

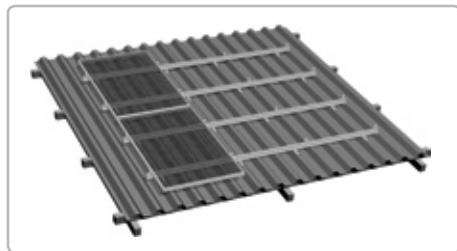
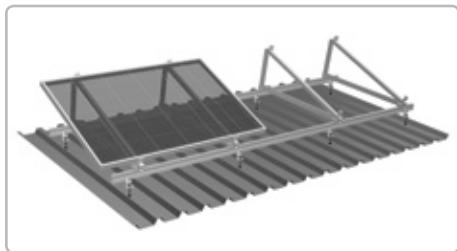
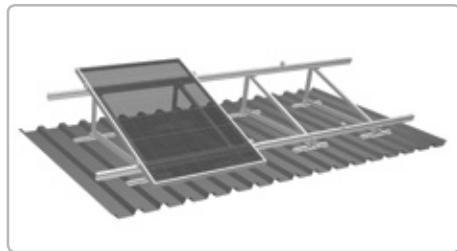


GESTELLSYSTEME AUFDACH Montage-Kurzanleitung DE

SYSTÈME D'ARMATURE SUR TOITURE Guide rapide de montage FR

SISTEMI DI MONTAGGIO SOPRATETTO Guida rapida di montaggio IT

DRAAGSYSTEMEN VOOR DAKMONTAGE Beknopte montagehandleiding NL





S:FLEX Kurzanleitung – Montage Aufdach

Die Kurzanleitung dient der allgemeinen Orientierung und Gefahrenvermeidung.

Die komplette Montageanleitung für das S:FLEX Aufdachsysteme steht Online zur Verfügung. Sie muss vor der Montage heruntergeladen und durchgelesen werden! Das Dokument finden Sie über den Link unter diesem Text.



Guide rapide S:FLEX – Montage sur toiture

Le guide rapide sert à titre d'orientation générale et de prévention des dangers.

Les instructions de montage complètes pour les systèmes de toiture S: FLEX sont disponibles en ligne. Elles doivent être téléchargées et lues avant le montage ! Le document peut être trouvé via le lien en-dessous de ce texte.



S:FLEX Guida rapida – Montaggio sopratetto

Questa guida rapida ha lo scopo di fornire un orientamento generale e di evitare i rischi.

Le istruzioni di montaggio complete per i sistemi sopra tetto S:FLEX sono disponibili online.

Devono essere scaricate e lette attentamente prima di procedere al montaggio! Le istruzioni complete possono essere scaricate tramite il link riportato sotto.



S:FLEX beknopte handleiding – Dakmontage

Deze beknopte handleiding is bedoeld als algemene oriëntatie en geeft ondersteuning bij het vermijden van risico's. De volledige montagehandleiding voor de S:FLEX dakmontagesystemen is online beschikbaar. Deze moet voor de installatie gedownload en aandachtig gelezen worden! Het document vindt u via de onderstaande link.



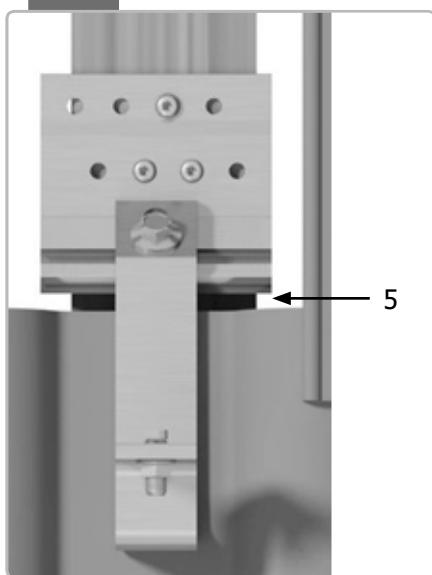
www.sflex.com/downloads



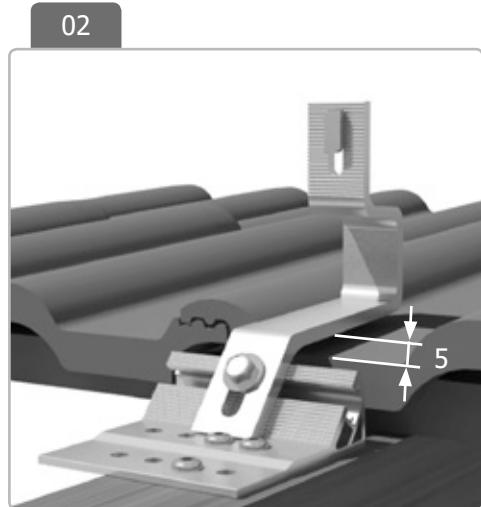
INHALT / TABLE DES MATIÈRES / INDICE / INHOUD

Abbildungen / Illustrations / Illustrazioni / Afbeeldingen	3
DE Kurzanleitung Montage Aufdach	10
FR Guide rapide du montage sur toit	24
IT Guida rapida di montaggio sopratetto	38
NL Beknopte handleiding voor dakmontage	52

01



02



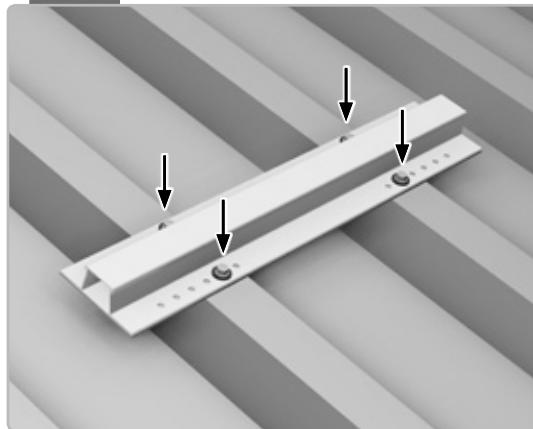
03



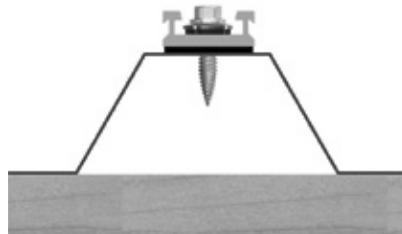
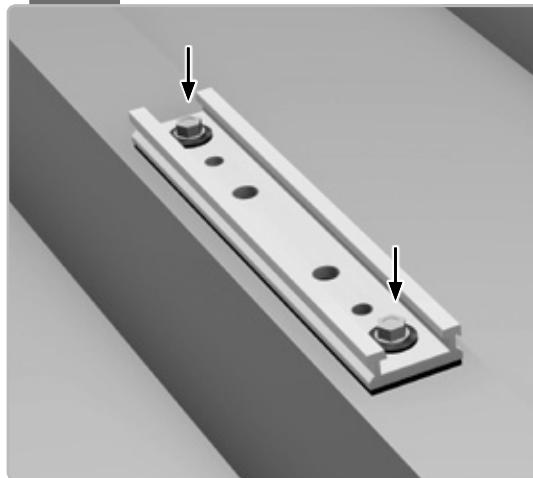
04



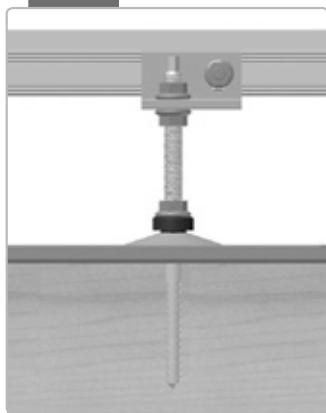
05



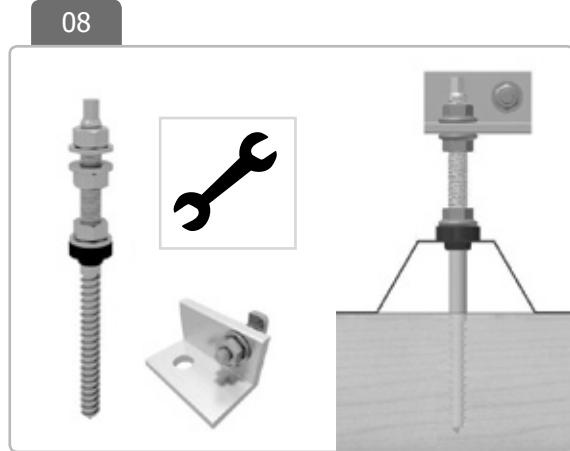
06



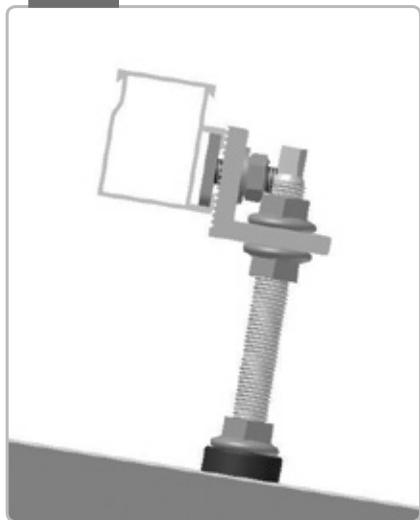
07



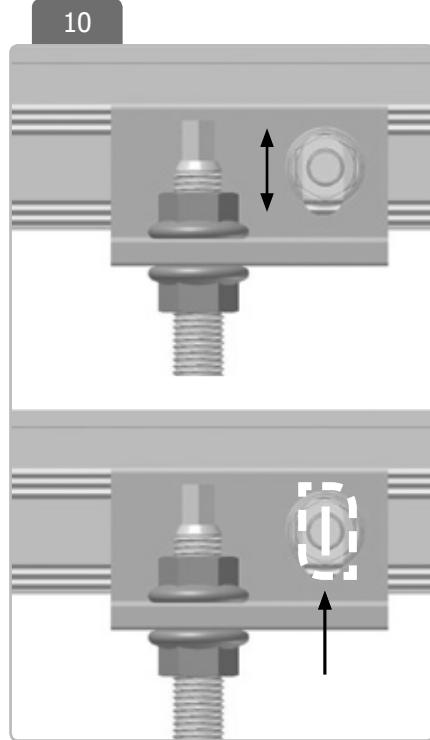
08



09



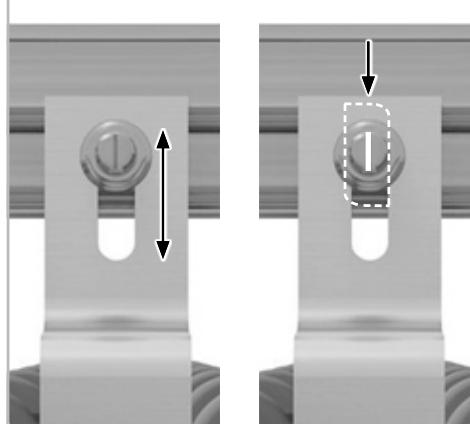
10



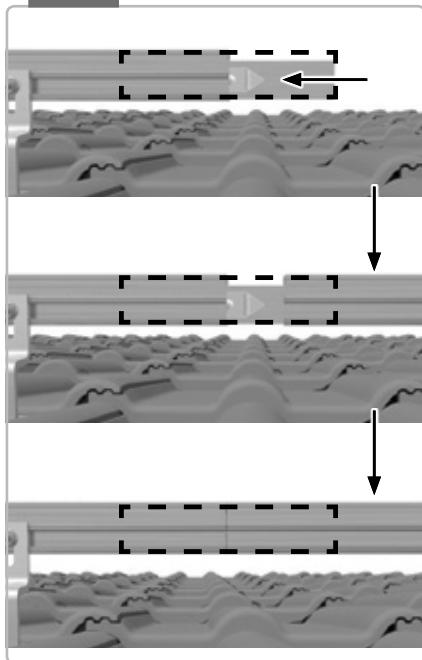
11



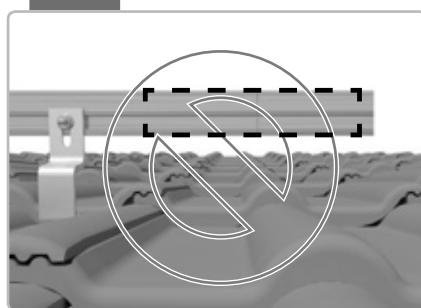
12



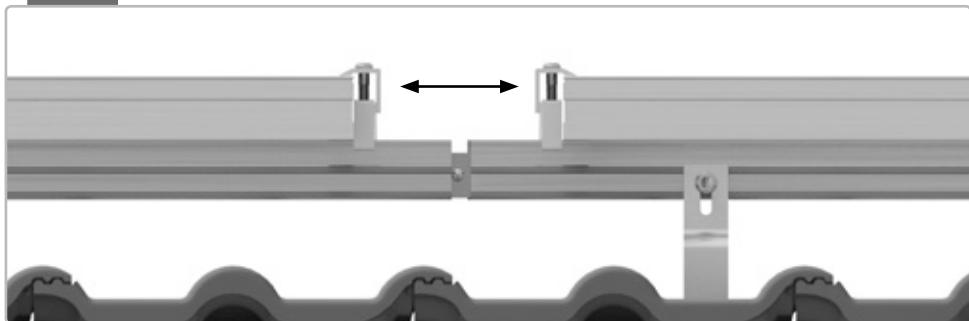
13



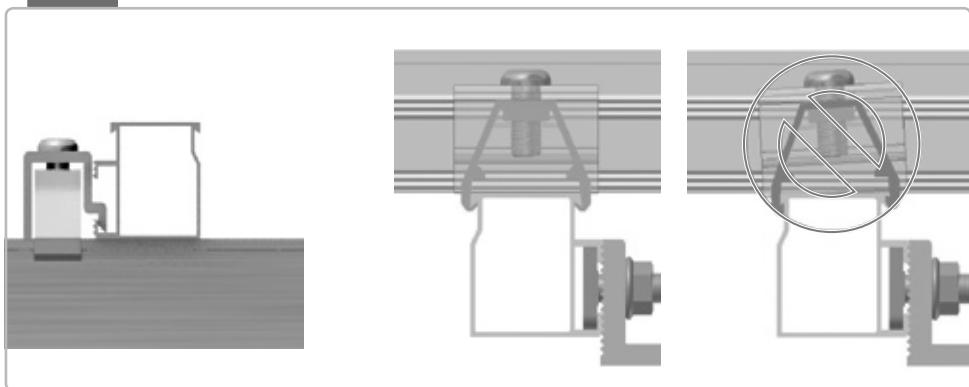
14



15



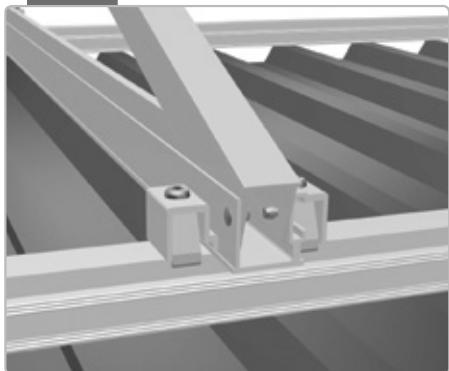
16



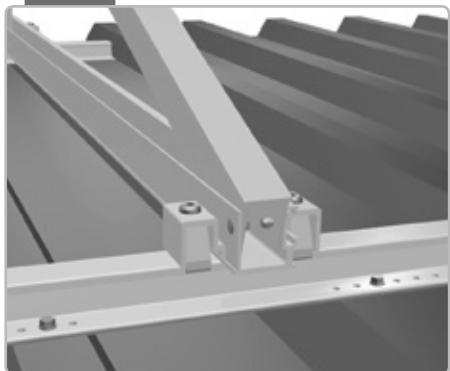
17



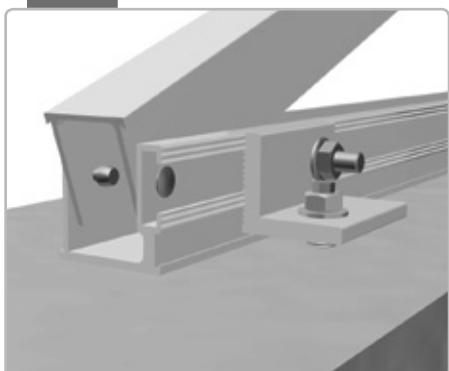
18



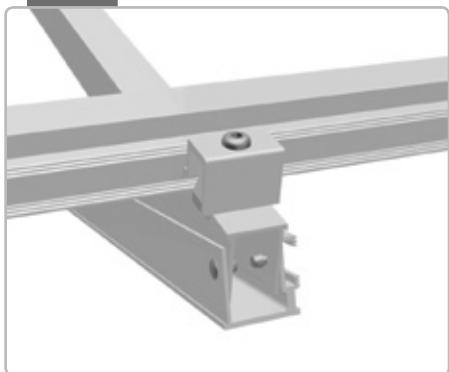
19



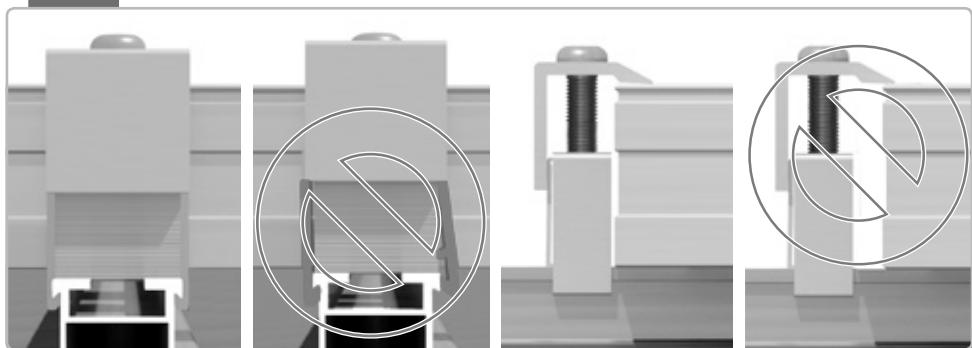
20



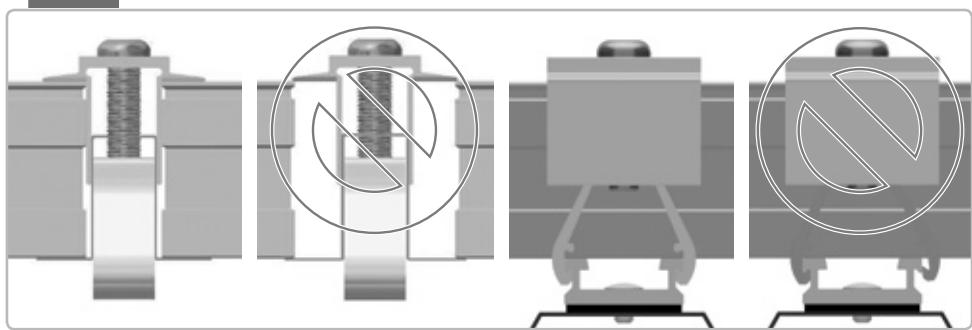
21



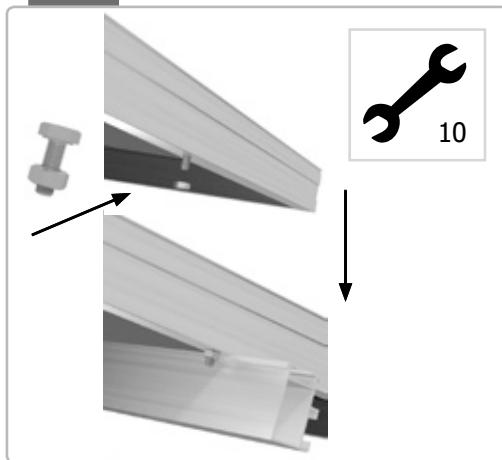
23



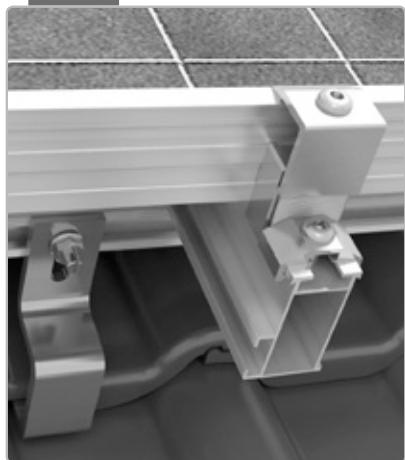
24



22



25





Diese Kurzanleitung dient der allgemeinen Orientierung und Gefahrenvermeidung. Für die korrekte Montage ist die komplette Montageanleitung herunterzuladen und zu beachten. Die komplette Montageanleitung ist vor der Installation des S:FLEX Montagesystems sorgfältig zu lesen und zum späteren Nachschlagen aufzubewahren! Diese Montageanleitung ist nur vollständig mit der projektbezogenen Ausführungsplanung (Projektbericht)!

