



MONTAGEANLEITUNG

IBC TopFix 200

MONTAGESYSTEM

MADE IN
GERMANY

**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

Nr.	Inhalt	Seite
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	11
4.3	Dachhakentypen	13
4.4	Dachhaken „Mammut Form S“	14
4.5	Montagen mit Stockschrauben M12x300	17
4.6	Montage der Trapezblechklemme	19
4.7	Montage vom Falzklemmen	25
4.8	Montage von Kalzip®-Klemmen	25
5	Montage der Trägerprofile	26
6	Montage der PV-Module	27
7	Montage zweilagiges Trägersystem	31
8	Stückliste	33
9	Anhang	38
9.1	Hinweise zur IBC TopFix 200	38
9.2	Statik für IBC TopFix 200 Schrägdachhalterung	39
9.3	10-Jahres-Garantie	40
9.4	Entsorgungshinweise / Energierücklaufzeiten	41
9.5	Gewichte / Montagezeiten	41
9.6	Wartungshinweise	42
9.7	Statischer Nachweis	43

Das brauchen Sie:

1 Werkzeugliste

- Akku-Schrauber mit diversen Biteinsätzen (Torx, Kreuzschlitz,...)
- Bohrer (bis Ø15mm)
- Bleistift
- Bandmaß
- Gliedermaßstab
- Richtschnur
- Gabelschlüssel; Schlüsselweiten SW10 und SW15
- Bohrmaschine oder Akku-Schrauber mit Steckschlüsseleinsatz 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 4.5.3 gesondert hingewiesen, da diese Art der Montagesystem- befestigung 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 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 A2 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, 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 1055 Teil 4 (Windbelastung)
- DIN 1055 Teil 5 (Schneebelastung)
- DIN 18338 Dachdeckungs- und Dachdichtungsarbeiten
- DIN 18451 Gerüstarbeiten
- DIN 1052 Teil 1 und Teil 2 Dimensionierung der Unterkonstruktion (Holzbauwerke)
- TAB (Technische Anschlussbedingungen der Energieversorgungsunternehmen)
- VDEW-Richtlinie (Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz)
- DIN 4108 Wärmeschutz
- Energieeinsparungsverordnung (ENEV)

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

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 6mm² (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 16mm² (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.

