

# Installations- und Betriebshandbuch für Runergy Photovoltaikmodule

2024 Ver 2.4

[www.runergy.com](http://www.runergy.com)

Dieses Handbuch enthält wichtige Sicherheitshinweise für die Photovoltaik-Module (im Folgenden "Module" genannt) von Runergy New Energy (im Folgenden "Runergy" genannt). Installateure sollten bei der Installation der Module alle in dieser Anleitung beschriebenen Sicherheitsvorkehrungen sowie die örtlichen Vorschriften beachten.

Die Installation von Photovoltaikanlagen erfordert spezielle Fähigkeiten und Kenntnisse. Die Installation sollte nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

Vor der Installation einer Photovoltaikanlage sollten sich die Installateure mit den mechanischen und elektrischen Anforderungen vertraut machen. Bewahren Sie diese Anleitung zum späteren Nachschlagen und für den Fall des Verkaufs oder der Entsorgung der Module an einem sicheren Ort auf.

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an unsere Abteilung *Global Quality and Customer Service*, um weitere Informationen zu erhalten.

## 1. EINFÜHRUNG

Danke, dass Sie sich für Runergy PV-Module entschieden haben!

Dieses Installationshandbuch enthält wesentliche Informationen zur elektrischen und mechanischen Installation, die Sie vor der Handhabung und Installation der Runergy-PV-Module kennen müssen. Dieses Handbuch enthält auch Sicherheitshinweise, mit denen Sie vertraut sein sollten. Alle in diesem Handbuch beschriebenen Informationen sind das geistige Eigentum von Runergy und basieren auf den von Runergy erworbenen und gesammelten Technologien und Erfahrungen.

Dieses Handbuch stellt keine Garantie dar, weder ausdrücklich noch stillschweigend. Runergy übernimmt keine Verantwortung und lehnt ausdrücklich die Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten ab, die sich aus der Installation, dem Betrieb, der Nutzung oder der Wartung der Module ergeben oder in irgendeiner Weise damit verbunden sind. Runergy übernimmt keine Verantwortung für die Verletzung von Patenten oder anderen Rechten Dritter, die sich aus der Nutzung der Module ergeben können. Runergy behält sich das Recht vor, ohne vorherige Ankündigung Änderungen am Produkt, den Spezifikationen oder der Installationsanleitung vorzunehmen.

Die Nichteinhaltung der in diesem Handbuch aufgeführten Anforderungen führt zum Erlöschen der beschränkten Garantie für Module, die von Runergy zum Zeitpunkt des Verkaufs an den direkten Kunden gewährt wird. Es werden zusätzliche Empfehlungen zur Verbesserung der Sicherheitspraktiken und der Leistungsergebnisse gegeben. Bitte geben Sie dem Eigentümer der PV-Anlage ein Exemplar dieses Handbuchs zum Nachschlagen mit und informieren Sie ihn über alle relevanten Aspekte der Sicherheit, des Betriebs und der Wartung.

## 2. NORMEN UND VORSCHRIFTEN

Die mechanische und elektrische Installation von PV-Anlagen sollte in Übereinstimmung mit allen geltenden Vorschriften erfolgen, einschließlich der elektrischen Vorschriften, der Bauvorschriften und der Anforderungen an den Anschluss an das Stromnetz. Diese Anforderungen können je nach Montageort variieren. Die Anforderungen können auch je nach Systemspannung und Gleich- oder Wechselstromanwendung variieren. Erkundigen Sie sich bei den örtlichen Behörden nach den geltenden Vorschriften.

### 3. ALLGEMEIN

#### 3.1. Identifizierung des Produkts

##### 3.1.1. Typenschild:

Das Typenschild beschreibt den Produkttyp, die Spitzenleistung, die maximale Leistungsspannung, die Leerlaufspannung, den Kurzschlussstrom, alle gemessen unter Standardtestbedingungen, das Prüfzeichen, die maximale Systemspannung usw.

##### 3.1.2. Barcode:

Jedes einzelne Modul hat eine eindeutige Seriennummer. Die Seriennummer ist 20-stellig. Die 6. und 7. Stelle sind der Jahrescode, die 8. und 9. Stelle sind der Monatscode und die 10. und 11. sind die Datencodes. Zum Beispiel bedeutet H0101220627000401133, dass das Modul am 27. Juni 2022 zusammengebaut und geprüft wurde. Jedes Modul hat nur einen Barcode. Es ist fest im Inneren des Moduls angebracht und von der oberen Vorderseite des Moduls aus sichtbar. Dieser Barcode wird vor dem Laminieren eingefügt.



