

## TRI-FLAT EASYGREEN

Montageanleitung Gründachsystem



### Die maßgeblichen Vorteile für Sie als Anwender:

- Schnelle Montage durch vormontierte Komponenten
- Zahlreiche Montagemöglichkeiten inkl. Heavy-Duty-Variante
- Geringe Punktlast – schützt empfindliche Gründachaufbauten

### Inhaltsverzeichnis

1 Grundlagen	3
2 Allgemeine Informationen	4
3 Systemkomponenten	5
4 Systemübersicht	6 – 7
5 Montage der Stützen	8 – 9
6 Bahnen	9 – 10
7 Montieren der Module	11 – 12
8 Fixieren der Systemstützen	13
9 Klemmen der Module	14 – 15
10 Ballastierung	16 – 18
11 Blitzschutz	19 – 20
12 Sicherheitshinweise	21 – 23
13 Kontakt	24

### 1 Grundlagen

#### Hinweise

TRI-FLAT Easygreen ist ein aerodynamisches Montagesystem für gerahmte PV-Module, zur Errichtung von Photovoltaikanlagen auf begrünten Flachdächern. Die Aufstellung der Module erfolgt mit einem Anstellwinkel von ca. 10° in Ost/West-Ausrichtung. Die Lagesicherung wird durchdringungsfrei mittels Ballast hergestellt. Bitte vergewissern Sie sich vor der Montage, dass Sie die aktuelle Montageanleitung verwenden und lesen Sie diese vor Beginn aufmerksam durch. In dieser werden die Montageabläufe für die TRI-FLAT Easygreen Komponenten, der Module und die Ballastierung erläutert.

#### Auslegungssoftware

**Die Planung und Ballastermittlung des Montagesystems TRI-FLAT Easygreen muss mit der Software Solar.Pro.Tool erfolgen.** Entnehmen Sie die Anordnung der Ballastblöcke, die erforderlichen Komponenten und deren Position aus dem für Sie erstellten Projektbericht der TRITEC. Diese Daten sind für die sichere und einwandfreie Funktion der PV-Anlage von großer Bedeutung. Bei Nichtbeachtung der Montageanleitung sowie der projektbezogenen Statik, die mit Solar.Pro.Tool erstellt wurde, übernimmt TRITEC keine Haftung. Für falsche Angaben die vom Kunden für die Erstellung des Projektberichtes übermittelt wurden, übernimmt TRITEC keine Haftung. Zudem gelten die aktuellen AGB's und Garantiebedingungen der TRITEC.

#### Statik

**Es ist vor der Montage durch den Errichter der PV-Anlage sicherzustellen, dass die gegebene Dachunterkonstruktion für die zusätzlich auftretenden Belastungen ausgelegt ist.** Kontaktieren Sie dazu ein Statiker vor Ort. Vor Baubeginn muss die Druckfestigkeit der Dachisolation und der Dachhaut als auch der Reibbeiwert geprüft werden. Die Flächen- und Punktlasten des Systems TRI-FLAT Easygreen können aus dem projektbezogenem Projektbericht entnommen werden.

#### Wartung

Eine Photovoltaikanlage ist nicht wartungsfrei, weshalb sowohl eine jährliche Wartung als auch eine Überprüfung direkt nach einem Sturmereignis empfohlen wird. Insbesondere ist die Lagesicherung der Ballaststeine zu prüfen.

#### Module

Das TRI-FLAT Easygreen Flachdachsystem ist ausschließlich für die Aufnahme von gerahmten PV-Modulen in horizontaler Lage konzipiert. Jede andere Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Die Module werden standardmäßig, aber nicht ausschließlich, an der kurzen Modulseite geklemmt. Bei der Heavy Duty Variante, die bei besonders anspruchsvollen Gegebenheiten zur Anwendung kommt, werden die Module zusätzlich zur kurzen Seite auch an der langen Modulseite geklemmt. Vor Baubeginn muss vom Errichter geprüft werden, ob eine Klemmung auf der kurzen Modulseite zugelassen ist. Diese Freigabe kann in der Modulzertifizierung vorliegen, gegebenenfalls kann auch eine projektspezifische Freigabe bei dem jeweiligen Modulhersteller angefragt werden.

**Bitte beachten: Die maximale Lastaufnahme der PV-Module sowie die zugelassenen Klemmbereiche entnehmen Sie bitte aus der jeweiligen Modul-Montageanleitung.**

#### Installation

**Bei der Installation des TRI-FLAT Easygreen Montagesystems dürfen ausschließlich Produkte aus dem TRI-FLAT Easyspeed und Easygreen Sortiment verwendet werden.**

Der Einsatz von Fremdkomponenten kann die Stabilität des Systems beeinflussen und zu erheblichen Schäden führen. Die Installation darf nur von geschultem und sachkundigem Personal durchgeführt werden. Für Schäden, die durch den Einsatz von Fremdkomponenten oder fehlerhafter Montage entstehen, wird keine Haftung übernommen. Bei Fragen steht Ihnen das geschulte TRITEC-Team zur Verfügung.



## 2 Allgemeine Informationen

<b>Beschreibung</b>	Modulares Hybrid Plattensystem für gerahmte Solarmodule auf Flachdächern.									
<b>Verwendung</b>	Grün-, Folien- und Bitumendächer, Beton und Kiesdächer									
<b>Montage auf Kiesdächern</b>	Der vorhandene Kies sollte entfernt werden, sodass die Platten von TRI-FLAT Easygreen direkten Kontakt mit der Dacheindeckung haben. Der entfernte Kies kann in Kombination mit Kieswannen wieder zur Ballastierung verwendet werden. Es besteht die Möglichkeit, das System direkt auf den Kies zu platzieren. Grundsätzlich ist zu prüfen, ob unter der Kiesschüttung ein geeignetes Schutzvlies gemäß Regelwerk verwendet worden ist. Jedoch empfehlen wir projektbezogen Rücksprache mit TRITEC zu halten.									
<b>Dachneigung</b>	0° - 5°									
<b>Module</b>	<table><tr><td>Typ:</td><td>Gerahmte Module</td></tr><tr><td>Maße:</td><td>Breite: 900 – 1500 mm Länge: 1500 – 2500 mm</td></tr><tr><td>Ausrichtung:</td><td>Horizontal</td></tr><tr><td>Feldgröße</td><td>Max. 20 x 25 Meter Min. 4 Doppelmodule (auskragend 2 Doppelmodule) ~10° (typisch 9 - 12°, abhängig von Modulbreite)</td></tr></table>		Typ:	Gerahmte Module	Maße:	Breite: 900 – 1500 mm Länge: 1500 – 2500 mm	Ausrichtung:	Horizontal	Feldgröße	Max. 20 x 25 Meter Min. 4 Doppelmodule (auskragend 2 Doppelmodule) ~10° (typisch 9 - 12°, abhängig von Modulbreite)
Typ:	Gerahmte Module									
Maße:	Breite: 900 – 1500 mm Länge: 1500 – 2500 mm									
Ausrichtung:	Horizontal									
Feldgröße	Max. 20 x 25 Meter Min. 4 Doppelmodule (auskragend 2 Doppelmodule) ~10° (typisch 9 - 12°, abhängig von Modulbreite)									
<b>Abstände</b>	Dachoberfläche:	~ 300 mm								
	Dachrand:	Min. 600 mm								
<b>Lasten</b>	Wind:	Bis zu 3,00 kN/m <sup>2</sup> (Soglast)								
	Schnee:	Bis zu 5,76 kN/m <sup>2</sup> *								
<b>Auslegung / Standsicherheitsnachweis</b>	Softwaregestützt auf Basis von Windkanaluntersuchungen und Baunormen									
<b>Bauseitige Anforderung</b>	Eine ausreichende statische Tragfähigkeit der Dachkonstruktion und des Gebäudetragwerks sowie eine ausreichende Druckbelastbarkeit des Dachaufbaus ist bauseits sicherzustellen. Es gelten die allgemeinen Geschäfts- und Garantiebedingungen sowie Nutzungsvereinbarung. Auch die Modulfreigabe ist bauseits zu prüfen.									
<b>Schraubmontage</b>	M8 (A2-70)									
<b>Drehmoment</b>	Max. 15 Nm									
<b>Komponenten</b>	Modulklemmen mit Erdungspins, Grundplatten, Stützen, Verbindungsschienen in Längs- und Querrichtung (H-Schienen & Querprofile), Profilhalter, Ballastwannen, Kieswannen, Ballastspangen, Ballastclips									
<b>Material</b>	Tragende Verbindungsteile: Aluminium EN AW 6063 T66 und EN AW 6005A T6; Modulklemmen: Aluminium EN AW 6063 T66; Schrauben: rostfreier Stahl A2-70, Windleitbleche und Ballastwannen; Stahl mit Alu-Zink-Beschichtung; Vlies: Polyester-Nadelfilz									
<b>Bitte beachten</b>	Die maximale Lastaufnahme der PV-Module sowie die zugelassenen Klemmbereiche entnehmen Sie bitte aus der jeweiligen Modul-Montageanleitung.									

\* je nach Systemvariante und verwendeten PV-Modulen



### 3 Systemkomponenten

Farblegende: ● schwarz | ○ blank



TRI-FLAT Easyspeed 2.0  
Grundplatte 140

Standard

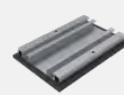
- Grundplatte 140 x 480 mm  
Artikel Nr.: 1503300
- Grundplatte 140 x 725 mm  
Artikel Nr.: 1503501



TRI-FLAT Easyspeed 2.0  
Grundplatte 240

Standard

- Grundplatte 240 x 480 mm  
Artikel Nr.: 1503302
- Grundplatte 240 x 725 mm  
Artikel Nr.: 1503503



TRI-FLAT Easyspeed 2.0  
Unterlegplatte

Standard

- Artikel Nr.: 1503504



TRI-FLAT Easyspeed 2.0  
Profilhalter

Standard

- Artikel Nr.: 1503514



TRI-FLAT Easyspeed 2.0  
Mittelklemme 30-40

Standard

- Artikel Nr.: 1503508



TRI-FLAT Easyspeed 2.0  
Endklemme

Standard

- 30 mm schwarz, Artikel Nr.: 1503509



TRI-FLAT Easygreen  
Stütze klein

Standard

- Artikel Nr.: 1503521



TRI-FLAT Easygreen  
Stütze groß

Standard

- Artikel Nr.: 1503522



TRI-FLAT Easyspeed 2.0  
Querprofil

Standard

- Querprofil 1980  
für Modullänge bis 1800 mm  
Artikel Nr.: 1503510
- Querprofil 2600  
für Modullänge bis 2441 mm  
Artikel Nr.: 1503511
- Querprofil 3700  
für 2 Modullängen bis 1762 mm  
Artikel Nr.: 1503512
- Querprofil 6300  
für Sonderlösungen  
Artikel Nr.: 1503513



