

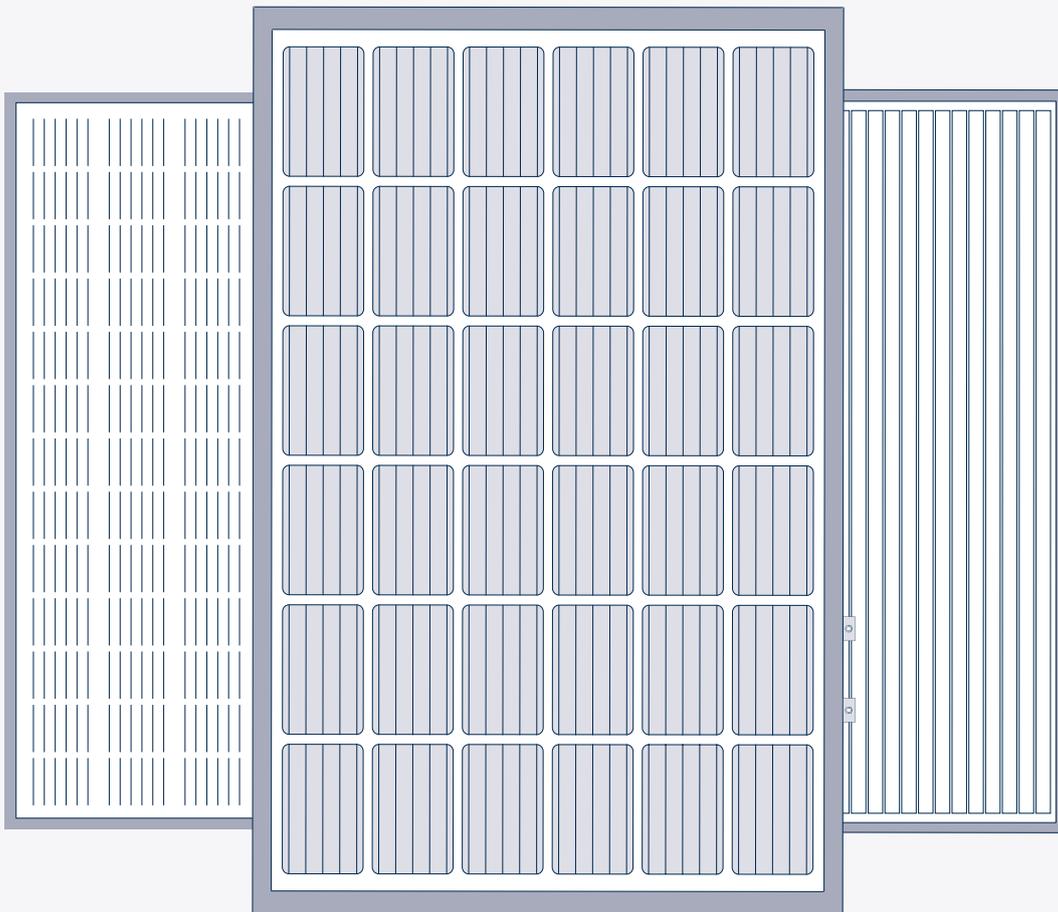


# Montageanleitungen

Deine eigene Solaranlage

privatt solar für: Flachdach / Schrägdach mit Dachpfannen /  
Dach mit Eternit Wellplatten oder Wellblech / Fassade

v.1/01/2023



DEINE ENERGIEWENDE STARTET JETZT!

**privatt**

<b>1. Gesamtüberblick</b>	<b>4</b>
<b>2. Sicherheitshinweise</b>	<b>7</b>
<b>3. Produktbestandteile</b>	<b>10</b>
<b>4. Vorbereiten der Verkabelung</b>	<b>11</b>
<b>5. Unterkonstruktion</b>	<b>13</b>
<b>5.1. Flachdach</b>	<b>13</b>
<b>5.2. Schrägdach mit Dachpfannen</b>	<b>19</b>
<b>5.3. Dächer mit Faserzement- oder Wellblechprofilen</b>	<b>32</b>
<b>5.4. Fassade</b>	<b>40</b>
<b>5.5. Planung Deiner PV-Anlage</b>	<b>45</b>
<b>6. Stromführung von der PV-Anlage zum Wechselrichter</b>	<b>47</b>
<b>7. Installation des String-Wechselrichters</b>	<b>48</b>
<b>8. Optional: Verbindung Smart Power Sensor</b>	<b>49</b>
<b>9. Optional: Verbindung Stromspeicher</b>	<b>50</b>
<b>10. Steuerung und Überwachung</b>	<b>51</b>
<b>11. Anmeldung Deiner PV-Anlage</b>	<b>52</b>
<b>12. Hinweise zur Wartung</b>	<b>53</b>
<b>13. Anhang</b>	<b>54</b>

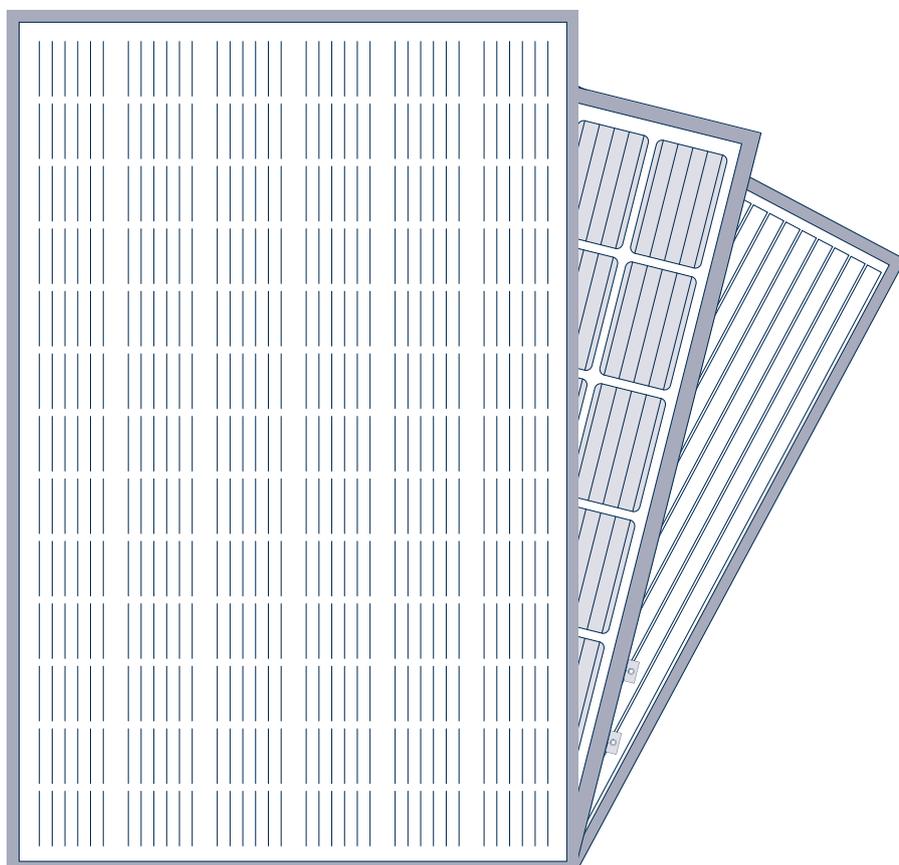
# Deine persönliche Energiewende startet jetzt!

Vielen Dank, dass Du Dich für eines unserer Produkte entschieden hast. Genauso wie Dir liegt auch uns eine nachhaltige Zukunft sehr am Herzen. Mit der Installation Deiner PV-Anlage kommen wir alle dem Ziel ein kleines Stück näher.

Wir haben es uns zur Aufgabe gemacht, die Energiewende aktiv mitzugestalten. Unsere Produkte ermöglichen eine direkte Nutzung der gewonnenen Solarenergie und verbessern Deine eigene Klimabilanz. Bitte schaue Dir dahingehend unsere Montageanleitung genau an.

Wenn Du einmal Fragen haben, wende Dich gerne unter [www.priwatt.de/kontakt](http://www.priwatt.de/kontakt) an unser Support-Team.

Wir hoffen Dich mit unserem Produkt ein Stück für das Thema Energiewende begeistern zu können. Solltest Du mit Deiner PV-Anlage zufrieden sein, so begeistere auch Du gerne andere. Energiewende lebt vom Mitmachen.



## Allgemein

1. Bitte lies, bevor Du mit der Montage beginnst, die gesamte Anleitung aufmerksam bis zum Ende durch. Vergewissere Dich, dass Du alle Schritte durchführen kannst und fachmännische Unterstützung bekommst, wo es notwendig ist.
2. Bevor Du mit der Montage beginnst, prüfe die Solarmodule, den Wechselrichter, alle Kabel und weitere Komponenten auf optische Schäden. Die einzelnen Komponenten wurden mit größter Sorgfalt von uns verpackt. Gerne möchten wir eventuelle Transportschäden vor der Montage ausschließen.
3. Notiere die Modell- und Seriennummer der Komponenten [Wechselrichter, Solar modul(e), Speicher, Smart Power Sensor] und bewahre die Nummern auf. Im Fall eines Defekts benötigen wir die Nummern zur eindeutigen Identifikation.
4. Die Statik des Daches für die Solaranlage ist bauseits zu prüfen, siehe dazu Seite 6.
5. Berücksichtige die Schnee- und Windlastzone Deines Standorts. Deine Solaranlage ist für eine Dachneigung von 45° in Schneelastzone 2 bis 400 Meter Höhe und Windlastzone 2 konzipiert. Bei höherer Schnee- oder Windlast kontaktiere bitte StatikerInnen oder DachdeckerInnen. Erweiterungskomponenten gibt es in unserem Zubehörshop.
6. Bitte beachte, dass Deine PV-Anlage einen Abstand zu den Brandwänden angrenzender Gebäude (z.B. Reihenhäuser) einhalten muss. Den erforderlichen Abstand und genauere Informationen zu den Anforderungen in Deinem Bundesland findest Du in der jeweiligen Landesbauordnung (LBO).
7. Beachte bitte, dass Du die nationalen und standort-spezifischen Bauvorschriften, Arbeitssicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sowie Normen und Umweltschutzregulierungen einhältst.
8. Bitte beachte die §§ 13 Abs. 2 und 14 NAV, wonach die Netzanschlussarbeiten nur durch den Netzbetreiber oder durch ein in das Installateurverzeichnis des Netzbetreibers eingetragenes Installationsunternehmen durchgeführt werden dürfen.
9. Achtung: Installation des String-Wechselrichter nur durch eine Fachkraft. Es wird stark empfohlen vor Beginn aller Arbeiten eine Fachkraft zu kontaktieren und die Anlagenplanung gemeinsam vorzunehmen. So stellst Du sicher, dass Deine fertige Anlage tatsächlich angeschlossen werden kann.

## Positionierung der Module

Um einen optimalen Ertrag zu erzielen, sollten alle Module eines Strings die gleiche Ausrichtung (Winkel zur Sonne und Himmelsrichtung) haben. Wenn Du mit Deiner Solaranlage mehrere Ausrichtungen abdecken möchtest, sollten daher nur die Module mit der gleichen Ausrichtung zu einem String zusammengeschaltet und über den gleichen MPP-Tracker gesteuert werden. Dafür bietet Dir Dein Wechselrichter zwei MPP-Tracker.

## Verschattung

Verschattungen auf den Modulen sollten unbedingt vermieden werden, da einzelne verschattete Module den Ertrag eines gesamten Strings negativ beeinflussen. Sollte dies aufgrund der baulichen Gegebenheiten nicht möglich sein, so sollten diese Module zu einem Strang zusammengefasst werden.

## Lagerung des Wechselrichters bei späterer Installation

Wenn der SUN2000 nicht direkt in Betrieb genommen wird, sollten folgende Voraussetzungen erfüllt werden:

1. Packe den SUN2000 nicht aus.
2. Bewahre ihn bei einer Lagertemperatur von - 40 °C bis + 70 °C und einer Luftfeuchtigkeit von 5 % bis 95 % r. F. auf.
3. Das Gerät sollte an einem sauberen und trockenen Ort aufbewahrt und vor Staub und Korrosionen durch Wasserdampf geschützt werden.
4. Überprüfen den SUN2000 regelmäßig während der Lagerung. (Eine Überprüfung alle drei Monate wird empfohlen.) Tausche durch Insekten oder Nagetiere beschädigtes Verpackungsmaterial zeitnah aus.
5. Wenn der SUN2000 mehr als zwei Jahre gelagert wurde, muss er vor der Inbetriebnahme von Fachpersonal überprüft und getestet werden.

Beachte auch die weiteren Hinweise zum sicheren Auspacken des Wechselrichters in der separaten Wechselrichter-Anleitung.

## Dein Fahrplan bis zur Inbetriebnahme

### Vor der Montage

- Da bestimmte Arbeiten nur von einer qualifizierten Fachkraft ausgeführt werden können, empfiehlt es sich schon vor dem Aufbau der Anlage eine Elektrofachkraft hinzuzuziehen, welche die Anlage schlussendlich anschließt und anmeldet.
- Deine Solaranlage muss vorab bei Deinem Netzbetreiber angemeldet werden. Siehe dazu auch das Kapitel Anmeldung. Am besten planst Du hierfür ca. 4 Wochen ein.
- Eventuell ist ein neuer Stromzähler am Hausanschluss erforderlich. Die für die Inbetriebnahme zuständige Elektrofachkraft wird dies vor der elektrischen Installation der Anlage prüfen und mit dem Netzbetreiber Rücksprache halten.

### Die Montage der Halterung

(Das darfst Du ohne Fachkraft)

- Hole das Material aus der Versandverpackung
- Bringe die Modulhalterung am Montageort an
- Verkable die Module und montiere sie auf der Halterung

### Die Montage der elektrischen Komponenten

(nur durch Fachkraft zulässig)

- Verbinde die Strings mit dem Wechselrichter
- Richte den Wechselrichter ein
- Schließe den Wechselrichter am Hausnetz an
- Inbetriebnahme

### Nach der Inbetriebnahme

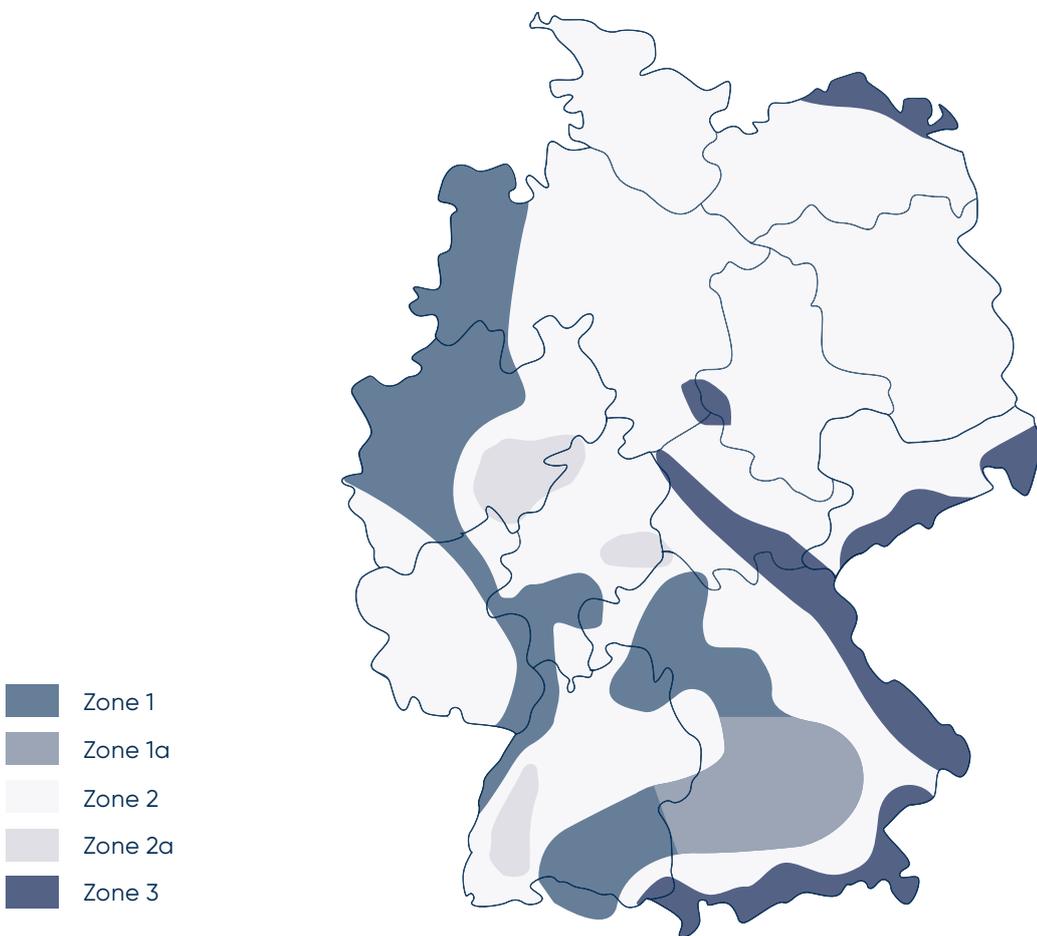
- Registrierung im Marktstammdatenregister

## Prüfung Deines Daches

Einfamilienhäuser sind in der Regel für Solaranlagen geeignet. Vor der Installation der Anlage muss jedoch die Statik des Daches geprüft werden. Die Prüfung der Statik liegt in Deiner Verantwortung. Als Faustregel gilt, dass Du mindestens eine Dachlastreserve von 25 kg/m<sup>2</sup> zur Verfügung haben solltest.

Grundlage sollten die beim Bau erstellten statischen Unterlagen sein. Falls keine statischen Unterlagen vorhanden sind, muss eine Bauzustandsbesichtigung durch befugte StatikerInnen oder ArchitektInnen durchgeführt werden.

Die errechneten Schneelasten für Deinen Wohnort kannst Du der Karte und Tabelle entnehmen. Bitte beachte, dass die Dachlast auch von Deiner Dachneigung abhängt.



Zone	Schneelast	in kg	Gültig bis	oberhalb der Gültigkeit kann diese Berechnung verwendet werden:
1	0,65 kN/m <sup>2</sup>	67 kg/m <sup>2</sup>	400 m ü.d.M.	$sk = 0,19 + 0,91 * ((A+140)/760)^2$
1a	0,81 kN/m <sup>2</sup>	83 kg/m <sup>2</sup>	400 m ü.d.M.	$sk = 1,25 * [0,19 + 0,91 * ((A+140)/760)^2]$
2	0,85 kN/m <sup>2</sup>	87 kg/m <sup>2</sup>	285 m ü.d.M.	$sk = 0,25 + 1,91 * ((A+140)/760)^2$
2a	1,06 kN/m <sup>2</sup>	108 kg/m <sup>2</sup>	285 m ü.d.M.	$sk = 1,25 * [0,25 + 1,91 * ((A+140)/760)^2]$
3	1,10 kN/m <sup>2</sup>	112 kg/m <sup>2</sup>	255 m ü.d.M.	$sk = 0,31 + 2,91 * ((A+140)/760)^2$

A = Geländehöhe in Metern über Meeresniveau

## Bevor Du mit der Installation beginnen kannst, müssen wir Dich auf einige Punkte hinweisen.

### Allgemeine Hinweise

Bitte lies diese Anleitung vor Beginn der Montagearbeiten sorgfältig durch. Schäden, die durch unsachgemäße Handhabung entstehen, entfallen aus jeglichen Haftungs- und Gewährleistungsansprüchen. Bewahre die Montageanleitung für späteres Nachschlagen auf.

Diese Anleitung beschreibt die Installation und den Betrieb einer String-Solaranlage. Dieses Gerät ist nicht dafür bestimmt, durch Personen (einschließlich Kinder) mit eingeschränkten physischen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten oder mangelnder Erfahrung und/oder mangelndem Wissen benutzt zu werden, es sei denn, sie werden durch eine für ihre Sicherheit zuständige Person beaufsichtigt oder erhalten von ihr Anweisungen, wie das Gerät zu bedienen ist. Kinder müssen beaufsichtigt werden, um sicherzustellen, dass sie nicht mit dem Gerät spielen.