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das S:FLEX PV-Befestigungssystem ist ein Gestellsystem für die Montage von PV-Modulen. Es ist ausschließlich für die Aufnahme von PV-Modulen konzipiert. Jede Verwendung, die davon abweicht, muss als nicht bestimmungsgemäß angesehen werden. Insbesondere gehört die Einhaltung der Angaben dieser Montageanleitung zum bestimmungsgemäßen Gebrauch.

Die S:FLEX GmbH haftet nicht für Schäden, die aus Nichtbeachtung der Montageanleitung sowie aus missbräuchlicher und nicht bestimmungsgemäßer Verwendung des Produktes entstehen.

1.2 Warnungen

Die in dieser Montageanleitung verwendeten Warnhinweise kennzeichnen sicherheitsrelevante Informationen. Sie bestehen aus:



Nichtbeachtung kann zu Sachschäden führen.



Bei Nichtbeachtung besteht großes Verletzungsrisiko sowie Lebensgefahr.

1.3 Allgemeine Hinweise – Normen und Richtlinien

Jede Photovoltaikanlage ist unter Beachtung der Vorgaben der kompletten Montaganleitung und des Projektberichts zu montieren.

Die Montageanleitung basiert auf dem Stand der Technik und der langjährigen Erfahrung mit der Installation unserer Systeme. Es ist sicherzustellen, dass ausschließlich die aktuelle und vollständige Montageanleitung für die Montage benutzt wird und dass ein Ausdruck der Montageanleitung in unmittelbarer Nähe der Anlage aufbewahrt wird. Technische Änderungen vorbehalten.

Der Projektbericht ist Teil der Montageanleitung und wird projektbezogen erstellt. Alle Angaben aus dem Projektbericht sind unbedingt einzuhalten. Im Projektbericht werden die statischen Berechnungen standortbezogen durchgeführt. Die Auslegung und Planung der S:FLEX Montagesysteme muss mit der S:FLEX Software (Solar.Pro.Tool) erfolgen.

Bei jedem Dach sind besondere Eigenschaften zu berücksichtigen. Das erfordert vorab eine fachkundige Klärung. Es ist durch den Ersteller der PV-Anlage vor der Montage sicherzustellen, dass die vorhandene Dacheindeckung und Dachunterkonstruktion für die auftretenden zusätzlichen Belastungen ausgelegt ist. Der Zustand der Dachunterkonstruktion ist genau zu überprüfen (z. B.: Qualität und Stärke der Pfetten, ggf. der Sparren und der Dachlatten, Qualität der Dacheindeckung, ausreichende Befestigung der Dacheindeckung an der Unterkonstruktion, maximale Tragfähigkeit der Dacheindeckung). Kontaktieren Sie dazu einen Statiker vor Ort.

Bei der Montage der PV-Anlagen ist stets auf die Einhaltung der Montagehinweise des Modulherstellers zu achten. Es ist insbesondere zu prüfen, ob die Vorgaben des Modulherstellers bezüglich der Modulklemmvorgaben (Klemmfläche und Klemmbereich am Modul) eingehalten werden. Wenn dieses nicht der Fall ist muss bauseits vor der Montage die Einverständniserklärung des Modulherstellers eingeholt werden oder das Gestell den Vorgaben des Modulherstellers angepasst werden.

Die Anforderungen zum Blitz- und Überspannungsschutz von Montagesystemen für PV-Anlagen sind entsprechend den geltenden Vorschriften herzustellen. Die Vorgaben des zuständigen Energieversorgungsunternehmens sind einzuhalten. Es ist darauf zu achten, dass die zu installierende PV-Anlage die Wirkung der vorhandenen Blitzschutzanlage nicht beeinträchtigt. Es ist auch darauf zu achten, dass die PV-Anlage so konzipiert wird, dass diese in den Schutzbereich des Gebäudeblitzschutzes einbezogen werden kann. Trennungsabstände zwischen PV-Anlage und Blitzschutzanlage sind den entsprechenden Vorschriften zu entnehmen und einzuhalten. Kontaktieren sie einen Fachbetrieb für Blitzschutzbau vor Ort.

Bei der Montage sind Brandschutzregelungen einzuhalten, so sind z. B. keine Brandschutzmauern zu überbauen und entsprechende Abstände einzuhalten.

Bei Veränderung in der Dacheindeckung sind die Vorschriften des Herstellers zu beachten. Während und nach der Montage dürfen die Gestelleiteile nicht betreten oder als Steighilfe benutzt werden. Es besteht Absturzgefahr, und die darunter liegende Dacheindeckung könnte beschädigt werden.

Es ist durch den Ersteller der Photovoltaikanlage vor der Montage sicherzustellen, dass die Montage strikt entsprechend den nationalen und standortspezifischen Bauvorschriften, Arbeitssicherheit- und Unfallverhütungsvorschriften, Normen und Umweltschutzregulierungen durchgeführt wird.

Jede Person, die S:FLEX PV-Befestigungssysteme montiert, ist verpflichtet sich selbstständig über alle Regeln und Vorschriften für eine fachlich korrekte Planung und Montage zu informieren und diese auch bei der Montage einzuhalten. Diese umfasst auch die Einholung des aktuellen Stands der Regeln und Vorschriften. Die Montage der PV-Anlage darf nur von entsprechend ausgebildeten Fachkräften ausgeführt werden.

Generell gilt:

Die Montage der S:FLEX Unterkonstruktion und der PV-Anlage darf nur von entsprechend ausgebildeten Fachkräften ausgeführt werden.

Systemkomponenten (Dachhaken, Systemträger) sind nicht als Trittleiter zu verwenden; die Module sind nicht zu betreten.

Bei Dacharbeiten besteht Absturz- und Durchsturzgefahr. Bei Stürzen besteht Verletzungs- oder Lebensgefahr.

Für geeignete Aufstiegs- und Absturzsicherungen (z. B. Gerüste) sowie Schutz gegen herunterfallende Teile ist zu sorgen.



Generell gilt:

Vor der Montage Gebäudestatik und Aufbau/Zustand der Dachunterkonstruktion überprüfen.

Die Vorgaben aus der Montageanleitung dem Projektbericht sind bei der Montage unbedingt zu beachten. Die Nichtbeachtung der Vorgaben aus der Montageanleitung dem Projektbericht kann zu Schäden an der PV-Anlage und am Gebäude führen.

Die lokalen und nationalen Vorschriften zum Blitz- und Überspannungsschutz von Montagesystemen für PV-Anlagen sind einzuhalten. Die S:FLEX GmbH übernimmt keinerlei Haftung für Schäden die durch Nichteinhaltung der Anforderungen zum Blitz- und Überspannungsschutz entstehen.



1.4 Demontage

Die Demontage des S:FLEX Montagesystems darf nur von entsprechend geschultem Fachpersonal durchgeführt werden. Es sind die gleichen Sicherheitshinweise, Normen und Richtlinien wie für die Montage zu beachten.

Die Demontage erfolgt grundsätzlich in umgekehrter Reihenfolge wie die beschriebene Montage.



**Vor der Demontage sind die PV-Module vom Netz zu trennen.
Alle elektrischen Leitungen (Stringleitungen und Steckverbindungen) der
PV-Module sind zu trennen und vom Gestellsystem zu lösen.**



Eine unsachgemäße Demontage kann zu Schäden an den Modulen führen.

Module demontieren und sicher lagern.

Gestellsystem demontieren und alle Teile sicher lagern.

Dachfläche und Dacheindeckung auf Schäden prüfen. Mögliche Beschädigungen sind fachmännisch zu beheben um Wassereintritt und Folgeschäden zu vermeiden. Beschädigte Ziegel sind zu ersetzen, Bohrlöcher im Blech abzudichten und Öffnungen in der Dachhaut sind zu schließen.



**Schadhafte Ziegel austauschen.
Bohrlöcher im Blech abdichten.
Mögliche Öffnungen in der Dachhaut sind fachmännisch zu verschließen.**

1.5 Entsorgung

Das S:FLEX Montagesystems besteht aus Aluminium-, Edelstahl- und Stahlkomponenten. Diese können nach der Demontage der Wiederverwertung (Recycling) zugeführt werden.

Entsorgen Sie das Gestellsystem nur bei einem Entsorgungsfachbetrieb (EFB). Beachten Sie die national geltenden Normen und Richtlinien.

2 Montage Dachhaken

2.1 Installation

Die Montageanleitung dient der Installation des S:FLEX PV-Befestigungssystems auf Schrägdächern mit Dachsteinen/Dachziegeln, Biberschwanz- und Schiefereindeckungen. Die Positionierung der Dachhaken muss entsprechend den statischen Erfordernissen des Standorts und der Einbausituation festgelegt werden. Hierbei muss nochmals überprüft werden, ob die in der Planung zugrunde gelegten Maße mit den auf dem Dach vorgefundenen Maßen übereinstimmen (ggf. müssen Anpassungen vorgenommen werden). Es ist der Sitz der Systemträger mit den vorgeschriebenen Klemmabständen der Module zu überprüfen.

Die Montageanleitung richtet sich an einen vom Betreiber der PV-Anlage eingewiesenen Personenkreis mit entsprechender Qualifikation und Fachkenntnis.

Es wird empfohlen, die Installation der Unterkonstruktion durch einen Fachbetrieb des Dachdeckerhandwerks durchführen zu lassen.

2.2 Montage Dachhaken Standard

Bitte entfernen sie die Dachziegel an den markierten Positionen (ggf. nur hochschieben).

Die Schraube des Dachhakenbügels lösen bis sich der Bügel bewegen lässt. Den Dachhaken positionieren (Richtschnur verwenden) und mit mindestens 3 Holzschrauben 6x100 an den Sparren befestigen. Der Dachhaken muss zum darunter liegenden Ziegel mindestens 5 mm Abstand haben.

Bei der Befestigung sind die Schrauben so anzutragen, dass 2 Schrauben in der unteren Lochreihe angeordnet werden und 1 Schraube in der oberen Lochreihe.

Randabstand: Schraubenmitte – Sparrenrand mindestens 2,5 x d (Sparrenbreite mindestens 45mm).

→ Abb. 01



Schraubenanordnung und Randabstände beachten.

Verstellen sie jetzt den Dachhakenbügel in der Höhe und in der Seite, sodass er sich im Wellental des Ziegels befindet. Zwischen Dachziegel und Bügel muss 5 mm Luft sein. Schrauben sie den Bügel mit der Schraube fest (Anzugsmoment 20–25 Nm).

→ Abb. 02



Abstand Bügel zum Dachstein beachten.

Die entnommenen Dachsteine wieder fachgerecht positionieren. Falls notwendig sparen sie den Dachstein über dem Dachhaken an der Stelle der Durchführung des Dachhakens mit Hilfe eines Trennschleifers aus. Der darüber liegende Dachstein muss passend und flach aufliegen und darf nicht durch den Dachhaken aufgerichtet werden. Bei Falzziegeleideckungen ist der untere Ziegel ebenfalls auszusparen. Auf die Dichtigkeit der Dacheindeckung achten. In besonderen Fällen empfiehlt es sich,

anstelle der Bearbeitung eines Ziegels einen Blechziegel (Metalldachplatte) einzubauen. Passende Blechziegel für alle gängigen Ziegeltypen können über S:FLEX bezogen werden.



Für die Montage von Biberschwanz- und Schieferdachhaken wenden Sie sich bitte an einen Fachbetrieb des Dachdeckerhandwerks.

2.3 Montage Dachhaken Biberschwanz

An den markierten Positionen vier Biberschwanzziegel ausdecken und die Biberschwanzziegel unter den Dachhaken durch eine Metalldachplatte ersetzen; Schaumstoffkeil in den Metalldachziegel einkleben. Den Dachhaken Biber positionieren und mit 2 Tellerkopschrauben (8 x 80) befestigen. Über-prüfen Sie, ob die Verbindungsschraube am Winkel richtig angezogen ist (Anzugsmoment 12–15 Nm). Restliche Biberschwanzziegel wieder eindecken.

→ **Abb. 03**

2.4 Montage Dachhaken Schiefer

Es sind je nach Plattengröße 1 bis 2 Schieferplatten durch bauseits zu stellende Titanzinkbleche zu ersetzen. Diese werden an der Schalung befestigt. Es ist darauf zu achten, dass das erste Blech soweit unter die seitlich anliegenden Schieferplatten und soweit über die unten anliegenden Schieferplatten reicht, dass die Dichtigkeit der Dacheindeckung sichergestellt ist.

Den Dachhaken DH Schiefer positionieren (Richtschnur verwenden) und mit 3 Senkkopfschrauben 6x80 an den Sparren befestigen.

Es ist ein weiteres Titanzinkblech über dem Dachhaken zu montieren. Entstehende Freiräume zwischen Titanzinkblechen und angrenzenden Schieferplatten müssen mittels bauseits zu stellendem Dichtband abgedichtet werden. Die angrenzenden Schieferplatten sind entsprechend den Vorschriften und Regeln des Dachdeckerhandwerks zu befestigen.

→ **Abb. 04**

3 Montage Trapezblech

3.1 Direkte Dachanbindung mittels Dünnblechschauben

Bei der Montage der Dünnblechschauben sind die in den bauaufsichtlichen Zulassungen der Dünnblechschauben angegebenen Bestimmungen einzuhalten (z. B. Anwendungsbereich, Vorbohrdurchmesser, Mindeststärken der zu verbindenden Materialien, Lochdurchmesser bei bestehenden Lochungen).

Die entsprechenden Dünnblechschauben sind Teil unserer Lieferung. Die Auswahl der Befestigungsmittel ist abhängig von der Dacheindeckung und den auftretenden Kräften. Dünnblechschauben sind ausschließlich im Bereich der Hochsicke / des Wellenbergs anzubringen.

3.2 Hochkantmontage

Trapezblechschiene (jeweils 2 Dünnblechschauben pro Hochsicke oder Wellenberg). Damit kein Wasser zwischen Trapezblechschiene und Dacheindeckung eindringen kann, muss die Trapezblechschiene immer auf der Hochsicke/ dem Wellenberg montiert werden.

Die Trapezblechschiene AK komplett l=395 / 24 ist für die gängigen Hochsickenabstände / Wellenlängen von 173 mm bis 333 mm mit 5,0 mm vorgebohrt und auf der Unterseite mit EPDM Dichtstreifen flächig beklebt.

→ Abb. 05

Ist das Modulfeld längs zur Traufe länger als 6,00 m, so ist es, bei einlagiger Unterkonstruktion, durch das Setzen einer zusätzlichen Trapezblechschiene (Trapezblechschiene AK komplett l=395 / 24) mit Endhalter zu trennen. Die Anordnung der Dehnfugen ist den Gegebenheiten des Daches und den verschiedenen Ausdehnungseigenschaften der Materialien anzupassen.

3.3 Quermontage

Montieren Sie die ST-AK 1/12 l=180 (d=5-8,5) komplett mit den Dünnblechschauben. Verwenden Sie 2 Dünnblechschauben pro ST-AK 1/12. Damit kein Wasser zwischen ST-AK 1/12 und Dacheindeckung eindringen kann, muss die ST-AK 1/12 immer auf der Hochsicke / dem Wellenberg montiert werden. Auf der Unterseite ist die ST-AK 1/12 mit EPDM Dichtstreifen flächig beklebt.

→ Abb. 06

Ist das Modulfeld senkrecht zur Traufe länger als 6,00 m, so ist es, bei einlagiger Unterkonstruktion, durch das Setzen einer zusätzlichen ST-AK 1/12 l=180 (d=5-8,5) komplett mit Endhalter zu trennen. Die Anordnung der Dehnfugen ist den Gegebenheiten des Daches und den verschiedenen Ausdehnungseigenschaften der Materialien anzupassen.

4 Montage Stockschrauben

Die Montage mit Stockschrauben ist möglich auf Trapez- und Wellblechdächern, Wellfaserzementplatten und Sandwichdächern. Stockschrauben kommen bei Dachunterkonstruktionen aus Holz zum Einsatz. Für Dachunterkonstruktionen aus Metall können Stockschrauben nicht eingesetzt werden. Diese Anbindung ist bei Schrägdächern bis max. 20° Dachneigung möglich.



**Bei Arbeiten auf Wellfaserzementdächern besteht Durchsturzgefahr.
Bei Stürzen besteht Verletzungs- oder Lebensgefahr.
Für geeignete Durchsturzsicherungen (z.B. Fangnetze) ist zu sorgen.**

4.1 Montage der Stockschraube 10x200 (basierend auf Euro Code 5 Holzbau)

Die Holzunterkonstruktion für die Montage von Holzschrauben $> d=5\text{mm}$ muss vorgebohrt werden. Vorbohrdurchmesser: $0,7 \times d$

Einschraubtiefe: mindestens $7 \times d$ (70 mm-Gewinde bis zum Schaft einschrauben)

Pfettenmontage Randabstand unten: mindestens $7 \times d$ (70 mm)

Pfettenmontage Randabstand oben: mindestens $3 \times d$ (30 mm)

Sparrenmontage Randabstand seitlich: mindestens $3 \times d$ (30 mm)

Lochabstand in Faserrichtung: mindestens $7 \times d$ (70 mm)

Daraus ergeben sich für den Einsatz der Stockschraube 10x200 folgende Mindestmaße:

Pfette B x H: 100 x 100 mm | Sparren B x H: 60 x 100 mm

Um die Dichtheit des der Dacheindeckung zu gewährleisten, muss die Stockschraube immer im Bereich des Wellenbergs/der Hochsiche eingeschraubt werden.

4.2 Montage der Stockschraube mit Multisolarblech

Das Multisolarblech wird zwischen den einzelnen Schindellagen über dem Sparren eingeschoben. Sparren durch das Loch im Bereich der Anhebung vorbohren, Stockschraube einschrauben. Die Dichtung der Stockschraube soll fest auf der Anhebung aufliegen, darf aber nicht zerdrückt werden.

→ Abb. 07

4.3 Montage Winkel komplett

Im Anschluss an die Positionierung der Stockschrauben werden Winkel an den Stockschrauben befestigt. Für Stockschrauben 10 x 200 wird der Winkel 60 mm, M10 komplett verwendet. Die Tragfähigkeit der Stockschrauben ist für einen maximalen Abstand des Winkels zur Dachfläche ausgelegt. Der maximale Abstand zwischen montiertem Winkel und Dachfläche darf 40 mm nicht überschreiten.

Um den Winkel an der Stockschraube zu befestigen, ist die obere Sperrzahnmutter zu entfernen, das Winkelset auf die Stockschraube zu setzen und wieder mit der Sperrzahnmutter zu befestigen (Anzugsmoment M10: 20–25 Nm).

Der maximale Abstand des Winkels zur Dacheindeckung ist einzuhalten.

→ Abb. 08

4.4 Montage Systemträger

Werden die Systemträger einlagig oder als untere Lage horizontal (parallel zur Traufe) montiert, ist der Systemträger mit dem Hammerkopfkanal nach unten zu positionieren. Der Winkel muss immer an der Traufseite des Systemträgers befestigt werden.

→ Abb. 09

Werden die Systemträger einlagig oder als untere Lage vertikal (parallel zum Ortgang) montiert, ist sicherzustellen, dass die Schienenausrichtung benachbarter Schienen wechselt, d.h. dass der Winkel einmal links der Schiene anschließt und für die benachbarte Schiene rechts davon.



**Ausrichtung der Hammerkopfschrauben prüfen.
Nur wenn die Kerbe senkrecht sichtbar ist, ist die Hammerkopfschraube korrekt montiert.**

→ Abb. 10

5 Montage Schienen

5.1 Montage einlagig mit gerahmten PV-Modulen in Hochkantmontage

Die Montageanleitung „Einlagig mit gerahmten PV-Modulen in Hochkantmontage“ ist nur zusammen mit den Hinweisen Abschnitt 2 gültig.

