



# Montageanleitung

---

für Bauer Photovoltaik-Dünnschichtmodule



## 1. Einleitung

Diese Montageanleitung muss sorgfältig durchgelesen und verstanden werden, bevor mit der Montage, der Verdrahtung oder dem Betrieb der Module begonnen wird. Sie enthält grundlegende Informationen zur mechanischen und elektrischen Montage. Darüber hinaus enthält sie Sicherheitshinweise, mit denen Sie vertraut sein sollten.

## 2. Sicherheitshinweise

Die Unfallverhütungsvorschriften für Arbeiten auf Dächern sind unbedingt zu beachten. Gegebenenfalls sind Absperrungen zum Schutz von herabfallenden Teilen vorzunehmen. Für Arbeiten auf dem Dach sind die entsprechenden Schutzmaßnahmen der UVV einzuhalten (Sicherungsgeschirr, Schutzgerüst etc.)

Bei der Installation von Solarmodulen müssen grundsätzlich die einschlägigen und örtlichen Bauvorschriften sowie die allgemein gültigen Regeln der Technik eingehalten werden.

Für die Montage und Verkabelung sind u.a. nachfolgende Regeln und Vorschriften zu beachten:

- UVV Unfallverhütungsvorschriften (ausführliche Informationen über die UVV stellen die Berufsgenossenschaften gerne zur Verfügung)
- DIN 18451 Gerüstbauarbeiten
- DIN 18338 Dachdeckungs- und Dachdichtungsarbeiten
- DIN 1055 Wind- und Schneelastberechnung
- VDE 0100 Errichten von Starkstromanlagen bis 1000V
- VDE 0190 Hauptpotentialausgleich von elektrischen Anlagen
- VDE 0185 Blitzschutzanlagen
- DIN 18015 Elektrische Anlagen in Wohngebäuden
- DIN 18382 Kabel und Leitungen in Gebäude

Diese Vorschriften gelten für eine Montage in der Bundesrepublik Deutschland.

Wird die PV-Anlage in anderen Ländern installiert, sind die dort jeweiligen Vorschriften und Bestimmungen zu beachten.

Die Statik des Daches und Gebäudes muss vor Montagebeginn überprüft werden.

Arbeiten an nicht abgedeckten Solarmodulen sind Arbeiten unter Spannung.

Sobald Licht auf die Solarmodule auftrifft, ist mit der vollen Leerlaufspannung an den Kabelenden der Module, bzw. an den Kabelenden der bereits verschalteten Strings zu rechnen. Je mehr Module in Reihe (Serienschaltung) verschaltet sind, umso größer ist die jeweilige String-Leerlaufspannung.

Anzahl der Module x Modulleerlaufspannung (siehe Datenblatt) = Gesamtspannung.

Die max. zulässige Systemspannung des Solargenerators und die max. zulässige DC-Spannung des Wechselrichters darf nicht überschritten werden.

### **Achtung !!!**

**Der Schutzkleinspannungsbereich von 120V wird hierbei in der Regel immer überschritten.**

Die Montage der Module darf von nicht speziell ausgebildeten Personen durchgeführt werden, während die Verkabelung, Anschlüsse und Inbetriebnahme nur Elektro-Fachkräften vorbehalten ist.

Für den wechselstromseitigen Anschluss an das öffentliche Versorgungsnetz (Verkabelung zwischen Wechselrichter und Hausanschluss und Montage des Einspeisezählers im DIN-gerechten Zählerschrank, muss die Elektrofachkraft von dem jeweiligen Stromversorger/Netzbetreiber konzessioniert sein.

### 3. Gewährleistung und Haftung

Grundsätzlich gelten die jeweils gültigen „Allgemeinen Geschäftsbedingungen“ und die Garantiebedingungen der Bauer Solartechnik GmbH bzw. Bauer Solarenergie GmbH.