Die Komponenten wurden unter Berücksichtigung hoher Qualitäts- und Sicherheitsanforderungen produziert. Von der Gewährleistung und Haftung der privat GmbH ausgeschlossen sind jedoch Personen- und Sachschäden, die zum Beispiel auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

1. Nichtbeachtung dieser Aufbau- und Montageanweisung
2. Unsachgemäße Montage, Inbetriebnahme, Wartung und Bedienung
3. Unsachgemäß durchgeführte Reparaturen und Transporte, eigenmächtig durchgeführte bauliche Veränderungen am Systembausatz
4. Alle Schäden, die durch Weiterbenutzung des Systembausatzes, trotz eines offensichtlichen Mangels, entstanden sind
5. Keine Verwendung von Originalersatzteilen und Originalzubehör
6. Nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Systembausatzes
7. Höhere Gewalt

### Symbolerklärung

In dieser Anleitung werden verschiedene Symbole verwendet. Für eine fachgerechte Installation und Bedienung der Solaranlage ist die Beachtung dieser Anleitung von großer Bedeutung. Durch Nichtbeachten kann es zu Beschädigungen, Fehlern und/oder Störungen bis zu schweren gesundheitlichen Folgen und dem Tod kommen.



Hinweise, deren Nichtbeachtung schwere gesundheitliche Folgen wie beispielsweise Stromschläge bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen, ergeben können.



Hinweise, die für die Funktion und optimale Nutzung des Gerätes und der Anlage besonders wichtig sind.



Hinweise, deren Nichtbeachtung eine Störung, eine Zerstörung des Gerätes und den Verfall von Gewährleistungsansprüchen zur Folge haben können.

## Sicherheitshinweise



Der sichere und einwandfreie Betrieb des Gerätes setzt einen sachgemäßen Transport, eine korrekte Lagerung, ordnungsgemäße Aufstellung, fachgerechte Montage und sachgerechte Bedienung voraus. Überprüfe vor der Installation alle Komponenten auf eventuelle Transportschäden oder Schäden durch unsachgemäße Handhabung. Sollten äußerliche Schäden vorhanden sein, schließe die Anlage nicht an.



Bei der Installation und dem Betrieb der Solaranlage sind die nationalen Rechtsvorschriften und die Anschlussbedingungen des Netzbetreibers zu beachten. Insbesondere die DIN VDE 100-712, Richtlinie VDI 6012, DIN VDE 0126-23, VDE AR-N 4105.



Beachte, dass die Solarmodule bei Sonneneinstrahlung Gleichstrom erzeugen, wodurch die Solaranlage unter Spannung steht.



Hohe Spannung bei Reihenschaltung der Solarmodule:

1. In die Stecker und Buchsen keine elektrisch leitenden Teile einführen!
2. Während der mechanischen und elektrischen Installationsarbeiten keine Schmuckstücke aus Metall tragen
3. Feuchtigkeit von Werkzeugen und Arbeitsumfeld fernhalten
4. Solarmodule und Leitungen nur mit trockenen Steckern und Buchsen montieren
5. Mit äußerster Vorsicht und Sorgfalt vorgehen! Alle Arbeiten an den Leitungen nur mit isolierten Werkzeugen ausführen und dabei zusätzlich Isolierhandschuhe tragen
6. Module nicht zerlegen! Von Hersteller angebrachte Teile oder Typenschilder keinesfalls entfernen

7. Nur einwandfreie Module verwenden
8. Modulrückseite nicht mit spitzen Gegenständen, Farben oder Klebstoffen bearbeiten
9. Module keinem künstlich konzentriertem Sonnenlicht aussetzen



Beachte unbedingt, dass die Verkabelung am Wechselrichter nur von qualifizierten und autorisierten Fachkräften vorgenommen werden darf!



Die Kabel dürfen keiner starken Zugspannung ausgesetzt sein und auch nicht dauerhaft Flüssigkeiten ausgesetzt werden. Offene Steckverbindungen sind durch Verwendung von Verschlusskappen vor Umwelteinflüssen zu schützen.



Hohe Spannung am Wechselrichter.



Installation des Stringwechselrichters nur durch eine Fachkraft.



Berühre nicht einen unter Spannung stehenden SUN2000, da der Kühlkörper heiß wird.



Der Wechselrichter sollte in einer gut belüfteten Umgebung montiert werden, um eine Wärmeableitung zu gewährleisten.



Montiere den Wechselrichter nicht an oder auf brennbaren Materialien.



Schaffe genügend Abstand um den Wechselrichter herum, um ausreichend Platz für die Montage und Wärmeableitung sicherzustellen.



Beachte alle Warnhinweise in der Anleitung des Wechselrichters.

## Sicherheitshinweise



Sicherheitshinweise müssen für Montage und Betrieb weiterer Anlagenkomponenten ebenfalls befolgt werden.



Im Allgemeinen gelten Solaranlagen als sehr wartungsarm. Hinweise zu regelmäßigen Wartungen findest Du im entsprechenden Kapitel. Das Gehäuse des Wechselrichters darf nicht geöffnet werden. Die Öffnung des Wechselrichters kann zu einem elektrischen Schlag oder Tod führen. Bei Auffälligkeiten oder Unregelmäßigkeiten schalten Sie das System bitte ab. Beachte, dass die Solarmodule bei Sonneneinstrahlung Gleichstrom erzeugen, wodurch die Solaranlage unter Spannung steht.



Führe monatlich eine Sichtprüfung der gesamten Anlage durch und überwache den Betriebszustand täglich (auch per Fernüberwachung möglich).



Achte darauf, dass es nicht zu Personenschäden durch von der Anlage herabfallenden Teilen kommen kann. Priwatt GmbH übernimmt keine Haftung für die fachgerechte Installation der Anlage und ihrer Halterung, insbesondere bei einer Anbringung im oder über dem öffentlichen Bereich.



Nach dem Ende der Modullebensdauer können die Solarmodule kostenfrei beim nächsten Wertstoffhof abgegeben werden, sodass diese dem Recyclingkreislauf zugeführt werden können. Für weitere Informationen oder Rückfragen zum Recycling erreichst Du uns über unser Kontaktformular unter [www.priwatt.de/kontakt](http://www.priwatt.de/kontakt).



Sollte der Wechselrichter entsorgt werden müssen, beachte bitte die örtlich geltenden Entsorgungsvorschriften für Elektronikschrott. Für weitere Informationen oder Rückfragen zum Recycling erreichst Du uns über unser Kontaktformular unter [www.priwatt.de/kontakt](http://www.priwatt.de/kontakt).



Entsorge verbrauchte Energiespeicher gemäß den örtlichen Gesetzen und Vorschriften. Entsorge Batterien niemals im Hausmüll. Unschlaggemäße Entsorgung von Batterien kann zur Umweltverschmutzung oder Explosion führen. Wenn eine Batterie ausläuft oder beschädigt ist, wende Dich zur Entsorgung an ein Batterie-Recyclingunternehmen oder an uns über unser Kontaktformular unter [www.priwatt.de/kontakt](http://www.priwatt.de/kontakt).

## Blitzschutz



Die Einbindung der PV-Anlage in das Blitzschutzkonzept des Hauses ist bauseits durch eine Fachkraft zu prüfen.

## Erdung



Installation nur durch eine Fachkraft



Das Trägergestell muss aus Sicherheitsgründen immer direkt mit der Haupterdungsschiene des Gebäudes über einen Schutzpotentialausgleich oder eine Schutzerdung verbunden und somit geerdet werden.

## Überspannungsschutz

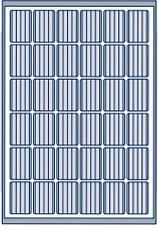


Installation nur durch eine Fachkraft

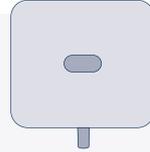


Verschiedene Schutzeinrichtungen sind durch den VDE empfohlen: FI-Schalter Typ A oder Typ B, Netz und Anlagenschutz, Überspannungsableiter Typ 2 oder Typ 1+2. Welche und wie viele Schutzeinrichtungen Du für Deine Anlage benötigst, hängt von Deiner individuellen Anlagen-Konfiguration und den Gegebenheiten vor Ort ab. Plane bitte mit einer fachkundigen Person, welche Schutzeinrichtungen Du benötigst. Dein Wechselrichter enthält AC- und DC-Überspannungsschutz des Typs II gemäß EN / IEC 61643-11. Weitere Details findest Du im Produkt-Datenblatt.

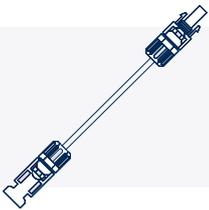
Technische Änderungen, Druckfehler und Irrtümer vorbehalten.



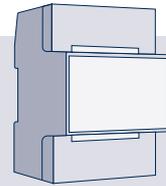
Solarmodul



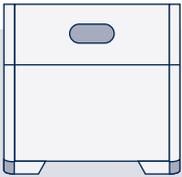
Wechselrichter inkl. Anleitung



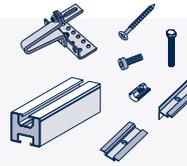
DC Anschlusskabel 15 m 6 mm<sup>2</sup>



**Optional:** Smart Power Sensor



**Optional:** Akku inklusive Anleitung



Das Montagematerial findest Du in den jeweiligen Unterkapiteln

## Vorbereitung der Verkabelung

Solltest Du eine Anlage auf einem Flachdach, im Garten oder an einer Fassade in Betrieb nehmen, kannst Du die Module erst montieren und danach die Verkabelung vornehmen.

Bei Anlagen auf einem Schrägdach mit Dachziegeln, Faserzement Wellplatten oder Wellblech ist die Verkabelung der Module während der Montage auf die Unterkonstruktion vorzunehmen, da die entsprechenden Kabel sonst nicht mehr zugänglich sind.



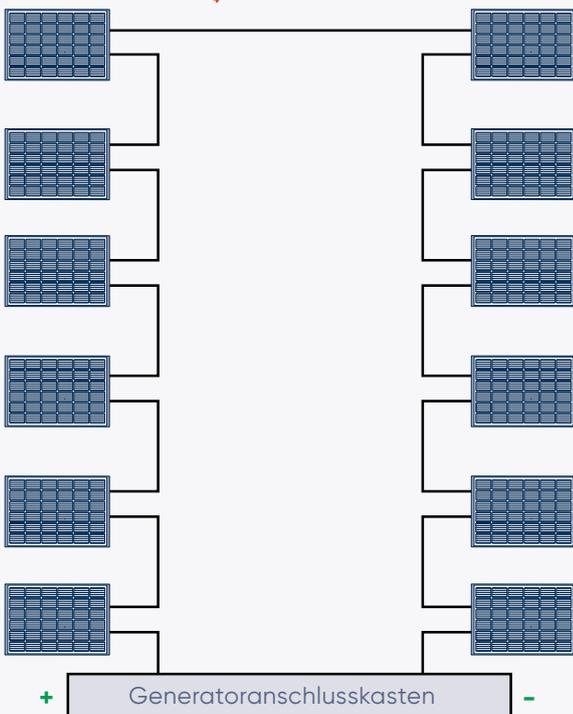
Der Anschluss der DC Kabel an den Wechselrichter darf nur von einer Fachkraft durchgeführt werden

## 01 Planung der Verkabelung

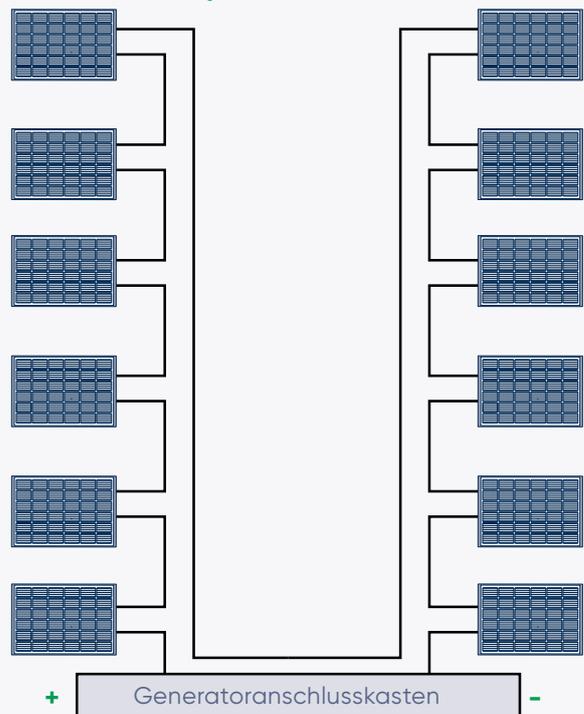
Solltest Du mehr als einen String planen, verteile die angeschlossene Leistung am besten gleichmäßig auf alle Strings. Bitte beachte die minimale und maximale Anzahl von Solarmodulen pro MPP-Tracker. Bei Huawei Wechselrichtern hat jede DC-Eingangsklemme einen eigenen MPP-Tracker.

Du hast von uns einen für Deine Modulanzahl passenden Wechselrichter erhalten, bitte prüfe selbst, ob und wie viel Leistung an einen Eingang angeschlossen werden kann. Eine Übersicht findest Du auf der nächsten Seite, detaillierte Informationen findest Du im Datenblatt.

**✗ FALSCH**



**✓ RICHTIG**



## 02 Dimensionierung des Wechselrichters

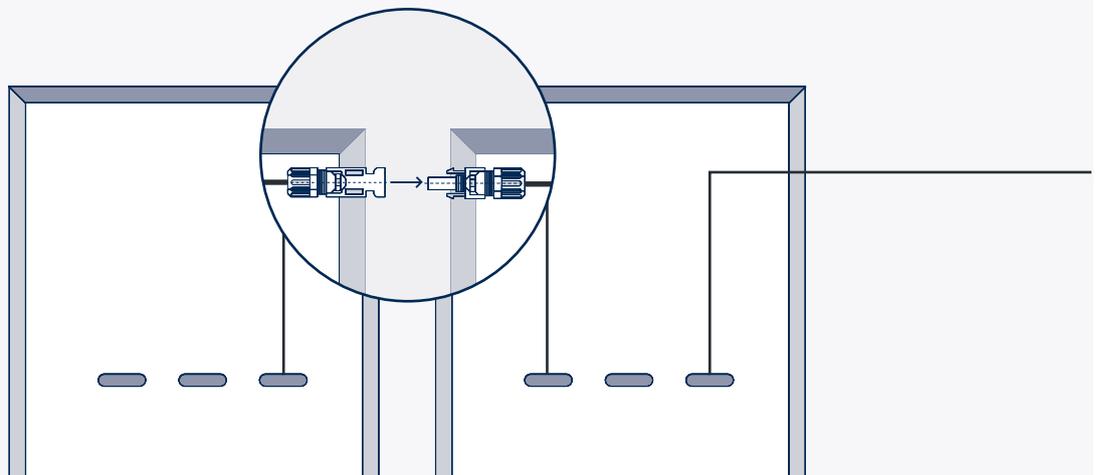
Wechselrichter	Minimale Modulanzahl pro String	Maximale Modulanzahl pro String	Empfohlene max. Leistung der PV-Anlage in Wp
Sun2000-2KTL-L1	4	14	3000
Sun2000-3.68KTL-L1	4	14	5520
Sun2000-4.6KTL-L1	4	14	6900
Sun2000-6KTL-M1	8	26	9000
Sun2000-8KTL-M1	8	26	12000
Sun2000-10KTL-M1	8	26	15000

## 03 Durchführung der Verkabelung

Verwende die Kabel an den Solarmodulen, um Sie in Reihe zu schalten.

Beachte, dass DC-Verlängerungskabel nötig sein können.

Verbinde dazu das Minuskabel des ersten Solarmoduls mit dem Pluskabel des nächsten Moduls. Fahre so fort, bis Dein String vollständig verkabelt ist.



## 03 Durchführung der Verkabelung



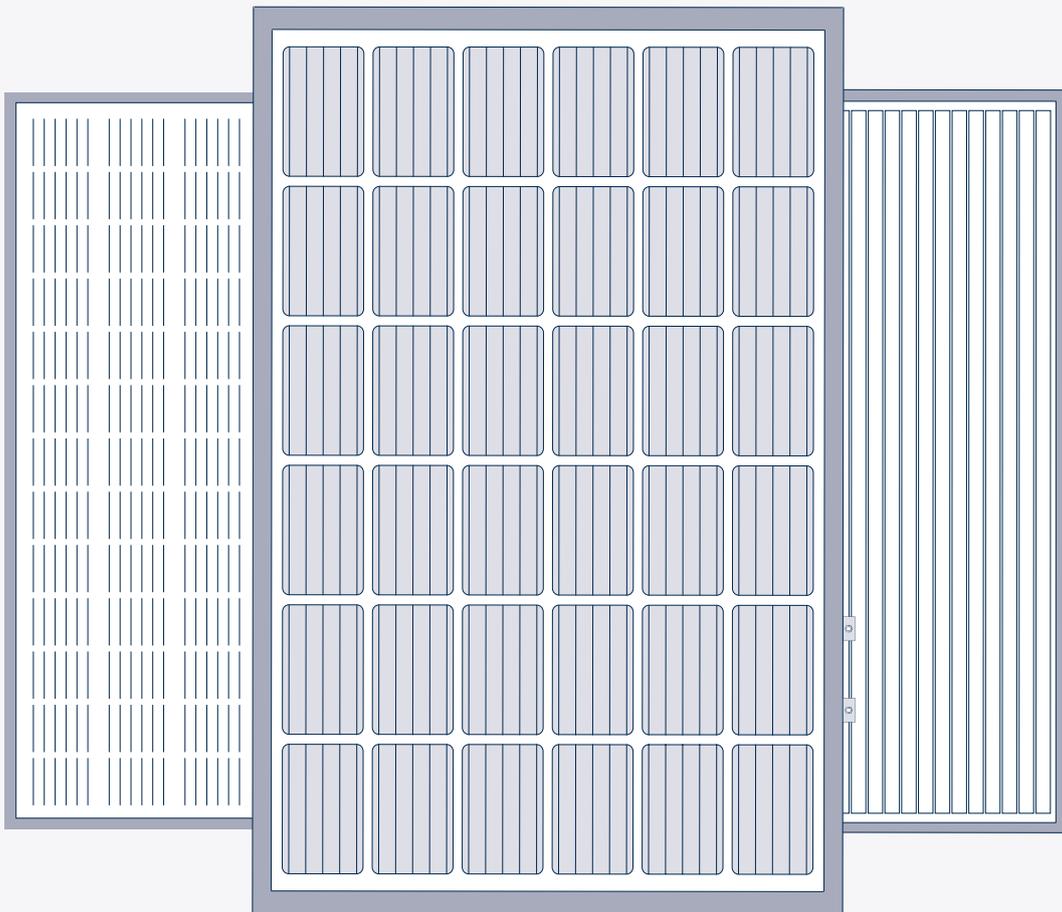
Die DC-Kabel dürfen nicht auf dem Dach liegen oder lose herunterhängen.

Befestige die verbundenen DC Kabel mit den mitgelieferten Kabelbindern an den Modulen oder der Unterkonstruktion.

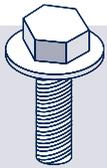
## 5.1 Unterkonstruktion

# Flachdach

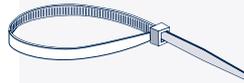
Deine Solaranlage für den  
Garten oder das Flachdach.



