

# INSTALLATIONSHANDBUCH für Photovoltaik-Module





## **Katalog**

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	3
1.1	Zweck	3
1.2	Haftungsumfang	3
<b>2</b>	<b>Bestimmungen</b>	3
<b>3</b>	<b>Sicherheitsmaßnahmen</b>	3
3.1	Allgemeine Sicherheit	4
3.2	Sicherheitsmaßnahmen für den Betrieb	6
<b>4</b>	<b>Handhabung, Entladung und Entpackung</b>	7
4.1	Transport und Entladung	7
4.2	Öffnen der Packung	11
4.3	Stapel	12
<b>5</b>	<b>Mechanische Installation</b>	14
5.1	Umgebung	14
5.2	Wahl des Neigungswinkels	14
5.3	Montage-Leitfaden	15
5.3.1	Schraubbefestigung	16
5.3.2	Klemmenbefestigung	18
5.3.3	Tracking-Halterung	22
<b>6</b>	<b>Elektrische Installation</b>	24
6.1	Elektrische Eigenschaften	24
6.2	Elektroanschluss	25
6.3	Erdung	27
<b>7</b>	<b>Wartung</b>	28
7.1	Routineinspektion	28
7.2	Reinigung des PV-Moduls	28
	<b>Geänderte Version und Datum</b>	29



## 1 Einleitung

Wir freuen uns über Ihr Vertrauen zu den von Astronergy gefertigten Produkten aus dem Bereich der Photovoltaik (PV)-Module.

Bitte lesen Sie vor der Installation in diesem Handbuch alle Anweisungen sowie elektrischen und mechanischen Anforderungen sorgfältig durch. Für die Installation und den Betrieb der PV-Module sind spezielle Kenntnisse erforderlich. Diese Arbeiten dürfen daher nur von Fachleuten ausgeführt werden. Alle Sicherheitsmaßnahmen in diesem Handbuch sind während der Installation strikt einzuhalten, das Handbuch ist für eine spätere Bezugnahme griffbereit aufzubewahren. Der Installateur muss den Endkunden (oder Verbraucher) entsprechend in Kenntnis setzen.

### 1.1 Zweck

Dieses Dokument liefert detaillierte Anweisungen und Sicherheitsmaßnahmen bezüglich der Installation, den elektrischen Anschlüssen und der Wartung der folgenden von Astronergy gefertigten PV-Modulen:

Tabelle 1 Dieses Handbuch gilt für die folgenden Typen der Photovoltaik-Module

CHSM48RN(DG)/F-BH	CHSM48RN(DG)(BLH)/F-BH
CHSM54RN(DG)/F-BH	CHSM72N(DG)/F-BH
CHSM72M(DG)/F-BH	CHSM66RN(DG)/F-BH
CHSM66N(DG)/F-BH	CHSM78N(DG)/F-BH

### 1.2 Haftungsumfang

Es wird zu Angaben in diesem Handbuch keine ausdrückliche oder implizite Garantie gewährt, da es außerhalb der Kontrolle von Astronergy liegt, wie

dieses Handbuch eingehalten wird. Astronergy übernimmt keine Haftung für jede Art von Verlust, einschließlich aber nicht beschränkt darauf, Verluste, Schäden, Unglücksfälle oder zusätzliche Kosten, die sich aus unsachgemäßer Installation, Betrieb, Nutzung und Wartung der PV-Module und -Systeme ergeben können.

Astronergy behält sich das Recht vor, dieses Handbuch unangekündigt zu ändern. Sollten sich Widersprüche zwischen der Beschreibung in den verschiedenen Sprachen dieses Handbuches ergeben, hat immer die Ausführung in chinesischer Sprache Vorrang.

## 2 Bestimmungen

Die mechanische Installation und die elektrischen Anschlüsse der PV-Systeme sind zu jeder Zeit gemäß den lokalen Gesetzen, Bestimmungen und entsprechenden internationalen und nationalen Standards auszuführen, dazu gehören elektrische Vorschriften, Bauordnungen und Anforderungen an die elektrischen Anschlüsse. Diese Anforderungen können je nach Aufbauort, z.B. Dachsysteme und schwebende Systeme, variieren. Die Anforderungen können ebenfalls abhängig von der Systemspannung und bei DC/AC-Anwendungen variieren. Bitte setzen Sie sich mit den lokalen Behörden in Verbindung, um genauere Informationen zu den geltenden Vorschriften zu erhalten.

## 3 Sicherheitsmaßnahmen

- Die Module von Astronergy sind so ausgelegt, dass sie die Anforderungen von IEC61215, IEC61730 und UL61730 erfüllen und für die Anwendungsklasse A (äquivalent zu den Anforderungen der Sicherheitsklasse II) zugelassen



## ASTRONERGY

sind. Die Module können für öffentlich zugängliche Systeme eingesetzt werden, die mit mehr als 50 V DC oder 240 W betrieben werden.

- Das Doppelglasmodul erfüllt die Brandschutzklasse C IEC61730- sowie die Brandschutzklasse des Typs 29 (UL61730 für den US -Markt) und die Brandschutzklasse C (UL61730 für den kanadischen Markt).
- Das Einfachglasmodul erfüllt die Brandschutzklasse C (IEC61730) und die Brandschutzklasse 4 (UL61730).

### **WARNUNG!**

Lesen und verstehen Sie alle Sicherheitsanweisungen bevor Sie Installationen, Verkabelungen, Bedienungsschritte und/oder Wartungen an PV-Modulen ausführen. PV-Module erzeugen Gleichstrom, wenn sie dem Sonnenlicht oder anderen Lichtquellen ausgesetzt sind. Unabhängig davon, ob das Modul angeschlossen ist oder nicht, kann der direkte Kontakt mit stromführenden Teilen des Moduls, wie beispielsweise Verkabelungsanschlüssen, schwere bis hin zu tödlichen Verletzungen verursachen.

### **3.1 Allgemeine Sicherheit**

- Kontaktieren Sie vor der Installation bitte die lokalen Behörden, um sicherzustellen, dass die Installationsgenehmigung und die Anforderungen an die Installationsprüfung die lokalen Anforderungen erfüllen. Der Installationsvorgang muss die für alle Komponenten im System geltenden Sicherheitsbestimmungen einhalten, einschließlich Kabel, Anschlüsse, Lademonitore, Batterien, Wechselrichter, etc.

- Die Installation und Wartung müssen von fachlich qualifizierten Ingenieuren ausgeführt werden. Tragen Sie bei der Installation Schutzhelm, Isolationshandschuhe, Sicherheitsschuhe und verwenden Sie isolierte Werkzeuge, um den direkten Kontakt mit Gleichstromspannung von 30 V oder darüber zu verhindern.
- Es ist verboten, das Modul auf dem Land < 50m vom Meer entfernt zu installieren (bitte kontaktieren Sie das technische Team von Astronergy für die Bewertung und Bestätigung) Der Stecker muss geschützt oder mit einem Staubschutz versehen werden, wenn das Modul in einem Bereich von 50~500m vom Meer entfernt installiert wird. Andere Rostschutzmaßnahmen sind ebenfalls notwendig, um das Rosten der relevanten Komponenten zu verhindern (bitte kontaktieren Sie das technische Team von Astronergy, um die spezifischen Schutzmaßnahmen zu bestätigen). Die Module müssen unmittelbar nach dem Entfernen des Staubschutzstopfens angeschlossen werden.
- Bei der Installation und beim Wechsel von Modulen am Projektstandort müssen die Verpackungen und Gehäuse vor Regen geschützt werden.
- Bei der Installation oder dem Betrieb von PV-Modulen an Regentagen oder am Morgen bei taufeuchten Bedingungen müssen die entsprechenden Schutzmaßnahmen ergriffen werden, damit die Anschlüsse vor eindringender Feuchtigkeit geschützt werden.
- Unbefugten Personen ist der Zugang zum Installationsbereich oder dem Lagerbereich des PV-Moduls untersagt.



## ASTRONERGY

---

- Es ist untersagt, beschädigte PV-Module zu installieren oder zu nutzen.
- Es ist untersagt, PV-Module durch unbefugtes Personal reparieren zu lassen, einschließlich, aber nicht beschränkt darauf, dem Austausch von Teilen der PV-Module (wie beispielsweise Dioden, Anschlussdose, Steckverbinder, etc.).
- Es ist untersagt, Stecker unterschiedlicher Typen und Modelle zu verwenden.
- Es ist untersagt, die PV-Module den folgenden Substanzen auszusetzen: Schmierfett oder organischen Esterverbindungen (z.B. DOP, Weichmacher), Aromastoffen, Phenolen, Ketonen, halogenierten Stoffen, Mineralöl, Alkanen (z.B. Benzin, Reinigungsmitteln, elektronischen Auffrischungsmitteln), Alkohol, Klebefolien, die Oxingas erzeugen können, und Vergusskleber (nur für Steckverbinder), TBP (Weichmacher), Reinigungsmittel, etc., um chemische Schäden zu verhindern und die elektrische Sicherheit der PV-Module nicht zu beeinträchtigen.
- Der Aufbau von Photovoltaik-Modulen ist an windigen Tagen nicht gestattet.
- Achten Sie darauf, dass sich kein Sonnenlicht auf den PV-Modulen konzentriert.
- Es ist untersagt, PV-Module an Stellen zu platzieren, an denen brennbares Gas erzeugt werden kann.
- Es ist untersagt, PV-Module auf beweglichen Plattformen zu installieren. Davon ausgenommen sind Schienenführungssysteme.
- Es ist untersagt, Teile des PV-Moduls auszubauen und zu bewegen; wenn der Steckverbinder des PV-Moduls nass wird. Führen Sie keinerlei Schritte aus, um die Gefahr eines Stromschlags zu verhindern.
- Es ist untersagt, das PV-Modul anzuschließen oder abzutrennen, wenn elektrischer Strom oder externer elektrischer Strom vorhanden ist.
- Die Abdeckung der Anschlussdose muss immer geschlossen bleiben.
- Es soll vermieden werden, dass die Photovoltaikmodule über einen längeren Zeitraum teilweise beschattet werden (es wird empfohlen, die Installationsumgebung vor der Installation zu überprüfen, z. B. Brüstungsmauern, Schornsteine, Oberlichter und andere Hindernisse auf dem Dach der Fabrik). Vermeiden Sie staubige Bereiche in der Installationsumgebung (Metallstaub auf Fabrikdächern, Abluftfenster, chemische Anlagen usw.), da dies zu einem Anstieg der Temperatur der abgedeckten Solarzellen (Hot-Spot-Effekt) und zu einem Verlust der Stromerzeugung führt. In schwerwiegenden Fällen können die Photovoltaikmodule verbrannt werden und sogar einen Brand verursachen.
- Für Photovoltaik-Module, die in Wüsten, windigen und sandigen Bereichen, auf der Wasseroberfläche eingesetzt werden oder einen langen Transportweg oder lange Lagerzeiten benötigen, ist vor der Installation die Verwendung von Staubkappen für die Steckverbinder zu empfehlen oder es sind andere Maßnahmen zu ergreifen, um das Eindringen von Sand oder Staub in die Steckverbinder zu verhindern, ansonsten kann dies zu Problemen beim Einsetzen oder zu elektrischen Sicherheitsrisiken führen.
- Wenn die Module auf dem Gestell installiert werden, sollten die Stecker noch an demselben Tag verbunden werden, um das Eindringen von





Feuchtigkeit oder Sand zu verhindern, da dies zu Problemen beim Zusammenstecken oder im Betrieb führen kann.