Abbildung 1: Typisches Barcode-Etikett mit Seriennummer

#### 3.2. Konventionelle Sicherheitsanforderung

- Die Runergy PV-Module erfüllen die Anforderungen der IEC 61215 und IEC 61730, Anwendungsklasse II. Module, die für die Verwendung in dieser Anwendungsklasse ausgelegt sind, können in Systemen mit mehr als 50 V DC oder 240 W verwendet werden, bei denen ein allgemeiner Kontaktzugang zu erwarten ist.
- Bei der Montage von Modulen auf Dächern muss das Dach eine für diese Anwendung geeignete feuerfeste Abdeckung aufweisen. Aufdach-PV-Anlagen sollten nur auf Dächern installiert werden, die in der Lage sind, die zusätzliche gewichtete Last der PV-Anlagenkomponenten, einschließlich der Module, zu tragen, und es sollte eine vollständige Analyse der Struktur durch zertifizierte Statiker oder Bauingenieure durchgeführt werden.
- Versuchen Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit nicht, auf einem Dach zu arbeiten, bevor Sie Sicherheitsvorkehrungen getroffen haben, wie z. B. Absturzsicherungsmaßnahmen, Leitern oder Treppen und persönliche Schutzausrüstung.
- Um Ihre Sicherheit zu gewährleisten, sollten Sie die Module nicht unter ungünstigen Bedingungen installieren oder handhaben, insbesondere nicht bei starkem oder böigem Wind und nassen oder

vereisten Dachflächen.

### 3.3. Elektrische Leistungssicherheit

- Photovoltaikmodule können Gleichstrom erzeugen, wenn sie Licht ausgesetzt werden, und können daher einen elektrischen Schlag verursachen. Gleichspannung von 30 Volt oder mehr ist potenziell tödlich.
- Module erzeugen auch dann Spannung, wenn sie nicht an einen Stromkreis oder eine Last angeschlossen sind. Bitte verwenden Sie isolierte Werkzeuge und entsprechend geeignete Gummihandschuhe, wenn Sie mit Modulen im Sonnenlicht arbeiten.
- Die Module haben keinen Ein/Aus-Schalter. Die Module können nur außer Betrieb gesetzt werden, indem sie dem Sonnenlicht entzogen oder vollständig mit Stoff, Pappe oder einem anderen völlig undurchsichtigen Material abgedeckt werden.
- Um Lichtbögen und Stromschläge zu vermeiden, lösen Sie bitte keine elektrischen Verbindungen unter Last. Fehlerhafte Anschlüsse können auch zu Lichtbögen und Stromschlägen führen. Halten Sie daher die Stecker trocken und sauber und sorgen Sie dafür, dass sie in einwandfreiem Zustand sind. Stecken Sie niemals Metallgegenstände in den Stecker oder verändern Sie ihn in irgendeiner Weise, um eine elektrische Verbindung herzustellen.
- Um das Eindringen von Sand oder Wasserdampf zu vermeiden, der ein Sicherheitsproblem bei der Verbindung verursachen könnte, müssen die Module installiert und mit der Combiner-Box verbunden werden, sobald sie aus dem Karton entnommen werden; halten Sie die Anschlüsse während der Installation trocken und sauber. Falls die Module nicht innerhalb einer Woche installiert werden, müssen Gummiabdeckungen für die Anschlüsse als Schutzmaßnahme hinzugefügt werden. Beachten Sie, dass Verschmutzungen durch Sand, Staub und Wasser zu Lichtbögen und elektrischen Schlägen an den Steckern führen können. Wir empfehlen unseren Kunden, Gummisteckerabdeckungen als Schutzmaßnahme anzubringen, insbesondere in Gebieten mit starkem Staubaufkommen oder in Küstengebieten mit höherem Salzgehalt oder in stark verschmutzten Gebieten.
- Die Reflektion von Schnee oder Wasser kann das Sonnenlicht verstärken und damit Strom und Leistung erhöhen. Darüber hinaus kann eine kältere Temperatur die Spannung und die Leistung erheblich erhöhen. Sollte das Glas oder anderes Material beschädigt sein, tragen Sie bitte persönliche Schutzausrüstung und trennen Sie das Modul vom Stromkreis.
- Arbeiten Sie nur unter trockenen Bedingungen und verwenden Sie nur trockene Werkzeuge. Fassen Sie die Module nicht an, wenn sie nass sind, es sei denn, Sie tragen eine geeignete Schutzausrüstung. Wenn Sie die Module reinigen müssen, halten Sie sich bitte an die im Handbuch angegebenen Reinigungsvorschriften.
- Die Installation muss unter Anleitung eines qualifizierten Elektrikers durchgeführt werden.