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Unsachgemäße Montage oder Handhabung der Module
- Nichtbeachtung der jeweils gültigen Vorschriften und den „allgemein gültigen Regeln der Technik“
- Montage bei nicht ordnungsgemäß angebrachten oder nicht funktionierenden Sicherheits- und Schutzeinrichtungen.
- Nichtbeachtung der Hinweise in dieser Montageanleitung
- Nichtverwendung der eventuell gelieferten Originalmaterialien

### 4. Planungshinweise

#### 4.1 Installationsort

Umwelteinflüsse am Installationsort können sich nachteilig auf die Performance der Anlage auswirken oder auch Schäden an den Modulen selbst verursachen.

Dazu gehören beispielsweise aggressive Dämpfe wie sie in der Umgebung von Chemieanlagen aber auch in der Landwirtschaft bei Schweineställen, Hühnerställen und in der Nähe von offenen Gülle-Lagern auftreten können. Ebenso sollten die Module nicht an Orten mit erheblicher Staubbelastung eingesetzt werden (z.B. in der Nähe von Getreide-Lager, Zementwerken, etc...). Die Module dürfen **NICHT** in Küstennähe (Kein Kontakt zu Salzwasser oder salzwasserhaltiger Luft (Gischt)) montiert werden, da es hier zu der so genannten Glaskrankheit (Erblinden) kommen kann. Weiterhin dürfen die Module aus sicherheitstechnischen Gründen **NICHT** in der Umgebung von leicht entzündlichen Gasen betrieben werden.

#### 4.2 Netzeinspeisung

Die Einspeisung vom Wechselrichter ins öffentliche Netz muss von einer konzessionierten Fachkraft ausgeführt werden. Die TAB (Techn. Anschlußbedingungen) des jeweiligen Versorgungsunternehmens muss beachtet werden.

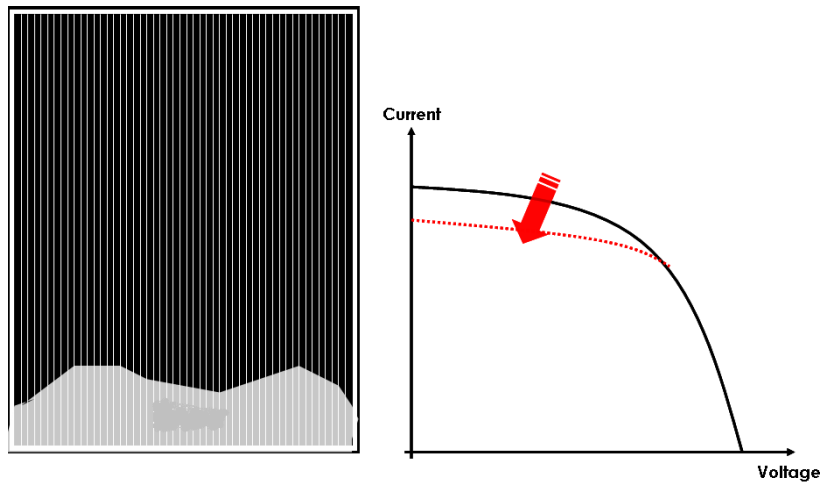
#### 4.3 Solargenerator

Da mit einer sehr hohen Lebenserwartung der Module zu rechnen ist, sollte die Dachbeschaffenheit überprüft werden.

