



Montageanleitung  
**IBC TopFix 200**  
Schrägdachmontagesystem



**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**

## Inhaltsverzeichnis

<b>Nr.</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
1	Das brauchen Sie: Werkzeugliste	4
2	Allgemeines, Normen und Vorschriften	4
3	Befestigungsschema	7
4	Montage der verschiedenen Befestigungssysteme	10
4.1	Allgemeine Hinweise zur Dimensionierung	10
4.2	Montage der Dachhaken	10
4.3	Dachhakentypen	12
4.4	Dachhaken „Mammut Form S+“	14
4.5	Montagen mit Stockschrauben M12x300	17
4.6	Montage der Trapezblechklemme	19
4.7	Montage von Falzklemmen	26
4.8	Montage von Kalzip®-Klemmen	26
5	Montage der Trägerprofile	27
6	Montage der PV-Module	28
7	Montage zweilagiges Trägersystem	30
8	Delta-Stütze	32
9	IBC FrameFix	36
10	Stückliste	37
11	Anhang	44
11.1	Hinweise zum IBC TopFix 200	44
11.2	10-Jahres-Garantie	46
11.3	Gewichte / Montagezeiten	47
11.4	Wartungshinweise	47
11.5	Statischer Nachweis	48

*Das brauchen Sie:*

## **1 Werkzeugliste**

- Akku-Schrauber mit diversen Biteinsätzen (Torx, Kreuzschlitz,...)
- Bohrer (bis Ø15mm)
- Bleistift
- Bandmaß
- Gliedermaßstab
- Richtschnur
- Gabelschlüssel; Schlüsselweiten SW10, SW13 und SW15
- Bohrmaschine oder Akku-Schrauber mit Steckschlüsseinsatz und Drehmomentbegrenzung
- Winkelschleifer mit Diamantscheibe
- Torx-Schraubendreher mit T-Griff, Größe TX40
- Drehmomentschlüssel

Auf zusätzliche Werkzeuge, welche sie nur bei Montage unseres IBC Trapezblechmontagesystems benötigen, wird unter Punkt 4.6.3 gesondert hingewiesen, da diese Art der Montagesystembefestigung sich in manchen Punkten von den anderen Befestigungen unterscheidet und daher in einem eigenen Punkt abgehandelt wird.

## **2 Allgemeines, Normen und Vorschriften**

Das IBC TopFix 200-Montagesystem dient 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!
- Bitte prüfen Sie vor Baubeginn die Vollständigkeit anhand der Packliste und der Stückliste im Anhang!
- Elektroarbeiten dürfen nur von elektrotechnischen Fachkräften durchgeführt werden!
- Beim Einsatz trafoloser Netzeinspeisegeräte sind nach Vorgabe des Herstellers die Solarmodule einzeln zu erden und in den Potentialausgleich einzubinden.
- Die Verarbeitungsrichtlinien und im Einzelfall konkreten Vorgaben des jeweiligen Herstellers der Dacheindeckung und der Module müssen beachtet werden!

- Bedingung für die Gewährung der 10jährigen IBC Garantie: Diese besteht ausschließlich bei Verwendung von IBC Komponenten. Bei Fremdkomponenten kann die Garantie nicht gegeben werden

### **Allgemeine wichtige Hinweise und Normen zur Dimensionierung**

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

- BGV A1 Allgemeine Vorschriften
- BGV A3 Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- BGV C22 Bauarbeiten
- BGV D36 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. Bitte 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 Anschlussbedingungen 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

## **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 erlöschen kann, sobald Modifikationen am Modulrahmen (z.B. durch zusätzliche Bohrungen) vorgenommen werden. Aus Gewährleistungsgründen 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 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 6mm<sup>2</sup> (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 16mm<sup>2</sup> (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 von 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. 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.

### 3 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 Typ TF50 und die senkrechte Anordnung der Solarmodule, weshalb der weitere Montageverlauf für eine solche Anordnung beschrieben wird.

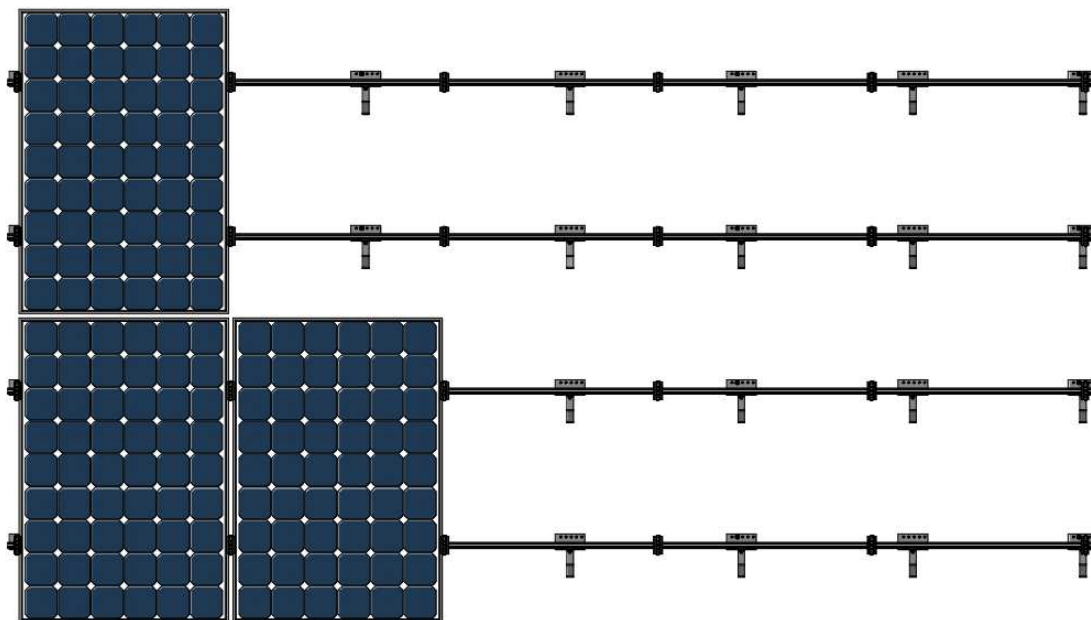


Abb. 1: Ansicht der IBC TopFix 200 Schrägdachhalterung

#### **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. VBG 37 Bauarbeiten, § 12 Absturzsicherungen).

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

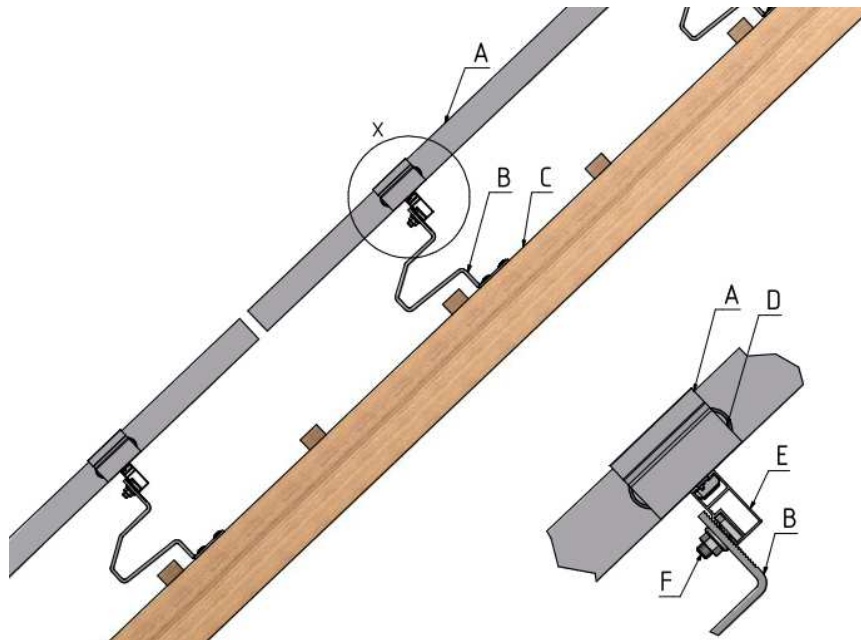


Abb. 2: Befestigung der IBC TopFix 200 Schrägdachhalterung

A	Solarmodul
B	Dachhaken
C	Dachsparren
D	Außenklemme
E	Trägerprofil Typ TF50 / TF50m / TF60
F	Hammerkopfschraube M10x25 A2 und Sperrzahnmutter M10 A4