## Montagematerial für Dein Flachdach



Schraube  
(inkl. Reserveschraube)



Kabelbinder



Schraube  
(inkl. Reserveschraube)



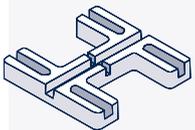
Scharnier



Sperrzahnmuttern



Aluminiumgabel



Gummiunterlage



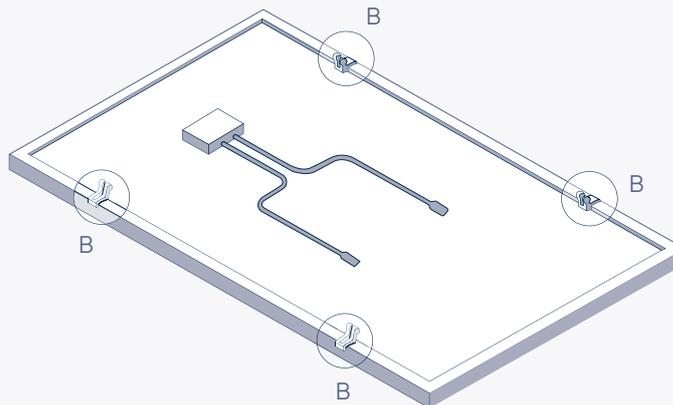
Solaranlagen die "gebäudeunabhängig", also auf Freiflächen errichtet werden, benötigen ab einer Seitenlänge von 9 m eine Baugenehmigung.



### Benötigtes Werkzeug und Material:

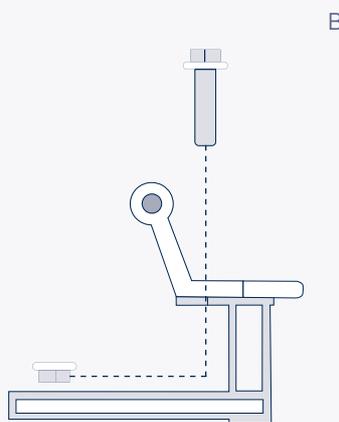
- Schraubenschlüssel (SW 10 mm, SW 13 mm)
- Betonplatten (30 × 30 × 4 cm)

**01** Lege das Solarmodul mit der Vorderseite auf eine saubere, ebene und weiche Unterlage. Positioniere und befestige die Scharniere am Metallrahmen.



Modulbreite: 1.134 mm

Die Abbildung hilft Dir die Scharniere richtig auszurichten

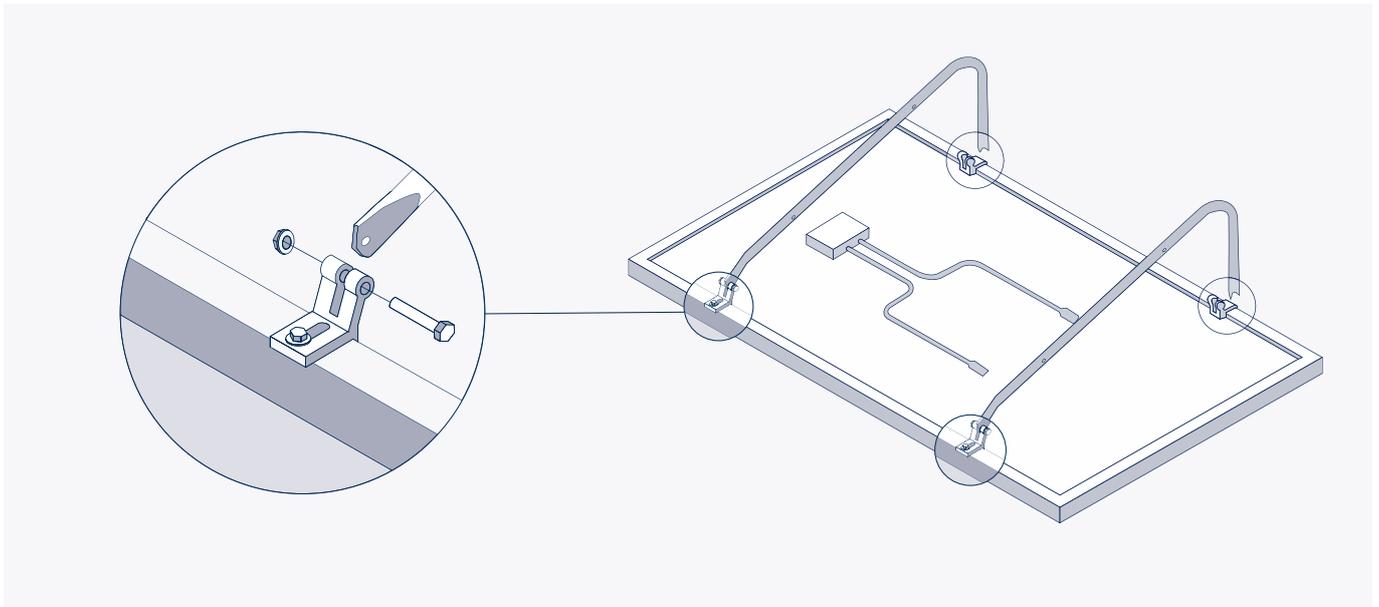


B: Der Haltepunkt des Scharniers zeigt nach innen, in das Solarmodul.



Stelle Dich nicht auf das Modul oder den Modulrahmen. Um Fettflecken auf dem Modul zu verhindern, vermeide Kontakt mit Deinen Händen auf der Glasfläche und trage idealerweise Arbeitshandschuhe.

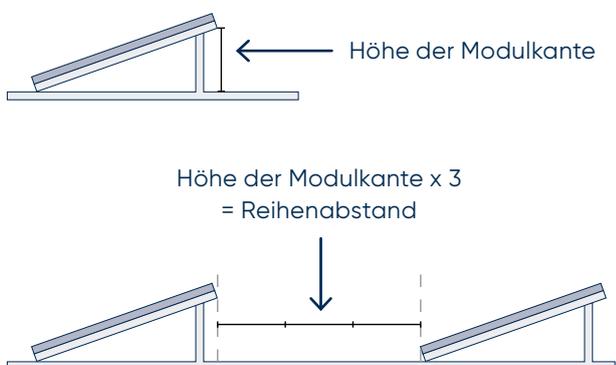
## 03 Befestige die Aluminiumgabel am Modulrahmen mit den mitgelieferten Schrauben



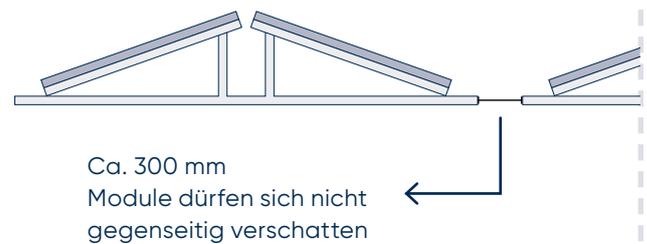
### Anordnung Solarmodule

Die folgenden Beispiele zeigen Dir, wie Du den optimalen Ertrag durch Ausrichtung der Solarmodule erhältst.

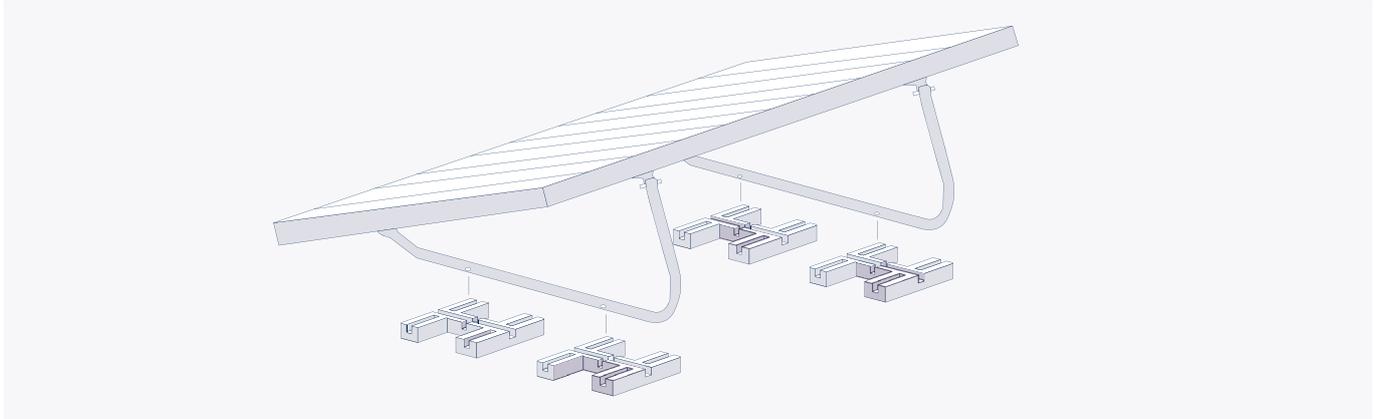
#### SÜD-AUSRICHTUNG



#### OST-WEST-AUSRICHTUNG



## 04 Hebe Dein Modul mit den Aluminiumgabeln in die Gummiunterlage



## 05 Beschwere Deine Modulhalterung gleichmäßig

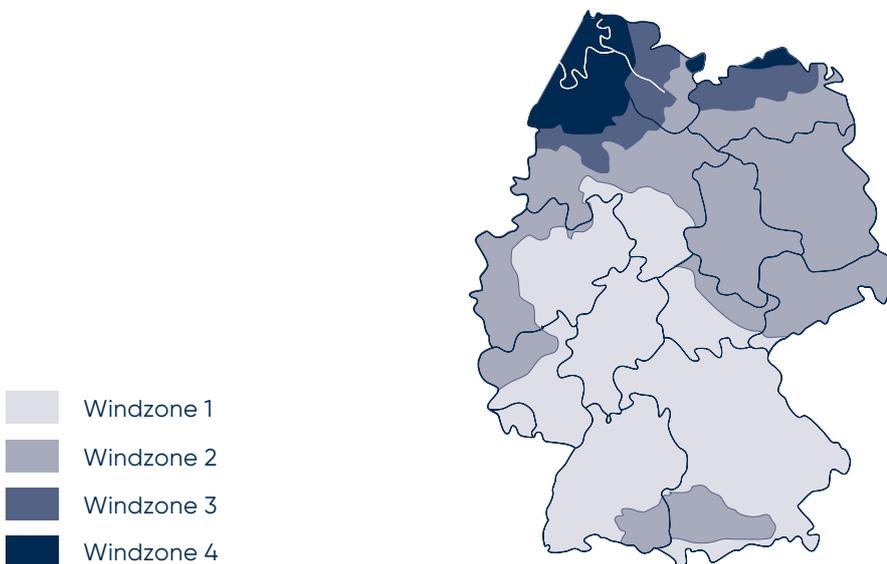


### Randdaten für die Beschwerung:

- Das Solarmodul sollte auf Bodenebene oder mittig auf einem Flachdach positioniert sein.
- Geeignet ist die Halterung für die Montage auf Bitumen, Beton, im Garten auf dem Rasen oder der Terrasse.
- Die Beschwerung ist nach dem Gelände IV (Stadtgebiet), bei denen mindestens 15 % der Fläche mit Gebäuden bebaut sind, deren mittlere Höhe 15 m überschreitet, berechnet und kann bei anderen Höhen oder Geländestrukturen abweichen.
- Bei einer Montage auf einem Flachdach sollte die Gebäudeoberkante niedriger als 15 m und die Stecker-Solaranlage mindestens 1,25 m von der Dachfläche des Nachbarn entfernt sein. Die maximale Neigung des Untergrundes darf 5° betragen.
- Eine Betonplatte sollte 9 kg wiegen.
- Prüfe, ob die Statik des Aufstellortes für die Solaranlage geeignet ist. Privatt übernimmt keine Haftung für die Eignung Deines Aufstellortes.
- Halte mindestens einen Abstand von 0,5 m zur Dachkante ein. In höheren Windlastzonen können bis zu 1,5 m erforderlich sein.

## Beschwere Deine Halterung unter Berücksichtigung Deines individuellen Wohnorts nach folgenden Angaben

Windzone	Anzahl an Betonplatten	
	G1	G2
1	4	4,5
2	4	6,0
3	4	8,0
4	4	9,0



**i**

Bei aufgeständerten Modulen ist die Sogwirkung des Windes vergleichbar mit der eines Pultdaches. Zusätzlich bieten sie dem Wind eine größere Angriffsfläche. Aus beiden Gründen müssen aufgeständerte Module in windreichen Regionen besonders gesichert und beschwert werden, und es sollte ein ausreichender Abstand zum Dachrand eingehalten werden. Generell gilt: Je höher die Windlast, desto größer sollte der Abstand zum Dachrand sein.

## 06 Elektrischer Anschluss

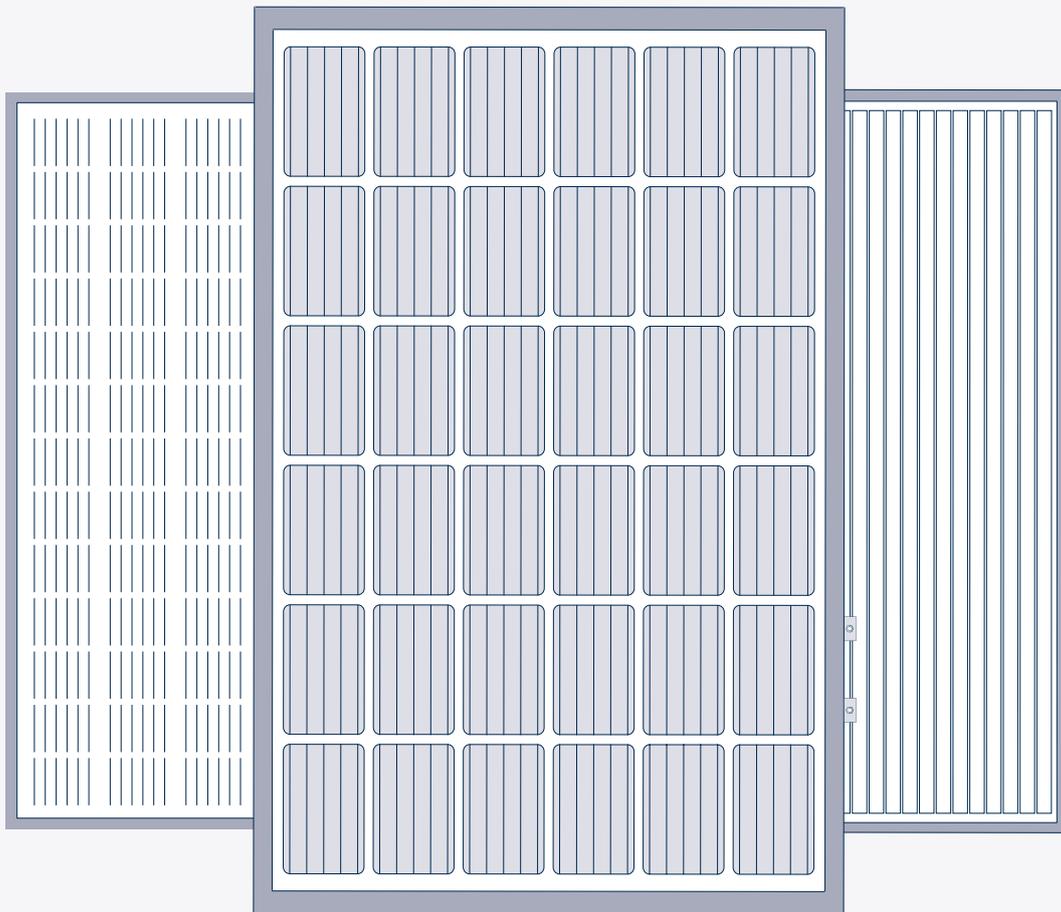
Nun können die Module verschaltet werden, wie in Kapitel **04 Vorbereitung der Verkabelung** beschrieben.

Die weiteren Schritte zum elektrischen Anschluss findest Du ab Kapitel **06 Stromführung von der PV-Anlage zum Wechselrichter**.

## 5.2 Unterkonstruktion

# Schrägdach mit Dachpfannen

Deine Solaranlage  
für das Pfannendach



## 01 Grundlagen

### 01 Dachsparren

Die Sparren sind die strukturellen Träger, die die Stärke und Form des Gebäudes liefern.

### 02 Dachschalung

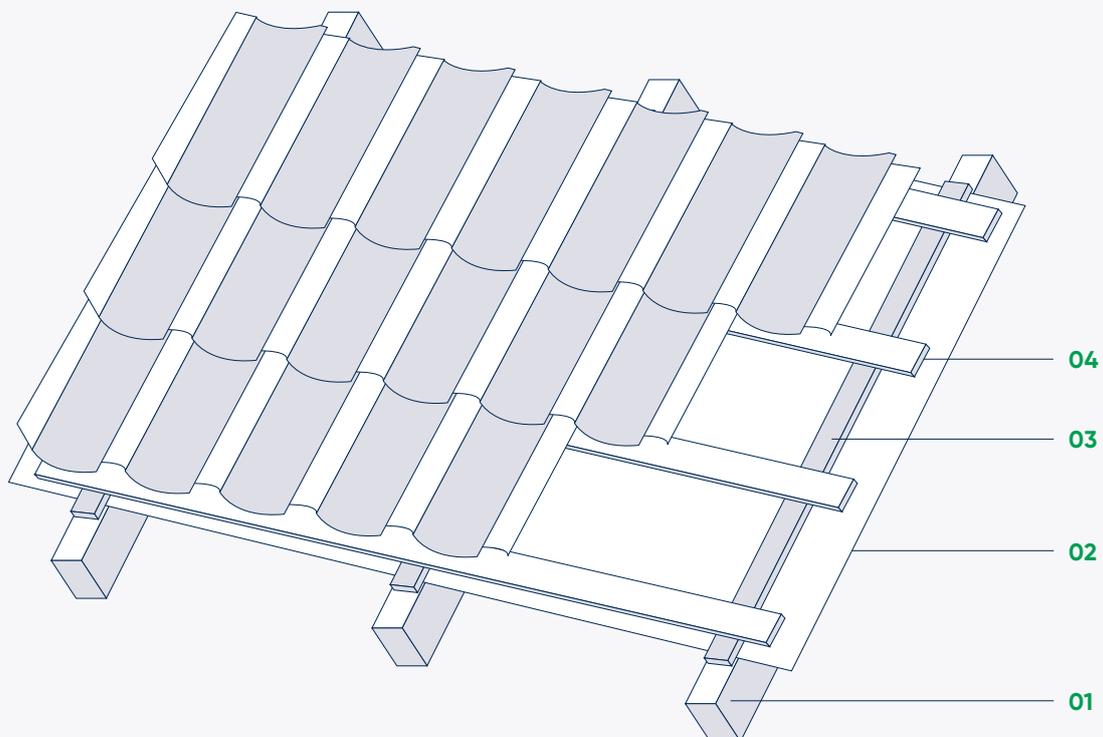
Die Dachschalung ist die wasserdichte Schicht des Daches. In den meisten Fällen ist die Dachschalung auch mit einer Isolierung versehen.

### 03 Konterlattung

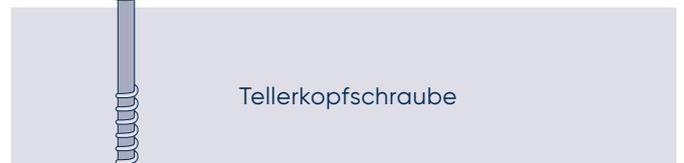
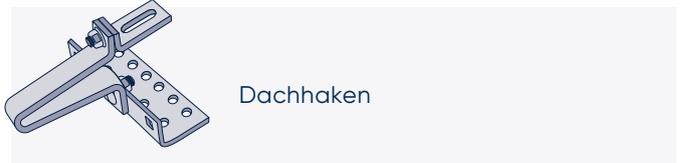
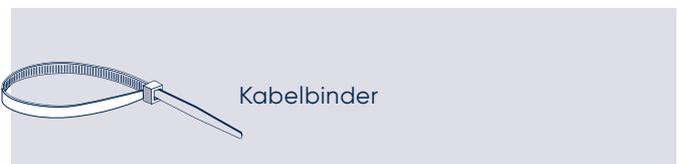
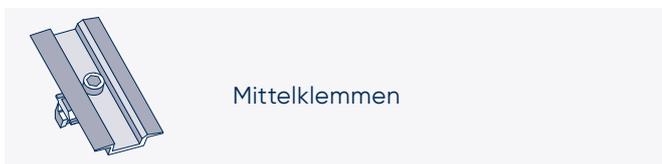
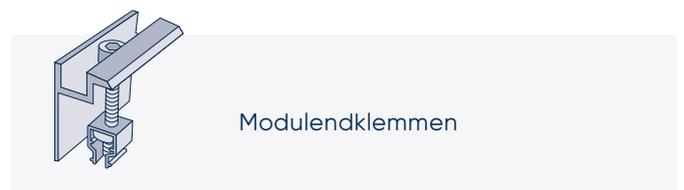
Die Latten verbinden alle anderen Teile des Daches miteinander. Die Latten werden durch die Dachschalung hindurch an den Sparren befestigt. Auf der Konterlattung werden die Latten montiert.

