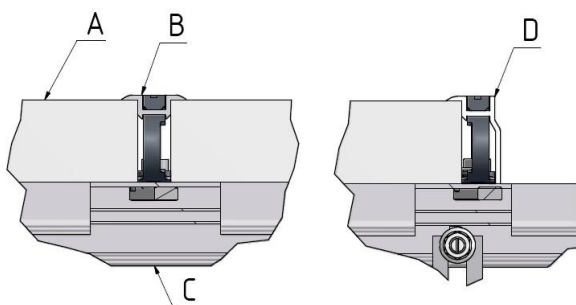
Abhängig von der Modulrahmenhöhe wird eine unterschiedliche Ausführung der Außenklemme G3 benötigt.

Der AK Adapter für die G4 Mittelklemme deckt nur die Rahmenhöhen 33, 35, 38, 40, 45 und 46mm ab.

Das Anzugsmoment der Klemmen muss 15 Nm betragen!

Verwenden Sie keine Ratsche oder Schlüssel mit großer Hebelwirkung, da hier das maximale Anzugsmoment leicht überschritten wird.

Bitte verwenden Sie ausschließlich Torx-Schraubendreher mit T-Griff oder Akkuschauben mit entsprechender Drehmomenteinstellung.



| | |
|---|--------------------|
| A | Solarmodul |
| B | Mittelklemme G3 |
| C | Trägerprofil TF50+ |
| D | Außenklemme G3 |

Abbildung 112: Klemmen montiert (Schnittdarstellung)

- Die Mittel- und Außenklemmen G3 können direkt von oben, in das Trägerprofil z.B. TF50+ eingeführt werden, wo sie benötigt werden.

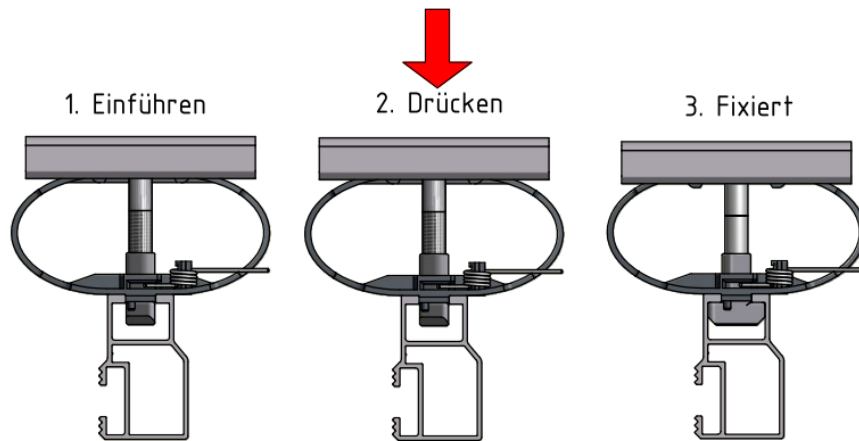


Abbildung 113 Einführen der Mittelklemmen G3

- Die Mittelklemmen G4 können an der benötigten Position in das Trägerprofil eingeschwenkt werden.

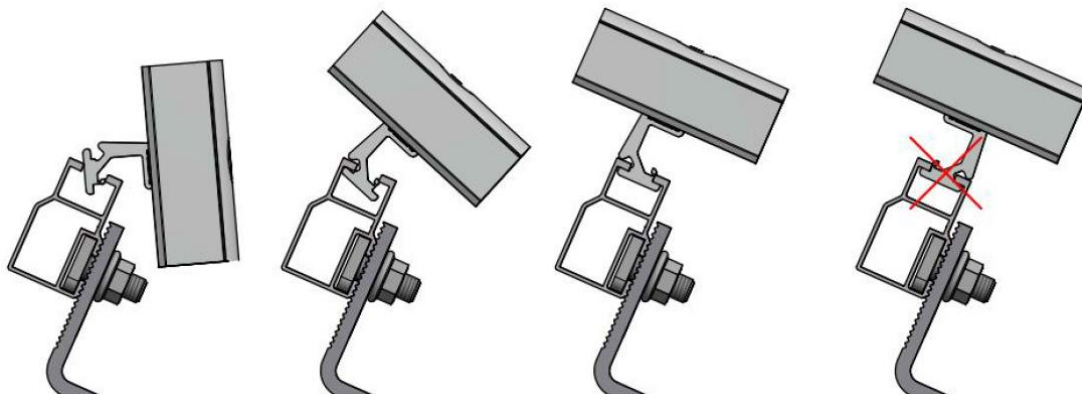


Abbildung 114 Einführen der Mittelklemme G4



Achtung!

Der Nutenstein muss wie Abbildung 114 ausgerichtet sein und darf nicht verdreht eingebaut werden.

- Den AK Adapter in den festgelegten Nuten für die Rahmenhöhe seitlich an die G4 Klemme anfügen.

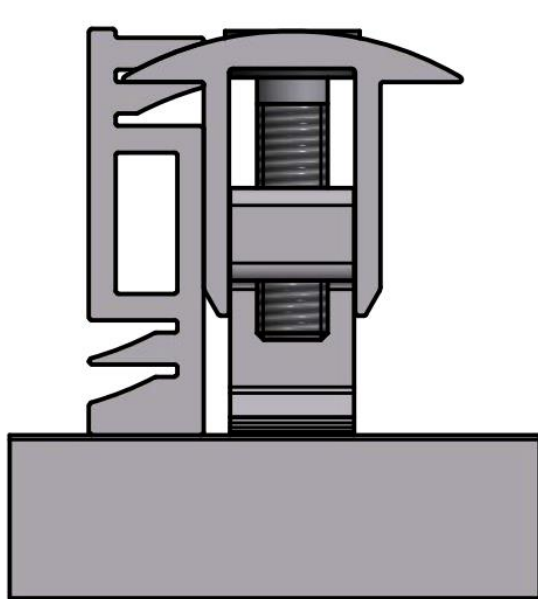


Abbildung 115 AK Adapter mit Mittelklemme G4

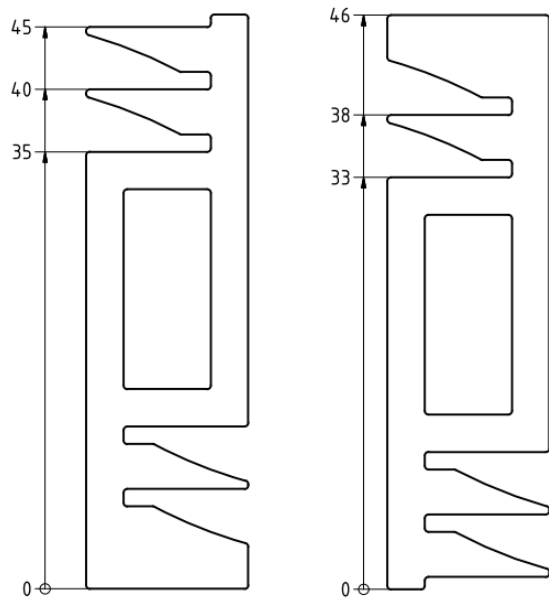


Abbildung 116 AK Adapter mit Rahmenhöhen

- Anschließend erstes Modul auf beide Trägerprofile auflegen, mit den Außenklemmen bzw. Mittelklemme und AK Adapter lose fixieren und nach der Ziegelreihe ausrichten. Es kann auch eine Schnur als Hilfsmittel gespannt werden. Danach Klemmen mit dem angegebenen Drehmoment aus Abbildung 165 im Anhang anziehen. Hierfür empfehlen wir einen Drehmomentschlüssel mit Torx-Biteinsatz Größe TX40.
- Auf diese Weise werden nun auch die restlichen Module montiert. Es empfiehlt sich, mit der unteren Modulreihe zu beginnen. Ist diese exakt ausgerichtet, werden die darüber liegenden Reihen montiert.
- Die Bestimmungen der gültigen allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-14.4-660 sind zu berücksichtigen.

07. Montage Kabelclips

Die Kabelclips dienen zur Fixierung der Modulanschlussleitungen und verhindern das Durchhängen der Kabel. Sie werden werkzeuglos an die Träger des Montagesystems TopFix 200 oder an die Photovoltaik-Modulrahmen geklemmt. Die Abbildung 117 zeigt die Befestigung des Kabelclips 0° am PV-Modulrahmen. In der Abbildung 118. ist der Kabelclip 90° an einem Trägerprofil schematisch dargestellt.



Abbildung 117 Montage Kabelclip 0° an Modulrahmen

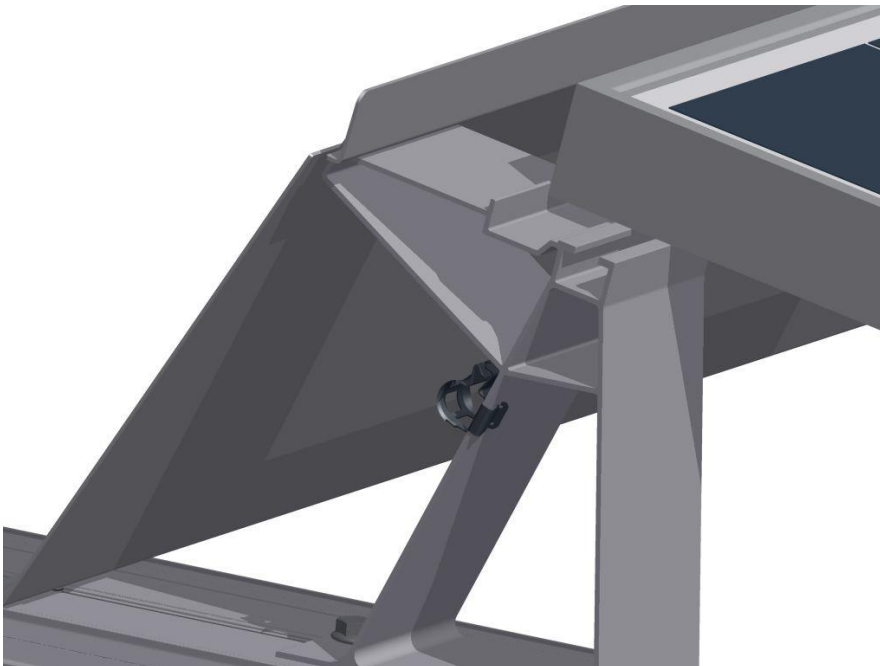


Abbildung 118 Montage Kabelclip an Tragprofil

08. Montage zweilagiges Trägersystem

8.1 Allgemeines

Im Gegensatz zum einlagigen Trägerprofil werden hier zusätzlich Trägerprofile als sog. Dachverbinder eingesetzt, bevor das eigentliche Trägerprofil montiert wird.