- Für Kabelverbindungen verwenden Sie bitte Standard-PV-Kupferkabel mit einem Querschnitt von mindestens 4 mm<sup>2</sup>, die licht- und temperaturbeständig bis mindestens 90 °C sein müssen

### 3.2 Sicherheitsmaßnahmen für den Betrieb

- Verhindern Sie Beschädigungen der Verpackung bei Transport und Lagerung. Stellen Sie sicher, dass die Verpackungskisten gut belüftet, wasserdicht und trocken sind. Nach der Ankunft öffnen Sie die äußere Verpackung vorsichtig, um Kratzer und Schläge gegen die PV-Module zu verhindern.
- Verhindern Sie Stöße oder Kratzer an Teilen des PV-Moduls, ansonsten wird die Zuverlässigkeit und Sicherheit des PV-Moduls beeinträchtigt; stellen Sie sich auf keinen Fall auf das PV-Modul und laufen Sie nicht darauf herum; gleichzeitig ist es untersagt, zu große Lasten anzuwenden oder die PV-Module zu biegen, um Glasbruch zu verhindern.
- Die PV-Module müssen von mehr als einer Person installiert und getragen werden. Es ist untersagt, PV-Module an der Anschlussdose hochzuheben, zu ziehen oder zu bewegen (einschließlich dem Gehäuse, den Kabeln und Steckverbindern); wenn Sie ein PV-Modul auf einer flachen Oberfläche ablegen, muss dies vorsichtig geschehen, und Sie müssen darauf achten, dass die Ecken nicht beschädigt werden.
- Wenn Sie das PV-System installieren oder reparieren, tragen Sie keine Metallgegenstände an sich, um die Gefahr eines Stromschlags auszuschließen; wenn es hoch über dem Boden installiert werden soll, tragen Sie bitte einen Klettergurt.
- Wenn Sie PV-Module in der Sonne handhaben, verwenden Sie bitte isolierte Werkzeuge und tragen Gummihandschuhe und Schutzkleidung. Fassen Sie auch die Anschlussdose und das Ausgangskabel (Stecker) nicht direkt mit bloßen Händen an, um die Gefahr eines Lichtbogens und Stromschlags auszuschließen.
- Nutzen Sie für die elektrischen Anschlüsse einen trockenen und relativ wolkenbedeckten Morgen oder Abend; oder setzen Sie lichtundurchlässige Materialien ein, um die Oberfläche der PV-Module komplett zu verbergen, damit kein Strom erzeugt werden kann.
- Es sollte ein bestimmter Abstand zwischen PV-Modul und Installationsoberfläche eingehalten werden, um zu verhindern, dass die Installationsoberfläche die Anschlussdose berühren kann.
- Bei einer Dachinstallation sind die Brandschutzbestimmungen des Gebäudes einzuhalten. Es wird empfohlen, die PV-Module auf einer feuerfesten und isolierten Dachabdeckung zu installieren und für ausreichende Belüftung zwischen den PV-Modulen und der Installationsoberfläche zu sorgen. Um die Feuerwiderstandsklasse des Dachs sicherzustellen, muss der Mindestabstand zwischen dem Rahmen des PV-Moduls und der Dachoberfläche 10 cm betragen.



- Die Stecker müssen bei der Verkabelung vollständig eingesteckt sein. Es wird empfohlen, das Kabel mit einem UV-beständigen Nylon-Kabelbinder an der C-Seitenblende oder an der Seite der Halterung zu befestigen, um zu verhindern, dass sich der Stecker ablöst und direktes Sonnenlicht einfällt. Wenn das Kabel zu lang ist, sollte der Biegeradius des Drahtes nicht weniger als 48 mm betragen.
  - Vermeiden Sie direkte Sonneneinstrahlung auf die Kabel und Steckverbinder. Bitte verwenden Sie UV-beständige Kabel.
  - Trennen Sie den elektrischen Anschluss nicht unter Last.
  - Es ist streng verboten, das PV-Modul auseinanderzubauen und es ist streng verboten, das Typenschild des PV-Moduls oder anderer Teile des PV-Moduls zu entfernen; es ist streng verboten, die Oberfläche des PV-Moduls zu lackieren oder mit Klebstoff zu bestreichen.
  - Es ist ebenfalls streng untersagt, Löcher in den Rahmen des PV-Moduls zu bohren.
  - Es ist verboten, über die eloxierte Schicht auf der Oberfläche des mit Aluminium legierten Rahmens zu kratzen, ausgenommen er ist geerdet. Kratzer können zu Korrosion am Rahmen führen und dadurch die Lasttragkapazität des Rahmens und die langfristige Zuverlässigkeit beeinträchtigen.
  - Wenn das Glas des PV-Moduls oder andere Verpackungsmaterialien beschädigt werden, tragen Sie bitte persönliche Schutzausrüstung, um das PV-Modul von seinem Standort oder dem Stromkreis zu trennen. Es ist streng untersagt, nasse PV-Module anzufassen, es sei denn, Sie tragen Stromschlagschutzausrüstung, die die Anforderungen erfüllt.
  - Bei Austausch oder Reparatur der PV-Module ist von den Arbeitern darauf zu achten, dass die umgebenden PV-Module oder deren Haltestrukturen nicht beschädigt werden.
  - Beim Reinigen von PV-Modulen halten Sie sich an die Reinigungsanforderungen für PV-Module.
  - Die Steckverbinder müssen trocken und sauber gehalten werden, um sicherzustellen, dass sie zu jeder Zeit gute Betriebsbedingungen bieten. Stecken Sie keine anderen Metallgegenstände in den Steckverbinder und führen Sie die elektrischen Anschlüsse auf keine andere Weise aus.
- #### 4 Handhabung, Entladung und Entpackung
- Wenn das PV-Modul nicht sofort verwendet wird, öffnen Sie bitte die Verpackung des Produkts nicht. Die Waren müssen an einem dunklen, trockenen und gut belüfteten Ort gelagert werden.
  - Es wird empfohlen, je nach Projektfortschritt, eine entsprechende Anzahl an PV-Modulen pro Tag zu entpacken und die entpackten PV-Module an einem Tag zu verarbeiten. Wenn zu viele PV-Module entpackt und auf dem Boden gestapelt werden, können sie bei widrigen Witterungsbedingungen, wie starkem Regen oder Wirbelstürmen, für längere Zeit in Kontakt mit Wasser geraten oder zerkratzt werden, was die Zuverlässigkeit des Produkts beeinträchtigt.
- ##### 4.1 Transport und Entladung
- Beim Transport der PV-Module zum Projektstandort



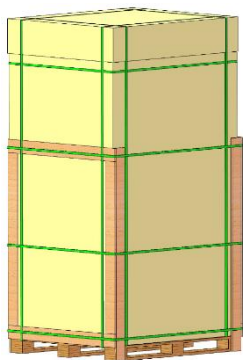
## ASTRONERGY

müssen sie in die von Astronergy bereitgestellten Verpackungsboxen verpackt und vor der Installation in der Original-Verpackungsbox gelagert werden. Bitte schützen Sie die Verpackung vor Schäden.

Beim Transport zu Projektstandorten mit Schlaglöchern oder steilen Hängen ist das Stapeln der Module verboten; es ist nur der Transport auf einzelnen Paletten erlaubt. Die Verpackung muss während des Transports vertikal nach oben ausgerichtet sein.

Es muss die Sicherheit bei der Entladung der PV-Module gewährleistet sein, insbesondere beim Anheben auf das Dach bei Dachprojekten. Die PV-Module müssen in einer Schutzvorrichtung untergebracht werden, um sie auf das Dach zu heben und um zu verhindern, dass sich die Verpackungsbox beim Anheben verformt und gegen die Wand schlägt.

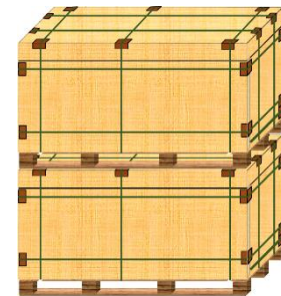
Es gibt drei Verpackungsverfahren für Module: Längsseitige vertikale Verpackung, Kurzseitige vertikale Verpackung und U-förmige Verpackung. Auch die Anforderungen an das Entladen und Auspacken sind unterschiedlich. Die Verpackungsverfahren sind wie folgt:



längsseitige vertikale Verpackung



kurzseitige vertikale Verpackung



U-förmige Verpackung

Zu beachtende Punkte beim Entladen mit einem Kran:

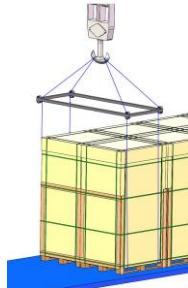
1. Verwenden Sie Spezialgeräte für den Kranbetrieb. Wählen Sie geeignete Hebevorrichtungen mit ausreichend Tragkraft, je nach Gewicht und Größe der Last. Stellen Sie die Position der Schlinge ein, um sicherzustellen, dass der Schwerpunkt stabil ist und bewegen Sie die Last mit gleichmäßiger Geschwindigkeit. Setzen Sie das Paket vorsichtig auf einen ebenen Untergrund auf und richten Sie das Paket aus.
2. Entladen Sie die Module nicht bei Windbedingungen über Windstärke 6, bei Regen oder Schnee.
3. Für längsseitigen vertikalen Verpackungen sollte es nicht mehr als 2 Paletten Module gleichzeitig aufgehoben werden. Bei kurzseitigen vertikalen und U-förmigen Verpackungen sollte ebenfalls nicht mehr als 2 Paletten Module gleichzeitig





## ASTRONERGY

aufgehoben werden. Entfernen Sie bei seitlicher Entladung die Paletten-Stapelgurte vor dem Entladen.