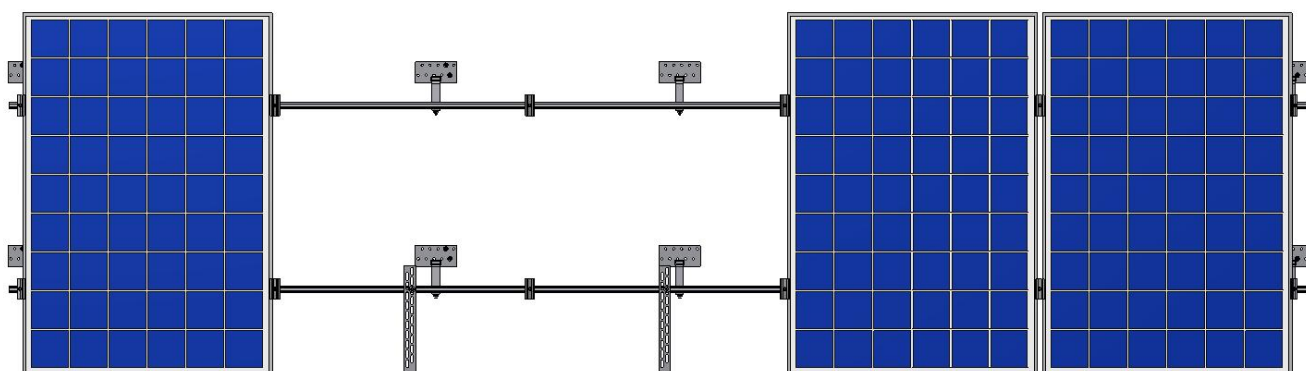


Abb. 1: Ansicht der IBC TopFix 200 Schrägdachhalterung

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

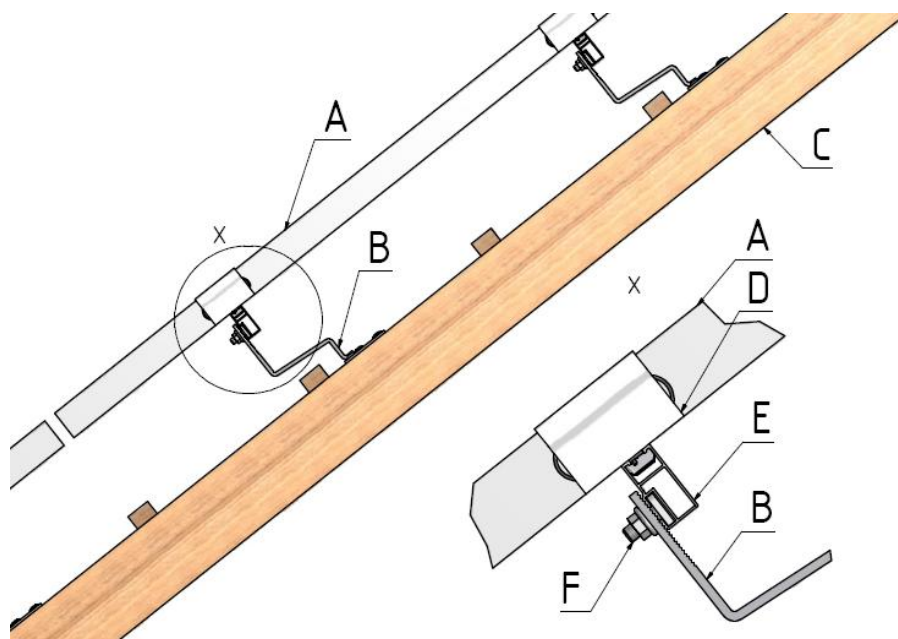


Abb. 2: Befestigung der IBC TopFix 200 Schrägdachhalterung

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

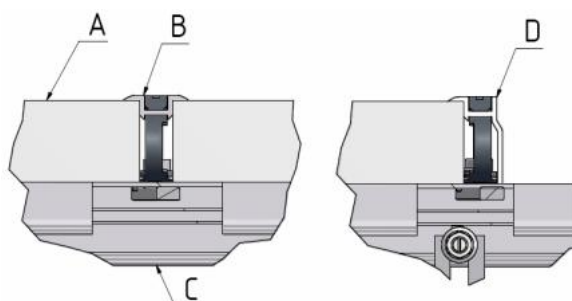


Abb. 3: Modulbefestigung der IBC TopFix 200 Schrägdachhalterung

A	Solarmodul
B	Mittelklemme
C	Trägerprofil TF50
D	Außenklemme

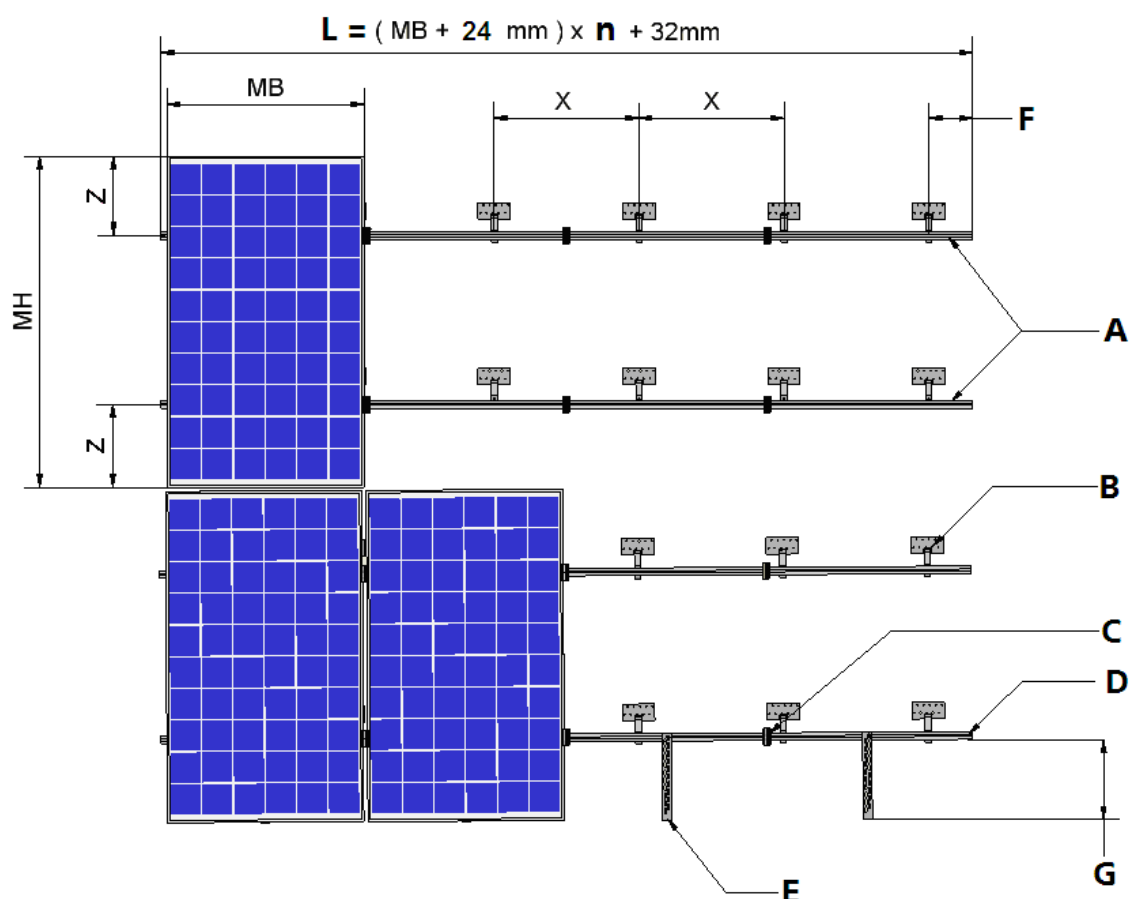


Abb. 4: Aufbau der IBC TopFix 200 Schrägdachhalterung

$L = (MB + 24 \text{ mm}) \times n + 32 \text{ mm}$	Trägerprofillänge = $(MB + 24\text{mm}) \times \text{Anzahl der Module pro Reihe} + 32\text{mm}$
MB	Modulbreite
MH	Modulhöhe
A	Trägerprofil TF50
B	Dachhaken
C	Mittelklemme
D	Außenklemme
E	Modulhaltewinkel
F	max. 400mm
G	max. 290mm
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!
- Sollten sie nicht über den PV-Manager zur Auslegung ihrer Anlage verfügen, so wenden sie sich bitte an den für sie zuständigen Vertriebsmitarbeiter zur Ermittlung und Auslegung des Montagesystems.
- 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 und 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 Holzunterkonstruktion auf ausreichende Festigkeit geprüft werden. Hier sollte eine Nutzungsdauer von mehr als 20 Jahren berücksichtigt werden. Im Zweifelsfall ist ein Dachdecker bzw. Zimmerer hinzuziehen.

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 auf Seite 35 befindliche Tabelle 2.2, in der Angaben zu den nach DIN 1052-08 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!

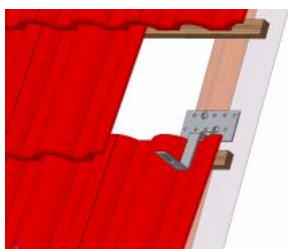


Abb. 5: Dachhaken auf Dachsparren

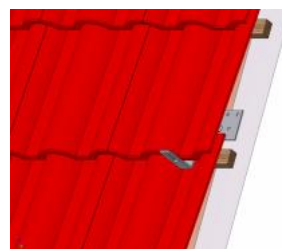


Abb. 5.1: Montierter Dachhaken

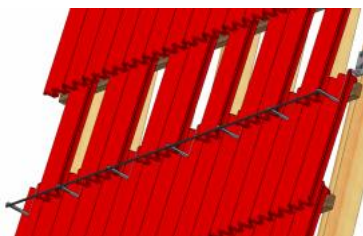


Abb. 5.2: Ausrichtung mit Schnur

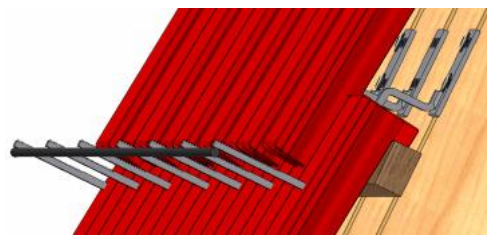


Abb. 5.3: Ausrichtung mit Schnur

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 haben. Ggf. muss hierzu der Raum zwischen Sparren und Dachhakengrundplatte mit geeigneten Materialien unterlegt 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 Befestigungsschrauben am Sparren und der Sparren selbst sehr wichtig. 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. Hierbei ist zu beachten dass eine solche Bearbeitung ein gewisses Maß an handwerklichem Geschick und Genauigkeit erfordert, damit nicht zu viel Material entfernt und somit die Regensicherheit beeinträchtigt wird. Auch hierzu müssen die Vorgaben des Herstellers der Dacheindeckung beachtet werden. Die Unfallverhütungsvorschriften sind bei diesen Arbeiten besonders zu beachten.

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“

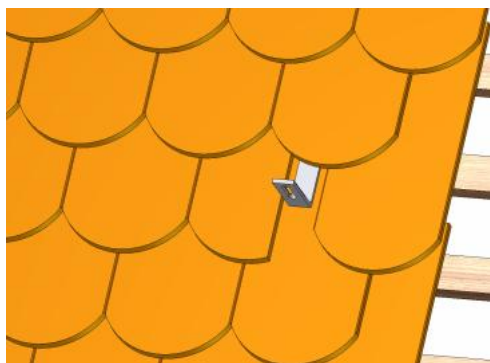


Abb. 9.1: Aussparung für „Biber S“

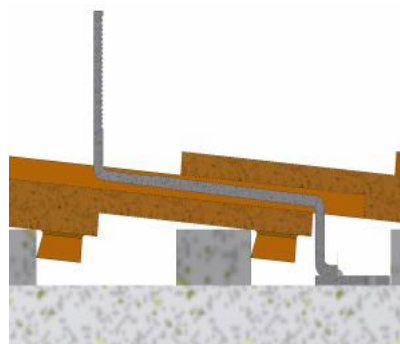


Abb. 9.2: Schnitt Ziegel und DH „Biber S“

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 zugelassen.

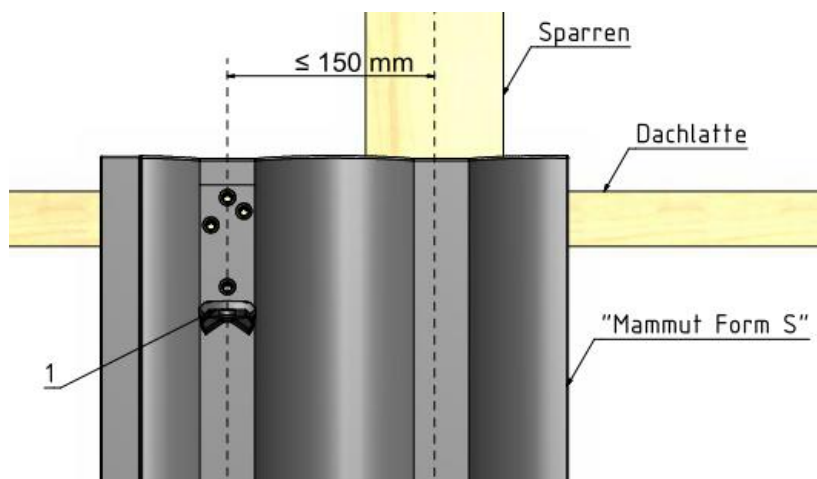
Welche Ziegeltypen und Ziegelfarben erhältlich sind, können Sie im IBC Fachpartnerportal einsehen. Gerne steht Ihnen aber auch Ihr persönlicher IBC Ansprechpartner zur Verfügung.