TRI-FLAT Easyspeed 2.0  
H-Schiene

Standard

- H-Schiene 1100  
für Modulbreite 990 – 1200 mm  
Artikel Nr.: 1503515
- H-Schiene 1300  
für Modulbreite 1200 – 1400 mm  
Artikel Nr.: 1503516



TRI-FLAT Easyspeed  
Ballastwanne Kies 2025 / 2225 / 2475

Optional

- Ballastwanne 2025  
Artikel Nr.: 1503325
- Ballastwanne 2225  
Artikel Nr.: 1503326
- Ballastwanne 2475  
Artikel Nr.: 1503327



TRI-FLAT Easyspeed  
Ballastwanne 2025 / 2225 / 2475

Optional

- Ballastwanne 2025  
Artikel Nr.: 1503321
- Ballastwanne 2225  
Artikel Nr.: 1503322
- Ballastwanne 2475  
Artikel Nr.: 1503323



TRI-FLAT Easyspeed 2.0  
Ballastspange

Optional

- Artikel Nr.: 1503519



TRI-FLAT Easyspeed 2.0  
Ballastclip

Optional

- Artikel Nr.: 1503518



TRI-FLAT Easy 2.0  
Montagelehre

Optional

- Artikel Nr.: 1503520



TRI-FLAT Easyspeed Unterlegscheibe

Zubehör

- Artikel Nr.: 1503342



TRI-FLAT Easyspeed Inbusschraube

Zubehör

- Artikel Nr.: 1503341



TRI-STAND  
Edge Clip Kabelbinder TS-EC

Zubehör

- Artikel Nr.: 1502246

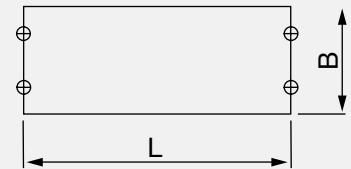


## 4 Systemübersicht

### Klemmung kurze Seite

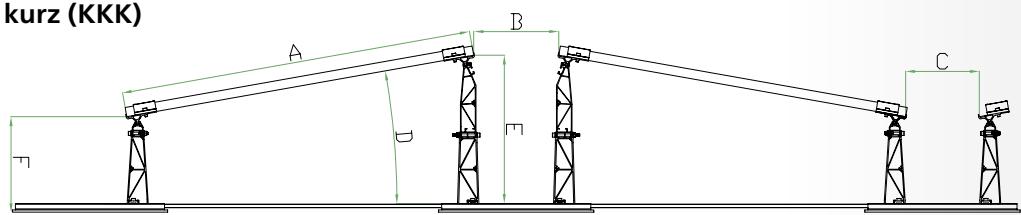
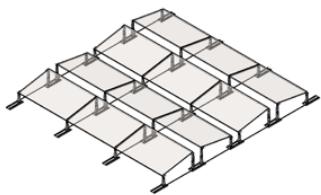
Reihenabstände	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D**	E* (mm)	F* (mm)
kurz - kurz - kurz (KKK)	990 – 1500	~ 275	~ 172	7,7° – 12°	~ 505	~ 307
kurz - kurz - lang (KKL)	990 – 1500	~ 275	~ 512	7,7° – 12°	~ 505	~ 307
kurz - lang - kurz (KLK)	990 – 1500	~ 615	~ 172	7,7° – 12°	~ 505	~ 307
kurz - lang - lang (KLL)	990 – 1500	~ 615	~ 512	7,7° – 12°	~ 505	~ 307

Klemmpositionen kurze Seite

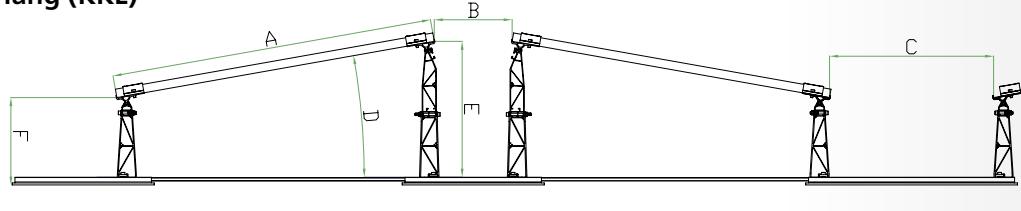
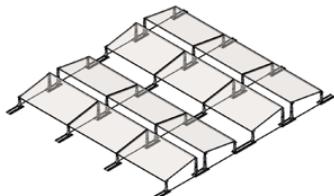


\* Abhängig von Aufständerungswinkel, \*\* Abhängig von Modulbreite

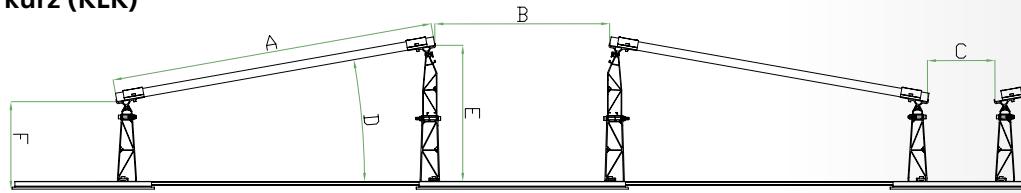
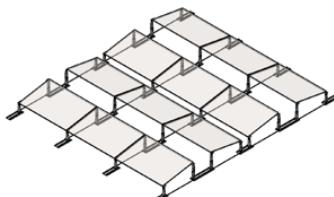
#### ■ Reihenabstände kurz - kurz - kurz (KKK)



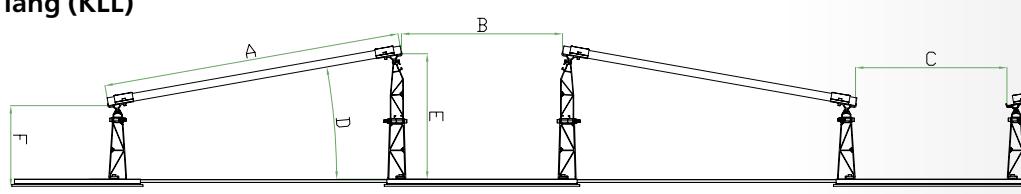
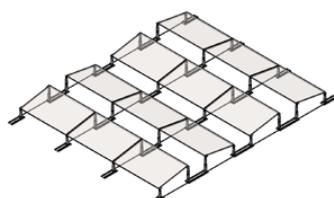
#### ■ Reihenabstände kurz - kurz - lang (KKL)



#### ■ Reihenabstände kurz - lang - kurz (KLK)



#### ■ Reihenabstände kurz - lang - lang (KLL)

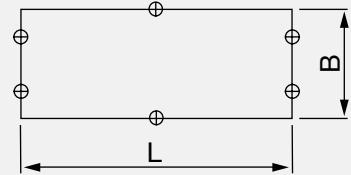


## 4 Systemübersicht

### Klemmung Heavy Duty Variante

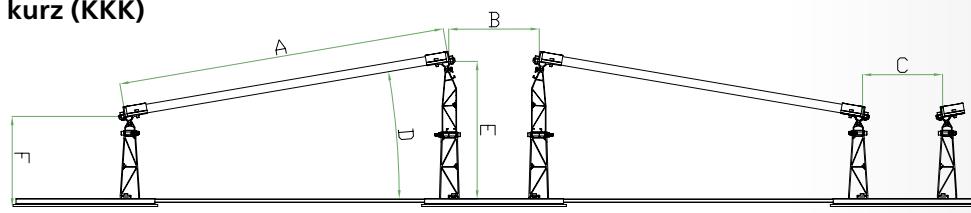
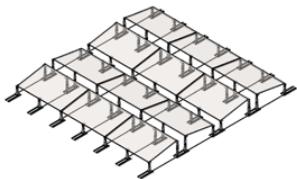
Reihenabstände	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D**	E* (mm)	F* (mm)
kurz - kurz - kurz (KKK)	990 – 1500	~ 313	~ 267	7,7° – 12°	~ 502	~ 311
kurz - kurz - lang (KKL)	990 – 1500	~ 313	~ 607	7,7° – 12°	~ 502	~ 311
kurz - lang - kurz (KLK)	990 – 1500	~ 653	~ 267	7,7° – 12°	~ 502	~ 311
kurz - lang - lang (KLL)	990 – 1500	~ 653	~ 607	7,7° – 12°	~ 502	~ 311

Klemmpositionen Heavy Duty

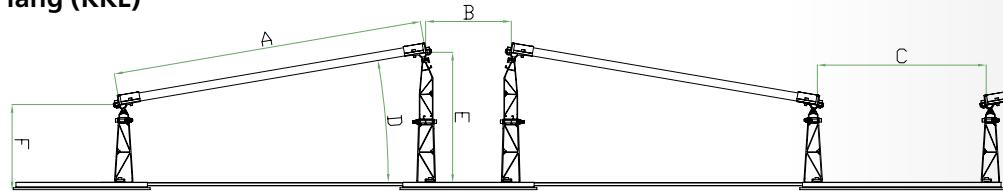
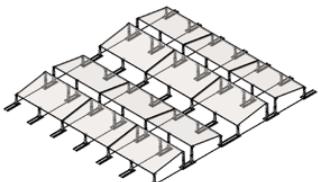


\* Abhängig von Aufständerungswinkel, \*\* Abhängig von Modulbreite

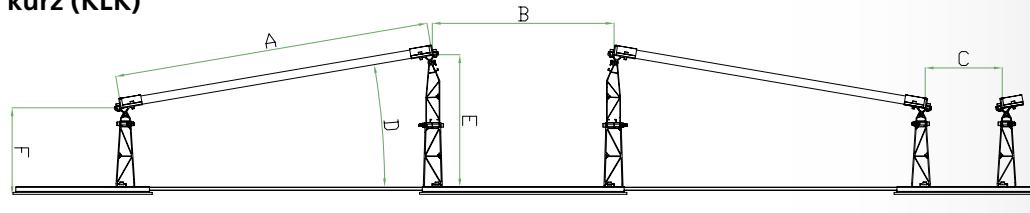
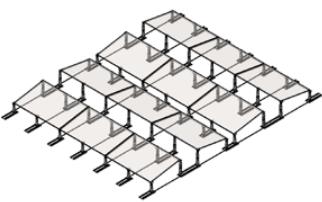
#### Reihenabstände kurz - kurz - kurz (KKK)



