



*Professionelle Solar Montagesysteme  
Montage und Projektierung*

**SCHLETTER**



**Allgemeiner Hinweis:**

Bei allen Maßangaben sind fertigungsspezifische Toleranzen zu berücksichtigen.

Alle Unternehmen der Schletter Gruppe können auf Kundenwunsch Waren aus den Schletter Werken in Deutschland, China (Shanghai) oder USA beziehen. Alle drei Fertigungsbetriebe sind nach ISO 9001 zertifiziert. Weitere Details zu den Zertifizierungen finden Sie auf der jeweiligen Schletter-Website.

INHALT		SYSTEM	SEITE	
1	Allgemeine Anwendungshinweise und weitere Informationen		4	
2	Systemeigenschaften		5	
3	Dachformen und Befestigungselemente	3.1 Ziegel- und Pfannendach 3.2 Welleternit (und Trapezblechdach) 3.3 Trapezblechdach 3.4 Blechfalzdach (und Systemdächer)	Dachhaken Stockschrauben, FixW-1876, FixE Fix2000, VarioFix-V, SingleFix-V, SingleFix-H, FixT Blechdachklammern, FixPlan	6 8 10 12
4	Aufständerungselemente	4.1 Ertragsoptimierung f. Trapezblechd. 4.2 Standard-Stützenbauformen 4.3 Sonder -Stützenbauformen 4.4 Stützenbefestigung/Beschwerung	FixZ-7, FixZ-15 Stütze XL, Profi, Light, FlexConsole Gründach, VarioTop, AluLight/TF SolRack, SolTub, SolCube, Windsafe	13 14 15 16
5	Kombinierte Bauformen	5.1 Durchlaufträger senkrecht 5.2 Durchlaufträger waagrecht 5.3 ohne Durchlaufträger 5.4 Auflastoptimiertes Flachdachsystem	CompactVario CompactGrid CompactDirect AluGrid	18 19 19 21
6	Systemmontage	6.1 Schrägdach 6.2 Flachdach 6.3 Fassaden	Standard, GridNorm Flachdach Fassade	21 25 27
7	Hinweise zur Modulmontage	7.1 gerahmte Module 7.2 ungerahmte Module 7.3 Einlegesystem 7.4 Klebetechnik	  Roof-In OptiBond	28 29 30 30
8	Sondersysteme	8.1 Indach 8.2 Industriefoliendach 8.3 Sonderprojektierung am Flachdach 8.4 Carport 8.5 Freifläche	Plandach5, BiPv 2-11 IsoTop Windsafe Park@Sol Freifläche FS, PVMax3	31 32 32 32 32
9	Zubehör	9.1 Diebstahlsicherung 9.2 Leitungsführung 9.3 Blitz- und Überspannungsschutz	SecuFix, SecuFix2	33 33 33
10	Wichtige Hinweise	10.1 Blitz und Überspannung 10.2 Leitungsverlegung 10.3 Sicherheit und Haftung		34 34 35

Mit dieser **Montage- und Projektierungsanleitung** möchten wir Ihnen wichtige Hinweise für Planung und Montage geben. Lesen Sie bitte diese Montageanleitung und auch die genannten weiteren Dokumente vor der Montage sorgfältig durch und beachten Sie die entsprechenden Hinweise. Das Schletter-Solar-Montagesystem bietet Lösungen für annähernd alle Montagefälle und ist ausschließlich aus qualitativ hochwertigen und langlebigen Komponenten aufgebaut. Beachten Sie aber, dass die bestimmungsgemäße Auswahl, Montage und Anwendung der Komponenten für das Gesamtsystem sehr wichtig sind und dass die Erstellung von Solar- und Photovoltaikanlagen deshalb ausschließlich durch geschulte Fachhandwerksbetriebe erfolgen sollte. Bei Fragen zur Anwendung und Montage helfen wir Ihnen gerne weiter.

## 1 Allgemeine Anwendungshinweise und weitere Informationen

- Schnelle und einfache Montage spart Kosten
- Modularer Aufbau löst durch individuelle Kombinationen (fast) jedes Montageproblem
- Nützliche Kalkulationshilfen und Hilfsprogramme ersparen kostbare Zeit bei Angeboten
- Lückenlose Dokumentation und statische Dimensionierungstabellen erlauben optimale und preiswerte Anlagenauslegungen
- Ständige Weiterentwicklung



Nutzen Sie neben der vorliegenden Montageanleitung unbedingt auch unsere weiteren Dokumentationen, um Ihre Photovoltaikanlage optimal zu dimensionieren und zu montieren:

- **Systemstatik**  
Programmunterstützte Lastberechnungen und übersichtliche Tabellen geben wichtige Hinweise zur Dimensionierung und gelten zugleich als statischer Einzelnachweis. Die Hinweise der Systemstatik sind generell in Ergänzung zur Montageanleitung zwingend zu beachten!
- **Systemübersicht**  
gibt einen Überblick über die verschiedenen Systemkombinationen und Lösungsmöglichkeiten.
- **Komponentenübersicht**  
zeigt übersichtlich alle erhältlichen Komponenten mit Bildern.
- **Planungshilfe**  
Konfiguration und statische Bemessung über die leistungsfähigen Programme AutoCalculator Easy und Schletter Configurator erleichtern die Auslegung.
- **Produktblätter und Anwendungshinweise**  
enthalten weitere systemspezifische Informationen, Montagebeispiele und Neuentwicklungen.
- **Im Internet**  
stehen alle Informationen immer aktuell zum Download bereit.
- **Lastermittlung / Auflastberechnung**  
Zur einfachen Projektierung stellen wir unseren Stammkunden eine ortsspezifische Lastermittlungs- und Auflastberechnungssoftware zur Verfügung.

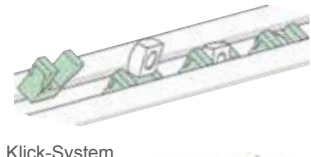
- **Zertifizierungen**  
Wir erfüllen höchste Qualitätsansprüche. Unsere Produkte entsprechen den länderspezifischen Normen und Richtlinien. Die Werke in Deutschland, China (Shanghai) und in den USA sind nach ISO 9001 zertifiziert.

Wir setzen uns markenübergreifend für die Weiterentwicklung von Qualitätsstandards im Bereich der Montagesysteme ein. Beachten Sie dazu unbedingt auch unsere allgemeinen Zusammenfassungen zu Montageproblematiken:

- ➔ Laminatmontage Allgemeine Hinweise
- ➔ Modulmontage Allgemeine Hinweise
- ➔ Fassadenmontage Allgemeine Hinweise
- ➔ Flachdachmontage Allgemeine Hinweise
- ➔ Erdung und Blitzschutz bei PV-Anlagen und weitere ...

## 2 Systemeigenschaften (siehe dazu auch Systemübersicht)

Bei der Weiterentwicklung des Systems wird oberste Priorität auf Systemsicherheit, Lebensdauer und schnelle Montagezeit gelegt. Weitere Faktoren sind die universelle Kombinierbarkeit aller Systemkomponenten und die weitestgehende Verwendung von Standard-Normteilen (Schrauben, Muttern usw.).



Klick-System



Rapid2+

### Die Modulklemmung

Die Befestigungspunkte der Modulklemmen sind im Aluminiumkanal der Trägerschienen frei definierbar. Hierbei werden beim Klicksystem die M8 Edelstahlmutter an benötigter Stelle des Kanals eingeklickt und die Module mittels Klemmen und Schrauben montiert.

Noch komfortabler werden beim Rapid2+-System die komplett vorkonfektionierten Klemmen eingeklickt und verschraubt.



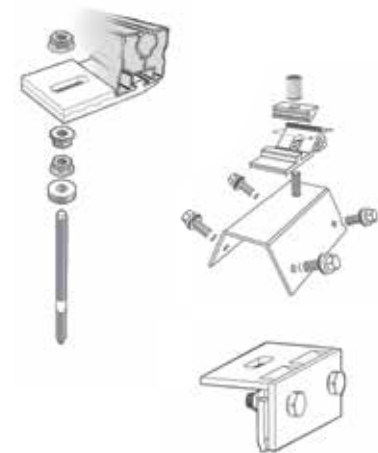
### Das Querträgerprogramm

Der Standard-Querträger ist die Schnittstelle zwischen Dachbefestigung und Modulbefestigung.

Nach oben zum Modul bietet der Aluminiumkanal frei wählbare Befestigungspunkte für Vierkantmuttern (Klicksystem) und Rapid2+ Klemmen.

Nach unten zum Dach werden M10 Standard- bzw. Vierkantschrauben in die untenliegende Nut des Querträgers eingeführt und schließlich mit dem jeweiligen Befestigungselement verschraubt (z.B. Dachhaken).

Alternativ bietet Rapid2+ und KlickTop die montagefreundliche Verschraubung von oben. Auflegen - festziehen - fertig!



### Universelle Befestigungselemente für (fast) jedes Dach, egal ob

- Ziegeldach
- Trapezdach
- Welldach
- Sandwichdach
- Falzdach
- und weitere ...

Verwendet werden ausschließlich hochwertige und langlebige Werkstoffe (zertifizierte Aluminiumlegierungen, Edelstahl in 1.4301, Gummi-Formteile aus vulkanisiertem UV-beständigem EPDM usw.). Fast jedes Befestigungselement ist universell für Schrägdachbefestigungen und Aufständern verwendbar.

Für alle Befestigungselemente stehen statische Eignungstabellen bzw. Anwendungsprogramme zur Verfügung.

## 3 Dachformen und Befestigungselemente

Auf den folgenden Seiten zeigen wir Ihnen eine Übersicht aller wichtigen Befestigungselemente sowie die notwendigen Montagehinweise.

### 3.1 Ziegel- und Pfannendach

Bei Falzziegel- oder Pfannendächern werden Standarddachhaken verwendet. Für Sonderziegelformen sind besondere Dachhaken erhältlich (siehe auch Komponentenübersicht).



#### Werkzeug:

- Handlicher Winkelschleifer mit kleiner Diamantscheibe
- Steckschlüsseinsatz 13 bzw. Torx T40 mit Ratsche oder Bohrmaschine mit Drehmomentbegrenzung
- etwas Fett mit Pinsel für Holzschrauben
- Bohrmaschine mit Bohrer 6mm



#### 1 Die Lage der Querträger festlegen

Die Querträger sollen etwa 1/4-1/5 der Modulhöhe vom oberen und unteren Modulrand eingerückt verlaufen (bzw. laut Herstellerangaben im Moduldatenblatt). Auf die Lage der Anschlussboxen ist zu achten. Die Lage der Querträger für übereinanderliegende Modulreihen ist den Dachziegelreihen geeignet anzupassen.



#### 2 Dachhaken auswählen und verteilen

Die Dachhaken werden senkrecht gemäß der gewünschten Querträgerpositionen verteilt. Verstellbare Dachhaken dienen der Höhenanpassung bei ungeraden Dächern. Bietet die Unterkonstruktion keine passenden Befestigungspunkte für Querschienen, empfiehlt sich oftmals ein Kreuzschiensystem. Mehr dazu unter ➔ Punkt 6.1.2 GridNorm



#### 3 Dachhaken befestigen

Der Deckziegel wird hochgeschoben bzw. entnommen. Der Steg des Dachhakens liegt in der Senke bzw. flachen Ebene der Dachpfanne. Zwischen Dachhaken und Ziegel müssen 3-5 mm Luft verbleiben. Daher ist ggf. an der Grundplatte des Dachhakens entsprechend unterzulegen (Distanzstücke und Distanzplatten 2 und 5 mm als Zubehör - sh. Komponentenübersicht). Der Dachhaken wird auf dem Sparren mit mindestens 2 Schrauben befestigt - 8 mm, ca. 2/3 der gesamten Holzgewindelänge vorbohren. Darauf achten, dass mindestens 70 mm der Schraube im Sparren greifen - ggfs. längere Schrauben verwenden! Schmieren der Schrauben mit Fett verhindert das Abscheren beim Eindrehen. Bewährt haben sich Schraubenlängen von 80 mm bei ungeschalteten Dächern und 120 mm bei geschalteten Dächern. Nur gemäß Systemstatik zugelassene Schrauben verwenden (keine einfachen Spax-Schrauben)!



#### 4 Deckziegel einhängen

Je nach Form der Dachziegel ist ggfs. ein Abschleifen notwendig (Winkelschleifer mit kleiner Diamantscheibe verwenden!), damit die Ziegel samt Dachhaken wieder schließen.

➔ weiter mit Punkt 6: Systemmontage

## **i** Statik:

### **Tragprofile:**

Die maximale Spannweite der Tragprofile für die vorliegenden Wind- und Schneelasten ist den statischen Auslegungstabellen zu entnehmen. Am Schrägdach ist die Spannweite der Profile meist nicht der begrenzende Faktor (Beispiel: Profil Solo 05 ca. 1,6 m bei normalen Schneelasten).

Die Profile sollten bei Standardanwendungen seitlich max. 0,2 - 0,4 m freitragend überstehen.

### **Dachhaken:**

Achten Sie unbedingt auf die statisch ausreichende Dimensionierung der Dachhaken, um Schneelast-schäden zu vermeiden! In Gebieten mit großen Schneelasten sind zur gleichmäßigen Dachauslastung grundsätzlich Haken auf jedem Sparren zu empfehlen. Ebenso sind Blech-Ersatzziegel bei erhöhten Lasten zu empfehlen, da die Dachhaken je nach statischer Auslegung die Ziegel belasten können.

Die notwendige Anzahl an Dachhaken pro Quadratmeter Modulfläche kann den statischen Auslegungstabellen entnommen werden. Für die dafür erforderlichen Infos zur örtlichen Wind- und Schneelast steht der Internetservice „Lastermittlung“ der Schletter GmbH zur Verfügung. Bei der Dimensionierung der Dachhakenanzahlen sind für Rand- und Eckbereiche des Daches ggfs. Zuschläge zu berücksichtigen. In den Randbereichen wird jeweils auf den ersten beiden Sparren je ein Dachhaken generell empfohlen, um die verstärkte Belastung durch Windturbulenzen zu kompensieren.

## **i** Dach-Dichtigkeit !

Vorsicht ist geboten, wenn sehr flache Dächer mit Dachhaken bestückt werden sollen! Der PV-Installateur könnte für eventuelle spätere Undichtigkeiten in die Haftung genommen werden. Man sollte deshalb wissen, dass Ziegelhersteller bei flachen Dachneigungen nur sehr eingeschränkte Dichtigkeit garantieren!