Hinweis:

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

4.4.1 Montage Dachhaken „Mammut Form S“

Schritt 1:

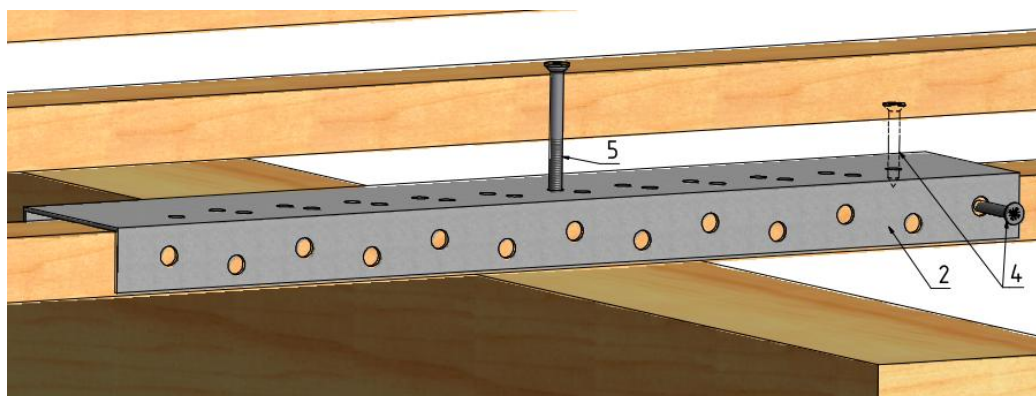


Legende:

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

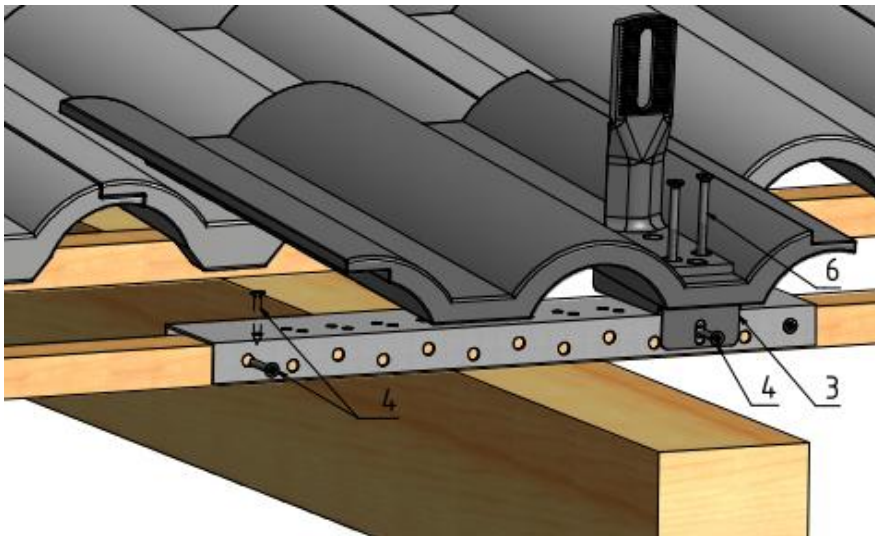
- Position des Dachhakens so festlegen, dass zwischen Halteelement (1) und Sparrenmitte ein Abstand von 150 mm nicht überschritten wird.

Schritt 2:



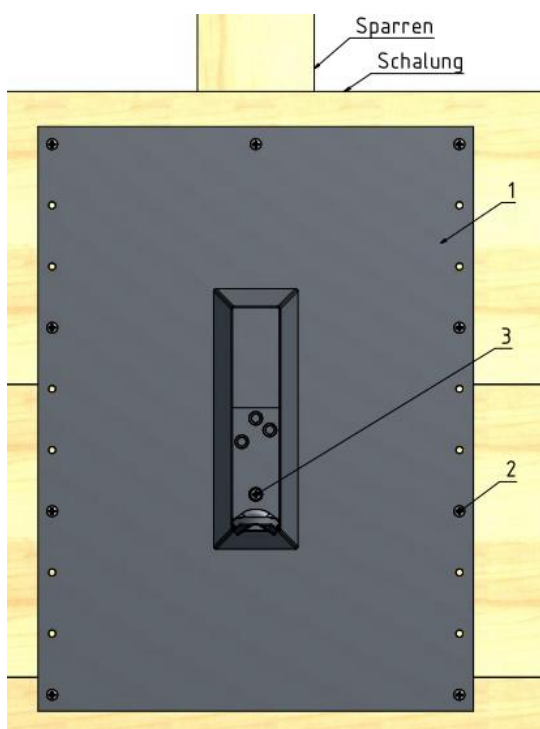
- Dachziegel an festgelegter Stelle herausnehmen
- Verstärkungsschiene (2) horizontal verschieben, bis das Langloch des Stützelements (3) mit dem Loch der Verstärkungsschiene übereinstimmt. Verstärkungsschiene mit einer Schraube (4) fixieren. (Schraube alternativ auch von oben schraubbar)
- Dachhaken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

4.5 Montage mit Stockschrauben 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.

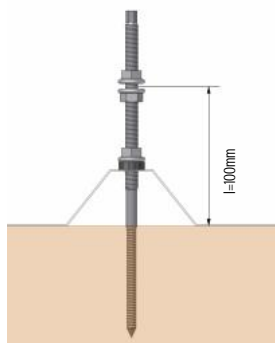


Abb. 10: Stockschraube

Die Dacheindeckung darf nicht durch Belastung der eingebauten Stockschrauben beschädigt werden, andernfalls sind geeignete lastverteilende Maßnahmen zu ergreifen. Ferner ist der Durchdringungspunkt der Stockschrauben durch die wasserführende Ebene den Fachregeln entsprechend zu dichten. Daher empfehlen wir, die Montage der Stockschrauben 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). Nur die Dachhaut (z.B. Blech, Welleternit) mit 15mm durchbohren (vorbohren mit 5...6mm). Anschließend Sparren mit 8,5mm vorbohren.
- 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 $l = 100\text{mm}$.

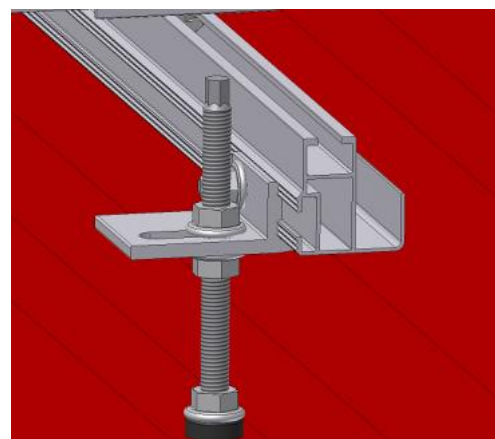
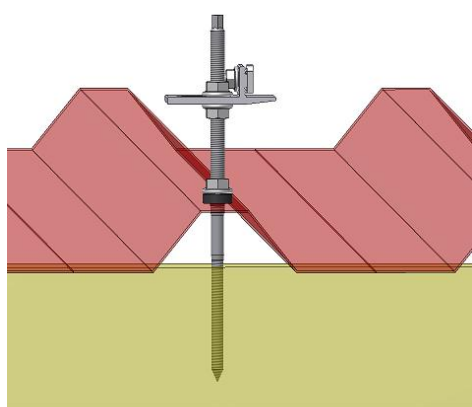
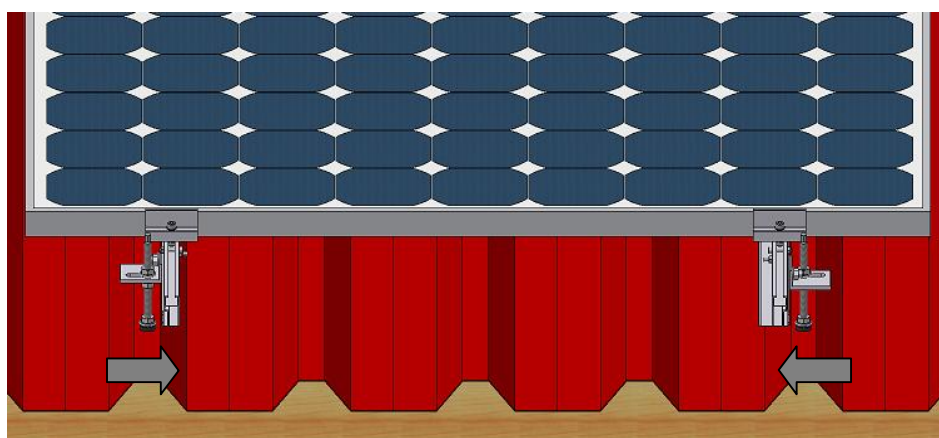