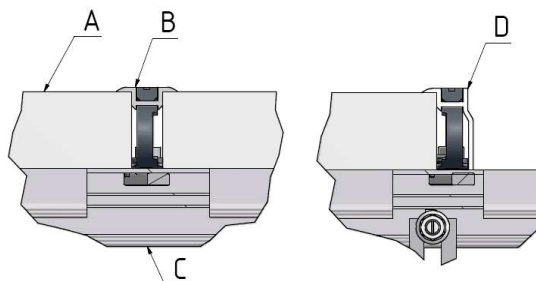


Abb. 3: Modulbefestigung der IBC TopFix 200 Schrägdachhalterung

A	Solarmodul
B	Mittelklemme
C	Trägerprofil TF50 / TF50m / TF60
D	Außenklemme



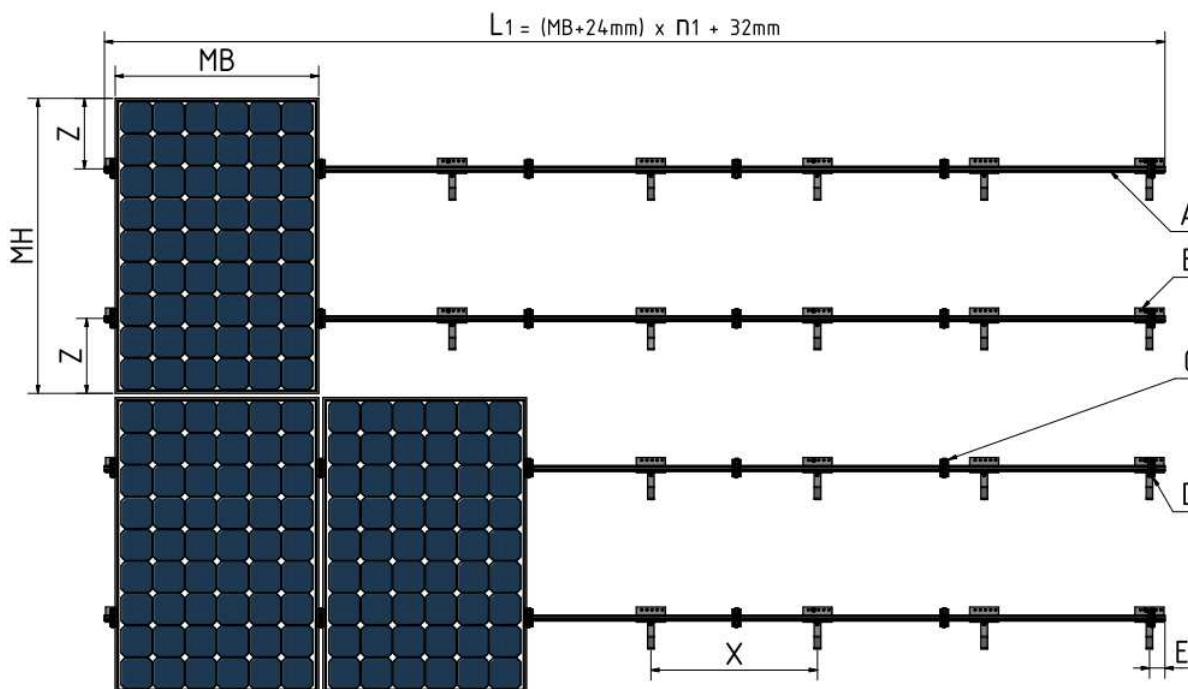


Abb. 4: Aufbau der IBC TopFix 200 Schrägdachhalterung

$L = (MB + 24 \text{ mm}) \times n + 32 \text{ mm}$	Trägerprofillänge = $(MB + 24\text{mm}) \times \text{Anzahl der Module pro Reihe} + 32\text{mm}$
MB	Modulbreite
MH	Modulhöhe
A	Trägerprofil TF50 / TF50m / TF60
B	Dachhaken
C	Mittelklemme
D	Außenklemme
E	max. 400mm
X	X – gewählter Befestigungsabstand (Auslegung mittels PV-Manager Software)
Z	max. $\frac{1}{4}$ der Modulhöhe (Modulherstellerangaben beachten)

### ACHTUNG!

- Wir weisen darauf hin, dass aus Gewährleistungsgründen die Montageanleitungen und Spezifikationen der jeweiligen Solarmodulhersteller eingehalten werden müssen.
- Den Auslastungsgrad und somit die Eignung der jeweiligen Montagekomponenten speziell für ihr Dach entnehmen sie bitte dem PV-Manager unter Berücksichtigung der bauseitigen Bedingungen und der geltenden Normen und Vorschriften!
- Wir empfehlen einen Abstand von 20mm zwischen den einzelnen Modulen

## 4 Montage der verschiedenen 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 Anzahl und Auswahl der nötigen Montagekomponenten sind unter Zuhilfenahme unserer Kalkulations- und Dimensionierungssoftware „PV-Manager“ zu ermitteln.

Rand- und Eckbereiche müssen nach DIN1055-4 bzw. 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. Genauer muss anhand der geltenden Normen berechnet und geprüft werden. Hierbei empfiehlt es sich, einen Statiker zu Rate zu ziehen.

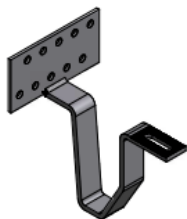
Vor Beginn der Montage muss die bestehende Holzunterkonstruktion auf ausreichende Tragfähigkeit geprüft werden. Hier sollte eine Nutzungsdauer von mehr als 20 Jahren berücksichtigt werden. Im Zweifelsfall ist ein Dachdecker bzw. Zimmerer hinzuzuziehen.

Die notwendigen Sparren- und Pfettenabmessungen entnehmen Sie aus Tabelle 2.2 im Anhang.

### 4.2 Montage der Dachhaken

Aus Gewährleistungsgründen (Regensicherheit etc.) empfehlen wir, 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 10.1 befindliche Tabelle 2.2, 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 8x100 am Sparren verschrauben. Es ist kein Vorbohren notwendig
- Die weiteren Dachhaken mittels einer Schnur fluchtend zueinander ausrichten
- Dachziegel wieder einlegen

#### **Achtung!**

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

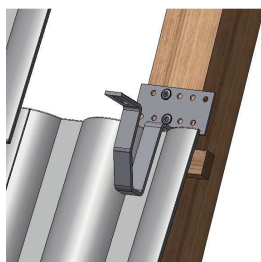


Abb. 5: Dachhaken auf Dachsparren



Abb. 5.1: Montierter Dachhaken

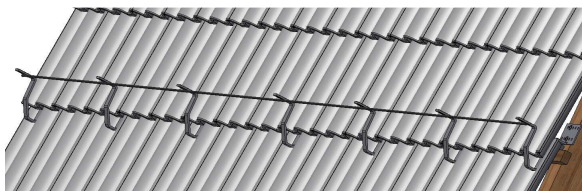


Abb. 5.2: Ausrichtung mit Schnur



Abb. 5.3: 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 5mm aufweisen. Ggf. muss der Raum zwischen Sparren und Dachhakengrundplatte gemäß Abb. 5.4 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. Wir empfehlen dringend den Dachhaken am Sparren mit zwei bauaufsichtlich zugelassenen Tellerkopfschrauben 8x100 aus unserem Sortiment, bei der das Vorbohren entfallen kann, zu befestigen. 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.

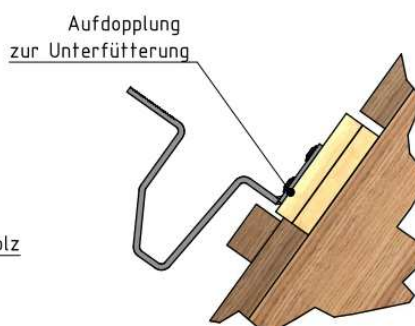
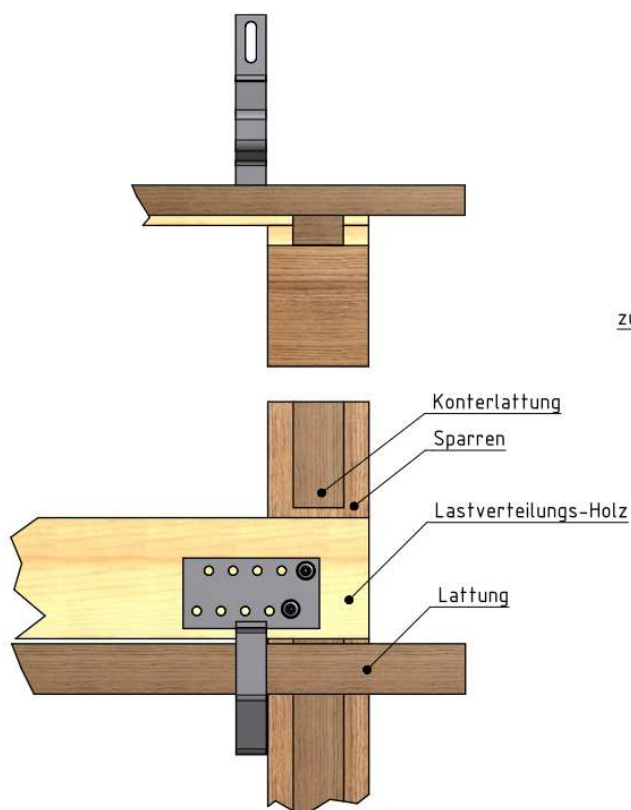


Abb. 5.4

### 4.3 Dachhakentypen

#### 4.3.1 Dachhaken „Standard S+“

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

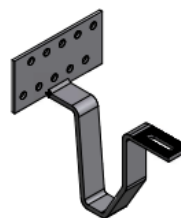


Abb. 6: Dachhaken „Standard S+“

#### 4.3.2 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.

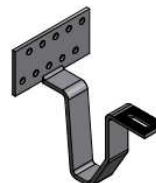


Abb. 7: Dachhaken „Mammut S+“

### 4.3.3 Schieferdachhaken

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

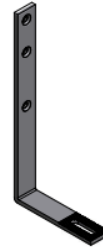


Abb. 8: Dachhaken für Schieferdächer  
Schiefer S+“

### 4.3.4 Biberschwanz-Dachhaken

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

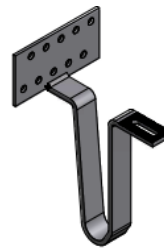


Abb. 9: Dachhaken für Biberschwanz-Ziegel  
„Biber S+“

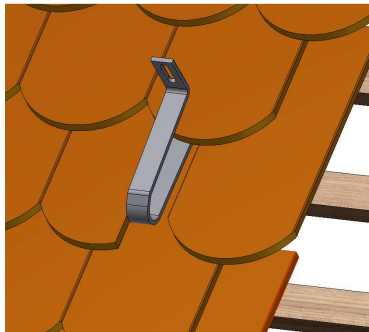


Abb. 9.1: Aussparung für „Biber S“

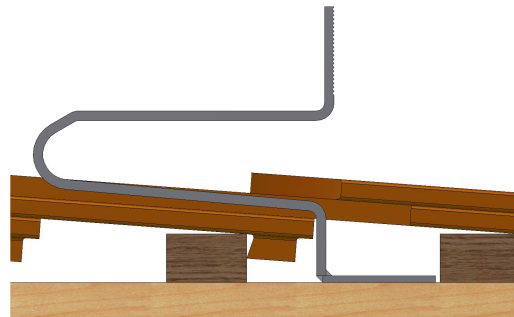


Abb. 9.2: Schnitt Ziegel und DH „Biber S“

#### 4.4 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 30x50mm und 40x60mm verwendbar.

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

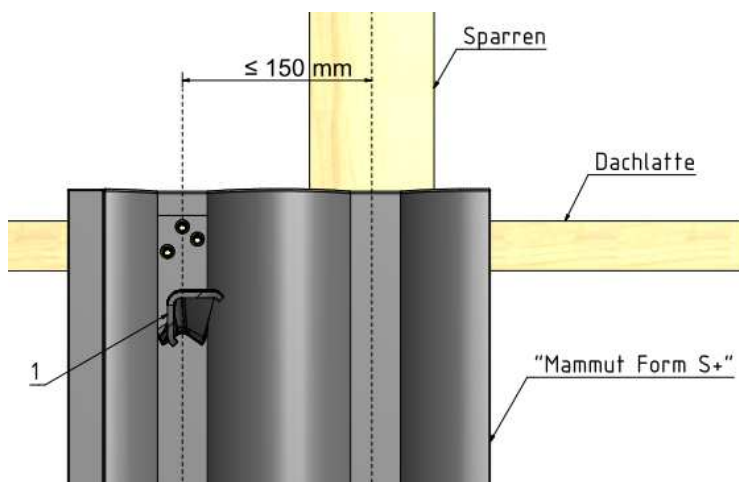
#### Hinweis:

Oberflächliche, optische Mängel (Kratzer), die keine Auswirkungen auf die statischen und korrosionsschützenden Eigenschaften des Dachhakens haben, stellen 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)

