



SOLARHERO

SOLAR HERO PV MODULE Montageanleitung



Treten, stellen oder setzen Sie sich während der Installation oder Reinigung nicht auf die Module.

WICHTIGE SICHERHEITSHINWEISE

Dieses Handbuch enthält wichtige Sicherheitshinweise für die Solar-Photovoltaikmodule (im Folgenden „Module“ genannt) von Solar Hero. Installateure sollten bei der Installation eines Moduls alle in diesem Handbuch beschriebenen Sicherheitsvorkehrungen sowie die örtlichen Vorschriften befolgen. Die Installation von Solar-Photovoltaiksystemen erfordert spezielle Fähigkeiten und Kenntnisse. Die Installation sollte nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Vor der Installation eines Solar-Photovoltaiksystems sollten sich Installateure mit dessen mechanischen und elektrischen Anforderungen vertraut machen.

Inhalt

- 1 Einführung
- 2 Normen und Vorschriften
- 3 Allgemeines
 - 1 Produkt Identifikation
 - 2 Konventionelle Sicherheit
 - 3 Elektrische Leistung Sicherheit
 - 4 Betriebssicherheit
 - 5 Brandschutz
- 4 Installationsbedingung
 - 1 Einbaulage und Einsatzumgebung
 - 2 Auswahl des Neigungswinkels
- 5 Mechanische Installation
 - 1 Konventionelle Anforderungen
 - 2 Installationsmethoden
- 6 Elektrische Installation
 - 1 Elektrische Eigenschaften
 - 2 Kabel und Leitungen
 - 3 Stecker
 - 4 Bypass Dioden
- 7 Erdung
 - 1 Erdung mittels Erdungsbolzen
 - 2 Erdung durch Montagebohrung
 - 3 Zusätzliche Erdungsgeräte von Drittanbietern
- 8 Betrieb und Wartung
 - 1 Reinigung
 - 2 Optische Inspektion
 - 3 Überprüfung des Steckers und des Kabels
- 9 Elektrische Eigenschaften
- 10 Recycling

1 Einführung

Vielen Dank, dass Sie sich für HERO® Solarmodule entschieden haben!

Dieses Installationshandbuch enthält wichtige Informationen zur elektrischen und mechanischen Installation, die Sie kennen müssen, bevor Sie HERO® Solar-Module handhaben und installieren. Dieses Handbuch enthält auch Sicherheitsinformationen, mit denen Sie vertraut sein müssen.

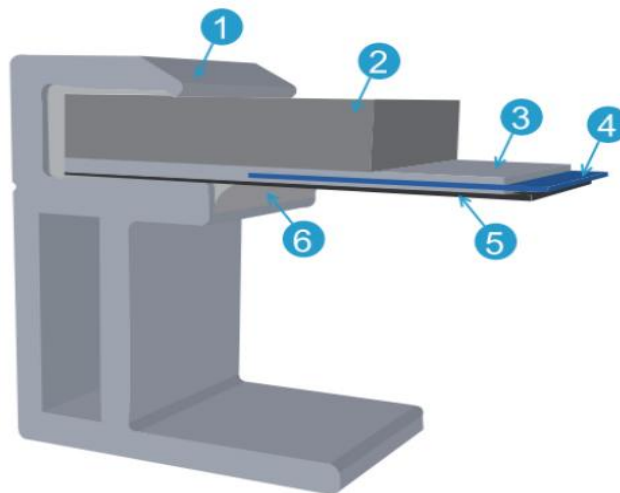
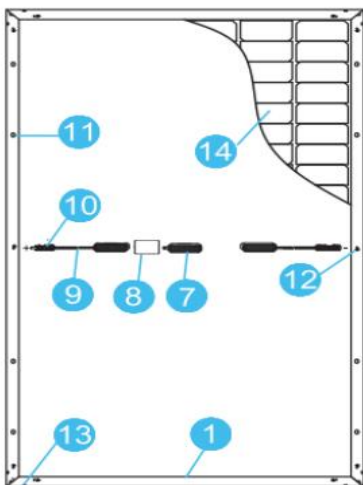
Dieses Handbuch stellt keine ausdrückliche oder stillschweigende Garantie dar. Solar Hero übernimmt keine Verantwortung und lehnt ausdrücklich die Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten ab, die aus der Installation, dem Betrieb, der Verwendung oder der Wartung von Modulen entstehen oder in irgendeiner Weise damit zusammenhängen. Solar Hero übernimmt keine Verantwortung für Patentverletzungen oder andere Rechte Dritter, die sich aus der Verwendung von Modulen ergeben können. Solar Hero behält sich das Recht vor, ohne vorherige Ankündigung Änderungen am Produkt, den Spezifikationen oder dem Installationshandbuch vorzunehmen.

Bei Nichteinhaltung der in diesem Handbuch aufgeführten Anforderungen erlischt die von Solar Hero zum Zeitpunkt des Verkaufs an den Direktkunden gewährte beschränkte Garantie für Module. Es werden zusätzliche Empfehlungen zur Verbesserung der Sicherheitspraktiken und Leistungsergebnisse bereitgestellt. Bitte geben Sie dem Besitzer der PV-Anlage ein Exemplar dieser Anleitung zur Kenntnis und informieren Sie ihn über alle relevanten Aspekte hinsichtlich Sicherheit, Betrieb und Wartung.

2 Normen und Vorschriften

Die mechanische und elektrische Installation von PV-Systemen muss in Übereinstimmung mit allen geltenden Vorschriften erfolgen, einschließlich Elektrovorschriften, Bauvorschriften und Anforderungen an die Stromnetzanbindung. Diese Anforderungen können je nach Montageort unterschiedlich sein. Die Anforderungen können auch je nach Systemspannung und bei Gleich- oder Wechselstromanwendung unterschiedlich sein. Wenden Sie sich an die örtlichen Behörden, um die geltenden Vorschriften zu erfahren.