Montieren sie die horizontal (parallel zur Traufe) verlaufenden Systemträger mit Hilfe der Hammerkopfschraube M8x25 und der Sperrzahnmutter an den Dachhaken. Achten sie auf die richtige Ausrichtung der Hammerkopfschrauben im Kanal des Systemträgers (Anzugsmoment 12–15 Nm) und darauf, dass die Systemträger spannungsfrei montiert werden. Nutzen sie dafür die Verstellbarkeit, die durch die Riffelung der Bauteile und dem Langloch gegeben ist. Stellen sie sicher, dass eine kraft- und formschlüssige Verbindung durch das Ineinandergreifen der Riffelungen zu Stande kommt.

→ Abb. 11



**Ausrichtung der Hammerkopfschrauben prüfen.
Nur wenn die Kerbe senkrecht sichtbar ist, ist die Hammerkopfschraube korrekt montiert.**

→ Abb. 12

Um mehrere Systemträger aneinanderzureihen, wird der Verbinder, der die gleichen statischen Werte wie der Systemträger hat, zur Hälfte in den bereits montierten Systemträger geschoben. Anschließend den anderen Systemträger auf den Verbinder schieben. Die Systemträger mit Druck bündig zusammenschieben. Die Verbindung ist fertig. Den aufgeschobenen Systemträger wie beschrieben an den Dachhaken befestigen.

→ Abb. 13



Kragarm vermeiden!

Keine Kragarme mit Verbindern erstellen. Verbinder so positionieren, dass diese immer zwischen 2 Befestigungspunkten liegen.

→ Abb. 14



Ist der Systemträger länger als 12,00 m, so ist das Modulfeld durch das Setzen zweier Endhalter zu trennen.

In dem Bereich zwischen den Endhaltern ist der Systemträger zu trennen und mittels Verbinder so zu verbinden, dass ein Längenausgleich von 2 cm möglich ist (Dehnungsfuge). Die Anordnung der Dehnfugen ist den Gegebenheiten des Daches und den verschiedenen Ausdehnungseigenschaften der Materialien anzupassen.

→ Abb. 15

5.2 Montage doppellagig mit gerahmten PV-Modulen in Quermontage

Montage der horizontalen Schienenlage wie in Abschnitt 5.1 dargestellt.

Montieren sie die vertikalen Systemträger für jede Modulreihe mit Hilfe der Kreuzschienenverbinder auf die horizontalen Systemträger. Der Abstand der vertikalen Systemträger erfolgt unter Beachtung der Klemmbereiche laut Montageanleitung des Moduls. Dazu den Kreuzschienenverbinder auf den horizontalen Systemträger aufklicken und den vertikalen Systemträger damit befestigen.

Überprüfen sie den Abstand der vertikalen Systemträger mit den vorgeschriebenen Klemmabständen der Module.

Stellen sie sicher, dass der Kreuzschienenverbinder richtig eingeklickt ist und ziehen sie die Schraube fest (Anzugsmoment 8–10 Nm).

Die vertikalen Systemträger sollten immer von unten nach oben gebaut werden. Das unterste Schienenstück pro Reihe muss mit mindestens 2 Kreuzverbindern an mindestens 2 Punkten mit der horizontalen Schienenlage verbunden werden.

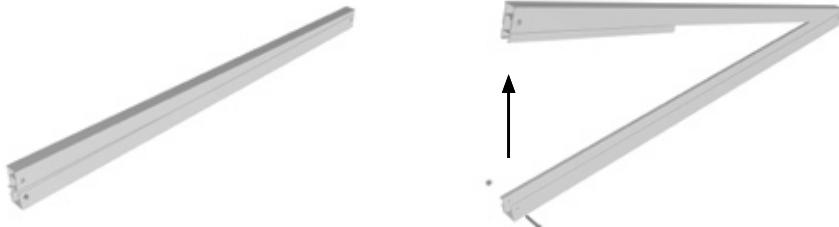
→ Abb. 16

6 Montage Dreieck Delta

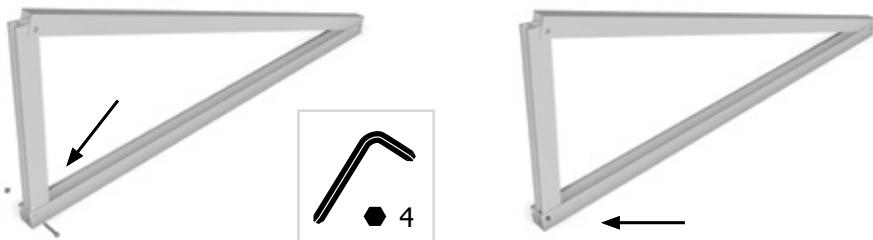
6.1 Aufbau

Das S:FLEX Dreieck Delta wird für den Transport zusammengeklappt geliefert.

Für die Montage das Dreieck Delta aufzuklappen, Schraube DIN 912 5x40 und Mutter lösen und aus der Bodenschiene herausnehmen.



Dann die Rückenstütze ausklappen und das untere Ende so in die Bodenschiene einschieben, dass die Löcher übereinander zu liegen kommen. Schraube DIN 912 5x40 durch die Löcher von Rückenstütze und Bodenschiene schieben und mit der Mutter verschrauben. Anzugsmoment 8–10 Nm.



6.2 Montage Delta Dreieck mit Stockschraube

Die Dreiecke Delta werden mit Winkeln an den Stockschräuben befestigt. Die Höhenjustierung kann über die Winkel an den Stockschräuben erfolgen. Jedes Dreieck muss an mindestens zwei Stockschräuben / Winkeln befestigt werden. Abhängig von den Angaben aus dem Projektbericht können auch mehr Befestigungspunkte pro Dreieck notwendig sein.

Die äußeren Stockschräuben / Winkel müssen jeweils in einem Bereich 0 – 200mm vom Ende der Bodenschiene des Dreiecks Delta montiert werden.

→ Abb. 17

Alternativ können die Dreiecke Delta auf einer Grundschiene montiert werden. Damit kann die Positionierung der Anbindungspunkte laut Projektbericht variabel erfolgen.

Die Grundschiene wird mit Stockschräuben montiert (Abschnitt 4). Als Grundschiene wird der Systemträger genutzt. Die Höhenjustierung erfolgt über die Winkel an den Stockschräuben.

Die Dreiecke werden an jedem Befestigungspunkt mit zwei Kreuzschienenverbindern befestigt. Jedes Dreieck muss auf mindestens zwei Grundschiene befestigt werden. Abhängig von den Angaben aus dem Projektbericht können auch mehr Grundschiene notwendig sein. Die Grundschiene müssen jeweils in einem Bereich 0 – 200mm vom Ende der Bodenschiene des Dreiecks Delta montiert werden. Bei der Montage der Grundschiene muss nach maximal 12 m eine Dehnungsfuge erstellt werden. Die Dehnungsfuge darf nicht mit Modulen oder Systemträgern überbaut werden und ist nach dem gleichen Prinzip zu erstellen wie für die Schrägdachmontage.

→ **Abb. 18**

6.3 Montage Delta Dreieck auf Trapezblech

Die Dreiecke Delta werden auf jeder Trapezblechschiene mit je zwei Kreuzschienenverbindern befestigt. Die Befestigungspunkte müssen innerhalb der Schraubverbindungen der Trapezblechschiene mit dem Trapezblech liegen. Montage Trapezblechschiene wie in Abschnitt 3.1 bis 3.2 beschrieben.

Jedes Dreieck muss auf mindestens zwei Trapezblechschiene montiert werden. Abhängig von den Angaben aus dem Projektbericht können auch mehr Trapezblechschiene pro Dreieck notwendig sein. Die äußeren Trapezblechschiene müssen jeweils in einem Bereich 0 – 200mm vom Ende der Bodenschiene des Dreiecks montiert werden.

→ **Abb. 19**

6.4 Montage Delta Dreieck mit Ballastierung

Sollte eine Dachdurchdringung nicht möglich oder erwünscht sein besteht die Möglichkeit der Ballastierung der PV-Anlage. Dabei werden die Dreiecke Delta an Ballaststeinen befestigt.

Die ballastierte Montage ist möglich bei Folien- und Bitumendächern, Betondächern und Dächern mit Kiesauflage. Auf Betondächern können die Dreiecke auch direkt an der Betonlage montiert werden.

Voraussetzung ist die ausreichende Betonstärke und die bauseitige Freigabe.

Die Montage ist auszuführen wie die Montage an Ballaststeinen.

Bei dieser Montagevariante wird das Dach mit zusätzlichem Gewicht belastet. Vor der Montage ist die Zulässigkeit der Installation hinsichtlich der Traglastreserve und Druckfestigkeit der Dämmung zu prüfen. Es ist darauf zu achten, dass die Ballaststeine die Dacheindeckung nicht beschädigen (z. B. durch ein geeignetes Schutzflies). Ballaststeine und Schutzflies sind nicht Teil der S:FLEX Lieferung.

Die Abstände zwischen den Dreiecken und die Anzahl der benötigten Befestigungspunkte ergeben sich aus den Angaben des Projektberichts. Ballastangaben pro Dreieck beachten.

Die Dreiecke Delta können direkt auf die Ballaststeine montiert werden. Dafür werden Winkel an der Seite der Bodenschiene befestigt. Diese Winkel werden mit Bolzenankern an den Ballaststeinen fixiert.

Bolzenanker montieren:

Loch in Ballaststein bohren, Staub ausblasen, Bolzen einschlagen, Bauteil aufsetzen, Unterlagscheibe auflegen und Mutter fest anziehen.

Bohrtiefe: 80mm - Durchmesser Bohrloch: 10mm

Jedes Dreieck Delta muss an mindestens zwei Winkeln mit Bolzenankern befestigt werden. Abhängig von den Angaben aus dem Projektbericht können auch mehr Befestigungspunkte pro Dreieck notwendig sein.

Die äußeren Winkel müssen jeweils in einem Bereich 0 – 200mm vom Ende der Bodenschiene des Dreiecks Delta montiert werden.

 **Abb. 20**



Vor dem Aufbringen des Ballasts Traglastreserve des Daches statisch prüfen.

6.5 Modulausrichtung quer

Die PV-Module werden direkt auf die Dreiecke montiert. Pro Modul werden zwei Dreiecke Delta benötigt. Der Abstand der Dreiecke zueinander ergibt sich aus den Montagevorschriften für die PV-Module (vorgeschriebene Klemmbereiche beachten!).

Optional: zusätzliche Aussteifungen

Abhängig von den Wind- und Schneelasten kann es notwendig sein, zusätzliche Aussteifungen (Diagonalen) an der Rückseite der Dreiecke zu montieren. Angaben aus dem Projektbericht beachten.

Es werden jeweils zwei Diagonalen zwischen zwei Dreiecken über Kreuz montiert. Die Anbindung erfolgt mit Hammerkopfschrauben an den Rückenstützen der Dreiecke.

6.6 Modulausrichtung hochkant

Im ersten Schritt werden zwei horizontale Reihen Systemträger auf die Dreiecke montiert.

Die Module werden auf die Systemträger montiert.

Dabei müssen die Systemträger mit jedem Dreieck verbunden werden. Die Verbindung erfolgt mit einem Kreuzschienenverbinder pro Befestigungspunkt. Der Kreuzschienenverbinder muss immer unterhalb der Systemträger montiert werden.

 **Abb. 21**

Die Anzahl der benötigten Dreiecke Delta ist den Angaben aus dem Projektbericht zu entnehmen.

Bei der Montage der Systemträger muss nach maximal 12 m eine Dehnungsfuge erstellt werden. Die Dehnungsfuge darf nicht mit Modulen überbaut werden.

Die Systemträger sind in einem Bereich von 50 mm jeweils an den Enden des Delta-Oberprofils anzubringen.

7 Modulmontage

Vor der Montage der PV-Module muss die Montageanleitung des Modulherstellers durchgelesen werden.
Die Montageanleitung des Modulherstellers, insbesondere bezüglich Klemmflächen und Klemmbereichen, ist einzuhalten.
Für Schäden an den Modulen und alle weiteren Folgen, welche aus der Nichteinhaltung der Montageanleitung des Modulherstellers resultieren, ist die S:FLEX GmbH nicht haftbar.



7.1 Montage hochkant mit gerahmten PV-Modulen

Möglich für die Montage mit Dachhaken einlagig, Trapezblechschienen, Stockschrauben, Dreieck Delta.

Vor der Montage von Modulen der untersten Modulreihe sind die Module generell mit dem Abrutschsicherungsset zu versehen. Gleiches gilt für Module unterhalb derer kein weiteres Modul direkt angrenzt (Module oberhalb von Störobjekten, z. B. Fenster, Schornsteine etc.).

Befestigen sie dazu 2 Schrauben M6 x 20 (mit dem Schaft nach unten) mit Muttern M6 in 2 der Rahmenbohrungen (8 mm) der Module, sodass die Schrauben auf einer Höhe liegen und sich im verbauten Zustand oberhalb mindestens einer horizontalen Systemträgerlage befinden.

Ist die untere Befestigungsbohrung größer als 8 mm, ist eine entsprechend größere (8mm) Schraube zu verwenden.



→ Abb. 22

Legen sie das Modul auf die Systemträger. Montieren sie die Endhalter. Klicken sie dazu den Endhalter auf den Systemträger und schieben sie ihn an das Modul. Es ist sicherzustellen, dass der Endhalter auf beiden Seiten des Systemträgers eingeklickt ist. Passen sie nun den Endhalter an die Modulhöhe an und ziehen sie die Schraube fest (Anzugsmoment 8–10 Nm). Achten sie darauf, dass der Endhalter den Modulrahmen mit der definierten Klemmfläche des Modulherstellers klemmt.

Der Abstand zwischen Modulrahmen und Schienenende muss mindestens 40 mm betragen.

→ Abb. 23

Montieren sie nun die Modulhalter. Das Erdungsblech muss (bei Bedarf) vor der Montage des Modulhalters montiert werden. Das Erdungsblech wird dazu seitlich zwischen „Klammer“ und „Oberteil“ in den Modulhalter eingeschoben. Klicken sie dann den Modulhalter auf den Systemträger und schieben sie ihn an das Modul. Es ist sicherzustellen, dass der Modulhalter auf beiden Seiten des Systemträgers eingeklickt ist. Achten sie darauf, dass der Modulhalter die beiden Modulrahmen mit der definierten Klemmfläche des Modulherstellers klemmt.

Bei Verwendung des Erdungsblechs muss das Modul zwischen Blech und „Oberteil“ des Modulhalters positioniert werden. Das Erdungsblech wird dadurch von der Unterseite des Modulrahmens gegen den Systemträger gepresst.

Achten sie darauf, dass der Modulhalter die beiden Modulrahmen mit der definierten Klemmfläche des Modulherstellers klemmt.

→ Abb. 24

7.2 Montage quer mit gerahmten PV-Modulen

Möglich für die Montage mit Dachhaken doppelstagig, Trapezblech ST-AK 1/12, Stockschauben, Dreieck Delta.

Legen sie das Modul auf die Systemträger. Montieren sie die Endhalter. Klicken sie dazu den Endhalter auf den Systemträger und schieben sie ihn an das Modul. Es ist sicherzustellen, dass der Endhalter auf beiden Seiten des Systemträgers eingeklickt ist. Passen sie nun den Endhalter an die Modulhöhe an und ziehen sie die Schraube fest (Anzugsmoment 8–10 Nm). Achten sie darauf, dass der Endhalter den Modulrahmen mit der definierten Klemmfläche des Modulherstellers klemmt.

Der Abstand zwischen Modulrahmen und Schienenende muss mindestens 40 mm betragen.

→ Abb. 23

Montieren sie nun die Modulhalter. Das Erdungsblech muss (bei Bedarf) vor der Montage des Modulhalters montiert werden. Das Erdungsblech wird dazu seitlich zwischen „Klammer“ und „Oberteil“ in den Modulhalter eingeschoben. Klicken sie dann den Modulhalter auf den Systemträger und schieben sie ihn an das Modul. Es ist sicherzustellen, dass der Modulhalter auf beiden Seiten des Systemträgers einklickt ist.

Achten sie darauf, dass der Modulhalter die beiden Modulrahmen mit der definierten Klemmfläche des Modulherstellers klemmt.

→ Abb. 24

Am letzten Modul in der Reihe (und ggf. bei Dehnungsfugen) sind wieder Endhalter und Arrentierungsclips (als Abrutschsicherung) zu montieren. Klicken sie dazu den Endhalter auf den Systemträger und schieben sie ihn an das Modul. Es ist sicherzustellen, dass der Endhalter auf beiden Seiten des Systemträgers eingeklickt ist. Passen sie nun den Endhalter an die Modulhöhe an und ziehen sie die Schraube fest (Anzugsmoment 8–10 Nm).

Achten sie darauf, dass der Endhalter den Modulrahmen mit der definierten Klemmfläche des Modulherstellers klemmt. Schieben sie den Arretierungscip von unten auf die Systemträger bis an den Endhalter und fixieren sie diesen (Anzugsmoment 8–10 Nm).

Der Abstand zwischen Modulrahmen und Schienenende muss mindestens 60 mm betragen.

→ Abb. 25



Ce guide rapide sert à titre d'orientation générale et de prévention des dangers. Pour une installation correcte, les instructions de montage complètes doivent être téléchargées et suivies.

Les instructions de montage complètes doivent être lues attentivement avant l'installation du système de montage S: FLEX et conservées pour référence ultérieure ! Ces instructions de montage ne sont complètes qu'avec le planning de mise en oeuvre lié au projet (rapport technique) !

1 Informations générales

1.1 Utilisation prévue

Le système de fixation PV S: FLEX est un système d'armature pour le montage de modules PV. Il est conçu exclusivement pour recevoir des modules PV. Toute utilisation qui s'écarte de cette dernière doit être considérée comme incorrecte. Le respect des informations contenues dans ces instructions de montage fait notamment partie de l'utilisation prévue.

S:FLEX GmbH n'est pas responsable des dommages résultant du non-respect des instructions de montage ainsi que d'une mauvaise utilisation du produit.

1.2 Avertissements

Les avertissements utilisés dans ces instructions de montage identifient les informations relatives à la sécurité. Elles consistent en ce qui suit :



Toute non-conformité peut entraîner des dommages matériels.



Le non-respect de cette règle constitue un risque important de blessure et de mort.

1.3 Informations générales - Normes et directives

Chaque installation photovoltaïque doit être montée conformément aux spécifications des instructions de montage complètes et du rapport technique.

Les instructions de montage sont basées sur l'état de l'art et de nombreuses années d'expérience dans l'installation de nos systèmes. Il faut s'assurer que seules les instructions actuelles et complètes sont utilisées pour le montage et qu'une version imprimée est conservée à proximité immédiate de l'installation. Sous réserve de modifications techniques.

Le rapport technique fait partie des instructions de montage et est créé par projet. Toutes les informations du rapport technique doivent être strictement respectées. Dans le rapport technique, les calculs statiques sont effectués en fonction de l'emplacement. La conception et la planification des systèmes de montage S:FLEX doivent être réalisées avec le logiciel S:FLEX (Solar.Pro.Tool).

Chaque toit a des caractéristiques spéciales à prendre en considération. Cela nécessite une classification préalable de la part de spécialistes. Avant le montage, l'installateur du système PV doit s'assurer que la couverture de toit existante et l'infrastructure de toit sont conçues pour les charges supplémentaires qui se produisent. L'état de la sous-structure du toit doit être vérifié avec soin (par

exemple : Qualité et solidité des pannes, le cas échéant des chevrons et des lattes de toit, qualité de la couverture de toit, fixation adéquate de la couverture de toit à la sous-structure, capacité de charge maximale de la couverture de toit). Contactez un ingénieur sur place à ce sujet.

Respectez toujours les instructions de montage du fabricant du module lors de l'installation des systèmes PV. Il est particulièrement nécessaire de déterminer si les exigences du fabricant de module en ce qui concerne les spécifications des bornes du module (surface de serrage et zone de serrage sur le module) sont respectées. Si ce n'est pas le cas, le consentement du fabricant du module doit être obtenu sur place avant le montage ou l'armature devra être adaptées aux exigences du fabricant du module.

Les exigences relatives à la protection contre la foudre et les surtensions des systèmes de montage pour installations photovoltaïques doivent être établies conformément à la réglementation en vigueur. Les spécifications de l'entreprise d'approvisionnement en énergie responsable doivent être respectées. Il faut veiller à ce que le système PV à installer ne nuise pas à l'efficacité du système de protection contre la foudre existant. Il est également important de s'assurer que le système PV est conçu de manière à pouvoir être inclus dans la zone protectrice de la protection contre la foudre du bâtiment. Les distances de séparation entre le système PV et le système de protection contre la foudre doivent être connues et respectées. Contactez une entreprise spécialisée pour la protection contre la foudre sur le site.