#### 4.4.1 Montage Dachhaken „Mammut Form S+“

##### Schritt 1:

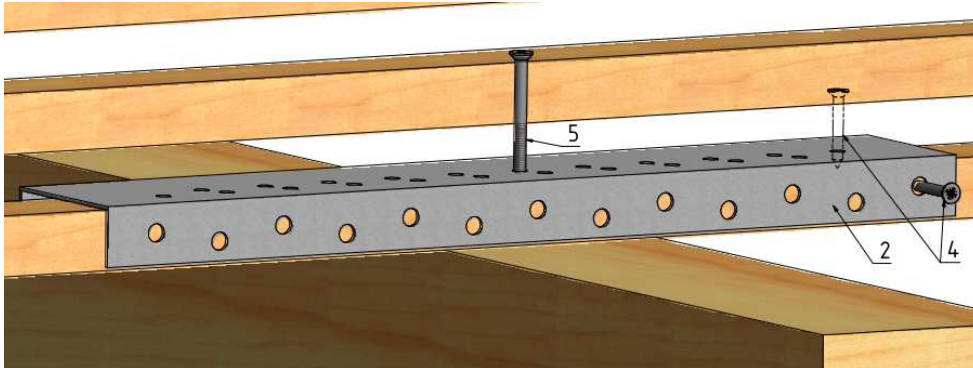


##### Legende:

- (1) Halteelement
- (2) Verstärkungsschiene
- (3) Stützelement
- (4) Bohrschraube 4,2x32mm
- (5) Bohrschraube 5,0x120mm
- (6) Bohrschraube 5,0x60mm

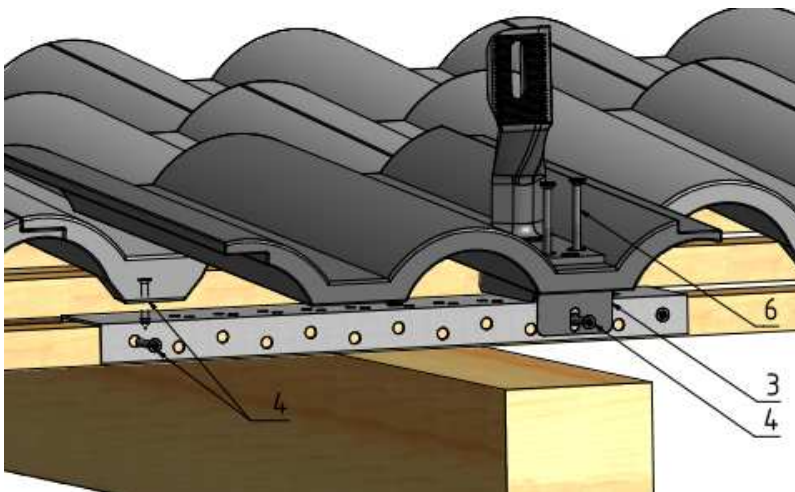
- Position des Dachhakens so festlegen, dass zwischen Halteelement (1) und Sparrenmitte ein Abstand von 150 mm nicht überschritten wird.

**Schritt 2:**



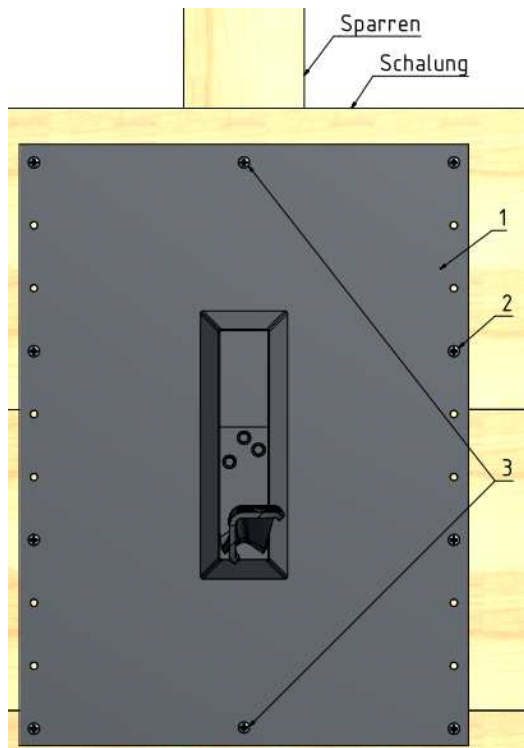
- Dachziegel an festgelegter Stelle herausnehmen
- Verstärkungsschiene (2) horizontal verschieben, bis das Langloch des Stützelements (3) mit dem Loch der Verstärkungsschiene übereinstimmt. Verstärkungsschiene mit einer Schraube (4) fixieren. (Schraube alternativ auch von oben schraubbar)
- Dachhaken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

**Schritt 3:**



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

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



- 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
- Entsprechend den einschlägigen Normen und Richtlinien eindecken bzw. abdichten.

#### Legende:

(1) Dachhaken

(2) Spenglerschraube 4,5x30mm

(3) Spenglerschraube 4,5x80mm

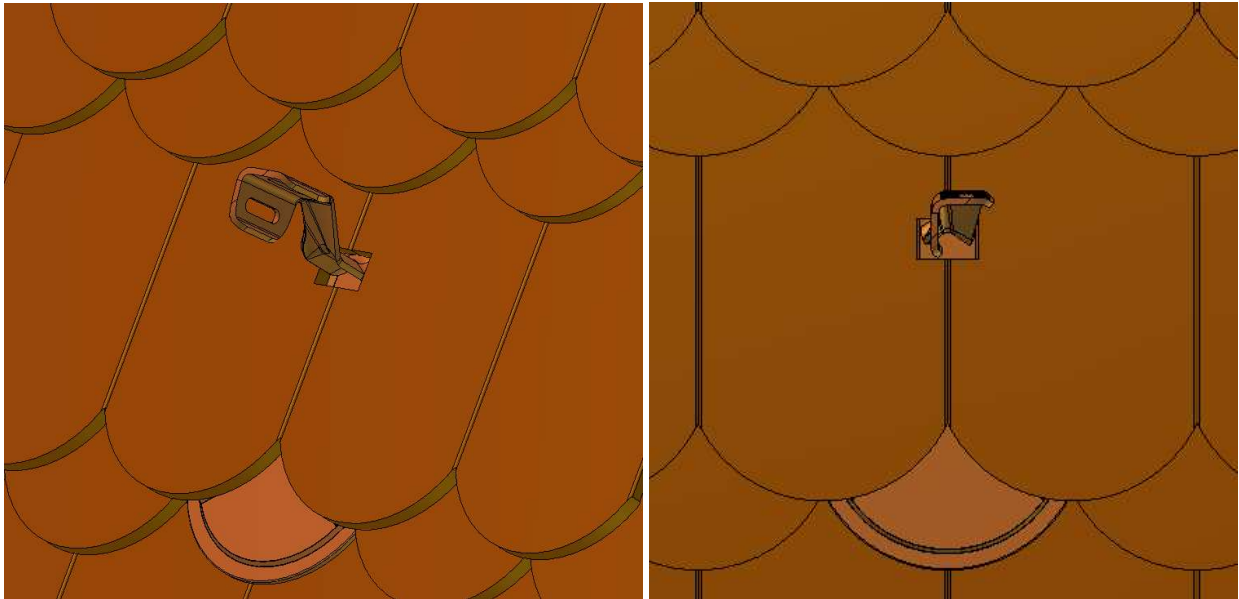
#### 4.4.3 Montage Dachhaken „Mammut Form S+“ bei Biberschwanz-Eindeckung

#### Doppeldeckung





## Kronendeckung



### 4.5 Montage mit Stockschraben M12x300

Die Stockschraube wird als Ersatz für den Dachhaken verwendet, um darauf die Trägerprofile zu befestigen.

Stockschrauben kommen bei Welleternit-, Trapezblechdächern und Bitumengedeckten Dächern zum Einsatz. Ein eventuell auftretender Höhenunterschied der Sparren kann mit Hilfe des Gewindes der Stockschraube ausgeglichen werden.



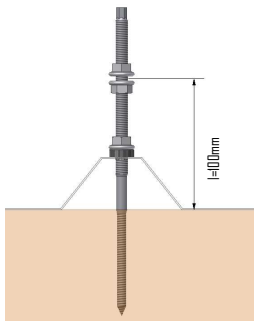
Abb. 10: Stockschraube

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.

- Lage des Sparrens ermitteln (evtl. mit Schnur markieren). Dachhaut (z.B. Blech, Welleternit) und Sparren mit 8,5mm vorbohren. Anschließend die Dachhaut mit 15mm aufbohren.
- Die Stockschraube M12x300 muss mit Hilfe des Sechskantaufsatzes (SW9) mindestens 100 mm in den Sparren 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!**
- Der Abstand zur Dacheindeckung sollte aus statischen Gründen möglichst gering gewählt werden.
- Sollte die Stockschraube zu weit überstehen, muss sie mit einem Winkelschleifer (Flex) gekürzt werden. (Unfallverhütungsvorschriften beachten)
- Die Montage des Universalverbinders sollte aus statischen Gründen immer in Richtung des Firsts erfolgen.



#### ACHTUNG!

Die statischen Werte der Stockschraube M12x300 beziehen sich 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  $l = 100\text{mm}$ .

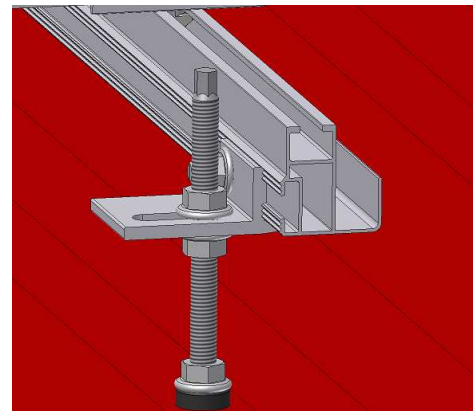
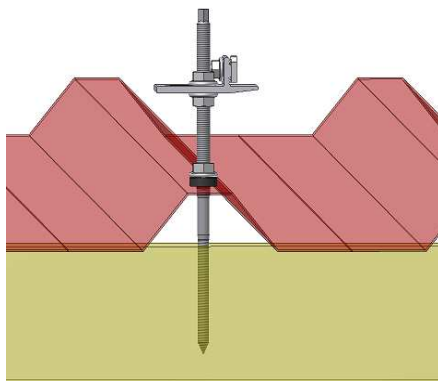
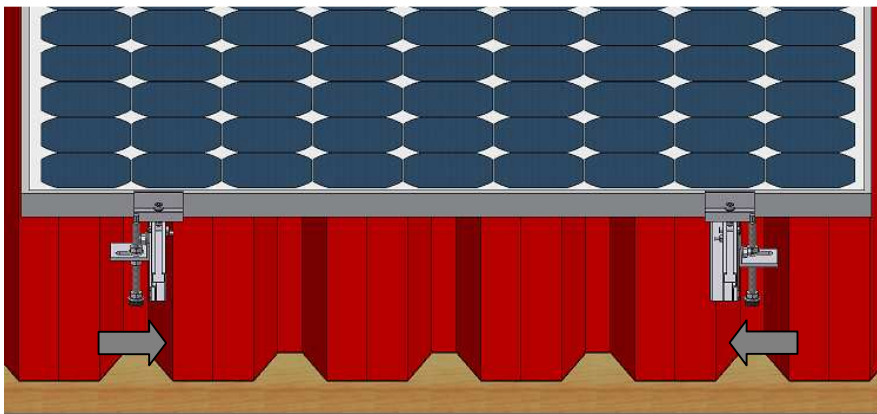


Abb. 10.1: Montierte Stockschraube mit „Universalverbinder“



**Wichtig!**

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

Abb. 10.2: Montierte Stockschraube mit „Universalverbinder“

## 4.6 Montage mit der Trapezblechklemme

### 4.6.1 Einleitung

Die IBC-Trapezblechmontage in Kombination mit dem IBC TopFix 200 Montagesystem ist eine schnelle, universelle und statisch geprüfte Lösung zur Befestigung von Solarmodulen auf Trapezblechdächern.