Bei besonders flachen Dächern zusätzlich Dichtband verwenden ➔ Dichtband Produktblatt

Die Beispiel-Angaben eines namhaften Dachziegelherstellers sollen helfen, Probleme zu erkennen:

### **Falzziegel und Biberschwanz-Ziegel**

- Werden in der Regel bis minimal 30 Grad empfohlen
- Werden nur im Sonderfall (dichte Unterspannbahn, ggfs. verklebt) bis minimal 24 Grad empfohlen

### **Flachdachpfanne MZ3 und Frankfurter Betonpfanne**

- Werden in der Regel bis minimal 22 Grad empfohlen
- Werden nur im Sonderfall (dichte Unterspannbahn, ggfs. verklebt) bis minimal 16 Grad empfohlen

## 3.2 Welleternit (und Trapezblechdach)

### Stockschrauben

Für Welleternit- oder Trapezblechdächer werden sogenannte Welldach-Befestigungssets, bestehend aus einer Spezial-Stockschraube mit EPDM-Dichtung und einer Montageplatte verwendet. In der Regel wird ein Befestigungsset mit einer Stockschraube M12 x 300/ M12 x 200 empfohlen. Für spezielle Befestigungsarten bei verringerten Querabständen ist auch eine Version M10 x 200 erhältlich.

#### **i** Werkzeug, Bohrungsdurchmesser:

##### Stockschrauben

	M10	M12
• Gabel-Ring-Schlüssel	SW15	SW18
• Schrauber mit Steckaufsatz	7 mm	9 mm
• Vorbohren in Holz	7 mm	8,5 mm
• Vorbohren in Hochsicke	15 mm	16 mm



#### **1** Montagesets befestigen

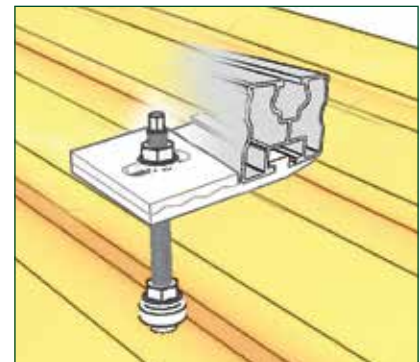
- Mit Bohrer durch Dachhaut in den Sparren
- Dachhaut aufbohren
- Stockschraube passend auf Sickenhöhe einstellen
- Stockschraube eindrehen und Dichtung mit Flanschmutter nachziehen



Die Stockschraube sollte auf die volle Holzgewindelänge im Holz verschraubt sein. Die Stockschraube so eindrehen, dass aus der Dachhaut nur das metrische Gewinde und nach Möglichkeit ein Stück des glatten Schaftes als Dichtungssitz herausragt. Schmieren der Schrauben mit Fett erleichtert das Eindrehen! Bevor die Flanschmutter über der Dichtung angezogen wird, empfehlen wir Gewindedichtmasse auf das Gewinde zwischen Mutter und Dichtung aufzutragen um Kapillareffekte zu vermeiden.

#### **2** Abdichtung herstellen und prüfen

Zur Abdichtung wird die Gummidichtung ganz nach unten geschoben und mit der Flanschmutter leicht auf die Dachhaut gepresst. Bei Welleternit die Dichtung besonders vorsichtig aufpressen - Bruchgefahr!



#### **3** Montageplatten ausrichten

bei Querschienen am besten nach oben, bei senkrechten Schienen - zur symmetrischen Kräfteverteilung zueinander anordnen und mittels Flanschmutter verschrauben.



➔ weiter mit Punkt 6: Systemmontage

**i** Die Anzahl an Befestigungssets pro m<sup>2</sup> Modulfläche ist nach den statischen Tabellen und den örtlichen Wind- und Schneelasten zu dimensionieren. Wegen der Lage der Eindeckung kann oft nicht in den senkrechten Sparren befestigt werden. Soll in Querpfeilen oder in Querlattungen verschraubt werden, ist i.d.R. eine senkrechte Schienenlage notwendig. In diesem Falle sollte geprüft werden, ob die Module quer auf jeweils 2 senkrechten Schienen befestigt werden können; so ergibt sich der beste statische Verbund bei geringstem Schienenaufwand.



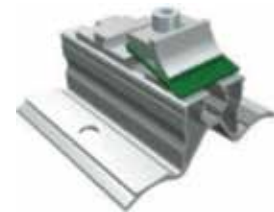
## Befestigungselement FixW-1876

Vorteil dieses Befestigers ist, dass er sich bei Schneelast flächig auf zwei Hochsicken auflegt und so eine optimale Lastverteilung auf das Wellprofil erreicht. Windsoglasten hingegen belasten das Wellprofil nicht, da diese durch die Verankerung direkt in die Unterkonstruktion eingeleitet werden. Die Befestigung ist sowohl in Holz- als auch in Stahl-Unterkonstruktionen möglich.

### **i** Bohrungsdurchmesser:

Bei einer Unterkonstruktion aus Stahlprofilen und der Verwendung von selbstfurchenden Schrauben muss in die Stahl-Unterkonstruktion abhängig von deren Dicke vorgebohrt werden.

Profildicke	Bohrdurchmesser
bis 4 mm	6,8 mm
bis 11 mm	7,0 mm
ab 11 mm	7,2 mm

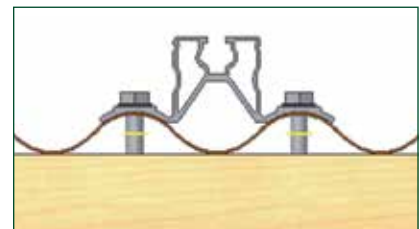


- 1 Wellprofil vorbohren d=10 mm, evtl. Stahl-Unterkonstruktion vorbohren
- 2 FixW-1876 aufsetzen und mit selbstbohrenden Tellerkopfschrauben in Holz oder selbstfurchenden Gewindeschrauben in Stahl befestigen

Das Anzugsmoment ist abhängig von der Unterkonstruktion und so zu wählen, dass ein fester Sitz des FixW-1876 erreicht, jedoch eine Verformung des Wellprofils vermieden wird.



Auf FixW-1876 können verschiedene Tragprofil-Schienen befestigt werden. Dies sind z.B. die Profile Eco05, Solo05, Profi05, ProfiPlus05, DN0, DN1, DN2,5 oder auch die Zusatzaufständigung FixZ-7. Die Profillänge ist wegen der thermischen Ausdehnung auf 10 m zu begrenzen.

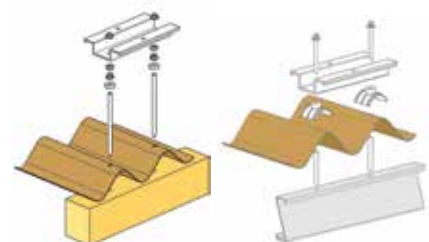


- i** FixW-1876 ist ausschließlich für Dachflächen bestimmt, die vollflächig mit Wellplatten eingedeckt sind. Eine Verwendung des Produkts auf Wellplatten in Dachausnehmungen (z.B. partielle PV-Dachintegration) kann die Zustimmung des Inhabers des Patents EP1985944B1 erfordern. Randabstände und Einschraubtiefen sind entsprechend der statischen Anforderung nach den gültigen Normen einzuhalten.

## Befestigungselemente für Eternit - FixE

Universelles Befestigungssystem für Eterniteindeckung

- ➔ Montageanleitung Zusatzhinweise zu FixE  
(für Holz und Stahl erhältlich)



### 3.3 Trapezblechdach

#### Fix2000 KlickTop / Fix 2000

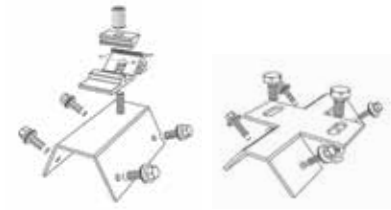
In manchen Fällen ist aufgrund der meist nicht bekannten statischen Eigenschaften der Blechdächer eine Befestigung an der Unterkonstruktion (z.B. mit Stockschrauben – siehe 3.2) grundsätzlich vorzuziehen. In den Fällen, in denen dies aber nicht möglich ist (z.B. freitragende Trapezblechdächer oder Trapezblechdächer aus Sandwichelementen), bietet Fix2000 (hier im Montagebeispiel mit KlickTop) eine konkurrenzlos einfache und schnelle Befestigungslösung!

**i Werkzeug:**

- Schrauber mit Steckaufsatz 8 mm

- Die Schrauben dürfen in keinem Falle bei der Montage durchdrehen - anschlagerorientiert bis Dichtung gequetscht ist, Tiefenanschlag verwenden!
- Verschraubbar ab 0,5 mm Stahl- bzw. 0,8 mm Aluminiumblech.
- Das Dach muss die zusätzliche Gewichtslast der PV-Anlage aufnehmen können.
- Die Befestigung der Trapezbleche muss zur Aufnahme der Windsogkräfte geeignet sein (eine dachparallele PV-Anlage erhöht die abhebenden Lasten nicht).
- Bei Sandwichelementen muss eine ausreichende Haftung der Schichten untereinander gewährleistet sein.

➔ weiter mit Punkt 6: Systemmontage



➔ Produktblatt Fix2000  
➔ Checkliste Fix2000

**i Statik:**  
Die Fix2000-Elemente müssen genau definierte Kräfte übertragen können, damit für das Gesamtsystem eine verlässliche Systemstatik vorgelegt werden kann. Maßgeblich in der statischen Auslegung ist bei Fix2000 weniger die Schneelast, sondern mehr die Windlast. Bei Schneebelastung der Anlage werden die Kräfte über alle Rippen des Trapezbleches in das Dach eingeleitet; durch leichte elastische Verformung werden auch die Rippen zwischen den Fix2000-Schellen mit belastet. Aus diesem Grund sollten immer die Querträger senkrecht zu den Rippen verlegt werden.

Für die Lastenleitung der Windlast ist die erste Voraussetzung, dass das Trapezblech ausreichend gut an der Unterkonstruktion befestigt ist. Nur dann ist eine Montage mit Fix2000 zulässig. Durch die Auswahl ausreichend vieler Fix2000-Elemente ist die Haltekraft der Schellen im Blech gemäß Statik-Auslegungstabellen mit gewährleistet. Die Kräfteinleitung im Trapezblech muss streng genommen individuell nachgewiesen werden; ein Querabstand der Schellen von 1,2 - 1,4 m ist aber auch dafür i.d.R. ausreichend; am Rand sollten jeweils mehr Schellen gesetzt werden.

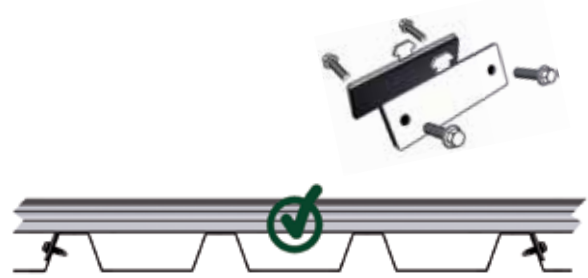
Aufständerungen auf Fix2000 sind nur zu empfehlen, wenn die Haltekraft des Dachbleches wirklich nachgewiesen werden kann!

➔ ® Anwendungshinweise zu Fix2000 unbedingt beachten!

## System VarioFix-V (Befestiger: SingleFix-V)

Anders als beim Fix2000 werden beim VarioFix-V jeweils 2 SingleFix-V Plättchen direkt in die untere Nut des Profils eingedreht und mit selbstbohrenden Schrauben am Trapezblech verschraubt. Die Plättchen sind dabei an 2 gegenüberliegenden Hochsicken zu verteilen (siehe Bild).

➔ Produktblatt VarioFix-V

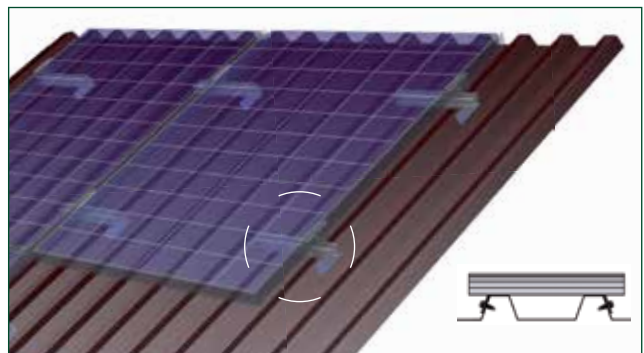


**i** Auf die empfohlene max. Schienenlänge von 10 m bei Trapezblechen ist besonders zu achten. Ebenso empfehlen wir Gummi-Unterlegstücke bei allen Hochsicken zu verwenden.

## SingleFix-V Montagekit

Beim SingleFix-V Montagekit erfolgt die Montage wie oben beschrieben. Zur höheren Wirtschaftlichkeit werden dabei kurze 450 mm Profilstücke zur Befestigung verwendet. Diese sind entsprechend der Modulklemmpunkte zu verteilen.

➔ Produktblatt SingleFix-V

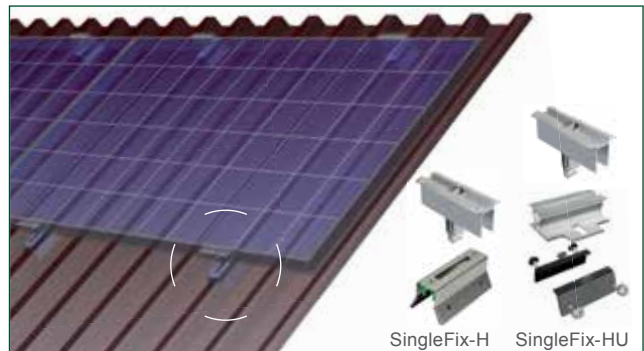


## SingleFix-H / SingleFix-HU

**SingleFix-H** ist für eine schnelle und kostengünstige Montage von horizontal ausgerichteten Modulen auf Trapezdächern ausgelegt. Hierbei sind die Befestiger entsprechend der Modulklemmpunkte zu verteilen und genauso wie Fix2000 zu befestigen. Die Modulmontage erfolgt mit Rapid<sup>2+</sup>-Klemmen.

Bei der universellen Ausführung **SingleFix-HU**, sind alle Hochsickenmaße von 20-60 mm abgedeckt.

➔ Alle Dokumente zu SingleFix-H, SingleFix-HU

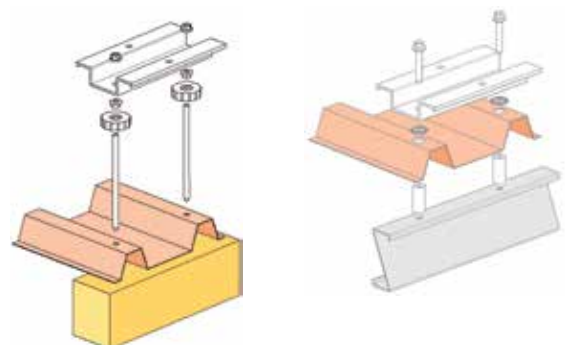


**i** Bei allen Systemen ohne durchgehende Aluminiumschiene empfehlen wir die Potentialverbindung durch ein Alu-Erdungsband herzustellen und dieses z.B. mit jeweils einer der Schellenbefestigungsschrauben zu verbinden.