### 04 Dachlatten

Die Latten werden auf den Dachsparren bzw. der Konterlattung befestigt. Die Latten dienen als Auflage für die Dachziegel.



## Montagematerial für Dein Schrägdach mit Dachpfannen



## 01 Planung der Verkabelung

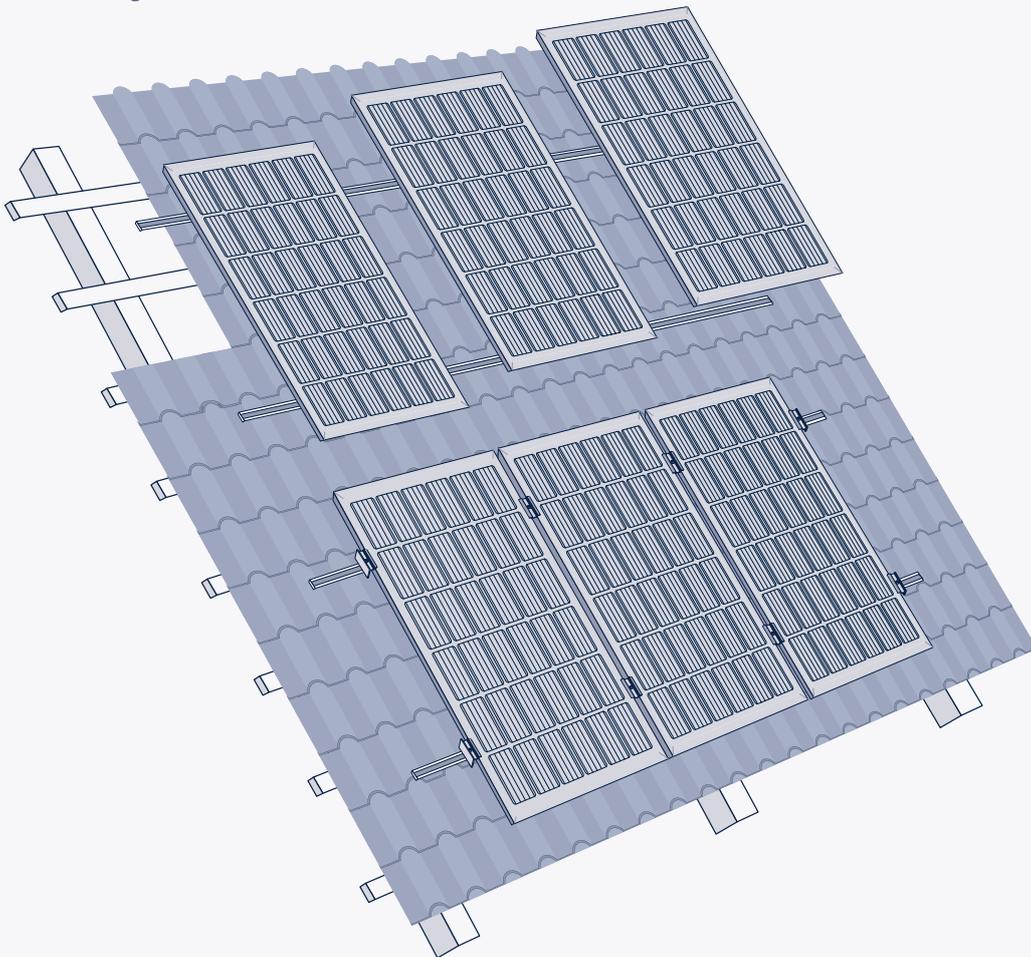
### Vorbereitung

Bei der Montage der Unterkonstruktion und der Solarmodule müssen bestimmte Abstände vom Dachrand, zwischen den Solarmodulen und falls vorhanden der Blitzschutzanlage eingehalten werden. Im Folgenden findest Du Angaben, welche Dich in der Planung Deiner PV-Anlage unterstützen.

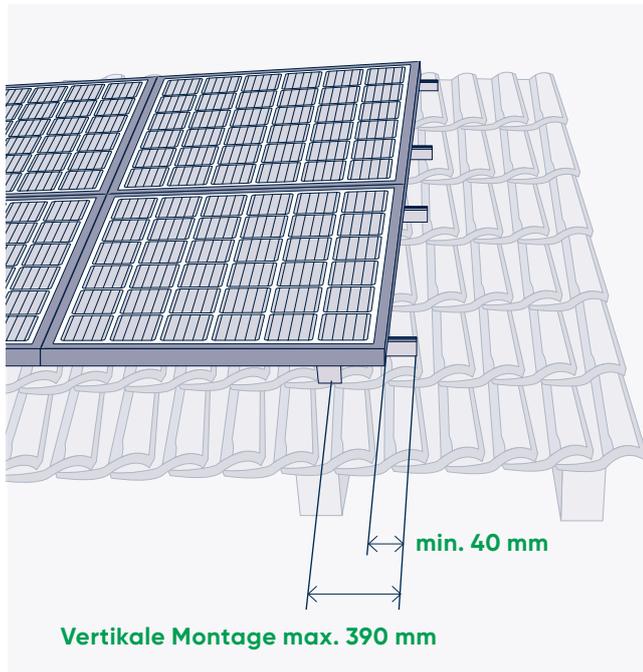
Für eine übersichtliche Planung kann eine Skizze hilfreich sein. Nutze dafür die vorgefertigte Doppelseite in Kapitel **5.5 Planung Deiner PV-Anlage**.

### Das Zweischienensystem

Jedes Solarmodul wird mittels Modulklemmen auf zwei Montageschienen befestigt, welche horizontal auf dem Sparren verschraubt sind. Dieses System gilt für die vertikale und horizontale Ausrichtung Deiner Solarmodule.



## 03 Schema Unterkonstruk



### Vertikale Montage der Module

Maximale Kragarmlänge (Abstand zwischen dem letzten Dachhaken und einem Schienenende) in Schneelastzone 2 bis 400 Meter Höhe: 390 mm  
Abstand zwischen Modul und Schienenende: mindestens 40 mm

### Horizontale Montage der Module

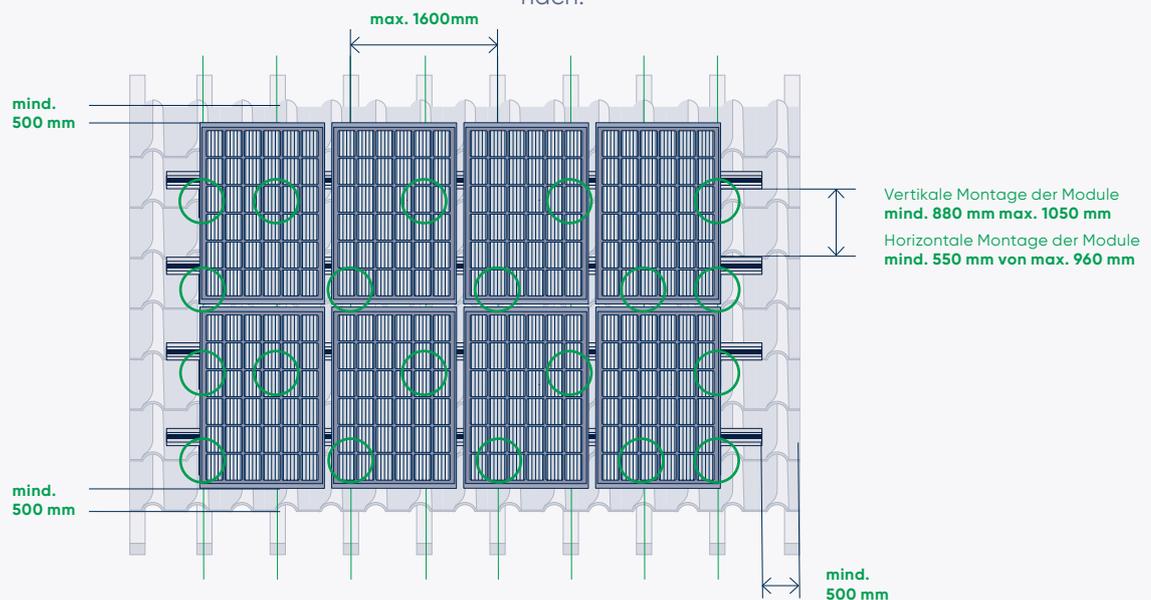
Maximale Kragarmlänge (Abstand zwischen dem letzten Dachhaken und einem Schienenende) in Schneelastzone 2 bis 400 Meter Höhe: 450 mm  
Abstand zwischen Modul und Schienenende: mindestens 40 mm

## 04 Anordnung der Dachhaken

Jede Solarmodul-Reihe besteht aus zwei Montageschienen-Reihen, welche auf die Dachhaken geschraubt werden. Der Abstand zwischen zwei Montageschienen-Reihen sollte bei vertikaler Ausrichtung der Solarmodule mind. 880 mm max. 1050 mm betragen. Halte bei horizontaler Ausrichtung der Solarmodule einen Abstand von mind. 550 mm von max. 960 mm ein.

Die Spannweite zwischen zwei Dachhaken sollte maximal 1600 mm betragen (Schneelastzone 2 bis 400 m und 45° Dachwinkel; Windlastzone 2) und verringert sich ggf. durch Aufstellort und Statik des Daches.

Beachte die Anforderungen durch die Schnee- und Windlastzonen Deines Standortes. Wenn Du dir unsicher bist, frag bei spezialisierten DachdeckerInnen nach.





## Randdaten für die Befestigung

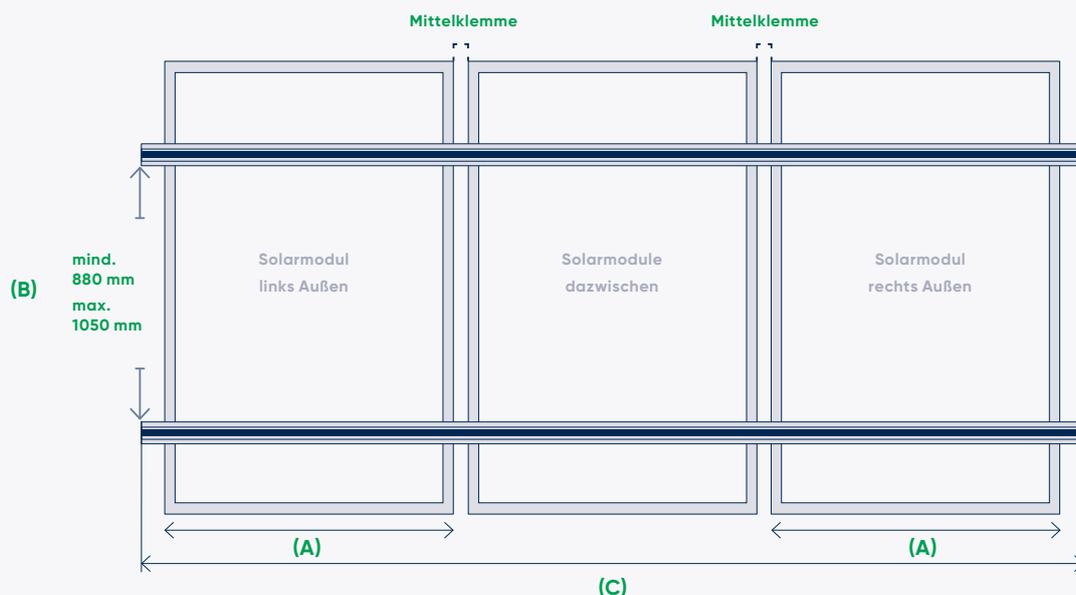
- Prüfe, ob die Statik Deines Daches für die PV-Anlage geeignet ist.
- Deine Pv-Anlage muss einen Mindestabstand zu den Dachflächen angrenzender Gebäude einhalten. Welche Abstände Du einhalten musst, findest Du in der Landesbauordnung für Deinen Standort.
- Beachte die maximale Kragarmlänge. Das ist die Entfernung zwischen dem äußersten Dachhaken und dem Schienenende.
- Bei Satteldächern ergibt sich die stärkste Sogwirkung an den Dachkanten und dem Dachrücken (Dachfirst). Daher ist es wichtig, die PV-Module nicht ganz bis zu den Rändern zu montieren, sondern diese Bereiche auszusparen. Bereits bei einer durchschnittlichen Windlast sollte der Abstand zum Dachrand mindestens das Doppelte des Dachüberstands und nicht weniger als 500 mm betragen, bei einer hohen Windlast sogar entsprechend mehr.
- Aus den genannten Gründen werden am Randbereich mehr Dachhaken benötigt, in der Mitte aber nicht unbedingt. Bei Unsicherheiten sprich bitte mit spezialisierten DachdeckerInnen oder StatikerInnen.

## 05 Abstände vertikale Montage der Solarmodule

Schienenlängen: 2400 mm (plus zwei 1200 mm Schienen bei ungerader Modulanzahl)

Berücksichtige ein Dehnungsfuge von mindestens 30 mm, wenn (C) länger als 15000 mm ist.

Zwei Module passen auf eine 2400 mm Schiene bei vertikaler Ausrichtung.

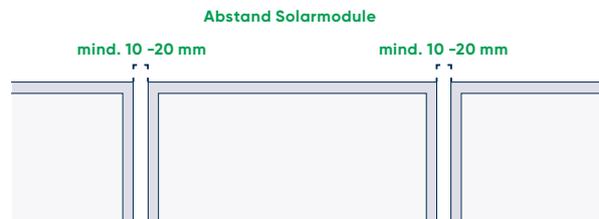




## Allgemeine Information für beide Auslegungen

### Installation in Mehrfach-Reihe

Nebeneinanderliegende Solarmodule werden immer durch Mittelklemmen befestigt. Die Solarmodule zweier unterschiedlicher Reihen müssen einen Abstand von mind. 10 - 20 mm zueinander haben, siehe Grafik:



### Kürzen von Montageschienen

Um die Modulanzahl pro Reihe individuell anzupassen, kannst Du 2400 mm Montageschienen mit einer Flex in die benötigten Längen zerteilen. Beachte, dass Du pro Modul zwei 1200 mm Schienen brauchst.



## 05 Abstände horizontale Installation

Schienenlänge: 1900 mm

Berücksichtige ein Dehnungsfuge von mindestens 30 mm, wenn (C) länger als 15000 mm ist.

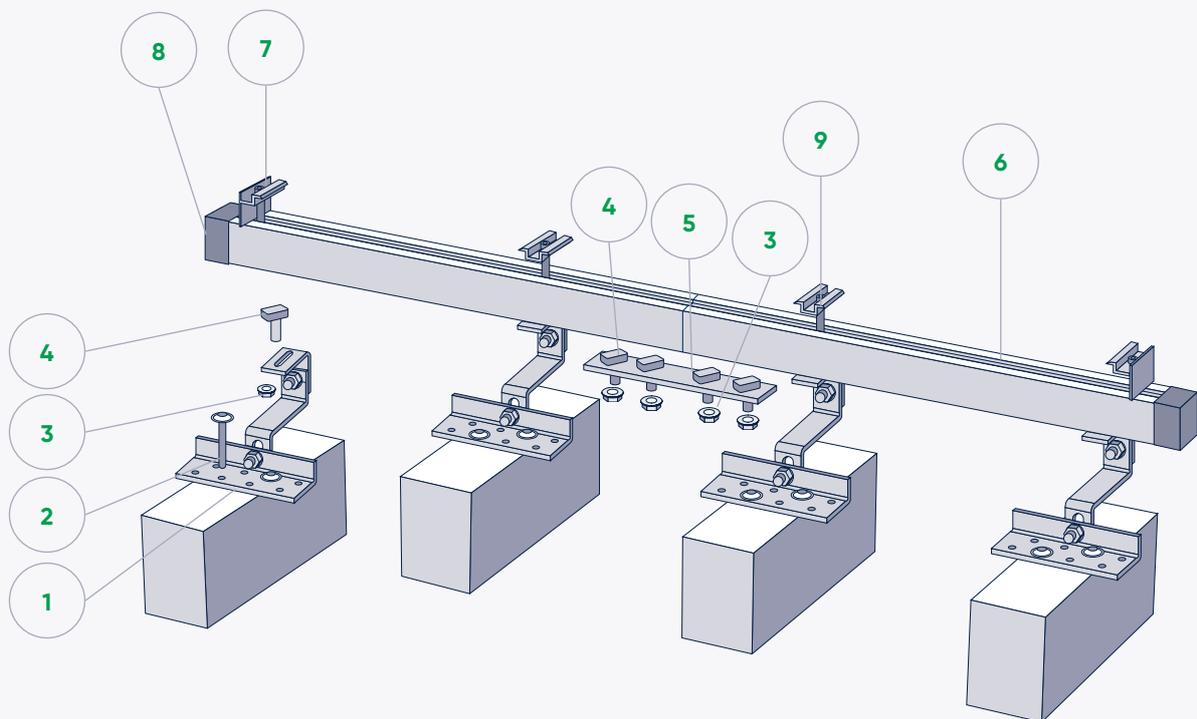
Vertikaler Abstand zwischen zwei Schienenreihen  
(B) : mind. 550 mm von max. 960 mm



## 03 Schema Unterkonstruk

### Bestandteile Unterkonstruktion

- |                                  |                   |
|----------------------------------|-------------------|
| 1. Dachhaken                     | 6. Montageschiene |
| 2. Tellerkopfschraube            | 7. Endklemme      |
| 3. Sperrzahnmutter M10           | 8. Endkappe       |
| 4. Hammerkopfschraube M10 x 25   | 9. Mittelklemme   |
| 5. Schienenverbinder (Lochblech) |                   |



## 04 Schnellübersicht der Montageschritte

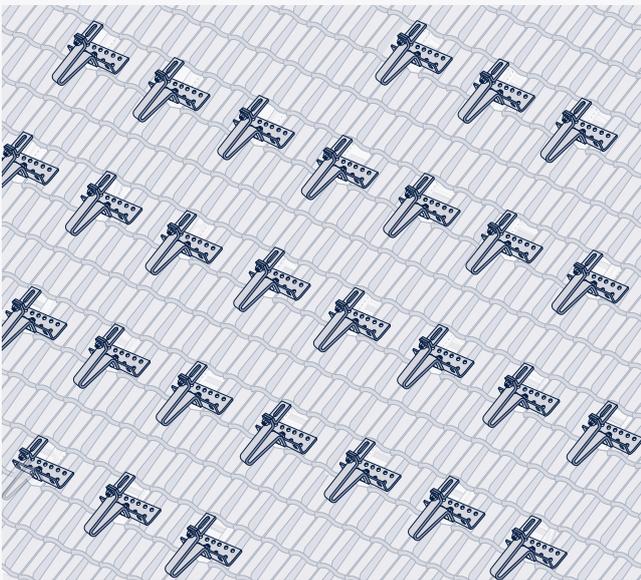
Auf den nächsten Seiten werden die Schritte zur Montage der Unterkonstruktion erklärt:

1. Dachhaken auf Dachsparren verschrauben
2. Ziegel aussparen
3. Montageschienen verbinden
4. Montageschienen auf dem Dach montieren
5. Dachhaken final ausrichten und fixieren
6. Solarmodule montieren und verkabeln
7. Kabel mit Kabelbinder fixieren

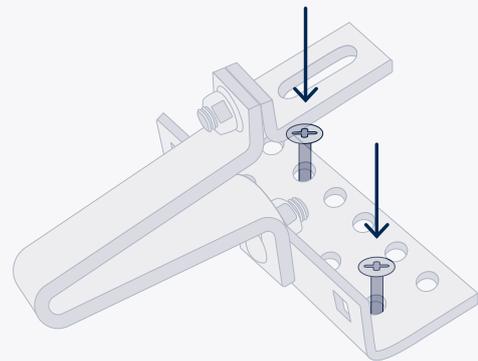
## 03 Schema Unterkonstruktion

### Bestandteile Unterkonstruktion

1. Im ersten Schritt werden die Dachhaken auf den Sparren montiert. Entnehme dafür die Dachziegel, unter denen sich der Sparren befindet. In der Regel befindet sich unter jedem vierten Dachziegel ein Dachsparren.