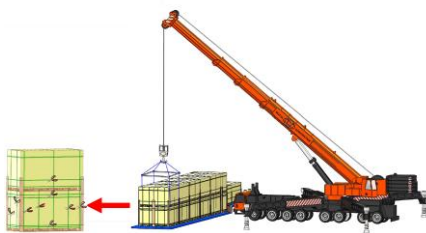


Hebevorrichtung



Entladen von längsseitigen vertikalen Verpackungen mit einem

Kran



Entladen von Kurzseitigen vertikalen Verpackungen und U-förmigen Verpackungen mit einem Kran

Entladen mindestens bis zu 3/4 in die Palettentiefe eingefahren werden können (die Gabellänge  $L \geq 3/4$  der Palettenlänge), aber nicht mit den Module auf anderen Seite zusammenstößt. Die Höhe des Schutzgitters darf nicht unter 1,7 m und die Breite des Schutzgitters darf nicht unter 1,5 m betragen.

3. Die Kontaktposition zwischen dem Schutzgitter und der Modulpackung muss mit Puffermaterial versehen werden (vorzugsweise Silikon, Gummi, EPE), um zu verhindern, dass der Gabelstapler die Module beschädigen kann.
4. Da die Verpackungsbox die Sicht des Staplerfahrers verdeckt, ist zu empfehlen, beim Transportieren rückwärts zu fahren und für eine spezielle Überwachung und Kommandos zu sorgen, um nicht mit Fußgängern oder Gegenständen zusammenzustoßen und Verletzungen von Menschen oder Schäden an den Modulen zu verursachen.



Entladen von längsseitigen vertikalen Verpackungen mit einem

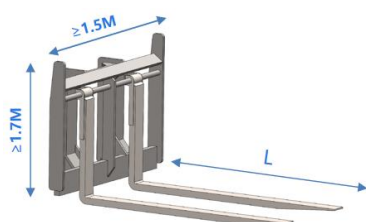
Gabelstapler

Zu beachtenden Punkte beim Entladen mit Gabelstapler:

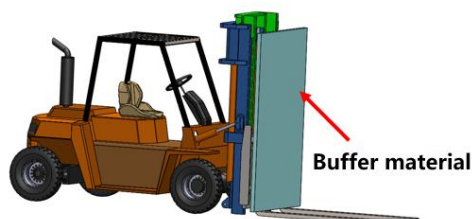
1. Entladen Sie von beiden Seiten des Lkw.
2. Wählen Sie einen Gabelstapler mit einer angemessenen Tonnage. der Gabelabstand muss auf die maximale Position ohne Störung der Palette eingestellt werden, die Gabeln müssen beim



Entladen von kurzseitigen vertikalen und U-förmigen Verpackungen mit einem Gabelstapler



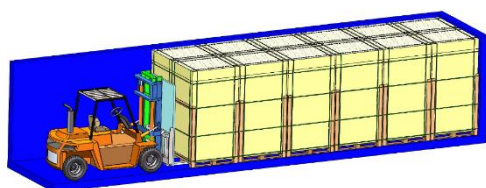
Schutzgitter: Höhe  $\geq 1,7$  m, Breite  $\geq 1,5$  m



Polstermaterial vor dem Schutzgitter

### Spezialanweisungen!

Aufgrund der Höhenbeschränkung des Containers muss der Abstand, wenn die Photovoltaik-Module aus dem Container entnommen werden, zwischen der Oberseite der Gabelstaplerzinken und dem Boden weniger als 50 mm betragen, sonst kann es sehr leicht zu Kollisionen kommen, die die Photovoltaik-Module beschädigen können. Der Reihe nach das vorderste Paket entladen.



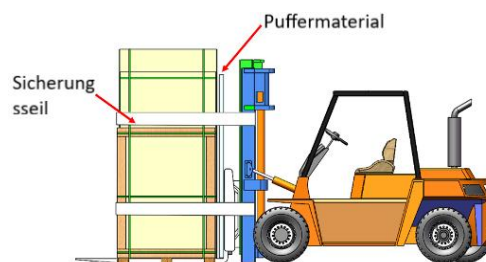
Die Verpackungsumschlagpunkte sind wie folgt:

1. Beim Transport der längsseitige vertikale Verpackung muss das gesamte Modul gegen das Schutzgitter gelehnt werden, das Schutzgitter ist dabei senkrecht zur Gabel und die Struktur muss fest sein (sie muss einem Druck von  $\geq 1,5$  Tonnen standhalten). Wenn das gesamte Modulpaket gegen das Schutzgitter gelehnt ist, darf sich das Schutzgitter nicht durch den Druck verformen, das Paket muss mit einem Sicherungsseil mit einer Spannkraft von  $\geq 2000$  kgf befestigt werden und es sind auf beiden Seiten des Gabelstaplers Schutzgeländer anzubringen.

2. Der Gabelstapler muss sich mit einer kontrollierten Geschwindigkeit von  $\leq 5$  km/h auf gerader Fahrt und  $\leq 3$  km/h beim Wenden bewegen, um abruptes Stoppen und Anfahren zu verhindern.

3. Bei Einsatz des Hydraulikfahrzeugs für den Transport der Module darf der Abstand zwischen der Oberfläche der Gabel und dem Boden höchstens 75 mm betragen.

4. Nach dem Auspacken sollten PV-Module ohne festen Schutz des Verpackungsmaterials nicht transportiert werden, es sei denn, sie werden erneut verpackt, oder ein einzelnes Modul kann manuell über eine kurze Distanz transportiert werden.





#### Gabelstapler-Betrieb



Der Abstand zwischen der Oberfläche der Gabelstapler-Zinken und dem Boden

## 4.2 Öffnen der Packung

Stellen Sie bitte vor dem Entpacken sicher, dass sich die Verpackungsbox in gutem Zustand befindet, es wird empfohlen, ein Cuttermesser einzusetzen, um das Verpackungsband und die Einwickelfolie zu entfernen. Ein gewaltsames Öffnen ist verboten, da dabei die Module in der Box zerkratzt werden können. Die Module dürfen auf keinen Fall bei schlechten Witterungsbedingungen und Windstärken über 6, bei starkem Regen oder Schneefall entladen werden.

Bitte halten Sie sich beim Entpacken der Module an die empfohlenen Entpackungsschritte. Beim Entpacken sind unbedingt zwei Personen einzusetzen. Tragen Sie auf jeden Fall Isolationshandschuhe, wenn Sie die Module handhaben.

1. Bereiten Sie vor dem Entpacken die folgenden Werkzeuge vor: Cuttermesser (Schere), Schutzhelm, Stützständer, Sicherheitsschuhe und schnittfeste Handschuhe.



Schutzhelm



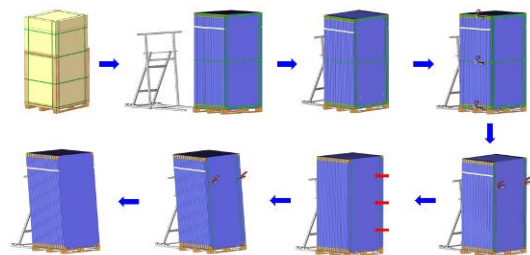
Cuttermesser



Stützständer

2. Für das Entpacken des Pakets im längsseitigen vertikalen Verpackungen muss ein Standstützer verwendet werden. Die Schritte sind wie folgt:

- 1) Entfernen Sie die Verpackungsbänder, Einwickelfolie, obere Abdeckung und den Karton.
- 2) Stellen Sie den Stützständer auf den Boden der Palette und auf die Glas- oder Backsheet-Seite
- 3) Setzen Sie die Befestigungsbolzen an der vorderen Bohrung des Ständers ein.
- 4) Schneiden Sie die horizontalen Verpackungsbänder ab.
- 5) Schneiden Sie die vertikalen Verpackungsbänder bis auf zwei Innenbänder ab.
- 6) Drücken Sie das Modul sanft nach vorne bis es gegen den Stützständer kippt.
- 7) Schneiden Sie die restlichen Verpackungsbänder ab.
- 8) Entfernen Sie das Sturzsicherungsband am ersten Modul an der Vorderseite und nehmen Sie dann die Module nacheinander heraus.



Schritte zum Entpacken des Pakets im längsseitigen vertikalen Verpackungen

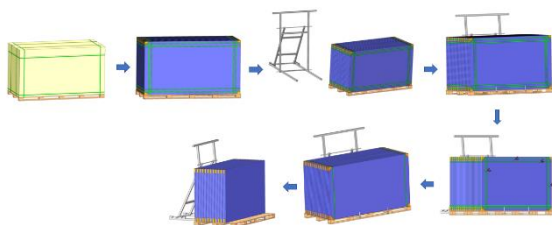
3. Es wird empfohlen, einen Standstützer für das Öffnen von kurzseitigen vertikalen Verpackungen zu



## ASTRONERGY

verwenden. Die Schritte sind wie folgt:

- 1) Schneiden Sie die gestapelten Verpackungsfäden ab und entfernen Sie die Wickelfolie;
- 2) Schneiden Sie die Verpackungsbäden der externen Box ab und entfernen Sie den oberen Abdeckung und den Karton;
- 3) Stellen Sie den Stützständer auf den Boden der Palette und auf die Glas- oder Backsheet-Seiten;
- 4) Setzen Sie die Befestigungsbolzen an der vorderen Bohrung des Ständers ein;
- 5) Schneiden Sie die horizontalen Verpackungsbänder ab;
- 6) Schneiden Sie die vertikalen Verpackungsbänder bis auf zwei Innenbänder ab;
- 7) Drücken Sie das Modul sanft nach vorne bis es gegen den Stützständer kippt;
- 8) Schneiden Sie die restlichen Verpackungsbänder ab;
- 9) Entfernen Sie das Sturzsicherungsband am ersten Modul an der Vorderseite und nehmen Sie dann die Module nacheinander heraus.

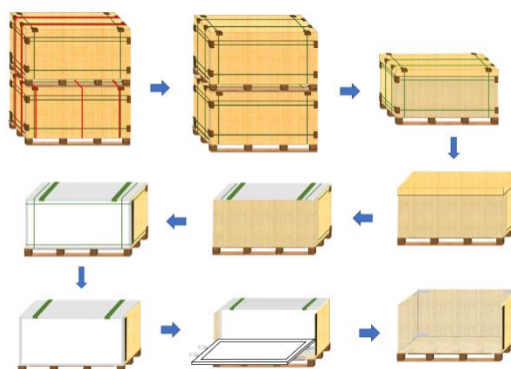


Schritte zum Entpacken des Pakets im kurzzeitigen vertikalen Verpackungen

(Hinweis: Kontaktieren Sie Astronergy, um die Zeichnungen des speziellen Standstützers zu erhalten.)