## FixT

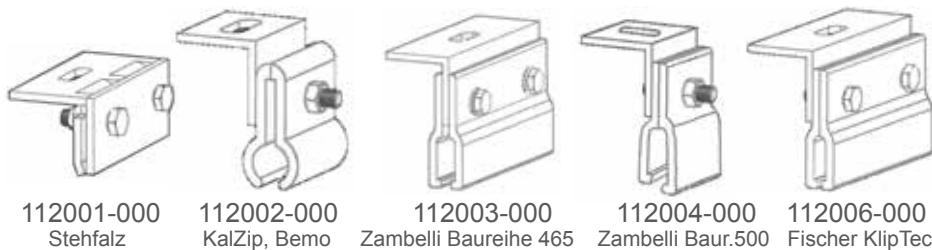
Universelles Befestigungssystem für Trapezblechdächer

➔ Montageanleitung Zusatzhinweise zu FixT  
(für Holz und Stahl erhältlich)



## 3.4 Blechfalz- und Blechsystemdächer

Die Befestigung erfolgt mit speziellen Blechdachklemmen, auf die wiederum das Querträgerprofil verschraubt wird. Für die unterschiedlichen Dachsysteme stehen viele Bauformen zur Auswahl. Alternativ kann mit FixPlan an der Unterkonstruktion verschraubt werden.



➔ Für KlickTop-Montage: Komponenten Übersicht

➔ FixPlan Montageanleitung  
➔ BituPlan Produktblatt



### Werkzeug:

- Ringschlüssel 13
- Steckschlüsseleinsatz 13
- Ratsche, Schrauber (am besten mit Drehmomenteinstellung)  
alternative FixPlan: Werkzeug wie bei Welldachset-Montage s.o.

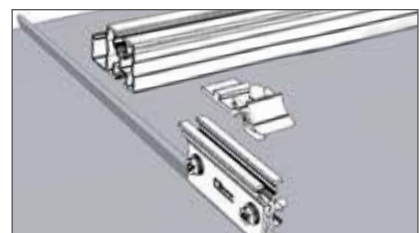
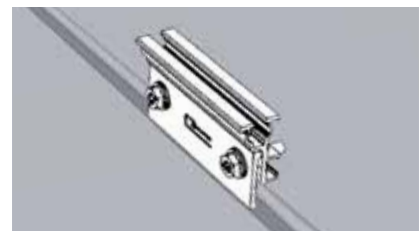
### 1 Blechdachklemmen verteilen

Die Klemmen werden senkrecht gemäß der gewünschten Querträgerpositionen verteilt. In der Waagerechten gilt: In der Regel sollte auf jeden Stehfalz eine Klemme gesetzt werden. Links und rechts soll der Querträger max. 0,2 - 0,4 m frei überstehen.

### 2 Blechdachklemmen befestigen

Die Klemme wird auf den Falz gesetzt und lose befestigt. Die Ausrichtung erfolgt bei Befestigung der Querträger. Die Klemme in jedem Fall so weit wie möglich auf den Falz schieben!

➔ weiter mit Punkt 6: Systemmontage



### Statik:

Drehmoment für Klemmschrauben der Blechfalzklemme: 15 Nm;  
Faustregel: Mit kurzer Ratsche kräftig anziehen! In jedem Fall muss bei Befestigung von PV-Anlagen auf Blechdächern die Dachhaut die Windsogkräfte aufnehmen können. Es muss bauseits geklärt werden, ob das Dach die Befestigungskräfte aufbringen kann.

Achtung! Bei Systemdächern (z.B. Kalzip, usw.) dürfen die Falze beim Anziehen der Klemmen nicht verformt werden, damit die Dachbahnen bei thermischer Ausdehnung nicht blockiert werden.

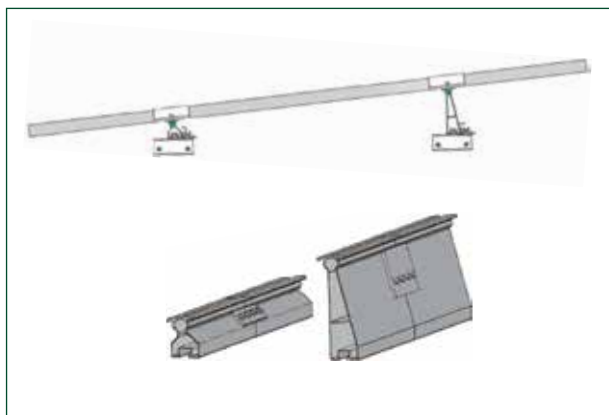
Achtung! Bei Titanzinkblechen ist zu prüfen, ob die Falze belastet werden dürfen!

## 4 Aufständerelemente

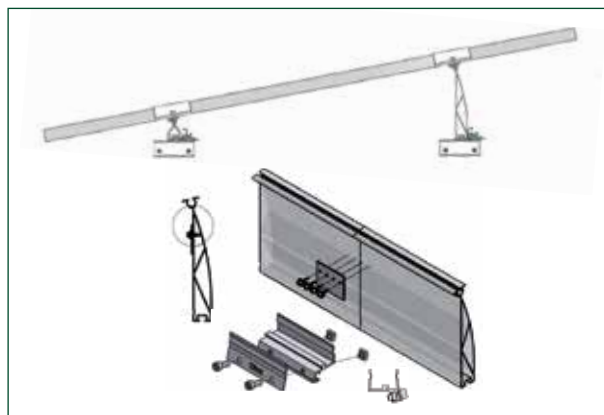
Bei flachen Dächern dienen Aufständerelemente der Ertragsoptimierung. Dabei sind grundsätzlich die erhöhten Belastungen auf Befestigungselemente und Dach zu beachten.

### 4.1 Ertragsoptimierung für Trapezblechdächer – FixZ-7 und FixZ-15

Die optimale Zusatzaufständerelemente für flach geneigte Trapezblecheindeckungen.



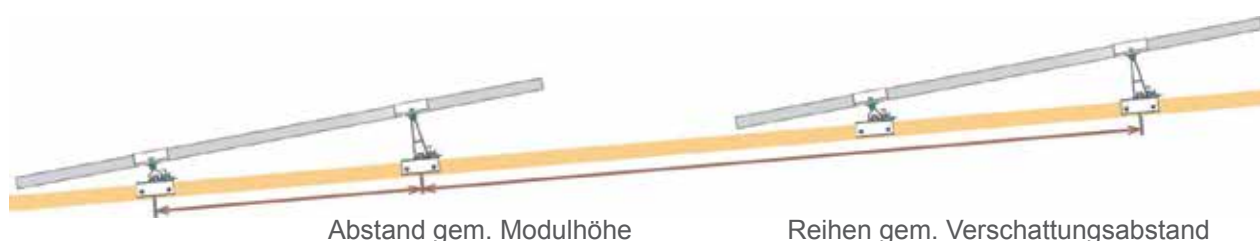
FixZ-7, Aufständerelemente: 5-7 Grad



FixZ-15, Aufständerelemente: 12-15 Grad

**Bitte beachten Sie**, dass die Systeme **FixZ-7** und **FixZ-15** für Modulhöhen von ca. 1,3 m bis 1,7 m konzipiert wurden. Technisch bedingt ist diese Art der Aufständerelemente nur für gerahmte Module in Hochkantmontage geeignet. Eine Quermontage mit linienförmiger Lagerung und linearer Klemmung ist beim **FixZ-7** jedoch bis zu einer Modulbreite von 850 mm ebenso möglich.

Der effektive Anstellwinkel ist abhängig von der Lage der Einspannpunkte. Diese sollen im Bereich  $1/4 - 1/5$  der Modulhöhe liegen (bzw. nach Herstellerangabe). Bitte beachten Sie auch die einzuhaltenden Abstände zur Dachkante von ca. 1,5 m seitlich und je ca. 1,2 m an der nördlichen und südlichen Dachkante.



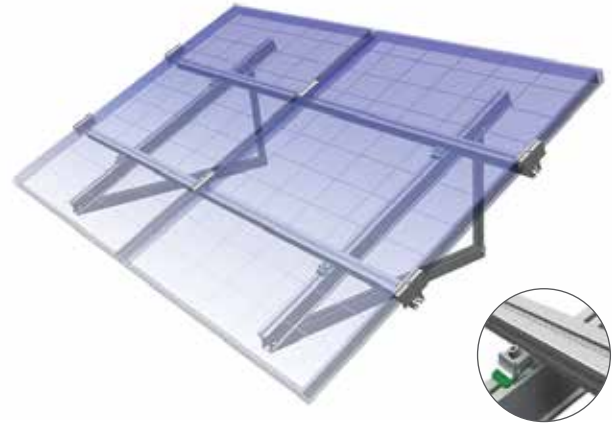
Bei der Bauform **FixZ-7** ( $5 - 7^\circ$ ) und **FixZ-15** ( $12 - 15^\circ$ ) wird der Modulrahmen selbst in das Tragsystem eingebunden. Die speziellen Profile sind jeweils auf eine Modulneigung im Bezug auf die Dachebene ausgelegt. Deshalb sind die Montagepositionen des vorderen und des hinteren Querträgers vor der Modulmontage gemäß Modulhöhe zu bestimmen. Bei der Montage ist darauf zu achten, dass die Modulrahmen nicht verspannt werden. Deshalb ist diese Montageform nur für gerahmte Module zugelassen.

**i** Prüfen Sie vorher die Ebenheit der Trapezblechdächer in Ost-West-Richtung. Da die Modulträgerschienen **FixZ-7** und **FixZ-15** sehr steif und absolut gerade sind, können sich auf sehr unebenen Dächern Probleme bei der Befestigung ergeben. Bei Verwendung der „alten“ Bauform **Fix2000** können diese ggf. durch Unterlegen besser korrigiert werden als z.B. mit **Fix2000 KlickTop**.

## 4.2 Standard – Stützenbauformen

Geschraubte Flachdachstützen werden verwendet, wenn die Anlagen entweder direkt am Boden oder an Betongewichten auf dem Flachdach verschraubt werden können. Besonders flexibel durch Beilageplättchen für die Schraubengrößen M10 und M12.

- Die **Stützenbaureihe Light** bietet besonders leichte und preiswerte Konstruktionen für Module von ca. 0,8 m - 1,6 m. Light 10/13/15
- Die **Stützenbaureihe Profi** ist für Anwendungsfälle mit z.B. hohen Schneelasten gedacht. Modulhöhen: Profi 15: ca. 1,3 m - 1,7 m; Profi 22: bis ca. 2,2 m
- Die **Flachdachstütze XL** ist speziell für größere Module oder 2-reihige Montage in der Regel bis 3,6 m geeignet.

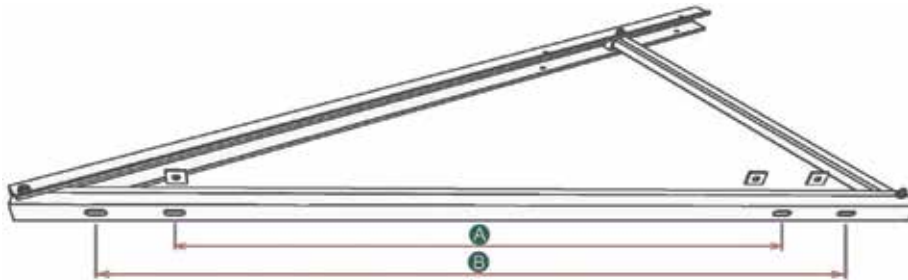


➔ Produktblatt FlexConsole

Sondergrößen auf Anfrage erhältlich. Genauere Angaben zur optimalen Stützenbauform in den Statiktabelle.

Die vormontierten Stützen aufklappen und mittels schrauben M8 und selbstsichernden Muttern M8 anschlagorientiert (maximal 5 Nm) verschrauben. Zur Anbindung an das Befestigungselement stehen je nach Ausführung eine Nut bzw. i.d.R. Langlöcher (13 mm) mit Adapterplättchen 10 mm zur Verfügung.

Die Anbindung der Modulträger erfolgt bei Verwendung des **Stützenprogramms 07** mit Vierkantschrauben und Muttern. Abweichend bietet **FlexConsole** die schnelle und komfortable Montage mittels KlickTop.



Bodenträger Lochabstände	Light U07 1 m Art.Nr. 150001-100	LightU07 1,3 m Art.Nr. 150001-130	Light U07 1,5 m Art.Nr. 150001-150	Profi U07 1,5 m Art.Nr. 151001-150
<b>A</b>	537 mm +/-8 mm	635 mm +/-8 mm	940 mm +/-8 mm	940 mm +/-8 mm
<b>B</b>	757 mm +/-8 mm	855 mm +/-8 mm	1160 mm +/-8 mm	1160 mm +/-8 mm

**i Statik:** Diagonalverstrebung bzw. Zugstreben im Einzelfall zu prüfen

**Nein** - wenn Stütze fest verschraubt - z.B. Beton, FixT

**Ja** - wenn Reihe nicht waagerecht; z.B. Ost/West-Dach, nach Süden aufgeständert  
- wenn die Befestigung schwingungsanfällig ist (z.B. Direktbefestigung auf Stockschrauben)

## 4.3 Sonder - Stützenbauformen

### Gründach

Die Flachdachstütze **Gründach** ist eine Abwandlung der Stützenbauformen Light/Profi. Durch die höhere Modulebene ist sie speziell für begrünte Dächer geeignet. Die Montage erfolgt wie bei den Stützen Light/Profi. Lieferbare Winkel: 15, 20, 25 und 30 Grad



### VarioTop

Die **VarioTop** Stütze eignet sich speziell für Flachdachanlagen in Schulen, Gemeinschaftsanlagen, Beteiligungsprojekten usw.. Sie erlaubt das Neigen eines auf einer Stützenreihe montierten Modulstrings auf Winkel von 10 bis 60 Grad in 10-Grad-Schritten.

➔ [Produktblatt VarioTop](#)

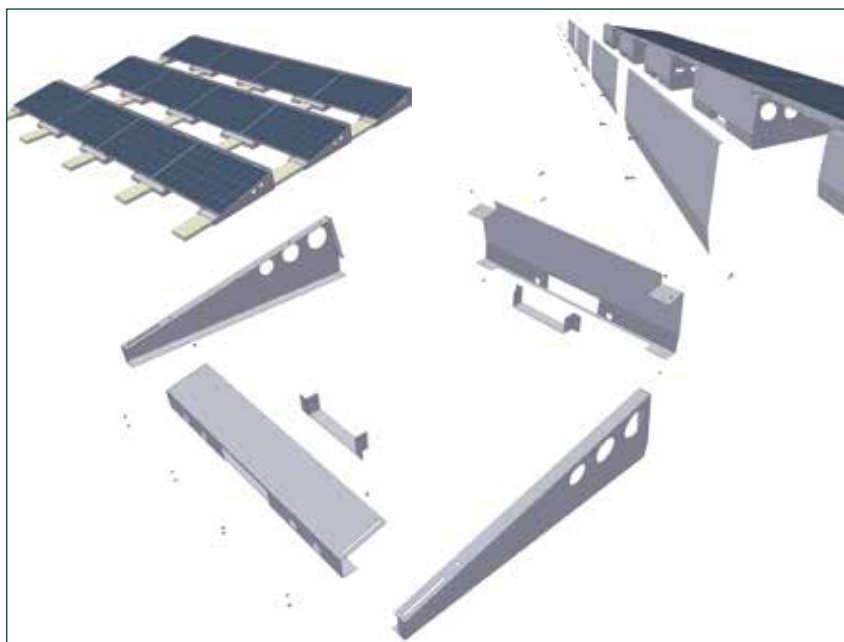
### AluLight

Beim Flachdachsystem **AluLight** werden gerahmte Module durch vollständig geschlossene Reihen und einem fixen Aufständerungswinkel mit minimalen Auflasten auf Flachdächern befestigt.