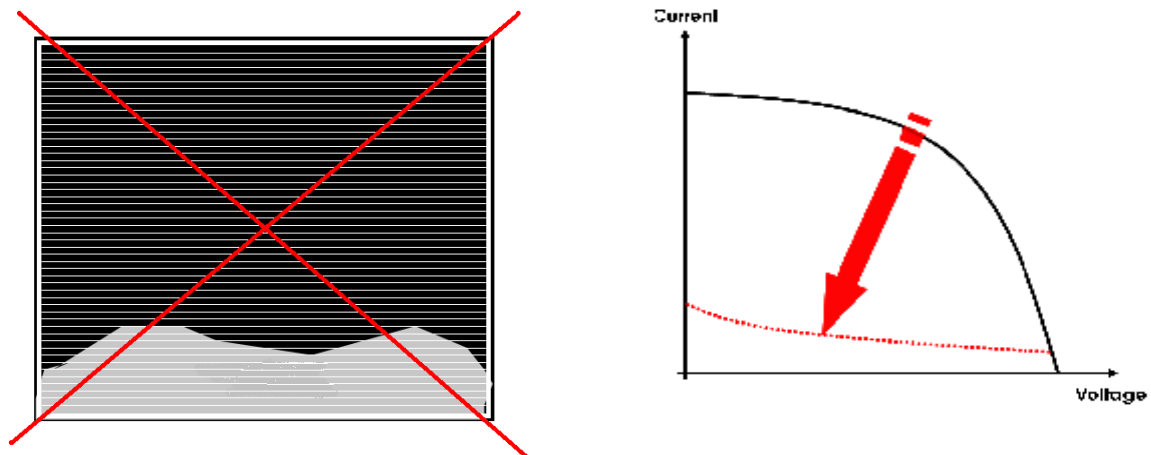
Alle Module an einem Wechselrichter müssen die gleiche Ausrichtung und die gleiche Neigung haben, da sonst mit Ertragseinbußen zu rechnen ist.

Das gesamte Generatorfeld sollte verschattungsfrei sein, dabei den niedrigsten Sonnenstand im Winter beachten. Selbst kleinere Teilabschattungen durch Schornsteine, Gauben, Hochspannungs- und Antennenmaste, Bäume, Nachbargebäude etc. können erhebliche Leistungsminderungen bewirken.

Die Montage der Module darf nur vertikal (hochkant) erfolgen, da es bei Verschattungen im unteren Bereich der Module zu großen Ertragseinbußen führen kann.



Änderung der I-U-Kennlinie bei Verschattung durch Schnee



#### 4.4 Montage-/Befestigungsgestell

Verwenden Sie nur rostfreie Materialien wie Aluminium oder Edelstahl.  
Planungs- und Aufbaurichtlinien des Gestellherstellers müssen beachtet werden.

#### 4.5 Wechselrichter

**Trafolose Wechselrichter sind für Bauer Dünnschicht-Module NICHT zulässig.**

Beachten Sie unbedingt die Planungshinweise in der Bedienungsanleitung des Wechselrichters.

**Beachten Sie bei der Auslegung der Wechselrichter, dass die Anfangswerte der Module (insbesondere die Leerlaufspannung) um 2V höher sind als die Nennwerte (stabilisierten Werte) auf dem Datenblatt.**

#### 4.6 Verkabelung

Planen Sie die gesamte Verkabelung sehr sorgfältig. Zu geringe Kabel-Querschnitte führen zu Kabelverlusten die sich unmittelbar auf den Ertrag der Anlage auswirken.

Die zulässige Strombelastbarkeit der Kabel darf auf keinen Fall überschritten werden, da dies zu starken Erwärmungen bis hin zum Kabelbrand führen kann.

Beachten Sie hierbei die jeweils gültigen Richtlinien und Vorschriften.

Für die Verkabelung des Solargenerators dürfen nur witterungs- und UV-beständige Solarkabel verwendet werden.

#### 4.7 Freischalter

In Deutschland dürfen die Gleichstrom-Stringleitungen nur über **zulässige Freischalter** an die Wechselrichter angeschlossen werden. Sofern die geplanten Wechselrichter nicht über diese Freischalter verfügen, müssen die Stringleitungen über externe, zulässige Freischalter angeschaltet werden.

#### 4.8 Blitzschutzanlage

Die Installation der PV-Anlage erfordert nicht zwingend die Installation einer Gebäudeblitzschutzanlage. In jedem Fall sollten Sie sich von einem Fachbetrieb für Blitzschutz-Technik entsprechende Informationen einholen bzw. beraten lassen.