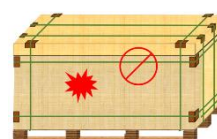
4. Schritte zum Entpacken des Pakets in der U-förmigen Verpackung:

- 1) Schneiden Sie die gestapelten Verpackungsfäden ab und entfernen Sie die Wickelfolie;
- 2) Schneiden Sie die Verpackungsbäden der ab und entfernen Sie den oberen Abdeckung und den Karton;
- 3) Schneiden Sie die inneren Verpackungsbäden ab
- 4) Vor jeder Entnahme reißen Sie das Umsturzsicherungsband auf beiden Seiten um die Dicke eines Moduls ab. Beim Herausnehmen des Moduls müssen die beiden kurzen Seiten des Moduls von zwei Personen zusammengehalten werden, um das Modul Stück für Stück herausnehmen zu können.



Schritte zum Entpacken des Pakets im U-förmigen Verpackung

Hinweis: Die Module dürfen während des Umdrehens, der Lagerung, des Be- und Entladens keinesfalls kollidieren.



### 4.3 Stapel



## ASTRONERGY

Beim Entnehmen des PV-Moduls aus der Verpackungsbox legen Sie zuerst den Karton auf den Boden, damit das PV-Modul nicht die Zementoberfläche berührt und von der Oberfläche, von harten Gegenständen auf dem Boden, farbigen Stahlfliesen, Wellblech, etc. zerkratzt wird.

Wenn die PV-Module gestapelt sind, müssen sie ordentlich und stabil auf einer horizontalen Fläche abgelegt werden. Die Vorderseite des unteren Moduls zeigt nach oben, die Vorderseite der anderen Module zeigt nach unten. Die Module werden auf zwei Paletten entsprechender Größe gestapelt und verpackt. Um ein Herunterfallen zu vermeiden, die Anzahl der gestapelten Module sollen nicht 14 überschreiten. Gleichzeitig muss verhindert werden, dass Installationswerkzeuge und andere Gegenstände auf die Oberfläche des PV-Moduls gelangen.

Der Sekundärtransport von horizontal verpackten Modulen ist untersagt.



Horizontale Verpackung

PV-Module von Astronergy verwenden Hoch- und Niederstrom- Sortierung und die Handhaber müssen diese getrennt platzieren und gemäß den Markierungen in der Stromliste auf der Außenverpackung des PV-Moduls kennzeichnen, (beispielsweise bedeutet 670W-L Niederstrom- Sortierung; 670W-H bedeutet Hochstrom- Sortierung; das von anderen Kunden verlangte Stromteiler-Verfahren ist ähnlich); laut Anforderungen an das Systemdesign müssen üblicherweise Module mit demselben Strom-

Sortierung in derselben Anlage installiert werden.

Wenn der Kunde PV-Module durch Farben unterscheiden möchte, müssen die Außenverpackung und die PV-Module dementsprechend gekennzeichnet werden, um Verwechslungen zu vermeiden, wenn die Module aus der Verpackungsbox genommen und gestapelt werden. Je nach Systemdesign-Anforderungen müssen die Farben der PV-Module in derselben Reihe oder derselben Anlage gleich sein.

Module müssen in einer trockenen, gut belüfteten Umgebung auf ebenem Boden abgelegt werden. Legen Sie die Module nicht auf weichen Boden, um Schäden an den Modulen durch Verformungen oder Einsacken zu verhindern. Legen Sie die Module nicht in einem Bereich ab, der schlecht entwässert wird.

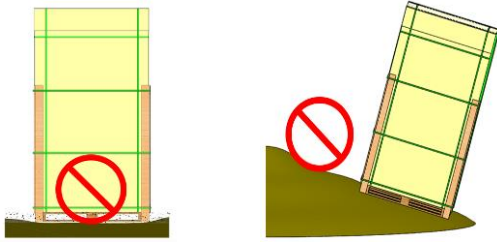
Die Module müssen unter strikter Einhaltung der auf der Verpackung aufgedruckten maximalen Anzahl von Lagen gestapelt werden.

Die verpackten Produkte sollen weder Regen noch Feuchtigkeit ausgesetzt werden. Bitte an einem belüfteten, regenfesten und trockenen Ort aufbewahren.

Für langfristige Einlagerungen ist zu empfehlen, die Module in einem Standard-Lagerhaus mit regelmäßigen Inspektionen abzulegen und die Verpackung wieder rechtzeitig zu verstärken, wenn Veränderungen daran festzustellen sind.

Während der Lagerung im Lager sollte der Kontakt mit korrosiven Stoffen wie Säuren und Laugen vermieden werden. Die Verwendung von offenen Flammen ist verboten, und das Lager muss über entsprechende Brandschutzeinrichtungen verfügen.





Kein weicher Boden oder Wasser    Kein Neigungswinkel  $> 4^\circ$

## 5 Mechanische Installation

### 5.1 Umgebung

- Empfohlene Umgebungstemperatur:  $-20^\circ\text{C}$  bis  $50^\circ\text{C}$ ; extreme Umgebungstemperaturen für den Betrieb von PV-Modulen:  $-40^\circ\text{C}$  –  $85^\circ\text{C}$ .
- Wenn die Betriebstemperatur  $70^\circ\text{C}$  für mehr als 2% der Zeit im Jahr überschreitet, wählen Sie bitte das geeignete BOM gemäß IEC TS 63126 aus.
- Die empfohlene maximale Höhe für die Installation der Module beträgt 2000 m. Wenn die Module in größerer Höhe installiert werden sollen, wenden Sie sich bitte im Voraus an das technische Team von Astronergy.
- Die mechanische Last an PV-Modulen: Bei Standardinstallationen beträgt die geprüfte maximale Schnee-/Windlast 5400 Pa/2400 Pa und die Entwurfslast (unter Berücksichtigung eines Sicherheitsfaktors von 1,5) beträgt 3600 Pa/1600 Pa. Siehe 5.3 für detaillierte Installations- und mechanische Lasten.
- PV-Module dürfen unter keinen Umständen in Umgebungen mit übermäßigen Hagelschlägen, Schnee, Wirbelstürmen, Sand, Ruß, Luftverschmutzung, usw. installiert und verwendet werden. Die Module von Astronergy haben den Salznebel-Korrosionstest für PV-Module nach IEC 61701 erfolgreich bestanden. Wenn PV-Module in

Umgebungen mit starken korrosiven Substanzen (z.B. Salz, Salzspray, Salzlauge, aktiven chemischen Dämpfen, saurer Regen, starke Dämpfe in geschlossenen Umgebungen oder anderen Substanzen, die PV-Module korrodieren oder die Sicherheit oder Leistung beeinträchtigen) installiert oder verwendet werden müssen, wenden Sie sich bitte im Voraus an das technische Team von Astronergy.

- Wenn die PV-Module in speziellen Umgebungen, wie bei hohen Temperaturen und hoher Luftfeuchtigkeit, bei feuchtem Salznebel (C3+Bereiche in ISO 9223), in Meeresumgebungen oder auf schwimmenden Vorrichtungen und Solarparks installiert werden sollen, muss der Käufer Astronergy im Voraus informieren. Die Typen der PV-Module, BOM, und Garantieforderungen werden in gegenseitigem Einvernehmen zwischen den Parteien entschieden.
- Wenn die oben genannten Vorsichtsmaßnahmen nicht beachtet werden, geht die Astronergy-Garantie verloren.

### 5.2 Wahl des Neigungswinkels

Der Neigungswinkel eines PV-Moduls bezieht sich auf den Winkel zwischen der Oberfläche des PV-Moduls und der Bodenfläche, wie in Abb. 1 dargestellt. Die Leistungsabgabe eines PV-Moduls wird gesteigert, wenn es direkt zur Sonne ausgerichtet ist.

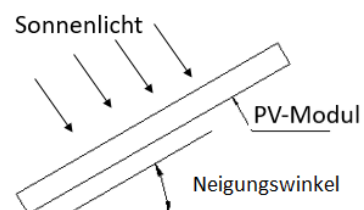




Abb. 1 Schematische Darstellung des Neigungswinkels

Auf der nördlichen Halbkugel müssen die PV-Module vorzugsweise nach Süden zeigen. Auf der südlichen Halbkugel müssen die PV-Module vorzugsweise nach Norden zeigen. Für detaillierte Angaben zur Montagneigung halten Sie sich bitte an die lokalen Bestimmungen oder die Empfehlungen eines erfahrenen Installateurs.

In Reihe geschaltete PV-Module müssen mit derselben Ausrichtung und demselben Winkel installiert werden. Verschiedene Ausrichtungen und Winkel können zu unterschiedlichen Mengen an Sonneneinstrahlung, die die Module erhalten, und zu Leistungseinbußen führen.

### 5.3 Montage-Leitfaden

- Das Montagesystem des PV-Moduls muss aus langlebigen, korrosionsbeständigen und UV-beständigen Materialien bestehen und es muss von einer externen Prüforganisation mit statischen, mechanischen Analyseigenschaften, die die nationalen und regionalen Bestimmungen oder die entsprechenden internationalen Standards erfüllen, inspiziert und getestet werden.
- Das PV-Modul muss sicher am Montagesystem befestigt werden. Wenn das PV-Modul in schneereichen Gebieten installiert wird, muss die Höhe des Montagesystems so ausgelegt sein, dass das niedrige Ende des PV-Moduls nicht von Schnee bedeckt werden kann. Darüber hinaus ist sicherzustellen, dass auf das unterste Ende des PV-Moduls kein Schatten von Bäumen oder sonstiger Vegetation fällt.
- Wenn das PV-Modul auf einem parallel zum Dach verlaufenden Gestell montiert wird, muss der Mindestabstand zwischen dem Rahmen des PV-Moduls und dem Dach 10 cm betragen. Dies ist für die Luftzirkulation erforderlich und verhindert, dass die Verkabelung des PV-Moduls beschädigt werden kann.
- Der Rahmen des PV-Moduls erfährt eine Wärmeausdehnung und -zusammenziehung, deshalb darf der Raum zwischen zwei benachbarten PV-Modulen beim Einbau nicht weniger als 10 mm betragen.
- Für spezielle Installationsbereiche (wie große Höhen, Berggipfel, Küstenbereiche, Windschneisen), Projektstandorte mit häufigen Starkwinden, ist der Einsatz von Vierkantabstandshalter, Anti-Lockerungsmuttern, Anti-Lockerungsabstandshalter, verdickten Abstandshalter, usw. zu empfehlen.
- Geografische Lage, Installationsbedingungen, Systemdesign und Installationsfaktoren können die Betriebstemperaturen der Module beeinflussen. Diese Einflüsse müssen bei der Systemgestaltung berücksichtigt werden, um sicherzustellen, dass die Module ordnungsgemäß installiert und verwendet werden und dass die Betriebstemperaturen die Grenzen nicht überschreiten (siehe IEC TS 63126 für Einzelheiten zu Installationsmethoden und regionalen Einschränkungen).
- Das Systemdesign muss die Maßtoleranzen der Module berücksichtigen, wie in den Montagezeichnungen der Module angegeben. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an das technische Team von Astronergy.
- Für spezifische Installationsverfahren siehe die



## ASTRONGERY

folgenden Installationsspezifikationen. Bei unsachgemäßer Befestigung oder falschen Installationsverfahren geht die Astronergy-Garantie verloren.