### 3.4. Betriebssicherheit

- Öffnen Sie die Verpackung der Runergy-Module nicht während des Transports und der Lagerung sondern erst, wenn sie installiert werden sollen.
- Bitte schützen Sie gleichzeitig die Verpackung vor Beschädigungen. Sichern Sie die Paletten gegen Umfallen. Überschreiten Sie nicht die maximale Höhe der zu stapelnden Paletten, wie sie auf der Palettenverpackung angegeben ist. Lagern Sie die Paletten an einem belüfteten, regensicheren und trockenen Ort, bis die Module zum Auspacken bereit sind. Bitte packen Sie die Verpackung der Runergy-Module gemäß der "Runergy PV Modules Unpacking Instruction" oder ähnlichen Dokumenten aus.
- Heben Sie die Module nicht an, indem Sie die Anschlussdose oder die elektrischen Leitungen des Moduls anfassen, egal in welchem Zustand.
- Stellen Sie sich nicht auf die Module und treten Sie nicht darauf.
- Lassen Sie die Module nicht auf ein anderes Modul fallen.
- Um Glasbruch zu vermeiden, stellen Sie keine schweren Gegenstände auf die Module.
- Seien Sie vorsichtig, wenn Sie die Module auf einer Oberfläche abstellen, insbesondere an den Ecken der Module. Bei unsachgemäßem Transport und Einbau können die Module zerbrechen.
- Versuchen Sie nicht, die Module zu demontieren, und entfernen Sie keine angebrachten Typenschilder oder Komponenten von den Modulen.
- Tragen Sie keine Farbe oder Klebstoff auf die Oberseite der Module auf.
- Bohren Sie keine Löcher in den Rahmen. Dies kann die Festigkeit des Rahmens beeinträchtigen und Korrosion am Rahmen verursachen.
- Die Eloxalschicht des Rahmens darf nicht zerkratzt werden (außer beim Erdungsanschluss). Dies kann zur Korrosion des Rahmens führen oder die Festigkeit des Rahmens beeinträchtigen.
- Versuchen Sie nicht, die Module mit beschädigtem Glas zu reparieren.
- Die zu verschrottenden Module müssen von qualifizierten Dienstleistern verwertet und entsorgt werden.
- In trockenen Gebieten werden die Module bei der Installation leicht durch statische Elektrizität beeinträchtigt. Das Installationspersonal sollte antistatische Kleidung tragen, um sicherzustellen, dass die Geräte und das Installationspersonal nicht durch statische Elektrizität beeinträchtigt oder verletzt werden.

### 3.5. Brandsicherheit

- Erkundigen Sie sich bei Ihrer örtlichen Behörde nach Richtlinien und Anforderungen für den baulichen Brandschutz. Runergy-PV-Module wurden in Übereinstimmung mit der Norm IEC61730 entwickelt.
- Bei Dachinstallationen sollten die Module über einer für diese Anwendung geeigneten feuerfesten Abdeckung montiert werden, wobei eine ausreichende Belüftung zwischen der Modulrückseite und der Montagefläche gewährleistet sein muss.

- Dachkonstruktionen und -installationen können die Brandsicherheit des Gebäudes beeinträchtigen. Eine unsachgemäße Installation kann im Falle eines Brandes eine Gefahr darstellen.
- Verwenden Sie geeignete Komponenten wie Sicherungen, Stromkreisunterbrecher und Erdungsstecker, wie von den örtlichen Behörden vorgeschrieben. Verwenden Sie die Module nicht an Orten, an denen entflammbare Gase entstehen können.
- Die Runergy-Module wurden nicht auf Explosionsschutz geprüft. Bitte erkundigen Sie sich nach den örtlichen Vorschriften, ob die Module verwendet werden dürfen oder nicht.