Lors du montage, les règles de protection contre les incendies doivent être respectées, telles que, par exemple, ne ériger pas de murs coupe-feu et respecter les distances appropriées.

Lors du changement de la toiture, les instructions du fabricant doivent être respectées. Pendant et après le montage, les parties de l'armature ne doivent pas être piétinées ou utilisées comme moyen d'escalade. Il existe un risque de chute et la couverture de toit sous-jacente pourrait être endommagée.

Avant le montage, le fabricant du système photovoltaïque doit veiller à ce que l'installation soit strictement conforme aux règlements nationaux et spécifiques au site en matière de construction, aux prescriptions de sécurité et de prévention des accidents, ainsi qu'aux normes et aux réglementations environnementales.

Toute personne qui installe des systèmes de fixation PV S:FLEX est tenue de s'informer indépendamment sur toutes les règles et prescriptions en matière de planification et de montage techniquement corrects et de les respecter lors du montage. Cela implique également l'obtention de l'état actuel des règles et prescriptions. Le montage du système photovoltaïque ne doit être effectué que par des spécialistes dûment formés.

En règle générale :

Le montage de la sous-structure S:FLEX et du système photovoltaïque ne doit être effectué que par des spécialistes dûment formés.

Les composants du système (crochets de toit, supports de système) ne doivent pas être utilisés comme escabeaux ; les modules ne doivent pas être piétinés.

Il y a un risque de chute pendant les travaux de toiture. La chute représente un risque de blessure ou de décès.

Des systèmes d'escalade et de protection contre les chutes appropriés (par exemple des échafaudages) ainsi qu'une protection contre les chutes de pièces doivent être assurés.



En règle générale :

Avant le montage, vérifiez la statique du bâtiment et la construction / l'état de la sous-structure du toit.

Les spécifications dans les instructions de montage du rapport technique doivent être respectées lors du montage. Le non-respect des instructions de montage figurant dans le rapport technique peut entraîner des dommages au système photovoltaïque et au bâtiment.

Les réglementations locales et nationales relatives à la protection contre la foudre et la surtension des systèmes de montage pour installations photovoltaïques doivent être respectées. S:FLEX GmbH n'assume aucune responsabilité pour les dommages causés par le non-respect des exigences relatives à la protection contre la foudre et les surtensions.



1.4 Démontage

Le démontage du système de montage S:FLEX ne doit être effectué que par du personnel qualifié. Les mêmes consignes de sécurité, normes et directives que pour le montage doivent être respectées. Le démontage se fait toujours dans l'ordre inverse du montage décrit.



Avant le démontage, les modules PV doivent être déconnectés du secteur. Tous les câbles électriques (lignes de chaîne et connexion par fiche) des modules PV doivent être débranchés et déconnectés du système d'armature.



Un démontage incorrect peut endommager les modules.

Démontez les modules et stockez-les dans un endroit sûr.

Démontez le système d'armature et stockez toutes les pièces dans un endroit sûr.

Vérifiez la surface du toit et la couverture du toit afin de détecter les éventuels dommages. Ces derniers doivent être réparés de manière professionnelle pour éviter les infiltrations d'eau et les dégâts consécutifs. Les tuiles endommagées doivent être remplacées, les trous de forage dans la tôle doivent être scellés et les ouvertures dans le revêtement du toit doivent être fermées.



**Remplacez les tuiles endommagées.
Scellez les trous de perçage dans la tôle.
Les ouvertures possibles dans la toiture doivent être refermées professionnellement.**

1.5 Élimination

Le système de montage S:FLEX consiste en des composants en aluminium, en acier inoxydable et en acier. Ceux-ci peuvent être amenés au recyclage après le démontage.

Ne vous débarrassez du système d'armature que chez une entreprise de gestion des déchets. Respectez les normes et directives nationales applicables.

2 Montage de crochets de toit

2.1 Installation

Les instructions de montage servent à l'installation du système de fixation PV S:FLEX sur des toits inclinés avec des tuiles ainsi que revêtements en tuiles plates écailles ou en ardoise. Le positionnement des crochets de toit doit être déterminé en fonction des exigences statiques de l'emplacement et de la situation d'installation. Pour ce faire, il faut vérifier à nouveau si les dimensions utilisées dans la planification correspondent aux dimensions qui se trouvent sur le toit (si nécessaire, des ajustements doivent être faits). Il est nécessaire de vérifier l'assise des supports du système avec les distances de serrage prescrites des modules.

Les instructions de montage s'adressent à un groupe de personnes ayant reçu des instructions de l'opérateur du système PV et ayant les qualifications appropriées.

Il est recommandé que l'installation de la sous-structure soit effectuée par une entreprise spécialisée du secteur de la toiture.

2.2 Montage des crochets de toit standard

Veuillez retirer les tuiles aux positions marquées (le cas échéant seulement les pousser vers le haut). Desserrez la vis de l'étrier du crochet de toit jusqu'à ce que l'étrier puisse être déplacé. Positionnez le crochet de toit (selon les directives) et fixez-le aux chevrons avec au moins 3 vis à bois 6x100. Le crochet de toit doit être à au moins 5 mm de la tuile sous-jacente.

Lors du montage, placez les vis de sorte que 2 vis soient placées dans la rangée de trous inférieure et 1 vis dans la rangée de trous supérieures.

Distance au bord : Centre de la vis - bord du chevron au moins $2,5 \times d$ (largeur du chevron d'au moins 45 mm).

→ III. 01



Respectez l'agencement des vis et les distances des bords.

Ajustez à présent l'étrier du crochet de toit en hauteur et latéralement, de sorte qu'il se place dans le creux de vague de la tuile. Il doit y avoir 5 mm d'air entre la tuile et l'étrier. Serrez l'étrier avec la vis (couple de serrage 20-25 Nm).

→ III. 02



Faites attention à la distance entre l'étrier et la tuile de toit.

Repositionnez les tuiles enlevées de manière professionnelle. Si nécessaire, échancrez la tuile sur le crochet de toit à l'endroit de la mise en oeuvre du crochet de toit à l'aide d'une meuleuse. La tuile du dessus doit s'adapter parfaitement et rester à plat et ne doit pas être soulevée par le crochet de toit.

Pour les revêtements en tuile mécanique, la tuile inférieure doit également être échancrée. Il convient de faire attention à l'étanchéité de la toiture. Dans des cas particuliers, il est recommandé d'installer une tuile en tôle (plaque de toit métallique) au lieu de traiter une tuile. Des tuiles de tôle appropriées pour tous les types courants de tuiles peuvent être achetées par l'intermédiaire de S:FLEX.



Pour le montage de crochets de toiture en tuiles plates écailles et en ardoises, veuillez contacter une entreprise spécialisée dans le métier de couvreur.

2.3 Montage des crochets de toit sur tuiles plates écailles

Recouvrez quatre tuiles plates écailles aux positions marquées et remplacez les tuiles plates écailles sous les crochets de toit par une plaque de toit métallique ; collez la cale de mousse dans la tuile de toit métallique. Positionnez le crochet de toit de tuiles plates écailles et fixez-le avec 2 vis à tête cylindrique (8 x 80). Vérifiez que la vis de connexion est correctement serrée au coude (couple de serrage 12-15 Nm). Rangez les tuiles plates écailles restantes.

→ III. 03

2.4 Montage des crochets de toit sur ardoise

En fonction de la taille des dalles, vous pouvez remplacer de 1 à 2 dalles en ardoise par des tôles de zinc-titanium à fournir par le client. Celles-ci seront fixées au coffrage. Il faut veiller à ce que la première tôle arrive jusqu'en dessous des plaques d'ardoise latérales et jusqu'au-dessus de celles sous les plaques d'ardoise adjacentes, de sorte que l'étanchéité de la couverture soit assurée.

Positionnez le crochet de toit DH d'ardoise (utiliser le cordeau de guidage) et fixez-le aux chevrons avec 3 vis à tête fraisée 6x80.

Il faut monter une autre tôle de zinc-titanium sur le crochet de toit. Les jeux résultant entre les tôles de zinc-titanium et les plaques d'ardoise adjacentes doivent être scellés au moyen d'une bande d'étanchéité par le maître de l'ouvrage. Les plaques d'ardoise adjacentes doivent être fixées conformément aux prescriptions et règles de la profession de couvreur.

→ III. 04

3 Montage de tôle à ondes trapézoïdales

3.1 Raccordement de toit direct à l'aide de vis à tôle mince

Lors du montage des vis à tôle mince, il convient de respecter les dispositions spécifiées dans les approbations des inspecteurs du bâtiment pour les vis à tôle mince (par exemple, zone d'application, diamètre de pré-perçage, épaisseur minimale des matériaux à assembler, diamètre des trous pour les perforations existantes).

Les vis à tôle mince correspondantes font partie de notre livraison. Le choix des fixations dépend de la couverture du toit et des forces impliquées. Les vis à tôle mince doivent être agencées exclusivement dans la zone de la crête d'onde / nervure.

3.2 Montage vertical

Rail en tôle trapézoïdale (dans chaque cas 2 vis à tôle mince par crête d'onde ou nervure). Pour éviter que l'eau ne pénètre entre le rail en tôle trapézoïdale et la couverture de toit, le rail en tôle trapézoïdale doit toujours être monté sur la crête d'onde / nervure.

Le rail en tôle trapézoïdale AK complet $l = 395/24$ est pré-percé pour les distances de nervure / longueurs d'onde communes de 173 mm à 333 mm avec 5,0 mm et recouvert sur la face inférieure de bandes d'étanchéité en EPDM.

III. 05

Si le champ du module est plus long que 6,00 m le long des corniches, il est nécessaire de le séparer, en cas de sous-structure monocouche, en plaçant un rail en tôle trapézoïdale supplémentaire (rail en tôle trapézoïdale AK complet $l = 395/24$) avec pince d'extrémité.



La disposition des joints de dilatation doit être adaptée aux conditions du toit et aux différentes propriétés de dilatation des matériaux.

3.3 Montage transversal

Montez le ST-AK 1/12 $l = 180$ ($d = 5-8,5$) complet avec les vis à tôle mince. Utilisez 2 vis à tôle mince par ST-AK 1/12. Pour éviter que l'eau ne pénètre entre le ST-AK 1/12 et la couverture de toit, le ST-AK 1/12 doit toujours être monté sur la crête d'onde / nervure. Sur la partie inférieure, le ST-AK 1/12 est recouvert sur la surface d'une bande d'étanchéité en EPDM.

III. 06

Si le champ du module est supérieur à 6,00 m perpendiculairement aux corniches, il est nécessaire de le séparer, en cas de sous-structure monocouche, en plaçant un ST-AK supplémentaire 1/12 $l = 180$ ($d = 5-8,5$) complet avec pince d'extrémité.



La disposition des joints de dilatation doit être adaptée aux conditions du toit et aux différentes propriétés de dilatation des matériaux.

4 Montage de vis à double filetage

Le montage avec vis à double filetage est possible sur les toits à tôle trapézoïdale et ondulée, les panneaux de fibrociment ondulés et les toits sandwich. Les vis à double filetage sont utilisées sur les sous-structures de toit en bois. Les vis à double filetage ne peuvent pas être utilisées pour les sous-structures de toit métalliques. Cette connexion est possible pour les toits en pente jusqu'à une inclinaison maximale de 20 °.



Lorsque vous travaillez sur des toits en fibrociment ondulé, vous risquez de tomber.

La chute représente un risque de blessure ou de décès.

Une protection appropriée contre les chutes (par exemple des filets de sécurité) doit être assurée.

4.1 Montage de la vis à double filetage 10 x 200 (basé sur Construction en bois - Euro-code 5)

La sous-structure en bois pour le montage de vis à bois $> d = 5$ mm doit être pré-percée.

Diamètre de pré-perçage : $0,7 \times d$

Profondeur de vissage : au moins $7 \times d$ (visser un filetage de 70 mm sur la queue)

Distance au bord en bas pour le montage de panne : au moins $7 \times d$ (70 mm)

Distance au bord en haut pour le montage de panne : au moins $3 \times d$ (30 mm)

Distance au bord sur le côté pour le montage de chevron : au moins $3 \times d$ (30 mm)

Espacement des trous dans le sens de fibrage : au moins $7 \times d$ (70 mm)

Il en résulte les dimensions minimales suivantes pour l'utilisation de la vis à double filetage 10x200 :

Panne P x H : 100 x 100 mm | Chevron P x H : 60 x 100 mm

Afin d'assurer l'étanchéité de la toiture, la vis à double filetage doit toujours être fixée dans la zone de la crête d'onde / nervure.

4.2 Montage de la vis à double filetage avec tôle multi-solaire

La tôle multi-solaire est insérée entre les différentes couches de bardeaux au-dessus du chevron.

Pré-percez les chevrons à travers le trou dans la zone de relèvement, serrez la vis à double filetage.

Le joint de la vis à double filetage doit reposer fermement sur le relèvement, mais ne doit pas être écrasé.

→ III. 07

4.3 Montage de coude complet

Après le positionnement des vis à double filetage, des coudes sont fixés à ces dernières. Pour les vis à double filetage 10 x 200, le coude 60 mm, M10 complet est utilisé. La capacité de charge des vis à double filetage est conçue pour une distance maximale du coude par rapport à la surface du toit. La distance maximale entre le coude monté et la surface du toit ne doit pas dépasser 40 mm. Pour fixer le coude à la vis à double filetage, retirez l'écrou à cliquet supérieur, placez l'ensemble de coude sur la vis à double filetage et fixez de nouveau avec l'écrou à cliquet (couple de serrage M10 : 20-25 Nm). La distance maximale du coude par rapport à la toiture doit être respectée.

→ III. 08

4.4 Montage des supports du système

Si les supports du système sont montés en une seule couche ou en tant que couche inférieure horizontalement (parallèlement à l'avant-toit), le support du système doit être positionné avec le canal de la tête marteau vers le bas. Le coude doit toujours être fixé à la partie avant-toit du support du système.

→ III. 09

Si les supports du système sont montés en une couche ou verticalement en tant que couche inférieure (parallèle au bord), il est nécessaire de s'assurer que l'alignement des rails adjacents change, c.-à-d. que le coude se connecte à la gauche du rail et à sa droite pour le rail adjacent.



Vérifiez l'alignement des vis à tête marteau.

La vis à tête marteau n'est correctement montée sur si l'encoche est visible verticalement.

→ III. 10

5 Montage de rails

5.1 Montage en couche unique avec modules PV encadrés en montage vertical

Les instructions de montage « Monocouche avec modules photovoltaïques encadrés en montage vertical » ne sont valables qu'avec les instructions de la section 2.

Montez les supports du système horizontalement (parallèlement à l'avant-toit) à l'aide de la vis à tête marteau M8x25 et l'érouv à cliquet sur les crochets de toit. Faites attention à l'alignement correct des vis à tête marteau dans le canal du support du système (couple de serrage 12-15 Nm) et assurez-vous que les supports du système sont montés sans contrainte. Profitez de l'ajustabilité, qui est donnée par le crantage des composants et la fente. Assurez-vous qu'un assemblage par force et par forme se produit par l'emboîtement des crantages.

→ III. 11



Vérifiez l'alignement des vis à tête marteau.

La vis à tête marteau n'est correctement montée sur si l'encoche est visible verticalement.

→ III. 12

Pour aligner plusieurs supports de système, le connecteur, qui a les mêmes valeurs statiques que le support du système, doit être enfoncé à mi-chemin dans le support du système déjà installé. Ensuite, faites glisser l'autre support du système sur le connecteur. Poussez les supports du système l'un

contre l'autre en exerçant une pression pour les relier. La connexion est terminée. Fixez le support de système ainsi assemblé au crochet de toit comme décrit.

→ III. 13

Évitez le porte-à-faux !

Ne créez pas de porte-à-faux (cantilevers) avec des connecteurs.

Positionnez les connecteurs de sorte qu'ils soient toujours entre 2 points de fixation.



→ III. 14

Si la longueur du support du système est supérieure à 12,00 m, le champ du module doit être séparé en plaçant deux pinces d'extrémité.

Dans la zone entre les pinces d'extrémité, le support de système doit être séparé et connecté au moyen d'un connecteur de telle sorte à ce qu'une compensation de longueur de 2 cm soit possible (joint de dilatation). La disposition des joints de dilatation doit être adaptée aux conditions du toit et aux différentes propriétés de dilatation des matériaux.



→ III. 15

5.2 Montage en double couche avec modules PV encadrés en montage transversal

Montage de la couche de rail horizontale comme indiqué dans la section 5.1.

Montez les supports de système verticaux pour chaque rangée de module en utilisant les connecteurs de rails transversaux sur les supports de système horizontaux. La distance des supports de système verticaux est déterminée en tenant compte des zones de serrage conformément aux instructions de montage du module. Pour ce faire, encliquetez le connecteur de rail transversal sur le support de système horizontal et fixez ainsi le support de système vertical.

Vérifiez la distance des supports de système verticaux et les distances de serrage prescrites des modules.

Assurez-vous que le connecteur de rail transversal est correctement cliqué et serrez la vis (couple de serrage 8-10 Nm).

Les supports de système verticaux doivent toujours être construits de bas en haut. La section de rail la plus basse par rangée doit être reliée à la couche de rail horizontale avec au moins 2 connecteurs transversaux à au moins 2 points.

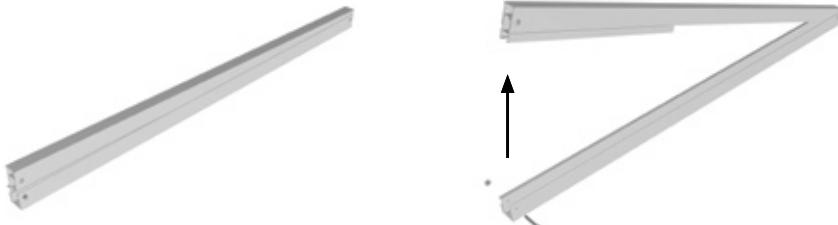
→ III. 16

6 Montage du triangle Delta

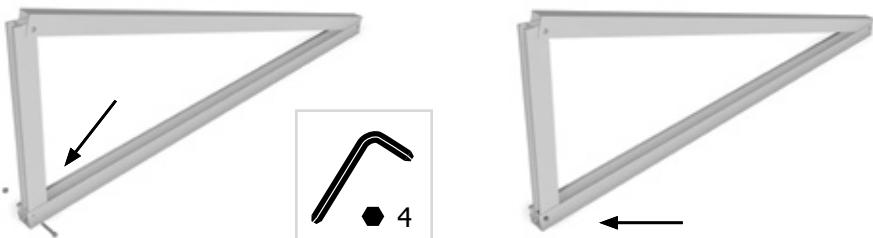
6.1 Construction

Le triangle S:FLEX Delta est livré plié pour le transport.

Pour le montage, ouvrez le triangle Delta, desserrez la vis DIN 912 5x40 et l'écrou et retirez-les du rail inférieur.



Ensuite, dépliez le support arrière et insérez l'extrémité inférieure dans le rail inférieur de sorte que les trous se chevauchent. Poussez la vis DIN 912 5x40 dans les trous du support arrière et du rail inférieur et vissez avec l'écrou. Couple de serrage 8-10 Nm.



6.2 Montage du triangle Delta avec vis à double filetage

Les triangles Delta sont fixés aux vis à double filetage avec des coude. Le réglage de la hauteur peut être fait via les coude sur les vis à double filetage. Chaque triangle doit être fixé à au moins deux vis à double filetage / coude. En fonction des informations sur le rapport technique, davantage de points de fixation par triangle peuvent s'avérer nécessaires.

Les rails de tôle trapézoïdaux / coude extérieurs doivent chacun être montés dans une plage de 0 à 200 mm de l'extrémité du rail inférieur du triangle.

→ III. 17

Sinon, les triangles Delta peuvent également être montés sur un rail de base. Ainsi, le positionnement des points de connexion peut varier en fonction des indications du rapport technique.

Le rail de base est monté avec des vis à double filetage (section 4). Le support de système est utilisé comme rail de base. Le réglage de la hauteur se fait via les coude sur les vis à double filetage.

Les triangles sont fixés à chaque point de fixation à l'aide de deux connecteurs de rails transversaux. Chaque triangle doit être fixé à au moins deux rails de base. En fonction des informations sur le rapport technique, davantage de rails de base peuvent s'avérer nécessaires.

