

Installationsanleitung für Photovoltaik Module von München Solar

© München Energieprodukte GmbH
www.muenchen-energieprodukte.de

Inhalt

1. Sicherheit.....	2
1.1. Allgemeine Sicherheit.....	2
1.2. Sicherheit bei der Handhabung	3
1.3. Sicherheit bei der Installation	3
1.4. Sicherheit im Brandfall.....	4
2. Produktkennzeichnung.....	6
3. Mechanische Installation.....	7
3.1. Auswahl des Installationsortes.....	7
3.2. Allgemeines zur Installation.....	7
3.3. Installationsmethoden.....	8
3.4. Montagerichtlinien	9
3.4.1. Empfohlene Installationsmethode	10
3.4.2. Spezifische Installationsmethoden	13
4. Elektrische Installation.....	18
4.1. Elektrische Eigenschaft.....	18
4.2. Allgemeines zur Installation.....	20
4.3. Erdung.....	22
5. Wartung	24

1. Sicherheit

1.1. Allgemeine Sicherheit

- Module, die in diese Anwendungsklasse fallen, können im Anlagenbetrieb bei mehr als 50 VDC oder 240 W verwendet werden, wenn allgemeiner Kontaktzugang wahrscheinlich ist. Bei Modulen, die für die Sicherheit nach IEC 61730-2 geeignet sind und in diese Anwendungsklasse fallen, wird vorausgesetzt, dass sie die Anforderungen der Sicherheitsklasse II einhalten (nur IEC).
- PV-Module sollten in einer Seehöhe von unter 2000 m installiert werden.
- Die Installation von Photovoltaikanlagen erfordert spezielle Fähigkeiten und Kenntnisse. Die Installation darf nur von zugelassenen und geschulten Personen vorgenommen werden.
- Die Installateure müssen sich aller Verletzungsgefahren, die während der Installation auftreten können, bewusst sein, einschließlich, aber nicht ausschließlich, der Stromschlaggefahr.
- Ein einzelnes Modul kann bei direkter Sonneneinstrahlung über 30 V erzeugen. Der Kontakt mit Gleichspannung ist potenziell gefährlich und sollte immer vermieden werden.
- Trennen Sie nicht die Module oder andere elektrische Teile unter Last.
- PV-Module erzeugen Elektrizität, wenn sie Sonnenlicht ausgesetzt ist. Mehrere in Reihe geschaltete Module können einen lebensgefährlichen Stromschlag und Verbrennungen hervorrufen. Es dürfen nur autorisierte und geschulte Personen Zugang zu den Modulen haben.
- Solarmodule wandeln Lichtenergie in elektrische Energie in Form von Gleichspannung um. Sie sind für den Einsatz im Freien konzipiert. Die Module können sowohl auf dem Boden als auch auf dem Dach montiert werden. Die sachgerechte Montage der Halterahmen ist Aufgabe der Systementwickler und Installateure.
- Beachten Sie bei der Installation der Anlage alle lokalen, regionalen und nationalen Vorschriften. Besorgen Sie sich ggf. die erforderliche Baugenehmigung.
- Die elektrischen Eigenschaften liegen innerhalb von ± 3 % der angegebenen Werte von I_{sc} (I_k), V_{oc} (U_o) und P_{max} unter Standardtestbedingungen (Einstrahlung von 1000 W/m^2 , Luftmassenspektrum 1,5 und Zelltemperatur von $25 \text{ }^\circ\text{C}$ ($77 \text{ }^\circ\text{F}$)).
- Verwenden Sie nur für Solaranlagen geeignete Geräte, Verbinder, Drähte und Halterahmen.
- Setzen Sie keine Spiegel, andere Verstärker oder künstlich konzentriertes Sonnenlicht auf den Modulen ein.
- Wenn Sie in einer Höhe von über 183 cm arbeiten, verwenden Sie stets Fallschutzausrüstung. Befolgen Sie den „Occupational Safety and Health Act“ (OSHA) oder Ihre lokalen Sicherheitsvorschriften in Bezug auf Fallschutz (nur UL).
- Sitzen, Stehen, Betreten und Gehen auf allen Seiten der Module, einschließlich der Rahmen, ist untersagt!
- Kein Teil der Module darf in Wasser oder Flüssigkeit getaucht oder damit benetzt werden, es sei denn, es handelt sich um natürliche Niederschläge oder regelmäßige Reinigungsvorgänge.
- Am hinteren Blech des Moduls darf sich kein ständiger Tau bilden.

1.2. Sicherheit bei der Handhabung

- Heben Sie das Modul nicht an seinem Anschlusskasten oder den elektrischen Leitungen an.
- Stellen oder legen Sie keine schweren oder scharfen Gegenstände auf das Modul.
- Geben Sie acht, wenn Sie das Modul auf eine Fläche legen, insbesondere in Ecken.
- Wenn das Modul nicht sachgerecht transportiert und installiert wird, kann es zerbrechen. Dies kann zum Erlöschen der Garantie führen.
- Versuchen Sie nicht, die Module zu zerlegen, und entfernen Sie keine angebrachten Typenschilder oder Komponenten von den Modulen.
- Streichen Sie keinen Lack oder Klebstoff auf die Oberfläche oder die Rückseite eines Moduls.
- Um Beschädigungen der Rückseite des Moduls zu vermeiden, schützen Sie sie vor Kratzern, Dellen oder Schlägen.
- Achten Sie darauf, dass während des Transports kein direkter Druck auf die Rückseite oder das Frontglas wirkt.
- Bohren Sie keine Löcher in den Rahmen. Hierdurch könnte die Festigkeit des Rahmens leiden, oder er könnte korrodieren, was zum Erlöschen der Garantie führen würde.
- Kratzen Sie nicht an der eloxierten Beschichtung des Rahmens (außer für die Erdung am Erdungsanschlusspunkt an der Rückseite des Moduls), dies könnte eine Korrosion des Rahmens hervorrufen oder die Festigkeit des Rahmens beeinträchtigen.
- Ein Modul mit gebrochenem Glas oder gerissener Rückseitenfolie kann nicht repariert werden und darf nicht verwendet werden, weil es durch Kontakt mit der Oberfläche eines anderen Moduls oder des Rahmens zu einem Stromschlag kommen kann.
- Arbeiten Sie nur unter trockenen Bedingungen und verwenden Sie nur trockenes Werkzeug. Handhaben Sie die Module nicht unter nassen Bedingungen, außer wenn Sie entsprechende Schutzausrüstung tragen.
- Wenn nicht installierte Module für längere Zeit im Freien gelagert werden sollen, decken Sie sie gut ab und legen Sie sie mit der Glasfläche nach unten auf eine weiche Unterlage, um zu vermeiden, dass sich Wasser im Modul ansammelt und die frei liegenden Anschlüsse beschädigt werden.

3

1.3. Sicherheit bei der Installation

- Trennen Sie niemals elektrische Verbindungen und ziehen Sie keine Steckverbinder ab, während der Stromkreis belastet ist. Der Kontakt mit elektrisch aktiven Teilen der Module, wie z. B. den Klemmen, kann zu Verbrennungen, Funken und zu einem lebensgefährlichen Stromschlag führen, unabhängig davon, ob das Modul angeschlossen ist oder nicht.
- Berühren Sie das Modul während der Installation nur dann, wenn dies unbedingt notwendig ist. Die Glasoberfläche und der Rahmen können heiß sein; es besteht die Gefahr von Verbrennungen und Stromschlägen.