3.6. Verkabelungsmethode

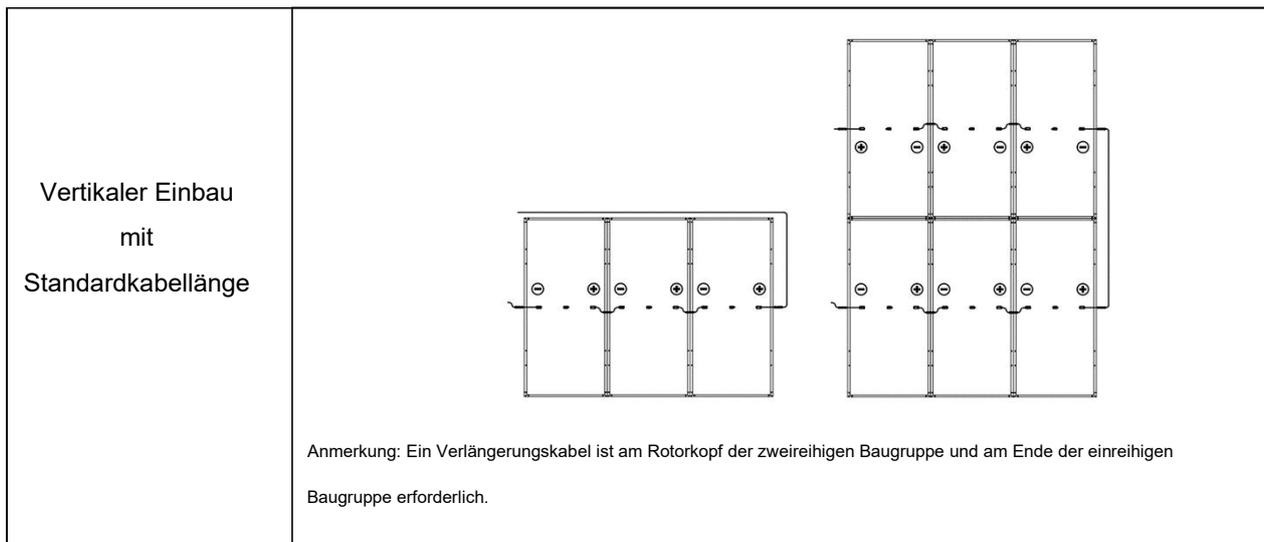


Abbildung 2: Vertikaler Einbau mit Standardkabellänge

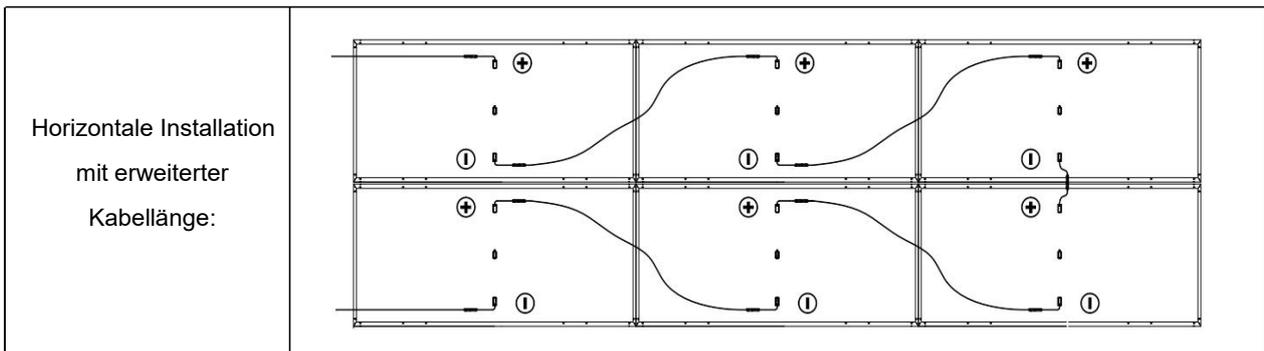


Abbildung 3: Horizontale Installation mit erweiterter Kabellänge

## 4. INSTALLATION

### 4.1. Einbauort und Arbeitsumgebung

- Runergy-PV-Module sind für den Einsatz in terrestrischen Anwendungen vorgesehen, nicht für den Einsatz im Weltraum. Verwenden Sie keine Spiegel oder andere Lupen, um das Sonnenlicht auf die Module zu konzentrieren.
- Die Module müssen auf geeigneten Montagekonstruktionen montiert werden, die an geeigneten Gebäuden, auf dem Boden oder an anderen für Module geeigneten Strukturen (z. B. Carports, Gebäudefassaden oder PV-Trackern) angebracht werden.
- Die Module dürfen nicht an Orten installiert werden, an denen sie in Wasser getaucht werden können.
- Die empfohlene Umgebungstemperatur sollte zwischen  $-40^{\circ}\text{C}$  ( $-40^{\circ}\text{F}$ ) und  $40^{\circ}\text{C}$  ( $104^{\circ}\text{F}$ ) liegen. Die Temperaturgrenzwerte sind definiert als die monatlichen Durchschnittswerte der Höchst- und Tiefsttemperaturen am Installationsort. Die Grenzbetriebstemperatur sollte zwischen  $-40^{\circ}\text{C}$  ( $-40^{\circ}\text{F}$ ) und  $85^{\circ}\text{C}$  ( $185^{\circ}\text{F}$ ) liegen.
- Stellen Sie sicher, dass die Module keinen Wind- oder Schneelasten ausgesetzt sind, die die maximal zulässigen Lasten überschreiten.
- Die Module sollten an einem Standort installiert werden, an dem sie das ganze Jahr über nicht beschattet werden. Vergewissern Sie sich, dass in der Nähe des Installationsortes kein Hindernis das Licht behindert.
- Ein Blitzschutz wird für PV-Anlagen empfohlen, die an Orten mit hoher Blitzeinschlagswahrscheinlichkeit installiert werden sollen.
- Verwenden Sie die Module nicht in der Nähe von Geräten oder an Orten, an denen sich entflammable Gase entwickeln oder ansammeln können.
- Die Module können nicht in extremen Gebieten oder unter extremen Witterungsbedingungen installiert oder verwendet werden, und stark korrosive Bereiche sollten sorgfältig geprüft werden.
- Bitte ergreifen Sie geeignete Maßnahmen, um die Leistung und Sicherheit der Module zu gewährleisten, wenn sie in Gebieten mit starkem Schneefall, extremer Kälte, starkem Wind, in der Nähe einer Insel oder Wüste, die zur Bildung von Salznebel neigt, oder in der Nähe von Wasser installiert oder betrieben werden.
- Runergy PV-Module haben den Salznebeltest gemäß IEC 61701 bestanden, aber es kann zu galvanischer Korrosion zwischen dem Aluminiumrahmen der Module und den Montage- oder Erdungselementen kommen, wenn diese Elemente aus unterschiedlichen Metallen bestehen. Runergy-PV-Module können an Küstenstandorten in einer Entfernung von 50 bis 500 m vom Meer installiert werden, aber die Komponenten sollten vor Korrosion geschützt werden.
- Für einige spezielle Anforderungen, z. B. für Gebäude, Schiffs- und Fahrzeuganwendungen, können die