Beton-Randsteine übernehmen dabei eine dreifache Funktion: Sie beschweren die Wannen an den richtigen Stellen, verbinden die Wannen untereinander und gewährleisten gleichzeitig eine flächige Einleitung von Drucklasten in die Dachoberfläche.

➔ [Produktblatt AluLight](#)

➔ [Montageanleitung AluLight](#)

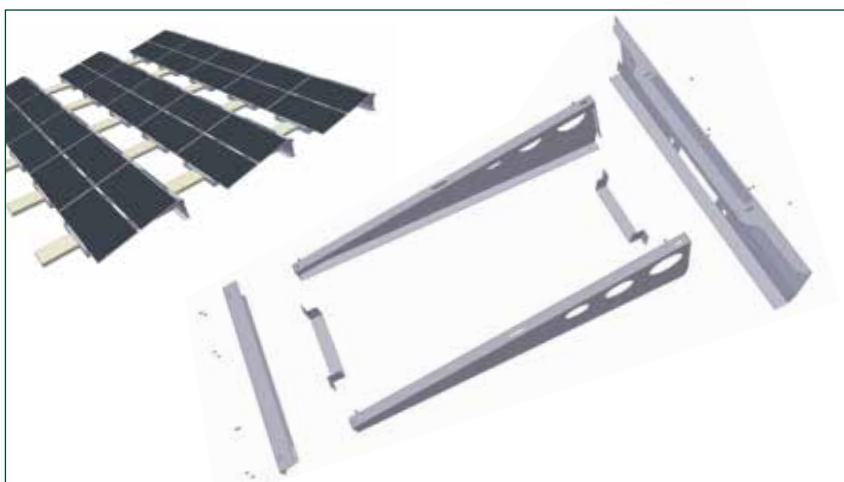


### AluLight TF

Mit **AluLight TF** für Dünnschichtmodule wurde eine Variante speziell für FirstSolar Module und Dünnschichtmodule mit vergleichbaren Abmessungen entwickelt.

➔ [Produktblatt AluLight TF](#)

➔ [Montageanleitung AluLight TF](#)



## 4.4 Stützenbefestigung

Gerade die Modularität des Schletter-Systems erlaubt sehr viele Kombinationen von Stützen mit verschiedenen Befestigungs- und Beschwerungsmöglichkeiten. Die wichtigsten sind hier zusammengestellt.

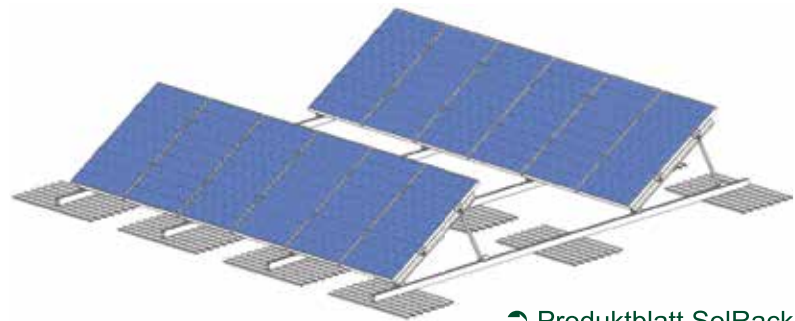
### Beschwerungssatz

Ein Beschwerungssatz enthält 2 Aluminium-Profile mit Spezial-EPDM-Profil. Die Profile werden im rechten Winkel zur Stütze ausgelegt, mit je einer Schraube verschraubt und z.B. mit Beton-Randsteinen o.ä. beschwert. Das Spezial-EPDM-Profil verteilt die Lasten gleichmässig auf die Dachhaut. Eine Bautenschutzmatte ist nicht erforderlich.



### SolRack

Bei Verwendung von Beschwerungselementen wird zusätzliches Gewicht auf das Flachdach angebracht. Oft sind Flachdächer durch die Kiesschüttung in ihrer Tragfähigkeit bereits ausgelastet. Die Kunststoffplatte SolRack stellt eine sehr preisgünstige und dennoch stabile Möglichkeit der Beschwerung einer Stützkonstruktion mit der vorhandenen Kiesschüttung dar. Ggf. ist eine Bautenschutzmatte erforderlich.



➔ Produktblatt SolRack

#### ❶ SolRack-Kunststoffplatten verteilen

Der seitliche Abstand ist gemäß den Randbedingungen auszuwählen (Gebäudehöhe, Schneelast, Windlast, Modulhöhe). Im Normalfall sind 1,4 bis 2,0 m (je nach Bauform) üblich. Der seitliche Überstand des Profils sollte max. 0,2 - 0,4 m betragen.

#### ❷ Durchlaufträger befestigen (bzw. bei Einzelstützen Bodenträger befestigen)

- Vierkantschrauben in die Nut des Durchlaufträgers einschieben bzw. bei Einzelstützen in die dafür vorgesehenen Langlöcher (Plättchen verwenden)
- Schrauben entsprechend positionieren und in die SolRack-Platten einstecken (ggf. je 2 Löcher 10 mm bohren) und mit Beilagescheibe und Flanschmutter verschrauben

#### ❸ Stützen aufklappen und festschrauben

Bei Durchlaufträgern Beschlagsatz verwenden (siehe auch 5.1 CompactVario)

#### ❹ Kiesschüttung

Kiesschüttung am vorgesehenen Platz entfernen (Dachhaut auf keinen Fall beschädigen) und ggfs. Schutzfolie unterlegen - Achtung! Unter der Wanne dürfen keine spitzen Steine verbleiben.

#### ❺ Gestell positionieren und Kiesschüttung wieder einbringen

#### ❻ Alle Schrauben der Unterkonstruktion fest anziehen

➔ weiter mit Punkt 7: Hinw. Modulmontage

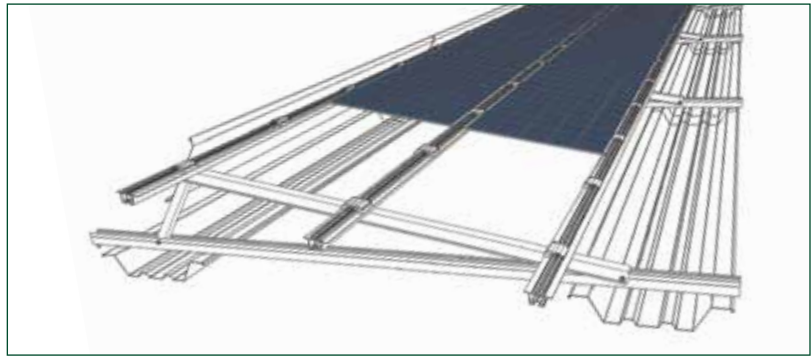
**i** Bei Verwendung von Kunststoffelementen ist zu beachten, daß diese von Prüfstatikern nicht in allen Fällen generell akzeptiert werden. Dies ist in jedem Falle in der Planungsphase abzuklären. Direkte Sonneneinstrahlung auf die SolRack-Kunststoffplatten vermeiden.



## SolTub

- Ballastierung mit Kies oder Betonsteinen
- Gute Lastverteilung am Dach
- Auswahl verschiedener Wannenbreiten
- Ganzmetallkonstruktion

Ggf. Bautenschutzmatte erforderlich.  
Montage ähnlich wie SolRack.

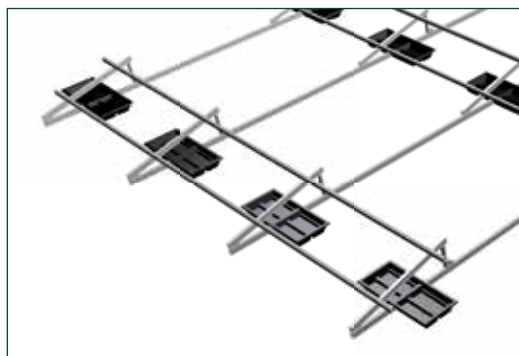


➔ Produktblatt SolTub

## SolCube

- Ballastierung mit Kies oder Betonfüllung
- Optimale Lastverteilung
- Zuverlässiges und schnelles Beschweren
- Nachträgliches Befüllen

Ggf. Bautenschutzmatte erforderlich.



Montage mit DN0



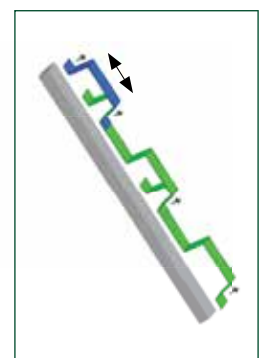
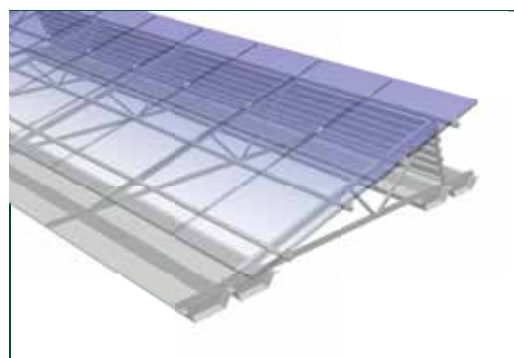
Montage mit DN1

Im Gegensatz zu den bisher verwendeten Systemen, die meist mit dem Durchlaufträger vorher verschraubt werden müssen, kann die Kunststoffwanne **SolCube** einfach über das Durchlaufprofil DN0 / DN1 gestülpt, verschraubt und anschließend mit Kies oder Betonplatten beschwert werden.

➔ Montageanleitung SolCube

## Windsafe

- deutliche Reduzierung der notwendigen Ballastierung
- größere Spannweiten der Modultragprofile möglich
- deutlich geringere Belastung der Dachkonstruktion
- Nachweisführung gegen „Kippen“ und „Abheben“ mit kleineren Auflasten möglich



Bei der Kombination der Bleche wird die kürzeste Hochsicke mit der längsten Hochsicke des Folgebleches überlappt. Die Befestigung erfolgt mit den beigefügten Blechschrauben (6 x 25, selbstbohrend, JT3-2 A2) an **jeder Stütze** der Aufständering. Geschraubt wird am Blechanfang und -ende und an den Überlappungen - siehe Bild. Sowohl die vertikale als auch horizontale Überlappung und Befestigung, erfolgt immer an den hinteren Stützenstreben. Horizontal mit möglichst gleichen Überständen verteilen.

➔ Montageanleitung Windsafe

## 5 Kombinierte Bauformen

Prinzip der kompakten Stützenbauformen ist die optimale Einbeziehung der Dachkonstruktion in den statischen Verbund der Modulaufständering bzw. eine i.d.R. durch Durchlaufträger optimierte gleichmäßige Lasteinleitung in die Dachkonstruktion. Bietet sich von der Ausrichtung her die Möglichkeit, die Stützen direkt auf der Dachkonstruktion zu verschrauben (CompactDirect), so muss die Tragweite der Modulträger bei der statischen Planung an die Abstände der Dachkonstruktion angepasst werden. Bei allen Montageformen mit Durchlaufträger ist zu beachten, daß auch hier die Länge des Durchlaufträgers wie auch die Länge des Modulträgers begrenzt werden muß, um die thermische Längenänderung im tolerierbarem Rahmen zu halten. Die gesamte Anlage ist dafür ggfs. in entsprechende Einzelblöcke zu unterteilen.

### 5.1 Durchlaufträger senkrecht CompactVario

Das Befestigungssystem Schletter CompactVario ist ein sehr flexibles Aufständeringssystem für den Flachdach- und Schrägdachbereich, insbesondere auch zur Überbrückung großer Pfettenabstände. Als Verteilträger in Nord-Süd-Richtung steht eine komplette Serie von Doppelnutprofilen DN0 - DN2,5 zur Verfügung, so dass für jeden Montagefall bzw. für jede Spannweite die wirtschaftlichste Lösung zusammengestellt werden kann.

#### ➔ Montageanleitung CompactVario

Der Aufbau dieser Konstruktion ist so beschaffen, dass i.d.R. auf der Baustelle keinerlei Bohrungen gemacht werden müssen. Befestigungselemente zu verschiedenen Dachsystemen stehen in großer Auswahl zur Verfügung. Beachten Sie dazu z.B. auch:

- ➔ Produktblatt FixT (Trapez- und Sandwichdächer)
- ➔ Produktblatt FixE (Eternitdächer)

➊ Zuerst die Positionen der Durchlaufträger definieren und die entsprechenden Befestigungselemente (FixT, FixE, Fix2000 usw.) montieren. Zur Montage der Querträger deren untere Nut mit Standard- bzw. Vierkantschrauben M10 x 25 bestücken. Die Schrauben positionieren und in die vorgesehenen Löcher der Befestigungselemente einführen und mit Flanschmutter M10 verschrauben.

➋ An der oberen Nut Vierkantschrauben M10 einklicken und die Beschlagsätze mit Sechskantschrauben M10 x 20 befestigen.

Maß x entsprechend einhalten (Bild rechts). Wir empfehlen hierfür ein Distanzstück zu verwenden.

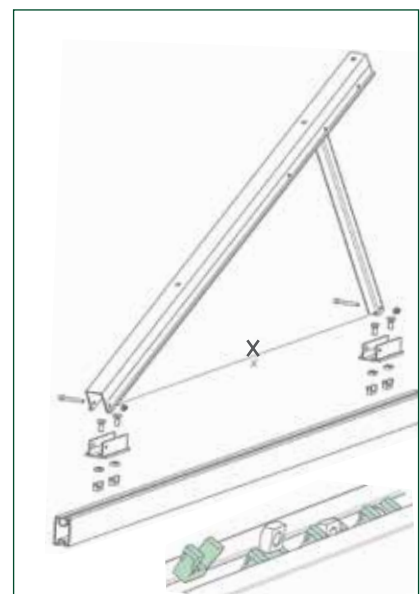
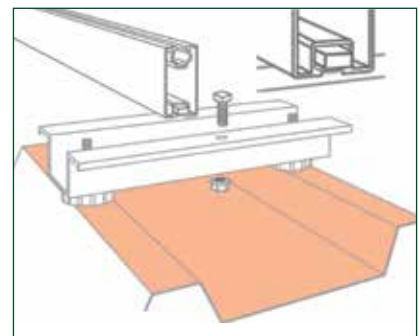
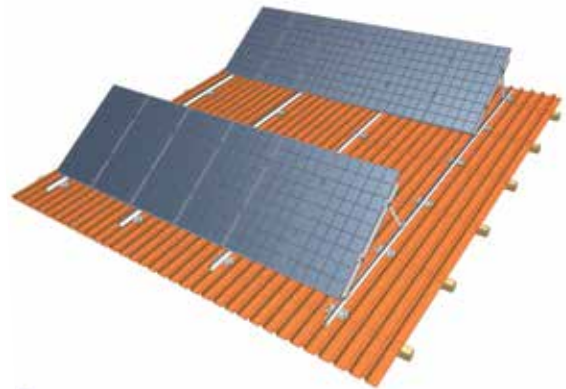
#### Maß X bei Stützenserie 07:

Light 1,0 m = 811 mm  
 Light 1,3 m = 965 mm  
 Light 1,5 m = 1360 mm  
 Profi 1,5 m = 1360 mm

➌ Nun die Stützen aufklappen, mittels Schrauben M8 und selbstsichernden Muttern M8 befestigen (max. 5Nm)

➍ Im nächsten Schritt auf den Stützen Querträger mit Standard- bzw. Vierkantschrauben M10 x 25 und Flanschmutter M10 verschrauben.