Bitte beachten Sie:

- Die minimale Trapezblechstärke bei Stahl- und Aluminiumblechen muss 0,5mm betragen.
- Die mitgelieferten Blindniet Flachrundkopf spezial 4,8x15 sind für eine Blechstärke von 0,5mm bis 1,9mm zugelassen.
- Eine Auflagebreite der Hochsicke von 15mm darf nicht unterschritten werden.
- 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 Hochsicken, Sandwichelementen und bei Aufständern müssen in Form einer Einzelstatik bauseits überprüft werden.

#### 4.6.2 Allgemeine wichtige Hinweise und Normen zur Dimensionierung

Die Anzahl der Befestigungspunkte am Dach ist immer abhängig von der jeweiligen Dachausführung, Gebäudehöhe, Dachneigung, Schneelastzone und der Solarmodulgröße. Angaben über die statische Auslegung der Montagekomponenten können unserer PV-Manager Software entnommen werden.

Rand- und Eckbereiche müssen nach EN 1991-1-1-4 gesondert berücksichtigt werden, da je nach Gebäudetyp und Standort verstärkte Belastungen durch Windsogkräfte auftreten können. Genaueres muss nach den geltenden Normen anhand des Standortes und des Gebäudes berechnet und geprüft werden. Hierbei ist es in aller Regel notwendig, einen Statiker zu Rate zu ziehen. 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. Aus Gewährleistungsgründen (Dachdichtigkeit etc.) empfehlen wir, die Trapezblechmontage durch eine Dachdeckerfirma vornehmen zu lassen! 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 (Festlandatmosphäre) 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.

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

Weitere wichtige Hinweise sind unter Punkt 2 dieser Montageanleitung aufgeführt.

#### 4.6.3 Benötigte Werkzeuge / Hilfsmittel\*

- Nietgerät
- Bohrer ø5,0mm
- Reinigungsmittel (Isopropyl-Alkohol, Aceton 6000300002)
- fusselfreie Papierhandtücher
- Reinigungsvlies bei stark verschmutzten Dächern (6000300003)

\*Aufgeführte Werkzeuge und Hilfsmittel werden nur zur Verarbeitung der Trapezblechmontage benötigt. Angaben zu Werkzeugen zur Modul- und Trägerprofilmontage sind unter Gliederungspunkt 1 in dieser Montageanleitung zu entnehmen

#### 4.6.4 Dimensionierung:

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

#### **Achtung:**

Aufgrund der thermischen Ausdehnung darf eine maximale Trägerprofillänge von 3 Stab (ca. 18,18 m) nicht überschritten werden.

#### 4.6.5 Montage

**Schritt 1:** Auslegung mit dem „PV-Manager“

**Schritt 2:** Befestigungspunkte der Klemme anzeichnen

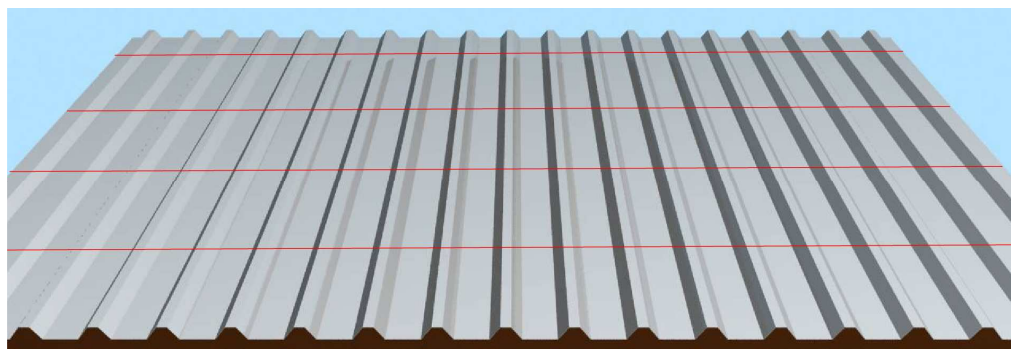


Bild 1: Befestigungspunkte anzeichnen

**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 **TRAPEZKLEMMEN**

**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. 72h 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 **TRAPEZKLEMMEN** werden in einer Flucht 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!



Bild 2: Abziehen der Schutzfolie

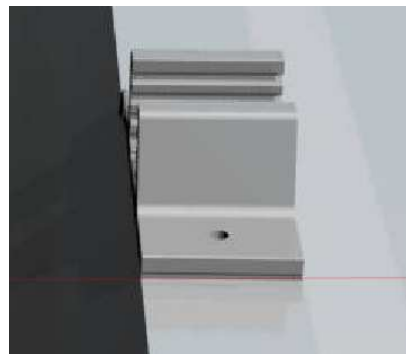


Bild 3: Aufkleben der Trapezklemme

**Schritt 5: Klemmen nach Vorgabe verteilen**

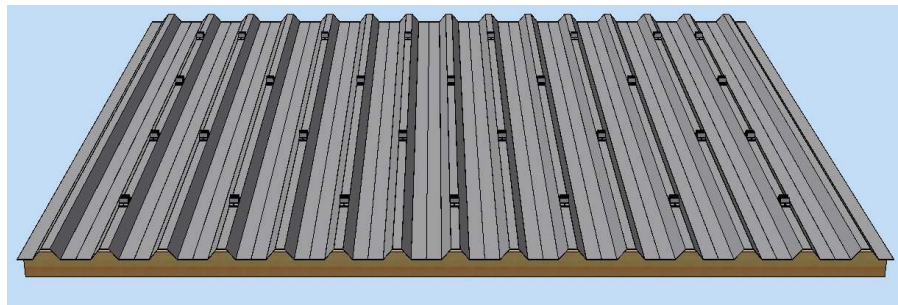


Bild 4: Klemmen nach Vorgabe verteilen

**Schritt 6: Trägerprofil TF27 einlegen und ausrichten**

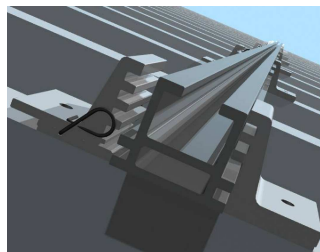


Bild 5: Trägerprofil einlegen

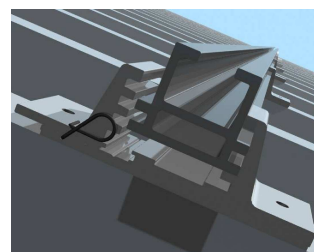


Bild 6: Trägerprofil ausrichten

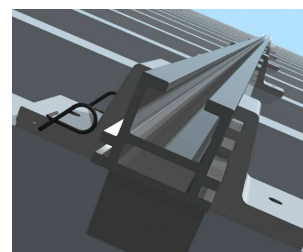


Bild 7: Klemme schließen

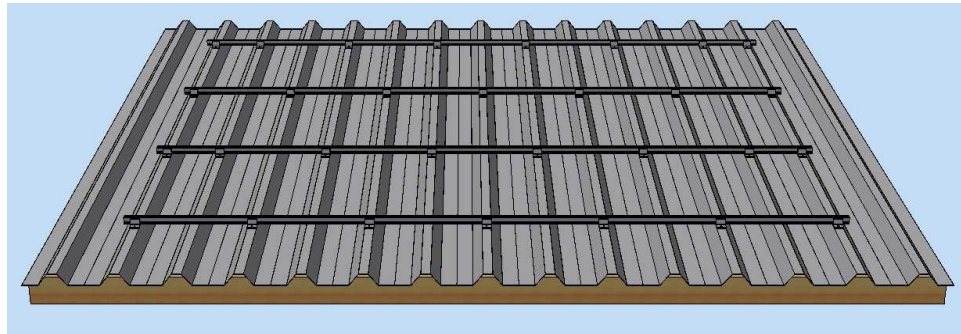


Bild 8: Trägerprofile montieren

**Schritt 7: Vernieten der TRAPEZKLEMME mit der Dachhaut**

- Pro TRAPEZKLEMME **zwei** Bohrungen **ø5,0mm** setzen. Hierbei ist auf eine sauber ausgeführte Bohrung zu achten, um die statischen Werte zu erfüllen.

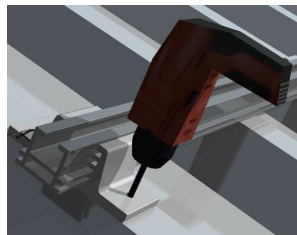


Bild 9: Klemme verbohren

**Achtung:**

**Zum Erreichen der statischen Werte ist ein Bohrer ø5,0mm zwingend erforderlich!**

- Nun werden die Blindniet Flachrundkopf spezial 4,8x15mm in die Bohrungen eingesetzt und vernietet.
- Die mitgelieferten Blindniet Flachrundkopf spezial 4,8x15mm sind für eine Blechstärke von 0,5mm bis 1,9mm zugelassen.