Module nicht eingesetzt werden. Einzelheiten entnehmen Sie bitte den örtlichen Gesetzen und Vorschriften.

#### 4.2. Auswahl des Neigungswinkels

- 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.
- In der nördlichen Hemisphäre sollten die Module in der Regel nach Süden und in der südlichen Hemisphäre nach Norden ausgerichtet sein.
- Detaillierte Informationen über den besten Installationswinkel finden Sie in den üblichen Solar-Photovoltaik-Installationsleitfäden oder Sie wenden sich an einen renommierten Solarinstallateur oder Systemintegrator.
- Staub, der sich auf der Oberfläche der Module ansammelt, kann die Leistung der Module beeinträchtigen. Runergy empfiehlt, die Module mit einem Neigungswinkel von mindestens 10 Grad zu installieren, damit der Staub leichter durch Regen abgewaschen werden kann.

## 5. MECHANISCHE INSTALLATION

### 5.1. Konventionelle Anforderungen

- Stellen Sie sicher, dass die Installationsmethode und das Stützsystem der Module stark genug sind, um allen Belastungsbedingungen standzuhalten. Der Installateur muss diese Garantie übernehmen. Das System zur Unterstützung der Installation muss von einer unabhängigen Organisation mit der Fähigkeit zur Analyse der statischen Mechanik gemäß den lokalen nationalen oder internationalen Normen geprüft werden.
- Die Befestigungsstruktur der Module muss aus dauerhaftem, korrosions- und UV-beständigem Material bestehen.
- Die Module müssen sicher an der Montagestruktur befestigt sein.
- In Regionen mit starkem Schneefall im Winter ist die Höhe des Montagesystems so zu wählen, dass die unterste Kante der Module nicht über längere Zeit von Schnee bedeckt ist. Achten Sie außerdem darauf, dass der unterste Teil der Module hoch genug angebracht wird, damit er nicht durch Pflanzen oder Bäume beschattet oder durch Flugsand beschädigt wird.
- Wenn die Module parallel zur Oberfläche einer Gebäudewand oder eines Dachs montiert 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 die Verkabelung nicht beschädigt wird.
- Versuchen Sie nicht, Löcher in die Glasoberfläche und die Rahmen der Module zu bohren, da dies zum Erlöschen der Garantie führt.

- Vergewissern Sie sich vor der Installation von Modulen auf einem Dach, dass die Dachkonstruktion geeignet ist. Außerdem müssen alle Dachdurchdringungen, die für die Montage der Module erforderlich sind, ordnungsgemäß abgedichtet werden, um Lecks zu vermeiden.
- Beachten Sie die lineare Wärmeausdehnung der Modulrahmen (der empfohlene Mindestabstand zwischen zwei Modulen beträgt 10 mm). Die Modulrahmen verziehen sich bei niedrigen Temperaturen.
- Vermeiden Sie, dass der Rahmen seitliche Zug- und Druckkräfte aufnimmt, die den Rahmen und das Glas beschädigen können.
- 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), je nach Modultyp, zertifiziert (bitte beachten Sie die folgenden Installationsmethoden).
- Die Montagemethode darf nicht zu einem direkten Kontakt von ungleichen Metallen mit dem Aluminiumrahmen der Module führen, da dies galvanische Korrosion zur Folge hat. Die Norm IEC 60950 empfiehlt, dass Metallkombinationen eine elektrochemische Potentialdifferenz von 0,6 Volt nicht überschreiten.
- Runergy PV-Module können im Hoch- oder Querformat montiert werden. Bei bifazialen Modulen wird empfohlen, dass der Abstand zwischen der Unterseite der Module und der Dach- oder Bodenfläche mindestens 1 m beträgt, um den Energieertrag der Modulrückseite zu erhalten.