- Arbeiten Sie nicht bei Regen, Schneefall oder starkem Wind.
- Setzen Sie Kabel und Anschlüsse keinem direkten Sonnenlicht aus und vermeiden Sie Kratzer und Schnitte, um einen Abbau der Isolierung zu vermeiden.
- Verwenden Sie nur isolierte Werkzeuge, die für das Arbeiten an elektrischen Anlagen zugelassen sind.
- Halten Sie Kinder während des Transports und der Installation der mechanischen und elektrischen Komponenten stets von der Anlage fern.
- Decken Sie die Module während der Installation mit einem undurchsichtigen Material zu, um die Erzeugung von Elektrizität zu verhindern.
- Tragen Sie keine metallischen Ringe, Armbänder, Ohrringe, Nasenringe, Lippenringe oder andere metallische Objekte während der Installation oder Fehlerbehebung von Photovoltaikanlagen.
- Befolgen Sie stets die Sicherheitsvorschriften (z. B. die Sicherheitsvorschriften für das Arbeiten an elektrischen Energieerzeugungsanlagen) Ihrer Region für die Module sowie für alle anderen Systemkomponenten, einschließlich Drähten und Kabeln, Anschlüssen, Laderegler, Wechselrichtern, Speicherbatterien, Akkumulatoren usw.
- Unter normalen Bedingungen wird ein Photovoltaik-Modul wahrscheinlich mehr Strom und/oder Spannung erzeugen, als unter den Standard-Testbedingungen festgestellt wurde. Dementsprechend müssen die Werte von I_{sc} (I_k) und V_{oc} (U_o) auf diesem Modul für die Bestimmung der Nennspannungen der Komponenten, der Nennströme der Leiter, für den Mindestfaktor der Sicherungsgröße sowie die Dimensionierung der an den PV-Ausgang angeschlossenen Bedienelemente mit einem Faktor von 1,25 multipliziert werden.
- Verwenden Sie stets die gleichen Verbindungsstecker und Anschlüsse, um Module in Reihe zu schalten oder mit einem anderen Gerät zu verbinden. Das Entfernen der vorhandenen Verbindungsstecker führt zum Erlöschen der Garantie.

1.4. Sicherheit im Brandfall

- Informationen Anforderungen an die Feuersicherheit von Gebäuden oder Anlagen und den entsprechenden Richtlinien erhalten Sie bei Ihren lokalen Behörden.
- Dachkonstruktionen und Anlagen auf dem Dach können die Brandsicherheit eines Gebäudes beeinträchtigen. Eine unsachgemäße Installation kann im Brandfall zusätzliche Gefahren erzeugen.
- Verwenden Sie Bauteile wie FI-Schutzschalter und Sicherungen nur entsprechend den Anforderungen der lokalen Behörden.
- Verwenden Sie die Module nicht in der Nähe von Geräten bzw. an Stellen, wo entzündliche Gase

erzeugt werden können.

- Die Module haben die Brandklasse C und eignen sich für die Montage auf einem Dach der Klasse A.

2. Produktkennzeichnung

Jedes Modul weist drei Etiketten mit den folgenden Angaben auf:

1. Typenschild: beschreibt Produkttyp, Nennleistung, Nennstrom, Nennspannung, Leerlaufspannung und Kurzschlussstrom, alle unter Standard-Prüfbedingungen gemessen; Gewicht, Abmessungen usw. Die maximale Anlagenspannung beträgt 600 VDC bzw. 1000 / 1500 VDC (je nach Produktfamilie) bei UL-Norm, und 1000 /1500 VDC bei IEC-Norm. Einige Produkte sind für UL/IEC mit 1000 / 1500 V gelistet, während andere UL-Produkte mit 600 V gelistet sind. Nähere Informationen dazu erhalten Sie auf dem Typenschild oder von Ihrem regionalen Vertreter.
2. Strichcode: Jedes einzelne Modul hat eine einmalige Seriennummer. Diese Seriennummer besteht aus 17 Stellen. Die 9. und 10. Stelle sind der Jahrescode, die 11. und 12. Stelle sind der Wochencode. So bedeutet zum Beispiel 7755S105201000001, dass das Modul in der 10. Kalenderwoche des Jahres 2010 zusammengebaut und getestet wurde. Jedes Modul hat nur einen Strichcode. Er ist fest im Inneren des Moduls angebracht und von der oberen Vorderseite des Moduls aus sichtbar. Dieser Strichcode wird vor dem Laminieren eingesetzt.



Abbildung ähnlich

Entfernen Sie keine Etiketten! Durch Entfernen eines Etiketts wird die Garantie des Solarmoduls ungültig!

3. Mechanische Installation

3.1. Auswahl des Installationsortes

Wählen Sie einen passenden Ort für die Installation der Module.

Die Module sollten auf der nördlichen Halbkugel nach Süden und auf der südlichen Halbkugel nach Norden gerichtet sein. Detaillierte Informationen über den besten Installationswinkel finden Sie in den Installationsanleitungen von Standard-Photovoltaikanlagen, oder wenden Sie sich an einen namhaften Solaranlagen-Installateur oder -Systemintegrator.

Die Module sollten im Betrieb niemals abgedeckt werden. Wenn ein Modul abgedeckt ist – auch teilweise –, kann es nicht unter idealen Bedingungen arbeiten und bietet eine geringere Leistungsausbeute. Bei permanenter und/oder regelmäßiger Abdeckung des Moduls erlischt die Garantie.

Diese Installationsanleitung gilt für alle PV-Anlagen, welche mindestens in einer Entfernung von 500 m von der Meeresküste installiert werden.

Verwenden Sie die Module nicht in der Nähe von Geräten bzw. an Orten, wo entzündliche Gase erzeugt werden oder sich ansammeln können.

3.2. Allgemeines zur Installation

7

Prüfen Sie vor der Installation der Module, ob sie optische Abweichungen aufweisen. Wenn nach der Installation der Anlage optische Abweichungen festgestellt werden, kann die Garantie erlöschen. Alle potenziellen Kosten für Arbeitszeit und Materialien oder sonstige Kosten für Dokumentation, Sicherheit oder Durchführung der Demontage und erneuten Montage sind von der Garantie nicht abgedeckt.

Das Montagesystem für die Module muss aus langlebigem, korrosions- und UV-beständigem Material bestehen. Verwenden Sie für die Konstruktion Ihrer Anlage nur ein zugelassenes, geprüftes und zertifiziertes Montagesystem.

Wählen Sie in Gegenden mit starkem Schneefall im Winter die Höhe des Montagegerüsts so, dass die unterste Kante des Moduls nicht für längere Zeit durch Schnee bedeckt wird. Sorgen Sie außerdem dafür, dass der unterste Teil des Moduls hoch genug angebracht ist, dass er nicht von Pflanzen oder Bäumen abgedeckt bzw. durch in die Luft gewirbelte Erde, Staub oder Sand verschmutzt oder beschädigt wird.

Für in Bodennähe montierte Anlagen empfiehlt München Solar einen Abstand von mindestens 60 cm zwischen Boden und Unterseite des Moduls.

Die Module müssen fest und sicher am Montagesystem befestigt werden. Wenn als Installationsmethode ein Klemmsystem verwendet wird, darf der Klemmdruck pro Klemme nicht mehr als 20 MPa (2900 PSI) betragen, um eine Beschädigung der Modulrahmen zu vermeiden. Befolgen Sie die Anleitungen des Klemmsystem-Herstellers. Sorgen Sie für eine ausreichende Belüftung unter den Modulen entsprechend den lokalen Vorschriften. Im Allgemeinen wird ein Mindestabstand von 11 cm zwischen dem Dach und den Modulrahmen empfohlen.

Beachten Sie unbedingt die den Halterahmen des Moduls beliegenden Anweisungen und Sicherheitsvorkehrungen.

Bevor Sie Module auf einem Dach montieren, vergewissern Sie sich, dass die Dachkonstruktion dafür statisch geeignet ist. Falls für die Montage der Module ein Anbohren des Dachs erforderlich ist, sorgen Sie für ausreichende Abdichtung, um das Eindringen von Wasser zu vermeiden.

Auf dem Modul angesammelter Staub kann die Modulleistung verringern. Die Module sollten mit einem Neigungswinkel von mindestens 10 Grad montiert werden, damit der Staub leichter durch Regen abgewaschen werden kann. Ein flacher Winkel erfordert häufigere Reinigung der Module. Beachten und berücksichtigen Sie die lineare thermische Ausdehnung der Modulrahmen (der empfohlene Mindestabstand zwischen zwei Modulen beträgt 2 cm).

Halten Sie die Vorder- und Rückseite des Moduls frei von Fremdkörpern, Pflanzen und Vegetation und Gerüstteilen, die mit dem Modul in Kontakt kommen könnten, insbesondere dann, wenn das Modul mechanisch belastet wird.