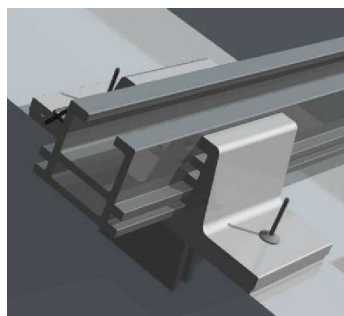


Bild 10: Einstecken der Becherblindnieten

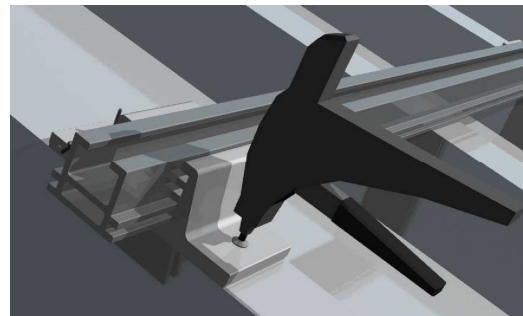


Bild 11: Vernieten mit Standard-Nietkopf

**Schritt 8: Formschlussklemme setzen und vernieten**

- Die Formschlussklemmen werden links und rechts, mit einem Spiel von ca. 5mm, neben der Trapezklemme befestigt.
- Die Formschlussklemme muss nur einmal pro Strang (18,18m) gesetzt werden

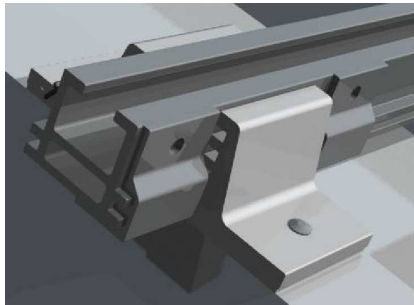


Bild 12: Formschlussklemme setzen

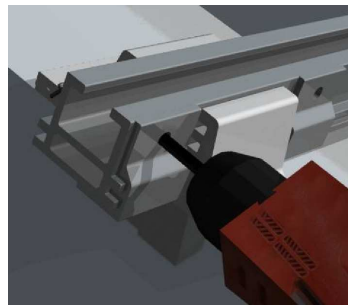


Bild 13: Formschlussklemme verbohren

- Nun werden die Blindniet Flachrundkopf spezial 4,8x15mm in die Bohrungen eingesetzt und vernietet.

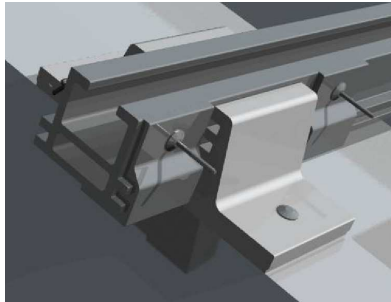
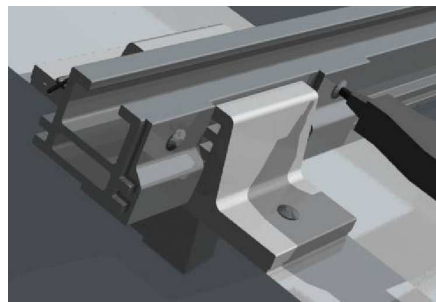


Bild 14: Formschlussklemme vernieten





**Schritt 9: Falls erforderlich: Stoßverbinder setzen**

- Der Stoßverbinder wird über das Trägerprofil TF27 gesteckt und vernietet



Bild 15: Stoßverbinder setzen

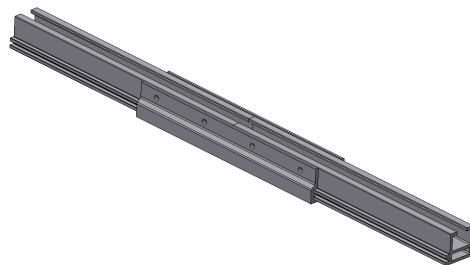


Bild 16: Aneinanderfügen der Profile



Bild 17: Aneinanderfügen der Profile

- Der Stoßverbinder wird mit zwei Blindniet Flachrundkopf spezial 4,8x15 fixiert.

#### 4.7 Montage von Falzklemmen

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

Die Dacheindeckung darf nicht durch Belastung der aufgesetzten Klemmen beschädigt werden. Daher empfehlen wir, die Montage der Blechfalzklemmen durch eine Dachdeckerfirma vornehmen zu lassen!

Die Klemmen werden senkrecht gemäß der Anzahl der Trägerprofile verteilt. In der Regel sollte auf jeden Stehfalz eine Klemme gesetzt werden. Links und rechts sollte das Trägerprofil max. 0,3m frei überstehen.

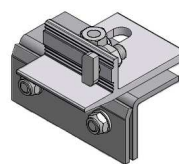


Abb. 11: Blechfalzklemme mit Universalverbinder

#### 4.8 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. 0,3m frei überstehen.

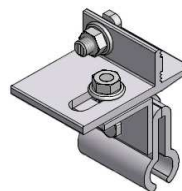


Abb. 12: KalZip®-Klemme mit Universalverbinder

#### **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 dimensionieren. Die Generatoren sind so klein wie möglich zu halten, um die auftretenden Spannungen zu minimieren.

**Beachten sie auch die jeweiligen Vorgaben des Herstellers der Dacheindeckung.**

## 5 Montage der Trägerprofile

- Die vormontierte Befestigungsschraube (Verbindungselement DH-Profil M10) durch das Langloch des Dachhakens stecken. 90° verdrehen und in die Montagenuut des Trägerprofils TF50 einführen. Trägerprofil TF50 auf gewünschte Höhe mit dem Dachhaken verbinden und festziehen. (siehe Abb. 13.1)

**Achtung: Es ist darauf zu achten, dass alle Zähne des Trägerprofils Typ TF50 im Eingriff sind!**

- Mit dem obersten oder untersten Trägerprofil beginnen. Schrauben nach den Befestigungspunkten (Dachhaken) ausrichten und montieren. Siehe Abb. 13.1.

- 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. 18,18 m) nicht überschritten werden.

- Um Frostschäden zu verhindern, ist auszuschließen, dass sich stehendes Wasser in den Trägerprofilen bilden kann.

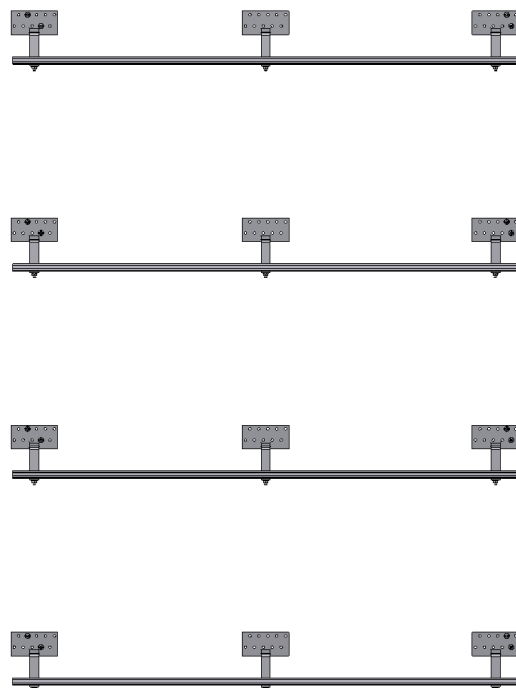


Abb.13: Trägerprofil, montiert

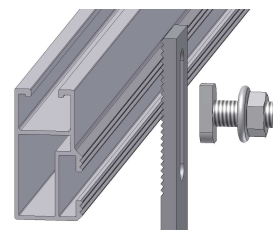


Abb.13.1: Trägerprofil-Montage

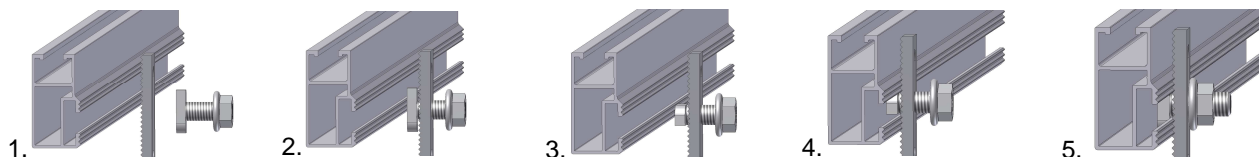


Abb.13.2: Trägerprofil-Montage

**Achtung! Montierte Trägerprofile nicht als Trittleiter benutzen!**

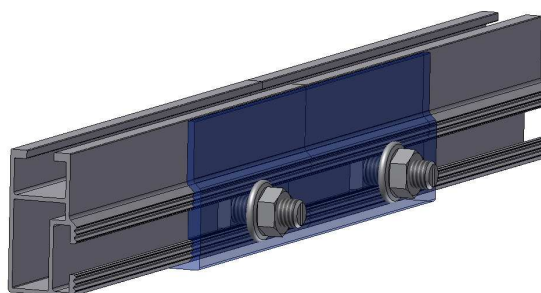


Abb. 14: Stoßverbinder für Trägerprofil Typ TF50

**Achtung!**

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

**HINWEISE:**

- Um Höhenunterschiede bei unebenen Dächern auszugleichen, steht die Verzahnung des Dachhakens und des Trägerprofils 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.

## 6 Montage der PV-Module

Die Mittel- und Außenklemmen werden bereits vormontiert geliefert. Die Mittelklemme deckt den Klemmbereich von 30-50mm ab. Die Außenklemme muss jedoch für die jeweilige Modulhöhe bestellt werden.

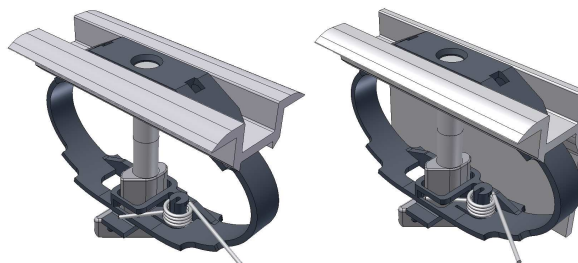


Abb. 15: Mittel- und Außenklemme

**ACHTUNG:**

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

Das Anzugsmoment der Klemmen darf max. **15Nm** 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 Akkuschrauben mit entsprechender Drehmomenteinstellung.

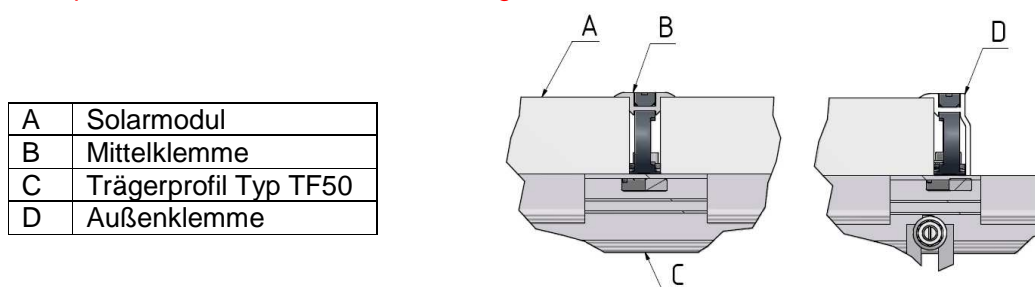


Abb. 16: Klemmen montiert (Schnittdarstellung)

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

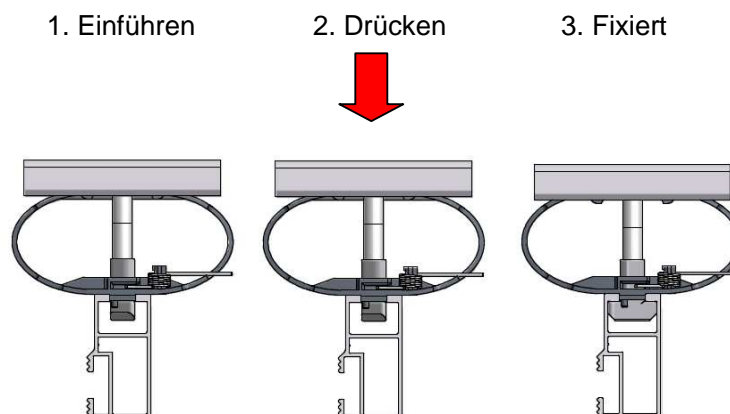


Abb. 17: Einföhren der Mittelklemmen

- Anschließend erstes Modul auf beide Trägerprofile auflegen, mit den Außenklemmen lose fixieren und nach der Ziegelreihe ausrichten. Es kann auch eine Schnur als Hilfsmittel gespannt werden. Danach Klemmen mit dem angegebenen Drehmoment aus Tabelle 2.1 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.  
Das Anzugsmoment der Klemmen darf max. **15Nm** betragen!