3 Grundsätzliches



- | | | | | | |
|--------------------|----------------|-------------------------|-----------------|----------------------|-------------------|
| 1. Aluminum Rahmen | 2. Glass | 3. Einkapselung von EPE | 4. Solarzelle | 5. Glass | 6. Silikon Kleber |
| 7. Bypass Diode | 8. Label | 9. Kabel | 10. MC4-Stecker | 11. Befestigungsloch | 12. Erdungsloch |
| 13. Drainageloch | 14. Solarzelle | | | | |

1. Produkt Identifikation

Jedes Modul hat folgende Informationen:

1. Typenschild: beschreibt den Produkttyp, Spitzenleistung, max. Stromstärke, max. Spannung, Leerlaufspannung, Kurzschlussstrom, alles gemessen unter Standardtestbedingungen; Zertifizierungszeichen, maximale Systemspannung usw.

2. Seriennummer: Jedes einzelne Modul hat eine eindeutige Seriennummer. Die Seriennummer besteht aus 15 Ziffern. Die 1. und 2. Ziffer stehen für Solar Hero. Die 5. und 6. Stelle sind der Jahrescode, die 7. und 8. Stelle der Monatscode. SHXX1201XXXXXX bedeutet beispielsweise, dass das Modul im Januar 2012 zusammengesetzt und getestet wurde. Jedes Modul hat nur einen Strichcode. Er ist dauerhaft an der Innenseite des Moduls angebracht und von der oberen Vorderseite des Moduls aus sichtbar. Dieser Strichcode wird vor dem Laminieren eingefügt. Außerdem finden Sie denselben Strichcode neben dem Typenschild.

2. Konventionelle Sicherheit

Solar Hero Solarmodule sind so konzipiert, dass sie die Anforderungen von IEC 61215 und IEC 61730, Anwendungsklasse A, erfüllen. Module, die für die Verwendung in dieser Anwendungsklasse ausgelegt sind, können in Systemen verwendet werden, die mit mehr als 50 V DC oder 240 W betrieben werden, wo allgemeiner Kontaktzugang erwartet wird. Module, die für die Sicherheit nach IEC 61730-1 und IEC 61730-2 qualifiziert sind und in diese Anwendungsklasse fallen, erfüllen die Anforderungen für Geräte der Sicherheitsklasse II.

Wenn Module auf Dächern montiert werden, muss das Dach eine für diese Anwendung geeignete feuerfeste Abdeckung haben. PV-Dachsysteme sollten nur auf Dächern installiert werden, die die zusätzliche Gewichtslast von PV-Systemkomponenten, einschließlich Modulen, tragen können, und es sollte eine vollständige Analyse der Struktur durch einen zertifizierten Bauspezialisten oder Ingenieur durchgeführt werden.

Zu Ihrer Sicherheit dürfen Sie die Module nicht unter widrigen Bedingungen installieren oder handhaben, insbesondere nicht bei starkem oder böigem Wind und auf nassen oder gefrorenen Dachflächen.

3. Elektrische Leistung und Sicherheit

Photovoltaikmodule können bei Lichteinwirkung Gleichstrom erzeugen und dadurch einen elektrischen Schlag oder eine Verbrennung verursachen. Gleichspannung von 30 Volt oder mehr ist potenziell tödlich.

Module erzeugen Spannung, auch wenn sie nicht an einen Stromkreis oder eine Last angeschlossen sind. Bitte verwenden Sie isolierte Werkzeuge und elektrisch isolierte Handschuhe, wenn Sie mit Modulen im Sonnenlicht arbeiten.

Module haben keinen Ein-/Ausschalter und erzeugen bei Lichteinfluss dauerhaft eine Spannung.

Um Lichtbögen und Stromschläge zu vermeiden, trennen Sie bitte keine elektrischen Verbindungen unter Last. Fehlerhafte Verbindungen können ebenfalls zu Lichtbögen und Stromschlägen führen. Halten Sie daher die Anschlüsse trocken und sauber und stellen Sie sicher, dass sie in einwandfreiem Zustand sind. Führen Sie niemals Metallgegenstände in den Anschluss ein oder verändern Sie ihn in irgendeiner Weise, um eine elektrische Verbindung sicherzustellen.

Um das Eindringen von Sand oder Wasserdampf zu verhindern, da dies zu Sicherheitsproblemen bei der Verbindung führen kann, müssen die Module sofort installiert und angeschlossen werden, nachdem sie aus dem Karton genommen wurden. Halten Sie die Anschlüsse während der Installation trocken und sauber. Wenn die Module nicht innerhalb einer Woche installiert werden, müssen als Schutzmaßnahme Gummisteckerabdeckungen angebracht werden. Beachten Sie, dass Verschmutzungen durch Sand, Staub und Wasser zu Lichtbögen und Stromschlägen an den Anschlüssen führen können. Wir empfehlen den Kunden, Gummisteckerabdeckungen als Schutzmaßnahme speziell für Gebiete mit viel Staub oder Küstengebiete mit höherem Salzgehalt oder stark verschmutzte Gebiete anzubringen.

Reflexionen von Schnee oder Wasser können das Sonnenlicht verstärken und dadurch Strom und Leistung erhöhen. Darüber hinaus können niedrigere Temperaturen die Spannung und Leistung erheblich erhöhen.

Wenn das Glas oder ein anderes Material beschädigt ist, tragen Sie bitte persönliche Schutzausrüstung und trennen Sie das Modul vom Stromkreis.

Arbeiten Sie nur unter trockenen Bedingungen und verwenden Sie nur trockene Werkzeuge. Behandeln Sie Module nicht, wenn sie nass sind, es sei denn, Sie tragen entsprechende Schutzausrüstung. Wenn Sie die Module reinigen müssen, befolgen Sie bitte die im Handbuch angegebenen Reinigungsanforderungen.

Die Installation muss unter Anleitung eines qualifizierten Elektrikers erfolgen.

4. Betriebssicherheit

Öffnen Sie die Verpackung der Solarmodule während des Transports und der Lagerung nicht, bis sie zur Installation bereit sind.

Schützen Sie die Verpackung gleichzeitig vor Beschädigungen. Sichern Sie Paletten vor dem Umfallen.

Überschreiten Sie nicht die maximale Stapelhöhe der Paletten, wie auf der Palettenverpackung angegeben.

Lagern Sie Paletten an einem belüfteten, regengeschützten und trockenen Ort, bis Sie die Module auspacken.

Heben Sie die Module unter keinen Umständen an der Anschlussdose oder den elektrischen Leitungen des Moduls an.

Stellen Sie sich nicht auf die Module und treten Sie nicht darauf.

Lassen Sie die Module nicht umfallen.