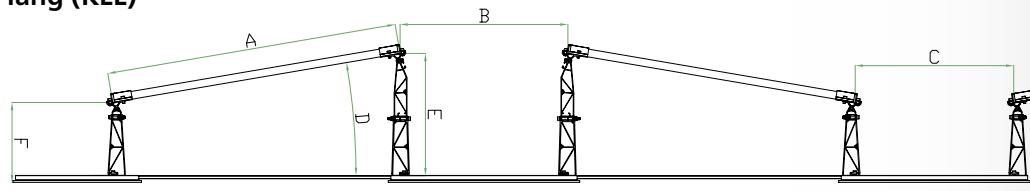
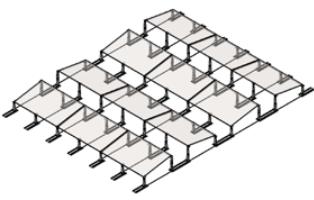
#### Reihenabstände kurz - kurz - lang (KKL)



#### Reihenabstände kurz - lang - kurz (KLK)



#### Reihenabstände kurz - lang - lang (KLL)



### Werkzeuge

Für die Installation sind die folgenden Werkzeuge erforderlich:



- 01 Akkuschrauber mit Inbusaufsatz SW6
- 02 Inbusschlüssel SW6
- 03 Drehmomentschlüssel
- 04 Montagelehre



### Wichtige Informationen vor dem Aufbau

Projektspezifische Details zum Systemaufbau sind dem Projektbericht zu entnehmen. Diese umfassen unter anderem:

- Modulfeldgröße
- Anzahl und Positionierung der Schienen, Querprofile sowie der Ballast- und Kieswannen
- Ballastierungsoptionen und -mengen

Die Montage erfolgt entweder direkt mit den Modulen oder vorab mithilfe der Montagelehre. Für eine exakte Ausrichtung des Systems auf dem Dach wird der Einsatz einer Schlagschnur empfohlen.

## 5 Montage der Stützen

### 5.1 Anfangs- & Endstütze / Stütze klein

Positionieren Sie die Stützen klein an der letzten Bohrung und montieren sie diese immer am Grundplattenende. Ziehen Sie die Inbusschrauben mit ~15 Nm fest.

### 5.2 Doppelstütze klein – kurzer Abstand

Positionieren Sie die Doppelstütze klein an der letzten Bohrung der Grundplatte 480 mm und montieren sie diese immer am Grundplattenende. Ziehen Sie die Inbusschrauben mit ~15 Nm fest.

### 5.3 Stütze groß – kurzer Abstand

Für eine Montage mit kurzem Abstand positionieren Sie die Stütze groß jeweils auf den äußeren Bohrungen der Grundplatte 480 mm. Ziehen Sie die Inbusschrauben mit ~15 Nm fest.



Montage der Anfangs- & Endstütze / Stütze klein



Montage der Doppelstütze klein – kurzer Abstand



Montage der Stütze groß – kurzer Abstand



### 5.4 Stütze klein – langer Abstand

Positionieren Sie die Stützen klein auf den äußeren Bohrungen der Grundplatte 725 mm. Ziehen Sie die Inbusschrauben mit 15 Nm fest.



### 5.5 Stütze groß – langer Abstand

Positionieren Sie die Stützen groß auf den äußeren Bohrungen der Grundplatte 725 mm. Ziehen Sie die Inbusschrauben mit 15 Nm fest.

5.4 Montage der Stütze klein – langer Abstand



## 6 Bahnen

### 6.1 H-Schiene positionieren

#### Ausrichtung der ersten Reihe

Richten Sie die erste Modulreihe mit einer Schlagschnur gerade aus. Das Beispielbild zeigt den Aufbau von links nach rechts.

#### Position der H-Schiene

Die H-Schiene ist im **modulabgewandten Kanal** korrekt zu platzieren. Falls sich H-Schienen überschneiden, kann der **zweite Kanal der Grundplatte** genutzt werden.

#### Montage innerhalb des Modulfeldes

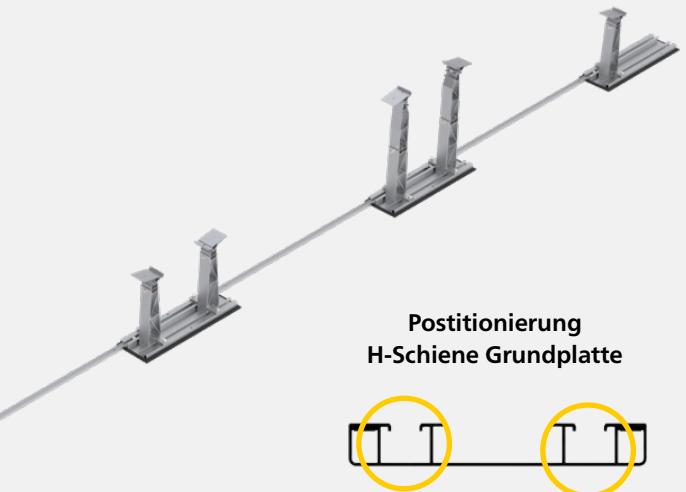
Setzen Sie die H-Schiene immer in der Richtung der Montage ein – also der Richtung, in der Sie die Module nacheinander montieren.



#### Tipp:

Für schnelle und präzise Montage montieren Sie ganze Reihen (Bahnen) vorab, um sie anschließend genau ausrichten zu können.

5.5 Montage der Stütze groß – kurzer Abstand



#### Achtung:

Wenn bei Ihrer Installation keine H-Schienen verwendet werden, können Sie diese Seite überspringen. Wichtig: H-Schienen sind zwingend notwendig, wenn die Anlage blitzstromtragfähig sein soll.



## 6.2 Montage der Bahnen mit Montagelehre ohne Module vorab

Die Einstellung der Klemm-Außenmaße an der Montagelehre erfolgt gemäß den berechneten Vorgaben:

## Klemmung an der kurzen Modulseite:

Der eingestellte Wert entspricht der Modulbreite (z. B. 1.134 mm).

## Klemmung bei der Heavy Duty-Variante:

Der Wert der Modulbreite wird um 40 mm ergänzt (z. B. 1.134 mm + 40 mm = 1.174 mm).

**Hinweis zur Heavy Duty-Variante mit zusätzlichen Stütze in der Modulmitte:** Die Markierungskante am Montageadapter darf nicht überschritten werden. Es wird empfohlen, die Abschlussklemmen vorzumontieren (siehe Seiten 14/15), um die Einhaltung der Markierungsline sicherzustellen.



## Markierungskante Montageadapter

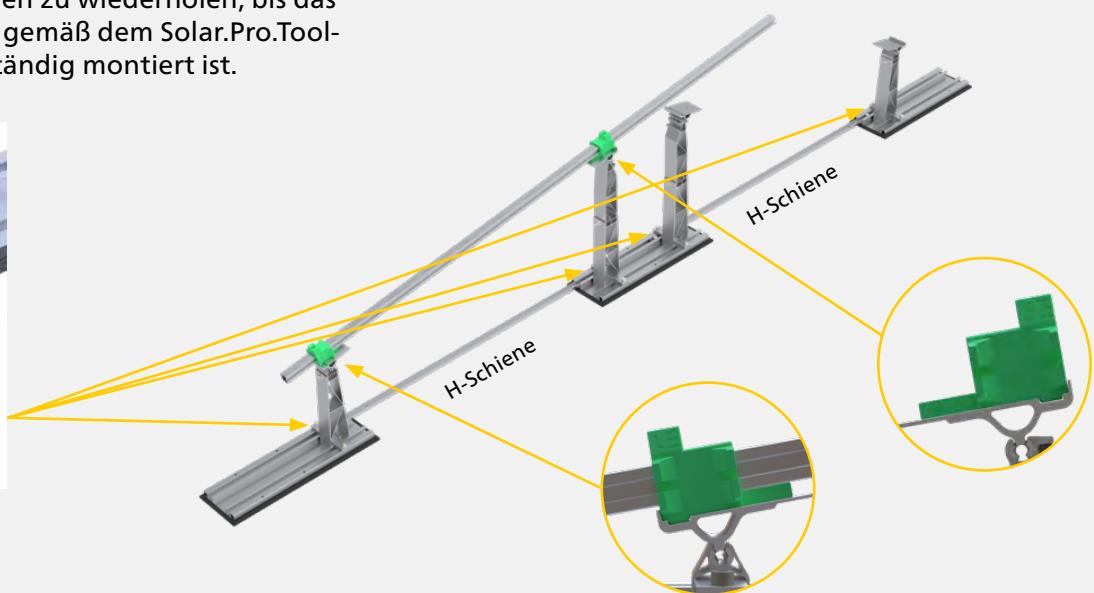
## Montagelehre aufstellen & H-Schienen fixieren:

Die Montagelehre wird auf der Grundplatte positioniert. Der Abstand wird mithilfe der H-Schiene fixiert (siehe Beispielbild unten).

**Hinweis:** Die H-Schienen sind vor der Modulmontage zu montieren und in den Kanal auf der modulabgewandten Seite einzusetzen.

## Weitere Modulreihen aufbauen:

Die beschriebenen Montageschritte sind für alle weiteren Modulreihen zu wiederholen, bis das gesamte Modulfeld gemäß dem Solar.Pro.Tool-Projektbericht vollständig montiert ist.