## 7 Montage zweilagiges Trägersystem

### 7.1 Allgemeines

Im Gegensatz zum einlagigen Trägerprofil werden hier zusätzlich Trägerprofile Typ TF50 als sog. Dachverbinder eingesetzt, bevor das eigentliche Trägerprofil montiert wird.

### 7.2 Dachverbinder Typ TF50

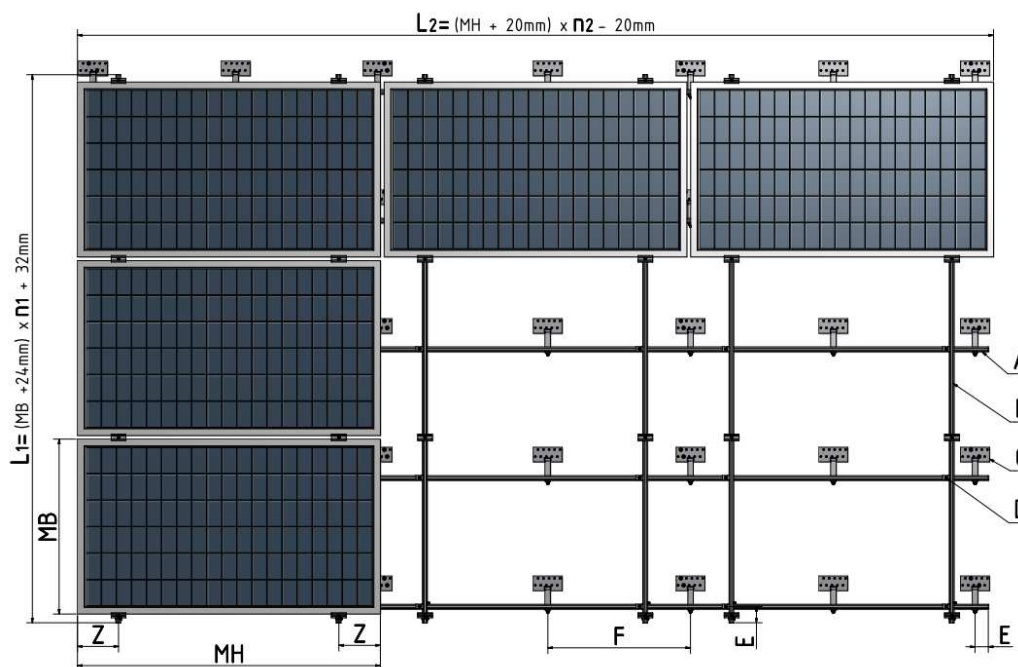


Abb. 21: Dachhakenverbinder und Trägerprofil im Gesamtbild

$L_1 = (MB + 24 \text{ mm}) \times n_1 + 32 \text{ mm}$	Trägerprofillänge = $(MB + 24 \text{ mm}) \times$ Anzahl der Module pro Reihe + 32mm
$L_2 = (MH + 20 \text{ mm}) \times n_2 - 20 \text{ mm}$	Dachverbinderlänge = $(MH + 20 \text{ mm}) \times$ Anzahl der Modulreihen - 20mm
MB	Modulbreite
MH	Modulhöhe
A	Dachverbinder TF50 / TF50m / TF60
B	Trägerprofil TF50 / TF50m / TF60
C	Dachhaken
D	Verbinder 2-lagig
E	max. 400mm
F	nach PV-Manager
Z	max. $\frac{1}{4}$ 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.
- Aufgrund der thermischen Ausdehnung ist es nicht empfohlen, eine maximale Trägerprofillänge von 3 Stab (ca. 18,18 m) zu überschreiten.

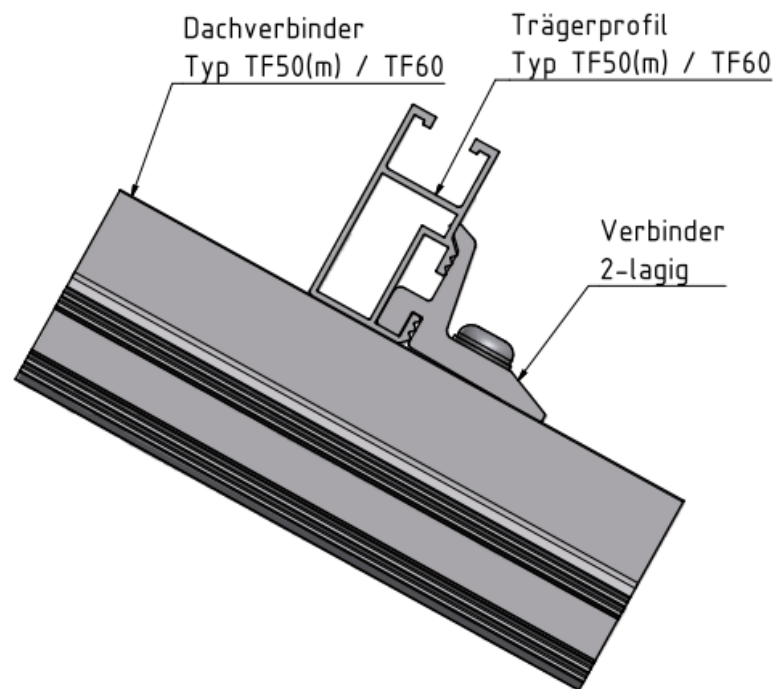


Abb. 22: Aufbau 2-lagiges System im Querschnitt

## 8 Delta-Stütze



### 8.1 Allgemeines

Mit Hilfe der Delta-Stütze ist es möglich, das IBC TopFix200 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°...45° in 5°-Schritten wählbar.

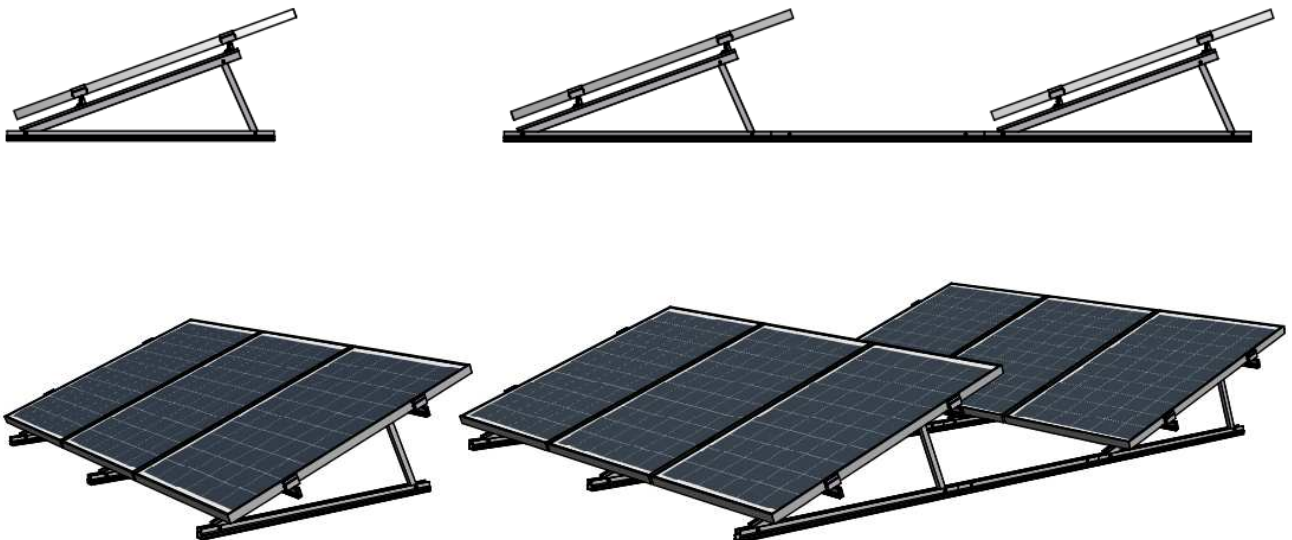


Abb. Delta-Stütze mit einzelner Bodenschiene

Abb. Delta-Stütze mit durchgehender Bodenschiene



## 8.2 Aufbau

### 8.2.1 Aufbau Delta-Stütze, einzeln



Abb. Montage Delta-Stütze mit einzelner Bodenschiene

Die Delta-Stütze mit einzelner Bodenschiene wird in zusammengeklappter Form, inklusiv drei Sechskantschrauben M8x50 mit Sperrzahnmutter und Rohrhülsen, komplett vormontiert geliefert. Die aufgeklappte Stütze ist mittels einer Schraubenverbindung zu fixieren. Nach dem Aufbau müssen alle Schraubverbindungen mit 15 Nm festgezogen werden.

### 8.2.2 Aufbau Delta-Stütze, durchgehend

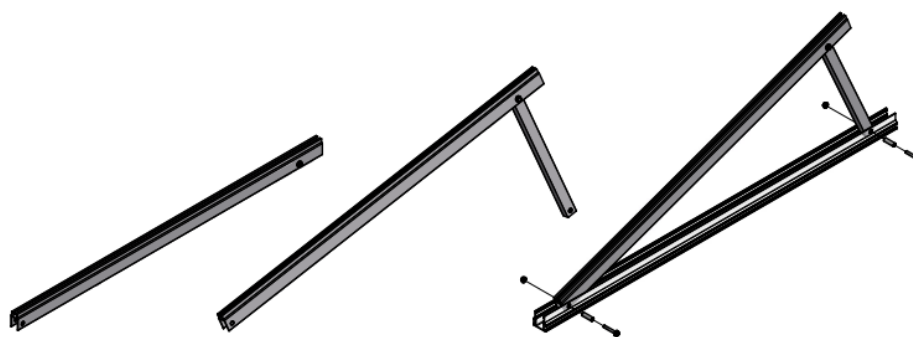


Abb. Delta-Stütze mit durchgehender Bodenschiene

Die Delta-Stütze durchgehend ist vormontiert und wird ohne Bodenschiene geliefert. Die Bodenschiene wird auftragsbezogen gefertigt. Die vormontierte Delta-Stütze wird mittels zwei Schraubverbindungen mit der Bodenschiene verbunden. Nach dem Aufbau müssen alle Schraubverbindungen mit 15 Nm festgezogen werden.

