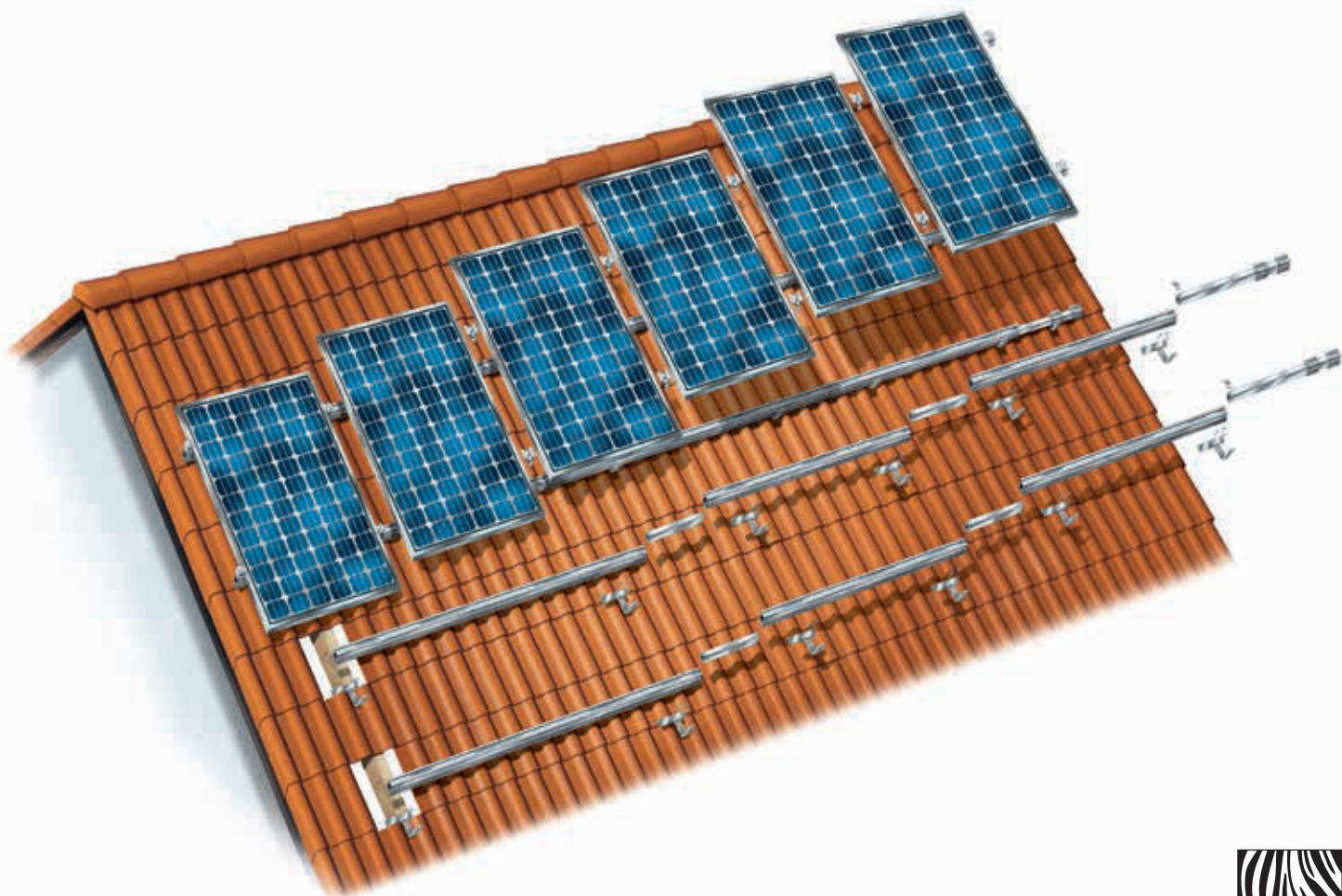


MONTAGEANLEITUNG SOLAR-BEFESTIGUNGSSYSTEM

INHALT

1. Dacheindeckung mit Pfannenziegeln	33 - 35
2. Dacheindeckung mit Well- oder Trapezprofilen und Sandwichelementen	36
2.1 Befestigung mit Stockschrauben oder Solarbefestiger WSF	36
3. Dacheindeckung mit Trapezprofilen	37
3.1 Befestigung mit Montagewinkel Blechdach	37
3.2 Befestigung mit Blechschiene	38 - 39
4. Dacheindeckung mit Biberschwanz oder Schiefer	40
5. Erstellen eines Kreuzschienenverbunds	41 - 42
6. Montage von Aufständerdreiecken	43
6.1 Montage bei Reihenverbund mit längs laufenden Grundschiene	43 - 46
6.2 Montage bei Einzelreihen mit quer laufenden Grundschiene	47 - 48
6.3 Montage bei rahmenlosen Modulen	49
6.4 Befestigung bei Quermontage	50
6.5 Befestigung durch Beschwerung	51



Nehmen Sie uns beim Wort!

Wenn Sie mit einem ZEBRA®-Produkt unzufrieden sind, nehmen wir es zurück – ohne Wenn und Aber!



1. DACHEINDECKUNG MIT PFANNENZIEGELN

Allgemeine Hinweise:

Diese Montageanleitung basiert auf dem Stand der Technik und langjähriger Erfahrung. Da bei jedem Dach projektbezogene Besonderheiten auftreten, muss vor der Montage immer eine fachkundige Klärung vorgenommen werden. Der Erbauer der Photovoltaikanlage hat vor der Montage sicherzustellen, dass die gegebene Dachkonstruktion für die auftretenden zusätzlichen Belastungen ausgelegt ist. Jede Photovoltaikanlage ist anhand der Berechnungen der Berechnungssoftware und den Erläuterungen der Montageanleitung zu montieren.