Prinzipiell gilt: Verfügt das Gebäude bereits über eine bestehende Blitzschutzanlage, ist die PV-Anlage in der Regel mit einzubinden.

Wird die PV-Anlage nicht in eine Blitzschutzanlage einbezogen, müssen alle metallischen Bestandteile der PV-Anlage und des Untergestells in den Hauptpotentialausgleich des Gebäudes mit einbezogen werden.

## 5. Handhabung der Module

Die Bauer Dünnschicht-Module sind Glas-Glas-Module (d.h. Vor- und Rückseite bestehen aus Glas) und müssen entsprechend behandelt werden.

Beachten Sie die folgende Hinweise:

- Bewahren Sie das PV-Modul bis zur Montage im Lieferkarton auf
- Erzeugen Sie keinen hohen Druck auf die Modulfläche und vermeiden Sie Biegekräfte, es besteht Bruchgefahr.
- Stellen Sie sich nicht auf das Modul
- Setzen Sie die Module nicht dauerhaft Schwingungen oder Vibrationen aus
- Eine Bündelung des Sonnenlichts auf die Modulfläche ist unzulässig, da dies die Modultemperatur unzulässig erhöhen kann.
- Die Anschlussdose auf der Rückseite des Moduls darf nicht geöffnet werden.
- Beschädigte Solarmodule dürfen nicht montiert werden.
- Stellen Sie sicher das sich in der Nähe des Montageortes keine entzündliche Gase entwickeln
- Vermeiden Sie Schlag- und Stoßbelastungen auf das Glas
- Ziehen Sie nicht an den Anschlusskabel
- Stellen Sie sicher, das die Solarstecker bei der Lagerung und Montage der Module nicht mit Wasser oder Feuchtigkeit in Berührung kommen. Dadurch kann es zur Oxidation der Kontakte kommen und es können Übergangswiderstände entstehen die zu Leistungseinbußen führen, oder aber zu Verbrennungen des Solarsteckers.
- Bei Modulen mit Montagerahmen, darf dieser weder beschädigt noch entfernt werden.
- Beschädigen Sie die Anschlusskabel nicht durch Schnitte, einklemmen in das Montagegestell oder durch starke Biegungen, dies könnte zu Stromverlust oder Stromschlag führen.
- Beschädigen oder entfernen Sie nicht das Typenschild der die Seriennummer.
- Die Module müssen so montiert werden das sie nicht im Stauwasser stehen.

## 6. Montage/Montagesysteme

Bauer Dünnschichtmodule sind für Aufdach-, Fassaden- und Freiflächenanlagen geeignet.

Unsere Dünnschichtmodule können Sie sowohl als reine Modullieferung als auch als Komplett-Einheit einschl. Montagesystem und Wechselrichter erwerben. Die erforderlichen Montagegestelle können bei Bauer-Solartechnik GmbH erworben werden.

Es können auch Montagesysteme anderer Hersteller verwendet werden. Diese müssen dann unbedingt für die Montage von Glas/Glas-Modulen geeignet sein.

Verwenden Sie nur Montage-/Untergestelle aus rostfreien Materialien wie Aluminium und Edelstahl. Vorzugsweise sollten Sie nur Montagegestelle von Herstellern einsetzen, die Ihnen einen Nachweis für die statische Belastung ihrer Gestelle erbringen können und die Ihnen ausreichende Montageanleitungen zur Verfügung stellen.

Die Montageanleitungen des Herstellers für das Montagesystem muss unbedingt beachtet werden.

Bauer Solartechnik GmbH übernimmt keine Haftung für Schäden jeglicher Art, die durch die Verwendung von ungeeigneten oder mangelhaften Montagesystemen entstehen.

Um eine optimale Lage festzulegen, muss vor Beginn der Montage das Generatorfeld auf dem Dach eingemessen werden.