Les rails de base doivent chacun être montés dans une plage de 0 à 200 mm de l'extrémité du rail inférieur du triangle.

Lors du montage du rail de base, un joint de dilatation doit être créé après un maximum de 12 m. Le joint de dilatation ne doit pas être surdimensionné avec des modules ou des supports de système et doit être créé selon le même principe que pour un montage sur une toiture inclinée.

→ III. 18

6.3 Montage du triangle Delta sur tôle trapézoïdale

Les triangles Delta sont fixés à chaque rail en tôle trapézoïdale à l'aide de deux connecteurs de rails transversaux. Les points de fixation doivent se situer à l'intérieur des raccords vissés du rail en tôle trapézoïdale avec la tôle trapézoïdale. Montage de rails en tôle trapézoïdale comme décrit aux sections 3.1 à 3.2.

Chaque triangle doit être monté sur au moins deux rails en tôle trapézoïdale. En fonction des informations sur le rapport technique, davantage de rails en tôle trapézoïdale par triangle peuvent s'avérer nécessaires.

Les rails de tôle trapézoïdaux extérieurs doivent chacun être montés dans une plage de 0 à 200 mm de l'extrémité du rail inférieur du triangle.

→ III. 19

6.4 Montage du triangle Delta avec ballastage

Si une pénétration de toit n'est pas possible ni souhaitée, il existe la possibilité de ballastage du système PV. Les triangles Delta sont fixés aux pierres de ballast.

Le montage ballasté est possible avec des toits en feuille et bitumineux, des toits en béton et des toits avec une couverture de gravier. Sur les toits en béton, les triangles peuvent également être montés directement sur la couche de béton. La condition préalable est une force de béton suffisante et une autorisation du maître de l'ouvrage.

Le montage doit être effectué comme le montage sur des pierres de ballast.

Dans cette variante de montage, le toit est chargé avec un poids supplémentaire. Avant le montage, la permisibilité de l'installation doit être vérifiée en ce qui concerne la réserve de charge portante et la résistance à la compression de l'isolation. Il est important de veiller à ce que les pierres de ballast n'endommagent pas la toiture (par ex. une membrane de protection appropriée). Les pierres de ballast et les membranes de protection ne font pas partie de la livraison S:FLEX.

Les distances entre les triangles et le nombre de points de fixation requis sont indiquées dans les informations du rapport technique. Tenez compte des informations de ballast par triangle.

Les triangles Delta peuvent être montés directement sur les pierres de ballast. Pour ce faire, les coudes sont fixés sur le côté du rail inférieur. Ces coudes sont fixés avec des ancrages de boulons aux pierres de ballast.

Montage d'ancrage de boulon :

Percez un trou dans la pierre de ballast, soufflez la poussière, enfoncez le boulon, placez le compo-sant, placez la rondelle et serrez fermement l'écrou.

Profondeur de forage : 80mm - Diamètre trou de forage : 10 mm

Chaque triangle Delta doit être fixé à au moins deux coudes avec ancrages de boulons. En fonction des informations sur le rapport technique, davantage de points de fixation par triangle peuvent s'avé-rer nécessaires.

Les coudes extérieurs doivent chacun être montés dans une plage de 0 à 200 mm de l'extrémité du rail inférieur du triangle Delta.

 **III. 20**


Avant de fixer le ballast, vérifiez statiquement la réserve de charge portante du toit.

6.5 Orientation de module transversale

Les modules PV sont montés directement sur les triangles. Deux triangles Delta sont requis par module. La distance entre les triangles est indiquée dans les prescriptions de montage des modules PV (respectez les plages de serrage prescrites !).

Facultatif : étagages supplémentaires

En fonction des charges de vent et de neige, il peut s'avérer nécessaire de monter des étayages supplémentaires (diagonaux) à l'arrière des triangles. Observez les informations figurant sur le rapport technique.

Deux diagonales sont montées transversalement entre deux triangles. La connexion a lieu avec des vis à tête marteau sur les supports arrière des triangles.

6.6 Orientation de module verticale

Dans la première étape, deux rangées horizontales de supports de système sont montées sur les triangles.

Les modules sont montés sur les supports du système.

Les supports du système doivent être connectés à chaque triangle. La connexion se fait au moyen d'un connecteur de rail transversal par point de fixation. Le connecteur de rail transversal doit toujours être monté sous le support du système.

 **III. 21**

Le nombre de triangles delta requis peut être trouvé dans les informations du rapport technique.

Lors du montage du support de système, un joint de dilatation doit être créé après un maximum de 12 m. Le joint de dilatation ne doit pas être surdimensionné avec des modules.

Les supports de système doivent être disposés dans une plage de 50 mm à chaque extrémité du profil supérieur delta.

7 Montage du module

Avant le montage des modules PV, les instructions de montage du fabricant du module doivent être lues.

Les instructions de montage du fabricant du module, notamment en ce qui concerne les surfaces de serrage et les zones de serrage, doivent être respectées.

La société S:FLEX GmbH n'est pas responsable de l'endommagement des modules et de toute autre conséquence résultant du non-respect des instructions de montage du fabricant du module.



7.1 Montage vertical avec modules PV encadrés

Possibilité d'installation avec crochets de toit en monocouche, rails en tôle trapézoïdale, vis à double filetage, triangle Delta.

Avant le montage des modules de la rangée de modules la plus basse, les modules doivent généralement être munis de l'ensemble de protection antidérapant. Il en va de même pour les modules en dessous desquels aucun autre module ne se raccorde directement (modules au-dessus d'obstacles, par ex. fenêtres, cheminées, etc.).

Pour ce faire, fixez 2 vis M6 x 20 (avec la queue tournée vers le bas) avec des écrous M6 dans 2 des orifices percés dans le cadre (8 mm) des modules afin que les vis soient en hauteur et se trouvent à l'état installé au-dessus d'au moins une couche de support de système horizontale.

Si le trou de fixation inférieur dépasse les 8 mm, utilisez une vis plus large (8 mm).



III. 22

Placez le module sur les supports du système. Montez les pinces d'extrémité. Pour ce faire, cliquez sur la pince d'extrémité sur le support du système et poussez-le sur le module. Assurez-vous que la pince d'extrémité est cliquée des deux côtés du support du système. Réglez maintenant la pince d'extrémité à la hauteur du module et serrez la vis (couple de serrage 8-10 Nm). Assurez-vous que la pince d'extrémité serre le cadre du module avec la surface de serrage définie du fabricant du module.

La distance entre le cadre du module et l'extrémité du rail doit être d'au moins 40 mm.

III. 23

Maintenant, montez les serre-modules. La tôle de terre doit être installée (si nécessaire) avant le montage du serre-module. La tôle de terre est insérée latéralement entre le « collier de serrage » et la « partie supérieure » dans le serre-module. Ensuite, cliquez le serre-module sur le support du système et poussez-le sur le module. Assurez-vous que le serre-module est cliqué des deux côtés du support du système. Assurez-vous que le serre-module serre les deux cadres du module avec la surface de serrage définie du fabricant du module.

Lors de l'utilisation de la tôle de terre, le module doit être positionné entre la tôle et la « partie supérieur » du serre-module. La tôle de terre est ainsi pressée par le dessous du cadre du module contre le support du système.

Assurez-vous que le serre-module serre les deux cadres du module avec la surface de serrage définie du fabricant du module.

 **III. 24**

7.2 Montage transversal avec modules PV encadrés

Possibilité d'installation avec crochets de toit en double couche, tôle trapézoïdale ST-AK 1/12, vis à double filetage, triangle Delta.

Placez le module sur les supports du système. Montez les pinces d'extrémité. Pour ce faire, cliquez sur la pince d'extrémité sur le support du système et poussez-le sur le module. Assurez-vous que la pince d'extrémité est cliquée des deux côtés du support du système. Réglez maintenant la pince d'extrémité à la hauteur du module et serrez la vis (couple de serrage 8-10 Nm). Assurez-vous que la pince d'extrémité serre le cadre du module avec la surface de serrage définie du fabricant du module.

La distance entre le cadre du module et l'extrémité du rail doit être d'au moins 40 mm.

 **III. 23**

Maintenant, montez les serre-modules. La tôle de terre doit être installée (si nécessaire) avant le montage du serre-module. La tôle de terre est insérée latéralement entre le « collier de serrage » et la « partie supérieure » dans le serre-module. Ensuite, cliquez le serre-module sur le support du système et poussez-le sur le module. Assurez-vous que le serre-module est cliqué des deux côtés du support du système.

Assurez-vous que le serre-module serre les deux cadres du module avec la surface de serrage définie du fabricant du module.

 **III. 24**

Sur le dernier module de la rangée (et les joints de dilatation, le cas échéant), les pinces d'extrémité et les clips d'arrêt (comme protection antidérapante) doivent être montés à nouveau. Pour ce faire, cliquez sur la pince d'extrémité sur le support du système et poussez-le sur le module. Assurez-vous que la pince d'extrémité est cliquée des deux côtés du support du système. Réglez maintenant la pince d'extrémité à la hauteur du module et serrez la vis (couple de serrage 8-10 Nm).

Assurez-vous que la pince d'extrémité serre le cadre du module avec la surface de serrage définie du fabricant du module. Poussez le clip d'arrêt par le bas sur les supports du système jusqu'à la pince d'extrémité et fixez-le (couple de serrage 8-10 Nm).

La distance entre le cadre du module et l'extrémité du rail doit être d'au moins 60 mm.

 **III. 25**



Questa guida rapida ha lo scopo di fornire un orientamento generale e di evitare i rischi. Per il corretto montaggio è necessario scaricare e seguire le istruzioni di montaggio complete. Le istruzioni di montaggio complete devono essere lette con attenzione prima dell'installazione del sistema di montaggio S:FLEX e devono essere conservate per la consultazione successiva! Queste istruzioni di montaggio sono complete solo se accompagnate dal progetto esecutivo relativo a questo progetto (Relazione di progetto)!

1 Avvertenze generali

1.1 Utilizzo conforme

Il sistema di montaggio per fotovoltaico S:FLEX è un sistema di profili per il montaggio dei moduli fotovoltaici. È progettato esclusivamente per sostenere moduli fotovoltaici. Ogni utilizzo diverso non deve essere considerato conforme. In particolare il rispetto delle indicazioni contenute in queste istruzioni di montaggio è indispensabile per un uso conforme.

La S:FLEX GmbH non è responsabile per i danni derivanti dal mancato rispetto delle istruzioni di montaggio e dall'utilizzo improprio e non conforme del prodotto.

1.2 Avvertimenti

Le indicazioni di avvertimento utilizzate in queste istruzioni di montaggio segnalano informazioni rilevanti dal punto di vista della sicurezza. In particolare comprendono:



**La mancata osservanza può provocare
danni materiali.**



**In caso di mancata osservanza vi è un
grande rischio di lesioni e addirittura
pericolo di morte.**

1.3 Avvertenze generali - Norme e Direttive

Ogni impianto fotovoltaico deve essere installato nel rispetto delle disposizioni contenute nelle istruzioni di montaggio complete e della relazione di progetto.

Le istruzioni di montaggio si basano sullo stato dell'arte e su un'esperienza pluriennale nell'installazione dei nostri sistemi. È necessario garantire che per il montaggio verranno utilizzate esclusivamente le istruzioni di montaggio aggiornate e complete e che una copia delle istruzioni di montaggio vengano conservate in prossimità dell'impianto. Con riserva di modifiche tecniche.

La relazione di progetto è parte integrante delle istruzioni di montaggio e viene redatta in riferimento al singolo progetto. Tutte le indicazioni contenute nella relazione di progetto devono essere assolutamente rispettate. Nella relazione di progetto i calcoli statici vengono effettuati in relazione al luogo di installazione. La configurazione e la progettazione dei sistemi di montaggio S:FLEX devono essere effettuate tramite il software S:FLEX (Solar.Pro.Tool).

Per ogni tetto è necessario tener conto di particolari caratteristiche. Ciò richiede un chiarimento preliminare da parte degli esperti. Prima del montaggio, il produttore dell'impianto FV deve assicurarsi che la copertura e la sottostruttura del tetto siano adatte a sostenere i carichi aggiuntivi relativi all'impianto. Deve essere verificato attentamente anche lo stato della sottostruttura del tetto (ad esempio: qualità e spessore delle terzine, eventuali puntoni di capriata e listelli del tetto, qualità della copertura del tetto, sufficiente fissaggio della copertura del tetto alla sottostruttura, portata massima della copertura

del tetto). Contattare per questo un esperto di statica in loco.

Durante il montaggio degli impianti FV è sempre necessario rispettare le indicazioni di montaggio del produttore dei moduli. In particolare si deve controllare se vengono rispettate le indicazioni del produttore dei moduli in merito alle specifiche di serraggio dei moduli (superficie di serraggio e zona di bloccaggio sul modulo). In caso contrario, prima di procedere al montaggio, è necessario richiedere il consenso del produttore dei moduli oppure adattare la struttura alle direttive del produttore dei moduli. I requisiti degli impianti di protezione antifulmini e di protezione contro le sovratensioni dei sistemi di montaggio per impianti FV devono essere in linea con le norme vigenti. Devono essere rispettate le disposizioni dell'azienda di fornitura dell'energia elettrica. È necessario ricordare che l'impianto FV da installare non compromette l'efficacia dell'impianto antifulmini presente. Va anche ricordato che l'impianto FV è progettato in modo da poter essere inserito nella zona protetta dall'impianto di protezione antifulmini dell'edificio. Le distanze di separazione tra l'impianto FV e l'impianto di protezione contro i fulmini devono essere desunte dalle rispettive norme e devono essere rispettate. Contattare un'azienda specializzata per impianti antifulmini in loco.

Durante il montaggio è necessario rispettare le disposizioni in materia di antincendio, ad es. non si devono sottomurare pareti antifuoco e devono essere rispettate le relative distanze.

In caso di modifiche alla copertura del tetto è necessario rispettare le specifiche del produttore. Durante e dopo il montaggio non si deve salire sui profili né utilizzarli come scala. Vi è il rischio di cadere e potrebbe essere danneggiata la copertura del tetto sottostante.

Il produttore dell'impianto fotovoltaico prima del montaggio deve garantire che il montaggio verrà effettuato nella stretta osservanza delle norme costruttive, delle norme in materia di sicurezza sul lavoro e delle norme antinfortunistiche, delle norme e dei regolamenti di tutela ambientale nazionali e locali. Ogni persona che effettua il montaggio dei sistemi di fissaggio per fotovoltaico S:FLEX è tenuta a informarsi autonomamente in merito a tutte le regole e le norme relative alla progettazione e al montaggio tecnicamente corretti e a rispettarle. Ciò comprende anche l'acquisto delle regole e delle norme aggiornate. Il montaggio dell'impianto FV può essere eseguito solo da specialisti debitamente addestrati.

In generale vale quanto segue:

Il montaggio della sottostruttura S:FLEX e dell'impianto FV può essere eseguito solo da specialisti debitamente addestrati.

I componenti di sistema (staffe di ancoraggio, supporti) non devono essere utilizzati come se fossero una scala, non si deve salire in piedi sui moduli.

Durante i lavori sul tetto vi è il rischio di caduta. In caso di caduta vi è il rischio di lesioni o di morte.

Si deve provvedere ad installare adeguate strutture di sostegno e per la salita (ad es. impalcature) per proteggere in caso di caduta di componenti.



In generale vale quanto segue:

Prima del montaggio controllare la statica dell'edificio e la struttura/lo stato della sottostruttura del tetto.

Durante il montaggio devono essere assolutamente rispettate le indicazioni contenute nelle istruzioni di montaggio. L'inosservanza delle indicazioni riportate nelle istruzioni di montaggio e nella relazione di progetto può causare danni all'impianto fotovoltaico e all'edificio.

Devono essere rispettate le norme locali e nazionali relative alla protezione antifulmini e alla protezione contro sovratensioni dei sistemi di montaggio per impianti fotovoltaici. La S:FLEX GmbH non assume alcuna responsabilità per danni causati dal mancato rispetto dei requisiti relativi alla protezione antifulmini ed alla protezione contro sovratensioni.



1.4 Smontaggio

Lo smontaggio del sistema di montaggio S:FLEX può essere eseguito solo da personale specializzato appositamente addestrato. Devono essere rispettate le stesse indicazioni di sicurezza, le norme e le direttive previste per il montaggio.

Lo smontaggio generalmente viene eseguito in sequenza inversa rispetto a quella descritta per il montaggio.



Prima di procedere allo smontaggio, i moduli fotovoltaici devono essere collegati dalla rete.

Tutti i cavi elettrici (linee e connettori a spina) dei moduli fotovoltaici devono essere staccati e rimossi dal sistema di supporto.



Uno smontaggio non corretto può causare danno ai moduli.

Smontaggio e stoccaggio in sicurezza dei moduli.

Smontare il sistema di fissaggio e conservare in sicurezza tutti i componenti.

Controllare se la superficie del tetto e la copertura presentano danneggiamenti. Eventuali danneggiamenti devono essere riparati da specialisti al fine di evitare l'ingresso di acqua e danni consequenti.

Le tegole danneggiate devono essere sostituite, i fori nelle parti in lamiera devono essere sigillati e le aperture nella copertura del tetto devono essere chiuse.



Sostituire le tegole danneggiate.

Sigillare i fori nella lamiera.

Eventuali aperture nella copertura del tetto devono essere chiuse da personale specializzato.

1.5 Smaltimento

Il sistema di montaggio S:FLEX è costituito da componenti in alluminio, in acciaio inox e in acciaio. Tali elementi dopo lo smontaggio possono essere conferiti a un impianto di riciclaggio (Recycling).

Smaltire il sistema di profili solo presso un'azienda specializzata nello smaltimento (EFB). Rispettare le norme e le direttive nazionali vigenti.

2 Montaggio staffe di ancoraggio

2.1 Installazione

Queste istruzioni di montaggio servono per l'installazione del sistema di fissaggio FV S:FLEX su tetti inclinati con pietre di copertura/tegole, tegole piane e coperture in ardesia. Il posizionamento delle staffe di ancoraggio deve essere stabilito in base alle esigenze statiche del luogo e alla situazione di montaggio. Si deve controllare nuovamente se le misure in base alle quali è stata effettuata la progettazione corrispondono alle misure effettive sul tetto (eventualmente è necessario effettuare adeguamenti). Si deve controllare che la sede dei supporti corrisponda alla distanza dei morsetti dei moduli prescritti.

Le istruzioni per il montaggio sono destinate a un gruppo di persone incaricate dal gestore dell'impianto FV, in possesso delle relative qualifiche e competenze.

Si raccomanda di far eseguire l'installazione della sottostruttura da un'azienda specializzata nella realizzazione di coperture per tetti.

2.2 Montaggio staffe di ancoraggio standard

Rimuovere le tegole nelle posizioni contrassegnate (eventualmente spostarle solamente in alto). Allentare la vite della staffa di ancoraggio fino a quando non è possibile muovere la staffa. Posizionare la staffa di ancoraggio (utilizzare una corda per tracciare) e fissare ai puntoni con almeno 3 viti da legno 6x100. La staffa di ancoraggio deve essere collocata ad una distanza di almeno 5 mm dalla tegola sottostante.

Durante il fissaggio le viti devono essere collocate in modo che 2 viti si trovino nella riga di fori in basso e 1 vite nella riga di fori in alto.

Distanza dal bordo: centro vite - bordo puntone almeno $2,5 \times$ spessore (il puntone deve avere una larghezza di almeno 45 mm).

→ Fig. 01



Rispettare la disposizione delle viti e le distanze dai bordi.

Spostare ora il gancio della staffa di ancoraggio verso l'alto e di lato in modo che venga a trovarsi nel cavo dell'onda delle tegole. Tra tegole e staffa deve esserci uno spazio di almeno 5 mm. Avvitare saldamente la staffa con la vite (coppia di serraggio 20-25 Nm).

→ Fig. 02



Rispettare le distanze delle staffe dalle tegole di copertura.

Posizionare correttamente le pietre di copertura del tetto rimosse in precedenza. Se necessario incavare la pietra di copertura sopra alla staffa nel punto di passaggio della staffa stessa, con l'aiuto di una

mola a troncare. Le pietre di copertura superiori devono essere appoggiate in piano, adeguatamente, e non devono essere sollevate dalla staffa. In caso di coperture in tegole marsigliesi, deve essere incavata anche la tegola sottostante. Prestare attenzione alla tenuta della copertura del tetto. In casi particolari si raccomanda di installare una tegola in lamiera (lastra di copertura in metallo) invece di modificare una tegola. Tegole in lamiera adatte per tutti i tipi di tegola correnti possono essere acquistate tramite S:FLEX.