Wenn Sie ein Modul auf einer Halterung montieren, wählen Sie die Halterung und das Modul-Montagesystem so aus, dass sie der in der jeweiligen Region üblichen Wind- und Schneebelastung standhalten können.

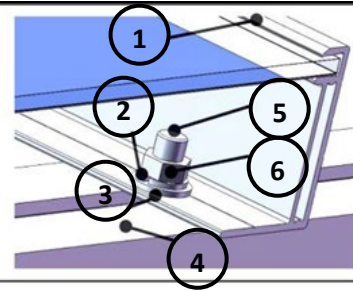
Achten Sie darauf, dass die Module keinen Wind- oder Schneebelastungen ausgesetzt sind, die die maximal zulässigen Lasten überschreiten, und dass die Kräfte aufgrund der Wärmeausdehnung der Halterahmen nicht überschritten werden. Lassen Sie niemals Module sich gegenseitig überlappen oder über das Dach hinausragen: Für weitere Informationen siehe die folgenden Installationsmethoden.

8

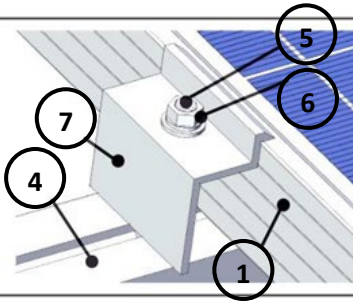
3.3. Installationsmethoden

Die Module können mithilfe von Befestigungslöchern, Modulklemmen oder eines Einschubsystems auf den Rahmen montiert werden. Die Module müssen gemäß den folgenden Beispielen montiert werden. Wenn die Module nicht entsprechend diesen Anweisungen montiert werden, kann die Garantie erlöschen. Die empfohlene Mindestlänge jeder Klemme beträgt 50 mm.

Mit Montagebohrungen
befestigte Modul



Mit Montageklammern
befestigte Modul



1 Modulrahmen

2 Federing

3 Flache Unterlegscheibe

4 Montagehalterung

5 Schrauben M8

6 Mutter M8

7 Klemmen

9

Die Module können sowohl im Hoch- als auch im Querformat montiert werden.

Die Module müssen ordnungsgemäß an ihrer Halterung befestigt werden, damit sie den Lastbedingungen im Betrieb – einschließlich positiver und negativer Belastung – bis zu dem Druck, für den sie zertifiziert wurden, standhalten können. Der Installateur ist dafür verantwortlich, dass die für die Befestigung der Module verwendeten Modulklemmen stark genug gewählt wurden und örtlichen Belastungen standhalten.

3.4. Montagerichtlinien

Wählen Sie die für die Last am besten geeignete Installationsmethode.

Die Module wurden mit den verschiedenen Installationsmethoden getestet, einer Belastung von 2400 Pa, 3800 Pa und 5400 Pa gemäß der Norm IEC 61215 standzuhalten, dies entspricht 1600 Pa (0,232 PSI), 2500 Pa (0,363 PSI) bzw. 3600 Pa (0,522 PSI) in der Norm UL 1703. Bei jeder Installation können die Module entweder im Hoch- oder im Querformat montiert werden. Wenn Sie ältere München Solar Produkte montieren möchten und Rat sowie eine ältere Installationsanleitung benötigen, wenden Sie sich bitte an Kundendienst von München Energieprodukte GmbH.

München Solar Modul Type	Zelltyp	Modulgröße
MSMDxxxM6-60	166 Halbzellen	1756 x 1039 x 30/35 mm
MSMDxxxM6-66	166 MWT Halbzellen	1889 x 1035 x 30/35 mm
MSMDxxxM6-72	166 Halbzellen	2095 x 1039 x 30/35 mm
MSMDxxxM10-54	182 Halbzellen	1724 x 1134 x 30/35 mm
MSMDxxxM10-60	182 Halbzellen	1909 x 1134 x 30/35 mm
MSMDxxxM10-72	182 Halbzellen	2279 x 1134 x 30/35 mm
MSMDxxxM12-55	210 Halbzellen	2384 x 1098 x 30/35 mm
MSMDxxxM12-60	210 1/3-Zellen Halbzellen	2185 x 1098 x 30/35 mm
MSMDxxxM6-PMB5 60SBF	166 Halbzellen	1719 x 1140 x 30 mm
MSMDxxxG12-PMB7 44SCF	210 Halbzellen	1812 x 1096 x 30 mm
MSMPxxxG12-PMB7 46SCF	210 Halbzellen	1899 x 1096 x 30 mm

3.4.1. Empfohlene Installationsmethode

10

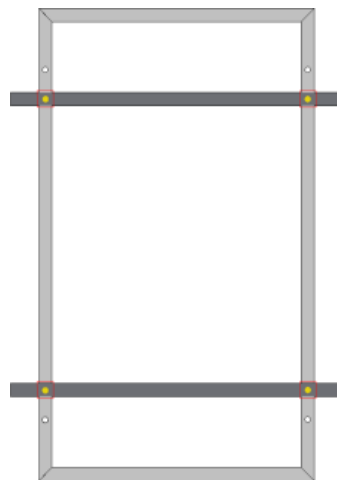
Befestigungsmethode*

Befestigungsstelle

Mechanische Last**

Modultyp

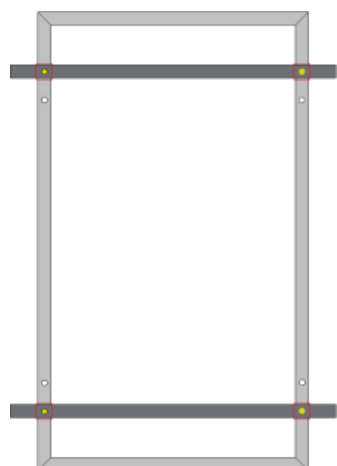
Montage mit 4 Schrauben auf der Rückseite des langen Rahmenteils



Probelast:
positiv 5400 Pa
negativ 2400 Pa
Sicherheitsfaktor: 1,5

M6-60 Serie
M6-66 Serie
M10-54 Serie
M10-60 Serie
M6-PMB5 Serie
G12-PMB7 Serie

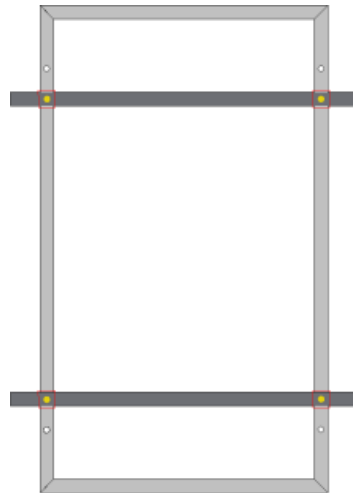
Montage mit 4 Schrauben auf der Rückseite des langen Rahmenteils



Probelast:
positiv 3800 Pa
negativ 2400 Pa
Sicherheitsfaktor: 1,5

M6-60 Serie
M6-66 Serie
M10-54 Serie
M10-60 Serie
M6-PMB5 Serie
G12-PMB7 Serie

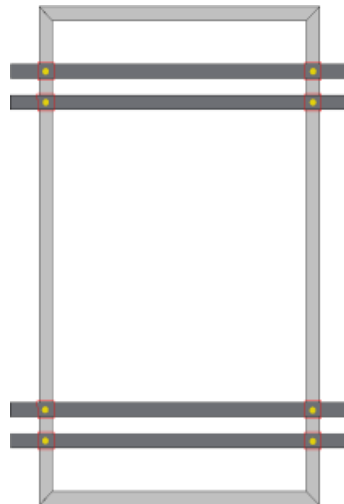
Montage mit 4
Schrauben auf der
Rückseite des langen
Rahmenteils