## 7

### Montieren der Module

#### 7.1 Modulfeld mit Klemmung an der kurzen Seite

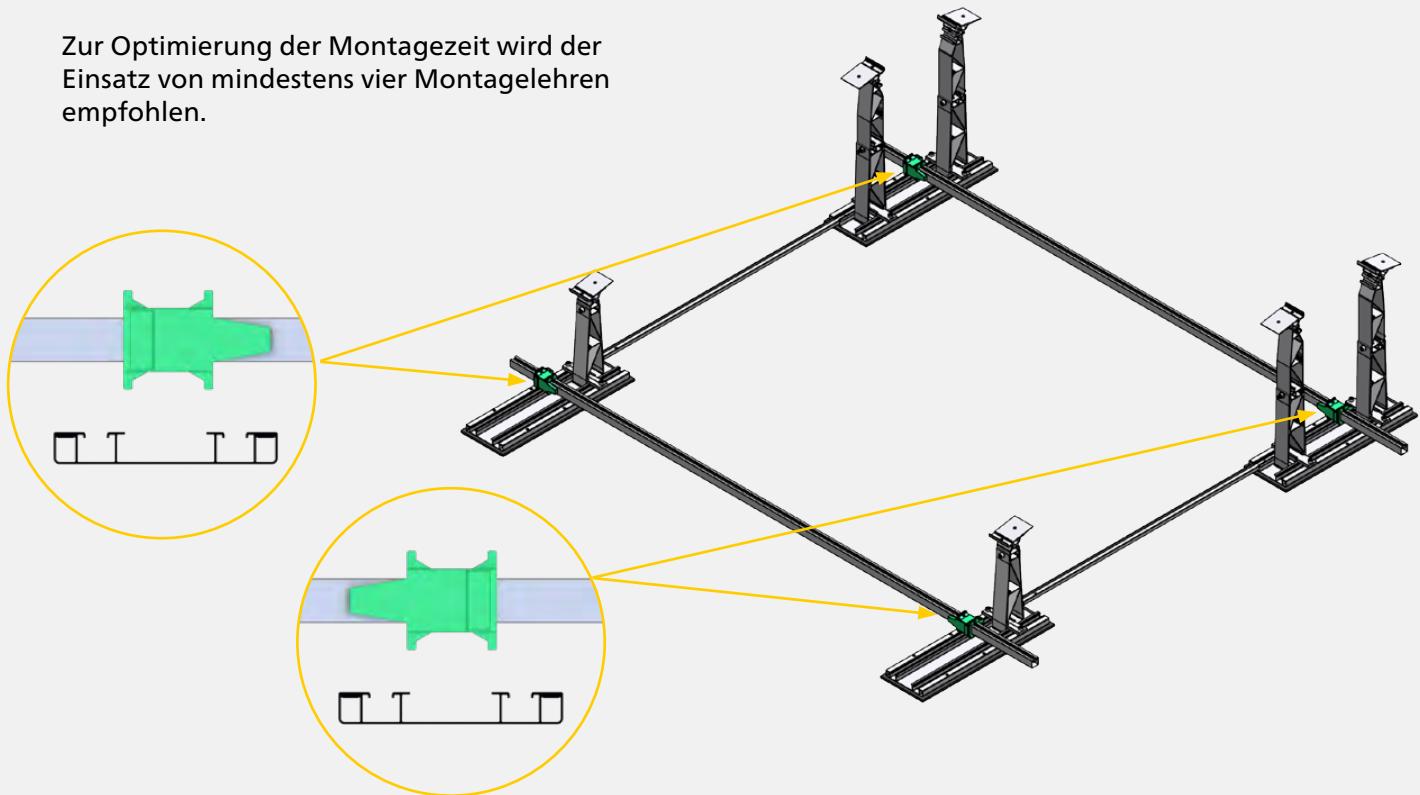
Die Berechnung und Einrichtung des Abstands der Grundplatten erfolgt mithilfe der Montagelehre:



**Bestimmung der Außenkante der Montagelehre:** Die Außenkante der Montagelehre ergibt sich aus der Modullänge zuzüglich 70 mm.  
Beispiel: 1.722 mm + 70 mm = 1.792 mm  
(Außenkante der Montagelehre).

Vor dem Lösen der Verbindungen an den Montagelehren müssen die Abstände der Grundplatten fixiert werden (siehe „Fixierung Systemstützen“ auf Seite 13).

Zur Optimierung der Montagezeit wird der Einsatz von mindestens vier Montagelehren empfohlen.



### 7.2 Modulfeld-Klemmung Heavy Duty-Variante

Die Berechnung und Einrichtung des Abstands der Grundplatten erfolgt mithilfe der Montagelehre:



**Zur Bestimmung der Außenkante der Montagelehre wird folgende Berechnung angewendet:**

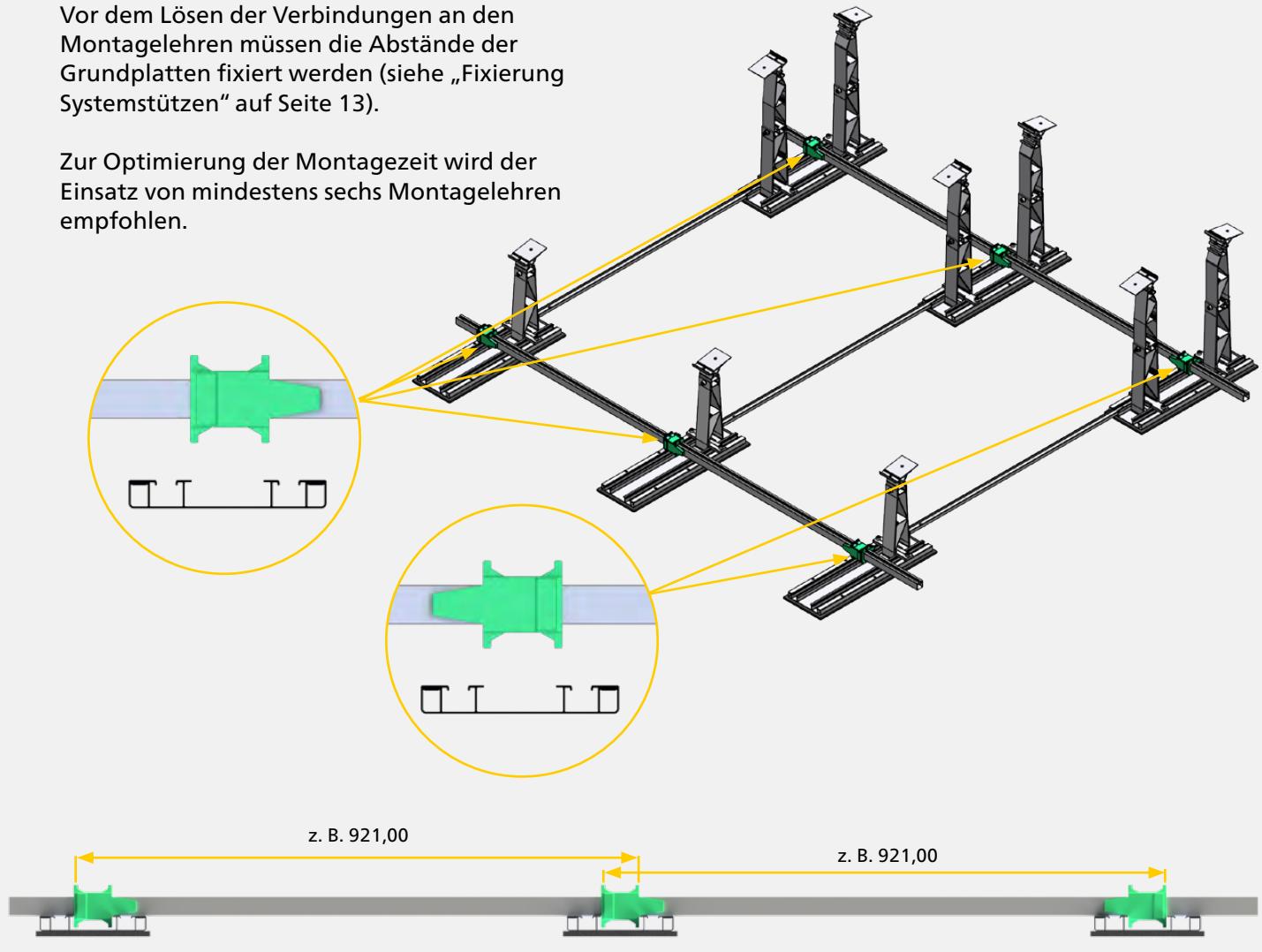
$$\frac{(\text{Modullänge} + 20 \text{ mm})}{2} + 50 \text{ mm}$$

Beispiel:

$$\frac{(1722 \text{ mm} + 20 \text{ mm})}{2} + 50 \text{ mm} = 921 \text{ mm}$$

Vor dem Lösen der Verbindungen an den Montagelehrnen müssen die Abstände der Grundplatten fixiert werden (siehe „Fixierung Systemstützen“ auf Seite 13).

Zur Optimierung der Montagezeit wird der Einsatz von mindestens sechs Montagelehrnen empfohlen.



## 8 Fixieren der Systemstützen

### 8.1 Profilhalter mit Gewindeplatte einsetzen

Die genauen Positionen und die Anzahl der erforderlichen Querprofile zur Fixierung der Systemstützen dem Solar.Pro.Tool-Projektbericht zu entnehmen.

Zunächst werden die Profilhalter mit Gewindeplatte in einen der schmalen Kanäle der Grundplatte eingesetzt.



Profilhalter mit Gewindeplatte einsetzen

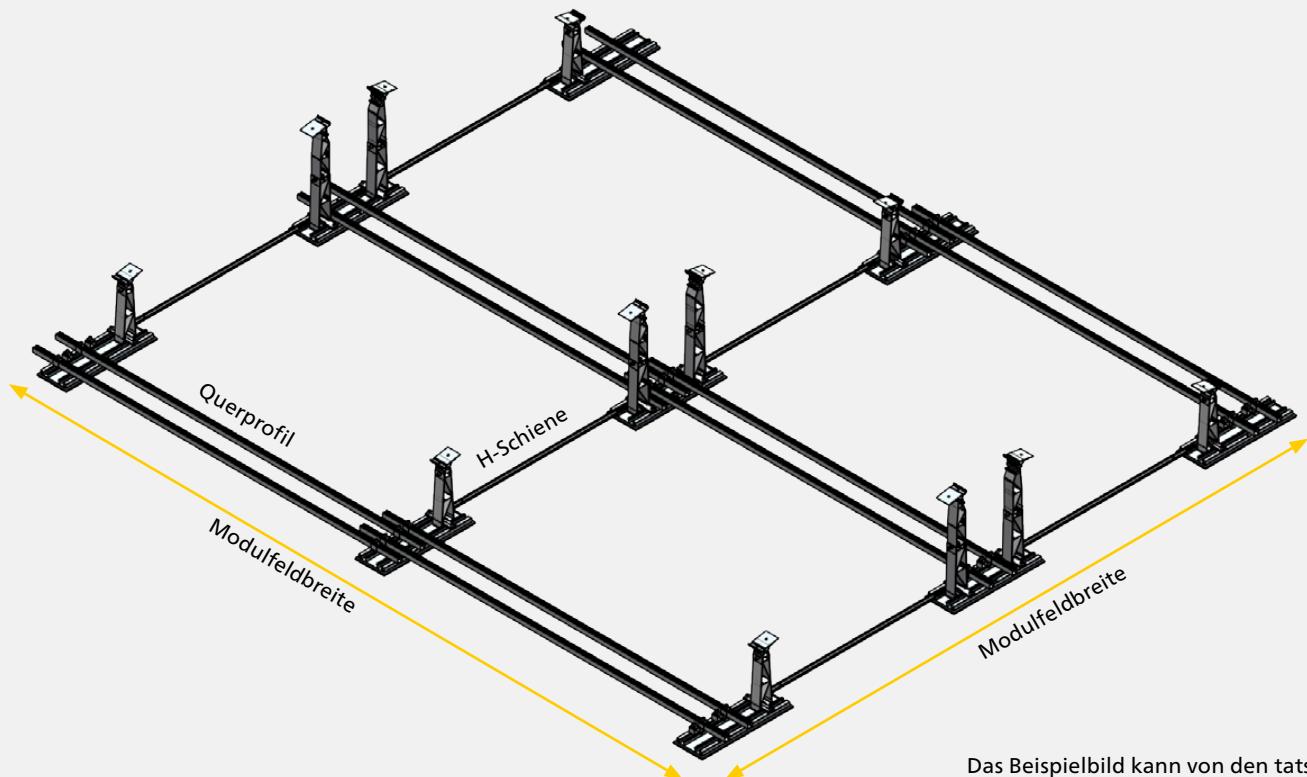


Querprofile in Profilhalter einschieben

### 8.2 Querprofil einsetzen

Anschließend wird das Querprofil in den Profilhalter eingeschoben und sichert fixiert.