➔ weiter mit Punkt 7: Modulmontage

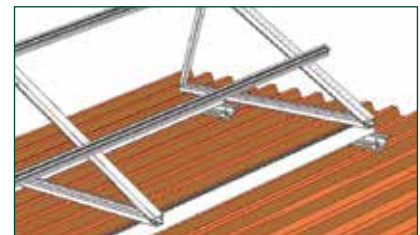
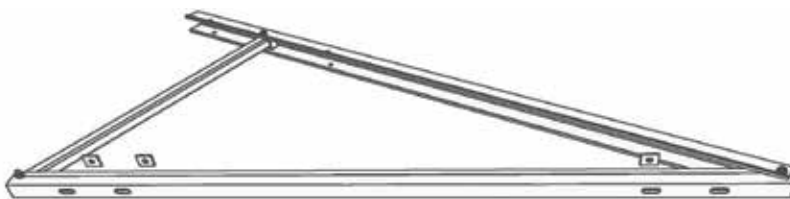
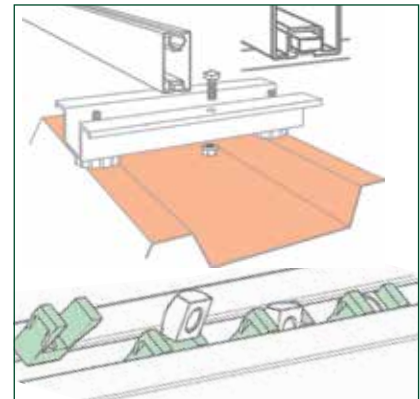
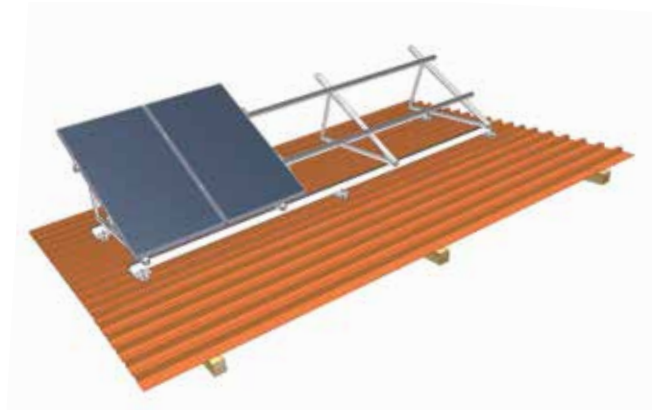


## 5.2 Durchlaufträger waagrecht CompactGrid

Mit dem System CompactGrid (früher: Standard + Durchlaufträger) bieten wir Ihnen eine optimale Lösung für die Montage von aufgeständerten PV-Anlagen z.B. auf nach Ost bzw. West geneigten Dächern. Der Einsatz unserer bewährten Doppelnut-Montage-träger ermöglicht es, die Stützenabstände zu optimieren, und die auftretenden Lasten gleichmäßig und sicher in die Dachhaut oder in die Unterkonstruktion einzuleiten. Durch das Verbauen von Diagonalstrebensätzen wird ein Verspannen der Modulreihen ausgeschlossen.

### ➔ Montageanleitung CompactGrid

In Verbindung mit unseren Befestigungselementen bieten wir die individuelle Lösung. Wie auch beim CompactVario erfolgt die Anbindung an die Unterkonstruktion z.B. mit bewährten FixT-Anschlüssen. Die Abstände der Durchlaufträger müssen möglichst den vorhandenen Stützenlöchern angepasst werden. Unter Umständen muss durch Bohrung eines Zusatzloches (11 mm) die Stütze dem Befestigungsabstand angepasst werden. Die Stützenbefestigung erfolgt durch Einklicken von Vierkantschrauben M10 in die obere Nut des Querträgers und Verschraubung mit Sechskantschrauben M10 x 20. Die Einlegeplättchen (siehe unten) sind hierbei erforderlich. Durch den Einsatz von Diagonalstrebensätzen wird ein Verspannen der Modulreihen ausgeschlossen.



## 5.3 ohne Durchlaufträger – CompactDirect

Ost-West ausgerichtete Dächer mit Pfettenverlauf Nord-Süd oder südlich ausgerichtete Flachdächer mit Sparren lassen unter Umständen eine direkte Montage der Stützen zu. Hier bedienen wir uns einfach beim vorhandenen Dachaufbau und setzen die Flachdachstützen direkt mit Stockschrauben oder FixT/FixE auf die Holz- bzw. Stahlunterkonstruktion. In jedem Fall sind die Anbindungen unmittelbar nahe der Knotenpunkte der Stütze zu setzen. Alle Standard-Stützen aus dem Sortiment sind für diese Kombination geeignet. Senden Sie uns hierzu auch gerne Ihre Anfrage für eine Ausarbeitung.



## 5.4 Auflastoptimiertes Flachdachsystem AluGrid

Das Flächenpotential vieler Flachdächer kann mit auflastoptimierten Systemen weiter für die Photovoltaik erschlossen werden. Neben den jahrelang bewährten Systemen CompactVario, SolRack, Windsafe, SolTUBE und AluLight gibt es nun mit **AluGrid** ein material- und werkzeugoptimiertes System, mit dem Module durch geschlossene Reihen und einem fixen Aufständigungswinkel von ca. 15 Grad, mit minimalen Auflasten auf Flachdächern aufgebracht werden können.



### ➔ Montageanleitung AluGrid

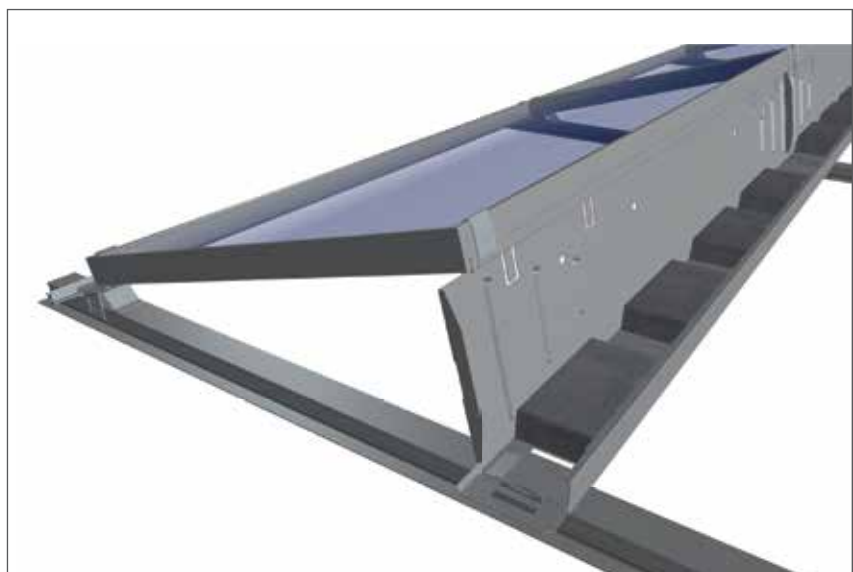
Die Komponenten werden durch ein Klicksystem miteinander verbunden. Die Modulmontage erfolgt mit schraublosen Modulklemmen (Federklemmen) auf der Unterkonstruktion.



Die Beschwerung kann individuell nach statischen Anforderungen optimiert in die Wannen am Windsafe eingebracht werden.



Durch die Verwendung bauartzugelassener Aluminium- und Edelstahlwerkstoffe wird sowohl eine praktisch unendliche Lebensdauer auch bei hohen UV-Einstrahlungen, als auch eine Akzeptanz bei prüfstatischen Gutachten gewährleistet.



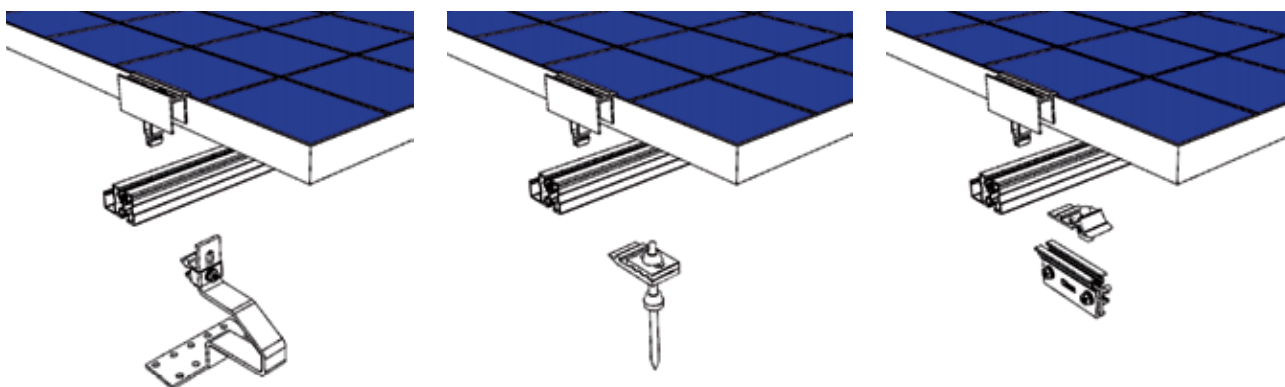
**Beschwerung:** Betonsteine (z.B. Rasenkantensteine, Pflastersteine), Riesel etc. Zur Ermittlung der erforderlichen Ballastierung muss eine Auflasten-Statik erstellt werden. Diese ist als Internet-Service oder im Rahmen der Angebotskalkulation in Abhängigkeit einer Verschattungsberechnung und des einzuhaltenden Reihenabstands erhältlich.

## 6 Systemmontage

Sind die Befestigungselemente (Punkt 3) montiert, werden im nächsten Schritt Profile (Querträger bzw. Kreuzschienen) angebracht.



### 6.1 Schrägdachmontage



#### 6.1.1 Querträgermontage

Bei der klassischen Schrägdachbefestigung werden pro Modulreihe zwei Reihen Dachhaken bzw. Dachbefestigungselemente auf der tragenden Dachunterkonstruktion befestigt. Auf diesen Elementen wird das Querträgerprofil montiert. Je zwei Querträgerprofile tragen wiederum eine Modulreihe, die über End- und Mittelklemmen auf den Querträgern ausgerichtet und befestigt wird. Die Module werden üblicherweise senkrecht montiert.

#### **i** Achtung!

Achten Sie darauf, dass die Reihenlängen wegen der thermischen Ausdehnung nicht zu groß sein dürfen! Lange Reihen sollten daher unterteilt werden. Hinweise zur thermischen Ausdehnung gibt der Autokalkulator.

- Auf Ziegeldächern max. ca. 20 m
- Auf Blechdächern ohne thermische Ausgleichsmöglichkeiten max. ca. 10 m

Werden Steckverbinder in Profilen mit Kabelkanälen verlegt, sollten die Kabelkanäle mit Entwässerungsbohrungen versehen werden.

#### **i** Achtung!

Verbindungen von Profilen sind innerhalb des Modulverbundes ausschließlich mit festen Verschraubungen auszuführen. ➔ Komponenten Übersicht: Standardprofile und Zubehör

#### **i** Werkzeug:

- Gabel-Ring-Schlüssel SW 15
- Torx T40
- Inbus 6 mm

## ❶ Querträger auf den Befestigungspunkten verschrauben

Beim System **Rapid2+** und **KlickTop** wird der Querträger einfach an den Befestigungspunkten entsprechend aufgelegt und festgeschraubt.

Bei der Standardmontage ist wie folgt zu verfahren:  
Schrauben (i.d.R. M10 x 25 Sechskant bzw. Vierkant) in die Nut der Querträgerprofile einschieben und im Abstand grob verteilen. Dann das erste Querträgerstück (beginnend mit der ersten Schraube) in die Befestigungsreihe (Dachhaken, Welldachbefestigungen, Blechfalzklemmen) einführen. Am besten die erste Schraube mit einer Mutter an der Dachbefestigung sichern, die Schiene leicht schräg anheben und dann Schraube für Schraube einführen und mit einer Mutter sichern (noch nicht anziehen).

Querträgerprofil falls erforderlich mit Verbinder verlängern.  
Ein Schiebeverbinder (Bild rechts ❷) ist sinnvoll, wenn eine gemeinsame Unterstüzung (z.B. Dachhaken) für beide Teilfelder genutzt werden soll. Diesen jedoch nicht (Beispiel ❸) zwischen den Modulreihen einsetzen. Der Modulrahmen wird ansonsten durch thermische Veränderung überlastet.

Grundsätzlich sollte die empfohlene max. Schienenlänge nicht überschritten werden, z.B.: **10 m** für direkt auf Trapezblechen montierte Fix2000-Konstruktionen, **20 m** für Schrägdachanlagen auf Dachhaken oder auch über **30 m** für Schienenverbände auf Stützen, da sich hier die Längenänderung des Schienenstranges allenfalls in einer kleinen Winkelabweichung auswirkt.

Bei Profilen mit Kabelkanal (Profi05) empfehlen wir die Sicke des Kanals jeden Meter zu durchbohren (mind. 8 mm), damit sich sammelndes Regenwasser abläuft und die Modul-Steckverbindungen **nicht** unter Wasser stehen.

Unterschiedliche Höhen bei unebenen Dächern ausgleichen

### a) bei Ziegel- oder Pfannendächern:

Höhenverstellbare Haken verwenden oder zur Befestigung längere M10-Schrauben verwenden und unterlegen.

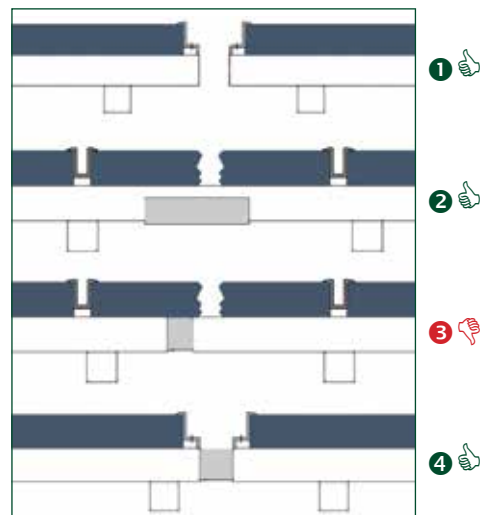
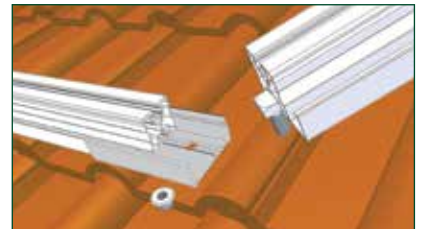
➔ Komponenten Übersicht: Dachhaken Zubehör

### b) bei Welleternit- oder Trapezblechdächern:

Montageplatte an der Stockschraube durch Verstellung der Befestigungsmuttern geeignet anpassen.