Per il montaggio di staffe su tegole piane e coperture in ardesia rivolgersi ad un'azienda specializzata nella realizzazione di coperture per tetti.

2.3 Montaggio staffe di ancoraggio per tegole piane

Scoprire quattro tegole piane nelle posizioni contrassegnate sotto alla staffa di ancoraggio e sostituirle con una lastra metallica; incollare un cuneo in materiale espanso sulla tegola in metallo. Posizionare la staffa di ancoraggio per tegole piane e fissarla con 2 viti a testa piatta (8 x 80). Controllare se la vite di collegamento nell'angolo è serrata correttamente (coppia di serraggio 12-15 Nm). Riposizionare le restanti tegole piane.

→ Fig. 03

2.4 Montaggio staffe di ancoraggio per tegole in ardesia

A seconda delle dimensioni delle lastre, devono essere sostituite 1 o 2 lastre in ardesia con lamiere al titanio zincate da realizzare in cantiere. Queste lamiere vengono fissate al rivestimento. Si deve prestare attenzione in modo che la prima lamiera venga collocata sotto alle lastre in ardesia poste di fianco e sopra alle piastrelle in ardesia che si trovano sotto, in modo da garantire la tenuta della copertura del tetto.

Posizionare la staffa di ancoraggio DH per ardesia (utilizzare una corda per tracciare) e fissare ai punti con almeno 3 viti 6x80 a testa svasata.

Si deve inoltre montare una ulteriore lamiera zincata in titanio sopra alla staffa di ancoraggio. Gli spazi liberi che restano tra le lamiere zincate in titanio e le lastre in ardesia circostanti devono essere sigillati con un nastro di tenuta che deve essere fornito da parte del cantiere. Le lastre in ardesia circostanti devono essere fissate in base alle disposizioni e alle regole di realizzazione di coperture per tetti.

→ Fig. 04

3 Montaggio lamiera trapezoidale

3.1 Collegamento diretto al tetto mediante viti per lamiera sottile

Durante il montaggio delle viti per lamiera sottile devono essere rispettate le disposizioni per le viti per lamiera sottile riportate nelle autorizzazioni degli enti di sorveglianza, (ad es. ambito di applicazione, diametro di preforatura, spessori minimi dei materiali da collegare, diametro di foratura in presenza di forature esistenti).

Le viti per lamiera sottile sono comprese nella nostra fornitura. La scelta del materiale di fissaggio dipende dalla copertura del tetto e dalle forze che vengono sviluppate. Le viti in lamiera sottile sono disposte esclusivamente nella zona superiore dell'ondulatura.

3.2 Montaggio verticale

Guida trapezoidale (2 viti per lamiera sottile per ogni sommità dell'ondulazione della lamiera trapezoidale o ondulata). Per evitare l'infiltrazione di acqua tra la guida in lamiera trapezoidale e la copertura del tetto, la guida in lamiera trapezoidale deve essere montata sempre sulla sommità dell'ondulazione. La guida in lamiera trapezoidale AK completa $l= 395 / 24$ è preforata con fori da 5,0 mm per le distanze / per le lunghezze correnti dell'ondulatura, da 173 mm a 333 mm, e sulla parte inferiore viene incollata in piano con strisce in EPDM.

 Fig. 05

Se la zona di posa dei moduli longitudinalmente verso la grondaia è più lunga di 6,00 m, se si tratta di una sottostruttura ad uno strato, deve essere separata inserendo una guida in lamiera trapezoidale supplementare (guida in lamiera trapezoidale AK completa $L= 395 / 24$) con supporto terminale.

La disposizione dei giunti di dilatazione deve essere adeguata alle caratteristiche del tetto e alle diverse caratteristiche di dilatazione dei materiali.

3.3 Montaggio trasversale

Montare la guida ST-AK 1/12 $l=180$ (spessore=5-8,5) completa di viti per lamiera sottile. Utilizzare 2 viti per lamiera sottile per ST-AK 1/12. Per evitare l'infiltrazione di acqua tra la ST-AK 1/12 e la copertura del tetto, la ST-AK 1/12 deve essere sempre montata sulla parte alta dell'ondulatura. Sulla parte inferiore la ST-AK 1/12 viene incollata in piano con strisce in EPDM.

 Fig. 06

Se la zona di posa dei moduli è perpendicolare alla grondaia ed è più lunga di 6,00 m, se si tratta di una sottostruttura ad uno strato, deve essere separata inserendo una guida ST-AK 1/12 $l=180$ ($d=5-8,5$) supplementare con supporto terminale.

La disposizione dei giunti di dilatazione deve essere adeguata alle caratteristiche del tetto e alle diverse caratteristiche di dilatazione dei materiali.

4 Montaggio con viti di congiunzione

Il montaggio con viti di congiunzione è possibile su tetti a sezione trapezoidale e ondulati, in pannelli ondulati in fibra di cemento e in tetti con struttura sandwich. Le viti di congiunzione vengono utilizzate nelle sottostrutture per tetti in legno. Per le sottostrutture in metallo non possono essere utilizzate viti di congiunzione. Questo tipo di collegamento è possibile per i tetti inclinati fino a una inclinazione massima di 20°.



Quando si eseguono lavori su tetti in fibrocemento ondulato vi è rischio di caduta.

In caso di caduta vi è il rischio di lesioni o di morte.

È necessario provvedere ad installare dispositivi di sicurezza anticaduta (ad esempio reti di sicurezza).

4.1 Montaggio della vite di congiunzione 10x200 (in base all'Euro Code 5 per costruzioni in legno)

La sottostruttura in legno per il montaggio di viti per legno > d= 5 mm deve essere preforata.

Diametro di preforatura: 0,7 x spessore

Profondità di avvitamento: almeno 7 x d (filettatura da 70 mm avvitata fino al gambo)

Montaggio terza distanza dal bordo in basso: almeno 7 x d (70 mm)

Montaggio terza distanza dal bordo in alto: almeno 3 x d (30 mm)

Montaggio puntone distanza dal bordo laterale: almeno 3 x d (30 mm)

Distanza fori in direzione delle fibre: almeno 7 x d (70 mm)

Da ciò derivano le seguenti misure minime per l'utilizzo di viti di congiunzione 10x200:

Terza L x H: 100 x 100 mm | Puntoni L x H: 60 X 100 mm

Per garantire la tenuta della copertura del tetto, la vite di congiunzione deve essere sempre avvitata nella zona superiore dell'ondulatura.

4.2 Montaggio della vite prigioniera con lamiera Multisolar

La lamiera multisolar viene inserita tra i singoli strati di copertura tramite il puntone. Preforare il puntone tramite il foro nella zona di sollevamento, avvitare la vite prigioniera. La guarnizione della vite di congiunzione deve essere ben fissata sulla parte di sollevamento ma non deve essere schiacciata.

Fig. 07

4.3 Montaggio squadra completa

Al momento di posizionare le viti di congiunzione, alle viti di congiunzione vengono fissate delle squadre. Per le viti di congiunzione 10 x 200 viene utilizzata la squadra da 60 mm M10 completa. La portata delle viti di congiunzione è pensata per una distanza massima della squadra dalla superficie del tetto. La distanza massima tra la squadra montata e la superficie del tetto non deve essere superiore a 40 mm.

Per fissare la squadra alla vite di congiunzione si deve rimuovere il dado di arresto, si deve collocare il kit della squadra sulla vite di congiunzione e si deve fissare di nuovo con il dado di arresto (coppia di serraggio M10: 20–25 Nm).

La distanza massima della squadra alla copertura del tetto deve essere rispettata.

Fig. 08

4.4 Montaggio supporto

Se vengono montati supporti a uno strato o come strato inferiore orizzontale (parallelo alla grondaia), il supporto con il canale a testa di martello deve essere posizionato verso il basso. La squadra deve essere sempre sul lato della grondaia del supposto .

→ Fig. 09

Se il supporto viene montato su uno strato o come strato inferiore verticale (parallela al bordo del tetto), si deve verificare che allineamento della guida cambi rispetto alle guide adiacenti, il che significa che una volta la squadra deve collegarsi a sinistra della guida e, per la guida adiacente, a destra di questa.



**Controllare l'allineamento delle viti a testa di martello.
Solo quando la tacca è visibile verticalmente la vite a testa di martello è montata correttamente.**

→ Fig. 10

5 Montaggio guide

5.1 Montaggio su uno strato con moduli FV muniti di cornice , con montaggio verticale

Le istruzioni di montaggio "Montaggio verticale ad uno strato con moduli FV muniti di cornice" sono valide solo con le avvertenze contenute nel paragrafo 2.

Montare i supporti orizzontali (paralleli alla grondaia) con l'aiuto di una vite con testa a martello M8x25 e con un dado di bloccaggio, sulle staffe di ancoraggio. Prestare attenzione al corretto allineamento delle viti con testa a martello nel canale del supporto (coppia di serraggio 12-15 Nm) e quindi controllare che i supporti siano montati senza tensione. Sfruttare per questo la possibilità di regolazione garantita dalla scanalatura presente nei componenti e dall'asola. Accertarsi che, grazie all'incastro delle scanalature, vi sia un collegamento accoppiato dinamicamente e geometricamente.

→ Fig. 11



**Controllare l'allineamento delle viti a testa di martello.
Solo quando la tacca è visibile verticalmente la vite a testa di martello è montata correttamente.**

→ Fig. 12

Per allineare vari supporti uno dopo l'altro, il connettore, che ha le stesse caratteristiche statiche del supporto, per metà viene spostato sul supporto già montato. Quindi spingere l'altro supporto sul connettore. Spingere il supporto a filo esercitando una certa pressione. Il collegamento è finito. Fissare il supporto assemblato come descritto alle staffe di ancoraggio.

→ Fig. 13



**Evitare di creare strutture sospese!
Non realizzare strutture sospese con giunti. Posizionare i giunti in modo che si trovino sempre tra 2 punti di fissaggio.**

→ Fig. 14



**Se il supporto è più lungo di 12,00 m la zona di posa dei moduli deve essere separata inserendo un secondo supporto terminale.
Nella zona tra i supporti terminali si deve separare il supporto e lo si deve collegare mediante un giunto, in modo che sia possibile una compensazione lineare di 2 cm (giunto di dilatazione). La disposizione dei giunti di dilatazione deve essere adeguata alle caratteristiche del tetto e alle diverse caratteristiche di dilatazione dei materiali.**

→ Fig. 15

5.2 Montaggio su doppio strato con moduli FV muniti di cornice, con montaggio trasversale

Montaggio delle guide come descritto nel Paragrafo 5.1.

Montare i supporti verticali per ogni fila di moduli con l'aiuto di connettori a croce su supporti orizzontali. La distanza dei supporti verticali deve essere in linea con le indicazioni relative ai morsetti secondo le istruzioni di montaggio del modulo. Per questo premere sul supporto orizzontale e fissare in questo modo il supporto verticale.

Controllare la distanza del supporto verticale in base alle distanze dei morsetti dei moduli prescritte. Accertarsi che i connettori a croce siano inseriti correttamente e serrare la vite (coppia di serraggio 8-10 Nm).

I supporti verticali devono essere montati sempre dal basso verso l'alto. La parte più bassa della guida di ogni fila deve essere collegata con almeno 2 connettori a croce in almeno 2 punti con la guida orizzontale.

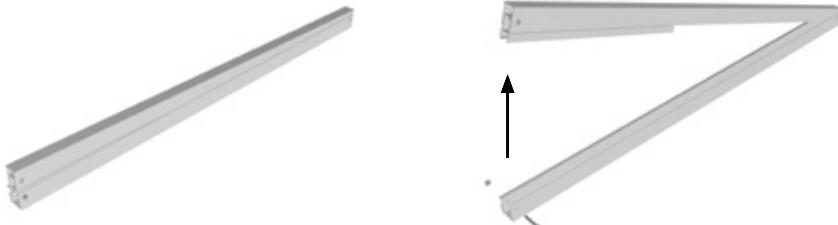
→ Fig. 16

6 Montaggio Triangolo Delta

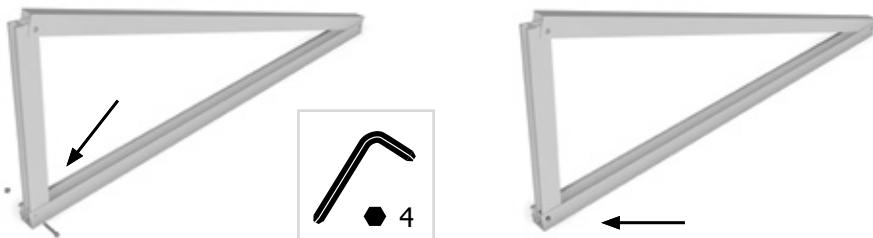
6.1 Struttura

Il Triangolo Delta S:FLEX viene fornito ripiegato per il trasporto.

Per il montaggio aprire il triangolo Delta, svitare la vite DIN 912 5x40 e il dado ed estrarla dalla guida sul fondo.



Quindi ribaltare la parte posteriore e l'estremità inferiore in modo che si inseriscano nella guida di fondo e che i fori vengano a sovrapporsi. Inserire la vite DIN 912 5x40 attraverso i fori della parte posteriore e della guida del fondo e avvitarla con il dado. Coppia di serraggio 8-10 Nm.



6.2 Montaggio triangolo Delta con vite di congiunzione

I triangoli delta vengono fissati con le squadre alle viti di congiunzione. La regolazione in altezza può essere effettuata mediante la squadra, sulle viti di congiunzione. Ogni triangolo deve essere fissato ad almeno due viti di congiunzione / squadre. Indipendentemente dai dati ricavabili dalla relazione di progetto, possono essere necessari anche un numero maggiore di punti di fissaggio per ogni triangolo. Le viti di congiunzione esterne / squadre devono essere montate in una zona di 0 - 200 mm dall'estremità della guida di fondo del triangolo Delta.

Fig. 17

In alternativa i triangoli Delta possono essere montati anche su una guida di base. In questo modo è possibile posizionare in maniera variabile i punti di congiunzione secondo la relazione di progetto. La guida di base viene montata con viti di congiunzione (paragrafo 4). Come guida di base viene utilizzato il supporto . La regolazione in altezza viene effettuata mediante la squadra, sulle viti di congiunzione.

I triangoli vengono fissati in ogni punto di fissaggio con due giunti a croce.

Ogni triangolo deve essere fissato su almeno due guide di base. Indipendentemente dai dati ricavabili dalla relazione di progetto, possono essere necessari anche un numero maggiore di guide di base.

Le guide di base devono essere montate in una zona di 0 - 200 mm dall'estremità della guida di fondo del triangolo Delta.

Durante il montaggio della guida di base deve essere realizzato, dopo al massimo 12 m, un giunto di dilatazione. Il giunto di dilatazione non deve essere coperto con i moduli o con supporti e deve essere realizzato secondo il principio del montaggio su tetto spiovente.

→ **Fig. 18**

6.3 Montaggio triangolo Delta su lamiera trapezoidale

I triangoli Delta vengono fissati su ogni guida per lamiera trapezoidale con due giunti a croce ognuno.

I punti di fissaggio devono essere all'interno dei collegamenti a vite della guida per lamiera trapezoidale con la lamiera trapezoidale. Montaggio delle guide per lamiera trapezoidale come descritto nei paragrafi da 3.1 a 3.2.

Ogni triangolo deve essere fissato su almeno due guide per lamiere trapezoidali. Indipendentemente dai dati ricavabili dalla relazione di progetto, possono essere necessari anche un numero maggiore di guide per lamiere trapezoidali per ogni triangolo.

Le guide per lamiere trapezoidali devono essere montate in una zona di 0 - 200 mm dall'estremità della guida di fondo del triangolo Delta.

→ **Fig. 19**

6.4 Montaggio triangolo Delta con zavorra

Nel caso in cui non fosse possibile o non si volesse penetrare nel tetto esiste la possibilità di zavorrare l'impianto FV. In questo caso i triangoli Delta vengono fissati a pietre.

Il montaggio con zavorra è possibile sui tetti piani e bitumati, sui tetti in cemento e sui tetti con copertura in ghiaia. Sui tetti in cemento i triangoli possono essere montati anche direttamente sullo strato di cemento. Premessa è un sufficiente spessore dello strato in cemento e l'autorizzazione da parte del costruttore.

Il montaggio deve essere eseguito come il montaggio in caso di pietre di zavorra.

In questa variante di montaggio il tetto viene caricato con un peso ulteriore. Prima del montaggio si deve verificare l'ammissibilità dell'installazione per quanto riguarda la riserva di carico e la resistenza alla compressione dell'isolamento. Assicurarsi che le pietre di zavorra non danneggino la copertura del tetto (ad es. utilizzando un telo protettivo adatto). Le pietre di zavorra e il telo di protezione non sono compresi nella fornitura S:FLEX.

Le distanze tra i triangoli e il numero dei punti di fissaggio necessari possono essere desunti dai dati contenuti nella relazione di progetto. Rispettare le indicazioni relative alla zavorra per ogni triangolo.

I triangoli Delta possono essere montati direttamente sulle pietre di zavorra. Per questo le squadre vengono fissate sul lato della guida di fondo. Queste squadre vengono fissate alle pietre di zavorra con bulloni di ancoraggio.

Montare i bulloni di ancoraggio:

Praticare un foro nella pietra di zavorra, soffiare la polvere, inserire il bullone, collocare il componente, posare la rondella e serrare a fondo il dado.

Profondità di foratura: 80 mm - diametro foro: 10 mm

Ogni triangolo Delta deve essere fissato ad almeno due squadre mediante bulloni di ancoraggio.

Indipendentemente dai dati ricavabili dalla relazione di progetto, possono essere necessari anche un numero maggiore di punti di fissaggio per ogni triangolo.

Le squadre esterne devono essere montate in una zona di 0 - 200 mm dall'estremità della guida di fondo del triangolo Delta.

 **Fig. 20**



Prima di applicare la zavorra controllare staticamente la riserva di carico del tetto.

6.5 Allineamento modulare trasversale

I moduli per FV vengono montati direttamente sui triangoli. Per ogni modulo sono necessari due triangoli Delta. La distanza dei triangoli tra loro può essere desunta dalla norme di montaggio per i moduli FV (rispettare le zone di bloccaggio prescritte).

Opzionale: elementi di irrigidimento supplementari

In funzione del vento o del carico di neve può essere necessario montare elementi di irrigidimento supplementari (diagonali) sul lato posteriore dei triangoli. Rispettare i dati indicati nella relazione di progetto.

Tra due triangoli vengono montate trasversalmente due diagonali. Il collegamento viene effettuato con viti con testa a martello sui supporti posteriori dei triangoli.

6.6 Allineamento verticale dei moduli

Nella prima fase vengono montate sui triangoli due file orizzontali di supporti .

I moduli vengono montati sui supporti .

Quindi i supporti devono essere collegati con ogni triangolo. Il collegamento viene realizzato con un giunto a croce che viene collocato in ogni punto di fissaggio. Il giunto a croce deve essere montato sempre sotto al supporto .

 **Fig. 21**

Il numero dei triangoli Delta necessari può essere desunto dai dati riportati nella relazione di progetto. Durante il montaggio dei supporti deve essere realizzato, dopo al massimo 12 m, un giunto di dilatazione. Il giunto di dilatazione non deve essere coperto con i moduli.

I supporti devono essere disposti in una zona di 50 mm dall'estremità del profilo superiore del triangolo Delta.

7 Montaggio modulo

Prima del montaggio dei moduli fotovoltaici è necessario leggere con attenzione le istruzioni per il montaggio del produttore dei moduli. Le istruzioni per il montaggio del produttore dei moduli devono essere rispettate, in particolare per quanto riguarda la superficie di bloccaggio e le zone di bloccaggio.



S:FLEX GmbH non è responsabile per i danni ai moduli e alle conseguenze derivanti dall'inosservanza delle istruzioni di montaggio del produttore di moduli.

7.1 Montaggio verticale con moduli FV muniti di cornice

Possibile per il montaggio con staffe di ancoraggio a strato singolo, guide trapezoidali, viti di congiunzione, triangoli Delta.

Prima del montaggio dei moduli della fila inferiore i moduli devono essere muniti generalmente di un kit di dispositivi antiscivolo. Lo stesso vale per i moduli che non sono direttamente adiacenti ad altri moduli (moduli situati al di sopra di elementi di disturbo, ad es. finestre, camini, ecc.).