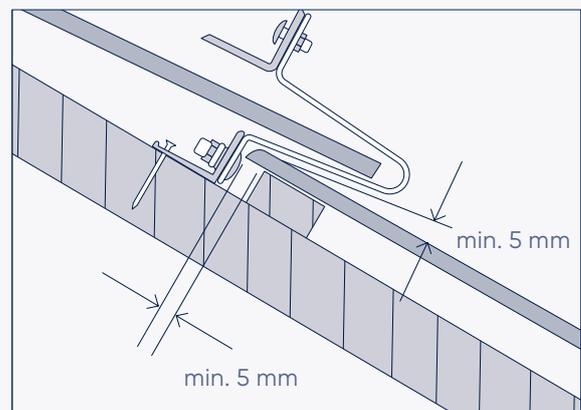
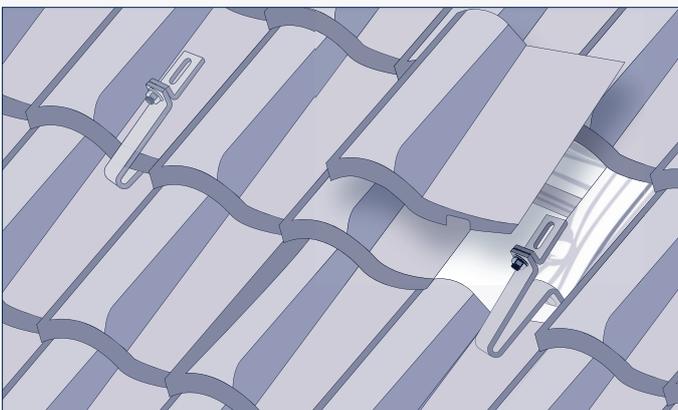


Zwei Tellerkopfschrauben pro Dachhaken versetzt montieren. Die Gelenke werden erst fixiert wenn die Montageschiene ausgerichtet ist



Der Abstand zwischen Dachhaken und Dachziegel muss 5 mm betragen. Achte bei der Positionierung des Dachhakens darauf, dass eine Holzschraube in der oberen und eine Schraube in der unteren Lochreihe befestigt ist. Der Randabstand muss dabei mindestens 24 mm bei einer Mindesteinschraubtiefe von 70 mm betragen.

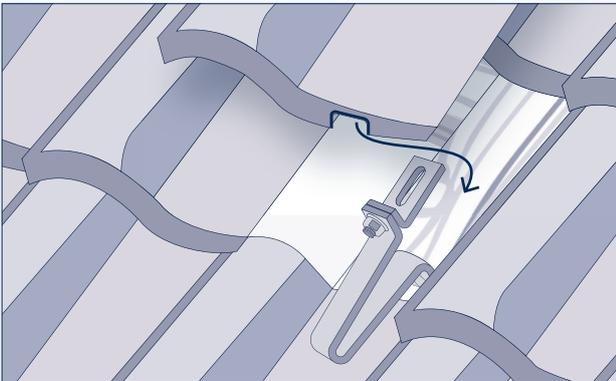
Die Position des Dachhakens kannst Du sowohl in der vertikalen als auch in der horizontalen Position anpassen. Achte darauf, dass der Dachhaken mindestens 5 mm Luft zwischen Dachziegel und Bügel hat und der Dachhaken im Wellental des Ziegels ist.



Nach der Montage der Dachhaken können die entnommenen Ziegel wieder aufgelegt werden, dafür müssen die Ziegel flach aufliegen, um die Dichtigkeit der Dacheindeckung zu gewährleisten. Das heißt, die Ziegel müssen im Wellental ausgespart werden.

Bei Eindeckungen mit Tonfalzziegeln sind die Falzen des oberen und unteren Ziegels an der Stelle der

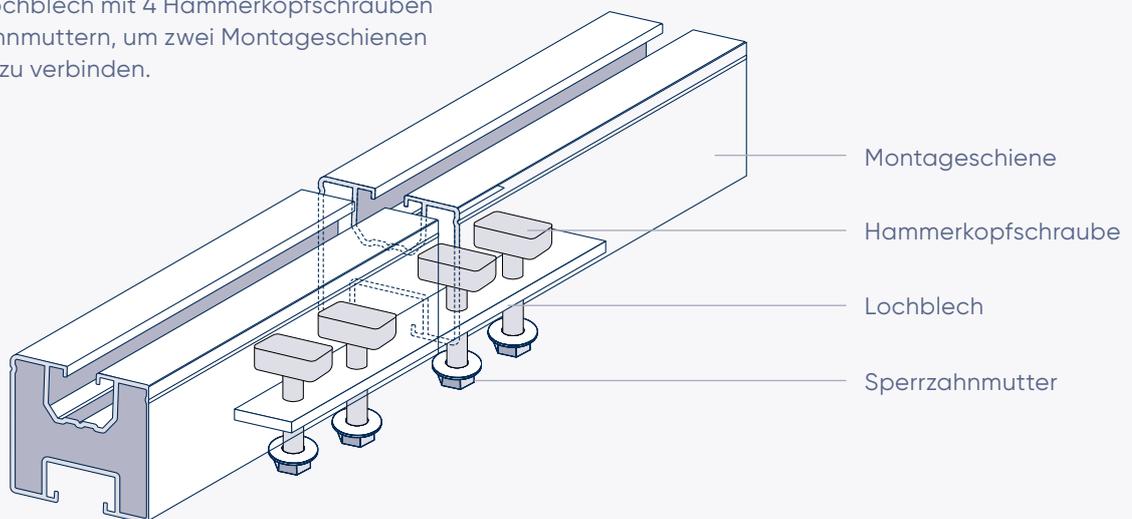
Durchführung des Dachhakens mit einem Trennschleifer auszuspären. Bei Dachsteinen (z.B. Frankfurter Pfanne) ist nur der obere Dachstein auszuspären.



Aussparung der Dachziegel

## 09 Verbindung von zwei Montageschienen

Nutze das Lochblech mit 4 Hammerkopfschrauben und Sperrzahnmuttern, um zwei Montageschienen miteinander zu verbinden.

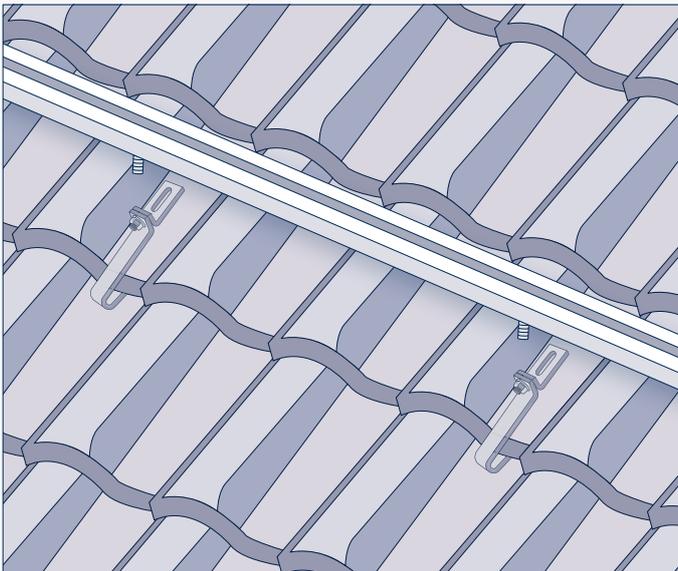
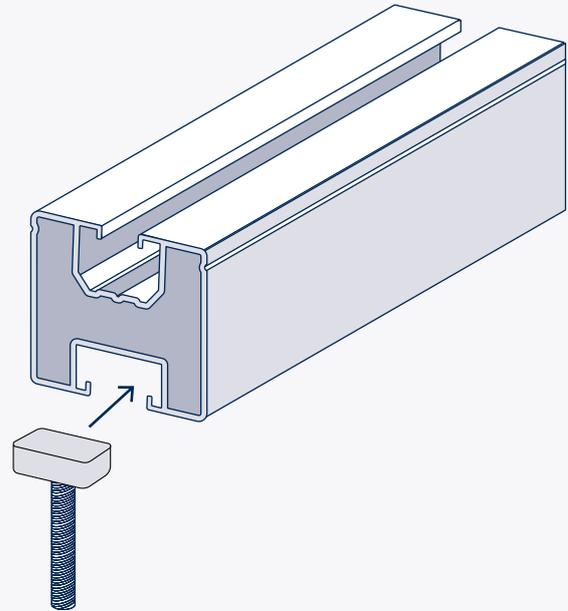


## 10 Befestigung der Montageschienen

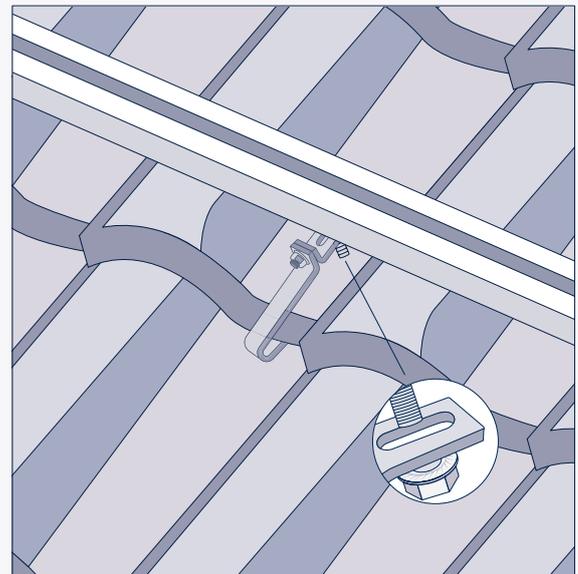
Trage die Montageschienen einzeln im zusammengebauten Zustand auf Dein Dach.

Führe pro Dachhaken eine Hammerkopfschraube in die untere Führungsnut der Montageschienen ein.

Befestige mit den Hammerkopfschraube und jeweils einer Sperrzahnmutter die Montageschiene an den Dachhaken.



Bei Unebenheiten des Daches ist es sinnvoll die Dachhaken vor dem endgültigen Befestigen aneinander auszurichten. Dies kannst Du sehr gut mit einer gespannten Schnur überprüfen.

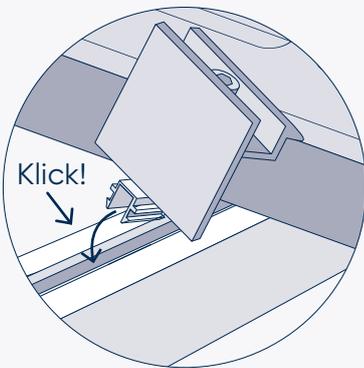


Danach kannst Du alle Sperrzahnmuttern an den Dachhaken fest anzieht.

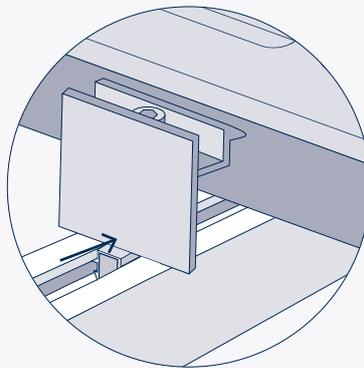
## 06 Befestigung der Solarmodule

1. Lege das erste Modul einer Reihe auf die Montageschienen
2. Befestige das erste Modul mit zwei Endklemmen (eine pro Schiene) an der Außenseite, an der kein weiteres Modul anliegen wird
3. Lege ein weiteres Modul daneben
4. Verkabel die beiden Module, wie beschrieben in Kapitel **04 Vorbereitung der Verkabelung**
5. Befestige die beiden Module mit zwei Mittelklemmen (eine pro Schiene)
6. Wiederhole Schritt 2 bis 5 bis zum letzten Modul in der Reihe
7. Befestige das letzte Modul mit zwei Endklemmen (eine pro Schiene) an der Außenseite, an der kein weiteres Modul anliegen wird

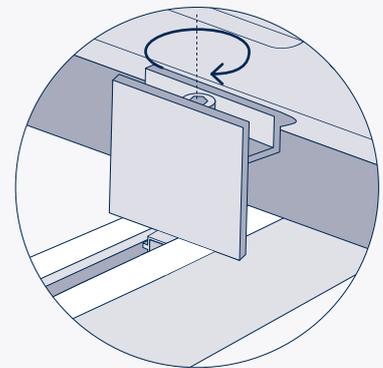
### Erstes und letztes Modul in einer Reihe



1. Endklemme einschwenken



2. Endklemme ausrichten



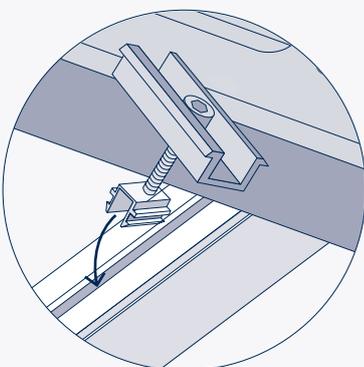
3. Festschrauben

#### End- und Mittelklemmen

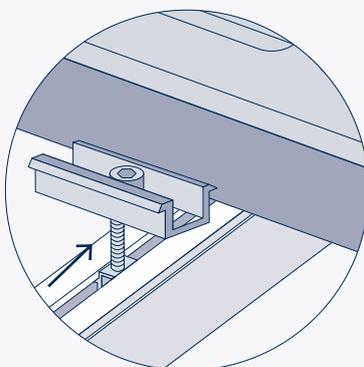
Drücke die Klemmen schräg in die Schiene und schwenke sie anschließend ein, bis es klickt.



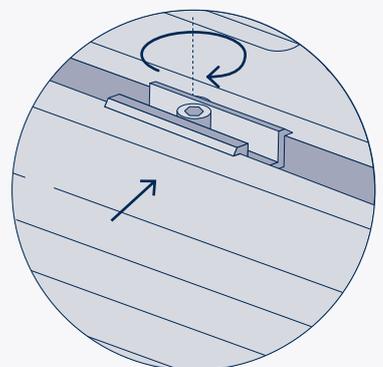
### Weitere Module innerhalb einer Reihe



1. Mittelklemme einschwenken

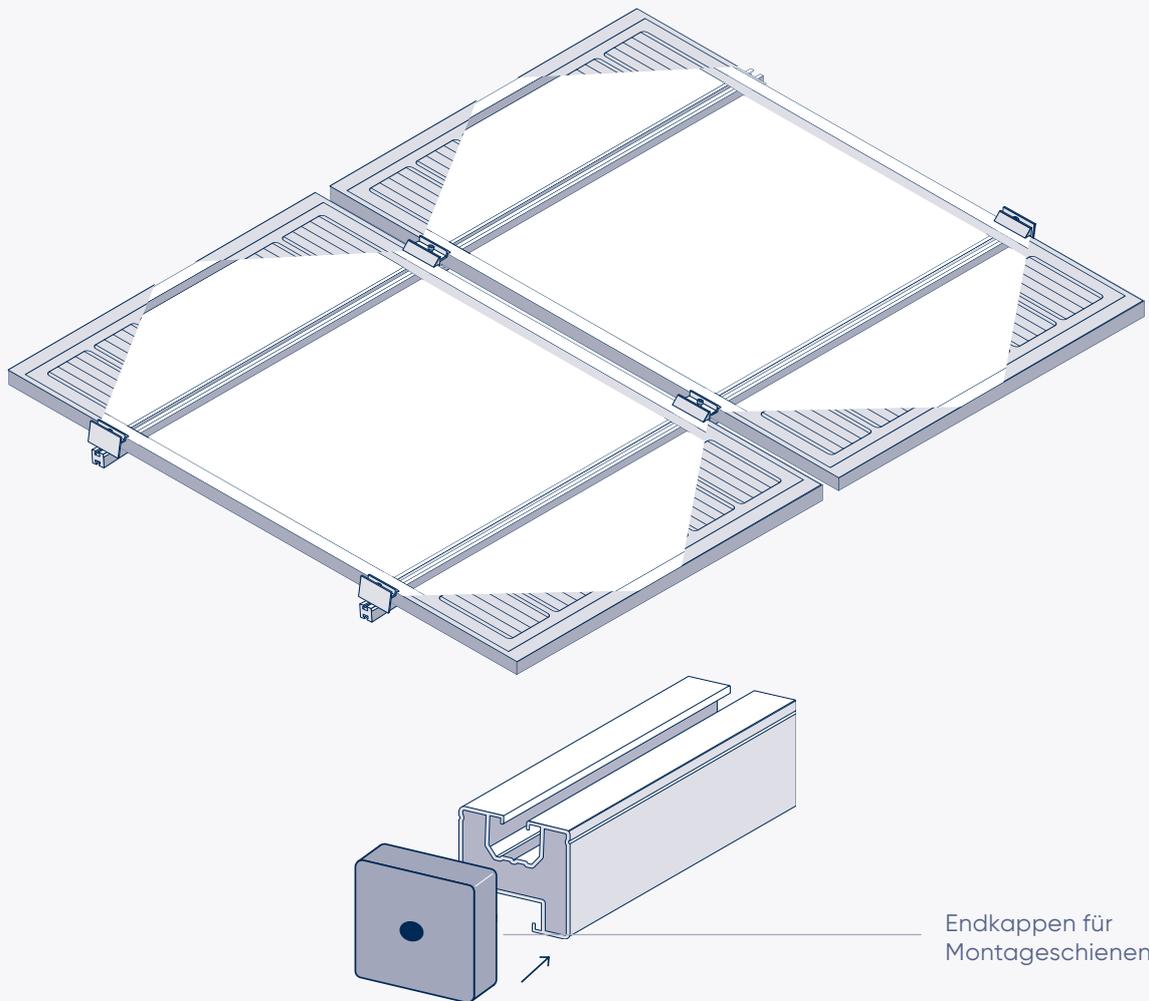


2. Endklemme ausrichten



3. Modul ausrichten und Festschrauben

## 06 Befestigung der Solarmodule



Die weiteren Schritte zum elektrischen Anschluss findest Du ab Kapitel **06 Stromführung von der PV-Anlage zum Wechselrichter**

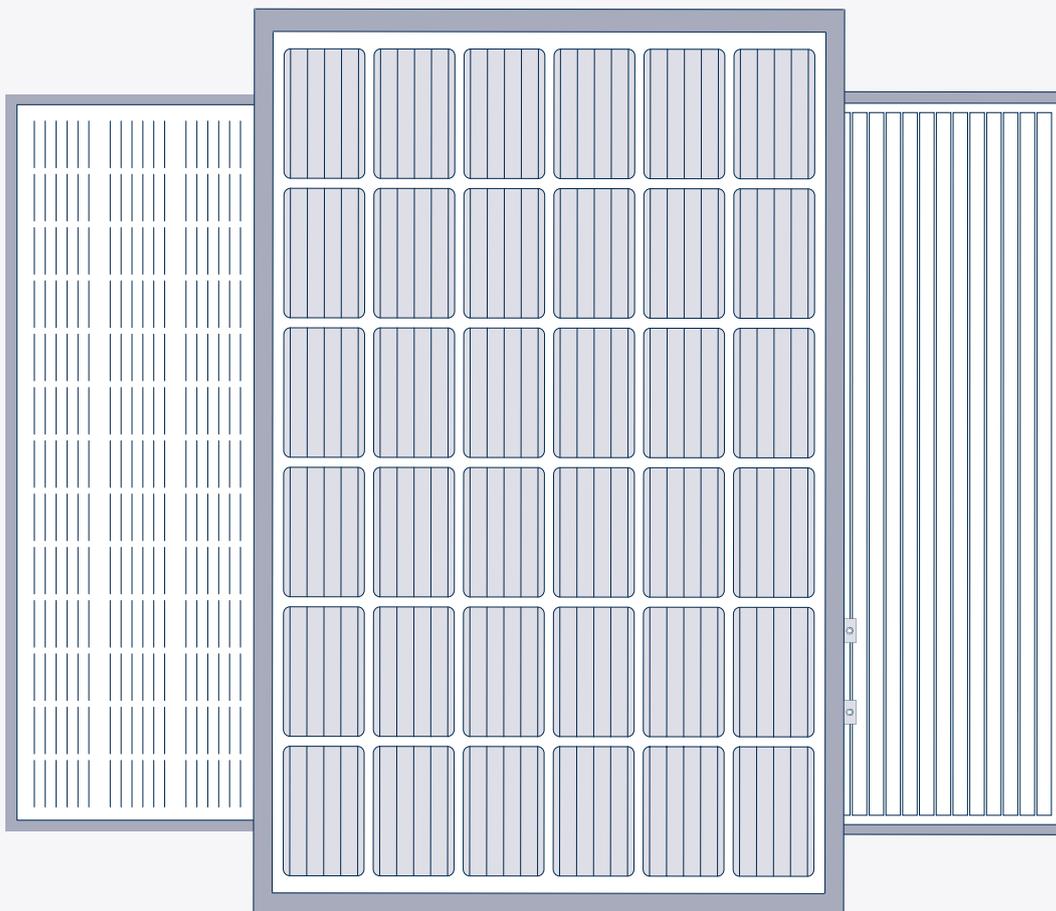


Stelle Dich nicht auf das Modul oder den Modulrahmen. Um Fettflecken auf dem Modul zu verhindern, vermeide Kontakt mit Deinen Händen auf der Glasfläche und trage idealerweise Arbeitshandschuhe.