Bei der Montage der Anlage ist auf die Einhaltung der Montagehinweise des Modulherstellers sowie der entsprechenden Normen und Unfallverhütungsvorschriften, insbesondere den folgenden Normen, Vorschriften und Bestimmungen zu achten:

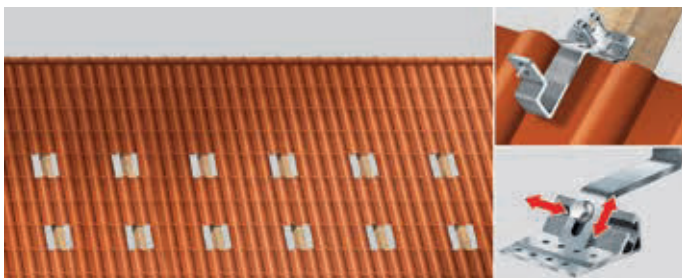
BGV A2	Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
BGV C22	Bauarbeiten

BGV D35	Leitern und Tritte
BGV A1	Unfallverhütungsvorschriften
DIN 1052-2	Holzbauwerke: Mechanische Verbindungen
DIN 1055	Lastannahme für Bauten
DIN 18299	Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art
DIN 18451	Gerüstbau

Die Berechnungssoftware zur statischen Vorbemessung des gesamten Befestigungssystems ist unter der Art.-Nr. 0990 903 002 erhältlich.

Die stets aktuelle Version der Montageanleitung sowie weitere Informationen zum ZEBRA® Solar-Befestigungssystem erhalten Sie auf der folgenden Internetseite: www.wuerth.de/solar

Technische Änderungen vorbehalten. Stand 11/2011



Schritt 1

Die Position der Dachhaken (Art.-Nr. 0865 994 81/82) laut projektbezogener Planung mit der Berechnungssoftware festlegen. An den markierten Positionen die Dachziegel entfernen oder ggf. nur hochschieben. Den Dachhaken auf dem Sparren positionieren, er darf dabei nicht gegen den Dachziegel gedrückt werden. Hierzu muss der Dachhakenbügel in der Höhe und seitlich so verstellt werden, damit er im Wellental des Dachziegels liegt. Auch wenn keine Verstellung notwendig ist, muss die Sechskantschraube mit einem Anziehdrehmoment von 20 – 25 Nm festgezogen werden. Den Dachhaken (Art.-Nr. 0865 994 81/82) mit je zwei Holzschrauben ASSY® plus Pan Head, Edelstahl A2 8 x 100 mm oder 8 x 120 mm (Art.-Nr. 0166 208 ...) am Sparren befestigen. Die beiden Schrauben dürfen nicht nur in einer Lochreihe der Fußplatte verschraubt werden.

Hinweis:

Der Abstand zwischen Dachhakenbügel und Dachziegel sollte mindestens 5 mm betragen. Die montierten Dachhaken dürfen nicht als Trittleiter benutzt werden, da hierdurch der darunterliegende Dachziegel beschädigt werden kann!

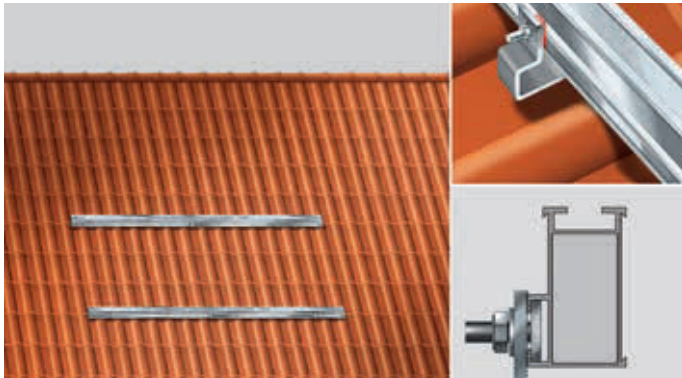


Schritt 2

Falls notwendig, den Dachziegel über dem Dachhaken an der Stelle der Hakendurchführung mithilfe eines Trennschleifers oder Hammers aussparen. Der Dachhaken darf den darüberliegenden Dachziegel nicht aufrichten. Bei Falzziegeln muss der darunterliegende Dachziegel ebenfalls ausgespart werden. Anschließend die Dachziegel wieder herunterschieben bzw. einlegen und auf Dachdichtheit prüfen.

Wichtiger Hinweis:

Bei den Dachhaken Art.-Nr. 0865 994 8 müssen zur Befestigung pro Dachhaken drei Holzschrauben DIN 571 6 x 100 mm, Edelstahl A2 (Art.-Nr. 0193 6 100) verwendet werden.



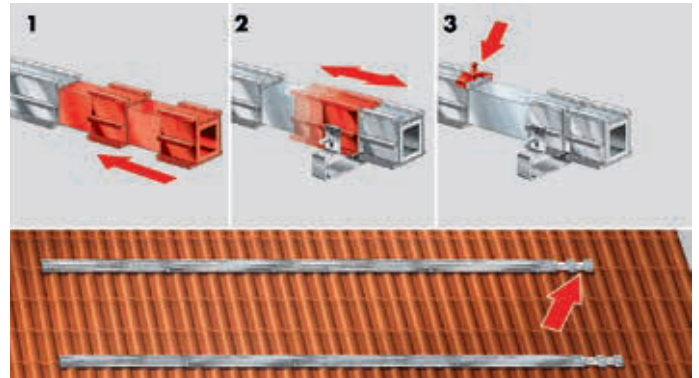
Schritt 3

Die Montageschiene für jede Modulreihe mithilfe des vormontierten Befestigungsmaterials locker an den Dachhaken montieren. Anschließend die Montageschienen mithilfe einer Schnur gerade zueinander ausrichten. Die Hammerkopfschrauben danach festziehen (Anziehdrehmoment 10 – 13 Nm). Der Kragarm der Montageschiene darf maximal 40 cm betragen.