8.2 Dachverbinder Typ z.B. TF50+

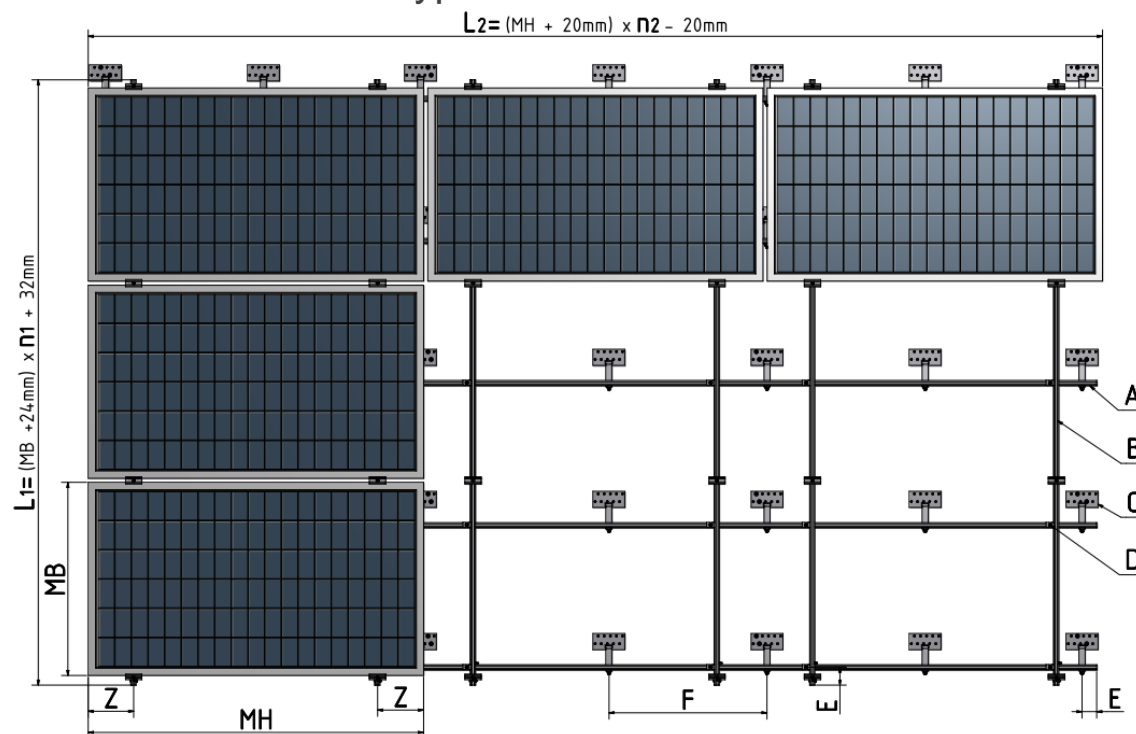


Abbildung 119 Dachhakenverbinder und Trägerprofil im Gesamtbild

| | Beschreibung |
|---|--|
| $L = (MB + 24 \text{ mm}) \times n + 32 \text{ mm}$ | Trägerprofillänge= (MB + 24 mm) × Anzahl der Module pro Reihe + 32 mm |
| $L2 = (MH + 20 \text{ mm}) \times n2 - 20 \text{ mm}$ | Dachverbinderlänge= (MH + 20 mm) × Anzahl der Modulreihen – 20 mm |
| MB | Modulbreite |
| MH | Modulhöhe |
| A | Dachverbinder TF50+ / TF50m / TF60 |
| B | Trägerprofil TF50+ / TF50m / TF60 |
| C | Dachhaken |
| D | Verbinder 2-lagig |

| | |
|---|--|
| E | max. 400 mm |
| F | nach PV-Manager |
| Z | max. ¼ der Modulhöhe (Modulherstellangaben beachten) |

Dimensionierung:

Die Dimensionierung des zweilagigen Systems erfolgt in gleicher Weise wie beim einlagigen System unter Beachtung folgender Besonderheiten:

- Für jeden Schnittpunkt Trägerprofil/Dachverbinder ist ein Dachhaken vorzusehen.
- Zusätzlich zum Dachhaken und dem Trägerprofil müssen die statischen Werte des Dachverbinders berücksichtigt werden. Die statische Dimensionierung ist anhand der PV-Manager Software zu ermitteln. Die Software dient als Planungshilfe. Sie ersetzt keinen prüffähigen statischen Nachweis.
- Aufgrund der thermischen Ausdehnung ist es nicht empfohlen, eine maximale Trägerprofillänge von 3 Stab (ca. 15,60 m) zu überschreiten.

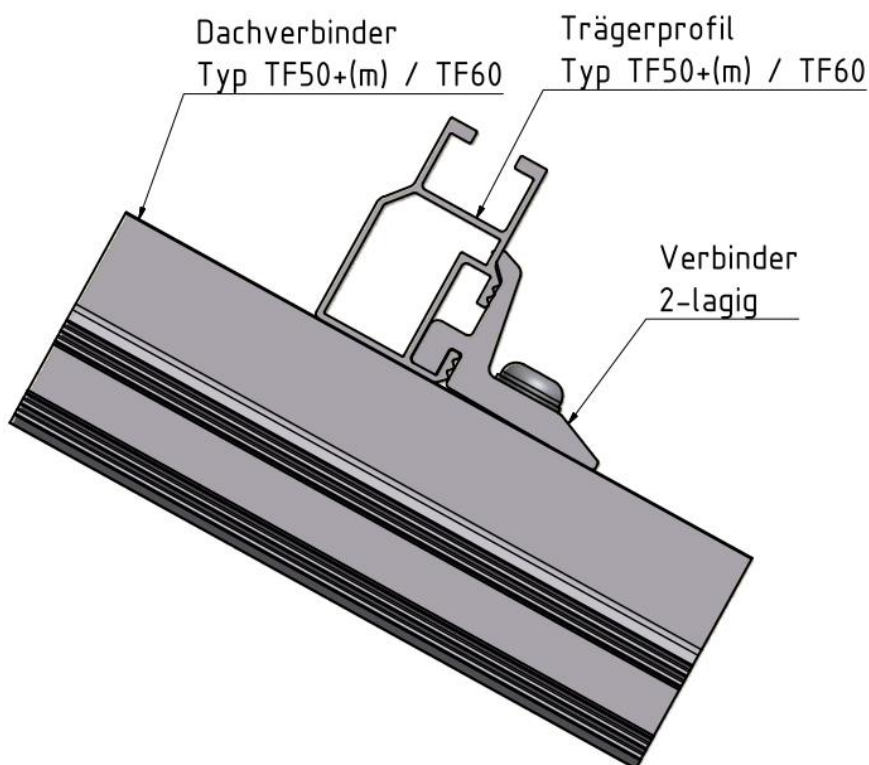


Abbildung 120: Aufbau 2-lagiges System im Querschnitt

09. Delta-Stütze



Abbildung 121: Delta-Stütze

9.1 Allgemeines

Mit Hilfe der Delta-Stütze ist es möglich, das IBC TopFix 200 Montagesystem als aufgeständertes Montagesystem zu verwenden, um eine optimale Modulneigung zu erzielen.

Die Delta-Stütze ist sowohl mit einzelner, als auch mit durchlaufender Bodenschiene erhältlich. Die Neigungswinkel sind zwischen 10° und 45° in 5°-Schritten wählbar.



Abbildung 122: Delta-Stütze mit einzelner Bodenschiene



Abbildung 123: Delta-Stütze mit durchgehender Bodenschiene

9.2 Aufbau

Aufbau Delta-Stütze

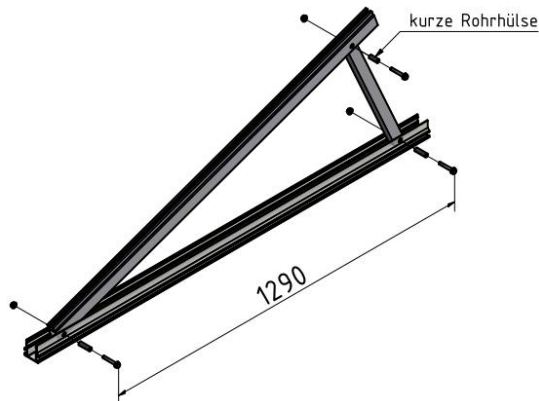


Abbildung 124: Montage Delta-Stütze auf der Bodenschiene

Die Delta-Stütze wird in Einzelteilen, inklusiv drei Sechskantschrauben M8x50 mit Sperrzahnmutter und Rohrhülsen geliefert. Beim Aufbau müssen alle Schraubverbindungen mit 15 Nm festgezogen werden.

Nur bei der Delta-Stütze durchgehend müssen vor Ort vorher die 12,5 mm Bohrungen in die Zentrierrille der Bodenschiene gebohrt werden. Der Bohrungsabstand innerhalb der Stütze beträgt 1290 mm. Der Reihenabstand ist dem Projekt individuell anzupassen.

Bei der Delta Stütze einzeln ist die Bodenschiene 1,5 m, bei der Delta Stütze durgehend ist die Bodenschinen 4,9 m lang.

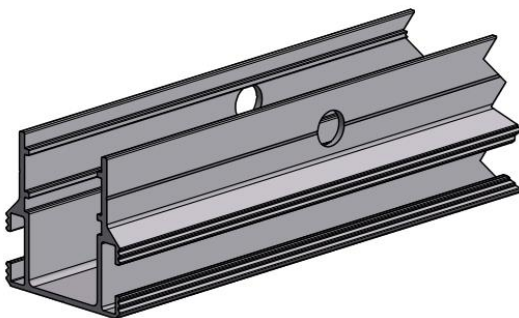


Abbildung 125: Zentrierrille für Bohrung

9.3 Anbindung an die Dacheindeckung

Für die unterschiedlichen Anbindungsmöglichkeiten der Delta-Stütze stehen, in Abhängigkeit der vorhandenen Dachabdichtung und Dachunterkonstruktion, die nachfolgenden Verbindungsmöglichkeiten zur Verfügung:

- Montage mittels Stockschrauben
- Montage mittels Universalverbinder
- Montage durch Aufbringen von zusätzlichen Gewichten (Auflegen von Gehsteigplatten usw.)
- Montage mittels Trapezblechklemme (Kreuzverbund mit TF27)
- Montage mit einem Dachhaken (direkt oder Kreuzverbund)



Abbildung 126: Montage mit einer Stockschraube

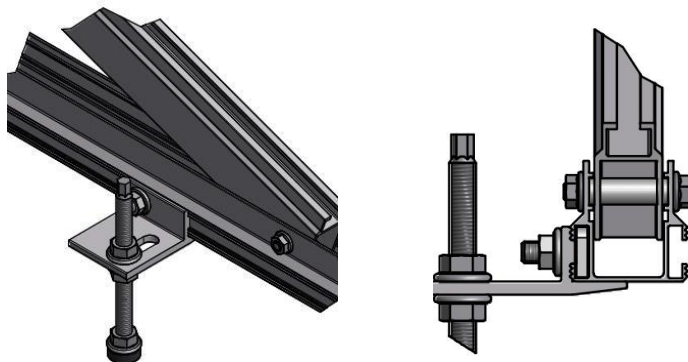


Abbildung 127: Montage mit einem Universalverbinder

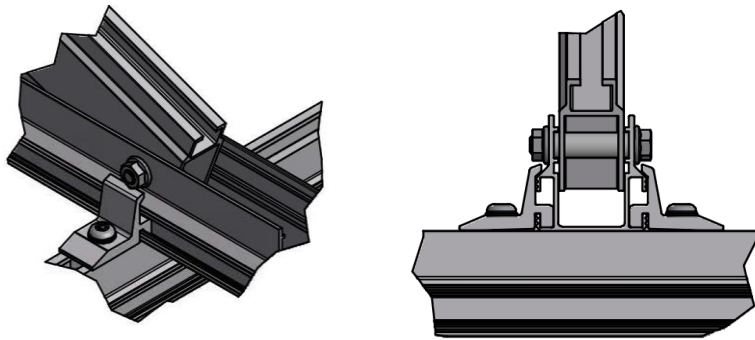
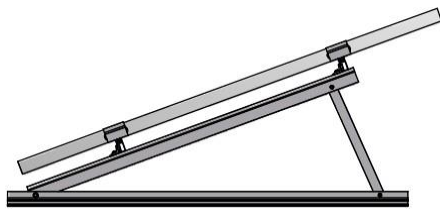


Abbildung 128: Montage im Kreuzverbund (2-lagiger Verbinder)

9.4 Modulmontage

Module können mit der Delta-Stütze sowohl hochkant, wie auch quer montiert werden. Eine Hochkant-Montage der Module ist bis zu einer Modulgröße von 1,7 m möglich.

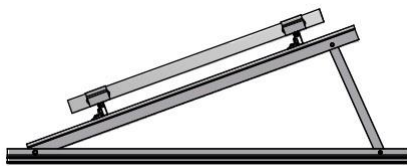
- Modul hochkant – Klemmung an der langen Seite



Hier werden die Delta-Stützen mit zwei Trägerprofilen (TF50+ / TF50m / TF60) verbunden. Auf diesen Trägerprofilen werden dann die Module montiert.

Abbildung 129 Modulmontage hochkant mit Modulträgerprofil

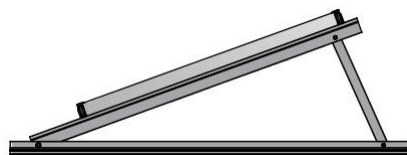
- Modul quer – Klemmung an der kurzen Seite



Hier werden die Delta-Stützen mit zwei Trägerprofilen (TF50+ / TF50m / TF60) verbunden. Auf diesen Trägerprofilen werden dann die Module montiert. Hier ist darauf zu achten, dass die Module für die Klemmung an der kurzen Seite freigegeben sind.

Abbildung 130 Modulmontage quer mit Modulträgerprofil

- Modul quer – Klemmung an der langen Seite



Bei dieser Montageform wird das Modul direkt auf der Delta-Stütze montiert. Hier kommen keine weiteren Trägerprofile zum Einsatz. Pro Modul werden hier jedoch zwei Delta-Stützen benötigt.