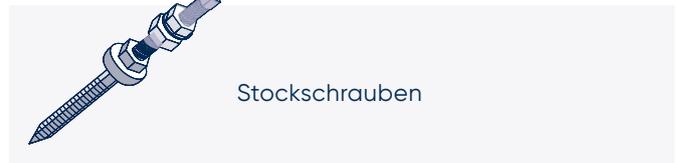
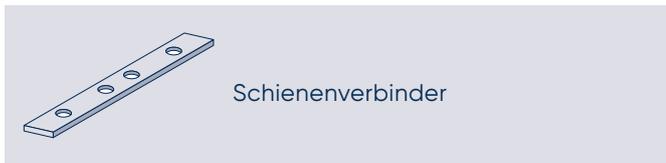
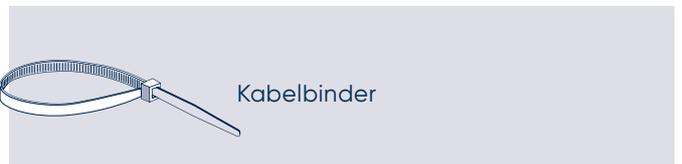
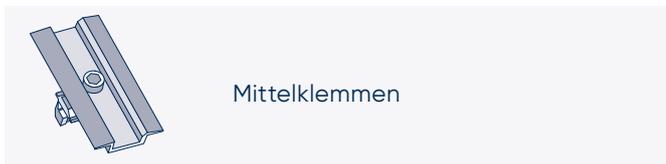
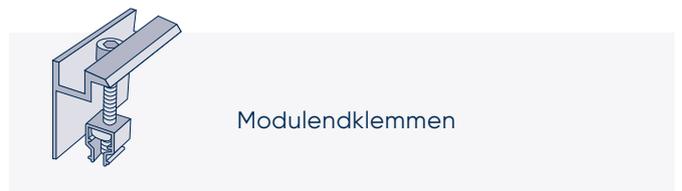
## 5.3 Unterkonstruktion

# Dächer mit Faserzement- oder Wellblechprofilen

Deine Stecker-Solaranlage  
für Dein Dach



## Montagematerial für Dein Dach mit Faserzementwellplatten oder Wellblech

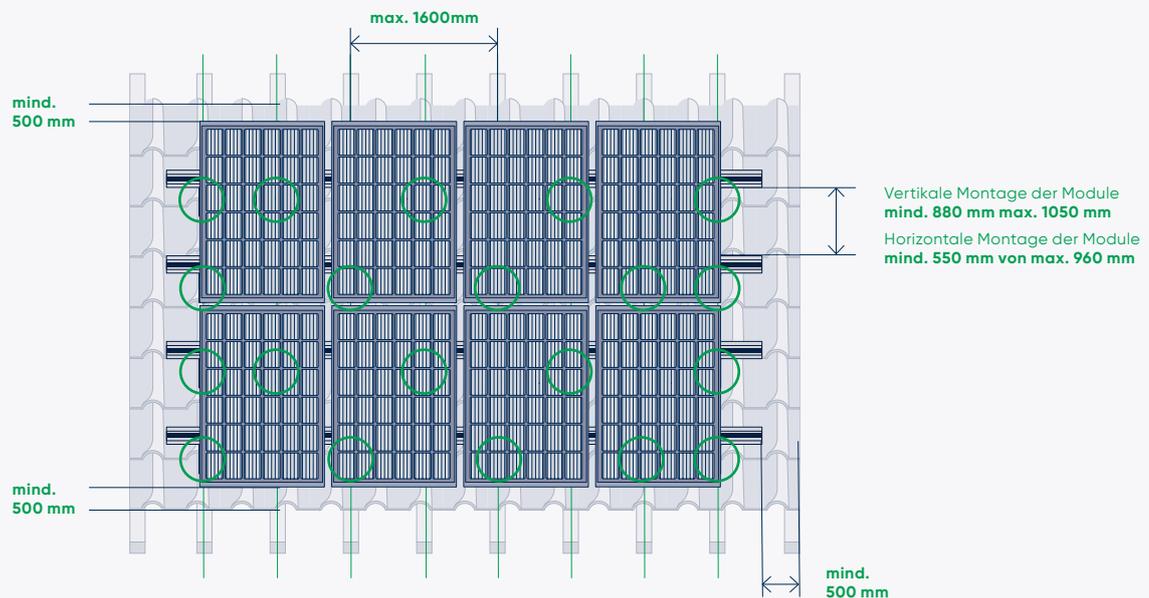


### 03 Anordnung der Stockschrauben

Jede Solarmodul-Reihe besteht aus zwei Montageschienen-Reihen, welche auf die Stockschrauben geschraubt werden. Der Abstand zwischen zwei Montageschienen-Reihen sollte bei vertikaler Ausrichtung der Solarmodule mind. 880 mm max. 1050 mm betragen. Halte bei horizontaler Ausrichtung der Solarmodule einen Abstand von mind. 550 mm von max. 960 mm ein.

Die Spannweite zwischen zwei Stockschrauben sollte maximal 1600 mm betragen (Schneelastzone 2 bis 400 m und 45° Dachwinkel) und verringert sich ggf. durch Aufstellort und Statik des Daches.

(!) Beachte die Anforderungen durch die Schnee- und Windlastzonen Deines Standortes. Wenn Du dir unsicher bist, frag bei spezialisierten DachdeckerInnen oder StatikerInnen nach.



#### Randdaten für die Befestigung

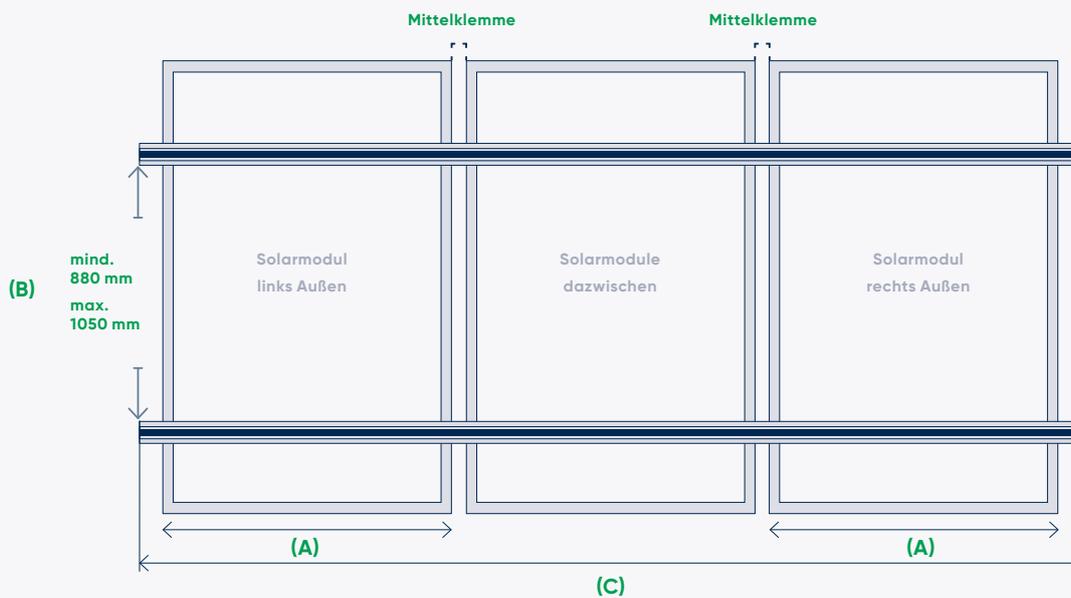
- Prüfe, ob die Statik Deines Daches für die PV-Anlage geeignet ist.
- Deine Pv-Anlage muss einen Mindestabstand zu den Dachflächen angrenzender Gebäude einhalten. Welche Abstände Du einhalten musst, findest Du in der Landesbauordnung für Deinen Standort.
- Beachte die maximale Kragarmlänge. Das ist die Entfernung zwischen dem äußersten Dachhaken und dem Schienenende.
- Bei Satteldächern ergibt sich die stärkste Sogwirkung an den Dachkanten und dem Dachrücken (Dachfirst). Daher ist es wichtig, die PV-Module nicht ganz bis zu den Rändern zu montieren, sondern diese Bereiche auszusparen. Bereits bei einer durchschnittlichen Windlast sollte der Abstand zum Dachrand mindestens das Doppelte des Dachüberstands und nicht weniger als 500 mm betragen, bei einer hohen Windlast sogar entsprechend mehr.
- Aus den genannten Gründen werden am Randbereich mehr Stockschrauben benötigt, in der Mitte aber nicht unbedingt. Bei Unsicherheiten sprich bitte mit spezialisierten DachdeckerInnen oder StatikerInnen.

## 05 Abstände vertikale Montage der Solarmodule

Schienenlängen: 2400 mm (plus zwei 1200 mm Schienen bei ungerader Modulanzahl)

Berücksichtige ein Dehnungsfuge von mindestens 30 mm, wenn (C) länger als 15000 mm ist.

Zwei Module passen auf eine 2400 mm Schiene bei vertikaler Ausrichtung.



## 05 Abstände horizontale Installation

Schienenlänge: 1900 mm

Berücksichtige ein Dehnungsfuge von mindestens 30 mm, wenn (C) länger als 15000 mm ist.

Vertikaler Abstand zwischen zwei Schienenreihen  
(B) : mind. 550 mm von max. 960 mm





## Allgemeine Information für beide Auslegungen

### Installation in Mehrfach-Reihe

Nebeneinanderliegende Solarmodule werden immer durch Mittelklemmen befestigt. Die Solarmodule zweier unterschiedlicher Reihen müssen einen Abstand von mind. 10 - 20 mm zueinander haben, siehe Grafik:



### Kürzen von Montageschienen

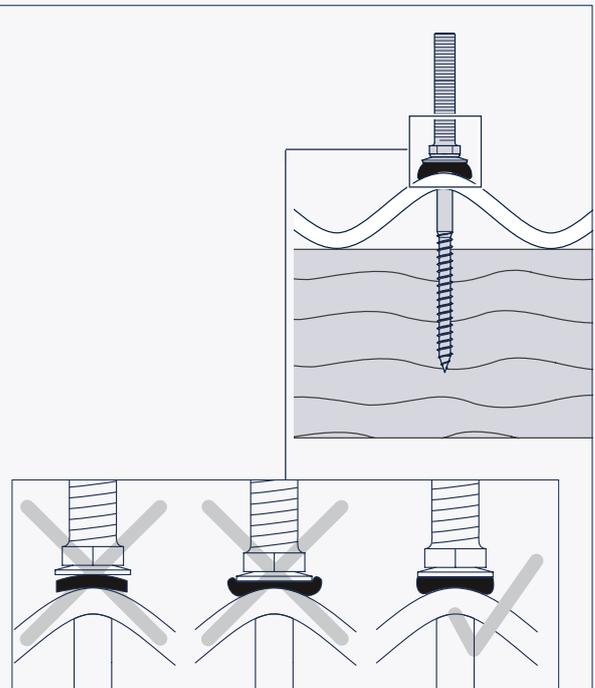
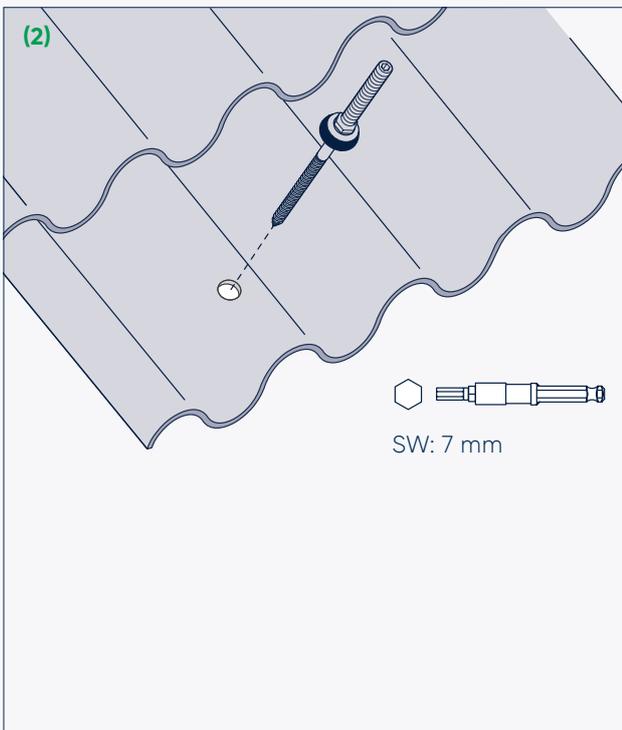
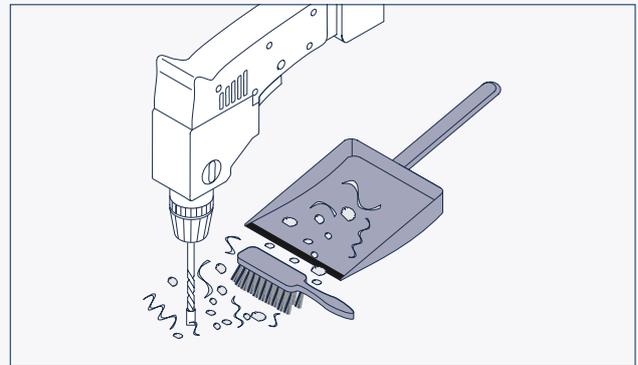
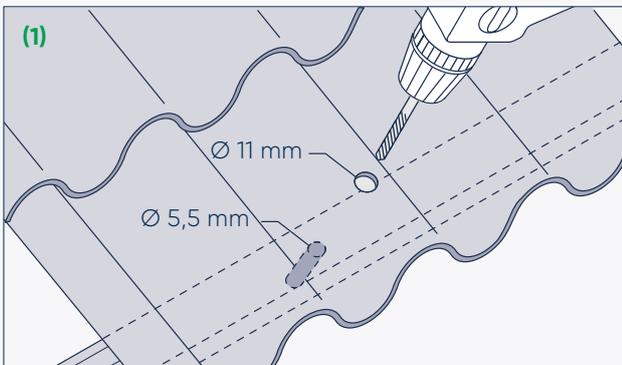
Um die Modulanzahl pro Reihe individuell anzupassen, kannst Du die 2400 mm Montageschienen mit einer Flex in die benötigten Längen zerteilen. Beachte, dass Du pro Modul zwei 1200 mm Schienen brauchst.



## 05 Montage auf Dächern mit Eternit Wellplatten oder Wellblech

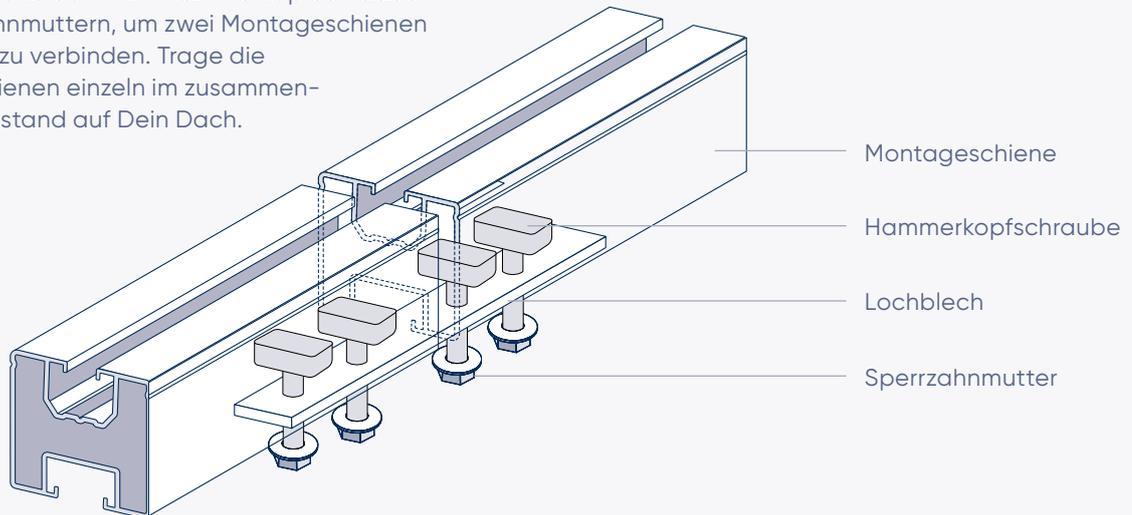
Schritte für die Montage auf Eternit Wellplatten oder Wellblechdächern:

1. Bohre ein Loch in Dachabdeckung auf der Höhe eines Dachsparrens (Durchmesser 5,5 / 6 mm)
2. Bohre ein Loch in den Dachsparren (Durchmesser 11 mm)
3. Befestige die Stockschrauben inklusive der Adapterbleche
4. Befestige die Montageschienen
5. Montiere und verkable die Solarmodule

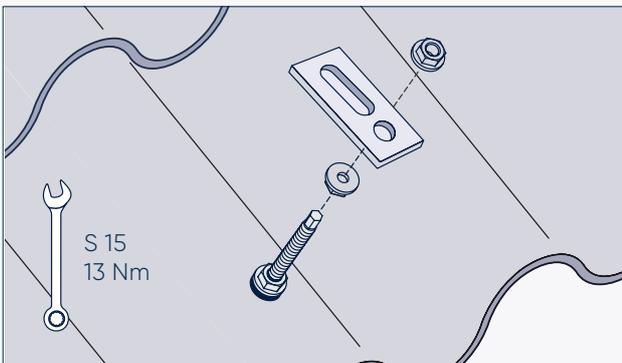


## 09 Verbindung von zwei Montageschienen

Nutze das Lochblech mit 4 Hammerkopfschrauben und Sperrzahnmuttern, um zwei Montageschienen miteinander zu verbinden. Trage die Montageschienen einzeln im zusammengebauten Zustand auf Dein Dach.