### 8.3 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)

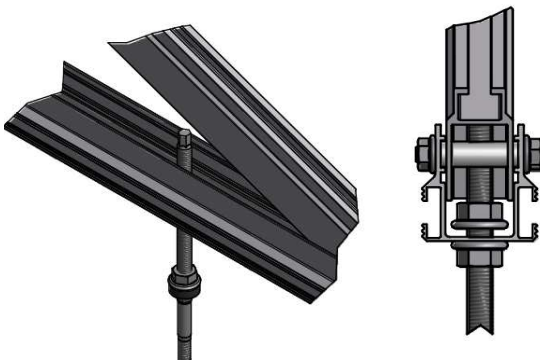


Abb.: Montage mit einer Stockschraube

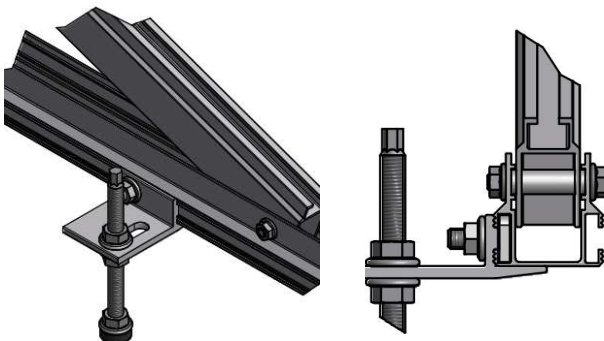


Abb.: Montage mit einem Universalverbinder

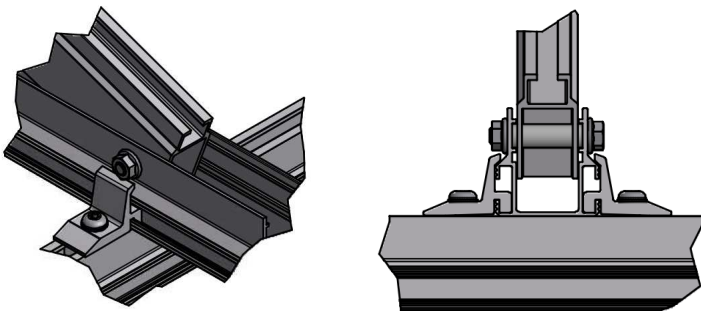


Abb.: Montage im Kreuzverbund (2-lagiger Verbinder)

## 8.4 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

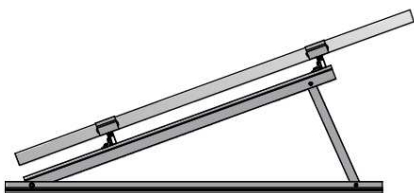


Abb. Modulmontage hochkant mit Modulträgerprofil

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

### - Modul quer – Klemmung an der kurzen Seite



Abb. Modulmontage quer mit Modulträgerprofil

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.

### - Modul quer – Klemmung an der langen Seite



Abb. Modulmontage quer ohne Modulträgerprofil

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

### **ACHTUNG!**

Aufgrund der erhöhten Windsoglasten muss die Befestigung bauseits von einem Statiker ausgelegt werden!

Sämtliche Schraubenverbindungen sind mit dem entsprechenden Anzugsmoment nachzuziehen.

## 9 Modulrahmenverstärkung IBC FrameFix

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 (60-Zeller)
- Für Modulrahmenabmessungen: Länge 1660-1680mm / Breite 990mm / Höhe 40-50mm
- Seiltragfähigkeit bis zu 8kN (800kg)
- 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



FrameFix montiert

- FrameFix Eckschuhe von hinten über den Modulrahmen stecken
- Seilkonstruktion ausrichten
- Spannschuh über den Rahmen ziehen
- FrameFix mit 5Nm vorspannen

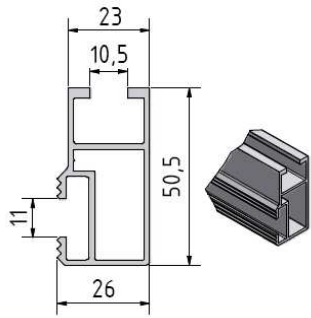
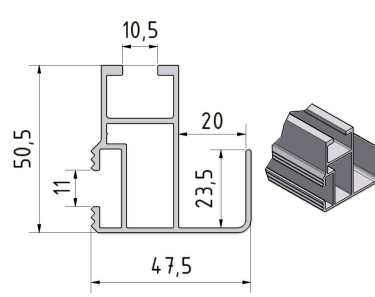
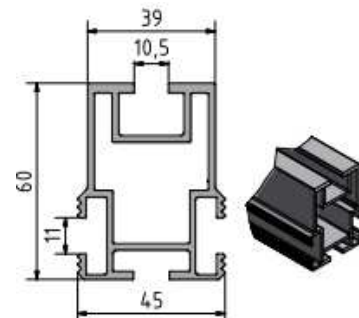
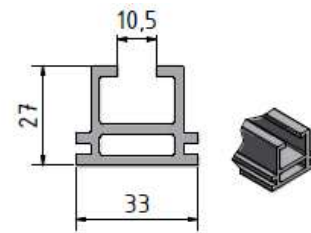


Eckschuh

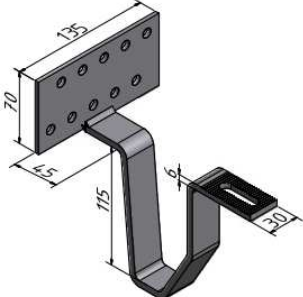
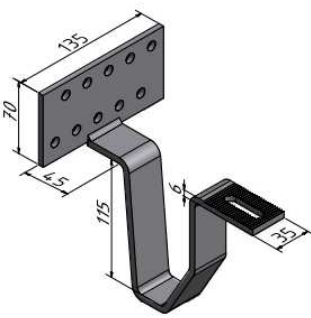
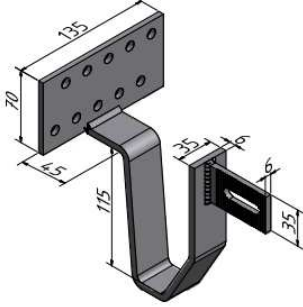
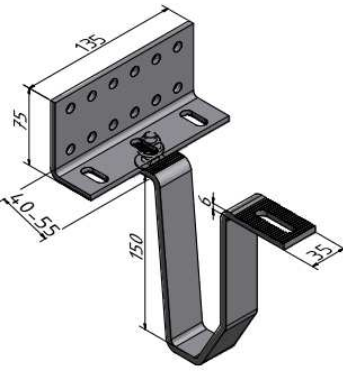


Spannschuh

## 10 Stückliste

Bild	Artikel-Nr.:	Artikel
	6800100007	<b>Alu-Träger-Profil Typ-TF50</b> (Stangenware L=6060mm)
	6800100008	<b>Alu-Träger-Profil Typ-TF50</b> (Zuschnitt)
	6800100009	<b>Alu-Träger-Profil Typ-TF50-m</b> (Stangenware L=6060mm)
	6800100010	<b>Alu-Träger-Profil Typ-TF50-m</b> (Zuschnitt)
	6800100016	<b>Alu-Träger-Profil Typ-TF60</b> (Stangenware L=6060mm)
	6800100017	<b>Alu-Träger-Profil Typ-TF60</b> (Zuschnitt)
	6800100011	<b>Alu-Träger-Profil Typ-TF27</b> (Stangenware L=6060mm)
	6800100012	<b>Alu-Träger-Profil Typ-TF27</b> (Zuschnitt)

		<b>Mittelklemme IBC TopFix 200</b>
	6700400091	Mittelklemme 30-50mm
	6700400092	Mittelklemme 30-50mm schwarz
		<b>Außenklemme IBC TopFix 200</b>
	6700400093	Außenklemme 35mm
	6700400094	Außenklemme 40mm
	6700400095	Außenklemme 42mm
	6700400105	Außenklemme 45mm
	6700400096	Außenklemme 46mm
	6700400097	Außenklemme 50mm
	6700400098	Außenklemme 35mm schwarz
	6700400099	Außenklemme 40mm schwarz
	6700400100	Außenklemme 46mm schwarz
6700400101	Außenklemme 50mm schwarz	
	6700500005	<b>Laminatklemme Mittelklemme für TopFix200</b>
	6700500006	<b>Laminatklemme Außenklemme für TopFix200</b>
		



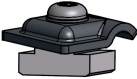
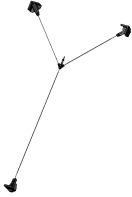
	6700100026	<b>Dachhaken „Standard S+“</b>
	6700100027	<b>Dachhaken „Mammut S+“</b>
	6700100028	<b>Dachhaken „Mammut SV+“</b>
	6700100029	<b>Dachhaken „Vario S+“</b>

	6700100030	<b>Dachhaken für Biberschwanz-Ziegel „Biber S+“</b>
	6700100031	<b>Dachhaken für Schieferdächer „Schiefer S+“</b>
		<b>Dachhaken „Mammut Form S+“</b> Incl. : 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+“
	6700700020	Weitere Typen und Farben
	6700700021	<b>Dachhaken „Mammut Form S+“ für Bitumen-Dächer</b> Incl. : 1 St. Dachhaken mit Blechziegel 8 St. Bohrschraube 4,2x32 mm (Linsenkopf, verzinkt, AW 25) 2 St. Bohrschraube 4,8x60 mm (Linsenkopf, verzinkt, AW 25)



	6700200015	<b>Trapezblechmontage</b> Incl.: 3 St. Blindniet Flachrundkopf 4,8x15
	6700200001	<b>Stockschraube M12x300 A2</b> Incl.: 1 St. EPDM-Dichtung 3 St. Sperrzahnmuttern M12 A2 -> komplett vormontiert
	6700200002	<b>Stockschraube M10x200 A2</b>
	6700200011	<b>Blechfalzklemme für TopFix200</b> Incl.: Universalverbinder
	6700200012	<b>Kalzipklemme für TopFix200</b> Incl.: Universalverbinder
		<b>Delta-Stütze, einzeln</b> vormontiert
	6100300024	Delta-Stütze 10°
	6100300025	Delta-Stütze 15°
	6100300026	Delta-Stütze 20°
	6100300027	Delta-Stütze 25°
	6100300028	Delta-Stütze 30°
	6100300029	Delta-Stütze 35°
6100300030	Delta-Stütze 40°	
3100300031	Delta-Stütze 45°	
		<b>Delta-Stütze, durchgehend</b> vormontiert 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	