Abbildung 131 Modulmontage quer ohne Modulträgerprofil

10. Einlegesystem

10.1 Allgemein

Es gelten die gleichen Bedingungen und Voraussetzungen wie in Punkt 4.1 Allgemeine Hinweise zur Dimensionierung beschrieben. Die Einlegeschiene wird immer horizontal montiert. Auf Ziegeldächern wird das Einlegesystem 2-lagig gebaut. Daher können nur Dachhaken verwendet werden, bei denen das Dachverbinderprofil von First zu Traufe montiert werden kann.

In die Einlegeschiene dürfen für einen besseren Wasserablauf $\leq \varnothing 5$ mm Löcher eingebracht werden. Die Tragfähigkeit der Einlegeschiene darf dadurch nicht beeinträchtigt werden.

10.2 Anlagenmontage

Schritt 1: Auslegung mit dem PV Manager

Schritt 2: Dachhaken

- Dachhaken wie in Punkt 4.2 Montage Dachhaken, 4.4 ASD-Schrauben Befestigung auf Aufsparrendämmsystemen oder 4.5 Dachhaken Mammut Form S+ montieren.

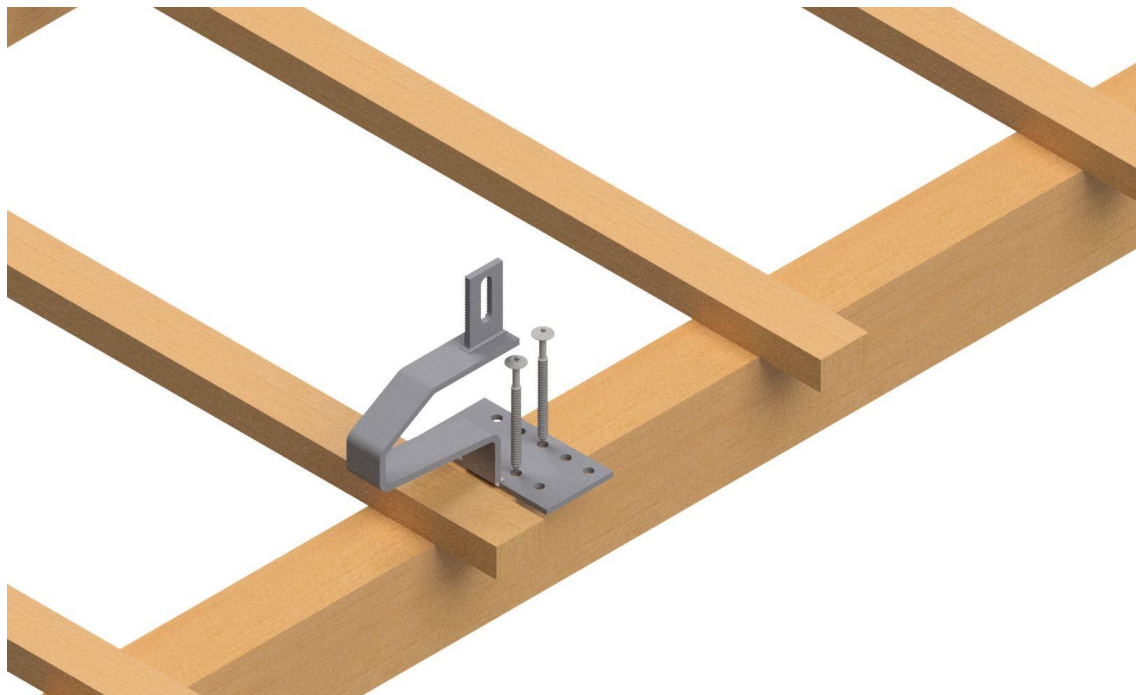


Abbildung 132 Beispiel Dachhaken Mammut SV+

Schritt 3: Dachverbinderprofil

- Profil wie in Punkt 5 Montage der Trägerprofile anbringen und verlängern.
- Die weiteren Profile mittels einer Schnur fluchtend zueinander ausrichten

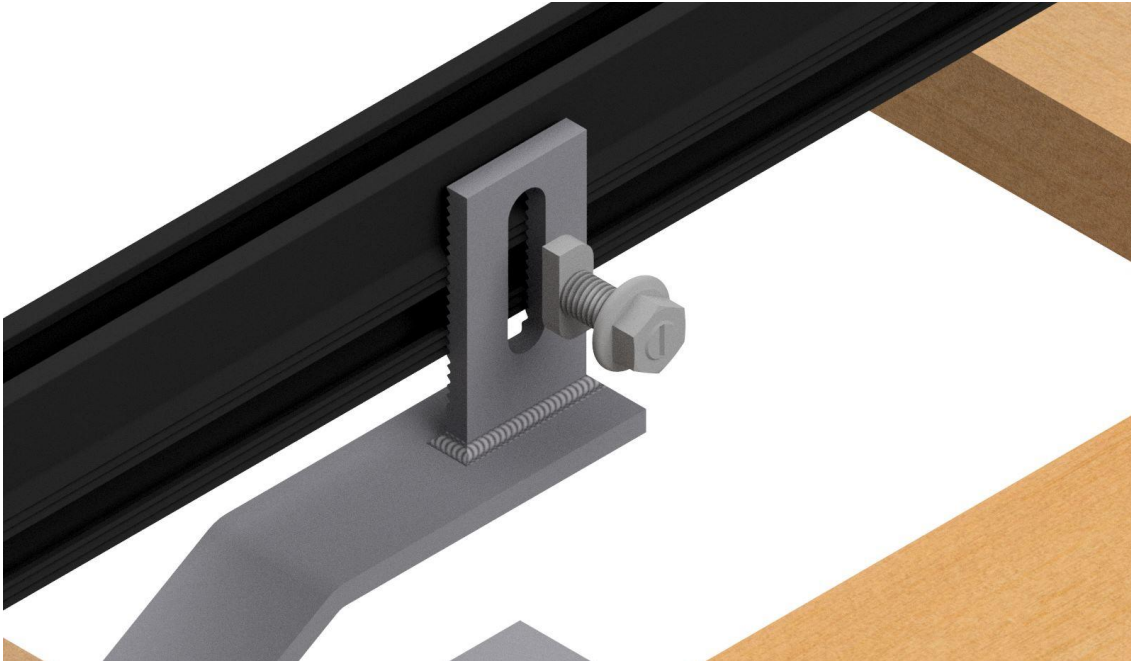


Abbildung 133 Trägerprofil-Montage

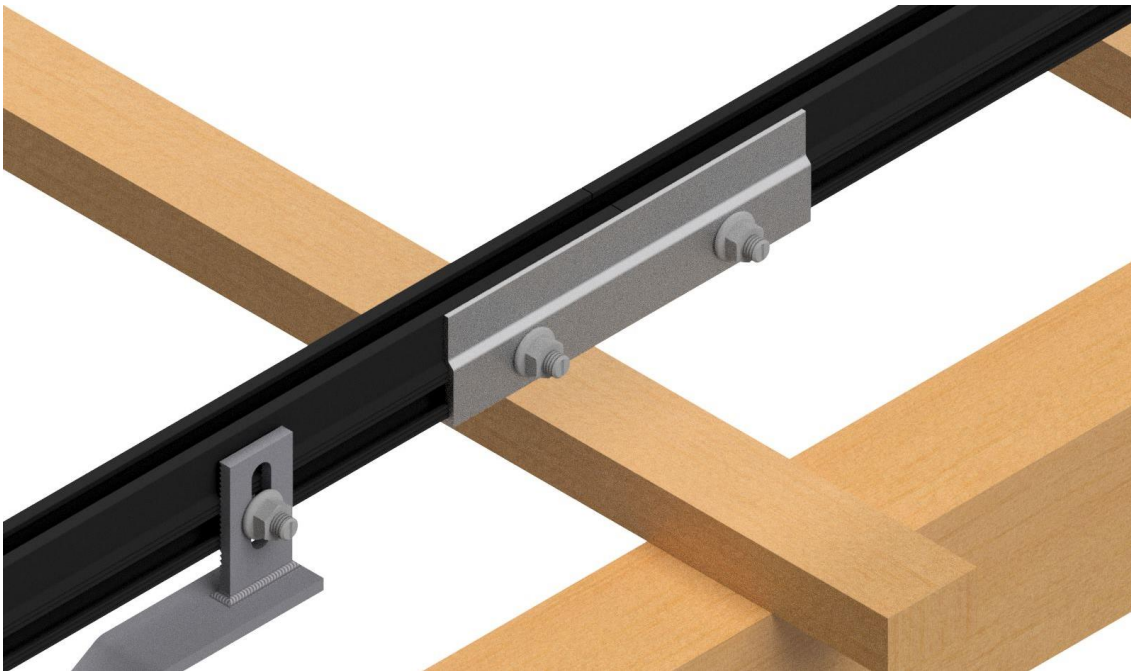


Abbildung 134 Stoßverbinder für Trägerprofil Typ TF50+

Schritt 4 Einlegeschiene Abstände und Montagelehre

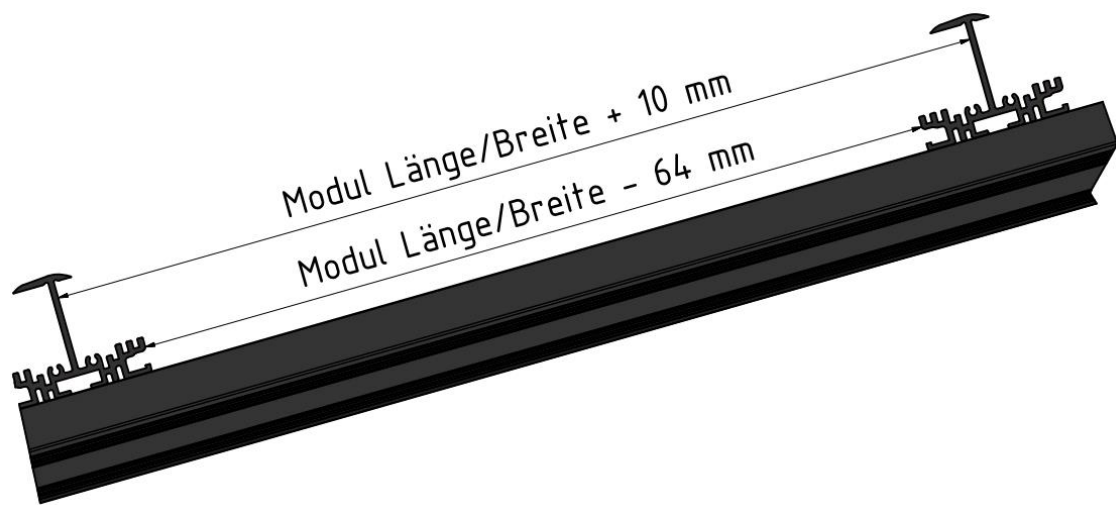


Abbildung 135 Einlegeschieneabstand: Modullänge/-breite + 10 mm, oder Modullänge/-breite - 64 mm

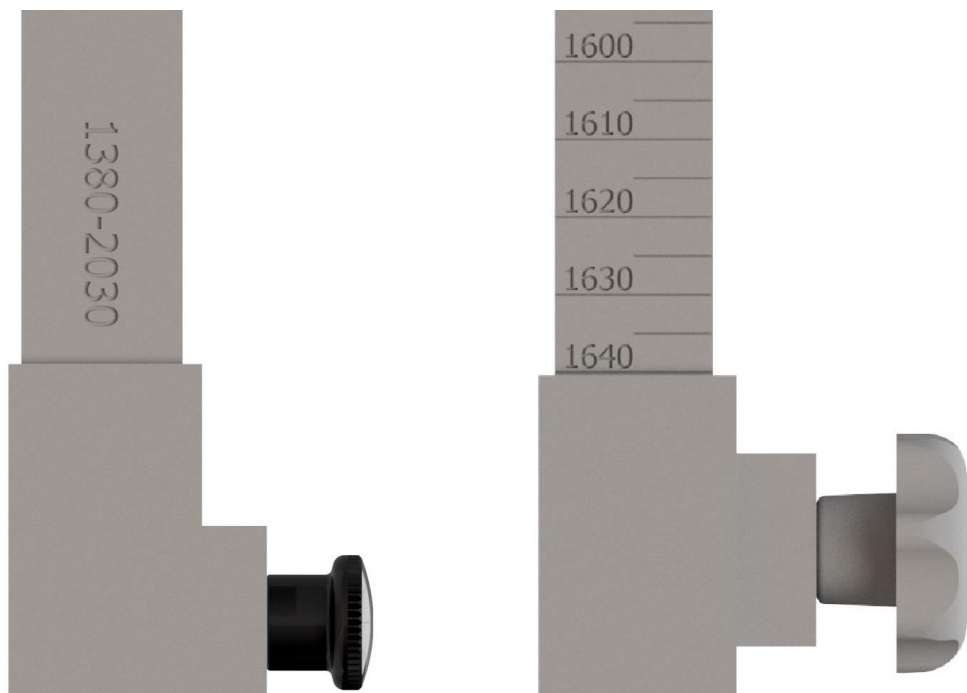


Abbildung 136 Montagelehre Einstellen

- Das Mittelstück der Montagelehre bleibt bei Längen von 880 – 1530 mm eingefahren. Bei Längen von 1380 -2030 mm wird es ausgefahren.
- Die Modullänge oder Modulbreite wird durch Herausziehen des Endstücks eingestellt



Achtung: Das Eingestellte Maß an der Montagelehre entspricht nicht der realen Länge.