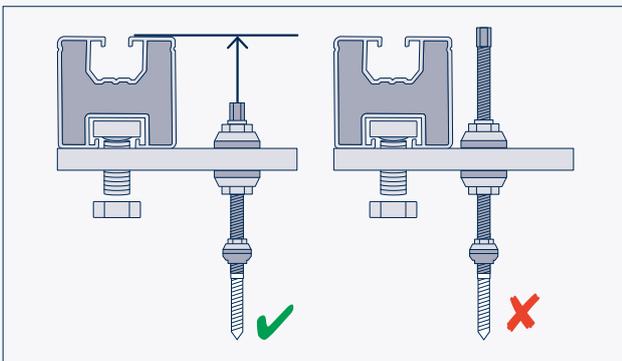


## 05 Befestigung der Montageschienen



Befestigung der Schienen:

1. Befestige die Adapterblech mit den Sperrzahnmuttern auf der Stockschraube
2. Montiere die Schiene mit einer Hammerkopfschraube und einer Sperrzahnmutter auf dem Adapterblech



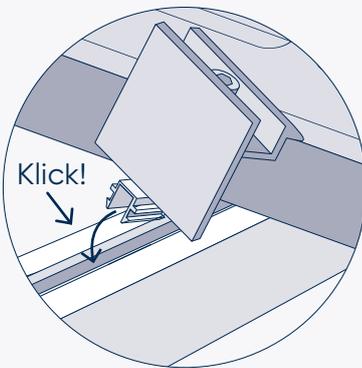
Achte darauf, dass die obere Seite der Montageschiene über dem Ende der Stockschraube ist!

Bei Unebenheiten des Daches ist es sinnvoll die Montageschienen vor dem endgültigen Befestigen aneinander auszurichten. Dies kannst Du sehr gut mit einer gespannten Schnur überprüfen.

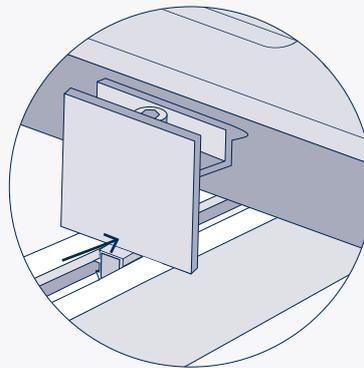
## 06 Befestigung der Solarmodule

1. Lege das erste Modul einer Reihe auf die Montage­schienen
2. Befestige das erste Modul mit zwei Endklemmen (eine pro Schiene) an der Außenseite, an der kein weiteres Modul anliegen wird
3. Lege ein weiteres Modul daneben
4. Verkabel die beiden Module, wie beschrieben in Kapitel **04 Vorbereitung der Verkabelung**
5. Befestige die beiden Module mit zwei Mittelklemmen (eine pro Schiene)
6. Wiederhole Schritt 2 bis 5 bis zum letzten Modul in der Reihe
7. Befestige das letzte Modul mit zwei Endklemmen (eine pro Schiene) an der Außenseite, an der kein weiteres Modul anliegen wird

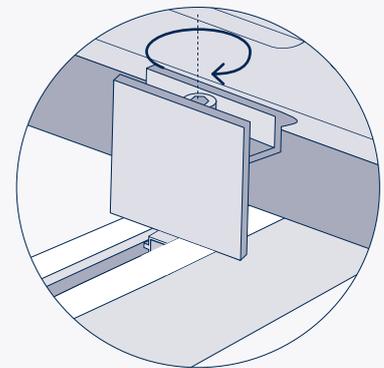
### Erstes und letztes Modul in einer Reihe



1. Endklemme einschwenken



2. Endklemme ausrichten



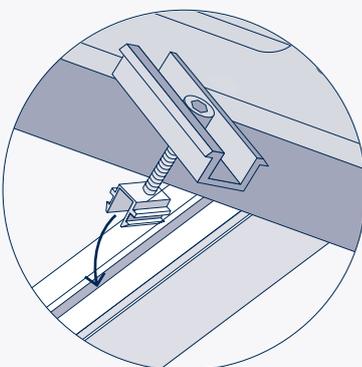
3. Festschrauben

#### End- und Mittelklemmen

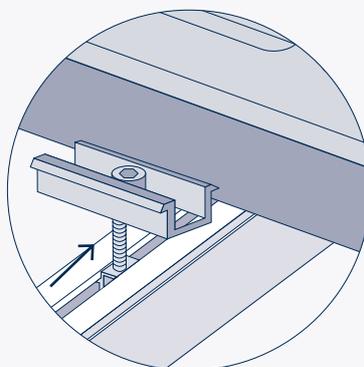
Drücke die Klemmen schräg in die Schiene und schwenke sie anschließend ein, bis es klickt.



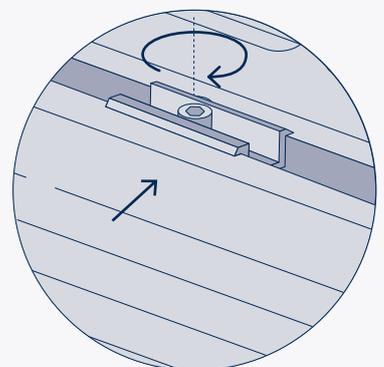
### Weitere Module innerhalb einer Reihe



1. Mittelklemme einschwenken



2. Endklemme ausrichten

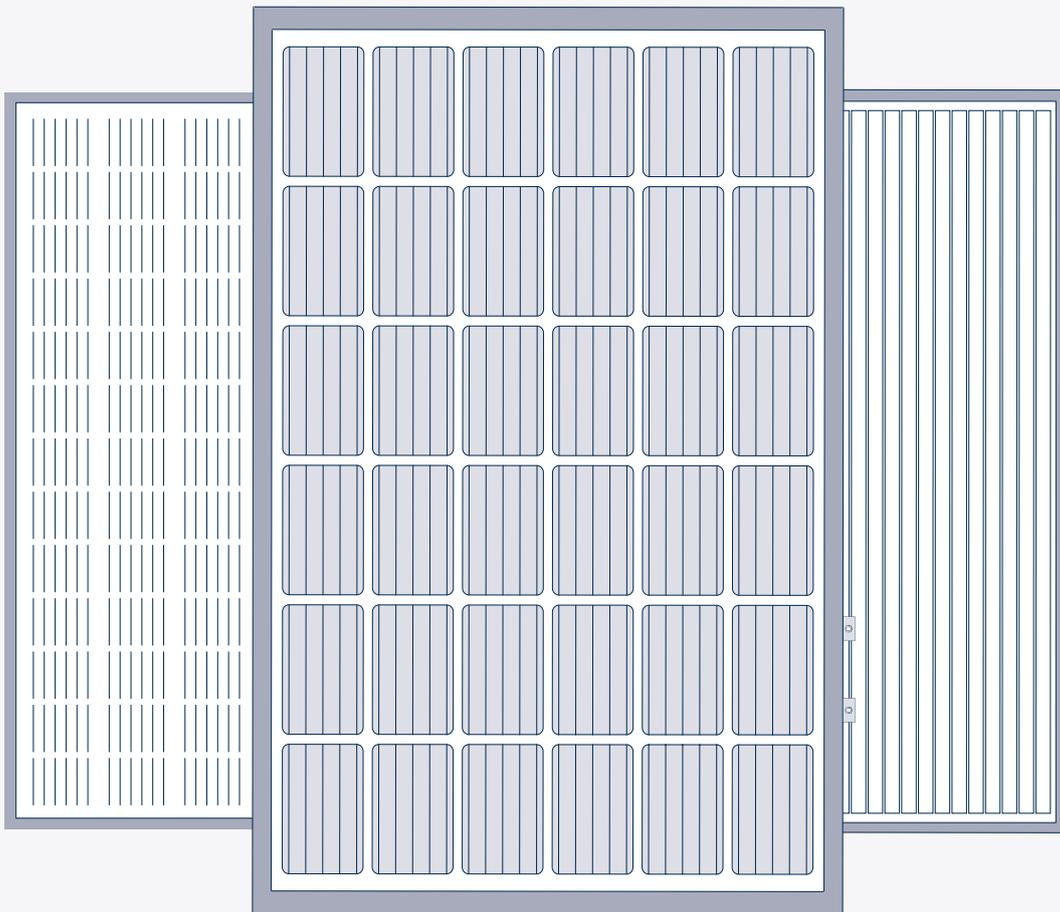


3. Modul ausrichten und Festschrauben

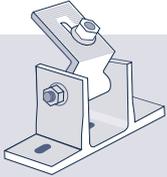
## 5.1 Unterkonstruktion

# Fassade

Deine Solaranlage für die  
Fassade oder den Betonbalkon.



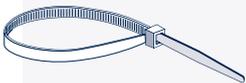
## Montagematerial für Deine Fassade



Aluminiumschienen



Modulendklemmen



Kabelbinder



Bis zu einer Höhe (Oberkante Modul) von 4 m können Module mit Glasscheiben verwendet werden, sofern Du nicht direkt unter das Modul treten kannst.



### Benötigtes Werkzeug und Material:

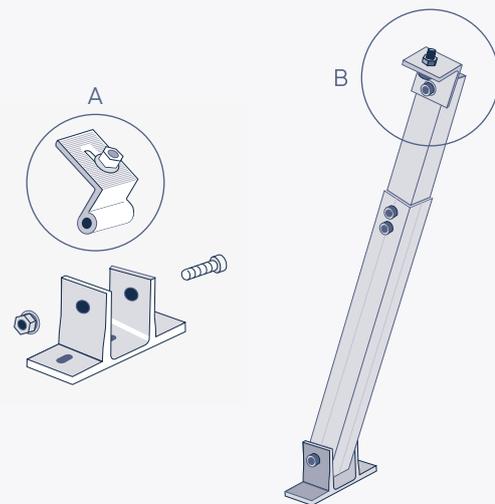
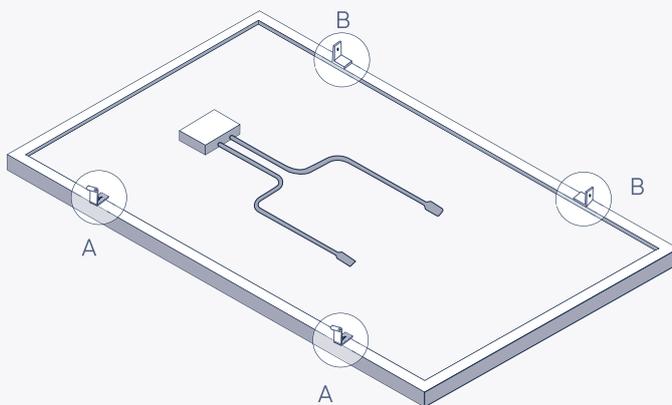
- Schraubenschlüssel 13 mm
- Innensechskantschlüssel 6 mm
- Bohrmaschine mit 12 mm-Bohrer

Für die Montage der Schienen benötigst Du eigene Dübel und Schrauben. Da jede Wand unterschiedlich ist, können wir Dir leider keine für Dich passenden Schrauben und Dübel beilegen.

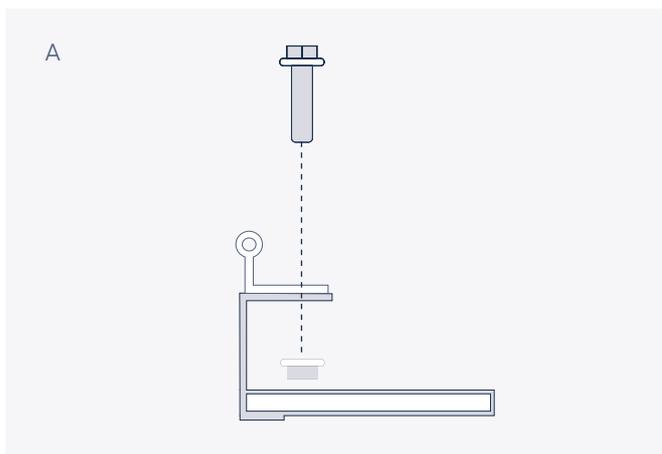
## 01 Übersicht Befestigungspunkte

Lege das Solarmodul mit der Vorderseite auf eine saubere, ebene und weiche Unterlage und achte darauf nichts auf die empfindliche Rückseite zu legen.

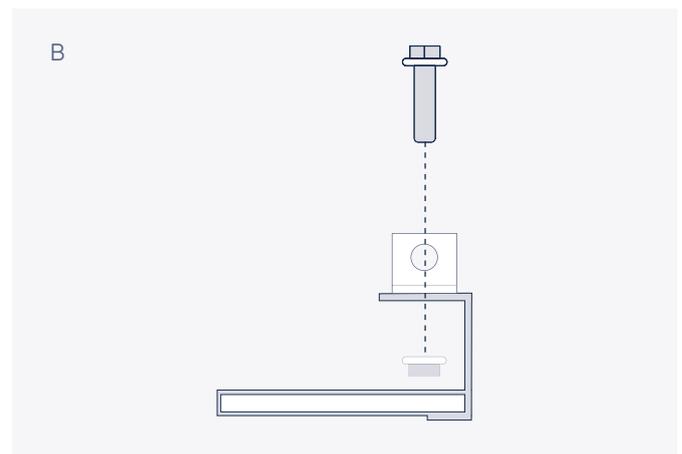
1. Trenne die Aufnahmewinkel A von den Fußteilen der Kippfüße A
2. Trenne die Aufnahmewinkel B von der langen Halterung B



**Befestige die Aufnahmewinkel A und B der Kippfüße A und langen Halterung B jeweils auf derselben Seite des Solarmoduls, wie dargestellt.**



Der Aufnahmewinkel A der Kippfüße zeigt nach außen und liegt mit der geriffelten Oberfläche auf dem Solarmodul.



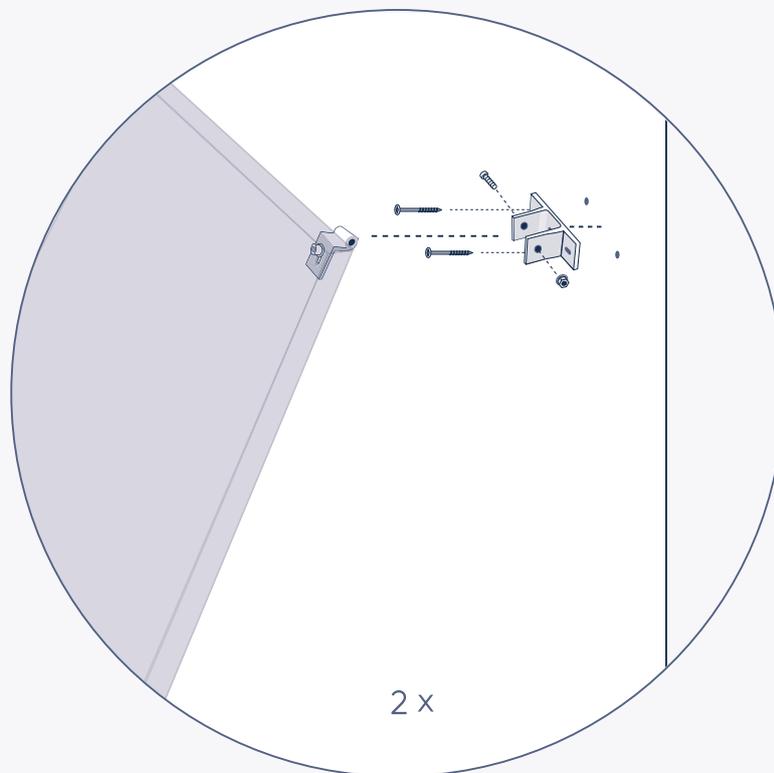
Der Aufnahmewinkel B der langen Halterung liegt mit der geriffelten Oberfläche auf dem Solarmodul und zeigt zur nächstliegenden kurzen Seite des Solarmoduls.



Um Fettflecken auf dem Modul zu verhindern, vermeide Kontakt mit Deinen Händen auf der Glasfläche und trage idealerweise Arbeitshandschuhe. Stelle Dich nicht auf das Modul oder den Modulrahmen.

## 01 Montage der Kippfüße A

1. Miss den Abstand zwischen den Aufnahmewinkeln A der Kippfüße A am Solarmodul
2. Montiere die Fußteile der Kippfüße A an der Wand. Halte hierbei den Abstand der Aufnahmewinkel A am Solarmodul ein und verwende geeignete Schrauben (weitere Hinweise dazu findest Du in der beigefügten Infobox).
3. In Zusammenarbeit mit einer zweiten Person kannst Du nun das Solarmodul vorsichtig an die Wand heben. Befestige die Aufnahmewinkel A an den Fußteilen der Kippfüße A. Drehe die Mutter so fest, dass das Modul sicher an der Wand hängt, aber noch beweglich ist.

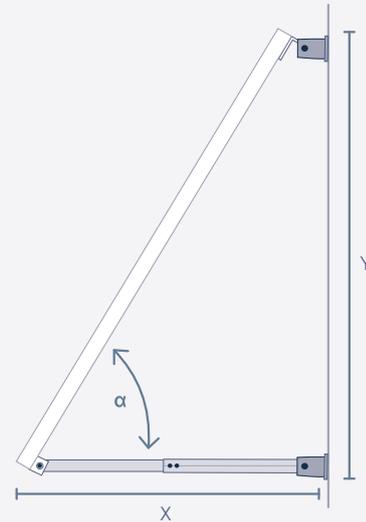


Du hast pro Fußteil zwei Löcher für die Wandmontage. Diese sind geeignet für einen Schraubendurchmesser von jeweils 8 mm. Jede Verschraubung oder jeder Dübel muss Zugkräfte von mind. 0,5 kN aufnehmen und zu Deinem Mauerwerk passen. Angaben dazu findest Du auf der Lastentabelle jeder Dübel-Verpackung. Verwendest Du universale Kunststoffdübel, sollte die Schraube außerdem 2 cm länger sein als der Dübel.

## 03 Einstellen des Aufstellwinkels

Bevor Du die **lange Halterung** am Modul und der Fassade befestigst, stelle den Aufstellwinkel ein. Schau Dir dazu die **Tabelle** an und fixiere die ausschiebbare Halterung in der gewünschten Länge. Den bestmöglichen Ertrag erhältst Du in der Regel bei einem Aufstellwinkel von 30°.

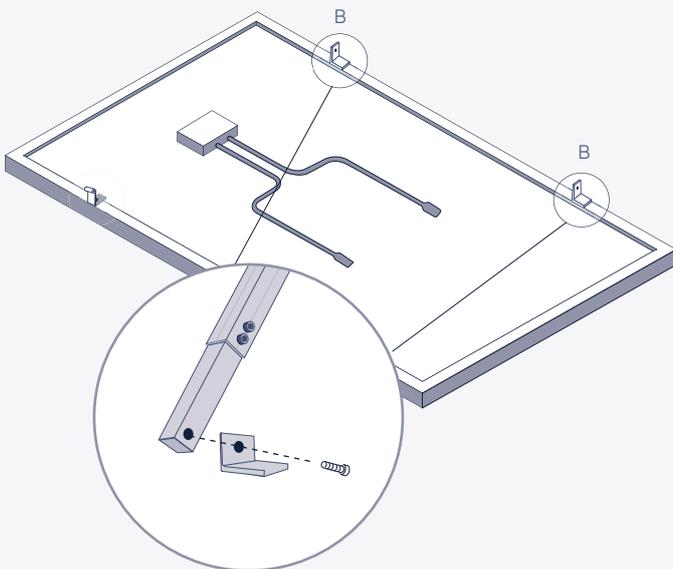
$\alpha_1$ (°)	X (cm)	Y (cm)
30	97	56
35	90	65
40	87	73
45	80	80
50	72	86



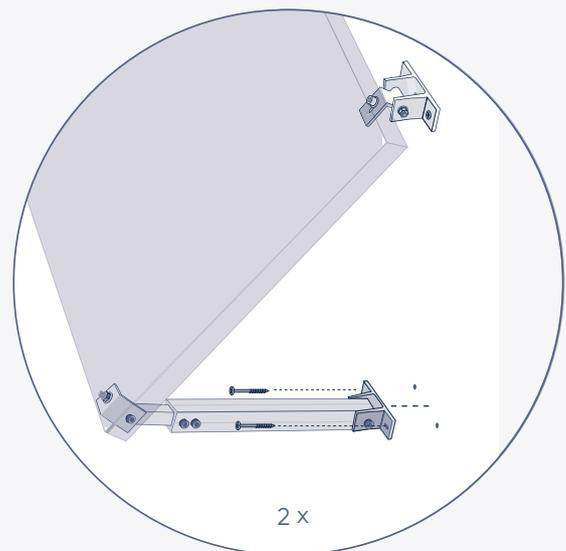
## 04 Montage der langen Halterung

Verschraube jetzt die unteren Aufnahmewinkel an dem bereits angehängtem Solarmodul. Es macht sich einfacher, wenn Dir auch hierbei eine zweite Person hilft.