Probelast:
positiv 5400Pa
negativ 3800Pa
Sicherheitsfaktor: 1,5

M6-72 Serie
M10-72 Serie
M12-55 Serie
M12-60 Serie

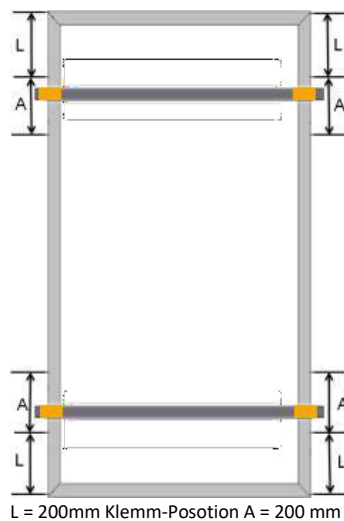
Montage mit 8
Schrauben auf der
Rückseite des langen
Rahmenteils



Probelast:
positiv 5400Pa
negativ 3800Pa
Sicherheitsfaktor: 1,5

M6-60 Serie
M6-66 Serie
M10-60 Serie
M6-PMB5 Serie
G12-PMB7 Serie

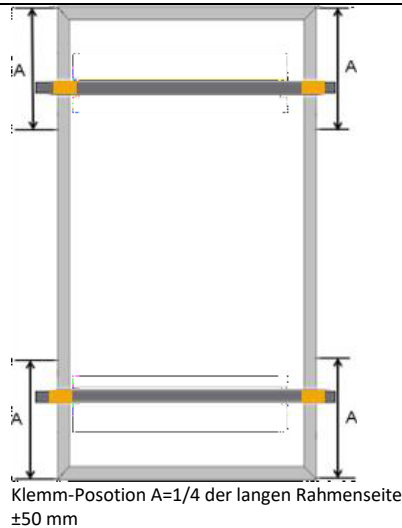
Montage mit 4 Klemmen
am langen Rahmenteil



Probelast:
positiv 6000Pa
negativ 3800Pa
Sicherheitsfaktor: 1,5

M10-54 Serie
M6-PMB5 Serie

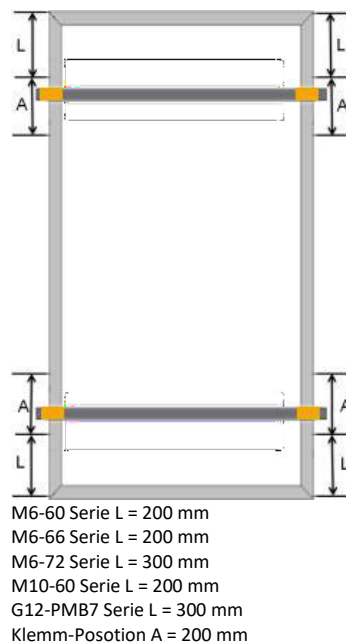
Montage mit 4 Klemmen
am langen Rahmenteil



Probelast:
positiv 2400Pa
negativ 2400Pa
Sicherheitsfaktor: 1,5

M6-60 Serie
M6-66 Serie
M10-54 Serie
M10-60 Serie
M6-PMB5 Serie
G12-PMB7 Serie

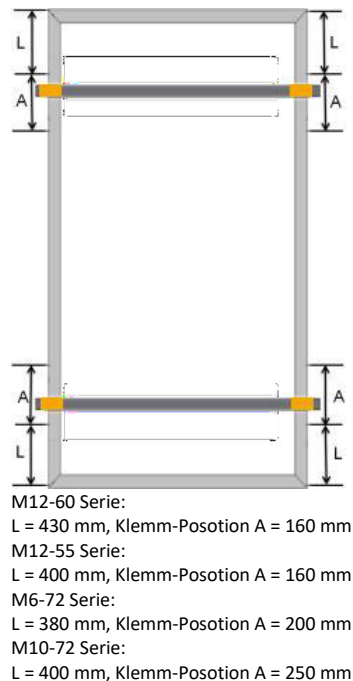
Montage mit 4 Klemmen
am langen Rahmenteil



Probelast:
positiv 5400Pa
negativ 3800Pa
Sicherheitsfaktor: 1,5

M6-60 Serie
M6-66 Serie
M6-72 Serie
M10-60 Serie
G12-PMB7 Serie

Montage mit 4 Klemmen
am langen Rahmenteil

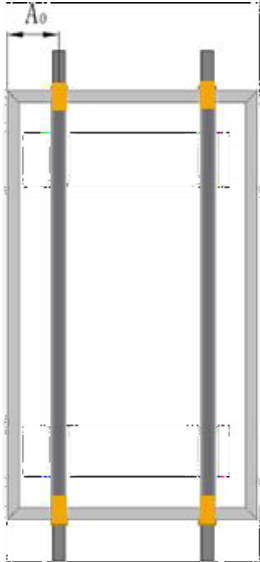


Probelast:
positiv 5400Pa
negativ 3800Pa
Sicherheitsfaktor: 1,5

M6-72 Serie
M10-72 Serie
M12-55 Serie
M12-60 Serie

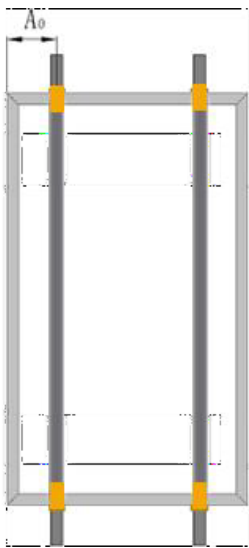
3.4.2. Spezifische Installationsmethoden

Bemerkung: Der mechanische Belastungswert der Tests basiert auf den internen Testergebnissen von München Solar mit bestimmten Klemmen.

Befestigungsmethod*	Befestigungsstelle	Mechanische Last	Module type
4 Klemmen am kurzen Rahmen mit Montageschienen parallel zum langen Rahmenteil		Probelast: positive 5400Pa negative 2400Pa Sicherheitsfaktor: 1,5	M6-60 Serie M6-66 Serie M10-60 Serie M6-PMB5 Serie G12-PMB7 Serie