Abb. 10.1: Montierte Stockschraube mit „Universalverbinder“



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 Stahlblechen muss 0,63mm betragen.
- Die mitgelieferten Becherblindnieten 4,8x13mm sind für eine Blechstärke von 0,63mm bis 1,9mm zugelassen.
- Eine Auflagebreite der Hochsicke von 25mm 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 schmäleren Hochsicken, Aluminium-Trapezblechen, 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 DIN1055-4 gesondert berücksichtigt werden, da je nach Gebäudetyp und Standort verstärkte Belastungen durch Windsogkräfte auftreten können. Genauer 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 ø4,9mm** (6000300004)
- 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*

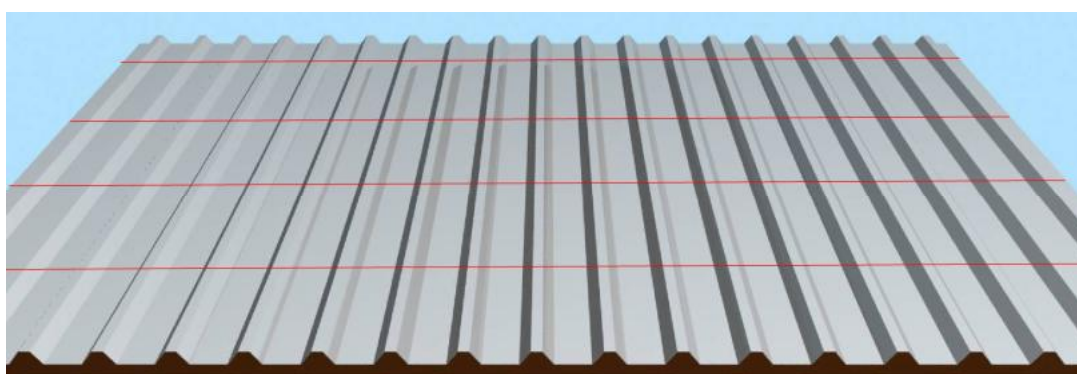


Bild 1: Befestigungspunkte anzeichnen

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-T spannungsfrei eingelegt werden kann und in der Trapezblechklemme aufliegt. Bitte ziehen Sie die Schutzfolie vollständig ab!



Bild 2: Abziehen der Schutzfolie

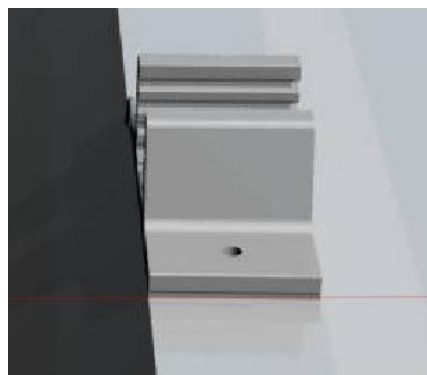


Bild 3: Aufkleben der TRAPEZKLEMME

Schritt 5: Klemmen nach Vorgabe verteilen

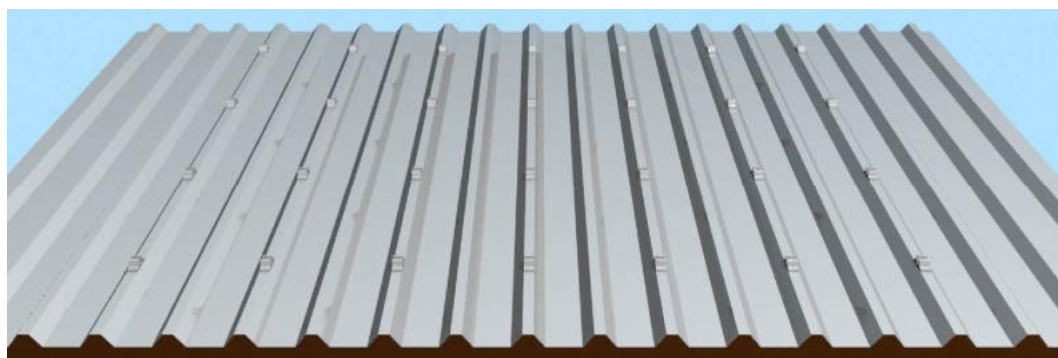


Bild 4: Klemmen nach Vorgabe verteilen

Schritt 6: Trägerprofil TF27-T einlegen und ausrichten

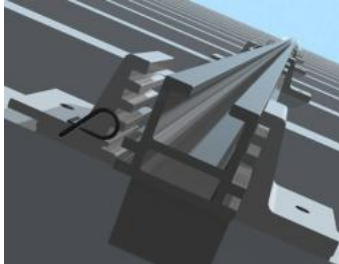


Bild 5: Trägerprofil einlegen

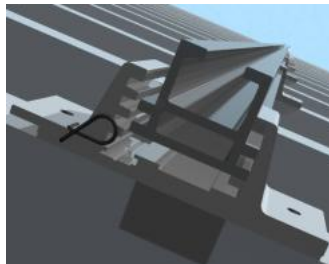


Bild 6: Trägerprofil ausrichten

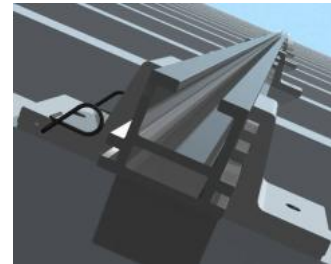


Bild 7: Klemme schließen

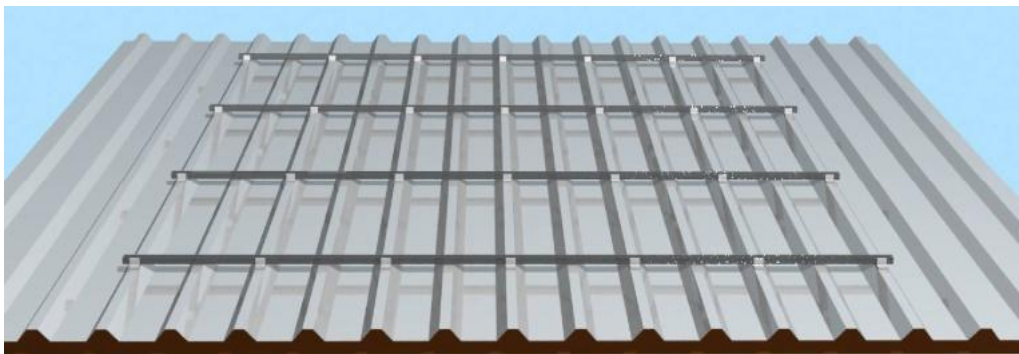


Bild 8: Trägerprofile montieren

Schritt 7: Vernieten der TRAPEZKLEMME mit der Dachhaut

- Pro TRAPEZKLEMME **zwei** Bohrungen **ø4,9mm** setzen. Hierbei ist auf eine sauber ausgeführte Bohrung zu achten, um die statischen Werte zu erfüllen.

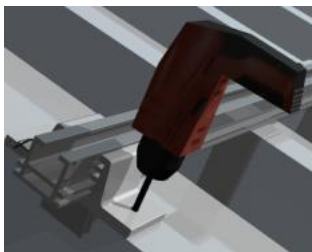


Bild 9: Klemme verbohren

Achtung:

Zum Erreichen der statischen Werte ist ein Bohrer ø4,9mm zwingend erforderlich! Bohrer ø5,0mm sind nicht zulässig.

- Nun werden die Becherblindnieten 4,8x13mm in die Bohrungen eingesetzt und vernietet.
- Die mitgelieferten Becherblindnieten 4,8x13mm sind für eine Blechstärke von 0,63mm bis 1,9mm zugelassen.