Danach stellst Du die Halterung waagrecht zur Fassade auf und zeichnest durch die Löcher der Fußteile die Böhrlöcher an.



Abschließend fixierst Du die Halterung mit der Wand. Hinweise zum Befestigungsmaterial findest Du wieder in der **Infobox** unter **Schritt 02**.



Hängt das Modul mit dem gewünschten Aufstellwinkel an der Wand, ziehe alle Verschraubungen fest an.

## Planung Deiner PV-Anlage

A large grid of small dots, intended for planning a PV system. The grid consists of 20 columns and 30 rows of dots, providing a space for drawing or calculations.



## Kabelführung von der PV-Anlage zum Wechselrichter

Nachdem Du Deine Module miteinander verschaltet hast, werden jeweils der Minus- und Pluspol des Strings mit einem Anschlusskabel verknüpft und die Anschlusskabel zum Wechselrichter geführt.



Den Anschluss der Kabel darf nur eine Fachkraft vornehmen

Pro Wechselrichter stehen Dir zwei DC-Eingangsklemmen zur Verfügung.

### 01 Verlege die DC Kabel von Deiner Anlage zum Wechselrichter

Hierfür haben wir DC Kabel mitgeliefert. Da Aufstellungsort und Schaltpläne aufgrund lokaler Gegebenheiten stark variieren, bitten wir Dich auch hier die Planung mit einer Fachkraft durchzuführen.

Verlege Deine Anschlusskabel mit ausreichend Puffer zum ersten Solarmodul, wenn Du alle Dachhaken gesetzt hast. Lege jetzt die Dachziegel wieder ein, so dass sich wieder eine geschlossene Dachfläche ergibt.

Im Gebäudeinneren können die DC Kabel durch einen Brandschutzkanal gelegt werden. Außerhalb des Gebäudes können die Kabel alternativ durch einen nicht mehr genutzten Kamin oder an der Fassade lang geführt werden.

Die Kabel dürfen nicht durch Regenrinnen oder andere nasse Orte gelegt werden.

Die DC Kabel sollten geschützt verlegt und befestigt werden, um den Bewegungsspielraum einzugrenzen und die Kabel vor Umwelteinflüssen zu schützen.

Der VDE empfiehlt bei DC Kabeln alle 10 m einen Überspannungsschutz. Du kannst hierfür einen Generatoranschlusskasten verwenden.

## 07 Installation des String-Wechselrichters

Nachdem die Kabelführung vom Dach gelegt wurde, kannst Du nun Deinen String-Wechselrichter anschließen lassen und diesen in Betrieb nehmen.



Für diese Schritte ist eine Elektrofachkraft zwingend notwendig

### Installation String-Wechselrichter SUN2000-2/3/3.68/4/4.6KTL-L1

Folge für den Anschluss und zur Inbetriebnahme Deines Wechselrichters bitte ab hier der **Anleitung des Wechselrichters**. Diese liegt dem Gerät bei.

Alternativ kannst Du die Anleitung über diesen QR-Code öffnen



### Installation String-Wechselrichter SUN2000-6/8/10KTL-M1

Folge für den Anschluss und zur Inbetriebnahme Deines Wechselrichters bitte ab hier der **Anleitung des Wechselrichters**. Diese liegt dem Gerät bei.

Alternativ kannst Du die Anleitung über diesen QR-Code öffnen



## 08 Optional: Verbindung Smart Power Sensor

Nachdem der Wechselrichter installiert wurde, kannst Du Deinen Wechselrichter nun optional mit dem Smart Power Sensor verbinden lassen.



Für diese Schritte ist eine Elektrofachkraft zwingend notwendig

Installation Smart Power Sensor  
**DTSU666-H**

Folge zum Anschließen und zur Inbetriebnahme Deines Smart Power Sensors bitte ab hier der **Anleitung des Smart Power Sensors**. Diese liegt dem Gerät bei.

Alternativ kannst Du die Anleitung über diesen QR-Code öffnen



## 09 Optional: Verbindung Stromspeicher

Nachdem der Wechselrichter installiert wurde, kannst Du Deinen Wechselrichter nun optional mit dem Strom-Speicher verbinden.



Für diese Schritte ist eine Elektrofachkraft zwingend notwendig

Installation Stromspeicher  
**Luna2000**

Folge zum Anschließen und zur Inbetriebnahme Deines Stromspeichers bitte ab hier der **Anleitung des Stromspeichers**. Diese liegt dem Gerät bei.

Alternativ kannst Du die Anleitung über diesen QR-Code öffnen



## 10 Steuerung und Überwachung

- 1. Um Deine Solaranlage und Stromspeicher in Betrieb zu nehmen, wird die FUSION SOLAR APP benötigt.**

Mit dieser App wird die Anlage eingerichtet und gesteuert. Alle Einstellungen des Wechselrichters und Stromspeichers können hierüber vorgenommen werden.

Eine detaillierte Anleitung der App findest Du hier:



- 2. Damit Du Deine Anlage intelligent steuern und überwachen kannst, haben wir Dir ein SMART DONGLE mitgeliefert**

Mit dem SMART DONGLE wird Deine Anlage vernetzt.

Eine detaillierte Anleitung findest Du hier:



## 11 Anmeldung Deiner PV-Anlage

Der Anschluss einer PV-Anlage ans Stromnetz muss zunächst Netzbetreiber beantragt werden. Dieser kann daraufhin eine **Netzverträglichkeitsprüfung** durchführen. Für kleine Photovoltaikanlagen, die auf Hausdächern installiert werden, verläuft diese in der Regel problemlos. Dennoch sollten für diesen Prozess mindestens **vier Wochen eingeplant und der Montagetermin entsprechend festgesetzt werden**.

Neben dem Antrag beim Netzbetreiber, muss Deine neue Anlage auch bei der Bundesnetzagentur, im Marktstammdatenregister, registriert werden. Wir empfehlen Dir die Registrierung Deiner Anlage innerhalb von 30 Tagen nach der Inbetriebnahme.

Bei der Inbetriebnahme erstellen die zuständigen InstallateurInnen ein **Inbetriebnahmeprotokoll**. Dieses wird zusammen mit dem Nachweis, dass die PV-Anlage bei der Bundesnetzagentur angemeldet wurde, an den Netzbetreiber übergeben. Die Einspeisevergütung kann nun ausgeschüttet werden.

Innerhalb des ersten Monats muss Deinem zuständigen Finanzamt außerdem die Anlage gemeldet werden. Seit 01. Januar 2023 beträgt der Steuersatz für Gewinne aus eingespeisten Solarstrom null Prozent. Gut für Dich – Du zahlst keine Steuern auf die Einspeisevergütung. Die Meldung beim Finanzamt ist trotzdem notwendig.



### Registrierung im Marktstammdatenregister

Eine gute Hilfestellung zur Registrierung Deiner Solaranlage bieten die folgenden beiden Videos der Bundesnetzagentur:

Erstelle einen Account im Marktstammdatenregister



Registriere Deine Anlage



#### Schritte zur erfolgreichen Registrierung

1. Rufe die folgende Seite auf: <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR>



2. Lege einen Marktstammdatenregister Zugang an
3. Registriere Dich anschließend als "Anlagenbetreiber"
4. Registriere Deine Solaranlage

## 12 Hinweise zur Wartung

Du solltest Deine Solaranlage **alle vier Jahre vollständig prüfen**. Grundlagen für die Prüfung von Solaranlagen sind die Verordnung DGUV V3 der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung. Die Prüfkriterien und Prüffristen für die gesamte Anlage werden in den Normen des Verbands Deutscher Elektrotechnik VDE 0105-100, VDE 0100-600 und VDE 0126-23 zusammengefasst.

Die Prüfung einer Photovoltaikanlage erfolgt entweder durch eine Prüforganisation oder einen **Elektrofachbetrieb**, der eine Prüfung für Niederspannungsanlagen nach **VDE 0100-600** durchführen kann. Wichtigstes Element dieser Prüfung ist eine lückenlose Dokumentation der Prüfschritte: Nur so kann bei Problemen nachgewiesen werden, dass alle Vorschriften zum Betrieb der Anlage eingehalten wurden.

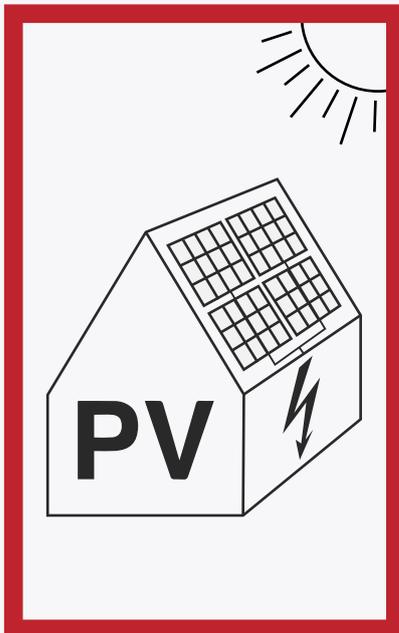
### Inhalt der Prüfung

- Durchgängigkeit der Schutzleiter und PA-Leiter
- Messen der Isolationswiderstände der Wechselspannungsseite
- Messen der Schleifenwiderstände zum Nachweis des Schutzes durch automatische Abschaltung im Fehlerfall
- Messen der Leerlaufspannung des PV-Generators und dessen Polarität zum Nachweis der korrekten Verkabelung der PV-Module
- Messen der PV-Generatorkurzschlussströme, alternativ der PV-Generatorbetriebsströme, zum Nachweis der korrekten Verkabelung der PV-Module
- Funktionsprüfung der Wechselrichter
- Messen der Isolationswiderstände des PV-Generators/PV-Teilgenerators

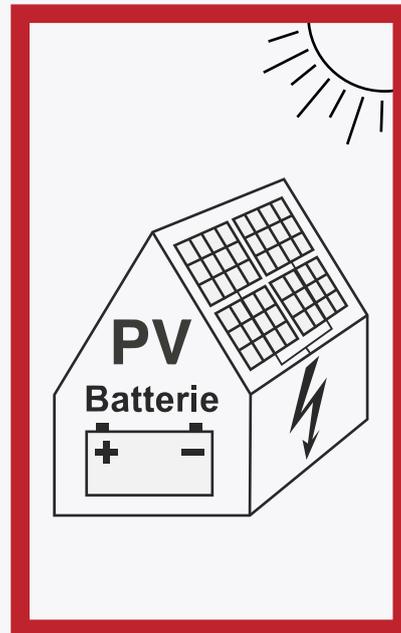
## Hinweisschilder

Um in einem Brandfall weitere Unfälle zu vermeiden, musst du Deine PV-Anlage mit entsprechenden Hinweisschildern kennzeichnen. So kann die Feuerwehr schnell erkennen, dass sich eine PV-Anlage am Objekt befindet.

Bringe bitte dafür Hinweisschilder im Bereich des Hausanschlusskastens an. Achte darauf, dass sich die Schilder an einem gut einsehbaren und ungefährlichen Ort befinden und die Hinweisschilder den Anforderungen der DIN 4066 entsprechen. Grundsätzlich sind Hinweisschilder rechteckig und haben einen roten Rand mit schwarzer Schrift auf weißem Grund.



**PV-Anlage ohne  
Batteriespeicher**



**PV-Anlage mit  
Batteriespeicher**

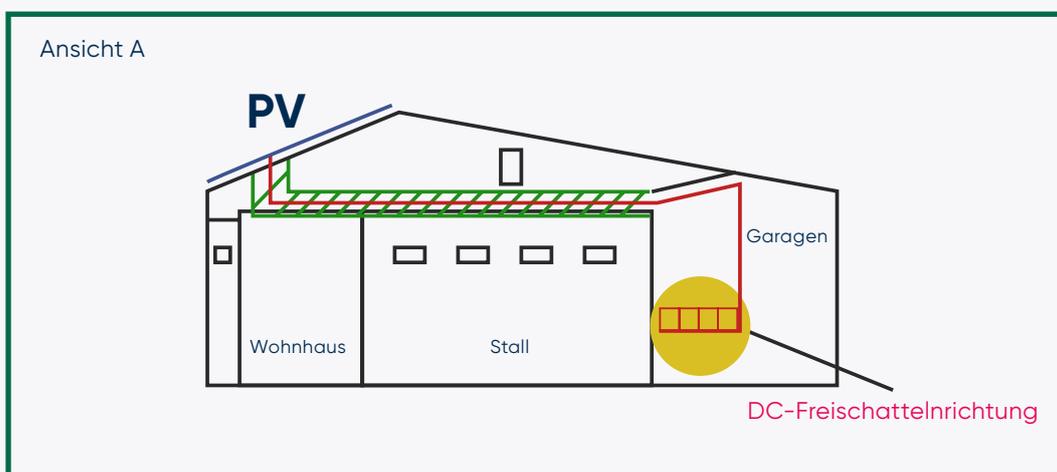
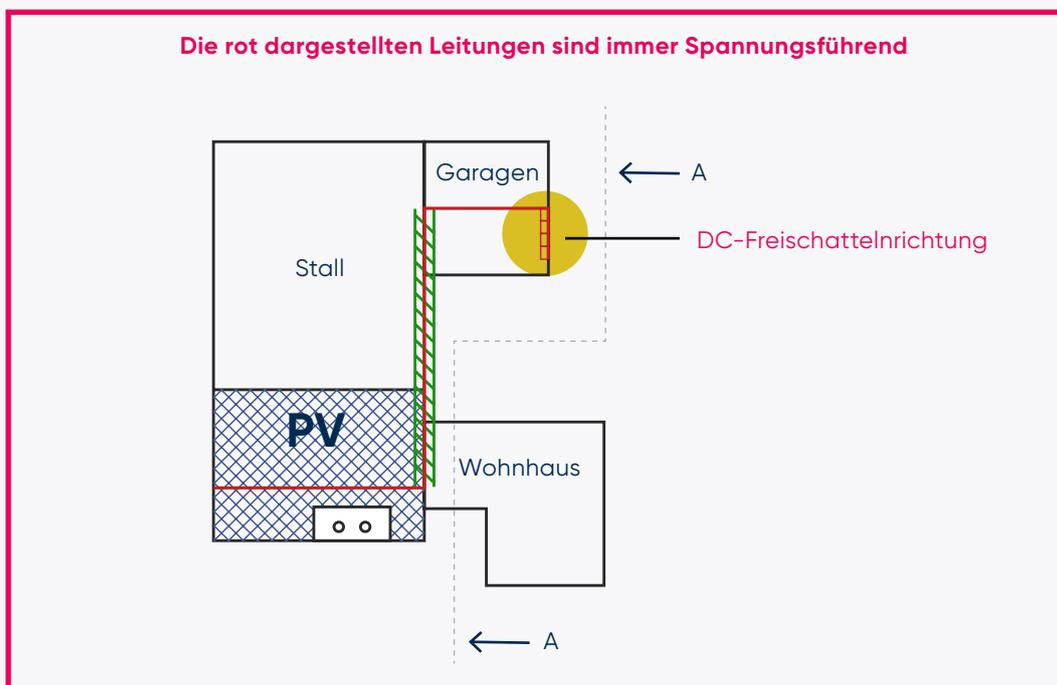
Dein Wechselrichter beinhaltet einen DC-Lasttrennschalter (DC-Schalter). Auf den Standort des DC-Schalters muss zusätzlich unterhalb des Hinweisschildes für die PV-Anlage (optional mit Batteriespeicher) im Bereich des Wechselrichters hingewiesen werden.

**DC-Lasttrennschalter**

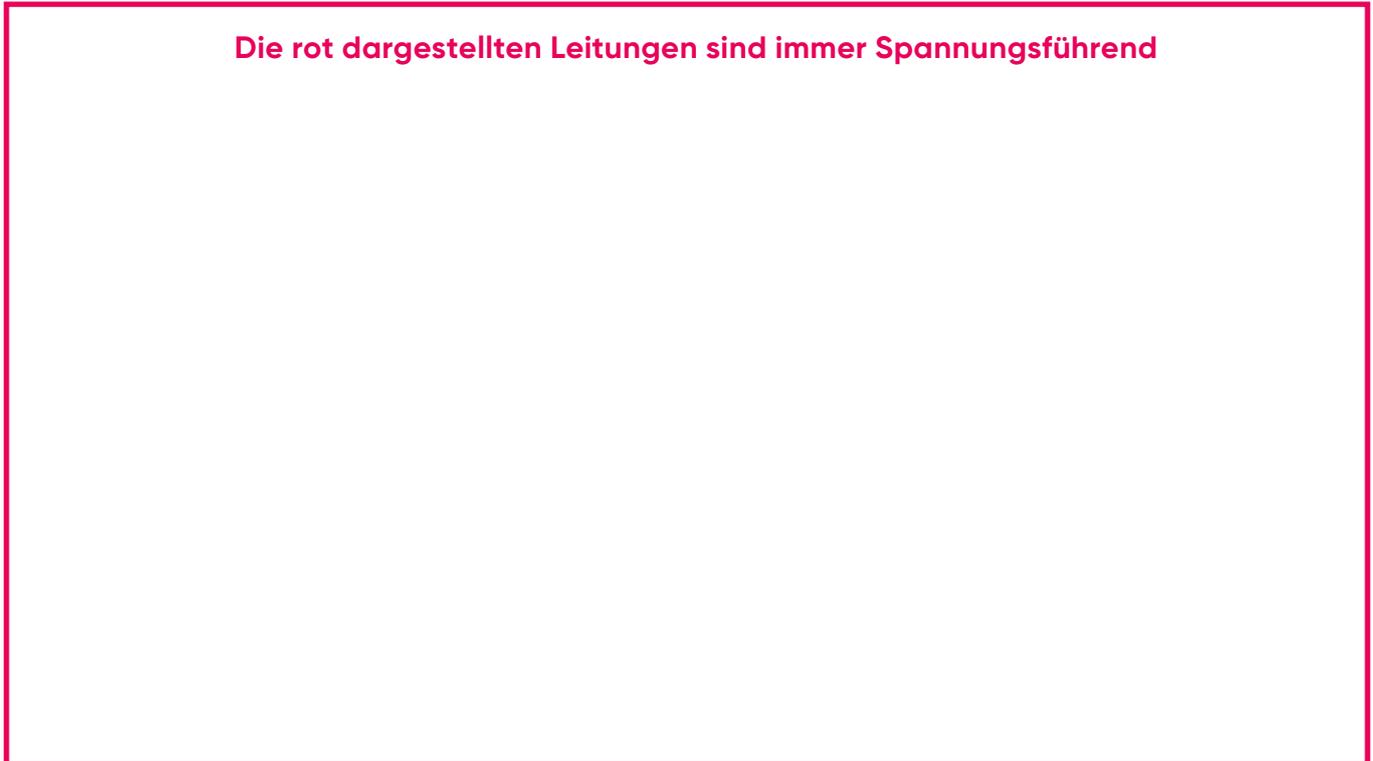
## Lageplan

Neben den Hinweisschildern muss ein Lageplan ausliegen, der den Einsatzkräften der Feuerwehr hilft, die Lage spannungsführender Komponenten der PV-Anlage in Deinem Zuhause schnell zu erfassen. Der Lageplan sollte sich am Hausanschlusskasten befinden. Stelle in diesem Lageplan klar und deutlich dar, wo:

- sich alle spannungsführenden, nicht abschaltbaren Leitungen befinden,
- die gegen Feuer geschützte spannungsführende DC-Leitungen im Gebäude verlegt sind,
- die PV-Module angebracht sind,
- die DC-Lasttrennschalter positioniert sind. In Deinem Fall beinhaltet der Huawei Wechselrichter einen DC-Lasttrennschalter.



**Die rot dargestellten Leitungen sind immer Spannungsführend**



Datum	Übersicht (Luftbild des Gebäudes)	Namen der EigentümerInnen	Anlage erstellt bzw. abgenommen durch:
		Telefonnummer	
		Weiterer Notfallkontakt	
		Telefonnummer des Notfallkontakts	