Bei rahmenlosen Modulen darf das Modul nicht direkt mit Metallklemmen befestigt werden, es dürfen nur Klemmen verwendet werden bei denen das Modul beidseitig in witterungsbeständigem Gummi gelagert wird. (Laminatklemmen)

**Bei der Auswahl der Klemmen unbedingt die Moduldicke/Glasdicke beachten.**

Wird das rahmenlose Glas-Glas-Modul zu stark eingepresst, kann es zum Bruch des Glases führen.

**Das Schienentragesystem muss unbedingt gleichmäßig ausgerichtet sein, da es sonst zu Verspannungen der Module und somit zum Bruch der Module führen kann.**

**Jedes Modul muss mit 4 Klemmen befestigt werden.**

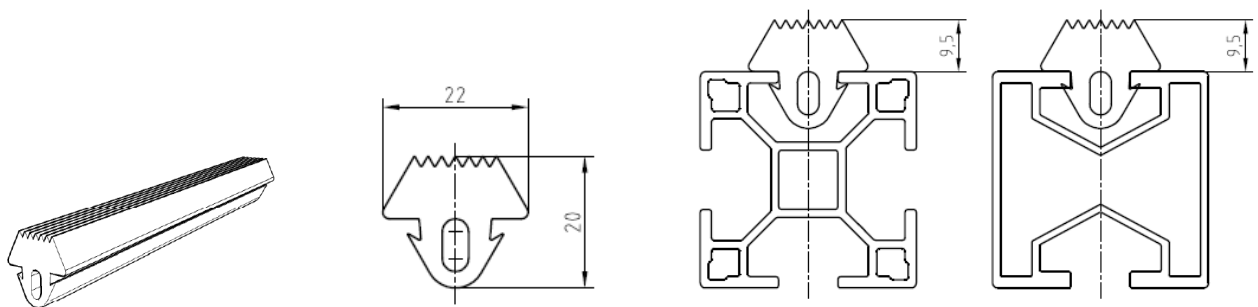
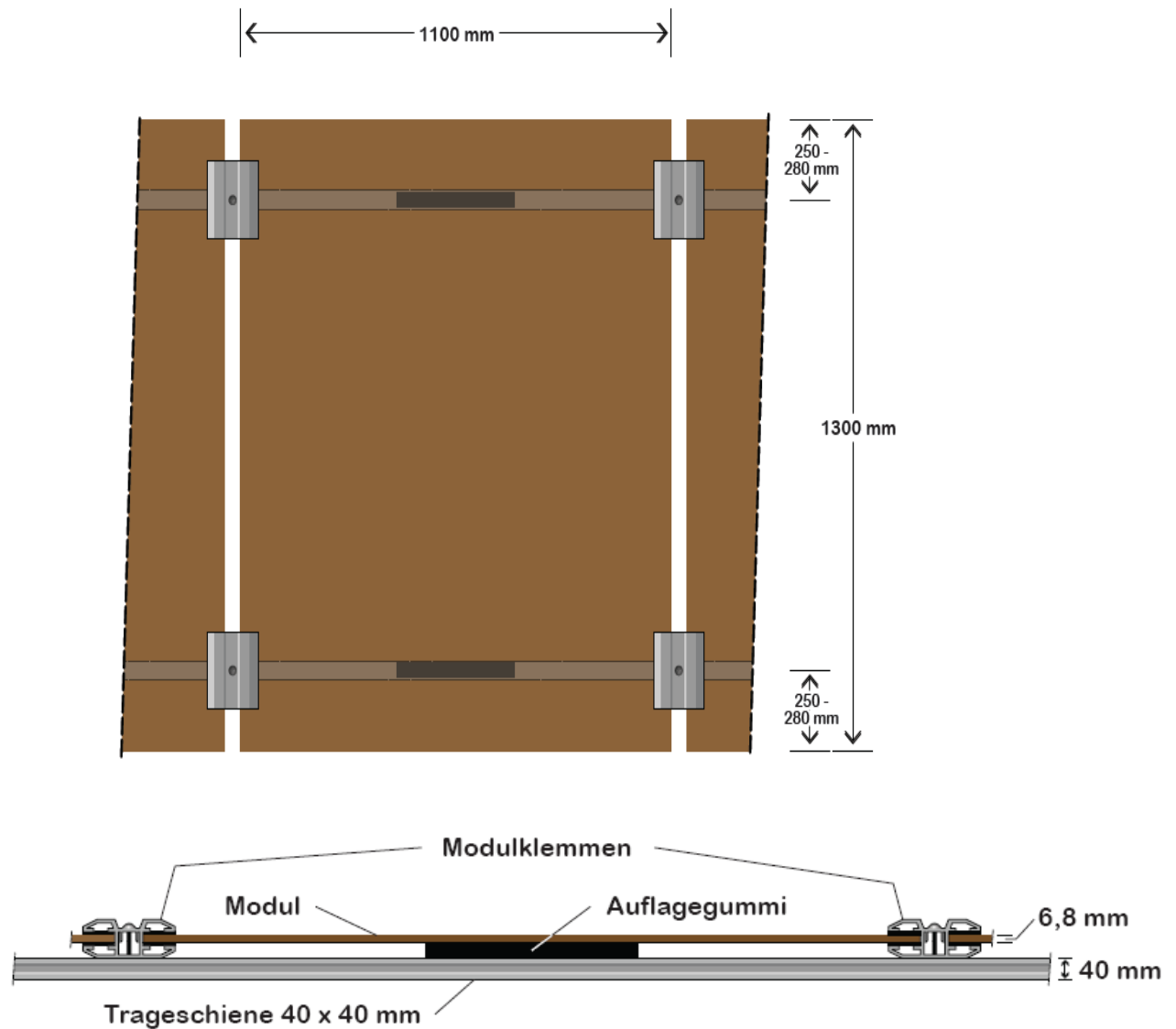
**Die Klemmen dürfen nur auf der Längsseite des Moduls angebracht werden, der Abstand von der Klemmenmitte bis Modulaußenkante sollte ca. 250 – 280 mm betragen.**