Stellen Sie keine schweren Gegenstände auf die Module, um Beschädigungen zu vermeiden.

Durch unsachgemäßen Transport und Installation können die Module beschädigt werden.

Versuchen Sie nicht, die Module zu zerlegen, und entfernen Sie keine angebrachten Typenschilder oder Komponenten von den Modulen.

Tragen Sie keine Farbe oder Klebstoff auf die Oberfläche der Module auf.

Bohren Sie keine Löcher in den Rahmen. Dies kann die Rahmenfestigkeit beeinträchtigen und zu Korrosion des Rahmens führen.

Kratzen Sie nicht an der eloxierten Beschichtung des Rahmens. Dies kann zu Korrosion des Rahmens führen oder die Rahmenfestigkeit beeinträchtigen.

Versuchen Sie nicht, die Module mit beschädigtem Glas zu reparieren oder diese zu installieren.

Die verschrotteten Module müssen von einer qualifizierten Einrichtung zurückgenommen und entsorgt werden.

In trockenen Bereichen werden Module während der Installation leicht durch statische Elektrizität beeinflusst. Daher sollte das Installationspersonal antistatische Montagekleidung tragen, um sicherzustellen, dass die Ausrüstung und das Installationspersonal nicht durch statische Elektrizität beeinträchtigt oder verletzt werden.

5. Brandschutz

Richtlinien und Anforderungen zum Brandschutz von Gebäuden oder Bauten erhalten Sie bei Ihrer örtlichen Behörde. HERO®-Solarmodule sind gemäß IEC 61730-2 als Klasse C eingestuft, wenn nicht anderes angegeben.

Bei Dachinstallationen sollten die Module über einer für diese Anwendung geeigneten feuerfesten Abdeckung montiert werden, wobei zwischen der Rückseite des Moduls und der Montagefläche ausreichende Belüftung gewährleistet sein muss.

Dachkonstruktion und -installation können den Brandschutz des Gebäudes beeinträchtigen. Eine unsachgemäße Installation kann im Brandfall Gefahren verursachen.

Verwenden Sie geeignete Komponenten wie Sicherungen, Leistungsschalter und Erdungsanschlüsse, wie von der örtlichen Behörde vorgeschrieben.

Um die Feuerbeständigkeit auf dem Dach zu gewährleisten, beträgt der Mindestabstand zwischen dem Rahmen des Moduls und der Dachfläche 10 cm. Verwenden Sie Module nicht an Orten, an denen brennbare Gase entstehen können.

4 Installationsbedingung

1. Einbauort und Einsatzumgebung

HERO® Solarmodule sind nur für den konventionellen Einsatz vorgesehen. Verwenden Sie keine Spiegel oder andere Vergrößerungsgeräte, um das Sonnenlicht auf die Module zu konzentrieren.

Die Montage der Module muss auf entsprechenden Montagekonstruktionen erfolgen, die sich auf geeigneten Gebäuden, auf dem Boden oder anderen für Module geeigneten Konstruktionen (z. B. Gebäudefassaden oder PV-Tracker) befinden.

Module dürfen nicht an Orten installiert werden, an denen sie in Wasser getaucht werden könnten.

Die empfohlene Umgebungstemperatur sollte zwischen -40 °C (-40 °F) und 40 °C (104 °F) liegen. Die Temperaturgrenzen werden als monatliche Durchschnittswerte für Höchst- und Tiefstwerte am Installationsort definiert. Die Grenzbetriebstemperatur sollte zwischen -40 °C (-40 °F) und 85 °C (185 °F) liegen.

Stellen Sie sicher, dass die Module keinen Wind- oder Schneelasten ausgesetzt sind, die die maximal zulässigen Lasten überschreiten.

Die Module dürfen nicht in extremen Gegenden oder bei extremen Wetterbedingungen installiert oder verwendet werden. Bereiche mit hoher Korrosionsgefahr sollten sorgfältig auf Eignung geprüft werden.

Solar Hero Module haben den Salznebeltest IEC 61701 bestanden, es kann jedoch zu galvanischer Korrosion zwischen dem Aluminiumrahmen der Module und der Montage- oder Erdungshardware kommen, wenn diese aus unterschiedlichen Metallen besteht. Solar Hero Solar-Module dürfen an Küstenstandorten 50 bis 500 m vom Meer entfernt installiert werden, die Module müssen jedoch vor Korrosion geschützt werden.

Die Module können in bestimmten Winkeln Lichtreflexionen und Lichtverschmutzung aufweisen. Wenn ein entsprechendes Risiko besteht, ist möglicherweise eine Bewertung durch den Planer bzw. einem Experten erforderlich.

Module dürfen nicht für bestimmte spezielle Anforderungen verwendet werden, z. B. für Schiffs- und Fahrzeuganwendungen. Weitere Einzelheiten entnehmen Sie bitte den örtlichen Gesetzen und Vorschriften.

2. Neigungswinkel

Der Neigungswinkel der Module wird zwischen der Oberfläche der Module und einer horizontalen Bodenfläche gemessen. Die Module erzeugen die maximale Leistung, wenn sie direkt der Sonne zugewandt sind.

Auf der Nordhalbkugel sollten die Module normalerweise nach Süden ausgerichtet sein, und auf der Südhalbkugel sollten die Module normalerweise nach Norden ausgerichtet sein.

Staubablagerungen auf der Oberfläche der Module können die Leistung der Module beeinträchtigen. Solar Hero empfiehlt, die Module mit einem Neigungswinkel von mindestens 10 Grad zu installieren, damit der Staub leichter vom Regen abgewaschen werden kann.

5 Mechanische Installation

1. Konventionelle Anforderungen

Stellen Sie sicher, dass die Installationsmethode und das Trägersystem der Module stark genug sind, um allen Belastungsbedingungen standzuhalten. Der Installateur muss diese Garantie geben. Das Installationsträgersystem muss von einer Drittorganisation mit Analysefähigkeit für statisch-mechanische Systeme gemäß den lokalen nationalen oder internationalen Standards getestet werden.

Die Montagestruktur der Module muss aus langlebigem, korrosionsbeständigem und UV-beständigem Material bestehen. Die Module müssen sicher an der Montagestruktur befestigt sein.