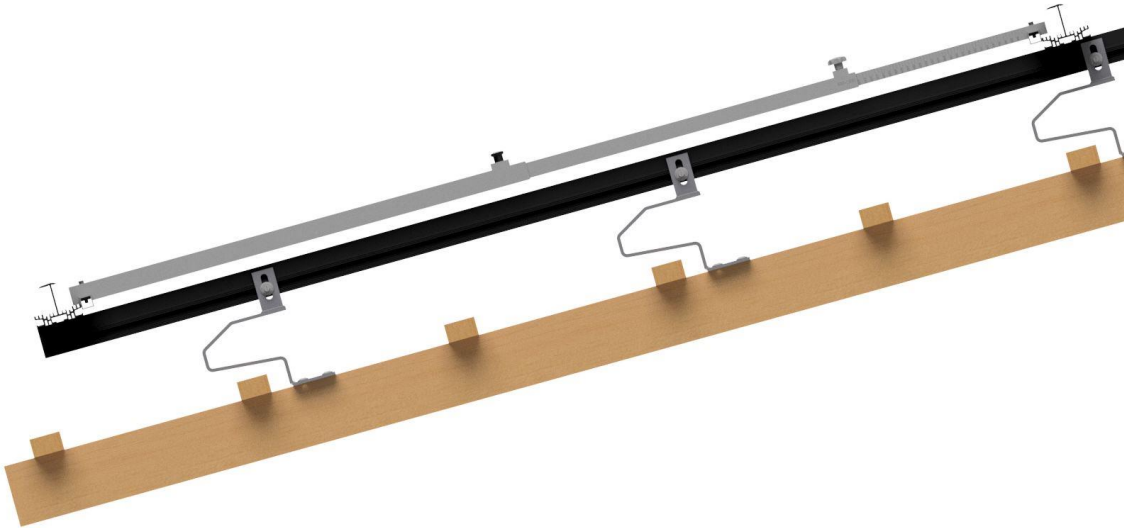


Abbildung 137 Positionierte Montagelehre

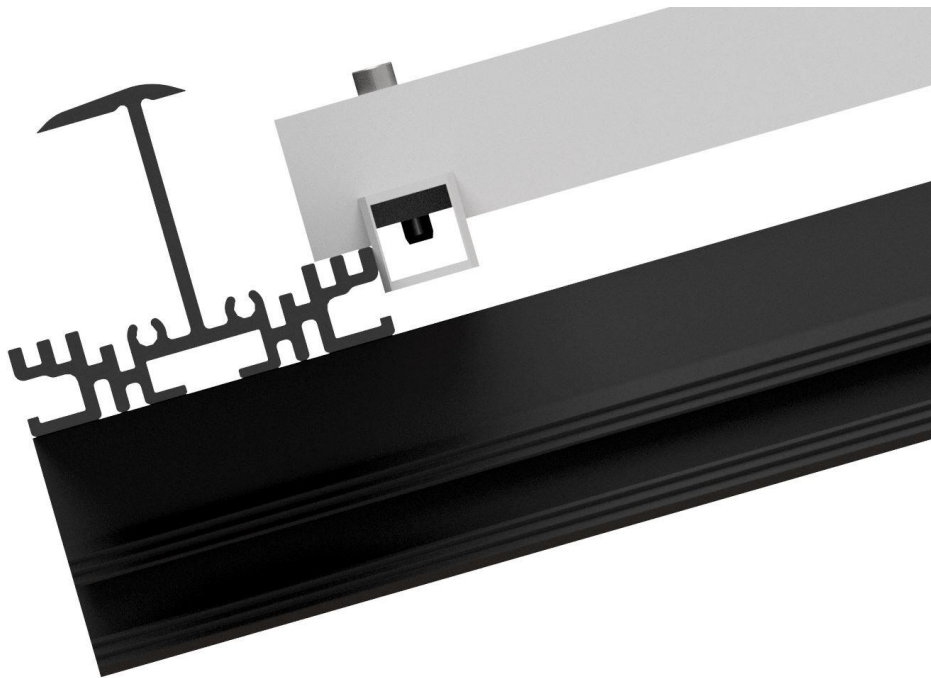


Abbildung 138 Detailposition Montagelehre unten, analog zu oben

Schritt 5 Verbinder 2-lagig

- Der Verbinder 2-lagig wird am obersten und untersten Einlegeprofil nur auf der Innenseite montiert. Alle weiteren Einlegeprofile bekommen beidseitig einen Verbinder 2-lagig

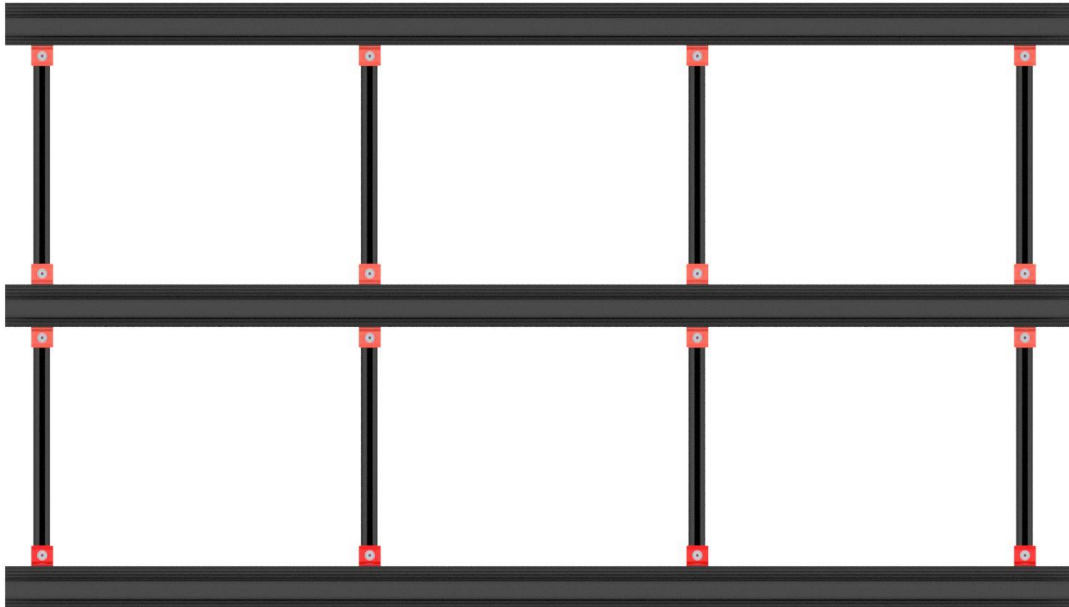


Abbildung 139 Positionen Verbinder 2-lagig



Abbildung 140 Verbinder 2-lagig

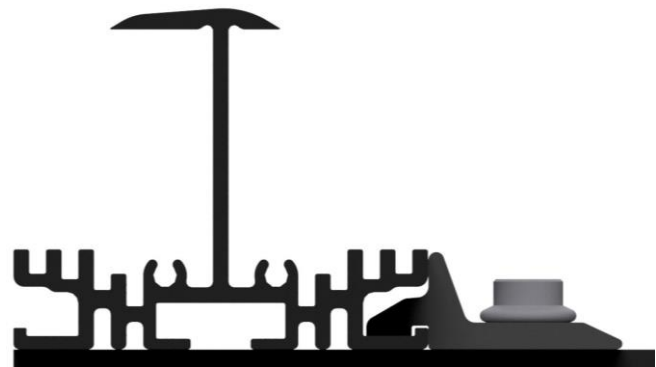


Abbildung 141 Seitenansicht Verbinder 2-lagig

Schritt 6 Stoßverbinder

- Der Stoßverbinder wird von unten mit 4 Hammerkopfschrauben an die Einlegeschiene geschraubt.
- Für einen besseren Wasserablauf kann ein kleiner Spalt zwischen den Einlegeschiene gelassen werden



Achtung!

Es ist dafür Sorge zu tragen, dass alle Hammerkopfschrauben bzw. Hammermutter sich im Profil verdreht haben und somit komplett im Eingriff sind.

Die Einlegeschiene stücke müssen mindestens an zwei Auflagerpunkten befestigt sein bevor ein Stoßverbinder gesetzt werden darf. Innerhalb von zwei Auflagerpunkten darf nicht mehr als ein Stoßverbinder verbaut sein.

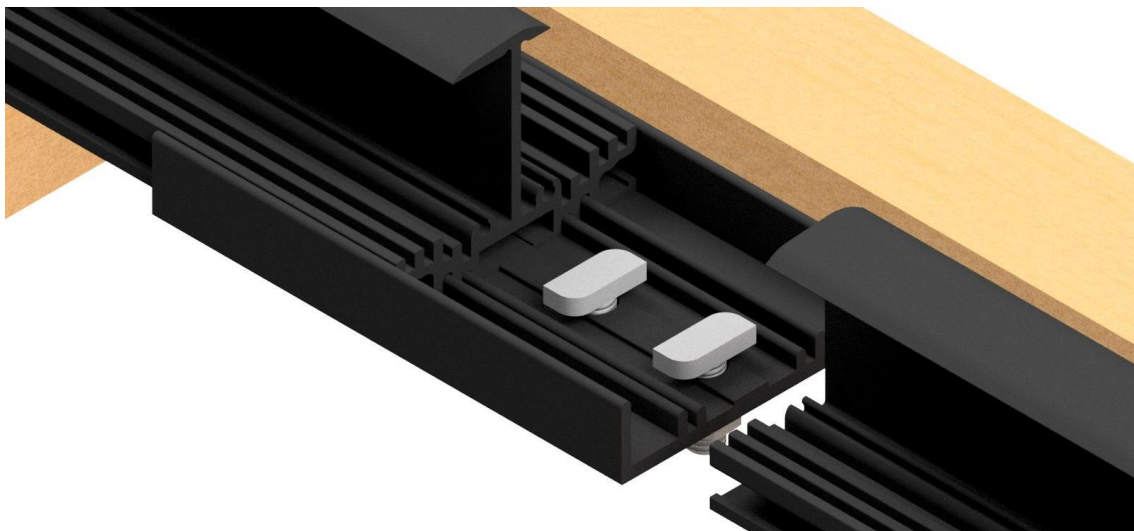


Abbildung 142 Stoßverbinder Einlegeschiene

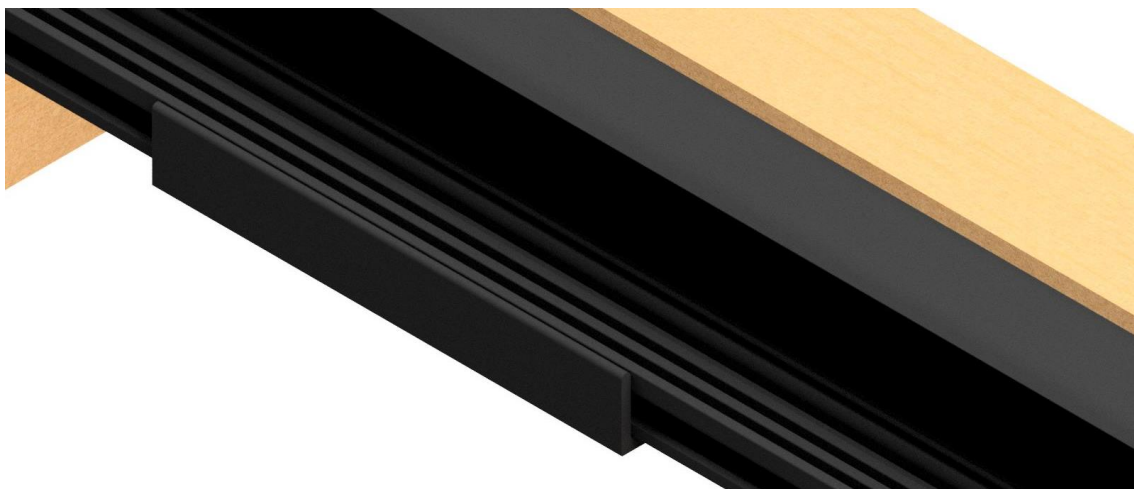


Abbildung 143 Stoßverbinder Einlegeschiene montiert

Schritt 7 Modulrahmenhöhen und Adapterschiene

- Bei 40 mm Modulrahmenhöhe wird keine Adapterschiene benötigt
- Die Adapterschiene wird nur bei Modulrahmenhöhen von 38, 35, 33 und 32 mm an entsprechender Position in die Einlegeschiene eingelegt.