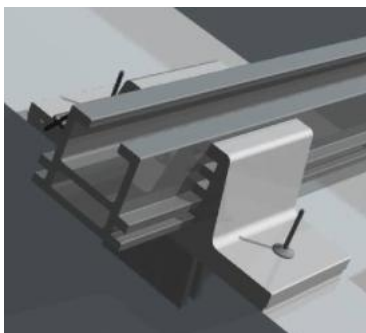


Bild 10: Einstecken der Becherblindnieten

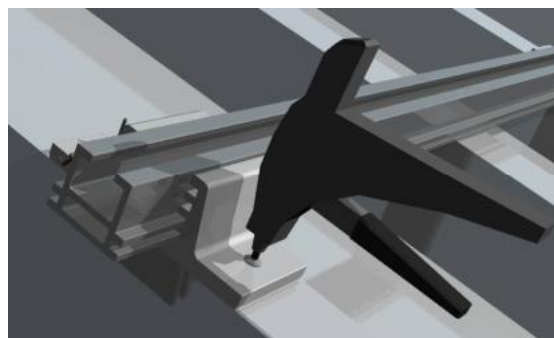


Bild 11: Vernieten mit Standard-Nietkopf

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

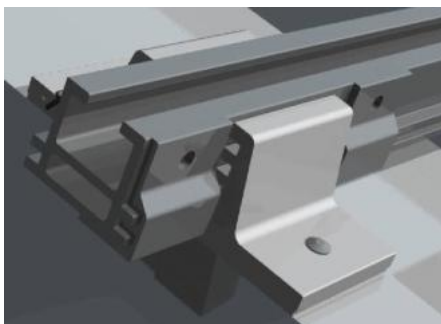


Bild 12: Formschlussklemme setzen

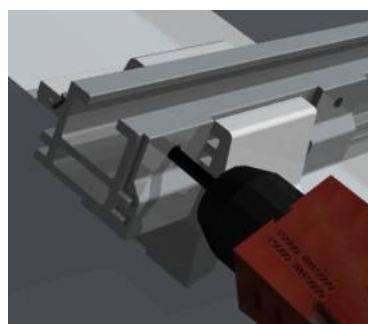


Bild 13: Formschlussklemme verbohren

- Nun werden die Becherblindnieten 4,8x13mm in die Bohrungen eingesetzt und vernietet.

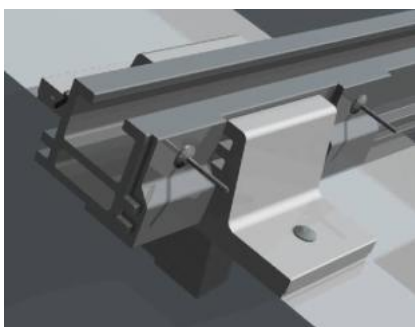
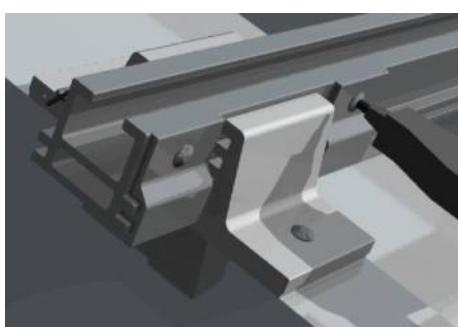


Bild 14: Formschlussklemme vernieten



Schritt 9: Falls erforderlich: Stoßverbinder setzen

- Der Stoßverbinder wird über das Trägerprofil TF27-T gesteckt und vernietet



Bild 15: Stoßverbinder setzen



Bild 16: Aneinanderfügen der Profile



Bild 17: Aneinanderfügen der Profile

- Der Stoßverbinder wird mit zwei Becherblindnieten 4,8x13 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.

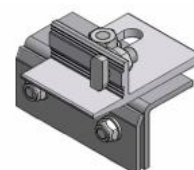


Abb. 11: Blechfalzklemme mit Universalverbinder

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.**

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.

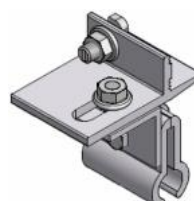


Abb. 12: KalZip®-Klemme mit Universalverbinder

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, eine statische Funktion erfüllt er jedoch nicht.
- 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

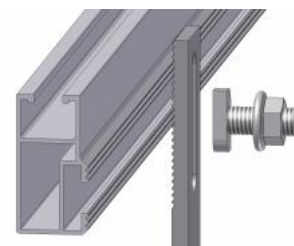


Abb.13.1: Trägerprofil-Montage

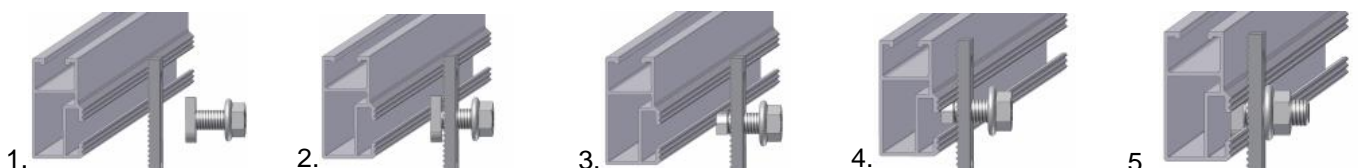


Abb.13.2: Trägerprofil-Montage

Achtung! Montierte Trägerprofile nicht als Trittleiter benutzen!

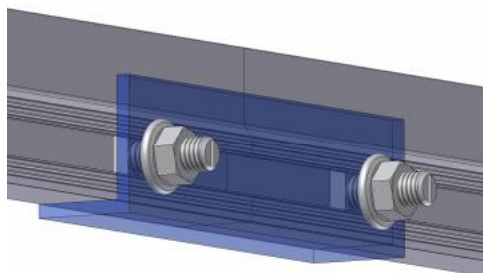


Abb. 14: Stoßverbinder für Trägerprofil Typ TF50

Achtung!

Es ist dafür Sorge zutragen, 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.

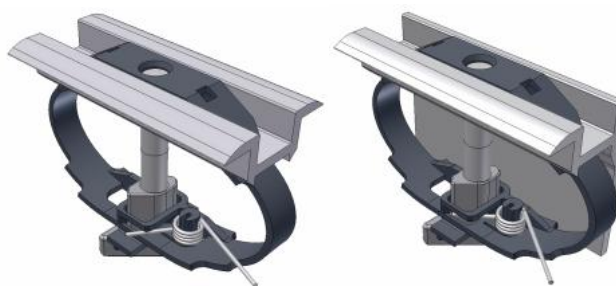


Abb. 15: Mittel- und Außenklemme

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 Akkuschauben mit entsprechender Drehmomenteinstellung.

A	Solarmodul
B	Mittelklemme
C	Trägerprofil Typ TF50
D	Außenklemme

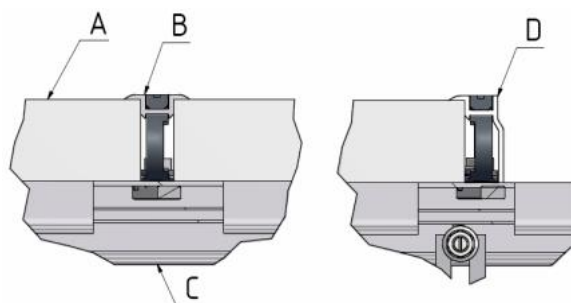


Abb. 16: Klemmen montiert (Schnittdarstellung)

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

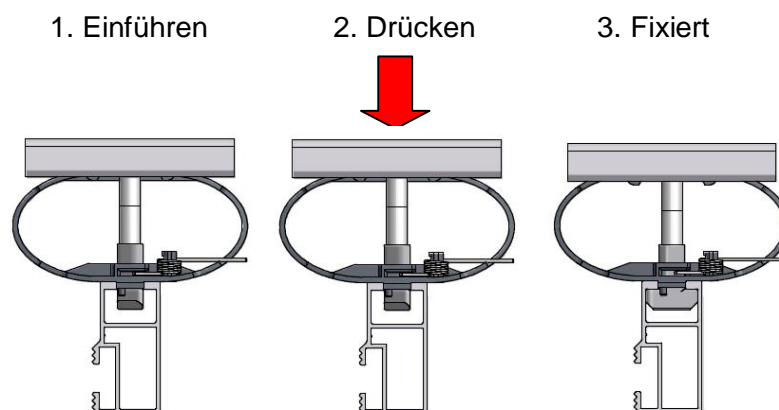


Abb. 17: Einföhren der Mittelklemmen

- In das unterste Trägerprofil der Modulflöche werden abwechselnd Mittelklemmen und Modulhaltewinkel montiert. Der Modulhaltewinkel ist als eine zusötzliche Abrutschsicherung der Module zu sehen und erleichtert zudem das Einlegen der Module.