In Regionen mit starkem Schneefall im Winter wählen Sie die Höhe des Montagesystems so, dass die unterste Kante der Module nicht für längere Zeit mit Schnee bedeckt ist. Stellen Sie außerdem sicher, dass der unterste Teil der Module hoch genug angebracht ist, damit er nicht von Pflanzen oder Bäumen beschattet oder durch fliegenden Sand beschädigt wird.

Wenn die Module parallel zur Oberfläche einer Gebäudewand oder eines Dachs gestützt werden, ist ein Mindestabstand von 10 cm zwischen dem Modulrahmen und der Oberfläche der Wand oder des Dachs erforderlich, damit die Luft hinter den Modulen zirkulieren kann und Kabelschäden vermieden werden.

Versuchen Sie nicht, Löcher in die Glasoberfläche und die Modulrahmen der Module zu bohren, da dadurch die Garantie erlischt.

Stellen Sie vor der Montage von Modulen auf einem Dach sicher, dass die Dachkonstruktion geeignet ist.

Beachten Sie die lineare Wärmeausdehnung der Modulrahmen. Stellen Sie sicher, dass der Mindestabstand zwischen benachbarten Rahmen 10 mm beträgt.

Bei niedrigen Temperaturen verziehen sich die Modulrahmen. Vermeiden Sie, dass der Rahmen seitlicher Spannung und Druck ausgesetzt wird, da sich der Rahmen dadurch lösen oder das Glas zerbrechen kann.

Halten Sie die Modulrückseite stets frei von Fremdkörpern oder Strukturelementen, die mit dem Panel in Berührung kommen könnten.

Die Module sind für eine maximale statische Belastung auf der Rückseite von 2400 Pa (d. h. Windlast) und eine maximale statische Belastung auf der Vorderseite von entweder 2400 Pa oder 5400 Pa (d. h. Wind- und Schneelast) zertifiziert, je nach Modultyp (weitere Einzelheiten finden Sie in den folgenden Installationsmethoden). Die Montagemethode darf nicht zum direkten Kontakt unterschiedlicher Metalle mit dem Aluminiumrahmen des Moduls führen, da dies zu galvanischer Korrosion führen kann. Der Standard IEC 60950-1 empfiehlt, dass Metallkombinationen einen elektrochemischen Potenzialunterschied von 0,6 Volt nicht überschreiten.

Die Module können im Quer- oder Hochformat montiert werden.

2. Installationsmethode

Die Module können mit Klammern oder Haken an den Gestellen befestigt werden. Diese müssen gemäß den folgenden Beispielen und Empfehlungen installiert werden. Wenn Sie die Module nicht gemäß dieser Anleitung montieren, wenden Sie sich bitte im Voraus an Solar Hero und lassen Sie sich dies genehmigen. Andernfalls können die Module beschädigt werden und die Garantie erlischt.

1. Module mit Montageloch installiert

Die Module sollten durch Montagelöcher in den hinteren Flanschen des Rahmens an Stützstrukturen angeschraubt werden. Siehe Abbildung 2 (Mounting Details).

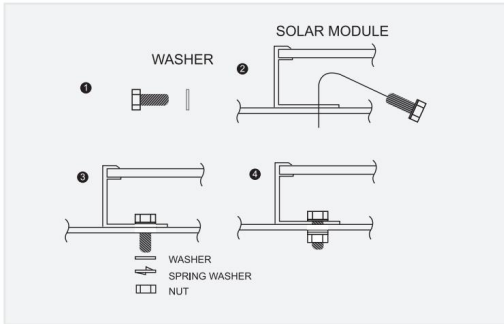


Figure 2 Mounting Details

Verwenden Sie zu Ihrer Information bitte die unten angegebenen Komponenten:

1. Schraube	2. Unterlegscheibe
Material: Q235B/SUS304	Material: Q235B/SUS304
M8*16mm	M8
3. Federscheibe	4. Nuss
Material: Q235B/SUS304	Material: Q235B/SUS304
Size: M8	Size: M8
Das empfohlene Drehmoment liegt zwischen 12 und 16 Nm.	

2. Mit Montageloch installierte Module

Module sollten mit speziellen Klemmen montiert werden, wie in Abbildung 3 (Clamp Details) gezeigt.

Die Module sollten mit Metallklemmen an einer Trägerstrukturschiene befestigt werden. Es wird empfohlen, die Klemmen unter den folgenden Bedingungen zu verwenden oder sie durch die Systeminstallation zu genehmigen:

Breite:

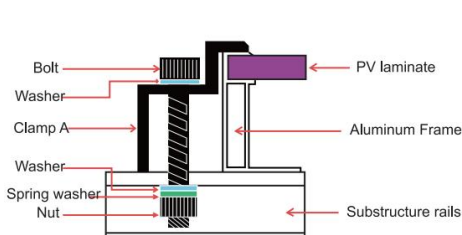
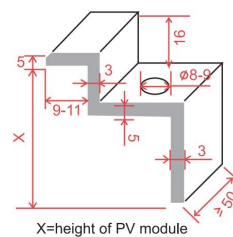
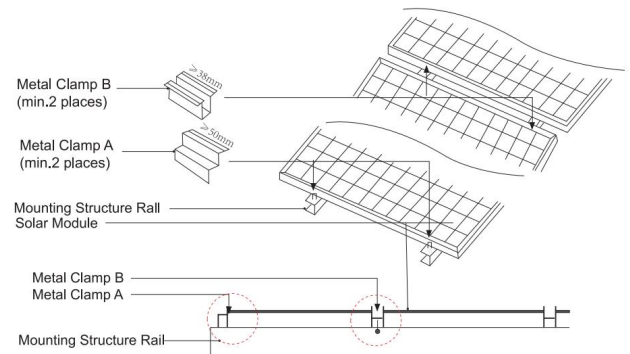
Klemme A nicht weniger als 50 mm,

Klemme B nicht weniger als 38 mm;

Dicke: nicht weniger als 3 mm;

Der Drehmomentbereich beim Anziehen der Schraube liegt zwischen 18 Nm und 24 Nm

Die Modulklemmen dürfen das Frontglas nicht berühren oder den Rahmen in irgendeiner Weise verformen. Der Kontaktbereich der Klemme mit der Vorderseite des Rahmens muss glatt sein, da sonst der Rahmen beschädigt oder die Module zerbrochen werden können. Vermeiden Sie Schatteneffekte durch die Modulklemmen. Entwässerungslöcher am Modulrahmen dürfen nicht durch die Klemmen verschlossen oder verdeckt werden.