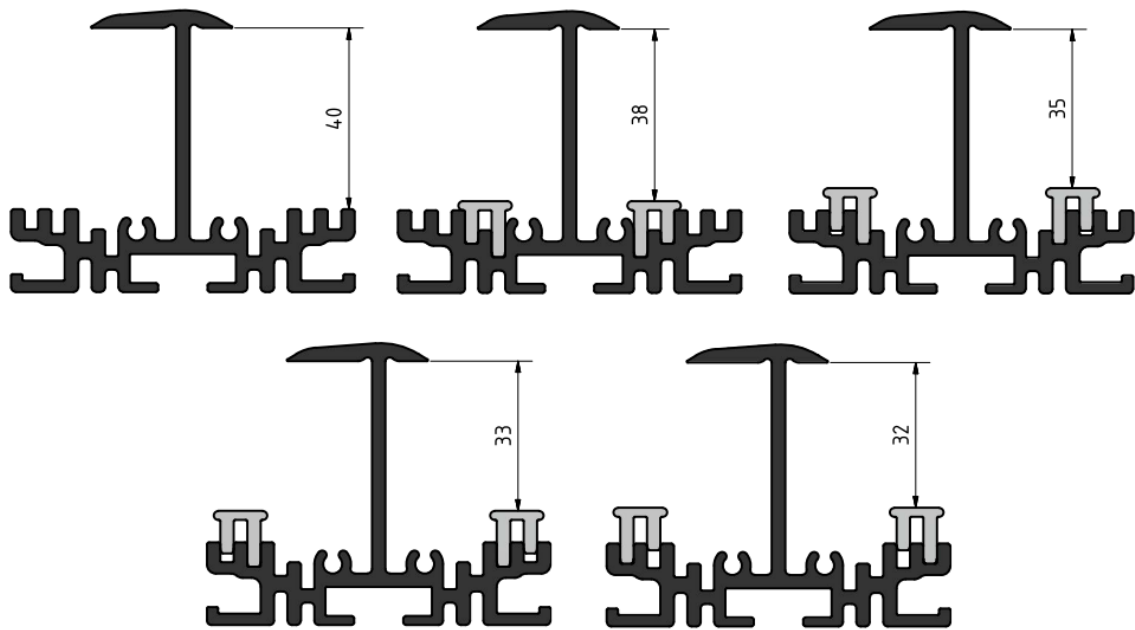


Abbildung 144 Mögliche Modulrahmenhöhen



Abbildung 145 Eingelegte Adapterschiene

Schritt 8 Modul einlegen

- Die Module werden schräg in die obere Einlegeschiene eingeführt, auf die untere Einlegeschiene abgelegt und auf Anschlag nach unten geschoben.

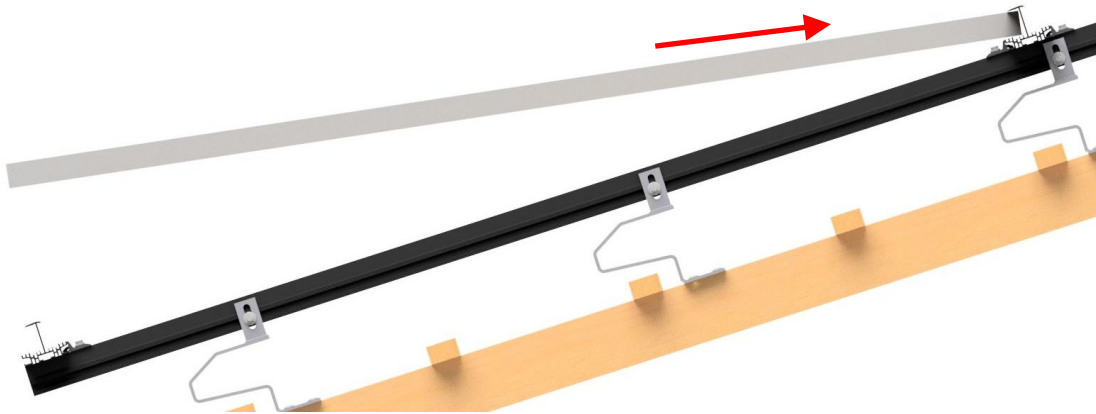


Abbildung 146 Modul einführen



Abbildung 147 Modul ablegen

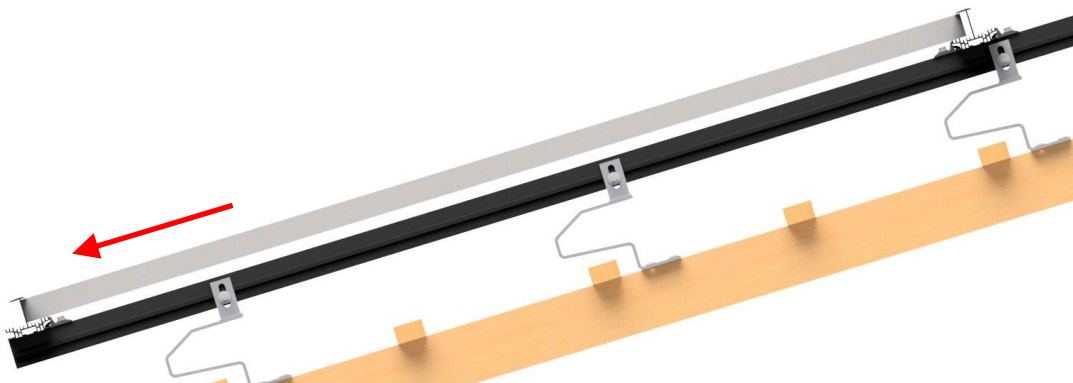


Abbildung 148 Modul auf Position geschoben

Schritt 9 Distanzhalter / Diebstahlschutz

- Der Distanzhalter wird oben zwischen Modul und Einlegeschiene eingefügt
- Ein Klappern der Module durch Wind wird verhindert, weil die Module leicht geklemmt werden.
- Ein widerrechtliches Entfernen der Module wird verhindert
- Seitenabstände in der Installationsanleitung der Modulhersteller beachten. 10 mm Seitenabstand bei IBC Module wird eingehalten
- Bei einer Dachneigung $<15^\circ$ muss der Distanzhalter verbaut werden.



Abbildung 149 Distanzhalter ansetzen

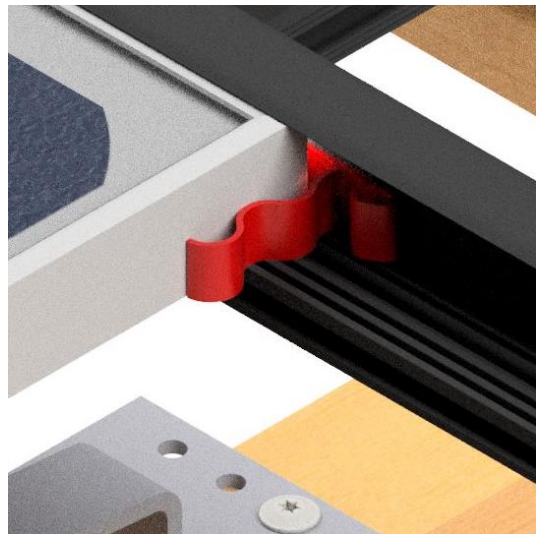


Abbildung 150 Distanzhalter eingefügt

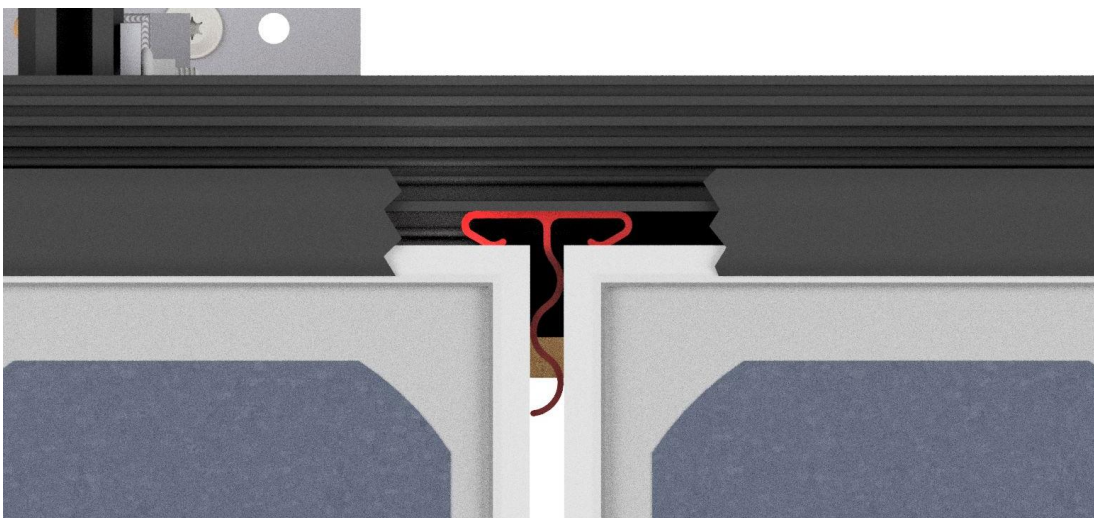


Abbildung 151 Montierter Distanzhalter

Schritt 10 Seitenblech

- Das Seitenblech wird mit 2 Blechschrauben 4,8x19 an der Einlegeschiene befestigt
- Löcher im Seitenblech ermöglichen einen Wasserablauf

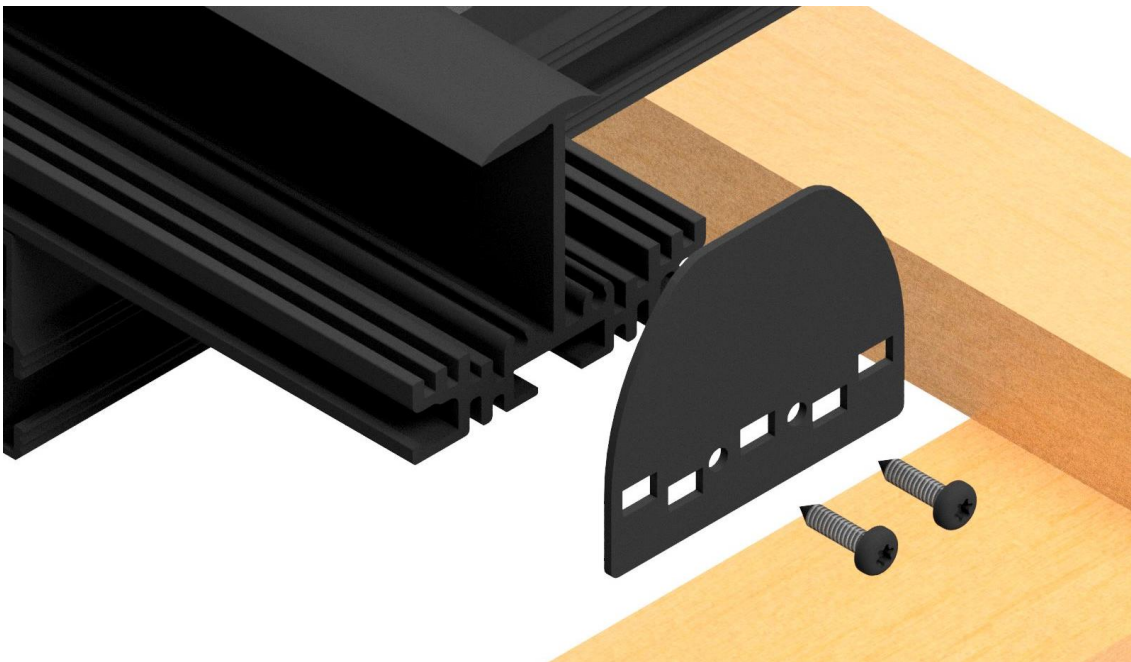


Abbildung 152 Seitenblech



Abbildung 153 Seitenblech montiert

Schritt 11 Abschlussblende

- Die Abschlussblende wird in die oberste und unterste Einlegeschiene eingeklickt. Fehlen Module innerhalb des Modulfeldes, so werden auch hier Abschlussblenden verbaut.