Bis zu einer Modulbreite von 1060mm wird ein Modulhaltewinkel pro Modul benötigt. Werden die Module horizontal montiert oder die Breite von 1060mm überschritten, müssen zwei Modulhaltewinkel pro Modul verwendet werden.

Achtung!

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



Abb. 18: Modulhaltewinkel, montiert

- 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!

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

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

Um eine bessere Hinterlüftung zu gewährleisten und um Problemen wegen thermischer Ausdehnung entgegenzuwirken, sollten die Modulreihen einen Abstand von mind. 20mm zueinander aufweisen.

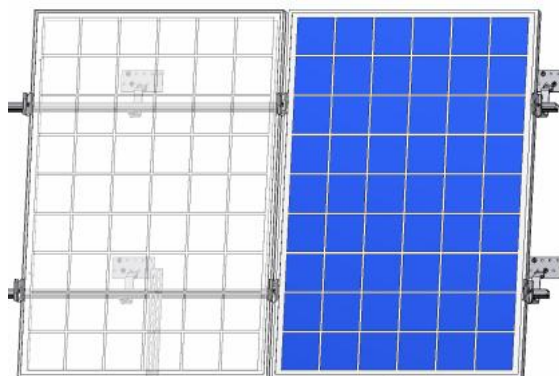


Abb. 19: Modulhaltewinkel, montiert im Gesamtbild

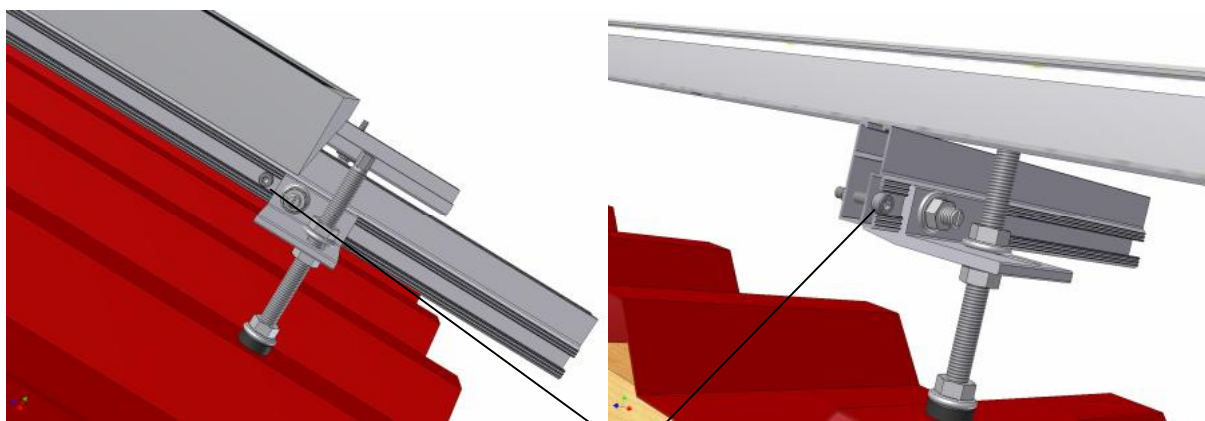
Achtung!

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

Montage der Formschlussschrauben

Um ein Abrutschen der senkrecht montierten Trägerprofile zu verhindern, müssen zusätzliche Formschlussschrauben in jedes Trägerprofil eingebracht werden. Diese werden wie in Abb. 20 montiert.

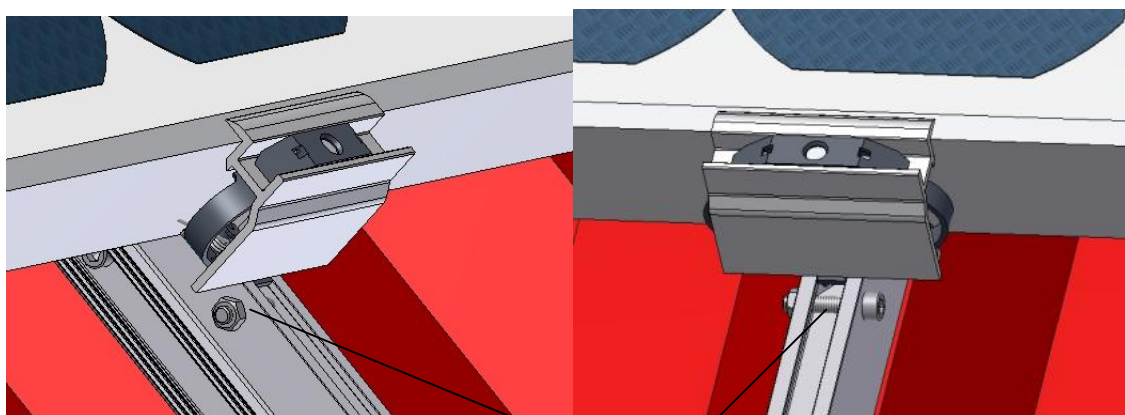
Hierfür wird eine Bohrung $\varnothing 7\text{mm}$ in den untersten Schraubenführungschanal des Trägerprofils eingebracht.



Formschlussschraube M6x30 mit Mutter

Abb. 20: Abrutschsicherung mit Formschlussschraube

Des Weiteren ist es bei vertikal verlaufenden Trägerprofilen nötig, das Abrutschen der Klemmen am Trägerprofil zu sichern. Hierfür wird zusätzlich eine Formschlussschraube in den oberen Schraubenführungschanal jedes Trägerprofils eingebracht. Diese wird montiert, wie in Abb. 20.1 dargestellt.



Formschlussschraube M6x30 mit Mutter

Abb. 20.1: Abrutschsicherung mit Formschlussschraube

Eine Formschlussschraube ist für eine Trägerprofillänge bis 6,06m geeignet. Wird diese Länge überschritten, so muss die Anzahl der Formschlussschrauben entsprechend erhöht werden.