Clamp A

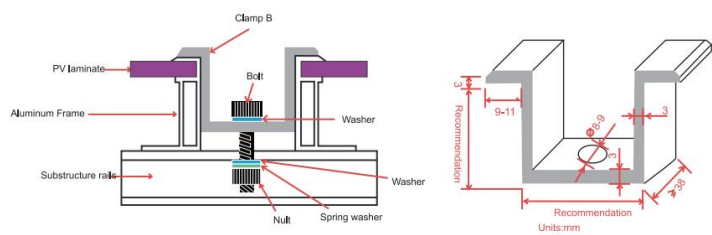


Figure 3 Clamp Details (Units:mm)

Clamp B

3. Einbaulagen und zugehörige statische Belastungen

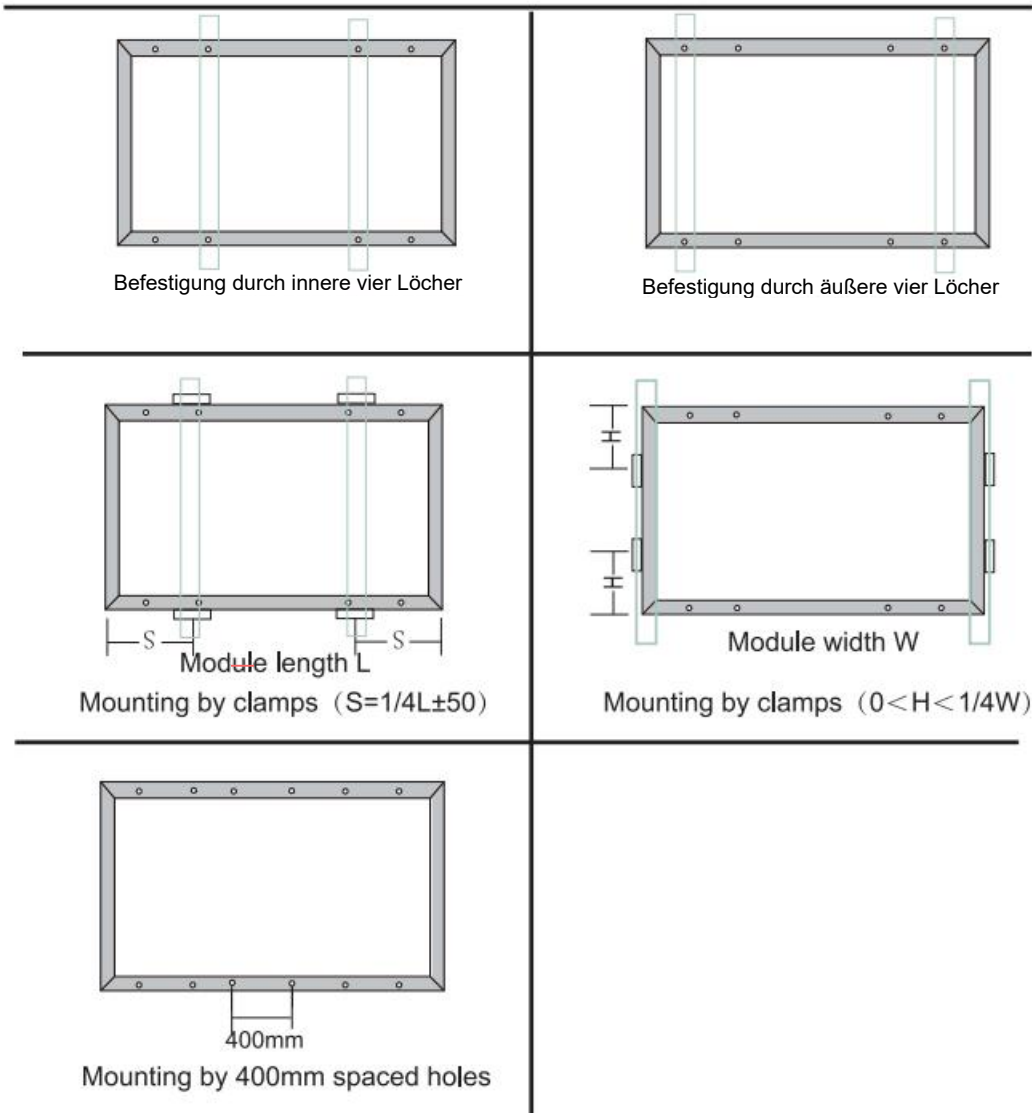
Die Bedingung für niedriges/normales Lastniveau gilt für die Installation unter den meisten Umgebungsbedingungen:

Die maximale statische Last auf der Rückseite der Module beträgt 2400 Pa (d. h. Windlast) und die maximale statische Last auf der Vorderseite der Module beträgt 2400 Pa (d. h. Wind- und Schneelast).

Die Bedingung für hohes Lastniveau gilt für die Installation unter härteren Umgebungsbedingungen wie Sturm, starkem Schneefall usw.:

Die maximale statische Last auf der Rückseite der Module beträgt 2400 Pa (d. h. Windlast) und die maximale statische Last auf der Vorderseite der Module beträgt 5400 Pa (d. h. Wind- und Schneelast), abhängig vom Druckniveau, das sie gemäß IEC-Standard aushalten .

Für dynamische Lasten wie Wind muss der Sicherheitsfaktor um das Dreifache erhöht werden. Das bedeutet, dass die maximale dynamische Last 800 Pa beträgt, wenn die Windgeschwindigkeit weniger als 130 km/h beträgt.



6 Elektrische Installation

1. Elektrische Eigenschaften

Nennwerte für elektrische Eigenschaften wie P_{max} liegen bei Standardtestbedingungen innerhalb von $\pm 3\%$ und V_{oc} innerhalb von $\pm 3\%$ und I_{sc} innerhalb von $\pm 4\%$ der Toleranzwerte. Standardtestbedingungen: 1000 W/m^2 Bestrahlungsstärke, $25 \text{ }^\circ\text{C}$ Zelltemperatur und $1,5$ Luftmasse.