## 5.2. Installationsmethoden

Die Module können mit Klemmen oder Haken an den Racks befestigt werden. Die Module müssen gemäß den folgenden Beispielen und Empfehlungen installiert werden. Wenn die Module nicht gemäß dieser Anleitung montiert werden, wenden Sie sich bitte vorab an Runergy Solar, und die Montage muss von Runergy Solar genehmigt werden, da sonst die Module beschädigt werden und die Garantie erlischt.

### 5.2.1. Mit Klemme installierte Module (für gerahmte bifaziale PERC-Mono-Doppelglasmodule)

A. Das Modul sollte mit Metallklammern an einer tragenden Strukturschiene befestigt werden.

Es wird empfohlen, die Klemmen unter den folgenden Bedingungen oder mit von Runergy zugelassenen Teilen zu verwenden:

Breite:  $\geq 50$  mm; Dicke:  $\geq 3$  mm; Material: Aluminiumlegierung, 6063-T5; Schraube: Rostfreier Stahl M8; Mutter: Rostfreier Stahl M8; Unterlegscheibe: Rostfreier Stahl M8

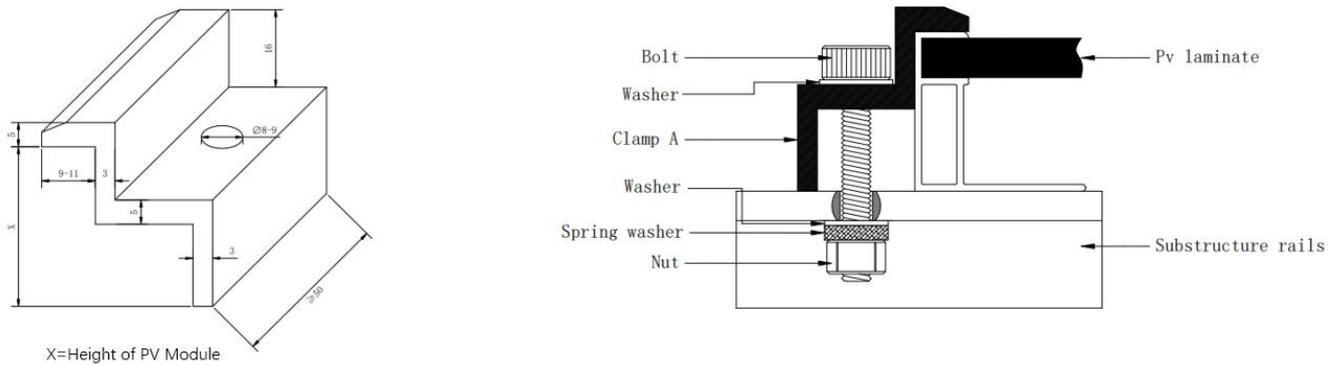


Abbildung 4: Klammer A

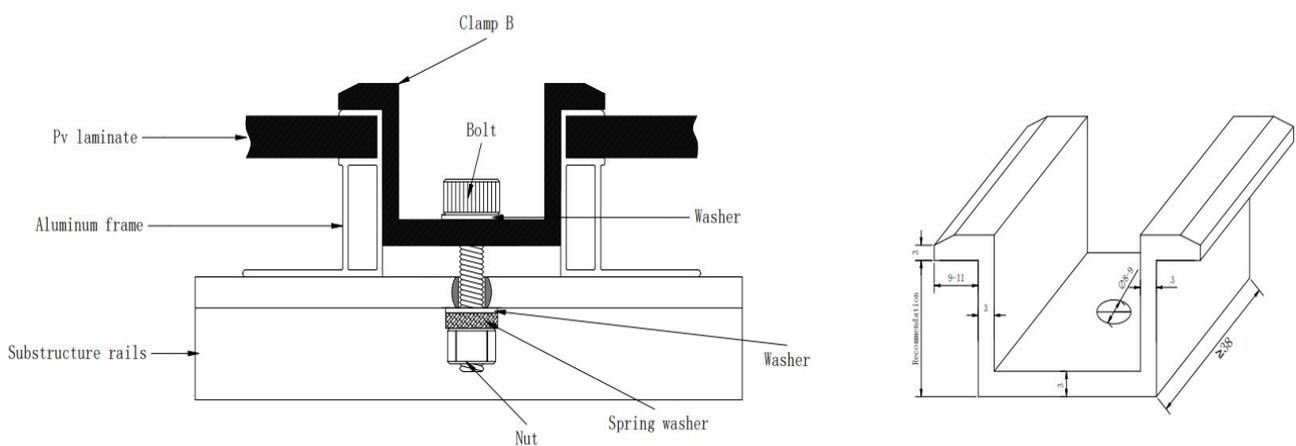


Abbildung 5: Klammer B

B. Empfohlener Drehmomentbereich für Schrauben: 18 N.m bis 24 N.m.

C. Bei der Verwendung von Schraubenlöchern für die Montage sollte eine flache Edelstahlscheibe mit einer Mindestdicke von 1,5 mm und einem Außendurchmesser von mehr als 16 mm verwendet werden.