7 Montage zweilagiges Trägerprofil

7.1 Allgemeines

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

7.2 Dachhakenverbinder Typ TF50

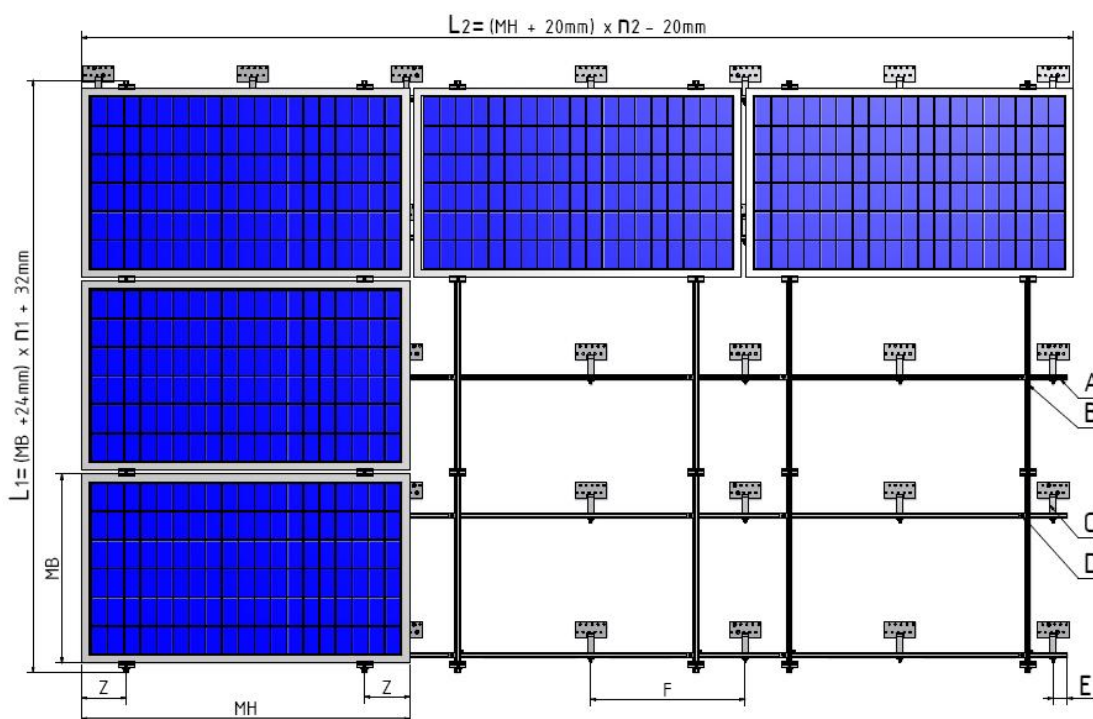


Abb. 21: Dachhakenverbinder und Trägerprofil im Gesamtbild

$L_1 = (MB + 24\text{ mm}) \times n_1 + 32\text{ mm}$	Tragerprofilhohe = $(MB + 24\text{mm}) \times \text{Anzahl der Module pro Reihe} + 32\text{mm}$
$L_2 = (MH + 20\text{ mm}) \times n_2 - 20\text{ mm}$	Dachhakenverbinderlange = $(MH + 20\text{mm}) \times \text{Anzahl der Modulreihen} - 20\text{mm}$
MB	Modulbreite
MH	Modulhöhe
A	Dachhakenverbinder TF50
B	Trägerprofil TF50
C	Dachhaken
D	Verbinderplatte Standard
E	max. 300mm
F	max. 1200mm
Z	max. $\frac{1}{4}$ der Modulhöhe (Modulherstellerangaben beachten)

Dimensionierung:

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

- Für jeden Schnittpunkt Trägerprofil / Dachhakenverbinder ist ein Dachhaken vorzusehen.
- Zusätzlich zum Dachhaken und dem Trägerprofil müssen die statischen Werte des Dachhakenverbinders 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.
- Um ein Abrutschen des Verbinders zu verhindern, muss alle 6,06m eine zusätzliche Formschlussschraube angebracht werden.
- Bei der Montage eines zweilagigen Systems mit Stockschraubenanbindung, ist die zweite Lage gegen Abrutschen zu sichern

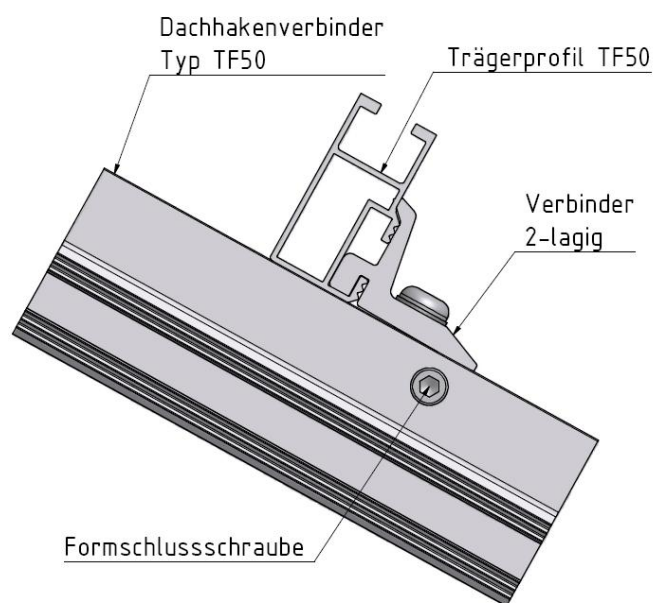
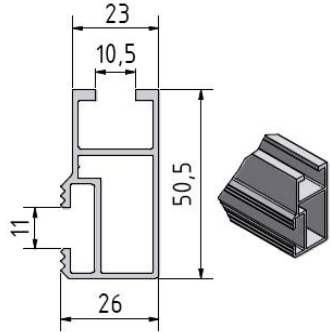
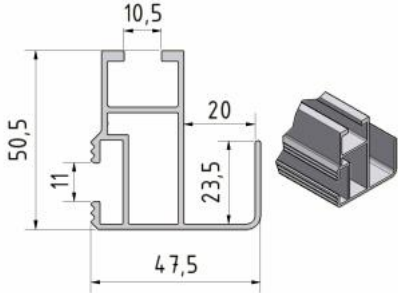
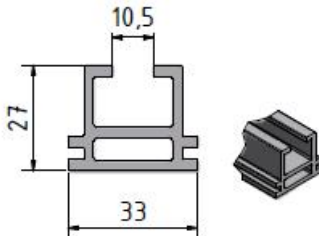

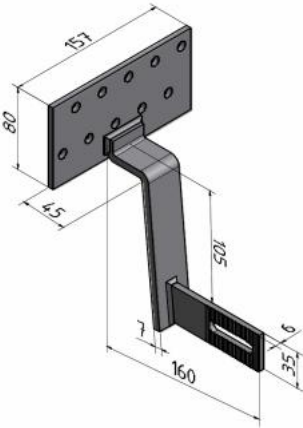


Abb. 22: Aufbau 2-lagiges System im Querschnitt

8 Stückliste

Bild	Artikel-Nr.:	Artikel
	6800100007	Alu-Träger-Profil Typ-TF50 (Stangenware L=6060mm)
	6800100008	Alu-Träger-Profil Typ-TF50 (Zuschnitt)
	6800100009	Alu-Träger-Profil Typ-TF50-m (Stangenware L=6060mm)
	6800100010	Alu-Träger-Profil Typ-TF50-m (Zuschnitt)
	6800100011	Alu-Träger-Profil Typ-TF27-T (Stangenware L=6060mm)
	6800100012	Alu-Träger-Profil Typ-TF27-T (Zuschnitt)
		Mittelklemme IBC TopFix 200
	6700400091	Mittelklemme 30-50mm
	6700400092	Mittelklemme 30-50mm schwarz

		Außenklemme IBC TopFix 200
	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
6700500006		Laminatklemme Außenklemme für TopFix200
	6700100015	Dachhaken „Standard S“
	6700100017	Dachhaken „Standard S 35mm“

	6700100016	Dachhaken „Mammut S“
	6700100024	Dachhaken „Mammut SV“
	6700100022	Dachhaken für Schieferdächer „Schiefer S“
	6700100023	Dachhaken für Biberschwanz-Ziegel „Biber S“

		Dachhaken „Mammut Form S“ 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)
	6700700001	Biber rotbraun
	6700700002	Biber anthrazit
	6700700003	Falzziegel A rotbraun
	6700700004	Falzziegel A anthrazit
	6700700005	Flachdachpfanne rotbraun
	6700700006	Flachdachpfanne anthrazit
	6700700007	Frankfurter Pfanne rotbraun
	6700700008	Frankfurter Pfanne anthrazit
	6700700009	Heidelberger Dachstein rotbraun
	6700700010	Heidelberger Dachstein anthrazit
	6700700011	Weitere Ziegeltypen und -farben auf Anfrage
	6700200015	Trapezblechmontage Incl.: 3 St. Blindniet
	6700200001	Stockschraube M12x300 A2 Incl.: 1 St. EPDM-Dichtung 3 St. Sperrzahnmuttern M12 A2 -> komplett vormontiert
	6700200011	Blechfalzklemme für TopFix200 Incl.: Universalverbinder
	6700200012	Kalzipklemme für TopFix200 Incl.: Universalverbinder
	6700300003	Modulhaltewinkel, Edelstahl

	6700300034	Stoßverbinder vormontiert TF50 incl.: 2 St. Hammerkopfschrauben M10 x 25 A2 2 St. Sperrzahnmuttern DIN 6923 M10 A4 -> komplett vormontiert
	6700300038	Stoßverbinder Trapezblechmontage Incl. Zubehör
	6700300039	Formschlussklemme Trapezblechmontage Incl. Zubehör
	6700300035	Universalverbinder incl.: 1 St. Hammerkopfschraube M10x35 A2 1 St. Sperrzahnmutter M10 A4 -> komplett vormontiert
	6700300037	Verbinder 2-lagig
	6900300008 6900300010	Tellerkopfschraube 8 x 100 A2 Tellerkopfschraube 8 x 140 A2
	6700300032	Verbindungselement DH-Profil M10
	6700300033	Verbindungselement MHW-Profil M8
	6700200013	Klemme für Potentialausgleich
	6700300036	Formschlusschraube M6x30 incl.: 1 St. Mutter M6 mit Sicherungselement

Abbildungen ähnlich!