Unter normalen Bedingungen können die Photovoltaikmodule Bedingungen ausgesetzt sein, die mehr Strom und/oder Spannung erzeugen als bei Standardtestbedingungen angegeben. Dementsprechend sollten die auf den Modulen angegebenen Werte für Kurzschlussstrom, I_{sc} , und Leerlaufspannung, V_{oc} , mit einem Faktor von $1,25$ multipliziert werden, wenn die Nennspannungen der Komponenten, Leiterkapazitäten, Sicherungsgrößen und die Größe der an den Modulausgang angeschlossenen Steuerungen bestimmt werden.

Spannungen addieren sich, wenn Module direkt in Reihe geschaltet sind, und Modulströme addieren sich, wenn Module direkt parallel geschaltet sind, wie in Abbildung 5 (Electrical diagrams of series and parallel wiring) dargestellt. Module mit unterschiedlichen elektrischen Eigenschaften dürfen nicht direkt in Reihe geschaltet werden.

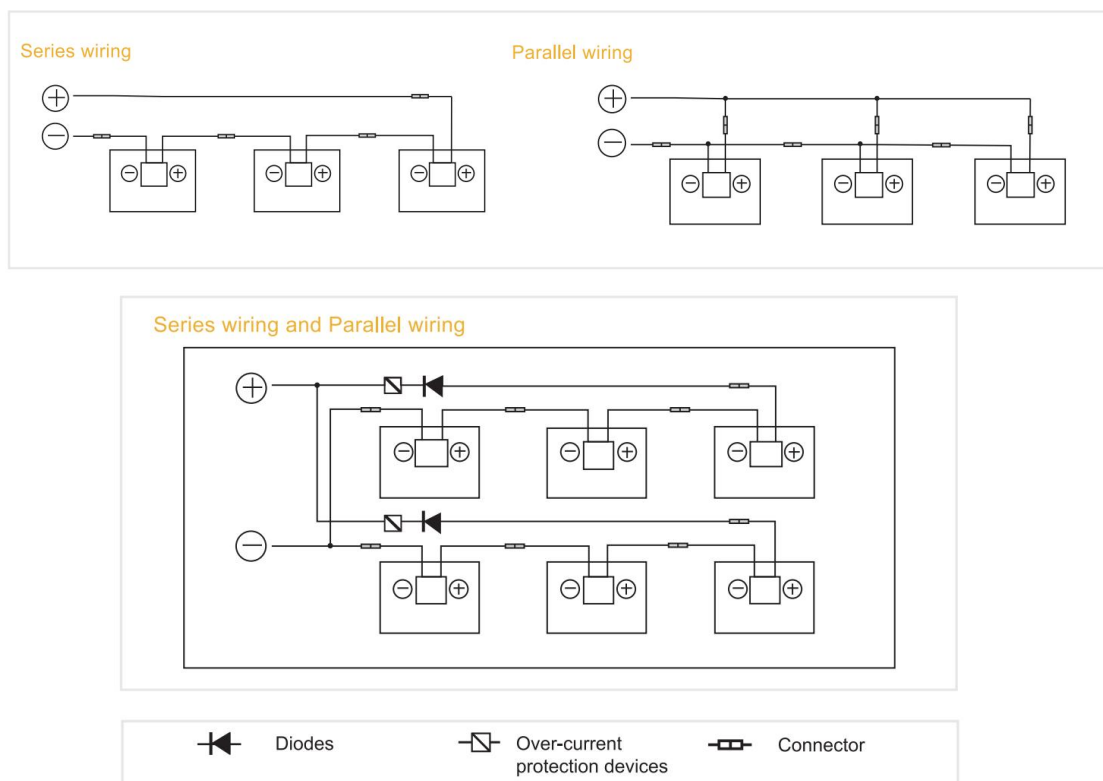


Figure 5: Electrical diagrams of series and parallel wiring

Die maximale Anzahl von Modulen, die in einer Reihenschaltung angeschlossen werden können, muss gemäß den geltenden Vorschriften so berechnet werden, dass die angegebene maximale Systemspannung (DC $1000 \text{ V}/1500 \text{ V}$ gemäß der Sicherheitsbewertung der IEC61730) 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 anhand der folgenden Formel berechnet werden: $C_{voc} = 1 - \beta_{voc} \times (25 - T)$. T ist die niedrigste zu erwartende Umgebungstemperatur am Standort der Anlage. $\beta_{voc} (\%/^\circ\text{C})$ ist der Temperaturkoeffizient des ausgewählten Moduls V_{oc} (siehe entsprechendes Datenblatt).

Ein Überstromschutzgerät mit entsprechender Nennleistung muss verwendet werden, wenn der Rückstrom den Wert der maximalen Sicherungsleistung der Module überschreiten könnte. Ein Überstromschutzgerät ist für jede Reihenschaltung erforderlich, wenn mehr als zwei Reihenschaltungen parallel angeschlossen sind, wie in Abbildung 5 dargestellt.

2. Kabel und Verdrahtung

Die Dioden des Moduls wurden so konzipiert, dass sie sich dank ihrer angeschlossenen Kabel und des Steckers mit Schutzklasse IP67 (IP68) leicht in Reihe schalten lassen. Jedes Modul hat zwei Einzelleiterkabel, ein positives und ein negatives, die in der Diode vorverdrahtet sind. Die Stecker am gegenüberliegenden Ende dieser Kabel ermöglichen eine einfache Reihenschaltung benachbarter Module, indem der positive Stecker eines Moduls fest in den negativen Stecker eines benachbarten Moduls gesteckt wird, bis der Stecker vollständig sitzt.

Verwenden Sie Feldkabel mit geeigneten Querschnitten, die für den Einsatz bei maximalem Kurzschlussstrom der Module zugelassen sind. Solar Hero empfiehlt Installateuren, nur UV-beständige Kabel zu verwenden, die für Gleichstromverkabelung (DC) in PV-Systemen geeignet sind. Die Mindestkabelgröße sollte 4 mm² (12 AWG) betragen.