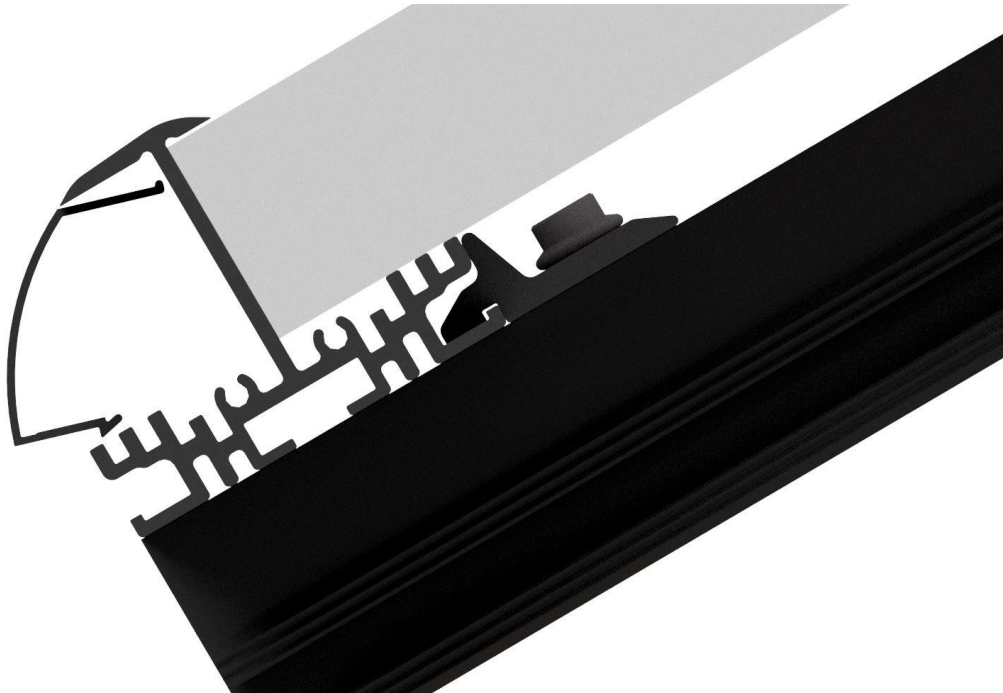


Abbildung 154 Abschlussblende ansetzen und einklicken

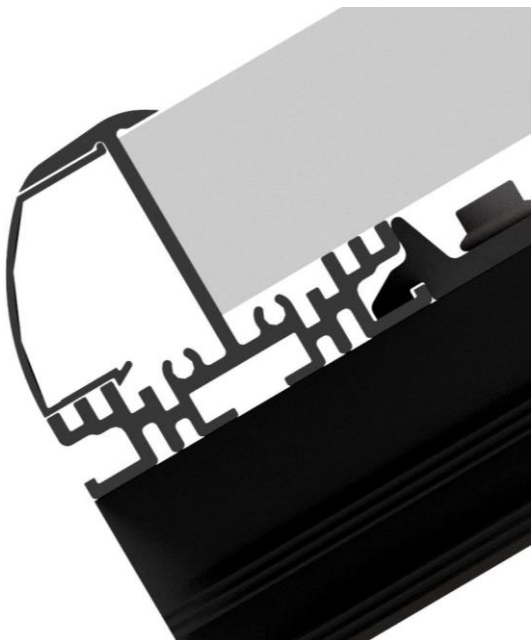


Abbildung 155 Abschlussblende unten montiert

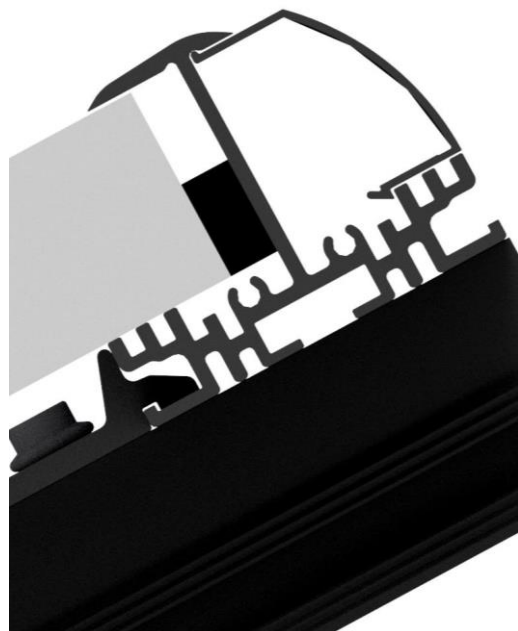


Abbildung 156 Abschlussblende oben montiert

11. Modulrahmenverstärkung IBC FrameFix

11.1 Allgemein

Der IBC FrameFix ist eine nachrüstbare Rahmenverstärkung, die sich für Regionen mit hohen Schneelasten empfiehlt. Bei hochkant montierten Modulen kann es durch hohe Schneelasten zu Rahmenverformungen kommen, welche das Modul unbrauchbar machen können.

Der IBC FrameFix wirkt dem entgegen und verstärkt den Rahmen von der Rückseite aus. Die Konstruktion ist nicht sichtbar, das Halterungssystem wird nicht beeinträchtigt.

- Rahmenverstärkung für großformatige, hochkant montierte PV-Module (48-, 60- und 72-Zeller)
- Für Modulrahmenabmessungen (mit Adapter) (Länge/Breite/Höhe):
1660-1680 mm/ ca. 990 mm / 40-50 mm
(1640-1659 mm/ ca. 990 mm/ 40-50 mm)
1580-1620 mm/ 800 mm/ 40-50 mm
1310-1340 mm/ 990 mm/ 40-50 mm
- Seiltragfähigkeit bis zu 8 kN (800 kg)
- Montage mit wenigen Handgriffen
- Keine Beeinträchtigung des Modulrahmens durch zusätzliche Bohrungen
- Bei nachträglicher Instandsetzung des PV-Generators ist lediglich das Modul zu demontieren, nicht das gesamte Halterungssystem

11.2 Montage

- Falls notwendig den Adapter beim Kabel vom Spannschuh einfügen
- FrameFix Eckschuhe von hinten über den Modulrahmen stecken
- Seilkonstruktion ausrichten
- Spannschuh über den Rahmen ziehen
- FrameFix mit 5 Nm vorspannen



Achtung!

Eine Vorverformung des Rahmens durch den Framefix ist zu vermeiden!



Abbildung 157 FrameFix montiert



Abbildung 158 Eckschuh



Abbildung 159 Spannschuh

11.3 Adapter Montage

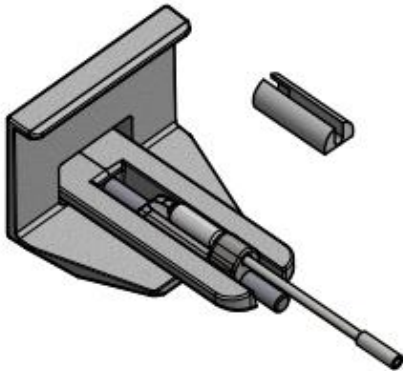


Abbildung 160 Spannschuh und Adapter

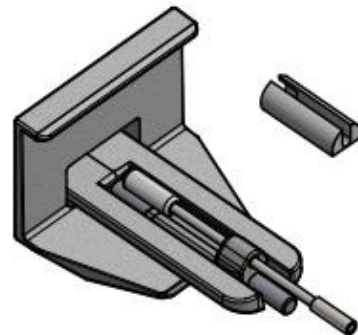


Abbildung 161 Kabel vom Spannschuh herausziehen

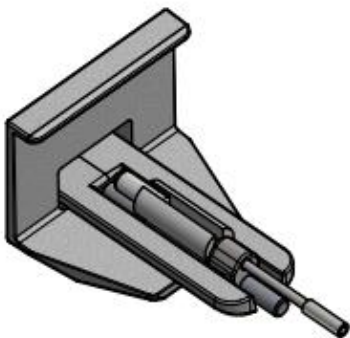


Abbildung 162 Adapter unter dem Kabel einfügen

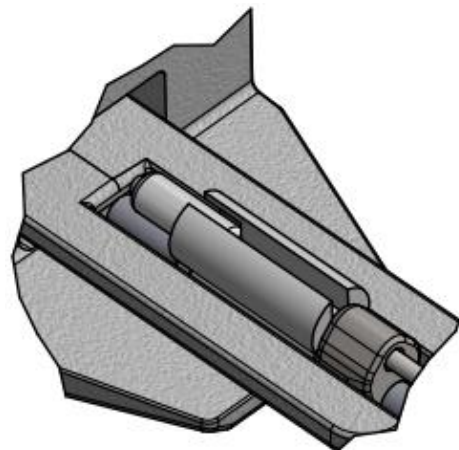
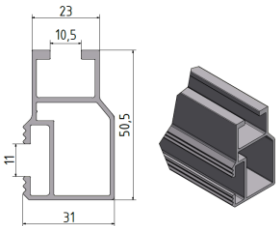
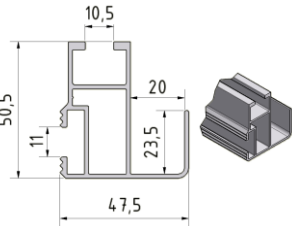
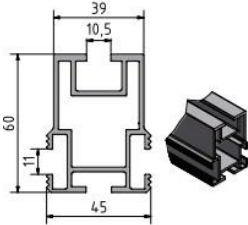
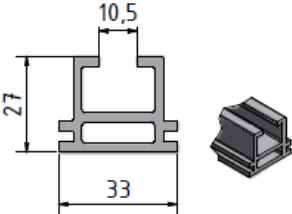
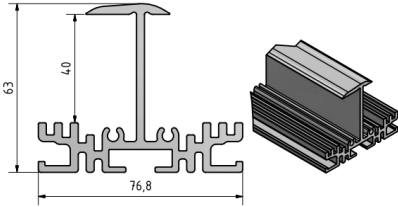
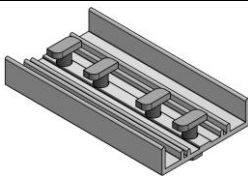
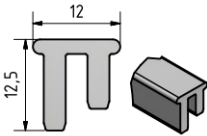
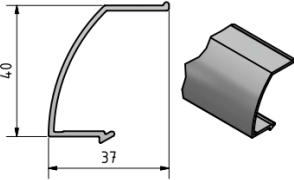
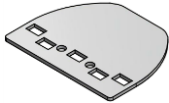
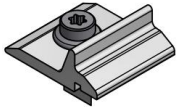
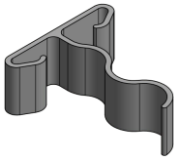

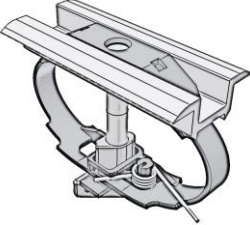
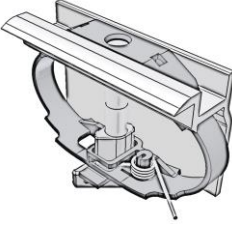


Abbildung 163 Adapter montiert

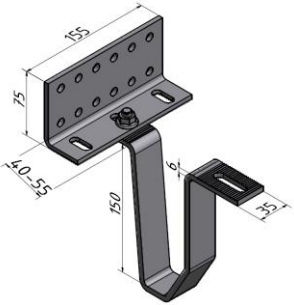
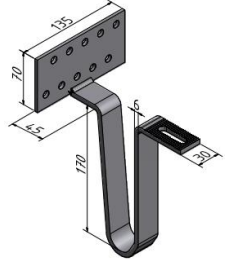
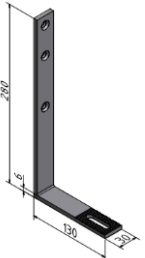
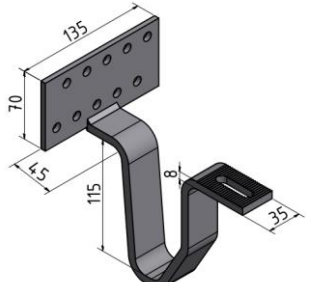
12. Stückliste