**Beispiele Modulklemmen für rahmenlose Module:**



**Achtung! Modulklemmen dürfen nicht in den Zellbereich des Moduls ragen**  
**Der Randbereich des rahmenlosen Moduls beträgt 15 mm**

**Darüber hinaus ist es zwingend erforderlich, dass in der Mitte des Moduls, auf jeder Tragschiene ein zusätzlicher witterungsbeständiger Stützgummi (Auflagegummi) angebracht wird. Dieser Auflagegummi muss mind. 20 cm lang sein.**



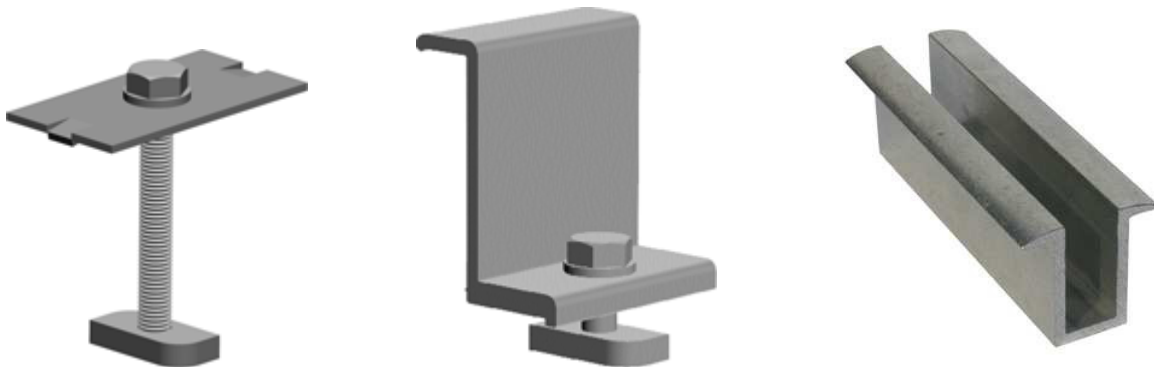
Das sich mit der Zeit Klemmen durch Erschütterungen lösen können, müssen die Module dauerhaft gegen Abrutschen gesichert sein. Hierfür werden von den Herstellern der Montagesysteme geeignete Abrutschsicherungen angeboten.