Hinweis:

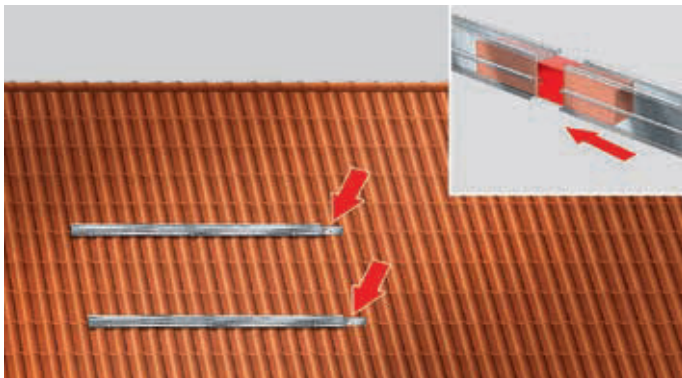
Richtige Montage der Hammerkopfschrauben beachten! Diese müssen nach dem Drehen in Festziehrichtung mit den kurzen Seiten bündig an der Schieneninnenseite anliegen.

Zur Kontrolle: Die Einkerbung am Gewindeende der Hammerkopfschraube muss senkrecht sein.



Schritt 5

Zur optimalen Anpassung der Montageschienenlänge an das Modulfeld kann das Teleskopstück verwendet werden. (1) Hierzu das Teleskopstück in die bereits befestigte Montageschiene schieben. (2) Am frei beweglichen Profilstück des Teleskops den letzten Dachhaken befestigen. Anschließend die Teleskoplänge (max. 600 mm) ausrichten und (3) Arretierungsklemme am Ende der Montageschiene befestigen (Anziehdrehmoment 15 Nm).

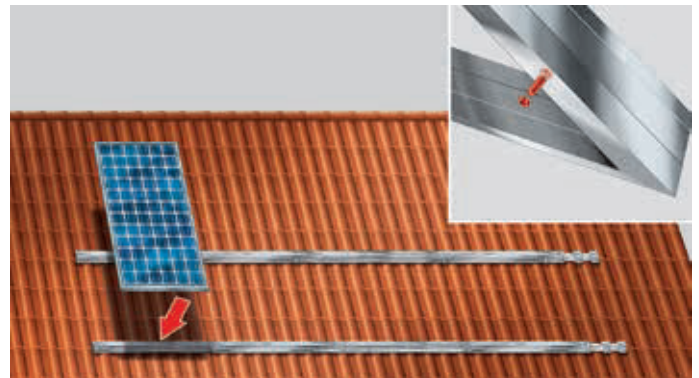


Schritt 4

Um mehrere Montageschienen aneinanzureihen, Schienenverbinder zur Hälfte in die bereits montierte Montageschiene einführen. Anschließend die nächste Montageschiene auf den Schienenverbinder schieben. Die beiden Montageschienen mit Druck bündig zusammenschieben. Eine zusätzliche Verschraubung ist nicht notwendig.

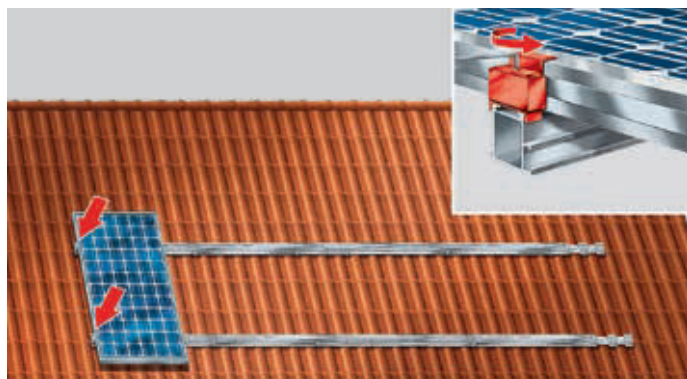
Hinweis:

Bei der Montage der Montageschiene muss etwa alle 12 m eine Dehnungsfuge von mindestens 2 cm erstellt werden: Modulfeld mit Endklemme beenden, Dehnungsfuge mit Schienenverbinder überbrücken und neues Modulfeld mit Endklemme beginnen.



Schritt 6

Vor der Modulmontage die Module der untersten Reihe mit einer Abrutschsicherung versehen. Dazu Sechskantschrauben M6x20, Edelstahl A2 (Art.-Nr. 0096 6 20) mit Muttern M6, Edelstahl A2 (Art.-Nr. 0322 6) in den unteren Befestigungsbohrungen auf der Modulrückseite befestigen. Bei der Montage von Großmodulen müssen Sechskantschrauben M8x20 verwendet werden. Anschließend das erste Modul auf die Montageschiene legen bis die Sechskantschrauben an die unterste Montageschiene anschlagen.



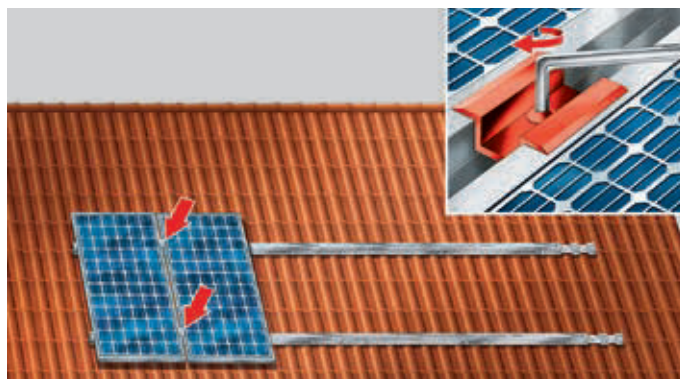
Schritt 7

Die Endklemme auf die Montagesschiene bündig an das Modul schieben. Durch Linksdrehung der Innensechskantschraube Endklemme an Modulrahmenhöhe anpassen und anschließend fixieren (Anziehdrehmoment 8–10 Nm).