### c) bei Blechfalzdächern:

ggfs. zur Befestigung längere M10-Schrauben verwenden und unterlegen.



Anschließend wird die unterste Schiene gerade in der Flucht ausgerichtet. Nach Befestigung der untersten Schienenreihe die weiteren Schienen anbringen. Seitlich auf genaue Flucht mit der Dacheindeckung achten. Wichtig: Die seitliche Flucht muss genau im 90-Grad-Winkel zur untersten Schiene ausgerichtet werden, da sonst die Stöße im gesamten Modulfeld nicht in der Flucht ausgerichtet werden können! Das Anlegen des rechten Winkels kann mit sog. „Zahlentripeln“ erfolgen (z.B. 60 cm, 80 cm ergeben die Diagonale 100 cm). Nach Ausrichten aller Querträgerschienen alle Verbindungsschrauben fest anziehen! Nur Spezialmuttern mit Sperrkantprofil verwenden! Bei Anbindung der Anlage an den Blitzschutz des Gebäudes Hinweis im letzten Abschnitt beachten.



🔩 **Alle Schrauben der Unterkonstruktion fest anziehen bzw. kontrollieren**

➡ weiter mit Punkt 7: Modulmontage



**Tipp:**

Wird der Kabelkanal zur Unterbringung der Verdrahtung genutzt, ist auf Vermeidung von Wasseransammlungen zu achten. Dies kann durch geeignete Ausrichtung oder auch durch Bohren einiger Löcher an den tiefsten Stellen im Kanal erfolgen. Bei der Unterbringung von Steckern im Kabelkanal ist dies besonders zu beachten.

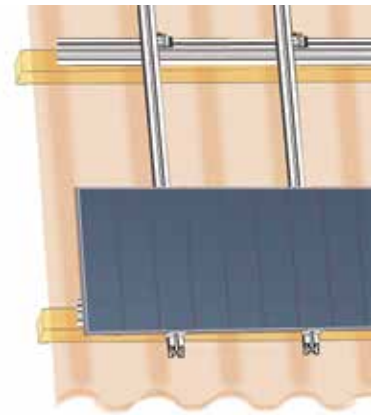
## 6.1.2 Kreuzschienenmontage - GridNorm mit KlickTop

- aus preiswerten Standard-Schienen aufzubauen
- flexibel in der Montage
- kombinierbar mit allen Schletter-Systembauteilen
- mit Kreuzschienenverbinder KlickTop für kurze Montagezeiten



### Tipp:

Die Kreuzschienenmontage (egal mit welchem Montagesystem) sollte dann verwendet werden, wenn die Unterkonstruktion keine passenden Befestigungspunkte für Querschienen bietet. Die Kreuzschienenmontage ist nicht dafür gedacht, bei einer bestimmten Modulordnung mit weniger Dachhaken auszukommen. Die Anzahl der notwendigen Dachhaken pro Quadratmeter Modulfläche ist von den statischen Erfordernissen vorgegeben und ist im Prinzip vollkommen unabhängig von der Art der verwendeten Schienensysteme.



Für alle normal gearteten Einsatzfälle empfehlen wir weiterhin das System Schletter Standard, die konkurrenzlos einfache, flexible und schnelle Montage von Querschienen direkt auf die Unterkonstruktion. Das Kreuzschienensystem GridNorm ist dagegen ideal für die Fälle, in denen die Unterkonstruktion nur ungünstige Befestigungspunkte bietet oder in denen die Lage der Querträger noch besser auf die Modulreihen abgestimmt werden muss. Schletter GridNorm erweitert damit die Reihe der einfach und schnell zu montierenden Schletter-Systeme.

Anwendungsbeispiele sind die Modulmontage auf allen Eternit- oder Trapezblechdächern mit nur quer verlaufenden Lattungen oder auch die Quermontage von Modulen auf Pfannendächern bei ungünstiger Reihenaufteilung.

### Besondere Hinweise für die GridNorm-Montage:

#### • Anordnung

Zuerst werden die unten liegenden Profile senkrecht von der Traufe zum First verlegt und an den Befestigungspunkten (Dachhaken, Welldach-Sets usw.) befestigt. Daraufhin werden die Querträgerprofile auf den montierten Profilen in passenden Abständen zum verwendeten Modul angeordnet. Der Kreuzschienenverbinder KlickTop wird komfortabel von oben verschraubt.

#### • Profilabstände und Tragweiten

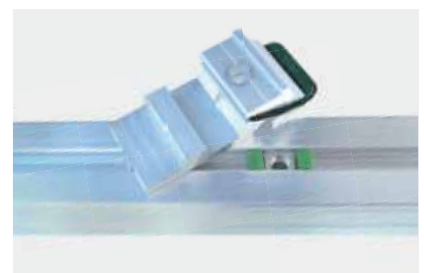
Die zulässigen Abstände der Profile und Unterstützungspunkte sind der Systemstatik zu entnehmen. Es ist zu beachten, dass auch die minimale Anzahl von Befestigungspunkten pro Quadratmeter eingehalten werden muss!

#### • Kalkulation und Zusammenstellung

Wie das normale Standard-System, kann GridNorm auch mit dem Autokalkulator zusammengestellt werden. So ist eine sehr schnelle Übersicht über Schienenzusammenstellung usw. möglich.

#### • Konventionelle Kreuzschienenmontage

Neben der GridNorm-Montage lässt sich auch weiterhin die VA-Platte als Kreuzschienenverbinder verwenden (siehe Komponentenübersicht).



❶ Kreuzverbinder am Unterprofil einhaken



❷ Schnell und komfortabel von oben verschrauben



## 6.2 Flachdachmontage

### 6.2.1 Allgemeine Hinweise

Bei der Flachdachaufständerung wird i.d.R. eine Modulreihe aus senkrecht ausgerichteten Modulen auf einem Querträgerpaar befestigt. Das Querträgerpaar wird wiederum auf einer Stützenreihe montiert.



Die meisten Stützen sind in verschiedenen Anstellwinkeln erhältlich. 25 - 30 Grad Modulneigung ergeben z.B. in Deutschland bei netzgekoppelten Anlagen den optimalen Jahreswirkungsgrad, 45 Grad können

bei Inselanlagen die Ausbeute im Winterhalbjahr optimieren, 20 Grad können z.B. als Zusatzaufstellung auf leicht geneigten Flachdächern verwendet werden. Auf den Stützelementen werden die Querträgerprofile befestigt. Je zwei Querträgerprofile tragen i.d.R. eine Modulreihe, die über End- und Mittelklemmen auf den Querträgern ausgerichtet und befestigt wird. Sonderanordnungen von Modulen sind ebenfalls möglich. Verschiedene Arten von Stützen erlauben die Anpassung an die verschiedenen Gegebenheiten.



#### Tipp:

Als Hilfsmittel zur Bestimmung der Reihenabstände steht eine automatische Verschattungsberechnung auf [www.schletter.de](http://www.schletter.de) zur Verfügung.

- Alle Stützen sind in Abhängigkeit der Randbedingungen (Gebäudehöhe, Schneelastzonen, Modulhöhe usw.) statisch berechnet. Die zulässigen Stützenabstände sind der Systemstatik zu entnehmen.
- Es ist sicherzustellen, dass das Dach die zusätzlichen Lasten aus Eigengewicht der PV-Anlage, Ballastierung und Schnee auf den Modulen sicher aufnehmen kann.
- Bezüglich der Windlast ist zu beachten, dass gerade bei Aufständerungen an den Befestigungspunkten sehr große konzentrierte Kräfte auftreten können. Bei Kombinationen von Stützen mit Befestigungselementen (z.B. Stützen auf Stockschrauben, Klemmen usw.) ist der Festigkeitsnachweis im Rahmen einer Typstatik zu führen, da diese Fälle nicht in allgemeinen Systemstatiken aufgeführt werden können. Ebenso ist bauseits ein statischer Nachweis der Festigkeiten zu führen.
- Bei Schwerkraftbefestigungen können die notwendigen Beschwerungen aus der Systemstatik entnommen werden. Hier ist unbedingt zu beachten, dass die Dach-Unterkonstruktion das zusätzliche Gewicht der PV-Anlage zuzüglich der notwendigen Beschwerungslasten aufnehmen muss!
- Die statischen Berechnungen der Stützen beziehen sich i.A. auf die senkrechten Lasten und nicht auf die sehr individuellen Seiten- und Kippstabilitäten. Es ist von Fall zu Fall zu entscheiden, ob z.B. die Stützenverbände durch zusätzliche Diagonalverstreben o.ä. zu stabilisieren sind. Schletter **WindSafe**-Bleche übernehmen hierbei gleichzeitig die Funktion einer Verstreben.
- Bei dichter Dachhaut ist oft nur eine Schwerkraftbefestigung ohne Durchdringung der Dachhaut möglich. In diesen Fällen ist gesondert darauf zu achten, dass keine Steine der Kiesschüttung o.ä. unter den Beschwerungen verbleiben und die Dachhaut beschädigen könnten (Bautenschutzmatte empfehlenswert).

## 6.2.2 Montage



**i** **Werkzeug:**  
Ratsche mit verlängerter Nuss 15 mm

### 1 Stützen montieren und auf der Dachfläche verteilen

Der seitliche Abstand der Stützen ist gemäß den Randbedingungen auszuwählen (Gebäudehöhe, Schneelast, Windlast, Modulhöhe). Im Normalfall sind 1,6 bis 1,8 m üblich. Der seitliche Überstand des Profiles soll max. ca. 0,2 bis 0,4 m betragen.

### 2 Nur bei Montage auf Betonelementen: Stützen einzeln auf den Elementen festschrauben

### 3 Stützen in einer Reihe anordnen

### 4 Querträger auf den Stützen lose befestigen

Schrauben in die Nut des Querträgerprofiles einschieben und im Abstand grob gemäß der Stützenabstände verteilen. Dann das erste Querträgerstück (beginnend mit der ersten Schraube) in der ersten Stütze lose befestigen. Dann nach und nach alle Stützen aneinanderreihen. Querträger mit Verbinder an der Unterseite verbinden.

Nach Ausrichten aller Querträgerschienen an den Stützen alle Verbindungsschrauben fest anziehen. Nur Spezialmutter mit Sperrkantprofil verwenden! Bei Anbindung der Anlage an den Blitzschutz des Gebäudes Hinweis im letzten Abschnitt unter Punkt 10 beachten!

### 5 Gestell ggfs. in die richtige Position bringen

### 6 Alle Schrauben der Unterkonstruktion fest anziehen bzw. kontrollieren

(M8: 5 bzw. 15Nm; M10: 40Nm; M8-Schrauben der Stützen selbst: anschlagorientiert)

### 7 Querträgermontage

Im nächsten Schritt auf den Stützen Querträger mit Standard- bzw. Vierkantschrauben M10 x 25 und Flanshmutter M10 verschrauben.

➔ weiter mit Punkt 7: Modulmontage

## 6.3 Fassadenbefestigung

Die Fassadenbefestigung stellt einen Sonderfall der Modulmontage in der Regel an senkrechten Wänden dar. Für Anlagen im sichtbaren Bereich können die Befestigungselemente auch mit Oberfläche geliefert werden (z.B. eloxiert oder pulverbeschichtet). Vorsicht: Eloxierete oder beschichtete Bauteile haben nur eine eingeschränkte Leitfähigkeit (Kapazitive Aufladungen, Blitzschutz). Beachten Sie bitte auch die Hinweise zum Thema Überkopfverglasung.

➔ Fassadenmontage Allgem. Hinweise



### ❶ Anlagenkonfiguration skizzieren und gewünschte Lage der Fassadenstützen festlegen

Links und rechts soll der Querträger max. ca. 0,2 m - 0,4 m frei überstehen. Maximaler Stützenabstand nach statischen Auslegungstabellen.

- Grundträger montieren
- Modulträger/Strebe einhängen und verschrauben (Anschlagorientiert, max. 5Nm)

### ❷ Lage der Querträger gemäß Modulhöhe prüfen

Die Querträger sollen etwa 1/4 - 1/5 der Modulhöhe vom oberen und unteren Modulrand eingerückt verlaufen. Auf die Lage der Anschlussboxen ist zu achten. Es ist zu prüfen, ob die an den Stützen angebrachten Bohrungen für die verwendeten Module geeignet sind. Wenn nicht, Fassadenstützen mit entsprechendem Sondermaß anfragen.

### ❸ Untergrund prüfen und geeignetes Befestigungsverfahren wählen

Es ist sicherzustellen, dass Untergrund und Befestigung die auftretenden Kräfte (insbesondere bei Schnee- und Windlast) aufnehmen kann. I.d.R. bieten sich Schwerlastanker oder Klebeanker an. Die Befestigungspunkte sind ggfs. in eine Anlagenstatik einzubeziehen.

### ❹ Die Stützen einer Reihe nivellieren und montieren

Zur Ausrichtung der Stützen werden zuerst die beiden äußersten Elemente in gleicher Höhe befestigt (waagrechte Ausrichtung z.B. mittels Schlauchwaage oder Laservermessung). Zwischen den äußeren Stützen an der obersten und an der untersten Ecke eine Schnur spannen und die mittleren Stützen bei der Montage nach der Schnur ausrichten (ggfs. an der Wand unterlegen).

### ❺ Querträger auf den Fassadenstützen verschrauben und ausrichten

Schrauben (i.d.R. M10 x 25) in die Nut des Querträgerprofiles einschieben und im Abstand grob verteilen. Dann das erste Querträgerstück (beginnend mit der ersten Schraube) in die äußerste Stütze einführen. Am besten die erste Schraube mit einer Mutter an der Stütze sichern, die Schiene leicht anheben und dann Schraube für Schraube einführen und mit einer Mutter sichern (noch nicht anziehen). Bei Unebenheiten in der Schienenführung aufgrund ungerader Mauern entweder an der Befestigungsseite der Fassadenstütze durch Unterlegen korrigieren oder zwischen Stütze und Querträger unterlegen (ggfs. längere Schrauben verwenden). Verlängerungen des Querträgers mit Querträgerverbinder vornehmen. Anschließend wird die untere Schiene gerade in der Flucht ausgerichtet. Nach Befestigung der unteren Schiene einer Modulreihe die obere Schiene anbringen. Seitlich auf genaue Flucht achten. Wichtig: Die seitliche Flucht muß möglichst genau im 90-Grad-Winkel zur unteren Schiene ausgerichtet werden. Nach Ausrichten der Querträgerschienen alle Verbindungsschrauben fest anziehen. Nur Spezialmutter mit Sperrkantprofil verwenden. Bei Anbindung der Anlage an den Blitzschutz des Gebäudes Hinweis im letzten Abschnitt beachten.