Per questo fissare 2 viti M6 x 20 (con gambo verso il basso) con dadi M6 in 2 dei fori del telaio (8 mm) dei moduli, in modo che le viti si trovino alla medesima altezza e, in condizioni montate, si trovino al di sopra di almeno una posizione orizzontale del supporto.

Se il foro di fissaggio inferiore è maggiore di 8 mm, si dovrà utilizzare una vite di dimensioni corrispondenti (8 mm).

→ Fig. 22

Appoggiare il modulo sui supporti. Montare il supporto terminale. Premere il supporto terminale sul supporto e farlo scorrere verso il modulo. Controllare che il supporto terminale si agganci su entrambi i lati del supporto. Adattare il supporto terminale all'altezza del modulo e serrare la vite (coppia di serraggio 8-10 Nm). Assicurarsi che il supporto terminale si agganci al telaio del modulo con la superficie di serraggio definita dal produttore del modulo.

La distanza tra il telaio del modulo e l'estremità della guida deve essere di almeno 40 mm.

→ Fig. 23

Montare ora il supporto per il modulo. La lamiera di messa a terra (se necessario) deve essere montata prima del montaggio del supporto del modulo. La lamiera di messa a terra per questo viene spinta lateralmente tra "graffa" e "parte superiore" nel supporto del modulo. Premere il supporto del modulo sul supporto e farlo scorrere verso il modulo. Controllare che il supporto del modulo si agganci su entrambi i lati del supporto. Assicurarsi che il supporto del modulo si agganci ai due telai del modulo con la superficie di serraggio definita dal produttore del modulo.

In caso di utilizzo della lamiera di messa a terra il modulo deve essere posizionato tra lamiera e "parte superiore" del supporto per il modulo. La lamiera di messa a terra viene premuta così, dal lato interiore del telaio del modulo, contro il supporto.

Assicurarsi che il supporto del modulo si agganci ai due telai del modulo con la superficie di serraggio definita dal produttore del modulo.

 **Fig. 24**

7.2 Montaggio trasversale con moduli FV muniti di cornice

Possibile per il montaggio con staffe di ancoraggio a strato doppio, lamiera trapezoidale ST-AK 1/12, viti di congiunzione, triangoli Delta.

Appoggiare il modulo sui supporti. Montare il supporto terminale. Premere il supporto terminale sul supporto e farlo scorrere verso il modulo. Controllare che il supporto terminale si agganci su entrambi i lati del supporto. Adattare il supporto terminale all'altezza del modulo e serrare la vite (coppia di serraggio 8-10 Nm). Assicurarsi che il supporto terminale si agganci al telaio del modulo con la superficie di serraggio definita dal produttore del modulo.

La distanza tra il telaio del modulo e l'estremità della guida deve essere di almeno 40 mm.

 **Fig. 23**

Montare ora il supporto per il modulo. La lamiera di messa a terra (se necessario) deve essere montata prima del montaggio del supporto del modulo. La lamiera di messa a terra per questo viene spinta lateralmente tra "graffa" e "parte superiore" nel supporto del modulo. Premere il supporto del modulo sul supporto e farlo scorrere verso il modulo. Controllare che il supporto del modulo si agganci su entrambi i lati del supporto.

Assicurarsi che il supporto del modulo si agganci ai due telai del modulo con la superficie di serraggio definita dal produttore del modulo.

 **Fig. 24**

Sull'ultimo modulo della fila (eventualmente in corrispondenza dei giunti di dilatazione) devono essere di nuovo montati supporti terminali e clip di bloccaggio (dispositivi antiscivolo). Premere il supporto terminale sul supporto e farlo scorrere verso il modulo. Controllare che il supporto terminale si agganci su entrambi i lati del supporto. Adattare il supporto terminale all'altezza del modulo e serrare la vite (coppia di serraggio 8-10 Nm).

Assicurarsi che il supporto terminale si agganci al telaio del modulo con la superficie di serraggio definita dal produttore del modulo. Spingere la clip di bloccaggio dal basso sul supporto fino al supporto terminale e fissarlo (coppia di serraggio 8-10 Nm).

La distanza tra il telaio del modulo e l'estremità della guida deve essere di almeno 60 mm.

 **Fig. 25**



Deze beknopte handleiding is bedoeld als algemene oriëntatie en geeft ondersteuning bij het vermijden van gevaren. Voor een correcte montage moet de volledige montagehandleiding gedownload en gevolgd te worden.

De volledige montagehandleiding moet voor de montage van het S:FLEX montagesysteem aandachtig gelezen en zorgvuldig bewaard worden als naslagdocument! Deze montagehandleiding is slechts volledig met de projectafhankelijke uitvoeringsplanning (projectrapport)!

1 Algemene instructies

1.1 Correct gebruik

Het S:FLEX PV-bevestigingssysteem is een draagsysteem voor de montage van fotovoltaïsche modulen. Het werd exclusief voor de montage van fotovoltaïsche modules ontworpen. Elk gebruik dat hiervan afwijkt dient als "incorrect gebruik" te worden beschouwd. Het in acht nemen van de instructies in deze montagehandleiding behoort in het bijzonder tot het correct gebruik.

De firma S:FLEX GmbH is niet aansprakelijk voor schade die voortvloeit uit het niet in acht nemen van de installatiehandleiding of uit incorrect gebruik van het product.

1.2 Waarschuwingen

De in deze montagehandleiding gebruikte waarschuwingsstekens geven veiligheidsrelevante informatie. Deze bestaan uit:



Indien dit niet het geval is kan dit leiden tot materiële schade.



Indien dit niet wordt nageleefd kan dit leiden tot ernstige tot zelfs levensgevaarlijke letsen.

1.3 Algemene instructies – Normen en richtlijnen

Elke fotovoltaïsche installatie moet worden geïnstalleerd volgens de instructies van de volledige installatiehandleiding en het projectrapport.

De montagehandleiding is gebaseerd op de stand van de techniek en op jarenlange ervaring met de installatie van onze systemen. Er moet op worden gelet dat voor de montage alleen de actuele en volledige installatiehandleiding wordt gebruikt en dat een kopie hiervan in de onmiddellijke omgeving van de installatie wordt bewaard. Technische wijzigingen voorbehouden.

Het projectrapport maakt deel uit van de montagehandleiding en wordt in functie van elk afzonderlijk project opgesteld. Alle instructies uit het projectverslag moeten strikt worden nageleefd. In het projectrapport worden de statische berekeningen per locatie uitgevoerd. De S: FLEX-montagesystemen moeten worden ontworpen en gepland met behulp van de S:FLEX-software (Solar.Pro.Tool).

Voor elk dak moet rekening worden gehouden met specifieke omstandigheden. Dit vereist een vakkundige expertise. De fabrikant van de fotovoltaïsche installatie moet zich voor de montage te vergewissen dat de bestaande bedekking en draagstructuur van het dak de optredende extra belasting kunnen dragen. De toestand van de draagstructuur van het dak moet zorgvuldig gecontroleerd worden (bv.: kwaliteit en dikte van de gordingen, dakspullen en daklatten, kwaliteit van de dakbedekking, voldoende bevestiging van de dakbedekking op de draagstructuur, maximaal draagvermogen van de dakbedekking). Neem hiervoor ter plaatse contact op met een bouwkundig ingenieur.

Bij de montage van fotovoltaïsche installaties moeten de instructies uit de montagehandleiding van de modulefabrikant steeds in acht te worden genomen. In het bijzonder moet worden gecontroleerd of de specificaties van de modulefabrikant met betrekking tot de specificaties voor de klemming van de modules (klemopervlak en klempositie op de modules) in acht worden genomen. Indien dit niet het geval is moet

vóór de montage de verklaring van goedkeuring van de modulefabrikant voor het specifieke project worden verkregen of moet het draagsysteem worden aangepast aan de specificaties van de modulefabrikant. De eisen voor bliksem- en overspanningsbeveiliging van montagesystemen voor fotovoltaïsche installaties moeten volgens de geldende voorschriften worden opgesteld. De specificaties van het plaatselijke energiebedrijf moeten worden nageleefd. Er moet op worden gelet dat de te monteren fotovoltaïsche installatie het effect van de bestaande bliksembeveiliging niet zal beïnvloeden. Er moet ook voor worden gezorgd dat de fotovoltaïsche installatie zodanig is ontworpen dat deze kan worden geïntegreerd in de door de bliksembeveiliging van het gebouw beschermde zone. De in de geldende voorschriften bepaalde scheidingsafstanden tussen fotovoltaïsche installatie en bliksembeveiliging moeten worden nageleefd. Neem contact op met een plaatselijk in bliksembeveiliging gespecialiseerd bedrijf.

Bij de montage moeten alle brandbeveiligingsvoorschriften in acht worden genomen; zo mogen er bv. geen brandbeveiligingsmuren worden overbrugd en moeten de overeenkomstige afstanden worden gerespecteerd.

Bij het vervangen van de dakbedekking moeten de aanwijzingen van de fabrikant in acht worden genomen. Tijdens en na de montage mogen de onderdelen van het draagsysteem niet worden betreden of als klimhulpmiddel worden gebruikt. Er bestaat valgevaar en de onderliggende dakbedekking kan beschadigd raken.

De fabrikant van de fotovoltaïsche installatie moet zich er vóór de installatie van vergewissen dat de montage strikt volgens de nationale en plaatselijke bouwvoorschriften, de voorschriften voor arbeidsveiligheid en ongevallenpreventie, de normen en de voorschriften voor milieubescherming wordt uitgevoerd. Elke persoon die S:FLEX PV-bevestigingssystemen gaat monteren is verplicht zich zelfstandig op de hoogte te stellen van alle regels en voorschriften voor een technisch correcte planning en montage en deze ook bij de installatie in acht te nemen. Dit omvat eveneens het verkrijgen van de actuele status van de wet- en regelgeving. De montage van de fotovoltaïsche installatie mag alleen door technisch geschoold personeel worden uitgevoerd.

De basisregels zijn:

de montage van de S:FLEX draagstructuur en de fotovoltaïsche installatie mag alleen door technisch geschoold personeel worden uitgevoerd.

de systeemcomponenten (dakhaken, systeemdragers) mogen niet als trapladder worden gebruikt en de modules mogen niet worden betreden.

Bij werkzaamheden op het dak bestaat val- en doorvalgevaar. Bij een val bestaat gevaar voor ernstige en zelfs levensgevaarlijke letsel.

Er dient voor geschikte klim- en valbeveiligingen (bv. stellingen) en bescherming tegen vallende onderdelen worden gezorgd.



De basisregels zijn:

controleer vóór de installatie de statica van het gebouw en de structuur/ conditie van de dakconstructie.

De specificaties uit de montagehandleiding en het projectrapport moeten bij de montage strikt in acht worden genomen. Veronachtzaming van de instructies uit de montagehandleiding en het projectrapport kan materiële schade aan de fotovoltaïsche installatie en/of het gebouw veroorzaken.

De lokale en nationale voorschriften voor bliksembeveiling en overspanningsbeveiling van montagesystemen voor fotovoltaïsche installaties moeten in acht worden genomen. De firma S:FLEX GmbH wijst elke aansprakelijkheid af voor schade die voortvloeit uit het niet nakomen van de vereisten voor bliksem- en overspanningsbeveiling.



1.4 Demontage

De demontage van het S:FLEX montagesysteem mag alleen door technisch geschoold personeel worden uitgevoerd. Dezelfde veiligheidsinstructies, normen en richtlijnen als voor de montage moeten in acht genomen worden.

De demontage wordt op principe altijd in omgekeerde volgorde van de beschreven montage uitgevoerd.



Voor de demontage moeten de fotovoltaïsche modules van het elektriciteitsnet worden gescheiden.

Alle elektrische leidingen (kabellussen en stekkerverbindingen) van de fotovoltaïsche modules moeten losgekoppeld en uit het draagsysteem verwijderd worden.



Een incorrect uitgevoerde demontage kan leiden tot schade aan de modules.

Modules demonteren en veilig opbergen.

Alle onderdelen van het draagsysteem demonteren en veilig opbergen.

Dakoppervlak en dakbedekking op beschadigingen controleren. Eventuele beschadigingen moeten vakkundig hersteld worden om het binnendringen van water en gevolgschade te voorkomen. Beschadigde pannen moeten worden vervangen, gaten in het plaatwerk of in de dakbedekking moeten worden gedicht.



Vervang alle beschadigde dakpannen.

Boorgaten in de plaat afdichten.

Eventuele openingen in de dakbedekking moeten vakkundig afdicht worden.

1.5 Ontruiming

Het S:FLEX-montagesysteem bestaat uit aluminium, stalen en roestvrijstalen onderdelen. Deze kunnen na demontage aan een recyclagecentrum worden bezorgd.

Voer het draagsysteem alleen af bij een erkend afvalverwerkingsbedrijf (AVB). Hou steeds rekening met de nationale geldende normen en richtlijnen.

2 Montage van de dakhaken

2.1 Montage

De montagehandleiding is bedoeld voor de montage van het S:FLEX PV-bevestigingssysteem op schuine daken met gewelfde of gladde dakpannen, beverstaart- en leisteenbekledingen. De positivering van de dakhaken moet worden bepaald aan de hand van de statische vereisten van de locatie en de inbouwsituatie. Hierbij moet nogmaals worden gecontroleerd of de in de planning bepaalde afmetingen overeenkomen met de reële, op het dak aangetroffen afmetingen (eventueel moeten aanpassingen worden uitgevoerd). Vergelijk de plaatsing van de systeemdragers met de voorgeschreven klemafstanden van de modules.

De montagehandleiding is bedoeld voor een groep personen met geschikte kwalificaties en kennis, die door de uitbater van de fotovoltaïsche installatie zijn opgeleid.

Aanbevolen wordt de montage van de draagstructuur te laten uitvoeren door een in dakbedekking gespecialiseerd bedrijf.

2.2 Standaardmontage van de dakhaken

Verwijder de dakpannen op de gemarkeerde posities (eventueel alleen naar boven drukken).

Draai de schroef van de dakhakbeugel los totdat de beugel kan worden verplaatst. Plaats de dakhak (gebruik een geleidingstouw) en bevestig deze met minstens 3 houtschroeven van 6x100 op de daksparren. De dakhak moet minimaal 5 mm van de onderliggende dakpan verwijderd zijn.

Bij het vastschroeven moeten 2 schroeven in de onderste gatenrij en 1 schroef in de bovenste gatenrij worden geplaatst.

Afstand tot de rand: centrum van de schroef tot rand van de daksparren minimum 2,5 x d (bij een sparenbreedte van minimum 45 mm).

→ Afb. 01



Let op de schroevenposities en de randafstand.

Verstel nu de dakhakbeugel verticaal en horizontaal zodat zijn positie precies in het dal van de welving van de dakpan valt. Tussen de dakpan en de beugel moet minimum 5 mm vrije ruimte overblijven. Draai de beugel met de schroef vast (aanhaalmoment 20–25 Nm).

→ Afb. 02



Let op de afstand tussen beugel en dakpan.

Plaats de verwijderde/verschoven dakpannen weer correct op hun plek. Snijd eventueel de dakpan die boven de dakhak ligt uit met behulp van een slijpmachine, op het punt waar de dakhak er doorheen gaat. De dakpan boven de dakhak moet passend en vlak liggen en mag niet door de dakhak om-

hoog worden gedrukt. Bij in elkaar grijpende pannenbekledingen moet ook in de onderste dakpan een uitsparing worden gesneden. Let er op de dichtheid van de dakbedekking te vrijwaren. In bijzondere gevallen is het raadzaam in plaats van de bestaande pan een metalen afdekplaat (metalen dakpan) in te bouwen. Voor alle gangbare dakpantypes zijn bij S:FLEX geschikte afdekplaten verkrijgbaar.



Voor de montage van de haken voor beverstaartpannen en leien daken kunt u contact opnemen met een gespecialiseerd bedrijf uit de dakbedekkingsbranche.

2.3 Montage van de dakhaken bij beverstaartpannen

Verwijder vier beverstaartpannen op de gemarkeerde plaatsen en vervang deze onder de dakhaken door een metalen afdekplaat; lijm een schuimwig in de metalen dakpannen. Plaats de beverpanhaken en bevestig deze met 2 plaatkopschroeven (8 x 80). Controleer of de aansluitschroef op de beugel correct is aangedraaid (aanhaalmoment 12-15 Nm). De overblijvende beverstaartpannen weer op hun plek plaatsen.

→ Afb. 03

2.4 Montage van de dakhaken bij leienbedekking

Afhankelijk van de afmetingen van de leien moeten 1 tot 2 leien vervangen worden door titaanzinkplaten (door de klant te voorzien). Deze moeten aan de bekleding worden bevestigd. Er moet op worden gelet dat de eerste plaat voldoende onder de zijdelings liggende leien en over de onderliggende leien geplaatst wordt, opdat de dichtheid van de dakbedekking gewaarborgd blijft.

Plaats de dakhaak voor leien (gebruik een geleidingsstouw) en bevestig deze met minstens 3 schroeven met verzonken kop van 6x100 op de dakspullen.

Boven de dakhaak moet een extra titaanzinkplaat gemonteerd worden. Eventueel ontstane vrije ruimtes tussen titaanzinkplaten en aangrenzende leien moet met door de klant aan te kopen afdichtband worden afgedicht. De aangrenzende leien moeten volgens de voorschriften en de regels van de dakbedekkingsbranche worden bevestigd.

→ Afb. 04

3 Montage bij trapeziumplaten

3.1 Rechtstreekse aansluiting op het dak via plaatstaalschroeven

Bij de montage met plaatstaalschroeven moeten de voorschriften voor plaatstaalschroeven uit de bouwvergunning gerespecteerd worden (bv.: toepassingsgebied, diameter van de geleidingsboring, minimumdikte van de te verbinden materialen, diameter van de gaten voor bestaande perforaties). De geschikte plaatstaalschroeven zijn inbegrepen in onze levering. De keuze van de bevestigingsmiddelen is afhankelijk van de dakbedekking en de optredende krachten. Plaatstaalschroeven mogen uitsluitend in de zone van het topvlak van het trapezium of van de welving worden aangebracht.

3.2 Montage op het topvlak

Via trapeziumplaattrail (telkens 2 plaatstaalschroeven per topvlak of per welving). Omdat geen hemelwater tussen de trapeziumplaattrail en de dakbedekking zou kunnen dringen moet deze steeds op het topvlak van het trapezium of de welving gemonteerd worden.

De trapeziumplaattrails van de kit AK I=395 / 24 is voorbeeld voor de gebruikelijke profielafstanden / golf lengten van 173 mm tot 333 mm en aan de onderzijde op de volledige oppervlakte afgedeekt met EDPM dichtingsband van 5,0 mm.

→ Afb. 05

Als het moduleveld parallel aan de dakvoet langer is dan 6,00 m, moet dit, in geval van een draagstructuur voor enkelvoudige laag, worden opgesplitst door het plaatsen van een extra trapeziumplaattrail (trapeziumplaattrailkit AK I=395 / 24) met eindbeugels.

De positie van de uitzettingsvoegen moet aangepast zijn aan de bijzonderheden van het dak en de verschillende uitzettingseigenschappen van de materialen.



3.3 Dwarsmontage

Monteer de ST-AK-kit 1/12 l=180 (d= 5-8,5) met de plaatstaalschroeven. Gebruik 2 plaatstaalschroeven per ST-AK 1/12. Omdat geen hemelwater tussen de ST-AK 1/12 en de dakbedekking zou kunnen dringen moet de ST-AK 1/12 steeds op het topvlak van het trapezium of de welving gemonteerd worden. Aan de onderzijde is de ST-AK 1/12 op de volledige oppervlakte afgedekt met EPDM dichtingsband.

→ Afb. 06

Als het moduleveld verticaal vanaf de dakvoet langer is dan 6,00 m, moet dit, in geval van een draagstructuur voor enkelvoudige laag, worden opgesplitst door het plaatsen van een extra ST-AK 1/12 l=80 (d=5-8,5) compleet met eindbeugels.

De positie van de uitzettingsvoegen moet aangepast zijn aan de bijzonderheden van het dak en de verschillende uitzettingseigenschappen van de materialen.



4 Montage met stokschroeven

Montage met stokschroeven is mogelijk op trapezium- en golfplaten, gegolfde cementvezelplaten en sandwichplaten. Stokschroeven kunnen gebruikt worden wanneer de draagstructuur van het dak in hout is vervaardigd. Stokschroeven kunnen niet worden gebruikt bij metalen draagstructuren. Deze montagewijze is mogelijk bij schuine daken tot een maximale dakhelling van 20°.