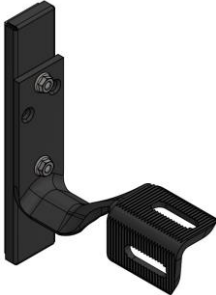
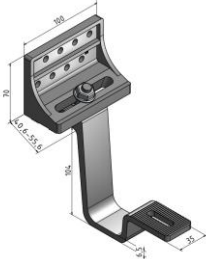
| Bild | Artikel-Nr.: | Artikel |
|---|--------------|---------------------------------------|
|  | 6800100022 | Trägerprofil TF50+, 5200mm |
| | 6800100023 | Trägerprofil TF50+, 3100mm |
| | 6800100027 | Trägerprofil TF50+, 2100mm |
| | 6800100033 | Trägerprofil TF50+, 5200mm schwarz |
| | 6800100039 | Trägerprofil TF50+, 2100mm schwarz |
|  | 6800100019 | Trägerprofil TF50m, 5200mm |
| | 6800100028 | Trägerprofil TF50m, 2100mm |
|  | 6800100020 | Trägerprofil TF60, 5200mm |
| | 6800100029 | Trägerprofil TF60, 2100mm |
|  | 6800100021 | Trägerprofil TF27-T, 5200mm |
| | 6800100015 | Trägerprofil TF27-T, 3100mm |
| | 6800100030 | Trägerprofil TF27-T, 2100mm |

| Bild | Artikel-Nr.: | Artikel |
|---|--------------|--------------------------------------|
|  | 6800100034 | Einlegeschiene, 5010mm schwarz |
| | 6800100038 | Einlegeschiene, 2010mm schwarz |
|  | 6700300064 | Stoßverbinder Einlegeschiene schwarz |
|  | 6800100035 | Adapterschiene, 2010mm |
|  | 6800100036 | Abschlussblende, 2010mm schwarz |
|  | 6700200051 | Seitenblech schwarz |
|  | 6700300063 | Verbinder 2-lagig schwarz |
|  | 6700200052 | Distanzhalter schwarz |
|  | 6900600012 | Blechschaube 4,8x19 schwarz |

| Bild | Artikel-Nr.: | Artikel |
|---|--------------|---------------------------------|
|  | | Mittelklemme G3 IBC TopFix 200 |
| | 6700400125 | Mittelklemme G3 30-50mm |
| | 6700400126 | Mittelklemme G3 30-50mm schwarz |
|  | | Außenklemme G3 IBC TopFix 200 |
| | 6700400127 | Außenklemme G3 31 mm |
| | 6700400128 | Außenklemme G3 31 mm schwarz |
| | 6700400165 | Außenklemme G3 32mm |
| | 6700400166 | Außenklemme G3 32mm schwarz |
| | 6700400129 | Außenklemme G3 33 mm |
| | 6700400169 | Außenklemme G3 33mm schwarz |
| | 6700400130 | Außenklemme G3 35mm |
| | 6700400131 | Außenklemme G3 35 mm schwarz |
| | 6700400132 | Außenklemme G3 38 mm |
| | 6700400133 | Außenklemme G3 38 mm schwarz |
| | 6700400134 | Außenklemme G3 40 mm |
| | 6700400135 | Außenklemme G3 40 mm schwarz |
| | 6700400136 | Außenklemme G3 42 mm |
| | 6700400137 | Außenklemme G3 42 mm schwarz |
| | 6700400138 | Außenklemme G3 45 mm |
| | 6700400139 | Außenklemme G3 45 mm schwarz |
| | 6700400140 | Außenklemme G3 46 mm |
| | 6700400141 | Außenklemme G3 46mm schwarz |
| | 6700400142 | Außenklemme G3 50 mm |
| | 6700400143 | Außenklemme G3 50 mm schwarz |

| Bild | Artikel-Nr.: | Artikel |
|---|--------------|---------------------------------|
|  | 6700400144 | Mittelklemme G4 33-46mm |
| | 6700400145 | Mittelklemme G4 33-46mm schwarz |
|  | 6700400161 | AK Adapter 33-46mm |
| | 6700400162 | AK Adapter 33-46mm schwarz |
|  | 6700100026 | Dachhaken „Standard S+“ |
| | 6700100032 | Dachhaken „Standard S+ 35mm“ |
|  | 6700100027 | Dachhaken „Mammut S+“ |
|  | 6700100028 | Dachhaken „Mammut SV+“ |



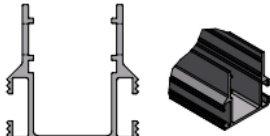
| Bild | Artikel-Nr.: | Artikel |
|---|--------------|--|
|  | 6700100029 | Dachhaken „Vario S+“ |
|  | 6700100030 | Dachhaken für Biberschwanzziegel „Biber S+“ |
|  | 6700100031 | Dachhaken für Schieferdächer „Schiefer S+“ |
|  | 6700100041 | Dachhaken Mammut XL S+ |

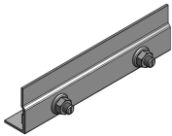


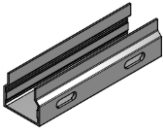
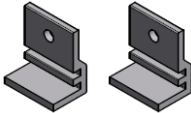
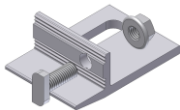

| Bild | Artikel-Nr.: | Artikel |
|---|---|--|
|  | 6700700022- 6700700040 & 6700700042- 6700700101 | Dachhaken „Mammut Form S+“ Inkl. : 1 St. Dachhaken mit Blechziegel 1 St. Verstärkungsschiene 3 St. Bohrschraube 4,2x32 mm (Linsenkopf, verzinkt, AW 20) 1 St. Bohrschraube 5,0x120 mm (Senkkopf mit Fräskante, verzinkt, AW 20 Typ 2) 2 St. Bohrschraube 5,0x60 mm (Senkfräskopf, A2 Edelstahl, AW 20 Typ 2) Verfügbare Typen, siehe Beiblatt „Mammut Form S+“ |
|  | 6700700021 | Dachhaken „Mammut Form S+“ für Bitumen-Dächer Inkl. : 1 St. Dachhaken mit Blechziegel 8 St. Bohrschraube 4,8x32 mm (Linsenkopf, verzinkt, AW 25) 2 St. Bohrschraube 4,8x60 mm (Linsenkopf, verzinkt, AW 25) |
|  | 6700700041 | Dachhaken „Mammut Form S+“ für Schiefer & Blechschindel Inkl. : 1 St. Dachhaken 1 St. Montageplatte mit Dichtung 1 St. Abdeckkappe 3 St. Holzschrauben 8 x 140mm 2 St. Muttern M6 |
|  | 6700100036 | Dachhaken „Alu-Vario S+“ |

| Bild | Artikel-Nr.: | Artikel |
|---|--------------|--|
|  | 6700100038 | Dachhaken „Alu-Mammut S+“ |
|  | 6700100039 | Dachhaken „Alu-Mammut SV+“ |
|  | 6700200036 | Trapezblechmontage ohne Zubehör |
|  | 6700200037 | Trapezsystem Eco 340 mm ohne Zubehör |
|  | 6700200038 | Trapezsystem Eco 420 mm ohne Zubehör |

| Bild | Artikel-Nr.: | Artikel |
|---|--------------|--|
|  | 6700200041 | Stockschraube M12x300 A2 SW9 Incl.: 1 St. EPDM-Dichtung 3 St. Sperrzahnmuttern M12 A2 → komplett vormontiert |
| | 6700200045 | Stockschraube M12x250 A2 SW9 Incl.: 1 St. EPDM-Dichtung 3 St. Sperrzahnmuttern M12 A2 → komplett vormontiert |
| | 6700200026 | Stockschraube M10x200 A2 SW7 Incl.: 1 St. EPDM-Dichtung 3 St. Sperrzahnmuttern M10 A2 → komplett vormontiert |
|  | 6700200018 | Solarbefestiger 8/M10x80/50 A2 Inkl. Glockendichtung und Muttern, vormontiert |
| | 6700200019 | Solarbefestiger 8/M10x100/50 A2 Inkl. Glockendichtung und Muttern, vormontiert |
| | 6700200020 | Solarbefestiger 8/M10x125/50 A2 Inkl. Glockendichtung und Muttern, vormontiert |
| | 6700200021 | Solarbefestiger 8/M10x150/50 A2 Inkl. Glockendichtung und Muttern, vormontiert |
| | 6700200022 | Solarbefestiger 8/M10x160/50 A2 Inkl. Glockendichtung und Muttern, vormontiert |
| | 6700200023 | Solarbefestiger 8/M10x200/50 A2 Inkl. Glockendichtung und Muttern, vormontiert |

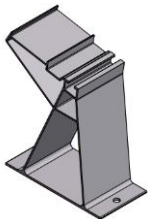
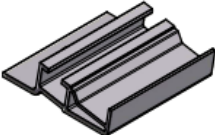

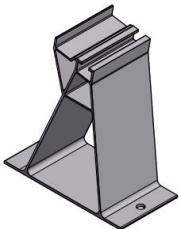
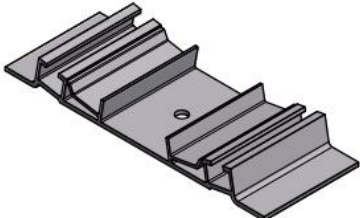
| Bild | Artikel-Nr.: | Artikel |
|---|--------------|---|
|  | 6700300050 | Montageplatte Duo Inkl. Schrauben + Universalverbinder |
|  | 6700300051 | Montageplatte Duo Inkl. Verbindungselement DH-Profil M10 |
|  | 6700200049 | Blechfalzklemme universal G2 |
|  | 6700200027 | Kalzip® Klemme original Incl.: Universalverbinder |
|  | 6101100027 | Kabelclip 0° |
|  | 6101100028 | Kabelclip 90° |

| Bild | Artikel-Nr.: | Artikel |
|---|--------------|---|
|  | | Delta-Stütze, einzeln |
| | 6100300024 | Delta-Stütze 10°, einzeln |
| | 6100300025 | Delta-Stütze 15°, einzeln |
| | 6100300026 | Delta-Stütze 20°, einzeln |
| | 6100300027 | Delta-Stütze 25°, einzeln |
| | 6100300028 | Delta-Stütze 30°, einzeln |
| | 6100300029 | Delta-Stütze 35°, einzeln |
| | 6100300030 | Delta-Stütze 40°, einzeln |
| | 6100300031 | Delta-Stütze 45°, einzeln |
|  | | Delta-Stütze, durchgehend ohne Bodenschiene |
| | 6100300032 | Delta-Stütze 10°, durchgehend |
| | 6100300033 | Delta-Stütze 15°, durchgehend |
| | 6100300034 | Delta-Stütze 20°, durchgehend |
| | 6100300035 | Delta-Stütze 25°, durchgehend |
| | 6100300036 | Delta-Stütze 30°, durchgehend |
| | 6100300037 | Delta-Stütze 35°, durchgehend |
| | 6100300038 | Delta-Stütze 40°, durchgehend |
| | 6100300039 | Delta-Stütze 45°, durchgehend |
|  | 6800900014 | Bodenschiene für Delta-Stütze durchgehend |

| Bild | Artikel-Nr.: | Artikel |
|---|--------------|--|
|  | 6700300046 | Stoßverbinder TF50+ / TF50-m incl.: 2 St. Hammerkopfschrauben M10 x 25 A2 2 St. Sperrzahnmuttern DIN 6923 M10 A4 → komplett vormontiert |
|  | 6700300044 | Stoßverbinder TF60 incl.: 2 St. Hammerkopfschrauben M10 x 25 A2 2 St. Sperrzahnmuttern DIN 6923 M10 A4 |
|  | 6700300058 | Stoßverbinder TF27-T ohne Zubehör |
|  | 6700300047 | Stoßverbinder D-S Bodenschiene incl.: 2 St. Hammerkopfschrauben M10 x 25 A2 2 St. Sperrzahnmuttern DIN 6923 M10 A4 |
|  | 6700300059 | Formschlussklemmen-Set Trapez ohne Zubehör |
|  | 6700300035 | Universalverbinder incl.: 1 St. Hammerkopfschraube M10x35 A2 1 St. Sperrzahnmutter M10 A4 → komplett vormontiert |
|  | 6700300037 | Verbinder 2-lagig → komplett vormontiert |