Wird die Endklemme Art.-Nr. 0865 799 913 verwendet, diese durch Rechtsdrehung mit 8–10 Nm Anziehdrehmoment fixieren.

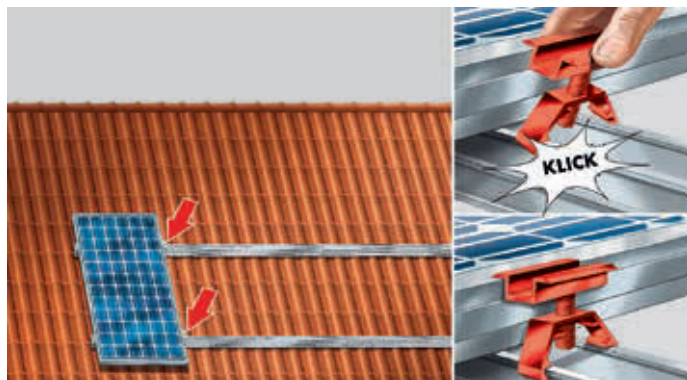
Hinweis:

Bei der Montage der Module sind die Montagehinweise des Modulherstellers zu beachten.



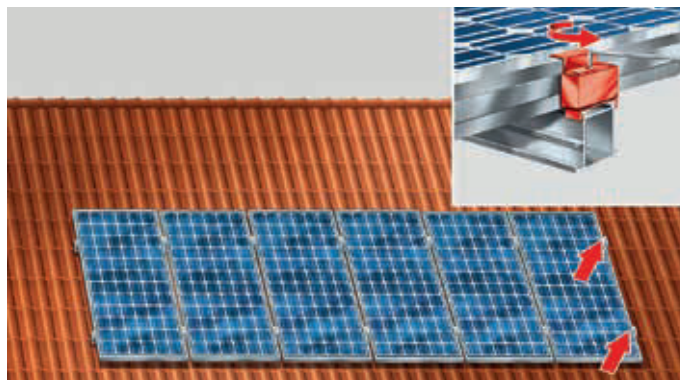
Schritt 9

Das nächste Modul bündig an die Mittelklemmen schieben und diese an die Modulrahmenhöhe anpassen. Anschließend die Mittelklemme mit der Innensechskantschraube fixieren (Anziehdrehmoment 8–10 Nm).



Schritt 8

Die Mittelklemme auf die Montagesschiene clipsen und bündig an das Modul schieben. Dabei muss die Mittelklemme auf beiden Seiten der Montagesschiene komplett einklicken.



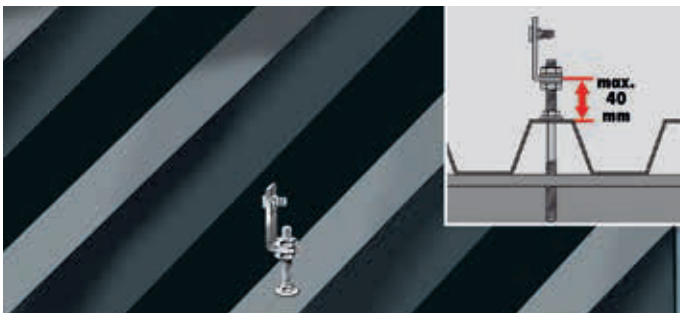
Schritt 10

Am letzten Modul einer Reihe eine Endklemme auf die Montagesschiene bündig an das Modul schieben. Durch Linksdrehung der Innensechskantschraube Endklemme an Modulrahmenhöhe anpassen und anschließend fixieren (Anziehdrehmoment 8–10 Nm).

Wird die Endklemme Art.-Nr. 0865 799 913 verwendet, diese durch Rechtsdrehung mit 8–10 Nm Anziehdrehmoment fixieren.

2. DACHEINDECKUNG MIT WELL- ODER TRAPEZ-PROFILIEN UND SANDWICHELEMENTEN

2.1 Befestigung mit Stockschrauben oder Solarbefestiger WSF



Die Position der oben genannten Schrauben laut projektbezogener Planung mit der Solar-Bemessungssoftware festlegen. Die Schrauben dürfen immer nur am Wellenberg bzw. am Obergurt der Dacheindeckung montiert werden. An dieser Stelle die Eindeckung sowie Unterkonstruktion gemäß der folgenden Verarbeitungshinweise vorbohren und die entsprechende Schraube in die Pfette einschrauben. Die EPDM-Dichtung bzw. Dichtscheibe mithilfe der Mutter an die Dachhaut andrücken. Die Dichtung darf dabei nur leicht zusammengepresst werden. Eine Verformung der Dacheindeckung darf unter keinen Umständen erfolgen. Anschließend den Adapterwinkel an der Stockschraube bzw. am Solarbefestiger WSF zwischen den zwei Müttern befestigen. Bei Schrauben mit Gewinde M10 beträgt das Anziehdrehmoment 30–40 Nm, bei Gewinde M12 50–60 Nm. Der Adapterwinkel darf nicht zur Traufe ausgerichtet sein. Die weitere Montage des Befestigungssystems erfolgt nun gemäß den Schritten 3–10 aus Punkt 1 „Dacheindeckung mit Pfannenziegeln“.

Wichtige Verarbeitungshinweise für Stockschrauben:

	Stockschraube M10	Stockschraube M12
Vorbohren Dachhaut	Ø 13 mm	Ø 14 mm
Vorbohren Holz	Ø 7 mm	Ø 8,4 mm
Mindesteinschraubtiefe	60 mm	72 mm
Mindestpfettenbreite	100 mm	120 mm

Die Stockschrauben sind stets in senkrechter Ausrichtung zur Dachneigung zu montieren. Der Lasteinleitungspunkt darf maximal 40 mm über der Oberkante des Wellenbergs bzw. Obergurts liegen.