**Achtung:** Werden Ballastwannen verbaut, sind die spezifischen Anforderungen im Kapitel „Ballast- & Kieswannen“ zu beachten.



Das Beispielbild kann von den tatsächlichen Abständen der Stützen abweichen. Ebenso können Mengen von verbauten H-Schienen als auch Querprofilen abweichen.



## 9 Klemmen der Module

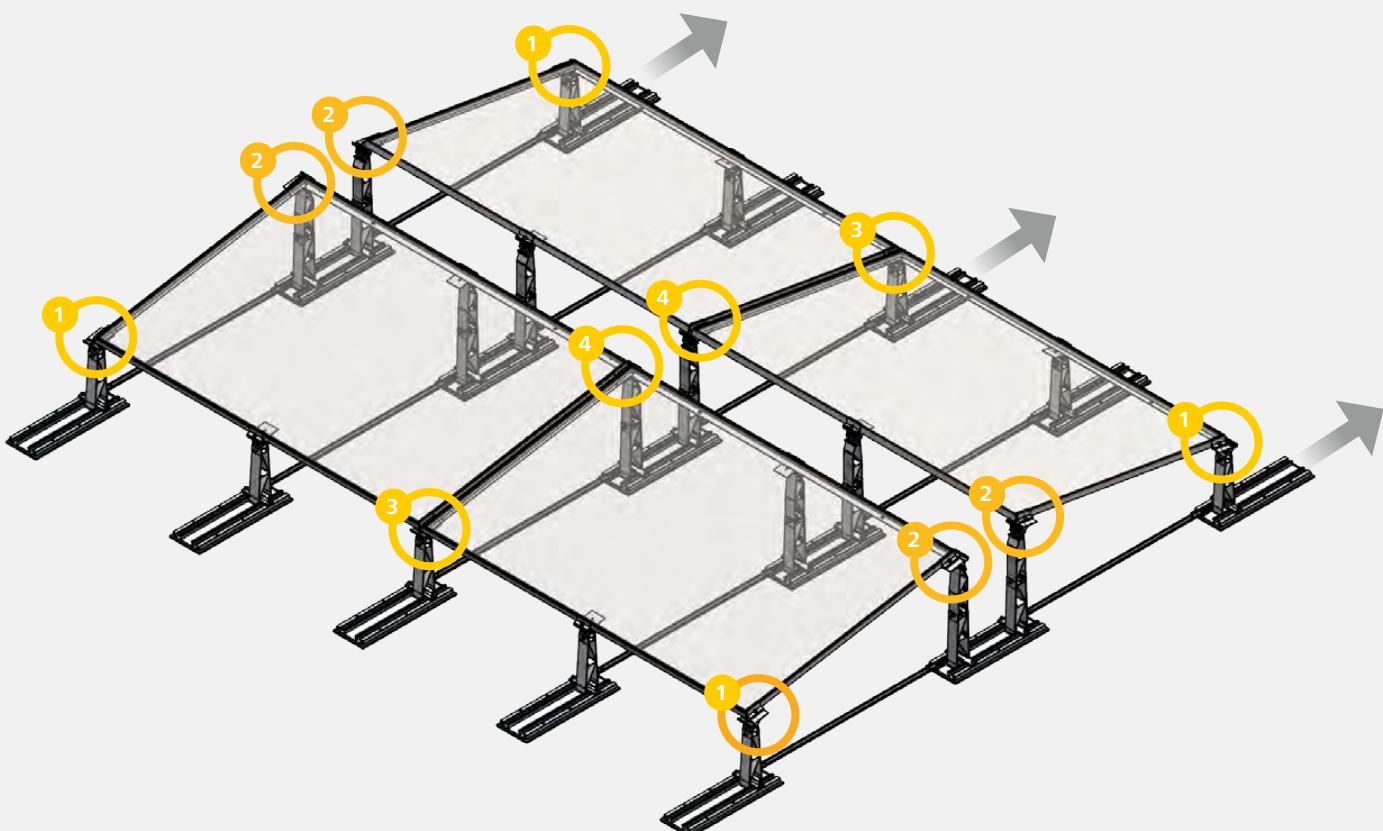
### 9.1 Klemmung an kurzer Seite

Eine Vormontage der Klemmen ist möglich, wird jedoch nur empfohlen, wenn sich die Module bereits vor Ort befinden.

Unten: Übersichtsbild ohne Querprofile/Ballastwannen für bessere Sichtbarkeit.



Gewindebohrung zur Montage der Klemmen auf der kurzen Seite, sowohl für Abschluss- als auch Mittelklemmen. Ebenfalls bei Erweiterung der Modulreihen.



Endklemme am  
Modulfeldrand



Endklemme am  
Modulfeldrand



Mittelklemme zwischen  
zwei Modulen



Mittelklemme zwischen  
zwei Modulen



### 9.2 Klemmung der Variante Heavy Duty

Eine Vormontage der Klemmen ist möglich, wird jedoch nur empfohlen, wenn sich die Module bereits vor Ort befinden.

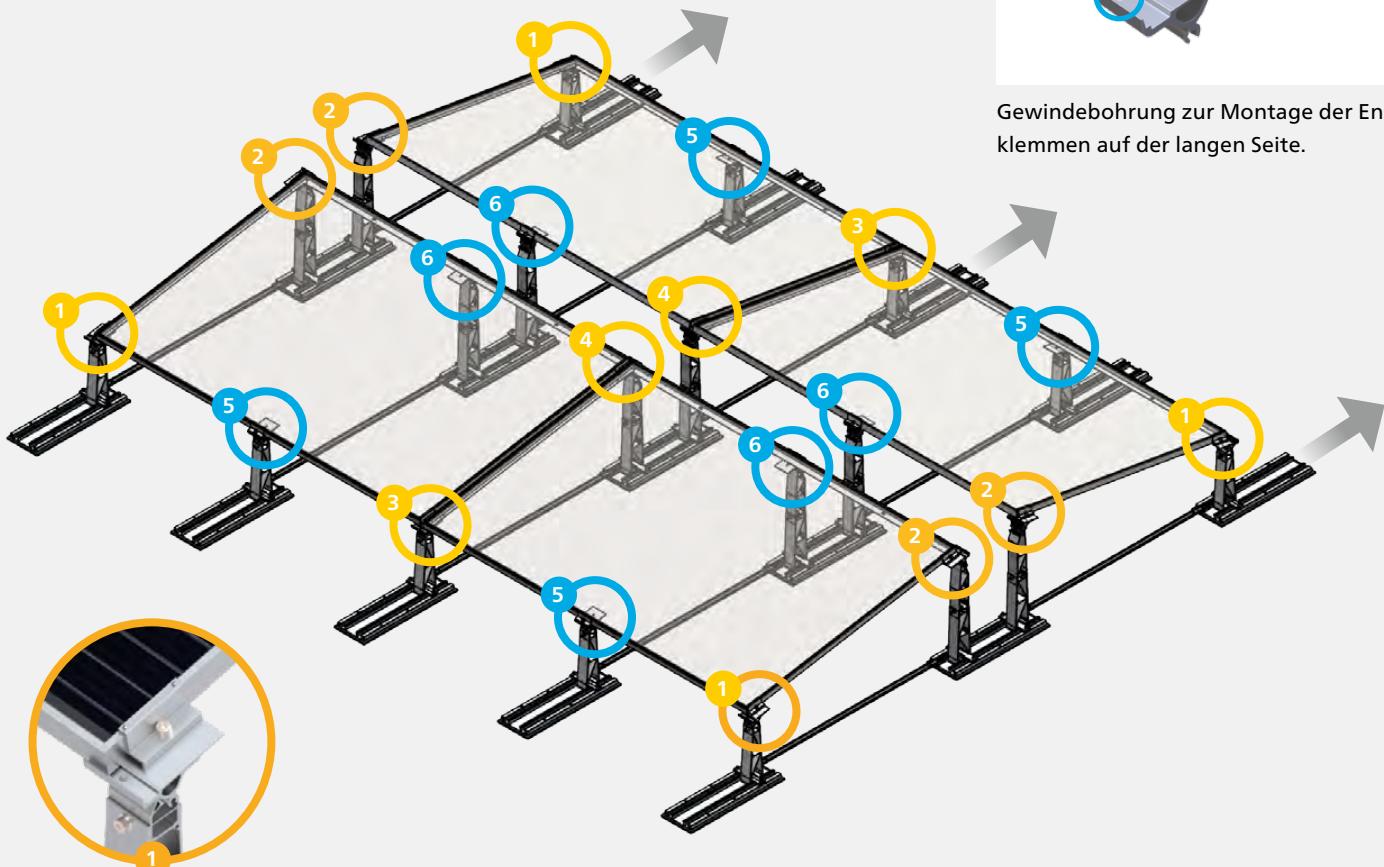
Unten: Übersichtsbild ohne Querprofile/Ballastwannen für bessere Sichtbarkeit.



Gewindebohrung zur Montage der End- und Mittelklemmen auf der kurzen Seite.



Gewindebohrung zur Montage der Endklemmen auf der langen Seite.