9 Anhang

9.1 Hinweise zur 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 eingrenzenden 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

Nach DIN 1052-08 sind folgende Mindestabmessungen der Sparren bzw. Pfetten notwendig.

Randabstände Schrauben im Holz (DIN 1052-08):

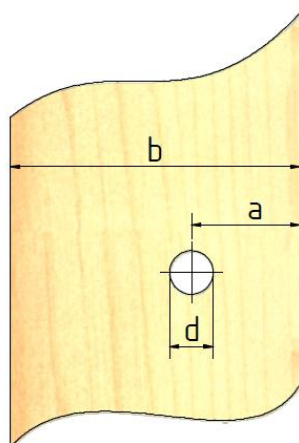
Bauteil	Beanspruchung	Bezeichnung Randabstand	Holzart	Durchmesser d [mm]	Mindesteinschraubtiefe [mm]	Mindestabmessung Bauteil "b" [mm]	Randabstände			
							nicht vorgebohrt $\rho_k < 420 \text{ kg/m}^3$ Nadel - Vollholz C24 – C40 Brettschichtholz GL24 - GL28 und GL32c	vorgebohrt $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k < 500 \text{ kg/m}^3$ Brettschichtholz GL32h, GL36	vorgebohrt $\rho_k > 500 \text{ kg/m}^3$ Laub - Vollholz D30 – D60	
Sparren	senkrecht (Dachhaken- montage)	1								
		2	Formel		$4 \times d$	$2 \times a_{2c} + 15 \text{ mm}^*$	$a_{2c} = 5 \times d$	$a_{2c} = 7 \times d$	$a_{2c} = 3 \times d$	
		3	a_{2c}	unbeanspruchter Rand	6 8 10 12	24 mm 32 mm 40 mm 48 mm	51 mm 83 mm 75 mm 87 mm	30 mm 40 mm 50 mm 80 mm	42 mm 56 mm 70 mm 84 mm	18 mm 24 mm 30 mm 36 mm
		4	Formel		$4 \times d$	$a_{21} + a_{2c}$	$a_{21} = (5 + 5 \times \sin \alpha) \times d$	$a_{2c} = (7 + 5 \times \sin \alpha) \times d$	$a_{21} = (3 + 4 \times \sin \alpha) \times d$	
Pfetten	waagrecht (Stockschrau- benmontage)	5	a_{21}	beanspruchter Rand	6 8 10 12	24 mm 32 mm 40 mm 48 mm	80 mm 90 mm 100 mm 120 mm	80 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
 α ist der Winkel zwischen Kraft und Faserrichtung (Pfetten 90°)
 Vorbohren mit $0,7 \times d$

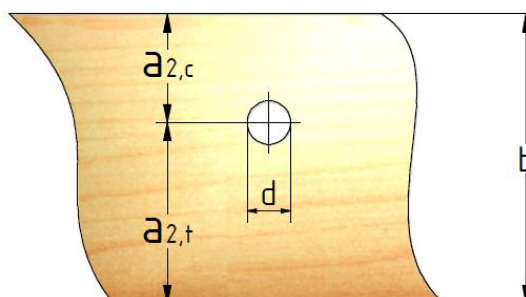
Tabelle 2.2

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 Petten außermittig zu montieren.



Sparren



Pfette

9.2 STATIK für IBC TopFix 200 Schrägdachhalterung

Teilauszüge aus dem Tragfähigkeitsnachweis für Halterung IBC TopFix 200 nach DIN 1055 im Normalbereich bei Verwendung von IBC Dachhaken, Alu-Trägerprofilen, Dachhakenverbindern und IBC Solarmodulen.

Die Schnee- und Eislasten, welche auf Tragwerke wirken, werden in der Norm DIN 1055-5 (7.2005) behandelt.

Die Windlasten, welche auf Tragwerke einwirken, werden in der Norm DIN 1055-4 (3.2005/2006) behandelt.

Die statische Berechnung setzt eine Dimensionierung der Unterkonstruktion nach DIN 1052 Teil 1 und Teil 2 voraus.

Bei der Untersuchung der Windsoglasten sind erhöhte Werte im Rand- und Eckbereich des Daches für die Dimensionierung zu berücksichtigen, siehe hier die Norm DIN 1055-4 (3.2005/2006) – Einwirkungen auf Tragwerke; Windlasten. Da diese gebäude- und lagespezifisch variieren, lässt sich keine allgemein verbindliche Beurteilung treffen.

Zur Ermittlung der statisch relevanten Größen werden unter anderem die Modulabmessungen, das Modulgewicht, die Schneelast- und die Windlastzone, die Höhe über NN sowie Angaben über die Geländekategorie, den Dachneigungswinkel, Sparren- bzw. Pfettenabstände sowie die die Anordnung der Module, bzw. des Generatorfeldes auf dem Dach unter der Berücksichtigung der jeweiligen Rand- und Eckbereiche des Daches herangezogen.

Grundsätzlich sind für die ordnungsgemäße bauliche Durchbildung die Normen maßgebend.

Den Verbindungspunkten bitte besondere Beachtung schenken (z.B. Lochabstände, Anreißmaße etc.). Die zusätzliche Lasteinwirkung auf die bestehende Dachkonstruktion muss jeweils vor Ort vom Aufsteller eigenverantwortlich untersucht werden.

9.3 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 (speziell DIN 1055 und DIN 1052), Verordnungen, Richtlinien und anerkannten Regeln der Technik.
- Verwendung unter normalen atmosphärischen Einsatzbedingungen (Festlandatmosphäre ohne Industriemotmosphäre).
- Bedingung für die Gewährung der 10jährigen IBC Garantie besteht ausschließlich bei Verwendung von IBC Komponenten. Bei Fremdkomponenten kann die Garantie nicht gegeben werden

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 DIN 1055 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

9.4 Entsorgungshinweise / Energierücklaufzeiten

Das IBC–TopFix 200 Montagesystem besteht nahezu ausschließlich aus den Materialien Aluminium und Edelstahl. Diese Materialien können nach Ende der Nutzungsdauer über die bekannten Wege in den Recyclingkreislauf zurückgeführt werden.

Der Energiebedarf der Aluminiumherstellung (ohne Recyclinganteil) beträgt ca. 13...16 kWh/kg (Durchschnitt 14,5 kWh/kg).

Ein Schrägdachmontagesystem für 1 kWp kristalliner Solarmodule beinhaltet ca. 10 kg Aluminium.

Energiebedarf Aluminiumherstellung x Aluminiumanteil Montagesystem
= Energiebedarf Aluminium für 1kWp

$$14,5\text{kWh/kg} \times 10 \text{ kg/kWp} = \underline{145 \text{ kWh/kWp}}$$

Energiebedarf Aluminium für 1kWp / regionale Einstrahlung = Energierücklaufzeit

$$145 \text{ kWh/kWp} / 900 \text{ kWh/kWp} \cdot a = \underline{0,1611 \text{ a}}$$
 (entspricht ca. 2 Monate)

Es ergibt sich eine Erhöhung der Energierücklaufzeit der Solarmodule von ca. 2 Monaten aufgrund der verwendeten Aluminiumkomponenten des Montagesystems.

9.5 Gewichte / Montagezeiten Schrägdachmontage

	Gewicht pro m²-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 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.

9.6 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 TRAGWERKSPLANUNG
BETON - HOLZ - STAHL
GEISFELDER STR. 14 (IM GETREIDESPEICHER), 96050 BAMBERG
TEL. 0951/ 922040-0, FAX 0951/ 21112, E-MAIL info@bien-statik.de