Bij werkzaamheden op daken uit gegolfde cementvezelplaten bestaat doorvalgevaar.

**Bij een val bestaat gevaar voor ernstige en zelfs levensgevaarlijke letsels.
Er moet worden gezorgd voor een geschikte doorvalbeveiliging (bv. vangnetten).**

4.1 Montage van stokschroeven 10x200 (volgens Eurocode 5 voor houtconstructies)

Voor de montage met houtschroeven > 5 mm moet de houten draagstructuur voorgeboord worden.

Diameter voorboring: 0,7 x d

Inschroefdiepte: minimum 7 x d (schoroefdraad 70 mm tot aan het einde inschroeven)

Afstand tot de rand van de gordingen onderaan: minimum 7 x d (70 mm)

Afstand tot de rand van de gordingen bovenaan: minimum 3 x d (70 mm)

Afstand tot de rand van de sparren zijdelings: minimum 3 x d (70 mm)

Afstand boringen in vezelrichting: minimum 7 x d (70 mm)

Dit resulteert in de volgende minimumafmetingen voor het gebruik van stokschroeven 10x200:

Gording B x H: 100 x 100 mm | Sparren B x H: 60 x 100 mm

Om de dichtheid van de dakbedekking te garanderen, moeten de stokschroeven steeds in het topvlak van het trapezium / de welving worden geschroefd.

4.2 Montage met stokschroeven en MultiSolar-afdekplaatjes

De MultiSolar-afdekplaatjes worden tussen de afzonderlijke dakpanlagen over de dakspor geplaatst. De daksporen moeten worden voorgeboord door het gat in de uitgestulpde zone. Schroef dan de stokschroef in deze boring. De afdichting van de stokschroef moet stevig op de uitstulping rusten, maar mag niet geplet worden.

→ Afb. 07

4.3 Montagebeugelkit

Nadat de stokschroeven correct zijn geplaatst, worden beugels op de stokschroeven bevestigd. Voor stokschroeven 10 x 200 moet de beugelkit van 60 mm, M10 worden gebruikt. Het draagvermogen van de stokschroeven is voorzien voor de maximale afstand van de beugel tot het dakoppervlak. De maximale afstand tussen de gemonteerde beugel en het dakoppervlak mag niet meer dan 40 mm bedragen.

Om de beugel op de stokschroef te bevestigen, verwijdert u de bovenste borgmoer, plaatst u de beugel op de stokschroef en draait u deze vast met de borgmoer (aanhaalmoment M10: 20–25 Nm). De maximale afstand van de beugel tot de dakbedekking moet worden aangehouden.

→ Afb. 08

4.4 Montage van de systeemdragers

Wanneer de systeemdragers in één laag of als onderlaag horizontaal (parallel aan de dakvoet) worden gemonteerd, moet de systeemdrager met het hamerkopkanaal naar beneden gericht worden geplaatst. De beugel moet altijd aan de zijde van de dakvoet van de systeemdrager worden bevestigd.

→ Afb. 09

Als de systeemsteunen in één laag of als onderlaag verticaal (evenwijdig aan de rand) worden gemonteerd, moet ervoor worden gezorgd dat de uitlijning van aangrenzende rails wisselt, d.w.z. dat de beugel één keer links aan de rail aansluit en voor de volgende rail rechts.



**Controleer de uitlijning van de hamerkopbouten.
Alleen als de inkeping verticaal zichtbaar is, is de hamerkopschroef correct gemonteerd.**

→ Afb. 10

5 Montage van de rails

5.1 Montage in één laag met omkaderde fotovoltaïsche modules in topvlakmontage

De montagehandleiding "Montage in één laag met omkaderde fotovoltaïsche modules in topvlakmontage" is slechts geldig in combinatie met de instructies uit hoofdstuk 2.

Monteer de horizontale systeemdragers (parallel aan de dakvoet) op de dakhaken met behulp van de M8x25 hamerkopschroef en de borgmoer. Zorg ervoor dat de hamerkopschroeven correct in het kanaal van de systeemdrager zijn uitgelijnd (aanhaalmoment 12–15 Nm) en dat de systeemdrager spanningsvrij is gemonteerd. Gebruik hiervoor de kartelverstellingen op de onderdelen en het sleufgat. Zorg ervoor dat de in elkaar grijpende kartelingen een krachtige en eenvormige verbinding vormen.

→ Afb. 11



**Controleer de uitlijning van de hamerkopbouten.
Alleen als de inkeping verticaal zichtbaar is, is de hamerkopschroef correct gemonteerd.**

→ Afb. 12

Om meerdere systeemdragers met elkaar te verbinden wordt het verbindingsstuk, dat dezelfde statische waarden heeft als de systeemdrager zelf, tot de helft in de reeds gemonteerde systeemdrager geschoven. Vervolgens wordt de volgende systeemdrager op het verbindingsstuk geschoven. Druk de systeemdragers met druk tegen elkaar. De verbinding is tot stand gebracht. Bevestig de aan elkaar verbonden systeemdragers zoals beschreven op de dakhaken.

→ Afb. 13



Vermijd uitkragende dragers!

Creëer geen uitkragende delen vanaf een verbindingsstuk. Plaats de verbindingsstukken zo dat deze altijd tussen 2 bevestigingspunten liggen.

→ Afb. 14



Als de systeemdrager langer is dan 12,00 m, moet het moduleveld worden opgesplitst door de montage van twee eindbeugels.

In de ruimte tussen de eindbeugels moet de systeemdrager via verbindingsstukken zodanig worden opgesplitst en aangesloten dat een lengtecompensatie van 2 cm mogelijk is (uitzettingsvoeg). De positie van de uitzettingsvoegen moet aangepast zijn aan de bijzonderheden van het dak en de verschillende uitzettingseigenschappen van de materialen.

→ Afb. 15

5.2 Montage in dubbele laag met omkaderde fotovoltaïsche modules in dwarsmontage

Monteer de horizontale railconfiguratie zoals aangegeven in hoofdstuk 5.1.

Monteer de verticale systeemdragers voor elke rij modules met behulp van de kruisverbindingen op de horizontale systeemdragers. De afstand tussen de verticale systeemdragers wordt bepaald door de klemmenposities volgens de montagehandleiding van het module. Klik hiervoor de dwarsverbinding op de horizontale systeemdrager en bevestig daarmee dans de verticale systeemdrager.

Vergelijk de afstand van de verticale systeemdragers met de voorgeschreven klemafstanden voor de module.

Zorg ervoor dat de kruisverbinding correct is opgeklekt en draai de schroef vast aan (aanhaalmoment 8–10 Nm).

De verticale systeemdragers moeten altijd van onder naar boven worden opgebouwd. Het onderste raildeel moet per rij, met minstens 2 kruisverbindingen op minstens 2 punten verbonden zijn op de horizontale railpositie.

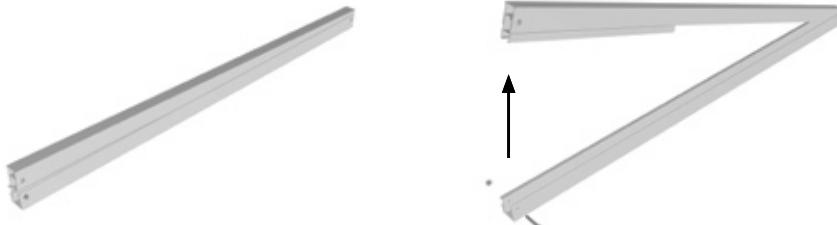
→ Afb. 16

6 Montage met Delta-driehoek

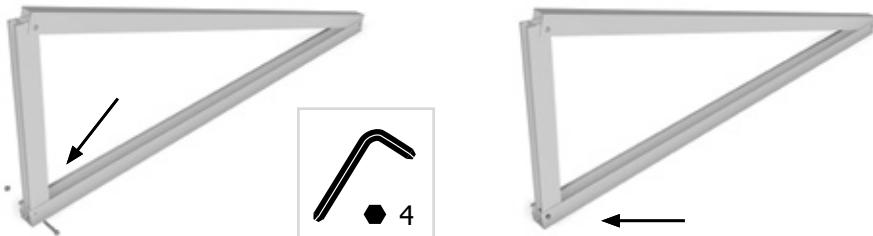
6.1 Opbouw

De S:FLEX Delta-driehoek wordt wegens transportredenen samengeklapt geleverd.

Voor de montage moet de Delta-driehoek uitgeklapt worden en moeten de 5x40 DIN 912-schroef en moer gelost en uit de bodemrail genomen worden.



Klap vervolgens de rugsteun uit en schuif het onderste uiteinde zo in de bodemrail dat de gaten over elkaar komen te liggen. Schuif de schroef 5x40 DIN 912 door de gaten in de rugsteun en bodemrail en schroef deze aan elkaar met de moer. Aanhaalmoment 8–10 Nm.



6.2 Montage van de Delta-driehoek met stokschroeven

De Delta-driehoeken worden met beugels aan de stokschroeven bevestigd. De hoogte kan worden ingesteld met behulp van de beugels op de stokschroeven. Elke driehoek moet aan minstens twee stokschroeven/beugels worden bevestigd. Afhankelijk van de informatie in het projectrapport kunnen ook meer bevestigingspunten per driehoek nodig zijn.

De buitenste stokschroeven/beugels moeten alle binnen een zone van 0 – 200 mm van het uiteinde van de bodemrail van de Delta-driehoek worden gemonteerd.

Afb. 17

Als alternatief kunnen de Delta-driehoeken ook op een bodemrail worden gemonteerd. Hierdoor kan de positionering van de aansluitpunten variabel zijn, in functie van het projectrapport.

De basisrail wordt met behulp van stokschroeven gemonteerd (hoofdstuk 4). De systeindrager wordt als basisrail gebruikt. De hoogte kan worden ingesteld met behulp van de beugels op de stokschroeven.

De driehoeken worden op elk bevestigingspunt bevestigd met behulp van twee kruisverbindingen. Elke driehoek moet op minstens twee basisrails worden bevestigd. Afhankelijk van de informatie in het projectrapport kunnen ook meer basisrails nodig zijn.

De basisrails moeten alle binnen een zone van 0 – 200 mm van het uiteinde van de bodemrail van de Delta-driehoek worden gemonteerd.

Bij de montage van de basisrail moet na maximaal 12 m een uitzettingsvoeg worden gemaakt. De uitzettingsvoeg mag niet worden overbrugd met modules of systeemdragers en moet volgens hetzelfde principe worden geconstrueerd als bij een hellend dak.

 **Afb. 18**

6.3 Montage van de Delta-driehoek op trapeziumplaten

De Delta-driehoeken worden op elke trapeziumplaatraail bevestigd met behulp van twee kruisverbindingen. De bevestigingspunten moeten binnen de schroefverbindingen van de trapeziumplaatraail met de trapeziumplaat liggen. Monteer de trapeziumplaatraails zoals beschreven in de hoofdstukken 3.1 en 3.2.

Elke driehoek moet op minstens twee trapeziumplaatraails worden bevestigd. Afhankelijk van de informatie in het projectrapport kunnen ook meer trapeziumplaatraails per driehoek nodig zijn.

De buitenste trapeziumplaatraails moeten alle binnen een zone van 0 – 200 mm van het uiteinde van de bodemrail van de driehoek worden gemonteerd.

 **Afb. 19**

6.4 Montage van de Delta-driehoek met ballastblokken

Als een dakdoorvoer niet mogelijk of niet gewenst is, kan de fotovoltaïsche installatie met ballastblokken worden gemonteerd. Hiervoor worden de Delta-driehoeken dus bevestigd op ballastblokken.

De ballastmontage is mogelijk op membraan- en bitumendaken, betonnen daken en daken met grindbedekking. Op betonnen daken kunnen de driehoeken ook rechtstreeks op de betonnen deklaag gemonteerd worden. Voorwaarde is voldoende betondikte en bouwkundige goedkeuring.

De montage moet op dezelfde wijze gebeuren als bij montage op ballastblokken.

Bij deze montagevariant wordt het dak belast met extra gewicht. Vóór de montage moet de toelaatbaarheid van deze installatiemethode worden gecontroleerd met betrekking tot de belastingreserve en de druksterkte van de isolatie. Zorg ervoor dat de ballastblokken de dakbedekking niet beschadigen (bv. door het gebruik van een geschikt beschermend membraan). Ballastblokken en beschermmembraan maken geen deel uit van de S:FLEX levering.

De afstanden tussen de driehoeken en het aantal benodigde bevestigingspunten zijn vermeld in het projectrapport. Ballastspecificaties per driehoek in acht nemen.

De Delta-driehoeken kunnen rechtstreeks op de ballastblokken gemonteerd worden. Hiervoor worden de beugels aan de zijkant van de bodemrail bevestigd. Deze beugels worden met ankerbouten aan de ballastblokken bevestigd.

Montage van de ankerbouten:

gaten in het ballastblok boren, boorstof uit het gat blazen, ankerbouten in de gaten drijven, onderdeel plaatsen, borgplaatjes toevoegen en moeren vast aandraaien.

Boordiepte: 80 mm – Diameter boorgat: 10 mm

Elke driehoek moet met ankerbouten aan minstens twee beugels worden bevestigd. Afhankelijk van de informatie in het projectrapport kunnen ook meer bevestigingspunten per driehoek nodig zijn.

De buitenste beugels moeten alle binnen een zone van 0 – 200 mm van het uiteinde van de bodemrail van de Delta-driehoek worden gemonteerd.

→ Afb. 20



Controleer voor het aanbrengen van de ballastblokken de statische belastingreserve van het dak.

6.5 Dwarsuitlijning van de modules

De fotovoltaïsche modules worden rechtstreeks op de driehoeken gemonteerd. Per module zijn twee Delta-driehoeken vereist. De onderlinge afstand tussen de driehoeken wordt vermeld in de montagehandleiding van de fotovoltaïsche modules (de voorgeschreven klemmenposities in acht nemen!).

Optie: extra verstevigingen

Afhankelijk van de wind- en sneeuwbelasting kan het nodig zijn om aan de achterzijde van de driehoeken extra verstevigingen (diagonalen) aan te brengen. Neem de informatie uit het projectrapport in acht.

Er worden telkens twee diagonalen kruislings tussen twee driehoeken gemonteerd. De verbinding wordt gemaakt met hamerkopschroeven op de rugsteunen van de driehoeken.

6.6 Module-uitlijning bovenkant

In de eerste stap worden twee horizontale rijen systeemdragers op de driehoeken gemonteerd.

De modules worden op de systeemdragers gemonteerd.

Hiervoor moeten de systeemsteunen op elke driehoek verbonden worden. De verbinding wordt gemaakt met één dwarsverbinding per bevestigingspunt. De dwarsverbinding moet altijd onder de systeemdrager worden gemonteerd.

→ Afb. 21

Het aantal benodigde Delta-driehoeken is terug te vinden in het projectrapport.

Bij de montage van de systeemdragers moet na maximaal 12 m een uitzettingsvoeg worden gemaakt. De uitzettingsvoeg mag niet met modules worden overbrugd.

De systeemdragers moeten binnen een afstand van 50 mm aan elk uiteinde van het Delta-bovenprofiel worden aangebracht.

7 Modulemontage



Lees vóór de installatie van de fotovoltaïsche modules de montagehandleiding van de modulefabrikant.

Met name de specificaties uit de montagehandleiding van de modulefabrikant met betrekking tot de klemopervlakken en klemposities moeten in acht worden genomen.

S:FLEX GmbH is niet aansprakelijk voor schade aan de modules en andere gevolgen die ontstaan door het niet naleven van de montagehandleiding van de modulefabrikant.

7.1 Montage aan de bovenkant met omkaderde fotovoltaïsche modules

Montage met dakhaken voor enkelvoudige laag, trapeziumplaatrails, stokschroeven en Delta-driehoek mogelijk.



Voor de montage van de modules van de onderste rij moeten deze in de regel met een antislipbeveiliging worden uitgerust. Hetzelfde geldt voor modules waaronder geen enkel ander module direct grenst (modules boven storende elementen, bv. ramen, schoorstenen, e.d.).

Bevestig hiervoor 2 M6 x 20 schroeven (met de as naar beneden) met M6 moeren in 2 van de kaderboringen (8 mm) van de module, zodat de schroeven op dezelfde hoogte komen te liggen en zich in gemonteerde toestand boven minimaal één horizontaal systeemdraagpunt bevinden. Als de onderste montageboring groter is dan 8 mm, moet een overeenkomstig grotere (8 mm) schroef worden gebruikt.

→ Afb. 22

Plaats de module op de systeemdragers. Monter de eindbeugels. Klik hiervoor de eindbeugels op de systeemdragers en schuif deze op de module. Verzeker er u van dat de eindbeugels aan beide zijden van de systeemdrager zijn vastgeklekt. Pas nu de eindbeugel aan de modulehoogte aan en draai de schroef vast aan (aanhaalmoment 8–10 Nm). Verzeker er u van dat de eindbeugel het modulekader met het door de modulefabrikant gedefinieerde klemopervlak vastklemt. De afstand tussen modulekader en railuiteinde moet minstens 40 mm bedragen.

→ Afb. 23

Monter nu de modulehouders. De aardingsplaat moet (indien nodig) worden gemonteerd voordat de modulehouder wordt gemonteerd. De aardingsplaat wordt hiervoor zijdelings tussen "klem" en "bovensteel" in de modulehouder geplaatst. Klik dan de modulehouder op de systeemdragers en schuif deze op de module. Verzeker er u van dat de modulehouder aan beide zijden van de systeemdrager is vastgeklekt. Verzeker er u van dat de modulehouder beide modulekaders met het door de modulefabrikant gedefinieerde klemopervlak vastklemt.

Bij gebruik van de aardingsplaat moet de module tussen de plaat en het "bovensteel" van de modulehouder worden geplaatst. De aardingsplaat wordt daarbij vanaf de onderzijde van het modulekader tegen de systeemdrager gedrukt.

Verzeker er u van dat de modulehouder beide modulekaders met het door de modulefabrikant gedefinieerde klemopervlak vastklemt.

 **Afb. 24**

7.2 Dwarsmontage met omkaderde fotovoltaïsche modules

Montage met dakhaken voor dubbele laag, trapeziumplaatrails ST-AK 1/12, stokschroeven en Delta-driehoek mogelijk.

Plaats de module op de systeemdragers. Monteer de eindbeugels. Klik hiervoor de eindbeugels op de systeemdragers en schuif deze op de module. Verzeker er u van dat de eindbeugels aan beide zijden van de systeemdrager zijn vastgeklikt. Pas nu de eindbeugel aan de modulehoogte aan en draai de schroef vast aan (aanhaalmoment 8–10 Nm). Verzeker er u van dat de eindbeugel het modulekader met het door de modulefabrikant gedefinieerde klemopervlak vastklemt.

De afstand tussen modulekader en railuiteinde moet minstens 40 mm bedragen.

 **Afb. 23**

Monteer nu de modulehouders. De aardingsplaat moet (indien nodig) worden gemonteerd voordat de modulehouder wordt gemonteerd. De aardingsplaat wordt hiervoor zijdelings tussen "klem" en "bovensteel" in de modulehouder geplaatst. Klik dan de modulehouder op de systeemdragers en schuif deze op de module. Verzeker er u van dat de modulehouder aan beide zijden van de systeemdrager is vastgeklikt.

Verzeker er u van dat de modulehouder beide modulekaders met het door de modulefabrikant gedefinieerde klemopervlak vastklemt.

 **Afb. 24**

Op de laatste module van de rij (en eventueel bij uitzettingsvoegen) moeten weer eindbeugels en sluitklemmen (als antislipbeveiliging) gemonteerd worden. Klik hiervoor de eindbeugels op de systeemdragers en schuif deze op de module. Verzeker er u van dat de eindbeugels aan beide zijden van de systeemdrager zijn vastgeklikt. Pas nu de eindbeugel aan de modulehoogte aan en draai de schroef vast aan (aanhaalmoment 8–10 Nm).

Verzeker er u van dat de eindbeugel het modulekader met het door de modulefabrikant gedefinieerde klemopervlak vastklemt. Schuif de sluitclip vanaf de onderzijde op de systeemdragers tot aan de eindbeugel en bevestig deze (aanhaalmoment 8–10 Nm).

De afstand tussen modulekader en railuiteinde moet minstens 60 mm bedragen.

 **Afb. 25**