Endklemme am Modulfeldrand



Endklemme am Modulfeldrand



Mittelklemme zwischen zwei Modulen



Mittelklemme zwischen zwei Modulen



Endklemme als Verstärkung an Mittelmodule



Endklemme als Verstärkung an Mittelmodule



## 10 Ballastierung

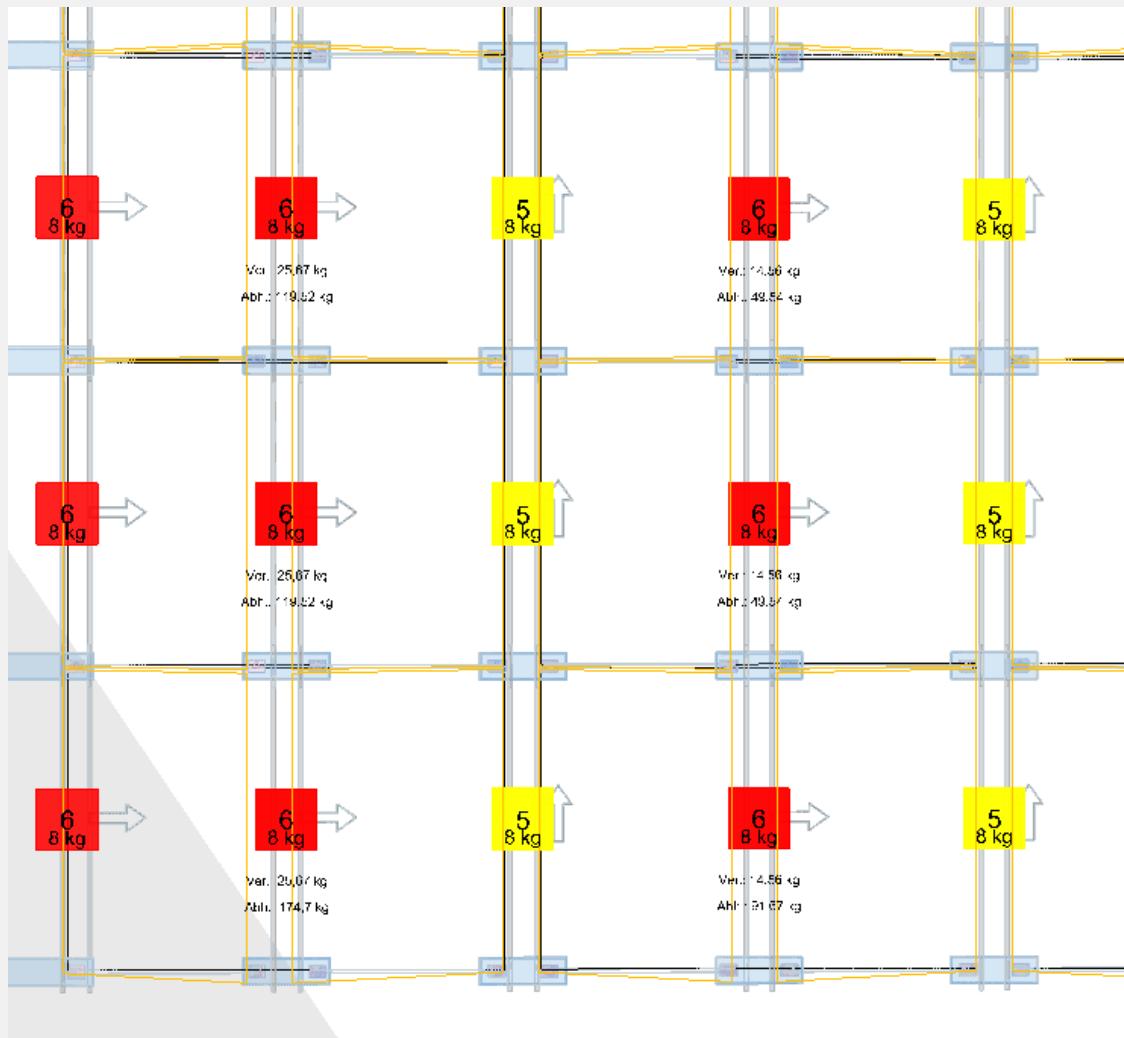
### 10.1 Hinweise zur Ballastierung

Die Ballastermittlung erfolgt grundsätzlich projektbezogen und ausschließlich über das Solar.Pro.Tool (SPT). Auf Basis der Abmessungen und des Gewichts der eingesetzten Ballaststeine wird exakt festgelegt, wie viele Ballastelemente an welchen Positionen zur Sicherung des Systems erforderlich sind. TRI-FLAT Easygreen ist für Ballaststeine mit einer Maximalgröße von 500 x 222 x 105 mm ausgelegt. Für die volumenbasierte Ballastberechnung wird die Verwendung von Steinen mit den Maßen 300 x 200 x 60 mm empfohlen.

### Technische Hinweise zur Verlegung

- Zur sicheren Befestigung sind Ballastclips, Ballastspangen oder Ballastwannen einzusetzen.
- Bei kurzem Reihenabstand ist die Ballastierung vor der Fixierung der Module durchzuführen.
- Ballaststeine werden grundsätzlich längs, das heißt parallel zur Modulausrichtung im Landscape-Format, verlegt.

**Ausnahme:** An den Anfangs- und Endbereichen des Modulfeldes sowie an Firstbereichen sind die Ballaststeine um 90° gedreht auf den Querprofilen anzurichten. Sie liegen dabei parallel zur H-Schiene. Die exakten Positionen und Ausrichtungen werden durch Pfeile im SPT-Projektbericht visualisiert.



### 10.2 Ballastierung mittels Ballastclips/-spangen

Die Verwendung von Ballastclips und Ballastspangen ist in seismologisch aktiven Regionen empfohlen. Es obliegt dem Errichter der Photovoltaikanlage, die jeweiligen Anforderungen im Vorfeld zu prüfen.

Die Montage der Ballastclips/-spangen erfolgt durch einfaches Aufdrücken auf die Verbindungsschiene. Der Abstand lässt sich durch Verschieben der Verbindungsschiene exakt an die Maße des eingesetzten Ballaststeins anpassen.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass abhängig von den projektbezogenen statischen Anforde-

rungen mehrere Querprofile pro Modulfeld erforderlich sein können. Diese dienen sowohl der strukturellen Stabilität der Gesamtkonstruktion als auch der Sicherstellung der Blitzstromtragfähigkeit. Ergänzende Hinweise hierzu befinden sich im Kapitel Blitzschutz ab Seite 19.

Werden Querprofile im Rahmen der Ballastierung eingesetzt, ist darauf zu achten, dass zwei parallel verlaufende Querprofile erforderlich sind, um eine sichere Positionierung der Ballaststeine zu gewährleisten.

#### Hinweis:

! Es besteht keine Notwendigkeit, sämtliche Modulreihen mit Querprofilen auszustatten. Die erforderlich einzusetzenden Positionen und Stückzahlen können dem projektbezogenen Bericht entnommen werden.



Beispiel: Verwendung der Ballastclips bei kurzem Reihenabstand.



Beispiel: Verwendung der Ballastspangen bei kurzem Reihenabstand.



### 10.3 Ballastierung mittels Ballastwannen

#### Hinweis:

Beim Einsatz von Ballastwannen sind Unterlegplatten zwingend erforderlich. Befinden sich Ballastwannen unterhalb der Module, ist die Ballastierung vor der Montage der Module durchzuführen.

Die Ballastwanne wird auf der Grundplatte ausgerichtet und mit den vorhandenen Langlöchern an der Grundplatte verschraubt.

Für jede Grundplatte und Unterlegplatte ist jeweils eine Schraube mit Unterlegscheibe zu verwenden.

#### Anzahl der Unterlegplatten pro Ballastwanne

Bei einer geringen Ballastierung (weniger als 8 Steine bzw. < 64 kg) ist eine Unterlegplatte pro Ballastwanne ausreichend (Beispiel Abb. A).

Bei einer höheren Ballastierung (mehr als 8 Steine bzw. > 64 kg) sind zwei Unterlegplatten pro Ballastwanne erforderlich (Beispiel Abb. B).

Bei der Heavy Duty-Variante sind Unterlegplatten erst ab einer Ballastierung mit 8 Steinen bzw. > 64 kg notwendig (Beispiel Abb. C). Diese werden mittig zwischen den Füßen positioniert. Die Position ist dem Projektbericht zu entnehmen.



Grundplatte mit Langloch

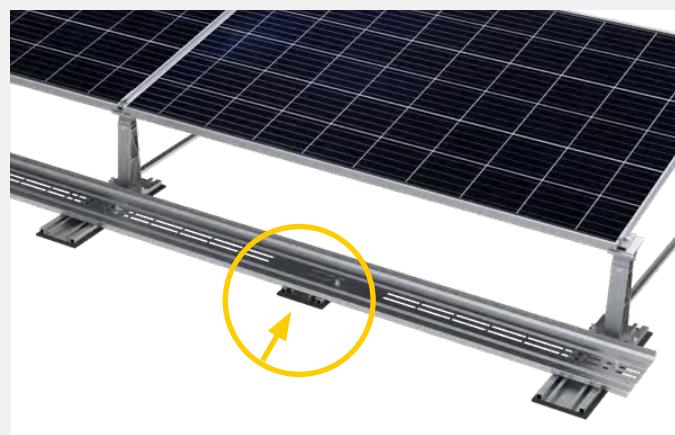


Abb. A, weniger als 8 Steine bzw. 64 kg

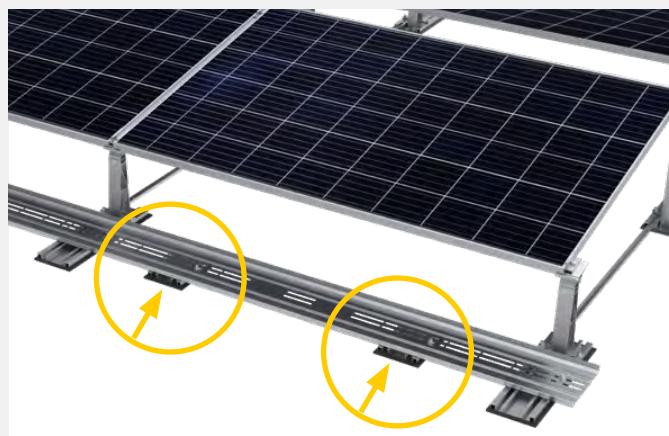


Abb. B, mehr als 8 Steine bzw. 64 kg

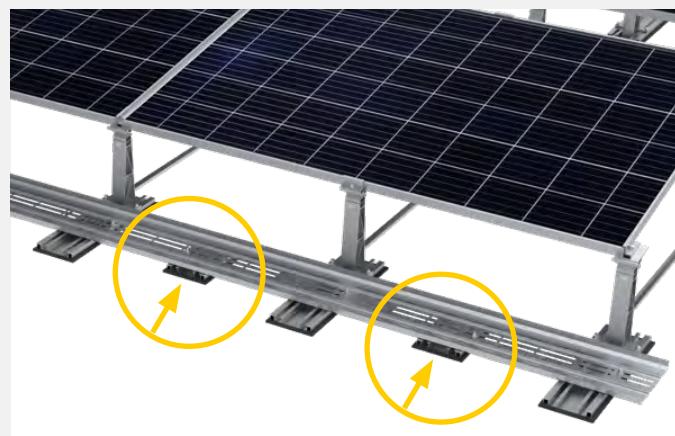


Abb. C, Heavy Duty-Variante mit mehr als 8 Steinen bzw. 64 kg



## 11 Einbindung in den Blitzschutz

### 11.1 Allgemeine Informationen

Für die Planung und Installation des Systems ist grundsätzlich eine qualifizierte Fachkraft für Blitzschutztechnik einzubeziehen. Die Entscheidung über die Einbindung und den Umfang der Integration des Modulfelds in das Blitzschutzkonzept obliegt ausschließlich der verantwortlichen Fachkraft.