Empfohlene Mindestleistung für Kabel:

Testing Standard	Kabel	Temperatur Rating
EN 50618:2014	4mm ²	- 40°C to +90°C

Kabel sollten so an der Montagestruktur befestigt werden, dass mechanische Schäden am Kabel und den Modulen vermieden werden. Setzen Sie die Kabel keiner Belastung aus. Der minimale Biegeradius der Kabel sollte 38,4 mm betragen. Kabelschäden, die durch zu starkes Biegen oder das Kabelmanagementsystem verursacht werden, sind nicht durch die Garantie von Solar Hero abgedeckt. Verwenden Sie zur Befestigung geeignete Mittel, wie UV-beständige Kabelbinder und/oder Kabelmanagementclips, die speziell für die Befestigung am Modulrahmen entwickelt wurden. Obwohl die Kabel UV-beständig und wasserdicht sind, vermeiden Sie nach Möglichkeit direkte Sonneneinstrahlung und den permanenten Kontakt mit Wasser.

3. Stecker

Halten Sie die Anschlüsse bzw. Stecker trocken und sauber und stellen Sie sicher, dass die Anschlusskappen handfest angezogen sind, bevor Sie die Module anschließen. Versuchen Sie nicht, eine elektrische Verbindung mit nassen, verschmutzten oder anderweitig fehlerhaften Anschlüssen herzustellen. Vermeiden Sie, dass die Anschlüsse auf dem Boden oder der Dachfläche liegen.

Fehlerhafte Anschlüsse können zu Lichtbögen und Stromschlägen führen. Überprüfen Sie, ob alle elektrischen Anschlüsse sicher befestigt sind. Stellen Sie sicher, dass alle Verriegelungsanschlüsse vollständig eingerastet und verriegelt sind. Die Verbindung der Anschlüsse muss die entsprechende IP-Schutzstufe erreichen, um die elektrische Sicherheit zu gewährleisten. Vermeiden Sie unbedingt verschiedene Arten und Hersteller von MC4-Steckern miteinander zu verbinden.

Kommen Sie in der Verbindung der Anschlüsse und in der Nutzungsumgebung nicht mit organischen Lösungsmitteln und anderen korrosiven Materialien in Kontakt, wie Alkohol, Benzin, Pestiziden, Herbiziden usw..

4. Bypass Diode

Die in Solarmodulen von Solar Hero verwendeten Anschlusskästen enthalten parallel zu den PV-Zellensträngen geschaltete Bypassdioden. Bei teilweiser Beschattung umgehen die Dioden den von den nicht beschatteten Zellen erzeugten Strom und begrenzen so die Erwärmung der Module und Leistungsverluste. Bypassdioden sind keine Überstromschutzgeräte.

Versuchen Sie niemals, den Anschlusskasten selbst zu öffnen.

Bitte achten Sie auf Schutz vor induktivem Blitz, Rückfluss und falschem Anschluss.

7 Erdung

Solarmodule von Solar Hero verwenden einen anodisch oxidierten Aluminiumrahmen, um Korrosion zu verhindern. Der Rahmen der Module sollte an den Erdungsleiter des Geräts angeschlossen werden.

Die Erdungsvorrichtung sollte vollständig mit der Innenseite der Aluminiumlegierung in Kontakt sein und die Oberfläche des Oxidationsfilms des Rahmens durchdringen.

Bitte bohren Sie keine zusätzlichen Erdungslöcher in den Rahmen der Module, da Solar Hero andernfalls ausdrücklich die Haftung sowie Garantieansprüche ablehnt.

Die Erdungsmethode sollte nicht zum direkten Kontakt unterschiedlicher Metalle mit dem Aluminiumrahmen der Module führen, da dies zu galvanischer Korrosion führen würde. Der Standard IEC 60950-1 empfiehlt, dass Metallkombinationen einen elektrochemischen Potentialunterschied von 0,6 Volt nicht überschreiten. Die Rahmenschienen haben vorgebohrte Löcher, die mit einem Erdungszeichen gekennzeichnet sind. Diese Löcher sollten zu Erdungszwecken verwendet werden und nicht zur Montage der Module.

Folgende Erdungsmethoden stehen zur Verfügung.

1. Erdung mittels Erdungsbolzen

Auf der Randseite näher an der Mitte des hinteren Rahmens der Module befindet sich ein Erdungsloch mit 4,2 mm Durchmesser. Die Mittellinie der Erdungsmarkierung überlappt das Erdungsloch und die Richtung ist dieselbe wie beim längeren Rahmen.

Die Erdung zwischen den Modulen muss von einem qualifizierten Elektriker genehmigt werden. Das Erdungsgerät sollte von einem qualifizierten Elektrohersteller hergestellt werden. Der empfohlene Drehmomentwert beträgt 2,3 Nm.

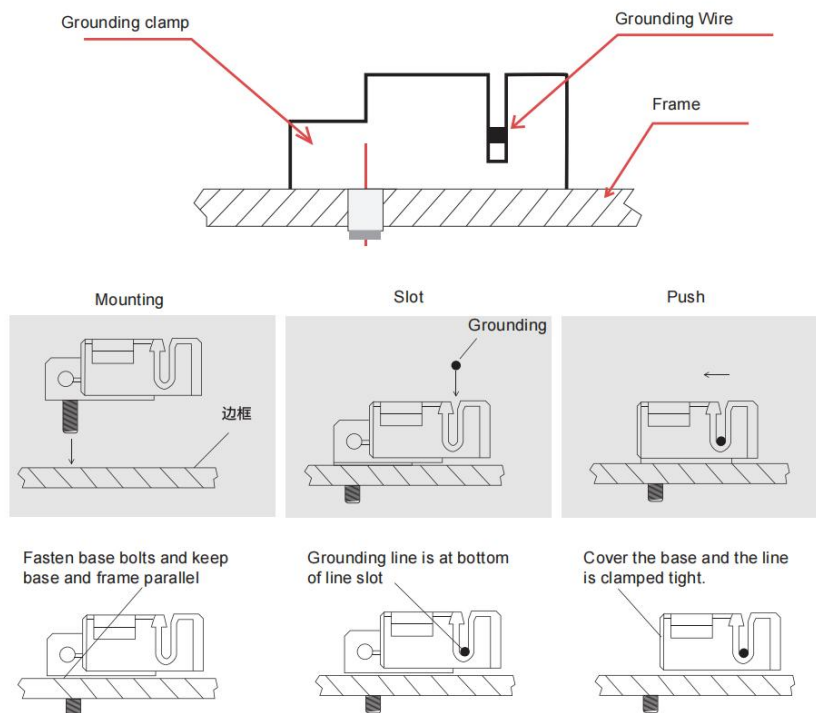


Abbildung 6: Methode zur Erdung mit Klemme
Hinweis: In den obigen Abbildungen wird TYCO. 1954381-1 (empfohlen) verwendet.