**Beispiel Abrutschsicherung:**



**Gerahmte Dünnschichtmodule können mit Metallklemmen ohne Gummieinlage auf die Tragschienen befestigt werden.**

**Beispiele Modulklemmen für gerahmte Module:**



### **Erdung des Montagesystems**

Alle Metallteile des Generators und des Montagesystems müssen in den Hauptpotentialausgleich des Gebäudes mit einbezogen werden. Hierzu werden alle Metallteile miteinander elektrisch leitend verbunden und mittels Erdungskabel von mind. 16 qmm an die Gebäude-Potentialausgleichschiene angeschlossen.

Bei Montage außerhalb von Deutschland, sind die Vorschriften des jeweiligen Landes zu beachten.

## 7. Verkabelung

Verwenden Sie für die Stringverkabelung nur UV- und witterungsbeständige Solarkabel mit mind. 4 qmm Querschnitt. Bei längeren Leitungswegen können auch höhere Kabelquerschnitte erforderlich sein. Um Ertragsminderungen durch Leitungsverluste zu vermeiden, müssen die Kabelquerschnitte exakt berechnet werden.

Alle Bauer Dünnschichtmodule sind mit Solarsteckern MC 4 ausgestattet.



Die Polarität ist auf den Steckern abgebildet

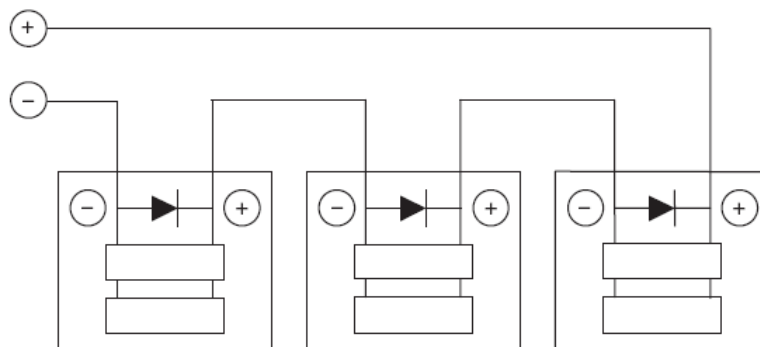
Bei Anbringen von Solarstecker und –Kupplungen an die Stringverkabelung dürfen nur Original-Crimpwerkzeuge verwendet werden.

Prüfen Sie unbedingt die Polarität der Stringleitungen bevor Sie diese an die Wechselrichter anschließen. Prüfen Sie weiterhin die Plausibilität der Strings spannungen, bevor die Anlage in Betrieb genommen wird.