### ❻ Alle Schrauben der Unterkonstruktion fest anziehen

➔ weiter mit Punkt 7: Modulmontage

## 7 Hinweise zur Modulmontage

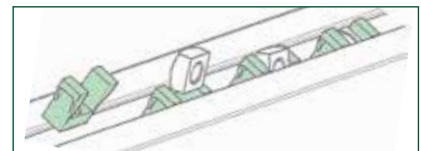
### 7.1 gerahmte Module



#### 1 Montage der Modulreihen vorbereiten

Die Verkabelung bis zu den Modulreihen ist vorzubereiten. Achtung: Beim Aufteilen der Strings und Vorbereitung der Verkabelung unbedingt die Hinweise zum Blitzschutz (letzter Abschnitt) beachten! Modulverkabelung vorbereiten: Am Ende der Stringleitungen je nach Modultyp passende Stecker/Buchsen montieren. Entsprechend Herstellerangaben das erste Modul an der kommenden Stringleitung anschließen und folgende Module verbinden.

In der oberen Nut des Querträgerprofils Vierkantmuttern mit Hilfe des Einklickbausteins (Art.Nr. 129010-008) grob in der Länge verteilt einklicken. Die ersten beiden Endklemmen mit M8 Schrauben mit Sperrverzahnung (bzw. mit Sperrkantring) am Ende der Querträgerschiene lose befestigen. Dann das erste Modul anlegen und mit den Endklemmen lose fixieren (Endklemmen sollten mind. 5mm vom äußeren Rand des Querträgers sitzen). Nun das erste Modul an der Querträgerflucht ausrichten.



Klick-System



Rapid2+

Bei Montage mit Rapid2<sup>+</sup>-Klemmen diese lediglich an benötigter Position einklicken, an den Modulen bündig anliegen und verschrauben.

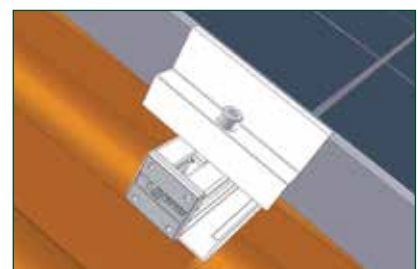
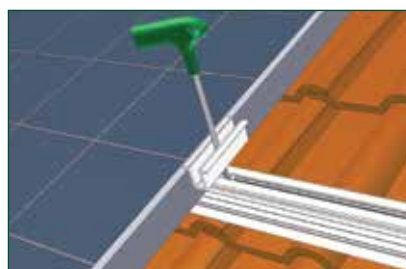
#### 2 Modulreihen montieren

Nach Ausrichtung des ersten Modules in der Reihe wird je eine Mittelklemme lose am Querträger befestigt. Dann wird das jeweils nächste Modul angeklemmt, unter die Modulklemme geschoben und fixiert. Die nächste Mittelklemme wird analog befestigt. Die Kabel können dabei im Kabelkanal der Schiene untergebracht werden. Diese mit UV-beständigen Kabelbindern am Querträger sichern. Am Ende der Modulreihe wird wieder eine Endklemme gesetzt.

Optional kann die Kabelführung auch mit Schletter-Kabelklips erfolgen. ➔ [Produktblatt Kabelklips](#)

#### 3 Alle Schrauben der Modulbefestigung fest anziehen bzw. kontrollieren

4 **Endkappe:** Falls gewünscht, kann das Querträgerprofil mit einer Endkappe (bei Solo und Profi) abgeschlossen werden.



## 7.2 ungerahmte Module

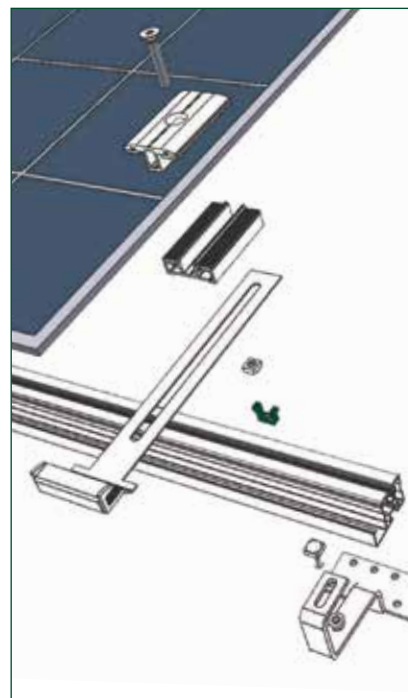
Um das Schletter-Standardsystem auch für Laminatmodule zu adaptieren, wurde das Laminat-Klemmsystem entwickelt. Die Klemmen sind so konstruiert, dass das Laminat von allen Seiten, also auch auf der Stirnseite nur mit Gummi in Berührung kommt und so nicht im Gestell an Metallteilen verspannt wird.

- ➔ Laminatmontage Allgemeine Hinweise - unbedingt beachten!
- ➔ Produktblatt LaminatEco
- ➔ Produktblatt LaminatGS

### **i** Achtung!

Montage von Laminatmodulen nur auf verspannungsfreien Unterkonstruktionen! Im Zweifelsfall nur in Kombination mit Kreuzschienensystem!

Generell können ungerahmte Module nur nach genauer Vorgabe der Modulhersteller verbaut werden!



#### • Montage der Klemmen

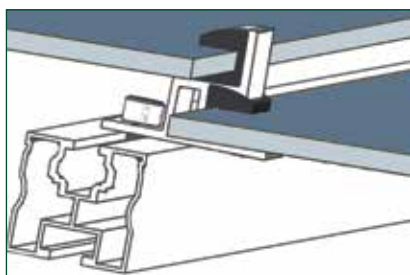
Die Montage der Abschlussklemmen und Mittelklemmen entspricht in der Vorgehensweise den normalen Klemmen für gerahmte Module.

#### • Montage der Sicherheitshaken

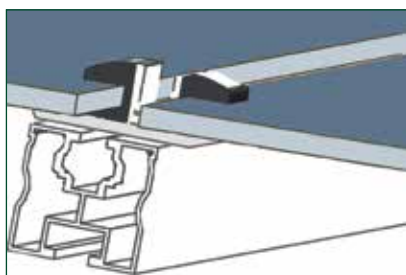
Bei Schrägdächern können Lamine nicht so fest kraftschlüssig verspannt werden, dass ein Verrutschen ausgeschlossen werden kann. Aus diesem Grunde wird zusammen mit der unteren Modulklemme jeweils ein Sicherheitshaken mit verschraubt, der das Modul gegen Abrutschen sichert. Der Sicherheitshaken wird unter die Modulklemme geschoben und mit der Klemmschraube nach Ausrichten des jeweiligen Modules festgeklemmt. Bei zweiteiligen Mittelklemmen ist darauf zu achten, dass die Modulklemmen in keinem Fall zu fest angezogen werden.

- **Bei Laminatmodulen mit einem sehr schmalen Rand** sollte das Modul nicht zu weit durch die Klemme verdeckt werden. Hier empfiehlt sich bei der Montage die Einlage von Distanzstreifen. Da sich die Abstände zwischen den Modulen dadurch vergrößern, muss bei Bestellung und Konfektionierung **auf längere Schienenzuschnitte** geachtet werden. Die Ergebnisse des Autokalkulators sind in diesem Falle zu korrigieren.

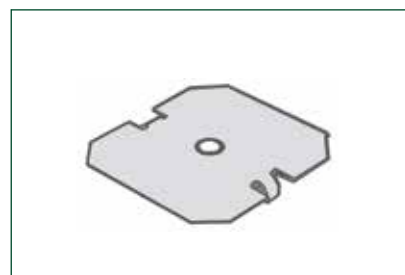
- **Bei größeren Laminaten oder bei Quermontage** sollte das Laminat nicht freitragend zwischen den Klemmen eingespannt werden, sondern in der Mitte zusätzlich durch einen Unterstützungsgummi bzw. Unterlegblech (als Zubehör erhältlich) abgestützt werden.



Quermontage mit **LaminatGS**



Quermontage mit **LaminatEco**

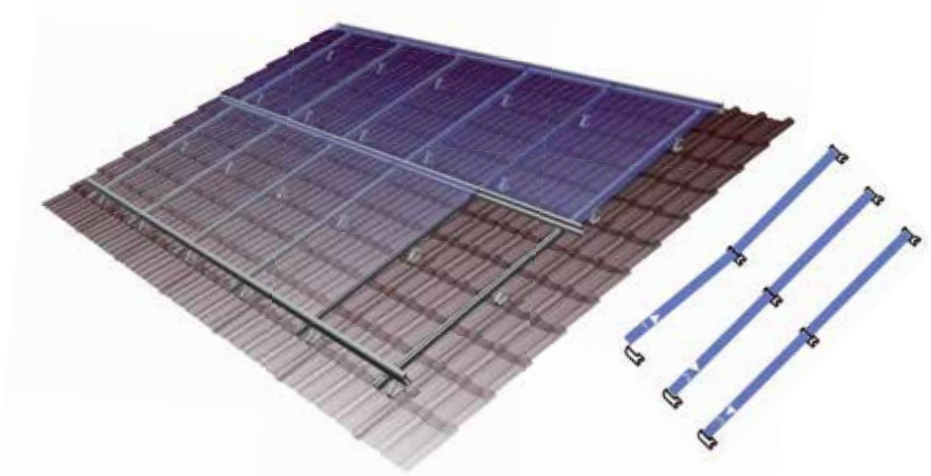


**Unterlegblech** für LaminatEco zur Erhöhung der Auflagefläche

### 7.3 Roof-In

- Materialeinsparung bei der Gestellauslegung
- Schnellere Montagezeiten
- Universal einsetzbar
- Preiswert

Das System Roof-In ist die konsequente Anwendung von Einlegesystemen im Dachbereich.



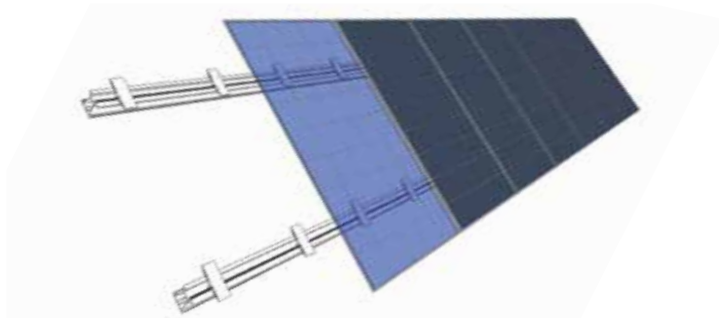
Wie auch im Freilandssystem ist in jedem Falle zu beachten, dass Einlegesysteme nur in Verbindung mit entsprechend zertifizierten Modulen verwendet werden sollten, da sonst die Modulgewährleistung erlischt. Durch die Einlegetechnik ist die geforderte Absturzsicherung der Module immer gewährleistet.

Das Modul kann vertikal oder horizontal zwischen zwei horizontal verlaufenden Profilschienen eingelegt werden. Dazu wird das Modul erst mit der Oberkante aufgelegt und nach oben in die Schiene eingeschoben, anschließend mit der Unterkante aufgelegt und nach unten in die Schiene heruntergezogen.

➔ Produktblatt Roof-In

### 7.4 OptiBond

- Statisch optimiert für große Modulflächen
- Minimale Montagezeit
- Mit Diebstahlsicherung



Aufgrund des Kostendrucks geht der Trend speziell bei Groß- und Freilandanlagen immer mehr zu Modulen in Dünnschichttechnologie. Ziel vieler Modulhersteller sind deshalb oft sehr großflächige Module in Doppelglas-Bauweise, da diese sowohl in der Produktion, als auch im PV-System eine Kostenoptimierung erwarten lassen. Eine Erhöhung der Belastbarkeit und damit eine Vergrößerung der Modulmaße ist nur durch geeignete Befestigungen in der Fläche möglich.

Die Schletter GmbH entwickelt deshalb in Zusammenarbeit mit verschiedenen Modulherstellern geeignete Klebtechnologien, um auch diese großflächigen Module mechanisch optimal mit der Unterkonstruktion zu verbinden.

➔ Produktblatt OptiBond

## 8 Sondersysteme

### 8.1. Indachsysteme

#### Plandach5

- Optimale Dichtigkeit
- Flexibel und modular, für alle Modularten und Modulgrößen verwendbar
- Optimale Erträge durch definierte Hinterlüftung
- Optimales Erscheinungsbild



Auf die Dachschalung (z.B. Holzwerkstoffplatte V100 G oder Massivschalung plus Brandschutzmatte) oder auch auf entsprechend druckstabile Aufdachisolierungen wird eine konventionelle Dachbahn aus dem Industriedach-Bereich verlegt (z.B. Alwitra Evalon V). Auf die Dachbahn werden senkrechte Systemschienen mit der Schalung verschraubt, zwischen Schiene und Dachbahn die Durchdringungen flächig abgedichtet (EPDM - Gummiformteile). Die Klemmung erfolgt punktuell durch passende Klemmbauteile, die an jeder Stelle in die Schiene eingehakt und verschraubt werden können. Auf Wunsch ist auch linienförmige Klemmung mit einer durchgehenden Abdeckschiene möglich. Das System ist für Dachneigungen ab ca. 20 Grad geeignet (abhängig von der Dachhaut). Bei rahmenlosen Modulen ist im Gegensatz zu gerahmten ein Quergummi erforderlich.

➔ [Plandach 5 Montage und Projektierung](#)

➔ [Produktblatt Plandach 5](#)

#### BiPv 2-11

- Schnelle und einfache Montage ohne Spezialwerkzeug
- Modulgrößen frei wählbar
- Keine zusätzliche Dichtebene erforderlich (handelsübliche Unterspannbahn vorausgesetzt)
- Lässt sich komplett in die vorhandene Dacheindeckung integrieren
- Erfüllt alle Vorgaben für Vollintegration nach französischer Gesetzgebung (max. 2 cm über Dachhaut)

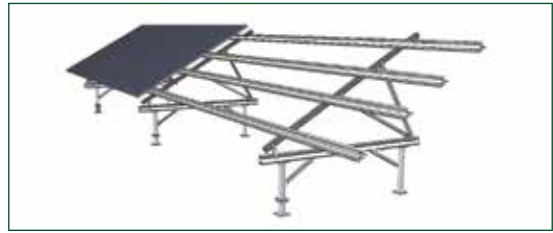


Das Indachsystem BiPV 2-11 ist ein filigranes Indachprodukt und kann sowohl einen definierten Teil eines bereits bestehenden Daches ersetzen, als auch als komplette Dacheindeckung bei Neubauten dienen. Die Module fügen sich hierbei in die umliegende Dachoberfläche ein und sind mit allen gängigen Dachziegeln kombinierbar. Individuell geplant, wird das System auf verschiedene Modulgrößen konfektioniert. Eine vollständige Dacheindeckung kann im Vorfeld bereits mit einem Architekten geplant werden. Das System ist auch bei sehr großen Dächern (sowohl Trauflänge als auch Schrägenlänge) einsetzbar und kann somit auch auf Industriedächern montiert werden. Die thermischen Längenausdehnungen sind hierbei bereits berücksichtigt.