Das System TRI-FLAT Easygreen wurde hinsichtlich der Blitzstromtragfähigkeit erfolgreich auf 50 kA (Klasse N) sowie in Bezug auf die Anforderungen zum Potentialausgleich gemäß DIN EN IEC 62561-1 und DIN EN 61439-1 geprüft.

Für die Integration in den Blitzschutz wird der Einsatz der UNI-Erdungsklemmen aus dem TRITEC-Sortiment empfohlen. Diese können über die Hammerkopfschraube sicher und zuverlässig mit den Grundplatten des Systems verbunden werden.

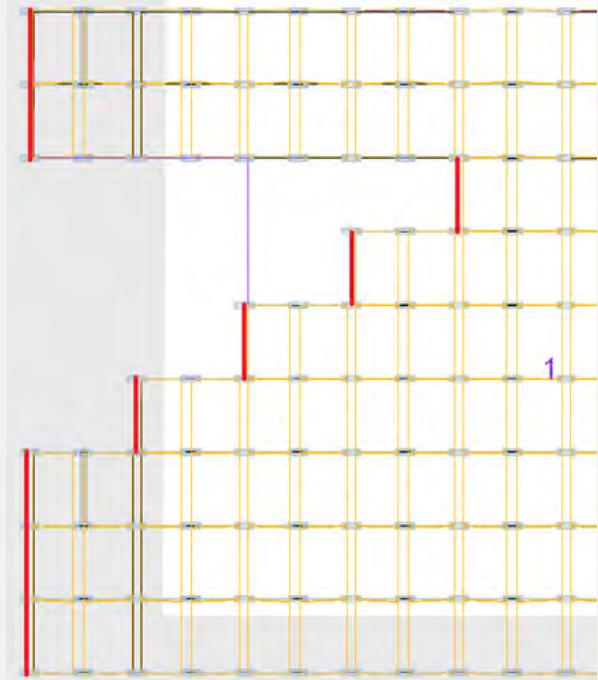


Abb. A: Blitzstromtragfähigkeit – Verbund in Querrichtung

### 11.2 Blitzstromtragfähigkeit – Verbund in Querrichtung

Zur Sicherstellung der Blitzstromtragfähigkeit ist es erforderlich, die erste Modulreihe in Querrichtung des Systems (siehe rot markierte Linien, Abb. A) elektrisch miteinander zu verbinden.

Die elektrische Verbindung kann entweder über die Profilhalter mit Querprofil oder alternativ über die Ballastwannen realisiert werden.

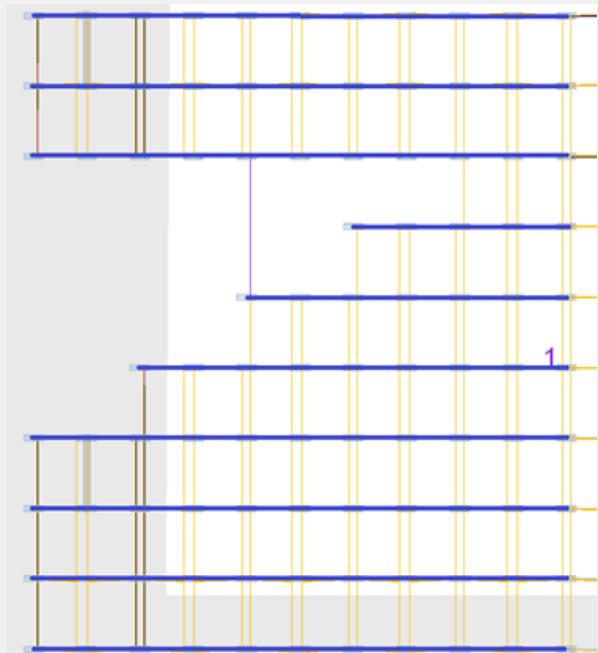


Abb. B: Blitzstromtragfähigkeit – Verbund in Längsrichtung

### 11.3 Blitzstromtragfähigkeit – Verbund in Längsrichtung

In Längsrichtung des Modulfeldes ist die H-Schiene durchgängig zu installieren (siehe blau markierte Linie, Abb. B). Auf diese Weise wird eine kontinuierliche elektrische Verbindung sowohl in Längsrichtung als auch in Querrichtung des Systems gewährleistet.



### 11.4 Blitzstromfähigkeit im Planungstool

Im Planungstool kann die Position der Querverbindung wahlweise auf der Ost- oder Westseite der Module festgelegt werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, eine vollständige Planung mit durchgehenden H-Schienen vorzunehmen.

### 11.5 Potentialausgleich – Einbau und Verbindung

Der Potentialausgleich wird über Erdungspins realisiert, die beim Einbau die Eloxalschicht der Modulrahmen durchdringen und so einen zuverlässigen elektrischen Kontakt gewährleisten.



## 12 Sicherheitshinweise

### Hinweis:

Wir empfehlen Ihnen, die folgenden Hinweise aufmerksam zu lesen, da sie für den Umgang mit dem Produkt sehr wichtig sind. Bitte beachten Sie die gültigen Vorschriften und Sicherheitshinweise.

### Zielgruppe

Dieses Dokument ist zur Verwendung mit der entsprechenden Montageanleitung gedacht, und wendet sich an ausgebildetes Fachpersonal, das mit der Montage von Photovoltaik-Anlagen vertraut ist. Das Fachpersonal ist ebenfalls mit der Arbeit auf Dächern vertraut und kennt die lokalen Vorschriften bzgl. Arbeitssicherheit. Das Fachpersonal muss zusätzlich die Hinweise im Kapitel Sicherheit beachten.

Die Montage, Instandsetzung sowie der Betrieb der Produkte setzen fundierte Sachkenntnisse voraus. Die Montage, sowie sonstige sämtliche Arbeiten an den Anlagen dürfen nur entsprechend qualifizierte und autorisierte Fachkräfte, sohin konzessionierte Fachunternehmen durchführen. Die Montage hat nach den Vorgaben der Montageanleitung, dem Projektreport und den Planungsunterlagen zu erfolgen. Ein Fachunternehmen ist ein Betrieb, der mit der Installation und Wartung von Photovoltaikanlagen im Rahmen seines üblichen Geschäftsbetriebes damit vertraut ist.

National und ortsspezifische Bauvorschriften, Normen- und Umweltschutz sind unbedingt einzuhalten. Das Montagepersonal darf keinesfalls unter Einfluss von Medikamenten, Alkohol, Drogen oder in einem sonstigen bewusstseinsbeeinträchtigten Zustand (z.B. Übermüdung sein). Eine Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann zu Personen- und Sachschäden führen

### Bestimmungsgemäße Verwendung

Das PV-Flachdachsystem TRI-FLAT Easygreen ausschließlich für die Montage von PV-Modulen im definierten Einsatzbereich bestimmt. Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die fachgerechte Montage laut der entsprechenden Montageanleitung. Jede andere Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Die Kompatibilität von spezifischen PV-Modulen mit dem System ist mit dem Modulhersteller abzuklären. TRITEC haftet nicht für Schäden, die aus Nichtbeachtung der Montageanleitung, insbesondere der Sicherheitshinweise, sowie aus missbräuchlicher Verwendung des Produkts entstehen.

**TRITEC übernimmt keinerlei Haftung für Leistungsverluste oder Schäden jeglicher Art an den PV-Modulen, insbesondere bei unsachgemäßer Montage.**

Bei allen Arbeiten an der PV-Anlage sollten Sie sich genau an diese Anleitung halten. Installation, Inbetriebnahme, Wartung, Reparatur dürfen nur von Personen ausgeführt werden, die entsprechend qualifiziert und autorisiert sind.

### Hinweise zur Gestellinstallation

Für den Einbau im Dachbereich müssen Sie die aktuell gültigen Regeln der Bautechnik, insbesondere die in den DIN-Normen und im „Regelwerk des Deutschen Dachdeckerhandwerks“ formulierten Anforderungen beachten.

- Vergewissern Sie sich, dass die Unterkonstruktion im Hinblick auf Tragfähigkeit (Dimensionierung, Erhaltungszustand, geeignete Materialkennwerte), Tragstruktur und sonstigen davon betroffenen Schichten (z.B. Dämmsschicht) geeignet ist.
- Achten Sie darauf, dass der Ablauf von Niederschlagswasser nicht behindert wird.
- Berücksichtigen Sie bauphysikalische Aspekte (z.B. möglicher Tauwasseranfall bei der Durchdringung von Dämmsschichten).
- Für den Einbau im Dachbereich müssen Sie die aktuell gültigen Regeln der Bautechnik, insbesondere die in den DIN-Normen und im „Regelwerk des Deutschen Dachdeckerhandwerks“ formulierten Anforderungen beachten

### Haftung und Gewährleistung

Zusätzlich zu diesem Dokument gilt die Montageanleitung sowie der mitgelieferte Projekt-Report als Bestandteile des Produktes. Die in der Montageanleitung angegebenen Informationen, Daten und Hinweise waren zum Zeitpunkt der Drucklegung auf neuestem Stand. Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen können keine Ansprüche auf bereits gelieferte Produkte geltend gemacht werden.

Im mitgelieferten Projekt-Report ist die statische Berechnung, die auf den Standort bezogen ist, enthalten. Die Position der Module auf dem Dach, die Anzahl und Position der Bautenschutzmatten, die Ballastverteilung sowie die Position von Dach-Befestigungen, genau nach Angaben des Projekt-Reports durchführen.

Falls sich durch örtliche Begebenheiten, z. B. unvorhergesehene Störflächen die Modulverteilung am Dach verändert, muss die statische Berechnung neu erstellt werden.