| Bild | Artikel-Nr.: | Artikel |
|---|--------------|--|
|  | 6700300041 | Profilabdeckkappe für TF50+ und TF50m |
| | 6700300061 | Profilabdeckkappe schwarz für TF50+ und TF50m |
|  | 6700300045 | Profilabdeckkappe für TF60 |
|  | 6900300007 | Tellerkopfschraube 6 x 100 A2 |
| | 6900300008 | Tellerkopfschraube 8 x 100 A2 |
| | 6900300010 | Tellerkopfschraube 8 x 140 A2 |
| | 6900300011 | Senkopfschraube 8x 100 A2 |
| | 6900300012 | Tellerkopfschraube 8x40 A2 |
|  | 6900300014 | ASD Tellerkopfschraube 8x240-A2 mit Unterkopfgewinde |
| | 6900300015 | ASD Tellerkopfschraube 8x300-A2 mit Unterkopfgewinde |

| Bild | Artikel-Nr.: | Artikel |
|---|--------------|----------------------------------|
|  | 6900300016 | ASD Senkopfschraube 8x280 |
| | 6900300017 | ASD Senkopfschraube 8x340 |
|  | 6908300003 | Blindniet Flachrundk. 4,8x15 |
|  | 6900600011 | Dünnblechschraube 5,5x25 |
|  | 6700300032 | Verbindungselement DH-Profil M10 |
|  | 6700300053 | Verbindungselement DH-Profil M8 |
|  | 6700300033 | Verbindungselement universal |
|  | 6700200013 | Klemme für Potentialausgleich |
|  | 6700300042 | FrameFix 60-Zeller, 6" |
| | 6700300049 | FrameFix 48-Zeller, 6" |
| | 6700300052 | FrameFix 72-Zeller, 5" |

| Bild | Artikel-Nr.: | Artikel |
|---|--------------|--|
| AeroFix 10-S | | |
|  | 6101100042 | Stütze oben G2 Bei AeroFix 10-EW mit Windblechabschluss auch verwendet |
|  | 6101100043 | Stütze unten G2 Bei AeroFix 10-EW mit Modulabschluss auch verwendet |
|  | 6101100016 | Windblech Bei AeroFix 10-EW mit Windblechabschluss auch verwendet |
| AeroFix 10-EW | | |
|  | 6101100044 | Stütze oben ohne Windblechabschluss |
|  | 6101100045 | Stütze unten |

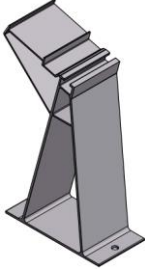
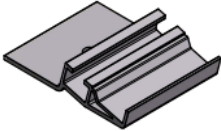
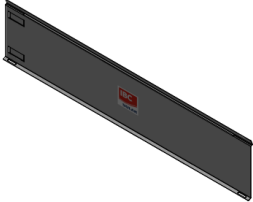
| Bild | Artikel-Nr.: | Artikel |
|---|--------------|---------------------|
| AeroFix 15-S | | |
|  | 6101100046 | Stütze oben |
|  | 6101100047 | Stütze unten |
|  | 6101100019 | Windblech |

Abbildung 164 Stückliste

13. Anhang

13.1 Hinweise zum IBC TopFix 200

Anzugsmomente der Schraubenverbindungen

Die Anzugsmomente der beim IBC-TopFix200 Montagesystem verwendeten Schraubenverbindungen sind nach DIN ISO 3506 zu dimensionieren, zu dokumentieren und für 10 Jahre zu archivieren. Aufgrund der schwer eingrenzbaeren Reibungskoeffizienten im Außenbereich erweist sich eine Dimensionierung nach DIN ISO 3506 als schwierig.

Deshalb werden folgende Anzugsmomente empfohlen:

| Schraubverbindung | Anzugsmomente |
|---------------------------------|---------------|
| M8 | 15 Nm |
| Verbindungselement DH-Profil M8 | 30 Nm |
| M10 | 30 Nm |

Abbildung 165: Schraubenvorspannung

Wir raten vom Einsatz einer Ratsche ab! Da hier das Anzugsmoment rasch überschritten wird. Es ist völlig ausreichend einen Drehmomentschlüssel oder einen Innensechskantschlüssel mit T-Griff zu verwenden.



Achtung!

Bei Verwendung von Laminatklemmen muss das Anzugsmoment für den jeweiligen Montagefall mit dem Laminathersteller abgeklärt werden.

Notwendige Sparren-/Pfettenabmessungen

Gemäß EN 1995-1-1 sind folgende Mindestabmessungen der Sparren bzw. Pfetten einzuhalten.

| Bauteil | Beanspruchung | Bezeichnung Randabstand | | Durchmesser d [mm] | Mindesteinschraubtiefe [mm] | Mindestabmessung Bauteil "b" [mm] | Randabstände | | |
|---------|--|----------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------------------------|--------------------------------------|---|--|--|
| | | | | | | | nicht vorgebohrt | | vorgebohrt |
| | | 1 | Holzart | | | | $\rho_k < 420 \text{ kg/m}^3$ Nadel - Vollholz C24 - C40 Brettschichtholz GL24 - GL28 und GL32c | $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k < 500 \text{ kg/m}^3$ Brettschichtholz GL32h, GL36 | $\rho_k > 500 \text{ kg/m}^3$ Laub - Vollholz D30 - D60 |
| Sparren | senkrecht (Dachhaken- montage) | 2 | Formel | | $4 \times d$ | $2 \times a_{2,c} + 15 \text{ mm}^*$ | $a_{2,c} = 5 \times d$ | $a_{2,c} = 7 \times d$ | $a_{2,c} = 3 \times d$ |
| | | 3 | $a_{2,c}$ unbeanspruchter Rand | 6 8 10 12 | 24 mm 32 mm 40 mm 48 mm | 51 mm 63 mm 75 mm 87 mm | 30 mm 40 mm 50 mm 60 mm | 42 mm 56 mm 70 mm 84 mm | 18 mm 24 mm 30 mm 36 mm |
| | | 4 | Formel | | $4 \times d$ | $a_{2,t} + a_{2,c}$ | $a_{2,t} = (5 + 5 \times \sin \alpha) \times d$ | $a_{2,t} = (7 + 5 \times \sin \alpha) \times d$ | $a_{2,t} = (3 + 4 \times \sin \alpha) \times d$ |
| | | 5 | $a_{2,t}$ beanspruchter Rand | 6 8 10 12 | 24 mm 32 mm 40 mm 48 mm | 60 mm 80 mm 100 mm 120 mm | 60 mm 80 mm 100 mm 120 mm | 72 mm 96 mm 120 mm 144 mm | 42 mm 56 mm 70 mm 84 mm |
| Pfetten | wagrecht (Stockschrauben- montage) | | | | | | | | |

*] 15 mm = Achsabstand zwischen den Tellerkopfschrauben
 α ist der Winkel zwischen Kraft und Faserrichtung (Pfetten 90°)
 Vorgebohren mit $0,7 \times d$

Abbildung 166: Mindestrandabstände und erforderliche Holzbauteilabmessungen

Die Sparren-/Pfettenhöhe sollte mindestens 100 mm betragen.

Der Abstand der eingeschraubten Tellerkopfschraube zur Sparren-/Pfettenaußenkante muss mindestens dem dreifachen Tellerkopfschraubendurchmesser betragen. Stockschrauben sind bei Sparren mittig und bei Pfetten außermittig zu montieren.

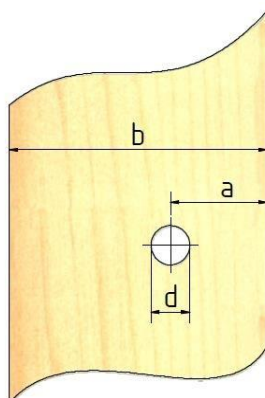


Abbildung 167 Definition Randabstände Sparren

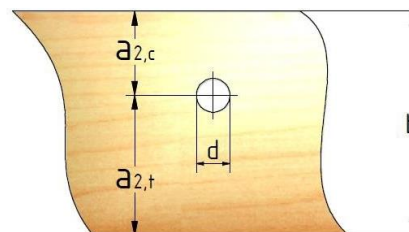


Abbildung 168 Definition Randabstände Pfetten

13.2 Gewichte/Montagezeiten Schrägdachmontage

| | Gewicht pro m ² -Modulfläche | Gewicht pro kWp |
|-------------------------|---|--------------------|
| Solarmodul Dünnschicht | 10 ... 17 kg/m ² | 130 ... 300 kg/kWp |
| Solarmodul kristallin | 11 ... 21 kg/m ² | 70 ... 175 kg/kWp |
| Montagesystem einlagig | *2,4 ... 5 kg/m ² | *18 ... 35 kg/kWp |
| Montagesystem zweilagig | *5 ... 7 kg/m ² | *35 ... 50 kg/kWp |

* Werte basieren auf kristallinen Solarmodulen, für Dünnschichtsolarmodule erhöht sich das Gewicht des Montagesystems.

Montagezeit:

Zwei Monteure benötigen für eine Solaranlage von 1 kWp (unter normalen Bedingungen) ca. 1–2 h Montagezeit.

Bei allen angeführten Werten handelt es sich um theoretisch ermittelte Werte. In der Praxis können Montagezeiten und Gewichte je nach Ausführung des Systems abweichen. Gewichte und Montagezeiten der DC-Verkabelung, der Erdung und des Blitzschutzes wurden nicht berücksichtigt.

13.3 Wartungshinweise

Das IBC TopFix 200 Montagesystem ist aufgrund der verwendeten Werkstoffe weitgehend wartungsfrei.

Wir empfehlen zusätzlich zu den vorgeschriebenen elektrotechnischen Inspektionen der gesamten PV-Anlage eine jährliche und ereignisabhängige (z.B. schwerer Sturm, Hagel etc.) Wartung des Montagesystems unter Berücksichtigung der Punkte im Wartungsprotokoll.

Die Demontage des Systems erfolgt anhand der Montageschritte in umgekehrter Reihenfolge.

Sollte eine Reinigung der Module notwendig werden, ist diese ohne chemische Reinigungsmittel, ausschließlich mit klarem Wasser durchzuführen.

Ein Modulaustausch kann durch Entfernen der Modulverkabelung und Lösen der entsprechenden Modulklemmen leicht erfolgen. Hierbei sind die zutreffenden Sicherheitsvorschriften zu beachten.

Wartungsprotokoll ☐ TopFix 200 & ☐ AeroFix

Kommission:

Standort:

i.O. n.i.O.

☐☐

Anlage befindet sich in einem optisch einwandfreien Zustand und laut Montageplan auf korrekter Position

☐☐

Montagesystem auf Standfestigkeit und Korrosion geprüft

☐☐

Keine Beschädigungen der Dachhaut durch die PV Anlage

☐☐

Mechanische Verbindungen auf festen Sitz und Anzugsmoment gemäß Montageanleitung geprüft

Zusätzlich nur bei AeroFix

☐☐

Bautenschutzmatte befinden sich in korrekter Position

☐☐

Ballast befindet sich auf richtiger Position (auf der Bodenschiene oder Ballastschiene)

☐☐

Ballast ist optisch in Ordnung (keine Risse, Brüche etc.)

☐☐

ungehinderter Wasserablauf

Anmerkungen

.....
.....
.....
.....
.....

Wartung wurde durchgeführt von

Firma:

Person:

Die Wartungsarbeiten sind durch eine Fachfirma, die Erfahrung mit elektrischen Anlagen und Arbeiten mit dem Montagesystem vorweisen kann, auszuführen.

Das ausgefüllte Wartungsprotokoll muss in Kopie dem Anlagebetreiber ausgehändigt werden.

Hiermit bestätige ich die Korrektheit und Ausführung der Wartung

Ort, Datum

Unterschrift

Bedarf der eigenhändigen Schriftform einer bevollmächtigten Person!

Name in Druckbuchstaben

IBC SOLAR AG

Am Hochgericht 10

96231 Bad Staffelstein

Telefon +49 (0) 9573-92 24 0

Telefax +49 (0) 9573-92 24 111

info @ ibc-solar.de

www.ibc-solar.de