➔ [Produktblatt/Montageanleitung BiPv 2-11 - Hinweise unbedingt beachten!](#)

## 8.2 Industriefoliendach – IsoTop

- Stützweiten bis zu 10,0 m möglich
- Direkte Lasteinleitung in die tragende Struktur des Gebäudes
- Wir unterstützen Sie bei der Projektplanung

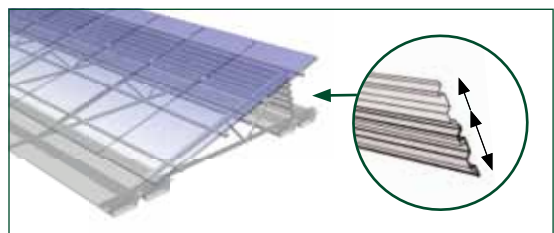


Im Allgemeinen werden die Konstruktionen so optimiert, dass nur wenige Durchdringungspunkte in großen Abständen gesetzt werden müssen. Diese können vom Dachdecker zuverlässig und kostengünstig eingeschweißt werden; die Gewährleistungsgewerke sind dadurch eindeutig getrennt.

➔ Produktblatt IsoTop

## 8.3 Sonderprojektierung am Flachdach Windsafe

- Deutliche Reduzierung der notwendigen Ballastierung
- Größere Spannweiten der Modultragprofile möglich
- Deutlich geringere Belastung der Dachkonstruktion
- Nachweisführung gegen „Kippen“ und „Abheben“ mit kleineren Auflasten möglich



Das System Windsafe ist modular ausgeführt und ermöglicht durch die Ausführung mit einem speziellen zusätzlichen Windschott den Nachweis der Anlagenstandfestigkeit mit sehr viel weniger Auflast als bei konventionellen Konstruktionen.

➔ Produktblatt WindSafe

## 8.4 Park@Sol

Parkflächen mit Solar-Carports bieten eine willkommene Ergänzung für die großflächige Nutzung photovoltaischer Stromerzeugung, insbesondere da die Dachflächen auf Carports gemäß Energieeinspeisegesetz die maximale Vergütung erhalten!

➔ Produktblatt Park@Sol



## 8.5 Freifläche

Das Freilandsystem FS wird individuell auf den entsprechenden Standort projiziert. Neben der Ramm-Technik beim FS System steht mit PvMax3 ein System für Beton-Fundamentierungen zur Verfügung.

➔ Produkt-/Montageblätter FS/PvMax3



SystemFS



PvMax3



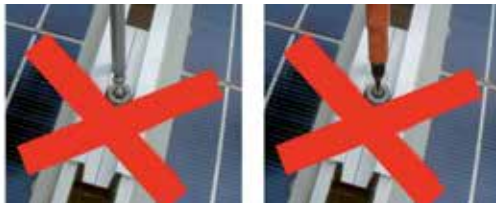
## 9 Zubehör

### 9.1 Diebstahlsicherung

**Schletter SecuFix** ist konkurrenzlos einfach, jederzeit nachrüstbar und kann nur mit Elektrowerkzeug und mit einem definierten Zeitaufwand wieder geöffnet werden. **Wie das geht?** Für die herkömmlichen Schrauben liefern wir Ihnen eine Edelstahlkugel mit genau passendem Durchmesser auf Wunsch dazu. Nach Inbetriebnahme der Anlage (wenn Sie sicher sind, dass keine Verbindung mehr geöffnet werden muss) sichern Sie alle Schrauben durch Einschlagen der **SecuFix-Kugel** – fertig! Natürlich für Schrägdach, Flachdach oder Freiflächenanlagen bei Neubau oder als Nachrüstung gleichermaßen verwendbar!



**Kugel einschlagen - fertig**



**Schraube mit normalen Werkzeugen nicht zu öffnen!**  
Durch die sehr enge Mittelklemme ist auch ein Lösen mittels Zange unmöglich.



**Öffnen (z.B. bei Moduldefekt):**  
Schlitz einschneiden und mit großem Schraubendreher lösen.



**SecuFix2** ist die konsequente Erweiterung des Systems SecuFix. Ein zusätzlicher „Flankenschutz“ an den Enden der Modulreihen erhöht die Diebstahlsicherheit nochmals erheblich. SecuFix2 ist als Ergänzung zur Sicherung der Modulklemmverbindungen zu sehen und kann natürlich mit weiteren Konzepten (elektronische Anlagenüberwachungen usw.) vorteilhaft kombiniert werden.



#### **Wichtiger Hinweis:**

Wir weisen eindeutig darauf hin, dass alle mechanischen Sicherungsmaßnahmen grundsätzlich nur eine Verzögerung und nicht eine Verhinderung von Diebstahl darstellen können und deshalb mit weiteren Maßnahmen kombiniert werden müssen.

### 9.2 Leitungsführung

Neben dem Trägerprofil Profi 05 mit Kabelkanal liefern wir, mit unseren Kabelklips und Kabelkanalerweiterungen eine flexible Leitungsführung. Weitere Varianten finden Sie in unserer Komponentenübersicht.



### 9.3 Blitzschutz und Potentialausgleich

Für die Einbeziehung der eloxierten Modulrahmen in den Potentialausgleich können folgende Bauteile verwendet werden:

- Mittelklemmen mit **Erdungsdorn** (Serie 135...) statt normaler Mittelklemme
- **Erdungs-Unterlegblech** (Art.Nr. 135004-000) in Verbindung mit normalen Mittelklemmen

Die Blitzschutzklemme (Art.Nr. 135003-000) kann für den internen Potentialausgleich im Gestell verwendet werden (z.B. senkrechte Verbindung aller Querträger mit Alu-Draht 8 mm). Auch eine Anbindung an vorhandenen Blitzschutzanlagen (je nach BS-Konzept) ist mit dieser Klemme möglich.



## 10 Wichtige Hinweise

### 10.1 Blitz und Überspannung

Blitzschutz und Überspannungsschutz sind grundsätzlich nicht Gegenstand dieser Anleitung!

**Wir empfehlen für diese Belange die Beratung durch eine Fachfirma.**

Einige grundsätzlich Hinweise sollen jedoch als Planungshilfe dienen.

#### ➔ Erdung und Blitzschutz bei PV-Anlagen

Grundsätzlich ist bei der Montage von PV-Anlage zu klären bzw. mit dem Kunden abzustimmen, ob Maßnahmen des äußeren Blitzschutzes (Fangeinrichtungen, Ableitungen usw.) und/oder Maßnahmen des inneren Blitzschutzes zu treffen sind. Besondere Vorsicht ist geboten, wenn Anlagen auf Dächern montiert werden, die bereits einen äußeren Blitzschutz aufweisen. In diesen Fällen ist der Kunde darauf hinzuweisen, dass eine Prüfung und Nachrüstung der Blitzschutzanlage i.d.R. erforderlich ist.

Grundsätzlich sollte die PV-Anlage mit ausreichendem Trennungsabstand zu vorhandenen Blitzschutzanlagen montiert werden. Der Potentialausgleich des PV-Gestelles ist dann unabhängig von der Blitzschutzanlage auszuführen - z.B. auch bei Blechdächern.

Ist die Einhaltung der Trennungsabstände wegen baulichen Gegebenheiten nicht möglich, so kann gem. Blitzschutznorm alternativ das Gestell der PV-Anlage mit der Blitzschutzanlage verbunden werden. Dies ist an mehreren Stellen durchzuführen (z.B. mit Blitzschutzklemme Art.Nr. 135003-000). In diesem Fall ist zu beachten, dass alle Bauteile des inneren Blitzschutzes blitzstromfähig auszuführen sind.

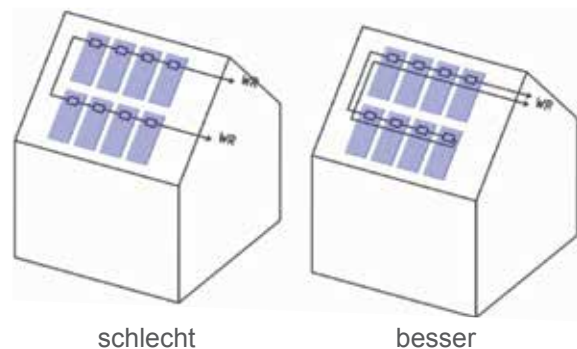


#### Literatur:

Sinnvolle Hinweise zum Blitzschutz, sowie zur gesamten Auslegung von PV-Anlagen gibt z.B. der vom DGS herausgegebene Planungsordner „Photovoltaische Anlagen“.

### 10.2 Leitungsverlegung

Der Leitungsverlegung kommt im Zusammenhang mit dem Schutz der Anlage bei Naheinschlägen eine besondere Bedeutung zu. Schäden an der Anlage (z.B. Zerstörung der Umrichter durch Überspannung) entstehen oft durch Einkopplung von Induktionsspannungen in die Modulverdrahtung. Ein Blitzeinschlag in der Nähe einer PV-Anlage ist mit einem sehr hohen Stromfluss verbunden. Dieser Stromfluss (bzw. seine zeitliche Änderung  $di/dt$ ) koppelt in die durch die Modulverdrahtung am Dach aufgespannte „Leiterschleife“ eine Induktionsspannung ein.



Aus diesem Grunde ist bei der Gestellplanung, Stringaufteilung und Leitungsverlegung darauf zu achten, daß möglichst keine Leiterschleifen entstehen. Am besten wird die Modulverdrahtung nach Durchgang durch die in Serie geschalteten Module im gleichen Modulstrang wieder zurückgeführt und tritt dann an der Austrittsstelle auch wieder ins Dach ein. Für die Rückleitung entlang der Modulreihen kann der Kabelkanal am Querträgerprofil verwendet werden.

## 10.3 Sicherheit und Haftung

### 10.3.1 Elektrische Installation

Elektrische Installationshinweise sind grundsätzlich nicht Gegenstand dieser Anleitung. Folgende allgemeinen Hinweise sind jedoch grundsätzlich zu beachten:

- Installation und Inbetriebnahme darf nur von zugelassenen Elektrofachkräften erfolgen
- Die gültigen Vorschriften und Sicherheitshinweise sind zu beachten
- Elektrische Installation bei Feuchtigkeit ist unbedingt zu vermeiden
- Auch bei geringer Beleuchtung entstehen an der Reihenschaltung von Solarmodulen sehr hohe Gleichspannungen, die bei Berührung lebensgefährlich sind! Insbesondere ist die Möglichkeit von Sekundärschäden bei Stromschlägen zu berücksichtigen!

### 10.3.2 Arbeiten auf dem Dach

Bei Arbeiten auf dem Dach (auch am Flachdach) sind die gültigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

Hinweise zu den vorgeschriebenen Sicherungsmaßnahmen gibt die Bau-Berufsgenossenschaft. Fangeinrichtungen sind ab Arbeitshöhen ab 3m zwingend vorgeschrieben.

Können keine Fangeinrichtungen montiert werden, so sind vorschriftsmäßig befestigte Sicherungsgeschirre zu tragen. Alle Werkzeuge sind entsprechend zu sichern; ggfs. ist der Gefahrenbereich am Boden durch Abschränkung zu sichern!

### 10.3.3 Haftungsausschluss

Diese Anleitung gibt sinnvolle Hinweise zur Montage der Befestigungssysteme der Schletter GmbH.

- Zusätzlich zu diesen Hinweisen hat der installierende Fachbetrieb die gültigen Vorschriften und Regeln der Technik zu beachten.
- Die in dieser Anleitung enthaltenen Hinweise zur Dimensionierung sind lediglich Hinweise aus der Praxis; verbindlich sind die in der jeweiligen Systemstatik empfohlenen Dimensionierungshinweise.
- Der Installationsbetrieb ist verantwortlich für die Dimensionierung der Anlagen; die Schletter GmbH gibt hierzu in der Systemstatik die entsprechenden Hinweise.
- Die Schletter GmbH haftet nicht für die in kaufmännischen Anlagenangeboten enthaltenen Dimensionierungshinweise, da im Rahmen von Angebotsabgaben im allgemeinen nicht immer alle technischen Rahmenbedingungen (Schneelastzone, Gebäudehöhen, Windlasten usw.) abgestimmt werden können. Gerne beraten wir Sie in der Detailprojektierung!
- Der Installationsbetrieb ist verantwortlich für die mechanische Haltbarkeit der montierten Schnittstellenverbindungen an der Gebäudehülle, insbesondere auch für deren Dichtigkeit. Die Bauteile der Schletter GmbH sind dafür nach den zu erwartenden Belastungen und dem gültigen Stand der Technik ausgelegt.
- Die Schletter GmbH haftet nicht bei unsachgemäßer Handhabung der verbauten Teile.

Bei sachgemäßer Handhabung, Dimensionierung gemäß den statischen Rahmenbedingungen und (soweit nicht gesondert vereinbart) normalen Umwelt- und Umgebungsbedingungen gewährt die Schletter GmbH auf die Systeme eine freiwillige Garantie, falls und soweit jeweils erwähnt. Dies gilt gemäß den aktuellen länderspezifischen Normen (in Deutschland EN 1991, EC1).

- Die zu erwartende Produktlebensdauer liegt wesentlich über der Lebensdauer der PV-Module.
- Da die statische Dimensionierung der Anlagen nicht für alle möglichen Umweltbedingungen erfolgen kann, sondern nach den Vorgaben in den gültigen Normen erfolgt, empfehlen wir in jedem Falle entsprechende Elementarversicherungen.



Schletter GmbH  
Alustraße 1  
83527 Kirchdorf/Haag i. OB  
[www.schletter.de](http://www.schletter.de)

*Ihr Draht  
zu uns*

#### **Vertriebsinnendienst**

Tel.: +49 8072 9191 – 480

Fax: +49 8072 9191 – 9480

Mail: [vertriebsinnendienst@schletter.de](mailto:vertriebsinnendienst@schletter.de)

#### **Auftragsbearbeitung**

Tel.: +49 8072 9191 – 205

Fax: +49 8072 9191 – 9205

Mail: [bestellung@schletter.de](mailto:bestellung@schletter.de)

Für die umfassende und kompetente Beratung bei Ihrer Anlagenplanung und für Fragen zur Logistik und Auftragsbearbeitung stehen Ihnen unsere Mitarbeiter gerne zur Verfügung.

#### **Technische Beratung und Anfragen**

Tel.: +49 8072 9191 – 201

Fax: +49 8072 9191 – 9201

Mail: [anfragen@schletter.de](mailto:anfragen@schletter.de)

#### **Logistikservice**

Tel.: +49 8072 9191 – 207

Fax: +49 8072 9191 – 9207

Mail: [service@schletter.de](mailto:service@schletter.de)

Stand 04/2016 • Änderungen vorbehalten