### 5.3.1 Schraubbefestigung

Alle PV-Module müssen mit mindestens 4 Schrauben befestigt werden. Die entsprechenden spezifischen Luftwerte sind in Tabelle 2 dargestellt, die Schraubenpositionen sind durch rote Pfeile gekennzeichnet.

#### ACHTUNG!

Für maximale Sicherheit vor Wind und Schneelasten wird empfohlen, alle verfügbaren Befestigungsbohrungen zu nutzen. Die Schritte der Schraubeninstallation sehen wie folgt aus (Abb. 2).

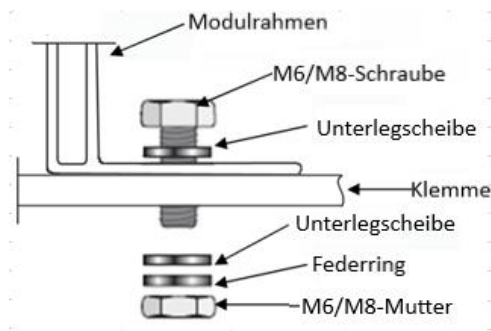


Abb. 2 Schaubild des Schraubeninstallations-Vorgangs

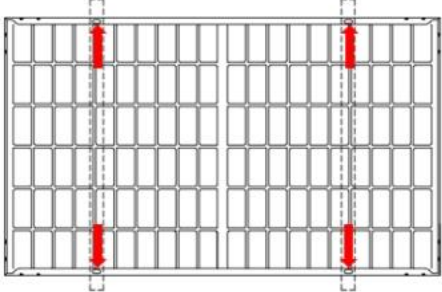
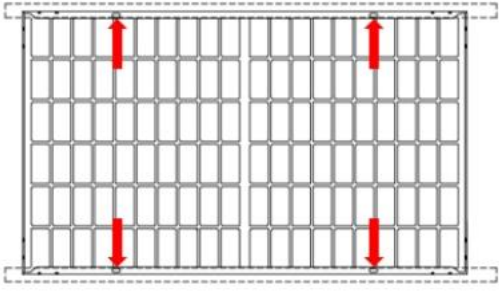
- ① Platzieren Sie das PV-Modul auf dem Gestell.
- ② Setzen Sie die 4 Schrauben in die entsprechenden Befestigungsbohrungen ein. Die 9 x 14 mm Befestigungsbohrungen sind für M8-Schrauben vorgesehen, während die 7 x 10 mm Befestigungsbohrungen zu den M6-Schrauben passen. Die 7 x 10 mm Befestigungsbohrungen sind mit einem Lochabstand von 400 mm positioniert. Die 7 x 10 mm Befestigungsbohrungen sind mit

einem Lochabstand von 400 mm positioniert.

- ③ Stellen Sie sicher, dass Sie zwei Unterlegscheiben pro Schraube verwenden, eine auf jeder Seite des Gestells. Die Mindeststärke der Unterlegscheiben muss 1,5 mm und der Außendurchmesser 16-18 mm betragen. Bei den Modulen mit einer Größe von 2384 mm\*1303 mm muss der Außendurchmesser jedoch 18-20 mm betragen. Setzen Sie dann die Schraube auf einen Federring oder eine Zahnscheibe. Abschließend ziehen Sie sie mit einer Mutter fest. Die Toleranzanforderungen für Flachdichtungen entsprechen dem A-Level-Standard in GB/T 3103.3-2020
- ④ Das Anzugsdrehmoment sollte 9-12 Nm für M6-Schrauben und 17-20 Nm für M8-Schrauben betragen. Aufgrund der möglichen Unterschiede im Schraubenmaterial unterliegt der spezifische Drehmomentwert den Angaben des Schraubenherstellers.
- ⑤ Bei Einsatz eines Rahmenmoduls mit 30 mm Höhe ist zu empfehlen, Befestigungselemente mit  $\leq 20$  mm Länge zu verwenden.
- ⑥ Das Befestigungsmaterial sollte je nach lokaler Umgebung aus Q235B oder SUS304 ausgewählt werden.



Tabelle 2: Bolzeninstallationsdiagramm und dazugehöriger mechanischer Belastungswert

Installationsmethode A: Führungsschienen senkrecht zur Längsseite des Rahmens		Installationsmethode B: Führungsschienen entlang der Längsseite des Rahmens		
				
Modultyp	Modulgröße L*B*H (mm)	Abstand zwischen den Befestigungslöchern auf derselben Seite	Belastungswert (Installationsmeth ode A)	Belastungswert (Installationsmeth ode B)
CHSM48RN(DG)(BLH)/F-BH CHSM48RN(DG)/F-BH (2,0+2,0mm Doppelglas)	1762*1134*30	1100mm	+6000Pa -4000Pa	+3600Pa -2400Pa
CHSM48RN(DG)(BLH)/F-BH CHSM48RN(DG)/F-BH (1,6+1,6mm Doppelglas)	1762*1134*30	1100mm	+5400Pa -2400Pa	+3600Pa -2400Pa
CHSM54RN(DG)/F-BH	1961*1134*30	1100mm	+6000Pa -4000Pa	---
CHSM72N(DG)/F-BH CHSM72M(DG)/F-BH	2278*1134*30	1400mm	+5400Pa -2400Pa	+3600Pa -2400Pa
CHSM66RN(DG)/F-BH	2382*1134*30	1400mm	+5400Pa -2400Pa	+3600Pa -2400Pa
CHSM66N(DG)/F-BH	2384*1303*33	1400mm	+5400Pa -2400Pa	+2800Pa -2400Pa
CHSM78N(DG)/F-BH	2465*1134*30	1500mm	+5400Pa -2400Pa	+3600Pa -2400Pa

(Hinweis: Bei Verwendung der Führungsschienen fällt die Installationsmethode mit der Längsseite des Rahmens zusammen, wie z. B. bei den Modulen CHSM66N(DG)/F-BH, die einen Lastwert von +3.600 Pa/-2.400 Pa erfordern. Bei anderen Installationsmethoden und Belastbarkeit, die nicht in der Tabelle aufgeführt sind, wenden Sie sich bitte zur Bestätigung an Astronergy.)



## 5.3.2 Klemmenbefestigung

Wenn PV-Module installiert werden, muss jedes PV-Modul mit mindestens 4 Klemmen befestigt werden, wie in den Abbildungen 3, 4, 5, und 6 dargestellt.

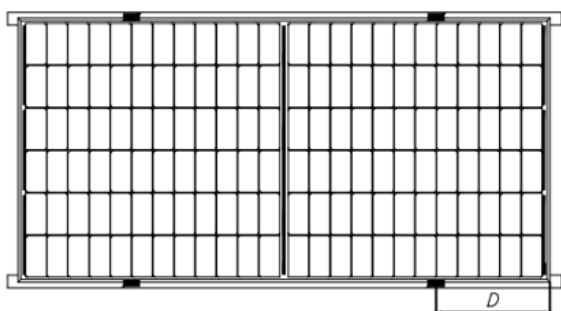


Abb. 3 Schienen, die die lange Rahmenseite überlappen

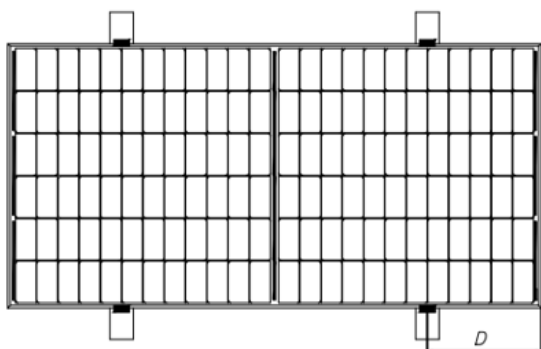


Abb. 4 Vertikale Schienen zur langen Rahmenseite

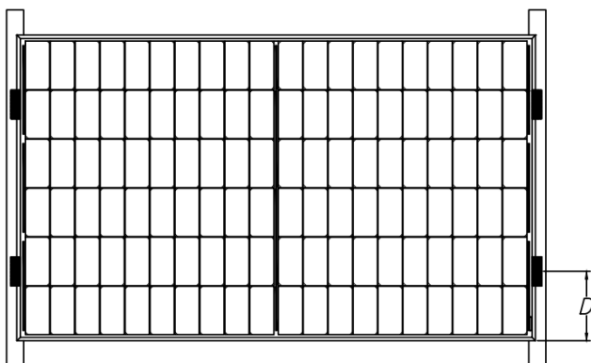


Abb. 5 Schienen, die die kurze Rahmenseite überlappen

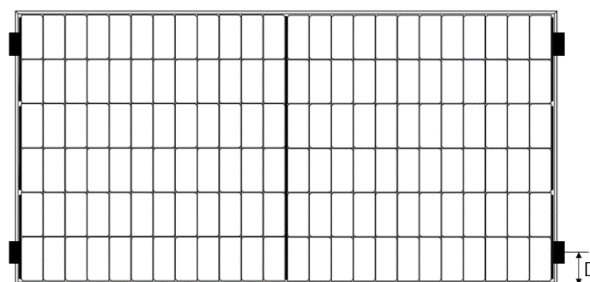


Abb. 6 Befestigung mit vier Klemmen an der kurzen Rahmenseite

### ACHTUNG!

- Das Gestell muss länger sein als das PV-Modul, ansonsten fragen Sie vorher bei Astronergy zur Bestätigung nach.
- Die beiden oben dargestellten Diagramme zeigen die Befestigungsverfahren mit Aluminium-Klemmen. „D“ zeigt den Montagebereich an. Tabelle 3 zeigt die empfohlene Befestigungsposition und die entsprechenden Maschinenlasten.
- Jede Aluminiumklemme ist mit einer M8-Schraube, zwei Unterlegscheiben, einer Federscheibe und einer M8-Mutter ausgestattet. Die Befestigungsschritte sind wie folgt:
  - ① Legen Sie das Modul auf die beiden Halteschienen (nicht im Lieferumfang von Astronergy enthalten), sie müssen aus Edelstahl bestehen und mit einem Korrosionsschutzverfahren behandelt sein (z.B. Feuerverzinkung). Jedes PV-Modul benötigt für die Befestigung mindestens vier Klemmen. Die Modulklemmen dürfen nicht in Kontakt mit dem Glas kommen und dürfen den Rahmen nicht verformen, sonst könnte es zu Schäden am Modul kommen.
  - ② Vermeiden Sie auf jeden Fall, dass die Modulklemmen Schatten auf das Modul werfen.