Wichtige Verarbeitungshinweise für Solarbefestiger WSF:

Die Solarbefestiger sind stets in senkrechter Ausrichtung zur Dachneigung zu montieren. Entsprechende Belastungswerte und Montagehinweise aus der bauaufsichtlichen Zulassung (Z-14.4-598) sind zu berücksichtigen.

• Typ A für Holzunterkonstruktion

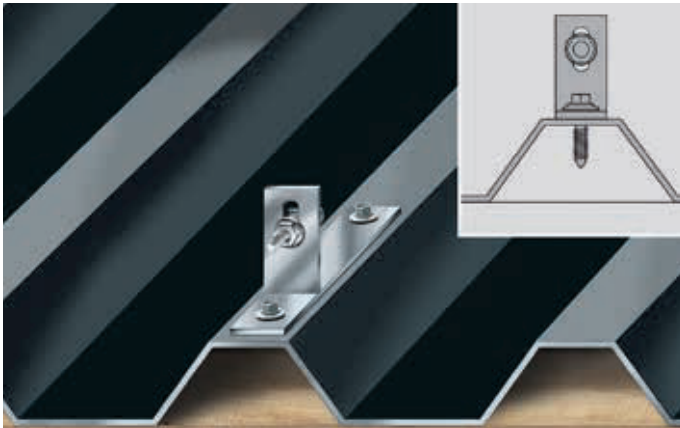
Die Holzunterkonstruktion und Dacheindeckung ist mit jeweils Ø 6 mm vorzubohren. Die Einschraubtiefe im Holz beträgt mindestens 34 mm (verringerte Belastungswerte beachten).

• Typ BZ für Stahlunterkonstruktionen

Dicke der Stahlunterkonstruktion	Vorbohr-Ø
1,5 – 5,0 mm	6,8 mm
6,0 mm	7,0 mm
8,0 mm	7,2 mm
> 10,0 mm	7,4 mm

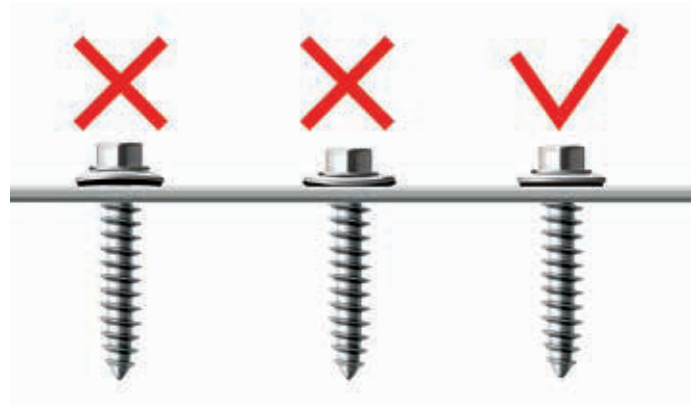
3. DACHEINDECKUNG MIT TRAPEZPROFILIEN

3.1 Befestigung mit Montagewinkel Blechdach



Im Vorfeld der Montage sind die ausreichende Befestigung des Bleches an der Unterkonstruktion und die maximale Tragfähigkeit des Bleches zu überprüfen. Besonders bei Sandwichelementen darf in der Regel keine direkte Befestigung am Deckblech vorgenommen werden.

Zur Montage die Position des Montagewinkels laut projektbezogener Planung mit der Solar-Bemessungssoftware auf dem Dach markieren und direkt auf dem Blech befestigen. Der Montagewinkel muss immer auf dem Obergurt des Bleches befestigt werden. Zur Befestigung empfehlen wir jeweils zwei Dünnblechschrauben DBS® 4,5x25 mit Dichtscheibe (Art.-Nr. 0201 545 25). Die weitere Montage des Befestigungssystems erfolgt dann gemäß den Schritten 3-10 aus Punkt 1 „Dacheindeckung mit Pfannenziegeln“.



Wichtige Verarbeitungshinweise:

Die Dünnblechschrauben müssen immer anschlagorientiert verschraubt werden, d.h. bis die Dichtung der Dichtscheibe leicht zusammengepresst wird. Sollte eine Schraube „überdreht“ sein, verliert die Verbindung ihre Festigkeit und muss an einer anderen Stelle erneut erstellt werden.

Empfohlenes Anzugsmoment:

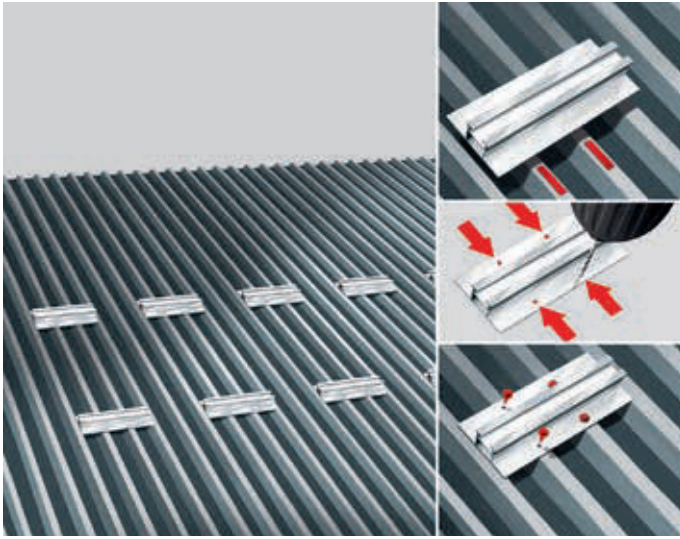
- Stahlblech Materialstärke > 0,8 mm: ca. 3 Nm
- Stahlblech Materialstärke < 0,8 mm: ca. 1 Nm
- Aluminiumblech Materialstärke > 0,8 mm: ca. 1 Nm
- Aluminiumblech Materialstärke < 0,8 mm: ca. 0,5 Nm

Empfohlene Verarbeitungsdrehzahl: 1.600-1.800 U/min

Für eine gleichmäßige und sichere Verarbeitung wird ein Schrauber mit Tiefenanschlag empfohlen.