$A_0 = 1/4$ der kurzen Rahmenseite ± 50 mm

4 Klemmen am kurzen Rahmen mit Montageschienen parallel zum langen Rahmenteil

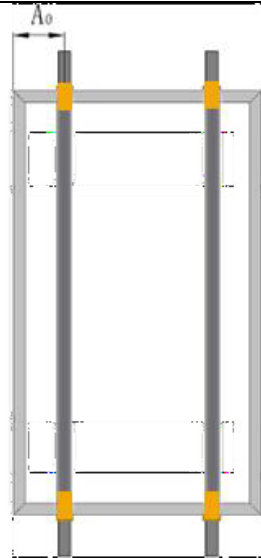


$A_0 = 1/4$ der kurzen Rahmenseite ± 50 mm

Probelast:
positive 2400Pa
negative 1600Pa
Sicherheitsfaktor: 1,5

M6-72 Serie

4 Klemmen am kurzen Rahmen mit Montageschienen parallel zum langen Rahmenteil

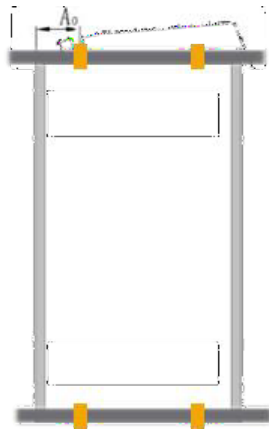


$A_0 = 1/4$ der kurzen Rahmenseite ± 50 mm

Probelast:
 positive 2400Pa
 negative 800Pa
 Sicherheitsfaktor: 1,5

M10-72 Serie

4 Klemmen am kurzen Rahmenteil

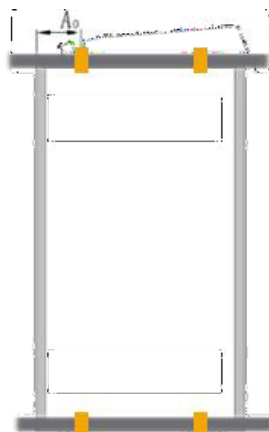


$A_0 = 1/4$ der kurzen Rahmenseite ± 50 mm

Probelast:
 positive 2400Pa
 negative 2400Pa
 Sicherheitsfaktor: 1,5

M10-54 Serie
 M6-PMB5 Serie

4 Klemmen am kurzen Rahmenteil

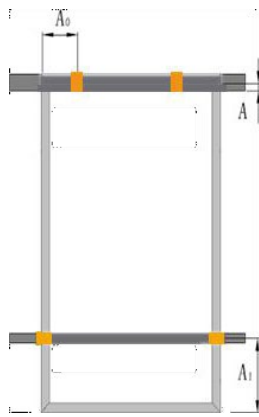


$A_0 = 1/4$ der kurzen Rahmenseite ± 50 mm

Probelast:
 positive 1600Pa
 negative 1000Pa
 Sicherheitsfaktor: 1,5

M6-72 Serie

2 Klemmen am kurzen Rahmenteil und 2 Klemmen am langen Rahmenteil

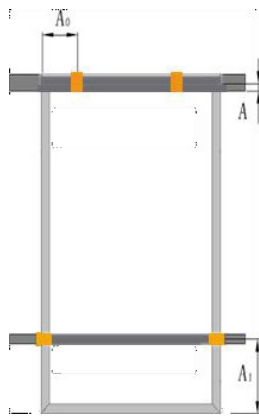


$A \geq 40\text{mm}$
 $A_0 = 1/4$ der kurzen Rahmenseite $\pm 50\text{mm}$
 Für A72/V, $A_1 = 360 \sim 560\text{mm}$;
 Für B60/W und C54/U, $A_1 = 280 \sim 420\text{mm}$

Probelast:
 positive 2400Pa
 negative 2400Pa
 Sicherheitsfaktor: 1,5

M6-60 Serie
 M6-66 Serie
 M10-54 Serie
 M10-60 Serie
 M6-PMB5 Serie
 G12-PMB7 Serie

2 Klemmen am kurzen Rahmenteil und 2 Klemmen am langen Rahmenteil

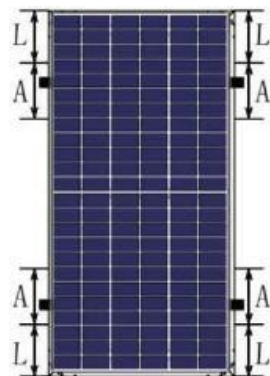


$A \geq 40\text{mm}$
 $A_0 = 1/4$ der kurzen Rahmenseite $\pm 50\text{mm}$
 $A_1 = 360 \sim 560\text{mm}$

Probelast:
 positive 1600Pa
 negative 1000Pa
 Sicherheitsfaktor: 1,5

M6-72 Serie

Montage mit 4 Klemmen am langen Rahmenteils

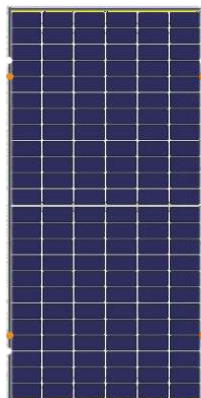


$L = 380\text{mm}$, Position für Klemmen: $A = 200\text{mm}$

Probelast:
 positive 5400Pa
 negative 2400Pa
 Sicherheitsfaktor: 1,5

M6-72 Serie
 M10-72 Serie

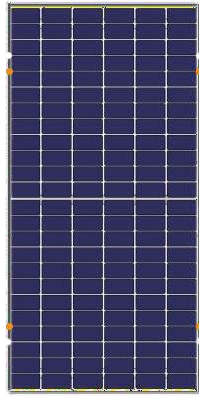
Montage mit 4 Klemmen am langen Rahmenteils



Probelast:
 positive 5400Pa
 negative 2400Pa
 Sicherheitsfaktor: 1,5

M6-72 Serie
 M10-72 Serie

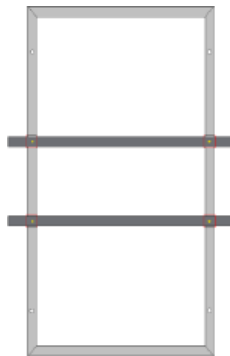
Montage mit 4 Klemmen
am langen Rahmenteils



Probelast:
positive 5400Pa
negative 2400Pa
Sicherheitsfaktor: 1,5

M6-72 Serie

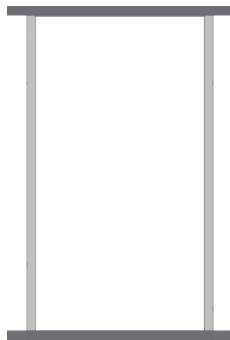
Montage mit 4
Schrauben auf der
Rückseite des langen
Rahmenteils



Probelast:
positive 1600Pa
negative 1600Pa
Sicherheitsfaktor: 1,5

M6-72 Serie
M10-72 Serie

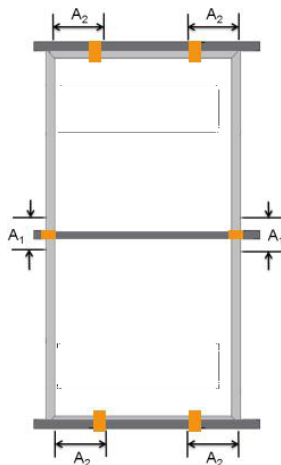
Einlagesystem



Probelast:
positive 2400Pa
negative 2400Pa
Sicherheitsfaktor: 1,5

M6-60 Serie
M6-66 Serie
M10-54 Serie
M10-60 Serie
G12-PMB7 Serie
G12-PMB5 Serie

Montage mit 6 Klemmen

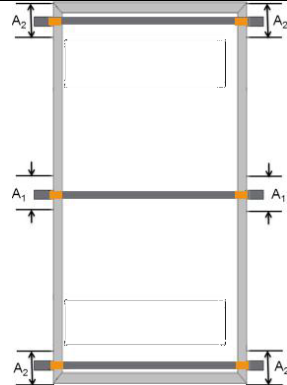


Position für Klemmen: $A_2 = 1/4$ der kurzen
Rahmenseite ± 50 mm $A_1 = 100$ mm

Probelast:
positive 5400Pa
negative 3800Pa
Sicherheitsfaktor: 1,5

M6-60 Serie
M6-66 Serie
M10-54 Serie
M10-60 Serie
M10-72 Serie
G12-PMB7 Serie
G12-PMB5 Serie

Montage mit 6 Klemmen

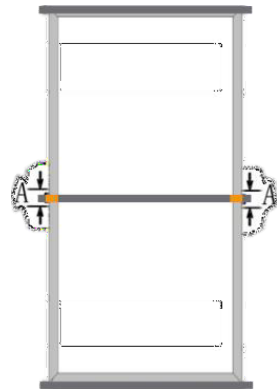


Position für Klemmen: A1 = 100 mm
A2 = 200 mm

Probelast:
positive 5400Pa
negative 3800Pa
Sicherheitsfaktor: 1,5

M6-60 Serie
M6-66 Serie
M6-72 Serie
M10-54 Serie
M10-60 Serie
M10-72 Serie
G12-PMB7 Serie
G12-PMB5 Serie

Einsteckmontage mit 2 Klemmen in der Mitte



Position für Klemmen: A = 100 mm

Probelast:
positive 5400Pa
negative 3800Pa
Sicherheitsfaktor: 1,5

M6-60 Serie
M6-66 Serie
M6-72 Serie
M10-60 Serie
M10-72 Serie
G12-PMB5 Serie

Bemerkung:

- Die Modulklemmen dürfen auf keinen Fall die Front-Glasscheibe berühren oder den Rahmen verformen. Achten Sie darauf, dass die Modulklemmen und Einschubsysteme keinen Schatten auf die Module werfen. Die Ablauflöcher in den Modulrahmen dürfen nicht verschlossen oder durch die Klemmen verstopft werden.
- Die Belastungen 2400 Pa, 3800 Pa und 5400 Pa entsprechen der IEC-Norm. Die für 5400 Pa möglichen Installationsmethoden gelten auch für 3800 Pa und 2400 Pa. Die für 3800 Pa möglichen Installationsmethoden gelten auch für 2400 Pa.
- Die Montagebohrungen sind für das Nextracker-Montagesystem mit speziellem Zubehör reserviert.