## ASTRONERGY

Entwässerungslöcher am Modulrahmen dürfen von den Klemmen nicht verschlossen oder verdeckt werden.

- ③ Die Oberfläche der Schiene, die in Kontakt mit dem Modulrahmen kommt, muss mit Nuten versehen sein, die mit M8-Schrauben kompatibel sind.
- ④ Wenn keine Nuten vorhanden sind, müssen Löcher mit geeignetem Durchmesser gebohrt werden, um die Schrauben, die an der Schiene eingesetzt werden sollen, an denselben Positionen wie oben angesprochen anbringen zu können.
- ⑤ Stellen Sie sicher, dass die Montageabfolge jeder Klemme, die Reihenfolge flache Unterlegscheibe, Federring und Mutter einhält.
- ⑥ Die Abbildungen 7-10 zeigen die schematische Diagramm der Klemme, während die Abbildungen 11 und 12 das Installationsschemader Klemme zeigen. Die Abmessungen der Klemme sind wie folgt: Länge (a)  $\geq 50$  mm, mit einer Dicke von mindestens 4 mm, und einer Überlappung mit dem Rahmen (d)  $\geq 10$  mm; oder Länge (a)  $\geq 60$  mm, mit einer Dicke von mindestens 3 mm und einer Überlappung mit dem Rahmen (d)  $\geq 8$  mm. Der Klemmschnitt kann ausgetauscht werden, sofern eine sichere Montage gewährleistet ist und darf nicht über den Rahmen hinausragen, um einen Kontakt mit dem Glas zu vermeiden.
- ⑦ Module mit den Abmessungen 2384x1303 mm und größer sind nur für eine Klemmengröße mit einer Länge(a) von  $\geq 60$  mm geeignet.
- ⑧ Das Anzugsdrehmoment sollte 17-23 N•m für Schrauben und Bolzen der Klasse 8.8 betragen.

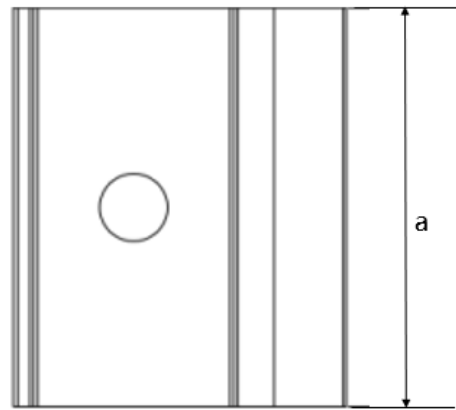


Abb. 7 Draufsicht auf die Randklemme

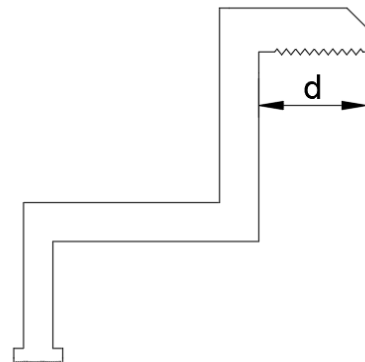


Abb. 8 Querschnitt-Diagramm der Randklemme

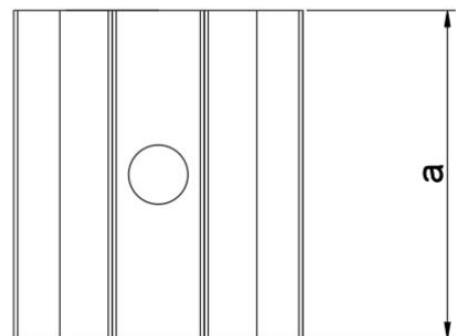


Abb. 9 Draufsicht auf die Mittelklemme

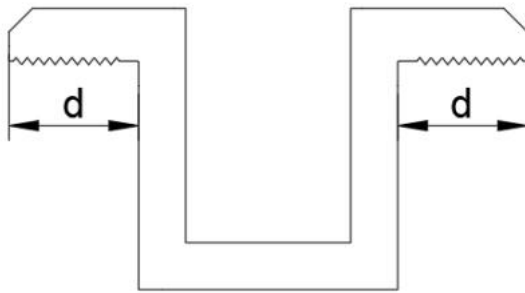


Abb 10. Querschnittsdiagramm der Mittelklemme

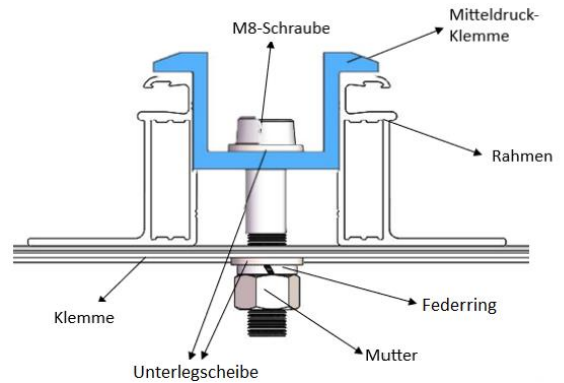


Abb. 12 Installation schematische Darstellung der Mittelklemme

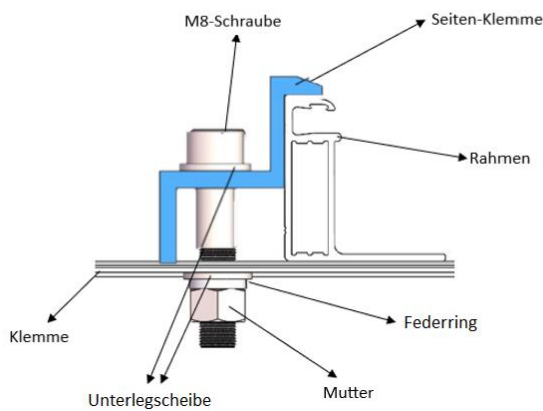


Abb. 11 Installation schematische Darstellung der Randklemme

- ⑨ Um zu verhindern, dass sich die Module nach der Installation von der Befestigungsvorrichtung lösen können, sollten Sie Rand- und Mittelklemmen wählen und Kontakt zur A-Seite des Rahmens mit Nutenmustern herstellen. Es wird vorgeschlagen 9 Rillen mit einem Abstand zwischen 2 benachbarten Rillen von 1,2 mm und einer Tiefe von 0,6 mm, wie in Abbildung 8 dargestellt, zu haben.

Für die in Abbildung 3 gezeigte Befestigung muss die Überlappung zwischen der C-Fläche der Anordnung und der Schiene  $\geq 25$  mm sein. Die eingeschränkte Garantie von Astronergy geht verloren, wenn nicht geeignete Klemmen eingesetzt werden oder eine unsachgemäße Installation ausgeführt wird.



Tabelle 3 Bereich der Klemmenbefestigung und entsprechender mechanischer Lastwert

Modultyp	Modulgröße L x B x H (mm)	Siehe Abbildung 3 für das Installationsverfah ren	Siehe Abbildung 4 für das Installationsverfah ren	Siehe Abbildung 5 für das Installationsverfah ren	Siehe Abbildung 6 für das Installationsverfah ren
CHSM48RN(DG)(BLH)/F -BH CHSM48RN(DG)/F-BH (1,6+1,6mm Doppelglas)	1762*1134*30	+3600 Pa -2400 Pa Installationsbereich D 266~466mm	+5400 Pa -2400 Pa Installationsbereich D 266~466mm	+1800 Pa -1800 Pa Installationsbereich D 150-250 mm	+1200 Pa -1200 Pa Installationsbereich D 0-250 mm
CHSM48RN(DG)(BLH)/F -BH CHSM48RN(DG)/F-BH (2,0+2,0mm Doppelglas)	1762*1134*30	+3600 Pa -2400 Pa Installationsbereich D 266~466mm	+6000 Pa -4000 Pa Installationsbereich D 266~466mm	+1800 Pa -1800 Pa Installationsbereich D 150-250 mm	+1200 Pa -1200 Pa Installationsbereich D 0-250 mm
CHSM54RN(DG)/F-BH	1961*1134*30	+3600Pa -2400Pa Installationsbereich D 320~520mm	+6000Pa -4000Pa Installationsbereich D 320~520mm	+1800Pa -1800Pa Installationsbereich D 150~250mm	+1200Pa -1200Pa Installationsbereich D 0~250mm
CHSM72M(DG)/F-BH CHSM72N(DG)/F-BH	2278*1134*30	+3600 Pa -2400 Pa Installationsbereich D 430-530 mm	+5400 Pa -2400 Pa Installationsbereich D 430-530 mm	---	---
CHSM66N(DG)/F-BH	2384*1303*33	+3600 Pa -2400 Pa Installationsbereich D 450-550 mm	+5400 Pa -2400 Pa Installationsbereich D 450-550 mm	---	---
CHSM66RN(DG)/F-BH	2382*1134*30	+3600Pa -2400Pa Installationsbereich D 470~560mm	+5400Pa -2400Pa Installationsbereich D 470~560mm	---	---
CHSM78N(DG)/F-BH	2465*1134*30	---	+5400Pa -2400Pa Mounting range D 480~530mm	---	---

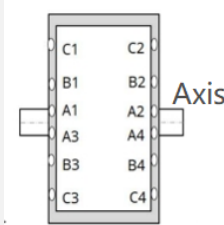
(Hinweis: Für andere Installationsverfahren und Lastkapazitäten, die nicht in der Tabelle erscheinen, fragen Sie bitte bei Astronergy zur Bestätigung nach.)