Entsprechende Belastungswerte und Montagehinweise aus der bauaufsichtlichen Zulassung (Z-14.1-4) sind zu berücksichtigen.

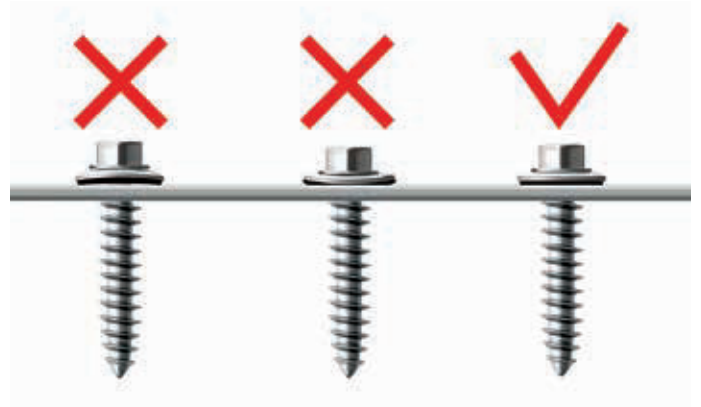
3.2 Befestigung mit Blechschiene



Schritt 1

Im Vorfeld der Montage sind die ausreichende Befestigung des Bleches an der Unterkonstruktion und die maximale Tragfähigkeit des Bleches zu überprüfen. Besonders bei Sandwichelementen darf in der Regel keine direkte Befestigung am Deckblech vorgenommen werden.

Die Position der Blechschiene laut projektbezogener Planung mit der Solar-Bemessungssoftware festlegen. Um das Dach vor eindringendem Wasser zu schützen, muss vor der Schienenmontage ein Zellkautschuk-EPDM-Dichtband (Art.-Nr. 0875 850 330) über die komplette Schienenbreite auf dem Obergurt des Bleches bzw. unter der Blechschiene angebracht werden. Anschließend die Blechschiene mit jeweils vier (pro Obergurt zwei) Dünnschrauben DBS® 4,5x25 mit Dichtscheibe (Art.-Nr. 0201 545 25) befestigen. Die Blechschiene muss hierzu jeweils mit $\varnothing 5$ mm vorgebohrt werden.



Wichtige Verarbeitungshinweise:

Die Dünnschrauben müssen immer anschlagorientiert verschraubt werden, d.h. bis die Dichtung der Dichtscheibe leicht zusammengepresst wird. Sollte eine Schraube „überdreht“ sein, verliert die Verbindung ihre Festigkeit und muss an einer anderen Stelle erneut erstellt werden.

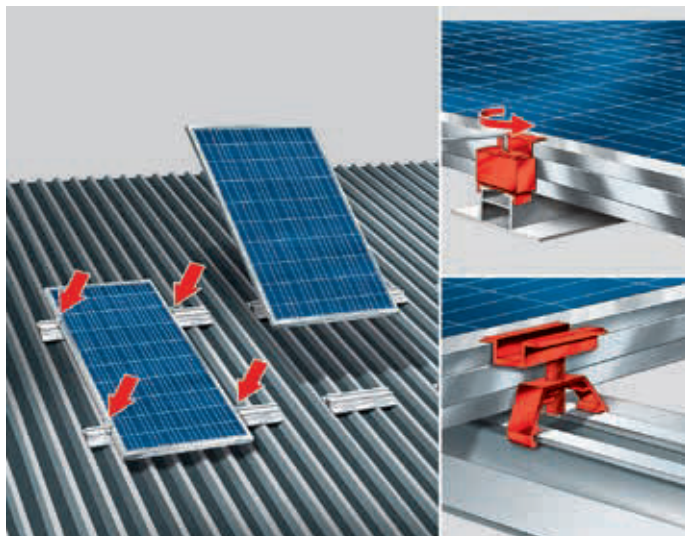
Empfohlenes Anzugsmoment:

- Stahlblech Materialstärke > 0,8 mm: ca. 3 Nm
- Stahlblech Materialstärke < 0,8 mm: ca. 1 Nm
- Aluminiumblech Materialstärke > 0,8 mm: ca. 1 Nm
- Aluminiumblech Materialstärke < 0,8 mm: ca. 0,5 Nm

Empfohlene Verarbeitungsdrehzahl: 1.600-1.800 U/min

Für eine gleichmäßige und sichere Verarbeitung wird ein Schrauber mit Tiefenanschlag empfohlen.

Entsprechende Belastungswerte und Montagehinweise aus der bauaufsichtlichen Zulassung (Z-14.1-4) sind zu berücksichtigen.



Schritt 2

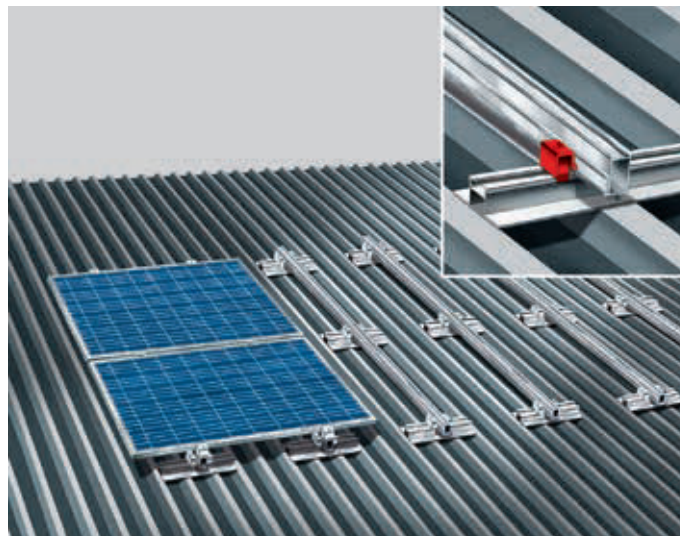
Sind alle Blechschienen befestigt, kann nun das erste Modul direkt auf die Schiene montiert werden. Hierzu die Endklemme auf die Blechschiene bündig an das Modul schieben. Durch Linksdrehung der Innensechskantschraube Endklemme an Modulrahmenhöhe anpassen und anschließend fixieren (Anziehdrehmoment 8-10 Nm).