4. Elektrische Installation

4.1. Elektrische Eigenschaft

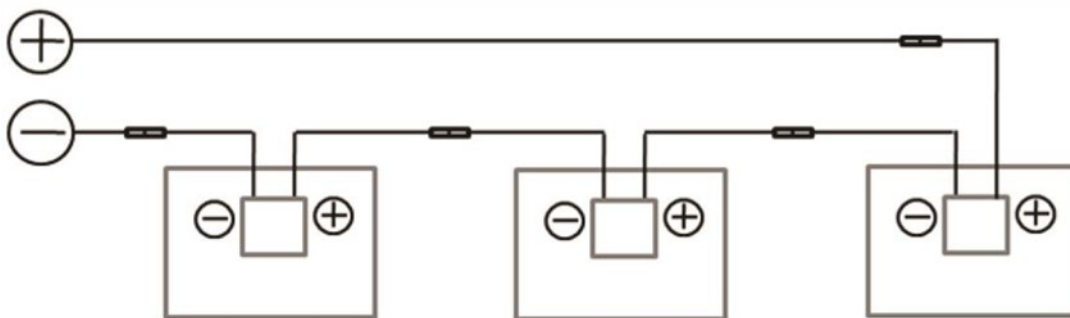
Modul unter Standardtestbedingungen von: Bestrahlungsstärke von 1000 W/m², Zelltemperatur von 25 °C und Luftmasse von AM1,5, maximaler Überstromschutz ist 15 A.

Unter normalen Bedingungen ist es wahrscheinlich, dass ein Photovoltaikmodul Bedingungen ausgesetzt ist, die mehr Strom und/oder Spannung erzeugen, als bei den Standardtestbedingungen angegeben. Dementsprechend sollten die auf diesem Modul angegebenen Werte für I_{sc} und V_{oc} mit dem Faktor 1,25 multipliziert werden, wenn die Spannungswert der Komponenten, die Stromstärken der Leiter, die Größen der Sicherungen und die Größe der an den PV-Ausgang angeschlossenen Steuerungen bestimmt werden.

Die Spannungen addieren sich, wenn die Module in Serie/Reihe verschaltet werden; und die Modulströme addieren sich, wenn die Module parallel verschaltet werden (siehe Abbildung 1).

Module mit unterschiedlichen elektrischen Eigenschaften dürfen nicht direkt in Serie/Reihe verschaltet werden.

Serien/Reihen-Verschaltung:



Parallele Verschaltung:

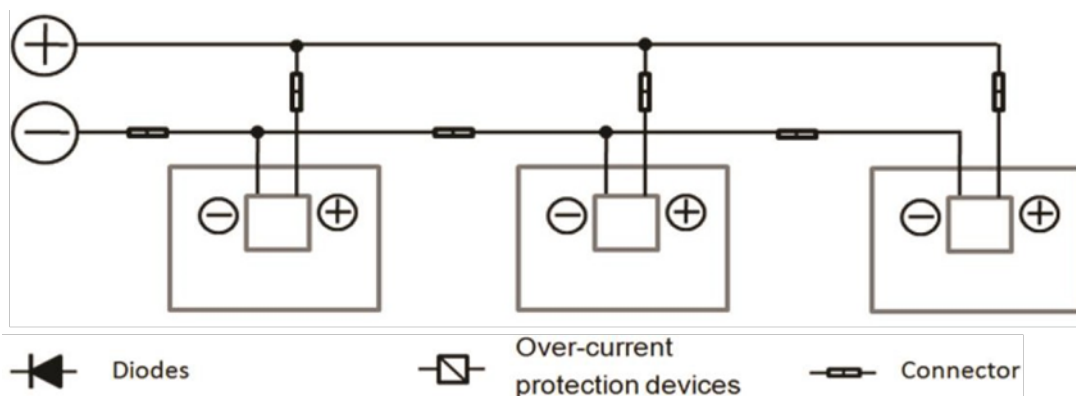


Abbildung 1 Elektrische Diagramme der Serien-/Reihen- und Parallel-Verschaltung.

Die maximale Anzahl von Modulen, die innerhalb eines Strings in Serie/Reihe geschaltet werden können, muss gemäß den geltenden Vorschriften so berechnet werden, dass die angegebene maximale Systemspannung (die maximale Systemspannung von bifazialen Modulen beträgt DC 1500 V) der Module und aller anderen elektrischen DC-Komponenten im Leerlaufbetrieb bei der niedrigsten am Standort der PV-

Anlage zu erwartenden Temperatur nicht überschritten wird.

Der Korrekturfaktor für die Leerlaufspannung kann nach der folgenden Formel berechnet werden: $C_{Voc} = [1 - \alpha(25 - T)]\%$. T ist die niedrigste erwartete Umgebungstemperatur am Anlagenstandort. α (%/°C) ist der Temperaturkoeffizient des ausgewählten Moduls V_{oc} (siehe entsprechendes Produktdatenblatt des verwendeten Moduls).

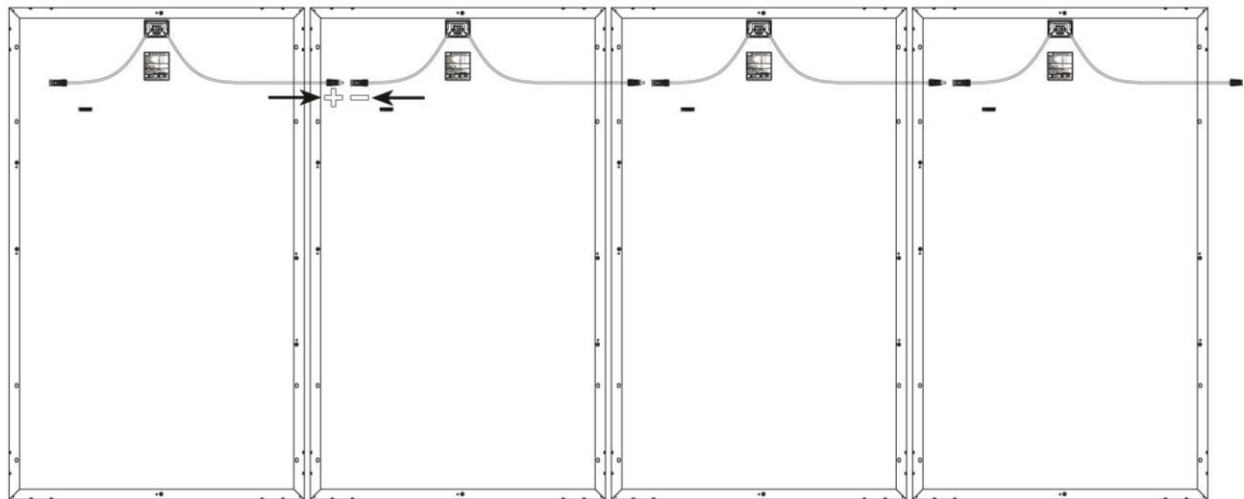
Abmessungen	Maximale Systemspannung	Maximale Anzahl von Modulen
1658×992×6 mm	1500 V	35
1968×992×6 mm	1500 V	29

Hinweis: Die obigen Daten in der Tabelle sind beispielhaft auf der Grundlage der Temperatur in Wuxi/China berechnet. Die maximale Anzahl von Modulen, die in Serie innerhalb eines Strangs für das spezifische Projekt angeschlossen werden können, muss auf der Grundlage der tatsächlichen lokalen Temperatur berechnet werden. Wenn durch das Modul ein Rückstrom fließt, der den maximalen Sicherungsstrom überschreitet, verwenden Sie zum Schutz ein Überstromschutzgerät mit denselben Spezifikationen.