TRITEC übernimmt keine Haftung für Schäden und Störungen, die entstehen durch:

- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung
- Verwenden von nicht zertifizierten Bauteilen
- Eigenmächtige Veränderungen am Produkt
- Unsachgemäßes Arbeiten an und mit dem Produkt
- Montagefehler
- Missachten der Montageanleitung bzw. der Planungsunterlagen



- Nicht ausreichende Erhebung der örtlichen Gegebenheiten oder Verstoß gegen Vorgaben der Hersteller anderer Gewerke die direkt oder indirekt mit dem TRITEC System in Verbindung stehen

### **Garantie**

Wir garantieren, dass die Aluminium-Bauteile und Profile des Systems TRI-FLAT Easygreen innerhalb der Garantiefrist ihre Tragfähigkeit und Funktionstüchtigkeit beibehalten, sofern alle bisher genannten Rahmenbedingungen eingehalten werden. Edelstahl-, Zinkstahl- und Kunststoffprodukte werden hierbei nicht berücksichtigt und nicht in die Garantie eingeschlossen. Sind für spezielle Bauteile oder für eine besondere Einsatzart kürzere Lebensdauern ausdrücklich angegeben, ist die Garantiezeit auf diese Frist beschränkt. Bei Missachten der Montageanleitung bzw. der Planungsunterlagen kann die Garantie nicht in Anspruch genommen werden.

Photovoltaik-Montagesysteme sind nicht wartungsfrei. Die Wartung jährlich sowie unmittelbar nach außergewöhnlichen Witterungereignissen, z. B. nach starken Stürme oder starkem Schneefall, etc., durchführen. Wird die Wartung nicht im angegebenen Intervall durchgeführt, verlischt der Garantieanspruch.

Die gegenständlichen Produkte sind in Folge Korrosionsgefahr nicht zur Verwendung in der Nähe zum Meer sowie auf Flächen, auf denen Streusalz aufgebracht wird, geeignet. Um Korrosion zu vermeiden, darf die Aluminiumkonstruktion nur mit Medien (fest, flüssig, gasförmig) mit einem einem PH-Wert von 4,5 bis 8,5 in Kontakt kommen.

### **Wartung**

Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, muss das montierte System regelmäßig durch qualifiziertes Fachpersonal geprüft werden. Der Betreiber der Anlage muss die folgenden Wartungspunkte einmal jährlich durchführen.

Nach extremen Wetterereignissen (z.B. Sturm, Schnee, Hagel, etc.) sowie nach einem Erdbeben ist ebenfalls eine Prüfung des Systems notwendig.

### **Komplettes System**

- Alle Komponenten des Systems auf Beschädigung prüfen.
- Beschädigte Komponenten schnellstmöglich austauschen.

### **Verschraubungen**

- Alle Verschraubungen prüfen.
- Lose Verschraubungen festziehen. Anzugsmoment laut Montageanleitung beachten.

### **Allgemeine Informationen zur Haftung**

Wir weisen darauf hin, dass die Systeme im Rahmen eines Kaufvertrages veräußert werden. Die Montage / Verarbeitung durch

den Erwerber oder Dritte erfolgt nicht im Namen oder für die TRITEC, TRIENERGY Deutschland GmbH. Sie hat durch hierfür qualifiziertes Fachpersonal streng nach den Vorgaben der Montageanleitung zu erfolgen. Die Auslegung und Planung des Montagesystems erfolgt durch TRITEC und die dafür eigens gestellte Software. Für die projektbezogene Statik der Dachstruktur, die Einholung und Dokumentation der Zustimmung des Dachherstellers, die Bebaubarkeit (Lastreserven, Druckfestigkeit, Verträglichkeit) zur Anbringung der entsprechenden Befestigungsmittel auf dem jeweiligen Dach (im Sinne von Gewährleistungen) sowie für die fachgerechte Ausführung ist die TRITEC, TRIENERGY Deutschland GmbH nicht verantwortlich.

Fehler und Beschädigungen sowie eine eingeschränkte oder mangelnde Funktionsfähigkeit des Systems infolge fehlerhafter und/oder von der Montageanleitung und/oder vom Projektbericht (PRO.TOOL) abweichender Montage schließt einen von der TRITEC, TRIENERGY Deutschland GmbH zu vertretenden Sachmangel aus. Bei nicht fachgerechter Verarbeitung erlöschen die Rechte des Käufers wegen eines Sachmangels. Die Systemgarantie ist nur gültig, wenn alle Systemkomponenten bei der TRITEC, TRIENERGY Deutschland GmbH bezogen werden.

### **Systeme mit Klemmung an der kurzen Modulseite**

Bei einem System mit einer Klemmung an der kurzen Modul-Seite wird vorausgesetzt, dass das Modul auch in dieser Montageform (Klemmung an den kurzen Modulseiten) verwendet werden darf. Diese Freigabe kann u.U. auch projektspezifisch vom Modulhersteller gegeben werden.

### **Systeme mit Bautenschutzmatten**

Die im Lieferumfang enthaltene Bautenschutzmatt ist auf die im Projekt definierte Dachoberfläche abgestimmt. Aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher früherer und aktueller marktüblicher Abdichtungsarten sind die Verträglichkeit und der in der System-Auslegung zu Grunde gelegte Haftreibungs-Beiwert zwischen der Bautenschutzmatt und dem Dachaufbau des Gebäudes durch den Projektverantwortlichen sicherzustellen.

Der im Planungsprogramm voreingestellte Reibungskoeffizient ist vom Montagebetrieb/Käufer zu überprüfen (Nass- und Trockenprüfung). Wird bauseits ein niedrigerer Reibungskoeffizient ermittelt, muss dieser zwingend für die Auflastberechnung hier eingetragen werden!

### **Sicherheit**

Anforderungen an das Personal: Die Person muss mindestens 16 Jahre alt sein und in entsprechender körperlicher und geistiger Verfassung sein. Das Montagepersonal darf keinesfalls unter Einfluss von Medikamenten, Alkohol oder Drogen stehen. Personen, die nicht gesund und fit sind, dürfen keinesfalls Arbeiten auf Dächern ausführen.



Auszubildendes Personal darf Arbeiten nur unter Anweisung und Aufsicht von Fachpersonal ausführen, das die Berechtigung hat, Personal auszubilden. die nicht gesund und fit sind, dürfen keinesfalls Arbeiten auf Dächern ausführen.

### Arbeitssicherheit

Der Betrieb, der die Montage ausführt, ist dafür verantwortlich, dass die lokalen Bestimmungen zur Arbeitssicherheit und Unfallverhütung eingehalten werden

### Durchbruchsicherung

Dachfenster, Oberlichten, große Lüftungsklappen usw. halten oft dem Gewicht bzw. Aufprall einer Person nicht stand. Solche Objekte sind in ähnlicher Weise zu sichern wie der Dachrand. Wellfaserzement-Dächer können in der ganzen Fläche durchbruchgefährdet sein. Laufwege definieren und mit Lastverteilungs-Maßnahmen sichern.

Auf nicht ausreichend tragfähigen Eindeckungen oder Dachkonstruktionen (z.B. dünne Bleche, Wellfaserzement) immer mit Hilfsmitteln zur Lastverteilung arbeiten.

### Steighilfen

Nur geeignete, intakte und geprüfte Leitern verwenden. Leitern nach Vorgaben aufstellen und sichern. Für maschinelle Steighilfen (Aufzüge, Hubsteiger, ...) gelten gesonderte Regeln. Keinesfalls das PV-Montagesystem als Steighilfe benutzen.

### Wetterbedingungen

Bei ungeeigneter Witterung dürfen Arbeiten auf dem Dach nicht länger als notwendig fortgesetzt oder gar nicht erst aufgenommen werden. Keinesfalls bei Nässe oder Temperaturen unter dem Gefrierpunkt arbeiten. Je nach Dachneigung besteht Rutschgefahr.

Montage-Arbeiten keinesfalls bei starkem Wind ausführen. Starker Wind übt v.A. auf die großflächigen PV-Module enorme Kräfte aus. Es besteht die Gefahr, dass ein Modul vom Dach gerissen wird und dabei auch Personen zu Schaden kommen.

### Gefahren durch die Umgebung

Von elektrischen Freileitungen genügend Abstand halten. Dabei sind folgende Abstände zu beachten:

1 m bis 1.000 V

3 m: 1.000 bis 11.000 V

4 m: 11.000 bis 22.000 V

5 m: 22.000 bis 38.000 V

> 5 m: wenn die Spannung unbekannt ist

### Schutz vor herabfallenden Gegenständen

Bereiche unterhalb des Dachs, auf dem gearbeitet wird, müssen vor herabfallenden Gegenständen geschützt werden. Wo dies nicht gelingt, sind betroffene Bereiche für die Öffentlichkeit zu sperren.

Am Bauvorhaben mitwirkende Person müssen Schutzhelme tragen.

### Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Zum Schutz vor Verletzungen bei den Montage-Tätigkeiten ist eine persönliche Schutzausrüstung erforderlich.

- Beim Bohren Schutzbrille tragen.
- Sicherheitsschuhe tragen.
- Bei der Montage schnittfeste Arbeitshandschuhe tragen.
- Helmpflicht für alle an der Baustelle beteiligten Personen.
- Absturzsicherung verwenden.

### Änderungen & Aktualisierungen

Änderungen aufgrund technischer Verbesserungen vorbehalten! Diese Montageanleitung entspricht dem technischen Stand des ausgelieferten Produktes und nicht dem aktuellen Entwicklungsstand beim Hersteller.

Bei fehlenden Seiten oder Teilen der Montageanleitung wenden Sie sich bitte an die Mitarbeiter von TRITEC.

Die Originalsprache dieser Montageanleitung ist Deutsch. Jede Montageanleitung in einer anderen Sprache ist eine Übersetzung der Montageanleitung in Deutsch.

Diese Anleitung kann ohne Vorankündigung geändert werden. Dies stellt keine Verpflichtung seitens des Herstellers dar.



# ERFAHREN SIE MEHR

TRI-FLAT Easyspeed für Flachdach

TRITEC

## 13 Kontakt



Scannen Sie einfach den QR-Code oder besuchen Sie folgenden Link um weitere Informationen über unsere Montagesysteme zu erhalten.

<https://www.tritec-energy.com/pv-montagesysteme/>

### Für jedes Dach die optimale Montagelösung

TRITEC Montagesysteme bündeln über 30 Jahre Photovoltaik-Erfahrung. Unsere Eigenprodukte TRI-STAND, TRI-ROOF+, TRI-CLIP, TRI-FLAT Easyspeed und TRI-FLAT Easygreen bieten optimale PV-Montagelösungen für die verschiedenen Anforderungen unterschiedlichster Dachtypen und Dachausrichtungen. Dabei legen wir besonderen Wert auf die hochwertige Verarbeitung der Komponenten und auf die Langlebigkeit der Unterkonstruktion.

Weitere Informationen zu unseren Produkten und Services finden Sie auf unserer Homepage [www.tritec-energy.com](https://www.tritec-energy.com).

Oder sprechen Sie einfach direkt mit uns. Unsere Experten stehen Ihnen gerne für alle Ihre Fragen zur Verfügung.

### Kontakt

info@tritec-energy.com  
www.tritec-energy.com