### 5.3.3 Tracking-Halterung

Die Astronergy-Komponenten können mit den gängigsten Halterungssystemen der Branche abgestimmt und installiert werden. Die entsprechende Testlast ist in Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 4 Einbauschema der Tracking-Halterung und entsprechende mechanische Belastungswerte

Installationsverfahren	Modultyp	Modulgröße L x B x H (mm)	Typ der Halterung	Form der Montage	Belastungswerte <sup>②</sup>
<div></div> <div>1P Tracking-Halterung<sup>①</sup></div>	CHSM66N(DG)/F-BH	2384*1303*33	NEXTracker	400mm Lochabstand M6 Schraube +M6 flache Abstandshalter (O.D. ≥ 16mm)	+1800Pa -1800Pa
	CHSM66RN(DG)/F-BH	2382*1134*30		400mm Lochabstand M6 Schraube +M6 flache Abstandshalter (O.D. ≥ 16mm)	+1800Pa -1800Pa
	CHSM78N(DG)/F-BH	2465*1134*30		400mm Lochabstand M6 Schraube +M6 flache Abstandshalter (O.D. ≥ 16mm)	+1800Pa -1800Pa
	CHSM72M(DG)/F-BH CHSM72N(DG)/F-BH	2278*1134*30		400mm Lochabstand M6 Schraube +M6 flache Abstandshalter (O.D. ≥ 16mm)	+2100Pa -2100Pa
				790mm Lochabstand M6 Schraube +M6 flache Abstandshalter (O.D. ≥ 16mm)	+3200Pa -2400Pa
	CHSM72M(DG)/F-BH CHSM72N(DG)/F-BH	2278*1134*30	Soltec	Führungsschiene: 50*1.5*1450 (H*T*L/mm) Fixieren der Lochposition: 400mm+1400mm Schraube M6 + flache Abstandshalter M6 (O.D. ≥ 16mm)	+2800Pa -2400Pa
		2278*1134*30	PVH	Führungsschiene: 80*1.5*428 (H*T*L/mm) Fixieren der	+1800Pa -1800Pa



## ASTRONERGY

Installationsverfahren	Modultyp	Modulgröße L x B x H (mm)	Typ der Halterung	Form der Montage	Belastungswe rt <sup>②</sup>
				Lochposition: 400mm Schraube M6 + flache Abstandshalter M6 (O.D. $\geq 16$ mm)	

(Hinweis:

①: Wenn der Nachführbügel 1P mit 400 Löchern des festen Moduls installiert wird, ist der entsprechende Prüflastwert die transparente Rückglaskomponente.

②: Die oben genannten Daten wurden im internen Labor von Astronergy geprüft. Sollten andere Montagethoden und Belastungswerte als die in der Tabelle aufgeführten betroffen sein, wenden Sie sich bitte zur Bestätigung an Astronergy).





## 6 Elektrische Installation

### 6.1 Elektrische Eigenschaften

Die elektrische Leistung des Moduls wird unter Standard-Prüfbedingungen gemessen (STC: 1000 W/m<sup>2</sup> Einstrahlung, AM 1,5-Spektrum und Zelltemperatur von 25 °C). Siehe Datenblatt oder Typenschild des Produkts für die elektrischen Haupteigenschaften, maximale Systemspannung und Toleranz von I<sub>sc</sub>, V<sub>oc</sub> und P<sub>mpp</sub>.

Unter bestimmten Bedingungen kann der Ausgangsstrom und/oder die Ausgangsspannung des PV-Moduls höher sein als der Wert unter den Standard-Prüfbedingungen. Deshalb muss der am Modul angegebene I<sub>sc</sub>-Wert mit 1,25 multipliziert werden und V<sub>oc</sub> muss mit einem Korrekturfaktor multipliziert werden (siehe Tabelle 5 unten), wenn die Komponentenbewertungen und -kapazitäten bestimmt werden. Abhängig von den lokalen Bestimmungen kann ein zusätzlicher 1,25-Multiplikator für I<sub>sc</sub> (dies ergibt einen Gesamtmultiplikator von 1,56) bei der Auslegung der Stromleiter und Sicherungen angewendet werden.

Für doppelseitige PV-Module wird der I<sub>sc</sub> auch von den spezifischen Montagebedingungen beeinflusst. Der Strom variiert je nach Montagehöhe und Oberflächen mit unterschiedlicher Reflexionsfähigkeit. Der Systemplaner sollte den Einfluss der Rückseitenbestrahlung des Moduls auf den Strom berücksichtigen. Für Details siehe IEC 61730.

Tabelle 5 Korrekturfaktor von V<sub>oc</sub> bei niedrigen Temperaturen

Niedrigste geschätzte Umgebungstemperatur (°C)	Korrekturfaktor
24-20	1.02
19-15	1.04
14-10	1.06
9-5	1.08
4-0	1.10
-1 - -5	1.12
-6 - -10	1.14
-11 - -15	1.16
-16 - -20	1.18
-21 - -25	1.20
-26 - -30	1.21
-31 - -35	1.23
-36 - -40	1.25

Alternativ kann ein präziserer Korrekturfaktor für V<sub>oc</sub> mit der folgenden Formel berechnet werden:

$$C_{Voc} = 1 - \alpha_{Voc} \times (25 - T_{min})$$

Wobei gilt: C<sub>Voc</sub> ist der Korrekturfaktor von V<sub>oc</sub>.  $\alpha_{Voc}$  (%/°C) ist der Leerlaufspannung-Temperaturkoeffizient des ausgewählten Moduls (siehe entsprechendes Datenblatt). T<sub>min</sub>(°C) ist die erwartete niedrigste Umgebungstemperatur am Installationsort des Systems.

Die Strangspannung darf nicht höher sein als die maximale Systemspannung, ebenso die maximale



## ASTRONERGY

Eingangsspannung des Wechselrichters und anderer elektrischer Geräte, die im System installiert sind. Um die oben genannten Anforderungen sicherzustellen, muss die Leerlaufspannung des Strangs mit der folgenden Formel berechnet werden:

$$\text{Maximale Systemspannung} \geq N \times V_{oc} \times C_{voc}$$

Wobei gilt: N ist die Anzahl der PV-Module in einem einzelnen Strang.  $V_{oc}$  ist die Leerlaufspannung jedes PV-Moduls (siehe Typenschild oder Produkt-Datenblatt).

### ACHTUNG!

Abhängig vom maximalen Sicherungswert des PV-Moduls und den lokalen Standards für elektrische Installationen muss der Anschluss von parallelen Strängen der PV-Module mit geeigneten Sicherungen oder Schutzdioden für den Schaltkreisschutz ausgestattet sein.

Bitte konsultieren Sie die entsprechenden Datenblätter für die elektrischen Spezifikationen der Module.

Elektrische Berechnungen und Auslegungen müssen von einem kompetenten Ingenieur oder Fachberater durchgeführt werden.

### 6.2 Elektroanschluss

Um den Normalbetrieb des Systems sicherzustellen, achten Sie darauf, dass die Polarität der Kabel korrekt ist, wenn Module oder Lasten, wie beispielsweise Wechselrichter und Batterien, angeschlossen werden. Wenn das PV-Modul nicht korrekt angeschlossen ist, kann die Bypass-Diode beschädigt werden. Abb. 13 zeigt wie die PV-Module in Reihen- oder Parallelschaltung angeschlossen werden. PV-Module

können in Reihe geschaltet werden, um die Spannung zu erhöhen. Reihenschaltungen werden ausgeführt, indem das Kabel des Pluspols eines Moduls mit dem Minuspol des nächsten Moduls verbunden wird. PV-Module können in Parallelschaltung ausgeführt werden, um die Stromstärke zu erhöhen, indem der Pluspol des einen Moduls mit dem Pluspol des nächsten Moduls verbunden wird. Wenn ein Modul nicht korrekt angeschlossen ist, kann die Bypass-Diode beschädigt werden.

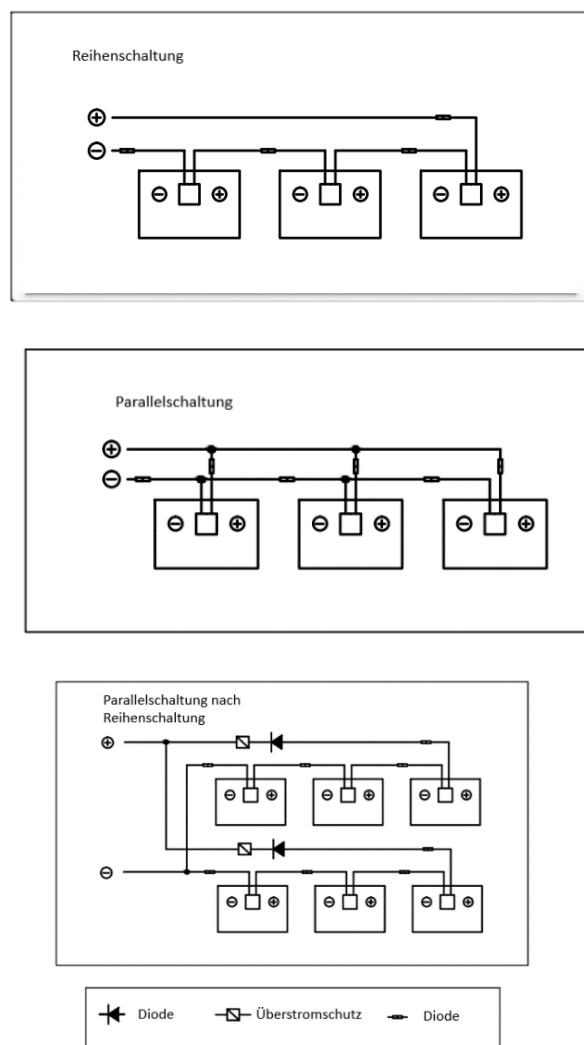


Abb. 13 Schaltbild der elektrischen Anschlüsse



### ACHTUNG!

- Wenn ein Strang eines PV-Moduls (oder einer PV-Anlage) mit einem anderen einer gegensätzlichen Polarität verbunden wird, kann dies zu irreversiblen Schäden am PV-Modul führen. Stellen Sie sicher, dass die Spannung und Polarität jedes Strangs korrekt sind, bevor Sie eine Parallelschaltung ausführen. Wenn Messungen eine gegensätzliche Polarität oder eine Spannungsdifferenz von mehr als 10 V zwischen den Strängen erkennen lassen, prüfen Sie Ihre strukturelle Konfiguration bevor Sie mit den Anschlussarbeiten fortfahren.
- Die Anzahl der Module in Reihen- und Parallelschaltung muss je nach Systemkonfiguration angemessen ausgelegt werden. Wenn Sie noch Fragen haben, kontaktieren Sie bitte den Hersteller
- Für den Fall eines Rückstroms, der den Sicherungswert überschreitet, muss eine Überstromschutzvorrichtung mit derselben Spezifikation verwendet werden, um das Modul zu schützen. Denken Sie daran, wenn zwei oder mehr Stränge parallel verbunden werden, muss eine Überstromschutzvorrichtung an jedem Strang vorhanden sein.
- PV-Module mit Modellen unterschiedlicher elektrischer Leistung dürfen nicht an einem Strang angeschlossen werden.
- Das System muss Spezialkabel und -stecker für das PV-System verwenden und sicherstellen, dass alle Anschlüsse sicher befestigt sind. Das Kabel muss 4 mm<sup>2</sup> (d.h. 12 AWG) aufweisen und der höchstmöglichen Leerlaufspannung des PV-Systems standhalten.
- Bei Befestigung des Kabels am Gestell muss unbedingt jeglicher mechanischer Schaden am Kabel oder am PV-Modul verhindert werden. Drücken Sie nicht zu stark auf das Kabel. Um das Kabel korrekt am Gestell zu befestigen, müssen speziell ausgelegte UV-beständige Spulen und Kabelclips verwendet werden. Vermeiden Sie direktes Sonnenlicht und das Eindringen von Wasser in das Kabel.
- Halten Sie die Steckverbinder trocken und sauber und stellen Sie sicher, dass die Muttern an den Steckverbindern vor dem Anschließen fest angezogen werden. Schließen Sie die Steckverbinder nicht an, wenn sie feucht, verschmutzt oder in schlechtem Zustand sind. Setzen Sie die Steckverbinder keinem direkten Sonnenlicht aus und lassen Sie kein Wasser eindringen. Lassen Sie die Steckverbinder nicht auf den Boden oder auf das Dach fallen. Verbinden oder trennen Sie die Steckverbinder nicht, wenn das PV-Modul Strom produziert. Wenn die Steckverbinder getrennt werden müssen, stellen Sie vorher sicher, dass das PV-Modul nicht in Betrieb ist und dass professionelle Entriegelungswerkzeuge eingesetzt und Sicherheitsmaßnahmen eingehalten werden. Direktes Reißen und Ziehen ist verboten.
- Die Anschlussdose des PV-Moduls enthält Bypass-Dioden, die als Parallelschaltung am Strang des PV-Moduls angeschlossen sind. Die Bypass-Diode in der Anschlussdose verhindert eine Moduldegradation durch Schatten oder Verdecken. Siehe die Spezifikationen der Diode in der Anschlussdose im entsprechenden Produkt-Datenblatt, um Weiteres zu erfahren. Wenn durch teilweise Schattenbildung oder eine teilweise