Empfohlene Installationsmethode für die Standard-Solarmodule:

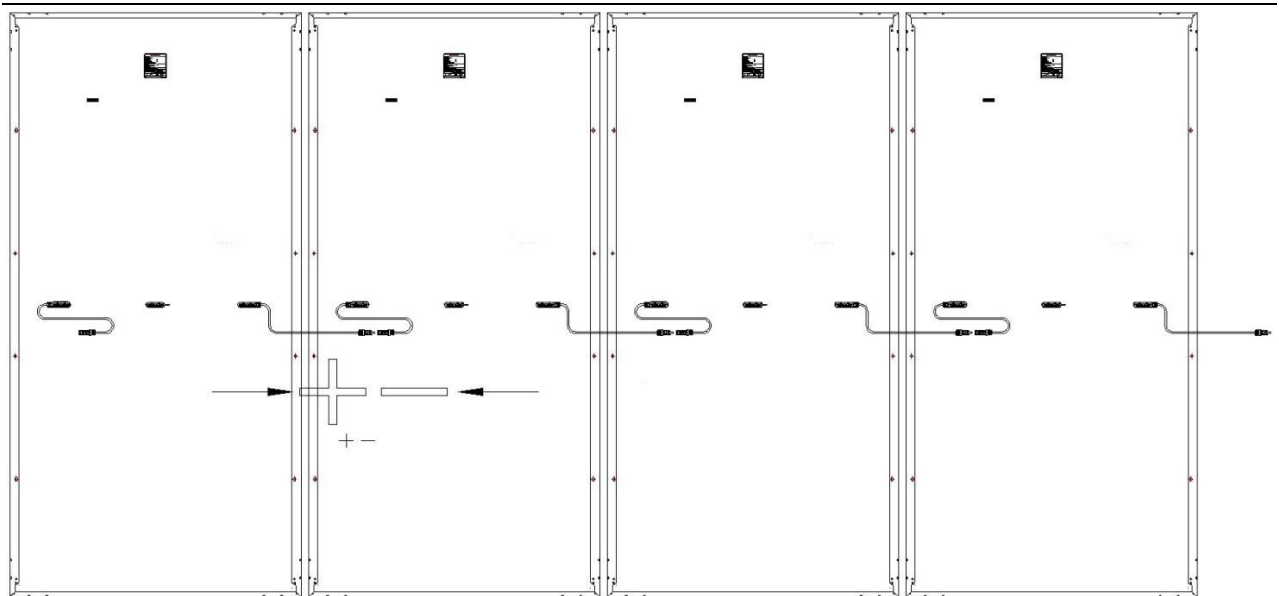
Die Module des PV-Anlage sollten vertikal montiert werden, und die Kabellänge sollte mindestens 0,7 m betragen.

19



Empfohlene Installationsmethode für Halbzellen-Solarmodule

Anfang und Ende der Module im PV-Array werden über Kreuz angeordnet, und die Kabellänge sollte mindestens 0,65 m betragen.



4.2. Allgemeines zur Installation

Die Materialauswahl muss mit dem gesamten übrigen verwendeten Material kompatibel sein, um galvanische Korrosion zu vermeiden. Durch Korrosion hervorgerufene Defekte führen zum Erlöschen der Garantie. Es wird nicht empfohlen, Module mit unterschiedlichen Konfigurationen (Erdung, Verdrahtung) in derselben Anlage zu verwenden.

20

Überlängen von Kabeln müssen auf geeignete Weise angeordnet bzw. fixiert werden, z.B. durch Befestigen am Halterahmen mit nicht-metallischen Kabelbindern. Solarkabel, Steckverbinder und Anschlussdose dürfen nicht über längere Zeit mit Wasser oder Schnee in Berührung kommen und auch nicht in Wasser getaucht werden (IP65/67/68).

Für Anwendungen, welche eine hohe Betriebsspannung erfordern, können mehrere Module in Reihe geschaltet werden. Die Systemspannung ist dann gleich der Summe der Spannungen der einzelnen Module. Für Anwendungen, welche einen hohen Betriebsstrom erfordern, können mehrere Modulreihen parallelgeschaltet werden. Der Systemstrom ist dann gleich der Summe der Ströme der einzelnen Modulreihen.

Die maximale Systemspannung beträgt 600 V, 1000 V oder 1500 V, je nach der DC-Produktfamilie der jeweiligen Norm.

Die maximale Anzahl der in Reihe geschalteten Module hängt von der Anlagenkonstruktion, der Art des verwendeten Wechselrichters sowie den Umweltbedingungen ab.

Achten Sie, je nach Sicherungs-Nennstrom der in Reihe geschalteten Module sowie den lokalen Gesetzen für Elektroinstallationen darauf, dass die München Solar PV-Module mit den entsprechenden Reihensicherungen zum Schutz des Stromkreises installiert werden.

Es gibt keine spezifische Beschränkung für die Anzahl der Module, die parallel geschaltet werden können. Die Anzahl der Module richtet sich vielmehr nach den Systemparametern (z.B. Strom und Ausgangsleistung).

Um zu verhindern, dass sich Kabel und Anschlüsse überhitzen, müssen der Querschnitt der Leitungen und die Leistung der Anschlüsse und Verbinder so gewählt werden, dass sie dem maximalen Kurzschlussstrom der Anlage standhalten können. Es wird empfohlen, als Kabel einen PV-Draht mit einem Querschnitt von mindestens 4 mm² zu verwenden.

Achtung:

Ziehen Sie die Kabelbefestigungen nicht zu stark/straff an. Beschädigungen der Kabel aufgrund des Kabelmanagements sind nicht von der Garantie von München Solar abgedeckt. Beachten Sie stets den vom Hersteller angegebenen Mindest-Biegeradius der Kabel. Dies schließt auch den Radius unmittelbar hinter den Steckern ein. Wenn Sie große Solarsysteme konstruieren, welche an einen einzigen Wechselrichter angeschlossen werden sollen, berücksichtigen Sie stets den resultierenden Isolationswiderstand (Riso), der mit steigender Anzahl der Module im System sinkt. Ein zu geringer Isolationswiderstand kann zu Fehlern des Wechselrichters führen. Bitte beachten Sie die örtlichen Vorschriften bezüglich der Kabelquerschnitte, Art und Temperaturstabilität der Kabel.

München Solar PV Module werden mit den für die elektrischen Anschlüsse verwendeten Verbindern geliefert. Die empfohlenen Verbinder sind TL-CABLE01-/S, Amphenol H4, Multi Contact MC4 usw.. München Solar empfiehlt dringend, stets die im Produktdatenblatt von München Solar angegebenen bzw. identischen Stecker zu verwenden. Die Verwendung eines anderen Steckers als angegeben kann zum Erlöschen der Garantie des Moduls führen.

Um eine zuverlässige elektrische Verbindung zu gewährleisten und das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern, müssen die passenden Steckverbinder vollständig einrasten, bis ein Klicken zu hören ist.

Eine längere Exposition in nasser Umgebung kann die Kontaktfähigkeit der Steckerverbinder verschlechtern, was zu Leckstrom und schlechter Leitfähigkeit und letztendlich zum Erlöschen der Garantie führt. München Solar empfiehlt, stets ein geeignetes Kabelmanagement anzuwenden, um das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern. Je nach Luftfeuchtigkeit empfiehlt München Solar eine regelmäßige Überprüfung der Anlage, um eine optimale Modulleistung aufrechtzuerhalten.

Die von Photovoltaikanlagen erzeugte Gleichspannung kann in Wechselspannung umgewandelt und ins öffentliche Stromnetz eingespeist werden. Da die lokalen Richtlinien über die Anbindung von PV-Anlagen also erneuerbarer Energie mit dem Netz von Region zu Region variieren, beraten Sie sich bitte mit einem örtlichen qualifizierten Systementwickler oder -integrator oder Netzbetreiber. In den meisten Fällen sind Baugenehmigungen, Inspektionen und Bewilligungen der lokalen Behörden zwingend erforderlich.

Insbesondere für größere PV-Anlagen empfiehlt München Solar einen Blitzschutz gemäß den lokalen Anforderungen und Vorschriften, diese sind oft auch von Versicherungen zwingend vorgeschrieben. Wenn die Installation und der Anschluss ans Netz abgeschlossen sind, führen Sie bitte eine professionelle Übergabe an den Eigentümer durch, einschließlich eines Installationsprotokolls. Übergeben Sie dem Eigentümer eine klare Dokumentation des PV-Systems, bestehend aus mindestens Folgendem: Betriebsanleitung, PV-System-Layout, Schaltplan, Datenblätter, Leistungserwartungen, elektrische Anlagendaten, z.B. eine Kopie des Installationstestberichts gemäß den Mindestanforderungen von IEC 62446 / IEC 60364-6, Installationsanleitung von München Solar und Garantien.