Wird die Endklemme Art.-Nr. 0865 799 913 verwendet, diese durch Rechtsdrehung mit 8-10 Nm Anziehdrehmoment fixieren.

Als nächstes die Mittelklemme auf die Blechschiene klicken und bündig an das Modul schieben. Dabei muss die Mittelklemme auf beiden Seiten der Blechschiene komplett einklicken. Das nächste Modul bündig an die Mittelklemme schieben, an die Modulrahmenhöhe anpassen und anschließend mit der Innensechskantschraube fixieren (Anziehdrehmoment 8-10 Nm). Alle weiteren Module auf diese Weise montieren und am Ende der Modulreihe wieder eine Endklemme montieren.

Hinweis:

Aufgrund der unterschiedlichen Längenausdehnungen sollte ein Modulfeld nicht länger als 12 m sein. Wird eine durchgehende Blechschiene mit Länge 3 m verbaut, muss wegen unterschiedlichen thermischen Ausdehnungen zwischen jeder Blechschiene ein Spalt von 2 cm eingehalten werden.



Zusatzhinweis: Kreuzschienenverbund

Die Blechschienen, wie in Schritt 1 beschrieben, montieren. Sind alle Blechschienen auf dem Dach montiert, quer dazu die Montageschienen befestigen. Hierzu pro Kreuzungspunkt den Kreuzschienenverbinder auf die Blechschiene klicken. Anschließend die Kreuzschienenverbinder in der seitlichen Aufnahme der Montageschiene einhaken und die Schraube des Kreuzschienenverbinders anziehen (Anziehdrehmoment 8-10 Nm). Die Module können nun wie in Schritt 2 beschrieben montiert werden.

Hinweis:

Wird als obere Schienenlage die Montageschiene 39x37 oder 47x37 verwendet, wird pro Kreuzungspunkt ein Kreuzschienenverbinder benötigt. Bei der Montageschiene 60x37 oder 70x44 müssen pro Kreuzungspunkt zwei Kreuzschienenverbinder verwendet werden.

4. DACHEINDECKUNG MIT BIBERSCHWANZ ODER SCHIEFER

Bei diesen Dacheindeckungen erfolgt die Montage mit dem Dachhaken Biberschwanz (Art.-Nr. 0865 995 82) bzw. Dachhaken Schiefer (Art.-Nr. 0865 996 82). Da hierbei die Ziegel jeweils großzügig ausgespart werden müssen, empfehlen wir bei der Montage einen Dachdecker hinzuzuziehen, um die Dichtigkeit der Eindeckung sicherzustellen.



Schritt 1.1 Biberschwanzeindeckung

Die Position der Dachhaken laut projektbezogener Planung mit der Berechnungssoftware festlegen. Bei Biberschwanzeindeckung an den markierten Positionen die Ziegel entfernen und einen Blechziegel Biberschwanz (Art.-Nr. 0865 800 100) mit jeweils zwei Holzschrauben ASSY® 3.0 Pan Head 4,0 x 25, Edelstahl A2 (Art.-Nr. 0180 440 225) an der Dachlatte befestigen. Entstehender Freiraum zwischen Blechziegel und darüberliegenden Ziegeln muss mit Dichtungsband VKP-Basic (Art.-Nr. 0875 1...) abgedichtet werden. Anschließend den Dachhaken Biberschwanz jeweils mit zwei Holzschrauben DIN 571 6 x 100 mm, Edelstahl A2 (Art.-Nr. 0193 6 100) befestigen. Den Ziegel über dem Dachhaken an der Stelle der Hakendurchführung mithilfe eines Trennschleifers aussparen.

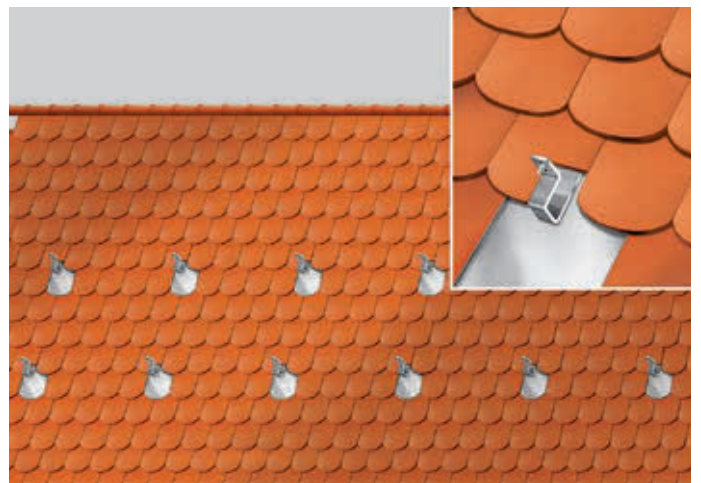
Schritt 1.2 Schiefereindeckung

Die Montage der Dachhaken Schiefer erfolgt vergleichbar zu Schritt 1.1. Jedoch wird die Abdichtung nicht mit einem Blechziegel vorgenommen, sondern mit einem Titanzinkblech, welches unter die Ziegelaussparung bzw. den Dachhaken gelegt wird. Das Blech muss bauseits an die Aussparung angepasst werden und mindestens 10 cm unter die Ziegeleindeckung hineinreichen.