## ASTRONERGY

Verdeckung ein örtlich begrenztes Wärmestauphänomen am PV-Modul auftritt, setzt die Diode in der Anschlussdose ein, so dass der Modulstrom nicht mehr durch die Zelle mit dem Wärmestau fließt und so die Wärme und den Verlust im PV-Modul begrenzt. Wenn eine Diodenstörung vermutet oder festgestellt wird, kontaktieren Sie bitte Astronergy und versuchen Sie nicht, die Abdeckung der Anschlussdose zu öffnen.

### 6.3 Erdung

Die PV-Module sind mit einem Rahmen aus eloxierter, korrosionsbeständiger Aluminiumlegierung als starre Halterung konzipiert. Um die Sicherheit zu gewährleisten und Schäden durch Blitzeinschläge und elektrostatische Aufladungen an den PV-Modulen zu verhindern, muss der Rahmen des PV-Moduls geerdet sein. Die Erdungsvorrichtung muss vollen Kontakt mit der Innenseite der Aluminiumlegierung am Rahmen haben und den Oxidfilm der Oberfläche durchdringen. Im Folgenden ist das spezifische Erdungsverfahren, wie in Abb. 14 dargestellt, aufgeführt.

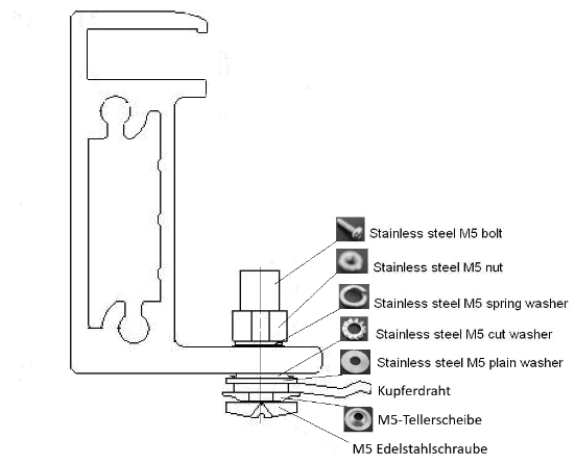


Abb. 14 Erdung des Aluminiumrahmens mit Kupferdraht

- Der Modulrahmen muss geerdet werden, und das Erdungsdesign muss den Anforderungen der

relevanten regionalen, nationalen oder internationalen Vorschriften, Gesetze und Standards entsprechen.

- Verwenden Sie die gekennzeichneten 5,5 mm-Erdungsbohrungen, um den eloxierten Rahmen zu erden. Verwenden Sie eine M5-Mutter, zwei M5-Schlitzscheiben, eine M5 flache Unterlegscheibe, eine M5 Federscheibe und eine M5-Schraube und den Kupferdraht. Alle Muttern, Schrauben und Unterlegscheiben müssen vom Typ M5 sein und aus Edelstahl bestehen.
- Setzen Sie die Schraube durch die Tellerscheibe ein und wickeln Sie den Kupferdraht um die Schraube. (Beachten Sie, dass der Kupferdraht nicht direkt am Aluminium befestigt werden darf.)
- Führen Sie die Schraube durch die Schlitzscheibe und dann durch die Bohrung im Aluminiumrahmen.
- Setzen Sie dann den Federring und die Mutter auf der anderen Seite der Schraube ein und ziehen alle Teile fest. Das Anzugsdrehmoment muss 4-4,5 Nm betragen.

### ACHTUNG!

Wenn andere Erdungsmethoden erforderlich sind, muss das richtige Erdungssystem ausgewählt werden, das den entsprechenden elektrischen Vorschriften entspricht. Stellen Sie sicher, dass die ausgewählte Erdungsmethode keine Auswirkungen auf die elektrische Leistung und die Produktgarantie der Module hat, da andernfalls die Astronergy-Garantie erlischt.

Bohren Sie keine zusätzlichen Erdungslöcher in den



Rahmen der Module. Die ungenutzten Montagebohrungen am Rahmen können ebenfalls für die Erdung verwendet werden, es ist jedoch erforderlich, Erdungszubehör zu verwenden, das den Spezifikationen der Bohrungen entspricht. Das Zubehör muss sicherstellen, dass die Durchdringung wirksam ist und der Erdungswiderstand den Erdungsanforderungen entspricht.

Ein Erdungsgerät eines Dritten, das die Vorschriften für die elektrischen Geräte am Installationsort erfüllt, kann zur Erdung der Module verwendet werden, muss jedoch gemäß den Anweisungen des Herstellers installiert werden.

### Wartung

Die PV-Module müssen regelmäßig inspiziert und gewartet werden, insbesondere während der Garantielaufzeit. Diese Wartung obliegt dem Benutzer. Damit können Sie rechtzeitig Probleme erkennen und bereinigen und einen sicheren und effektiven Betrieb des PV-Systems sicherstellen.

#### 7.1 Routineinspektion

Die PV-Module in PV-Anlagen müssen regelmäßig auf Schäden, wie Glasbruch, Kabelbruch, Schäden an der Anschlussdose, Zellrisse und Backsheet-Brüche und andere Faktoren untersucht werden, die Funktions- oder Sicherheitsstörungen an den PV-Modulen verursachen können. Sollte eines der oben genannten Probleme auftreten, muss der Lieferant benachrichtigt werden, damit das beschädigte Modul rechtzeitig durch ein neues desselben Typs ersetzt werden kann.

Es wird empfohlen, alle 6 Monate präventive Inspektionen durchzuführen und keine Komponenten der PV-Module ohne Genehmigung auszutauschen.

Wenn Sie eine Inspektion oder Wartung bezüglich der elektrischen und mechanischen Leistung ausführen, sind diese Arbeiten von einem qualifizierten Techniker zu übernehmen, um Stromschläge oder Verletzungen zu vermeiden.

Führen Sie Routinewartungen durch, um die PV-Module frei von Schnee, Vogelexkrementen, Samen, Pollen, Blättern, Ästen, Staub, Flecken, etc. zu halten.

Wenn die Vegetationshöhe den normalen Modulbetrieb beeinträchtigt und Unkraut entfernt werden muss, ist eine manuelle Unkrautentfernung vorzuziehen. Wenn eine technische Unkrautentfernung erforderlich ist, stellen Sie bitte sicher, dass der Standort vor dem Einsatz von Kies und Schutt befreit ist. Andernfalls wird die Verwendung solcher Geräte nicht empfohlen.

Es sollten mechanische Unkrautentfernungsgeräte mit Schutzvorrichtungen verwendet werden. Achten Sie während des Betriebs darauf, Kollisionen zwischen Geräten und Modulen sowie Schäden an den Modulen durch herumfliegende Steine oder andere harte Gegenstände zu vermeiden. Sollte es aufgrund der oben genannten unsachgemäßen Handhabung oder anderer menschlicher Faktoren während der Unkrautentfernung zu Modulschäden kommen, erlischt die eingeschränkte Garantie von Astronergy.

#### 7.2 Reinigung des PV-Moduls

Astronergy empfiehlt einen Neigungswinkel bei der Installation von nicht weniger als 10°, so dass der Staub auf der Oberfläche bei Regen leicht vom Regenwasser weggespült werden kann und damit die Reinigungsintervalle verlängert; gleichzeitig kann das Wasser von der Oberfläche des PV-Moduls abfließen. Wenn es zu starker Schmutzansammlung auf der Oberfläche des PV-Moduls kommt, die die Stromproduktion erheblich einschränkt, kann das





## ASTRONERGY

---

Modul mit Wasser ohne Reinigungsmittel abgewaschen werden, verwenden Sie dazu einen weichen Schwamm oder Bürste, um die Oberfläche während der kühleren Stunden des Tages zu reinigen. Staub darf nicht trocken abgekratzt oder abgewischt werden, dies kann zu winzigen Abriebspuren führen. Bei der Schneeräumung kann die Oberfläche des PV-Moduls mit einer Bürste mit weichen Borsten gereinigt werden.

Für weitere Einzelheiten zu Reinigung und Wartung siehe Reinigungsanleitung des PV-Moduls.

Rev 1.4, freigegeben im Juli 2024.

. Rev 2.1, freigegeben im Oktober 2024.

. Rev. 2.2, freigegeben im Januar 2025.

. Rev. 2.3, freigegeben im Juli 2025

### Geänderte Version und Datum

· Rev. 1.0, freigegeben im September 2022.

· Rev. 1.1, freigegeben im Januar 2023.

· Rev. 1.2, freigegeben im Juni 2023.

· Rev 1.3, freigegeben im Dezember 2023.



**ASTRONERGY**

---

GLOBALE SERVICEZENTREN

Chint New Energy Technology Co., Ltd.

Hinzufügen: No. 1 Jisheng Road, Jianshan New Zone Haining 314415 Zhejiang P.R. China

Offizielle Webseite: [www.astronergy.com](http://www.astronergy.com)

Astronergy Technical Team Email: [GTS.astro@Astronergy.com](mailto:GTS.astro@Astronergy.com)