	6100300040	<b>Bodenschiene für Delta-Stütze durchgehend</b>
	6700300046	<b>Stoßverbinder vormontiert TF50</b> incl.: 2 St. Hammerkopfschrauben M10 x 25 A2 2 St. Sperrzahnmuttern DIN 6923 M10 A4 -> komplett vormontiert
	6700300044	<b>Stoßverbinder vormontiert TF60</b> incl.: 2 St. Hammerkopfschrauben M10 x 25 A2 2 St. Sperrzahnmuttern DIN 6923 M10 A4
	6700300038	<b>Stoßverbinder Trapezblechmontage</b> Incl. Zubehör
	6700300047	<b>Stoßverbinder D-S Bodenschiene</b> incl.: 2 St. Hammerkopfschrauben M10 x 25 A2 2 St. Sperrzahnmuttern DIN 6923 M10 A4
	6700300039	<b>Formschlussklemmen-Set Trapezblechmontage</b> Incl. Zubehör
	6700300035	<b>Universalverbinder</b> incl.: 1 St. Hammerkopfschraube M10x35 A2 1 St. Sperrzahnmutter M10 A4 -> komplett vormontiert
	6700300037	<b>Verbinder 2-lagig</b>
	6700300041	<b>Profilabdeckkappe</b> für TF50 und TF50m
	6700300045	<b>Profilabdeckkappe</b> für TF60

	6900300008 6900300010	<b>Tellerkopfschraube 8 x 100 A2</b> <b>Tellerkopfschraube 8 x 140 A2</b>
	6700300032	<b>Verbindungselement DH-Profil M10</b>
	6700200013	<b>Klemme für Potentialausgleich</b>
	6700300042	<b>FrameFix 60-Zeller</b>
	6700300043	<b>FrameFix 60-Zeller, schwarz</b>

Abbildungen ähnlich!

## 11 Anhang

### 11.1 Hinweise zum IBC TopFix 200

#### Anzugsmomente der Schraubenverbindungen

Die Anzugsmomente der beim IBC-TopFix200 Montagesystem verwendeten Schraubenverbindungen sind nach DIN ISO 3506 zu dimensionieren. Aufgrund der schwer eingrenzbaeren Reibungskoeffizienten im Außenbereich erweist sich eine Dimensionierung nach DIN ISO 3506 als schwierig. Deshalb werden folgende Anzugsmomente empfohlen:

Schraubenverbindung	Anzugsmomente
M8	15Nm
M10	30Nm

Tabelle 2.1

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.

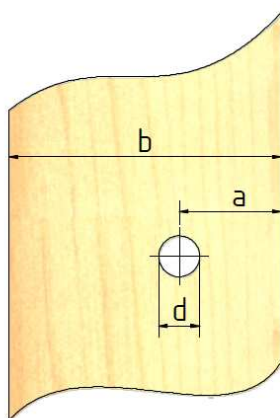
Bauteil	Beanspruchung	Bezeichnung Randabstand	Holzart	Durchmesser d [mm]	Mindesteinschraubtiefe [mm]	Mindestabmessung Bauteil "b" [mm]	Randabstände			
							nicht vorgebohrt $p_k < 420 \text{ kg/m}^2$	420 $\text{kg/m}^2 < p_k < 500 \text{ kg/m}^2$	vorgebohrt $p_k > 500 \text{ kg/m}^2$	
		1					Nadel - Vollholz C24 - C40 Brettschichtholz GL24 - GL28 und GL32o	Brettschichtholz GL32h, GL36	Laub - Vollholz D30 - D80	
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		$4 \times d$	$a_{21} + a_{2,c}$	$a_{21} = (5 + 5 \times \sin \alpha) \times d$	$a_{21} = (7 + 5 \times \sin \alpha) \times d$	$a_{21} = (3 + 4 \times \sin \alpha) \times d$	
		5	$a_{21}$	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

\*) 15 mm = Achsabstand zwischen den Tellerkopfschrauben  
 $\alpha$  ist der Winkel zwischen Kraft und Faserichtung (Pfetten 90°)  
 Vorbohren mit  $0,7 \times d$

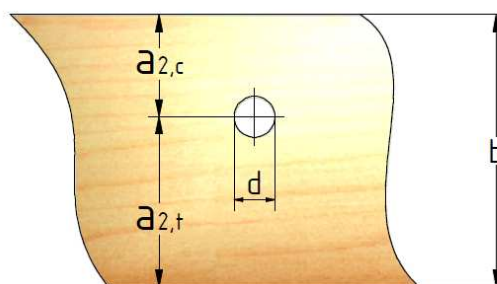
Tabelle 2.2

Die Sparren- / Pfettenhöhe sollte mindestens 100mm 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.



Sparren



Pfette

## 11.2 10-Jahres-Garantie

IBC gewährt eine Garantie auf die im Montagesystem IBC TopFix 200 verwendeten Materialien (ausgenommen Dicht- und Kunststoffmaterialien), soweit durch diese die Funktion des Gesamtsystems beeinträchtigt wird. Die Garantiezeit beträgt 10 Jahre ab Datum des Kaufs. Im Garantiefall leistet IBC Nacherfüllung nach seiner Wahl durch Beseitigung des Mangels oder Lieferung eines mangelfreien Teils. Sämtliche weitergehende Ansprüche sind entsprechend § 444 BGB ausgeschlossen. IBC übernimmt keine Haftung für jede Art von Folgeschäden, die sich aufgrund der verwendeten Materialien ergeben.

Garantiegrundlage:

- Fachgerechte Dimensionierung, Installation und Wartung nach der aktuellen Version der Montageanleitung sowie allen gültigen Normen, Verordnungen, Richtlinien und anerkannten Regeln der Technik.
- Verwendung unter normalen atmosphärischen Einsatzbedingungen (Festlandatmosphäre ohne Industriatmosphäre).
- Bedingung für die Gewährung der 10jährigen IBC Garantie: Diese besteht ausschließlich bei Verwendung von IBC Komponenten. Bei Fremdkomponenten kann die Garantie nicht gegeben werden
- Unzulässige Änderungen sowie bestimmungswidrige Verwendung unserer Komponenten bei der Montage und an der Konstruktion führen zum Ausschluss jeglicher Haftungsansprüche.

Ausgeschlossen sind Gewährleistungsansprüche durch Schäden und Folgeschäden jeglicher Art aufgrund von:

- Dimensionierung, Installation oder Wartung des Montagesystems welche nicht den Garantiegrundlagen entspricht
- höherer Gewalt
- Verwendung des Montagesystems außerhalb des in der Montageanleitung spezifizierten Einsatzbereichs
- Missbrauch, fehlerhafter Montage oder fahrlässigen Handlungen,
- Dachundichtigkeit
- Verwendung in abweichenden Einsatzgebieten (z.B. Streusalzkontakt, direkte Meeresnähe, säurehaltige und alkalische Umgebungen)
- Schnee-, Eis- und Windlasten, welche die Spezifikation des Montagesystems überschreiten
- Überschreitung der nach EN 1991 spezifizierten Werte am Montageort,
- Brand und / oder Blitzschlag
- Frostschäden durch witterungsbedingten Wassereintritt in Teile des Montagesystems und des Modulrahmens
- Modifikation und / oder Verwendung von IBC-fremden Komponenten

### 11.3 Gewichte / Montagezeiten Schrägdachmontage

	<b>Gewicht pro m<sup>2</sup>-Modulfläche</b>	<b>Gewicht pro kWp</b>
Solarmodul Dünnschicht	10...17 kg/m <sup>2</sup>	130...300 kg/kWp
Solarmodul kristallin	11...21 kg/m <sup>2</sup>	70...175 kg/kWp
Montagesystem einlagig	*2,4...5 kg/m <sup>2</sup>	*18...35 kg/kWp
Montagesystem zweilagig	*5...7 kg/m <sup>2</sup>	*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 1kWp (unter normalen Bedingungen) ca.1-2h 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.

### 11.4 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 2-jährliche Inspektion des PV-Generators unter Berücksichtigung nachfolgender Punkte.

Überprüfung :

- der Solarmodule auf Beschädigung und Verschmutzung
- aller mechanischen Verbindungen auf festen Sitz (Nachziehen der Schraubverbindungen)
- des Montagesystems und der Modulrahmen auf mechanische Beschädigungen durch Schnee- und Eislasten
- der Dachhaut auf Dichtigkeit
- aller elektrischen Leitungen auf Beschädigungen (z.B. durch Tiere)
- aller elektrischen Steck- und Schraubverbindungen auf sicheren Kontakt und Berührungsschutz

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.

**Statischer Nachweis**  
**IBC TopFix 200 Montagesystem**

Das

**INGENIEURBÜRO FÜR BAUWESEN**  
**DIPL.-ING. GÜNTHER BIEN**

Beratender Ingenieur - Mitglied der Bayerischen Ingenieurekammer Bau Nr. 10025  
Bauvorlagenberechtigter - Nachweisberechtigter für den Vorbeugenden Brandschutz  
Tragwerksplanung - Bauphysik - Fachbauleitung - SiGe Koordination - Bauberatung

Geisfelder Strasse 14 96050 Bamberg Tel. 0951/922040-0 Fax 0951/21112 e-mail: info@bien-statik.de

bescheinigt hiermit dem Unternehmen



**IBC SOLAR AG - Am Hochgericht 10 - 96231 Bad Staffelstein**

dass das **IBC TopFix 200 Montagesystem** statisch nachgewiesen wurde.

Das Montagesystem beinhaltet Trägerprofile, Dachhakenverbinder, Modulklemmen und Montagekomponenten.

Die Dimensionierung erfolgt jeweils über die aktuelle PV-Manager Software aus dem Hause IBC.

Der Anschluß an den Baukörper (Befestigung an der Unterkonstruktion) kann im Vorfeld nicht statisch nachgewiesen werden, da dieser Anschluß bauseits zu erstellen ist.

Die Statik des IBC TopFix 200 Montagesystems wurde unter Berücksichtigung unten angeführter Normen nachgewiesen. Die Auslegung des Montagesystems beruht auf der jeweilig aktuellen Kalkulations- und Dimensionierungssoftware „PV-Manager“, welcher in der Berechnung ebenso folgende Normen zugrunde liegen.

- Normen :                   DIN 1055-4 (3.2005/2006), DIN 1055-5 (7.2005)

Bamberg, September 2008

Dipl.-Ing. G. Bien



Firmenstempel

INGENIEURBÜRO DIPL. ING. GÜNTHER BIEN  
BERATENDER INGENIEUR FÜR TRAGWERKSPANUNG  
BETON - HOLZ - STAHL  
GEISFELDER STR. 14 (IM GETREIDESPEICHER), 96050 BAMBERG  
TEL. 0951/ 922040-0, FAX 0951/ 21112, E-MAIL. info@bien-statik.de