D. Die Klemmen der Module dürfen die Frontscheibe nicht berühren oder den Rahmen in irgendeiner Weise verformen. Vermeiden Sie Abschattungseffekte durch die Klemmen des Moduls. Die Entwässerungsöffnungen am Modulrahmen dürfen nicht verschlossen oder durch die Klemmen verdeckt werden. Außerdem müssen zwei oder mehr Schrauben oder zwei volle Gewindegänge einer einzelnen Schraube in das Metall eingreifen.

## 5.2.2. Module mit Montagebohrung installiert

Die Module sollten durch die Befestigungslöcher in den hinteren Flanschen des Rahmens mit den Stützstrukturen verschraubt werden. Beachten Sie die Angaben in Abbildung 6 (Montagehinweise).

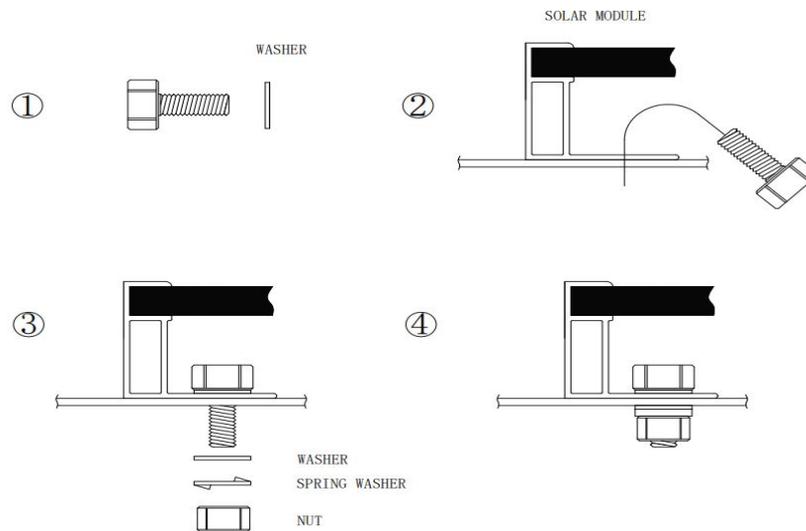


Abbildung 6: Montagehinweise

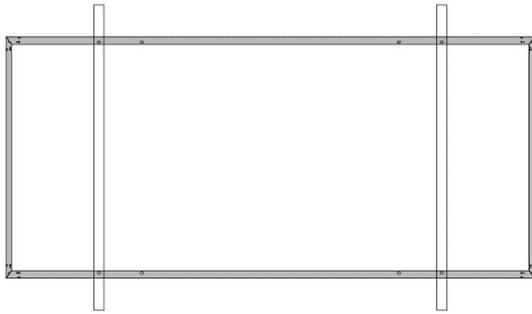
Als Referenz verwenden Sie bitte die unten aufgeführten Komponenten:

	1. Bolzen	2. Unterlegscheibe	3. Federscheibe	4. Mutter
Material	Q235B/SUS304	Q235B/SUS304	Q235B/SUS304	Q235B/SUS304
Größe&Länge	M8/M6*16mm	M8/M6	M8/M6	M8/M6
Bemerkung	Das empfohlene Drehmoment liegt zwischen 12 Nm und 16 Nm für M8 und 8 Nm bis 12 Nm für M6			

## 5.3. Einbaulage und entsprechende statische Belastungen

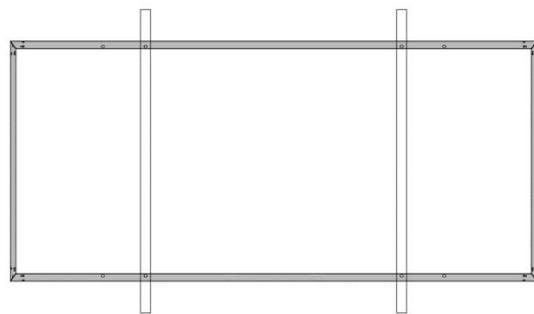
- Die niedrige/normale Belastungsbedingung ist für die Installation unter den meisten Umgebungsbedingungen anwendbar: die maximale statische Last auf der Rückseite der Module beträgt 2400Pa (d.h. Windlast), und die maximale statische Last auf der Vorderseite der Module beträgt 2400Pa (d.h. Wind- und Schneelast).
- Der hohe Belastungsgrad gilt für die Installation in rauerer Umgebungsbedingungen wie Sturm, starker Schneefall usw. Die maximale statische Last auf der Rückseite der Module beträgt 2400Pa (d.h. Windlast), und die maximale statische Last auf der Vorderseite der Module beträgt 5400Pa (d.h. Wind- und Schneelast), je nach dem Druckniveau, das sie gemäß der IEC-Norm aushalten würden.
- Bei dynamischen Belastungen, wie z. B. Wind, muss der Sicherheitsfaktor um das Dreifache erhöht werden. Das bedeutet, dass die maximale dynamische Belastung 800 Pa beträgt, wenn die Windgeschwindigkeit weniger als 130 km/h beträgt.