**Es dürfen nur Module gleichen Typs miteinander verschaltet werden.**

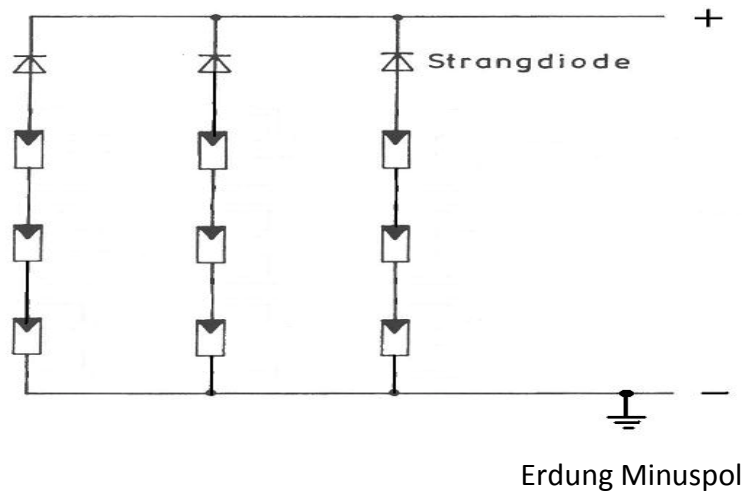
**Reihenschaltung:** Um die Spannung zu erhöhen können mehrere Module in Reihe zu einem String geschaltet werden.

Hierbei darf die max. DC-Spannung des Wechselrichters und die max. Systemspannung der Module nicht überschritten werden. Verbinden Sie die Kabel mit dem Plusstecker des einen Moduls mit dem Minusstecker des anderen Moduls. Die Stringleitungen zu den Wechselrichter werden dann an dem 1. und letzten Modul angeschlossen.

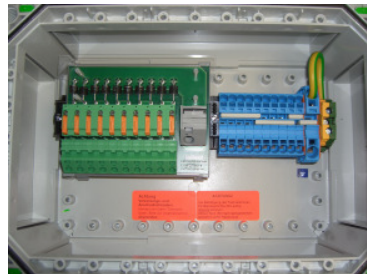


**Parallelschaltung:** Zur optimalen Auslastung des Wechselrichters kann es erforderlich sein, dass mehrere Strings parallel geschaltet werden.

**Werden mehr als zwei Strings parallel geschaltet, müssen zum Schutz der Module gegen zu hohe Rückströme, Strangdioden (Blockierdioden) in die einzelnen Strings geschaltet werden.**



Entsprechende Dioden-Kästen können bei der Bauer Solartechnik bestellt werden.



**Generell sind alle Minuspole der Strings zu erden.** Die Erdung erfolgt im Diodenkasten.

Wechselrichter erkennen im Normalfall diese Erdung des Minuspols als Erdschluss und zeigen diese als Störung an. Daher können nur Wechselrichter eingesetzt werden, die für eine Erdung der Stringleitung geeignet sind. **(Bitte unbedingt mit dem jeweiligen Wechselrichter-Hersteller abklären.)**

SMA-Wechselrichter mit Trafo sind hierfür geeignet. Es muss jedoch für jeden Wechselrichter ein „Negativ-Erdungsset“ mitbestellt und in die Wechselrichter eingebaut werden.

## 8. Wartung

Im Allgemeinen ist die PV-Anlage wartungsfrei.

Wir empfehlen dennoch eine regelmäßige Überprüfung der Anlage auf Funktion und auf Anzeichen von Schäden und Glasbrüchen, um eventuelle Betriebsstörungen zeitnah erfassen und beheben zu können.

Normalerweise wird der PV-Generator durch ablaufendes Wasser sauber gehalten (je flacher das Dach, umso schlechter ist der Selbstreinigungseffekt).

Daher sollte ein Neigungswinkel von mind. 10 Grad eingehalten werden.

Staub und starke Verschmutzungen (Vogelkot etc.) kann zu Leistungsminderung führen.

Die Module können mit Wasser und eventuell mit einem weichen Reinigungstuch gereinigt werden, auf keinen Fall mit scharfen oder scheuernden Mitteln reinigen.

**Das Glas der Module darf nicht verkratzt werden.**

Verwenden Sie zur Reinigung wenn möglich kalkarmes Wasser und achten Sie darauf dass sich keine Kalkrückstände auf der Glasoberfläche bilden.

## 9. Maßskizzen

Alle Maße beziehen sich auf rahmenlose Module