4.3. Erdung

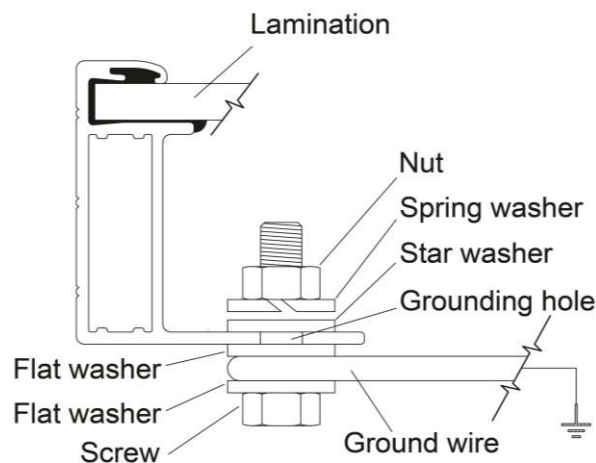
Die Anforderungen für Erdung und Potenzialausgleich entnehmen Sie bitte den regionalen und nationalen Sicherheits- und Elektrizitätsnormen. Falls eine Erdung erforderlich ist, verwenden Sie für das/den Erdungskabel/-draht empfohlenen Stecker. Mit „Erdung“ ist in diesem Handbuch die Erdung der Modulrahmen gemeint. Falls eine Erdung erforderlich ist, vergewissern Sie sich, dass die Modulrahmen (offen liegendes Metall, das berührt werden kann) stets geerdet sind.

München Solar empfiehlt, für die Erdung der PV-Module stets die lokalen und nationalen behördlichen/gesetzlichen Anforderungen einzuhalten. Sofern es von den örtlichen Behörden erlaubt ist, empfiehlt München Solar dringend, den Minuspol zu erden. Das Kabel zwischen Erde und dem zu erdenden Metallrahmen muss für eine ordnungsgemäße elektrische Verbindung an der mit dem Erdungssymbol versehenen Stelle angeschlossen werden.

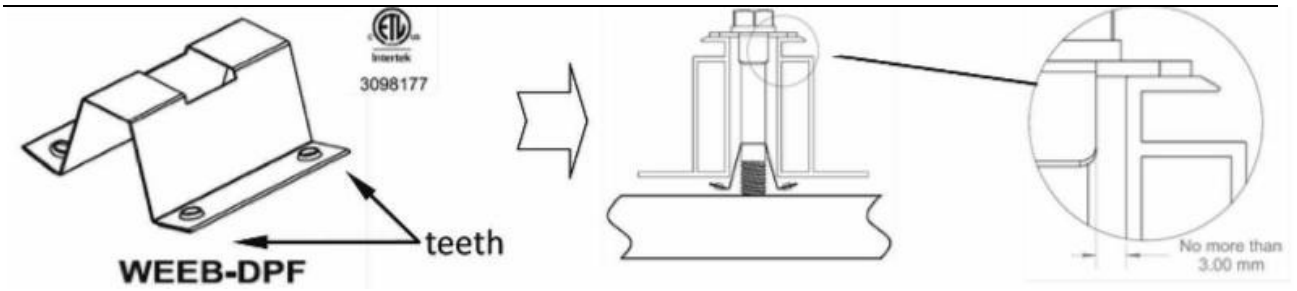
München Solar empfiehlt für die Erdung eines der folgenden Teile:

- 1) Verbinden Sie das/den Erdungskabel/-draht und den Aluminiumrahmen durch das Erdungsloch mit einer M5-Schraube und einer Unterlegscheibe (siehe unten). Das Anzugsmoment beträgt 3–7 Nm. Alle Muttern und Unterlegscheiben müssen aus rostfreiem Stahl bestehen. Als Erdungsdraht wird blanker Kupferdraht mit 4–14 mm² Querschnitt (AWG 6–12) empfohlen.

22

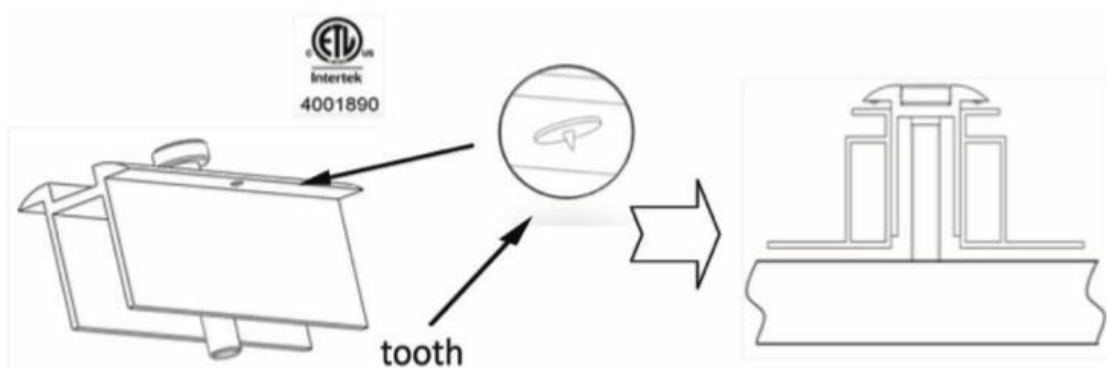


- 2) Verwenden Sie das WEEB-DPF Bauteil für die Verbindung der Solarmodule mit dem Montagesystem (Erdungsteile gemäß UL467 getestet).



Geben Sie acht, dass die Zähne des WEEB vollständig unter der Kante des Modulrahmens zu liegen kommen. Wenn die Positionierung der Solarmodule beendet ist, ziehen Sie die Befestigungsschrauben mit 20,5 Nm fest. (Behandeln Sie die Gewinde zuvor mit Allzweck-Gleitmittel).

- 3) Verwenden Sie für die Verbindung des Solarmoduls mit den Modul-Halterungen z.B. Schletter-Klemmen (Erdungsteile gemäß UL467 getestet).



Das empfohlene Anzugsmoment beträgt 20,5 Nm.

5. Wartung

Um die optimale Modulleistung zu gewährleisten, empfiehlt München Solar die folgenden Wartungsmaßnahmen:

- Reinigen Sie das Modul mindestens einmal pro Jahr, bei starker Verschmutzung öfter. Entfernen Sie alle organischen Rückstände von der Oberfläche.
- Mit Staub oder Erde oder anderen Verunreinigungen bedeckte Module verringern die Energieerzeugung der Anlage. Verwenden Sie für die Reinigung stets sauberes Wasser und einen weichen, nicht scheuernden Schwamm bzw. ein weiches Tuch. Für die Entfernung von hartnäckigem Schmutz kann ein mildes, nicht scheuerndes Reinigungsmittel verwendet werden.
- Unkontrollierte Verschmutzung oder eine nicht regelmäßige Reinigung der Module macht die Garantie unwirksam.
- Kontrollieren Sie die elektrischen, Erdungs- und mechanischen Verbindungen alle sechs Monate, um zu überprüfen, ob diese sauber, sicher und frei von Beschädigungen und Korrosion sind. Andernfalls kann die Garantie erlöschen.
- Falls ein Erdschluss auftritt, waschen oder besprühen Sie die Module niemals mit Wasser, bevor Sie die Ursache für den Erdschluss festgestellt haben und er von einem zugelassenen Solarwechselrichter-Servicetechniker korrigiert und der Wechselrichter voll funktionsfähig gemacht wurde. Andernfalls kann es zum Tod durch Stromschlag oder zu ernsthaften Sicherheitsproblemen kommen. Wenden Sie sich bei Problemen bitte zwecks Hilfestellung an einen professionellen Solar-Dienstleistungsanbieter.

24

Vorsicht: Beachten Sie die Wartungsanweisungen des Solargeräte-Herstellers für alle in der Anlage verwendeten Komponenten, wie z.B. Montagesystem, Laderegler, Wechselrichter, Batterien usw.