Die Befestigung des Dachhaken Schiefer erfolgt anschließend mit jeweils zwei Holzschrauben ASSY® 3.0 Senkkopf 6 x 100 mm, Edelstahl A2 (Art.-Nr. 0180 160 100).

Hinweis:

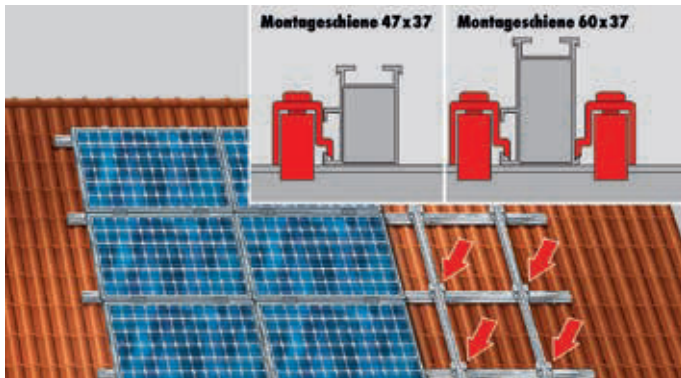
Die montierten Dachhaken dürfen nicht als Trittleiter benutzt werden, da hierdurch der darunterliegende Ziegel beschädigt werden kann!



Schritt 2

Sind alle Dachhaken befestigt, wird das weitere Befestigungssystem gemäß den Schritten 3–10 aus Punkt 1 „Dacheindeckung mit Pfannenziegeln“ montiert.

5. ERSTELLEN EINES KREUZSCHIENENVERBUNDS



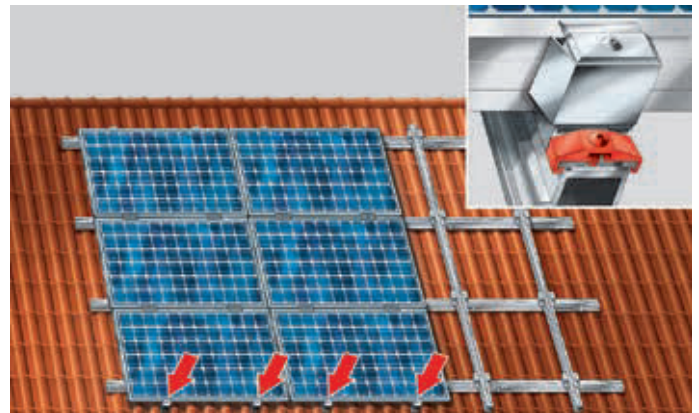
Schritt 1

Nachdem die untere Schienenlage gemäß der Montageanleitung montiert ist, an den geplanten Kreuzungspunkten den Kreuzschienenverbinder auf die untere Montageschiene clipsen. Die quer laufende Montageschiene an der seitlichen Aufnahme am Kreuzschienenverbinder einhaken und ausrichten. Anschließend Kreuzschienenverbinder fixieren (Anziehdrehmoment 8–10 Nm).

Hinweis:

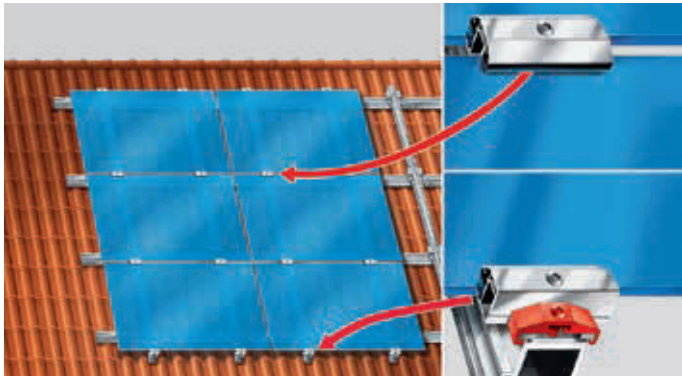
Benötigte Anzahl Kreuzschienenverbinder je Kreuzungspunkt:

- Obere Lage Montageschiene 39x37 = 1 Stück
- Obere Lage Montageschiene 47x37 = 1 Stück
- Obere Lage Montageschiene 60x37 = 2 Stück
- Obere Lage Montageschiene 70x40 = 2 Stück
- Obere Lage Montageschiene 120x90 = 4 Stück



Schritt 2

Bei senkrecht laufenden Montageschienen muss unterhalb der untersten Endklemme, an diese bündig eine Arretierungsklemme aufgeschoben und fixiert werden (Anziehdrehmoment 15 Nm). Hierdurch wird ein Abrutschen der Endklemme verhindert. Die weitere Montage des Befestigungssystems erfolgt gemäß den Schritten 7–10 aus Punkt 1 „Dacheindeckung mit Pfannenziegeln“.



5.1 Befestigung von Laminatmodulen

Kreuzschienenverbund wie in Punkt 4 beschrieben herstellen. Anschließend oberhalb der Arretierungsklemme die Laminat-Endklemme Klick (Art.-Nr. 0865 799 952) auf die Montageschiene klicken und bündig an die Arretierungsklemme schieben. Dabei müssen die Klemmen auf beiden Seiten der Montageschiene komplett einklicken. Das Laminatmodul in die Endklemme einschieben und die Laminat-Mittelklemme Klick (Art.-Nr. 0865 799 942) ebenfalls auf das Modul schieben und in die Montageschiene einklicken. Nachdem das Modul in den Klemmen ausgerichtet ist, die Schrauben aller Modulklemmen fixieren (Anziehdrehmoment 8 – 10 Nm). Alle weiteren Module auf diese Weise montieren und am Ende des oberen Moduls jeweils wieder zwei Endklemmen befestigen.

Hinweis:

Bei der Montage der Laminatmodule sind die Montagehinweise des Modulherstellers zu beachten.