2. Erdung durch Nutzung ungenutzter Montagelöcher

Die vorhandenen, nicht verwendeten Montagelöcher können zur Erdung verwendet werden.

Richten Sie die Erdungsklemme auf die Montagelöcher im Rahmen. Fädeln Sie die Erdungsschraube in die Erdungsklemme und den Rahmen ein.

Setzen Sie die gezahnte Dichtung auf die andere Seite, ziehen Sie die Mutter fest und sichern Sie sie. Das empfohlene Drehmoment zum Sichern der Mutter beträgt 2,0 NM–2,2 NM.

Fädeln Sie das Erdungskabel in die Erdungsklemme ein. Material und Größe des Erdungskabels müssen den entsprechenden Anforderungen der nationalen, regionalen und lokalen Vorschriften, Gesetze und Normen entsprechen.

Schließen Sie die Montage ab, indem Sie die Befestigungsschraube des Erdungskabels festziehen.

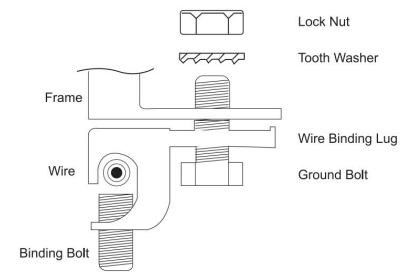


Figure 7: Installation Methods

3. Zusätzliche Erdungsgeräte von Drittanbietern

Die Solarmodule können mit Erdungsgeräten von Drittanbietern geerdet werden, sofern diese für die Erdung von Modulen zertifiziert sind und die Geräte entsprechend den angegebenen Anweisungen des Herstellers installiert werden.

8 Betrieb und Wartung

Es ist erforderlich, regelmäßige Inspektionen und Wartungen der Module durchzuführen, insbesondere im Rahmen der Garantie. Es liegt in der Verantwortung des Benutzers, festgestellte Schäden innerhalb von zwei Wochen dem Lieferanten zu melden.

1. Reinigung

Der Staub, der sich auf dem Modul ansammelt, kann die Leistungsabgabe verringern und sogar einen regionalen Hotspot-Effekt verursachen. Industrielle Abwässer oder Vogelkot können ein schwerwiegender Fall sein. Das Ausmaß der Folgen hängt von der Transparenz der Fremdkörper ab. Es ist normalerweise nicht gefährlich, wenn der angesammelte Staub die Sonneneinstrahlung verringert, da die Lichtintensität immer noch homogen ist und somit die Leistungsminderung normalerweise nicht zu hoch ist.

Umweltfaktoren wie Staub, Pflanzen usw. können die Leistungsabgabe deutlich verringern. Solar Hero empfiehlt, dass sich zu keiner Zeit Gegenstände auf der Moduloberfläche befinden, die eine (punktuelle) Verschattung des Moduls zur Folge haben.

Die Reinigungshäufigkeit hängt von der Verschmutzung in einer bestimmten Zeit ab. In vielen Fällen wird das Modul mit Regen gereinigt. Es wird empfohlen, die Glasoberfläche regelmäßig mit einem feuchten weichen Schwamm oder einem weichen Tuch abzuwischen. Bitte reinigen Sie das Glas nicht mit Reinigungsmitteln, die Säure oder Lauge enthalten. Nutzen Sie zudem Wasser was möglichst Kalkfrei ist.

2. Die visuelle Inspektion von Modulen

Untersuchen Sie die Module visuell, um festzustellen, ob es optische Mängel gibt. Die folgenden drei Arten erfordern besondere Aufmerksamkeit:

- Ob das Glas zerbrochen ist
- Korrosion entlang der Sammelschiene der Zellen. Die Korrosion wird durch die Feuchtigkeit verursacht, die in die Module eindringt, wenn die Oberfläche das Verkapselungsmaterial während der Installation oder des Transports beschädigt wird.
- Wenn sich auf der Rückseite Brandspuren befinden.

3. Überprüfung des Steckers und des Kabels

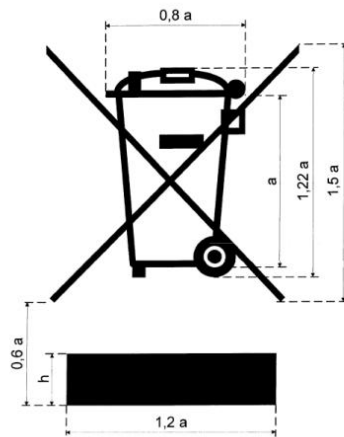
Es wird empfohlen, alle 6 Monate die folgende vorbeugende Wartung durchzuführen:

- Überprüfen Sie die Kapselung des Steckers mit dem Kabel.
- Überprüfen Sie das Dichtungsgel der Anschlussdose, um sicherzustellen, dass es keine Risse oder Spalten aufweist.

9 Recycling

Solar Hero besitzt eine WEEE Nummer und ist nach dem ElektroG registriert. Die WEEE-Nummer (Waste Electrical and Electronic Equipment) dient der Identifikation und Registrierung von Herstellern und Importeuren von Elektro- und Elektronikgeräten, um die umweltgerechte Entsorgung und das Recycling dieser Produkte sicherzustellen. Sie ermöglicht die Einhaltung der EU-Richtlinie zur Vermeidung von Elektroschrott und fördert die nachhaltige Ressourcennutzung.

WEEE-Reg.-Nr. DE 34962030



Bedeutung der durchgestrichenen Mülltonne:

- ⊙ Entsorgen Sie Elektrogeräte nicht im unsortierten Hausmüll, sondern nutzen Sie die entsprechenden Sammelstellen.
- ⊙ Wenden Sie sich an Ihre Gemeindeverwaltung, um Informationen zu den verfügbaren Sammelsystemen zu erhalten.
- ⊙ Wenn Elektrogeräte auf Mülldeponien oder Müllhalden entsorgt werden, können gefährliche Stoffe ins Grundwasser gelangen und in die Nahrungskette gelangen, was Ihre Gesundheit und Ihr Wohlbefinden schädigen kann.