**#1 Bolzen in den äußeren Löchern**



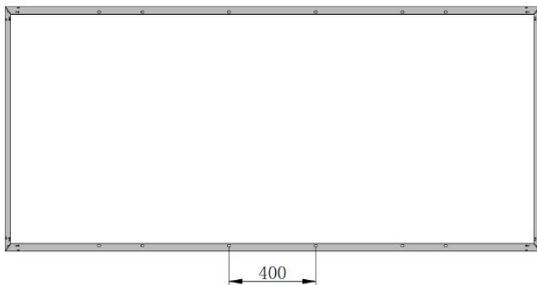
Äußere vier Löcher, Montageschienen über den langen Rahmen

**#2 Schrauben in den inneren Löchern**



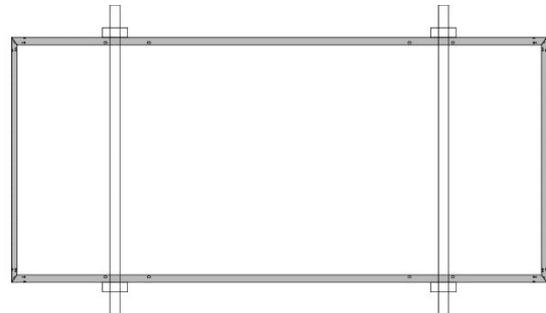
Innere vier Löcher, Montageschienen über den langen Rahmen

**#3 Bolzen in speziellen Löchern**



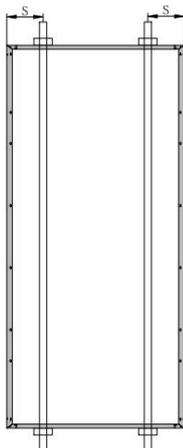
Montage durch Löcher im Abstand von 400 mm

**#4 Klemmen am langen Rahmen**



Befestigung mit Klammern ( $S=1/5 L \pm 50$  mm), Montageschienen über den langen Rahmen

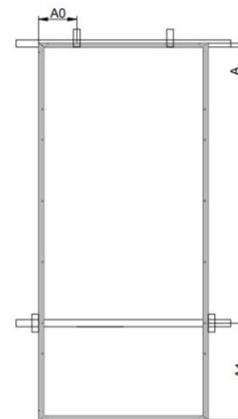
**#5 Klemmen am kurzen Rahmen**



$S=1/4$  short frame length  $\pm 50$  mm

Befestigung mit Klammern ( $S=1/4 L \pm 50$  mm), Montageschienen über den kurzen Rahmen

**#6 Vier Klammern gemischte Montage mit darunter liegenden Trägern**



$A \geq 40$  mm;  $A0=1/4$  kurze Rahmenlänge  $\pm 50$  mm;  
 144 & 156 Modellserie:  $A1=360 \sim 560$  mm;  
 108 & 120 Modellserie:  $A1=280 \sim 420$  mm

Installationsmethode		#1 Bolzen in äußeren Löchern	#2 Bolzen in inneren Löchern	#3 Bolzen in speziellen Löchern	#4 Klemmen am langen Rahmen	#5 Klemmen am kurzen Rahmen	#6 Klemmen gemischte Montage	
Gerahmte bifaziale Doppelglasmodule	mit 2,0 mm und 2,0 mm Glas	HY-DH156P8 HY-DH156N8	+5400pa/-2400pa	---	---	+5400pa/-2400pa	---	
		HY-DH144P8 HY-DH144N8	+5400pa/-2400pa	+3600pa/-2400pa	+2400pa/-2400pa	+5400pa/-2400pa	+2400pa/-800pa	+2400pa/-2400pa
	1,6 mm und 1,6 mm Glas	HY-DH144N9	+5400pa/-2400pa	---	---	+5400pa/-2400pa	---	---
		HY-DH132P8 HY-DH132N8	+5400pa/-2400pa	+3600pa/-2400pa	+2400pa/-2400pa	+5400pa/-2400pa	+2400pa/-1200pa	---
		HY-DH120P8 HY-DH120N8	+5400pa/-2400pa	+3600pa/-2400pa	---	+5400pa/-2400pa	+2400pa/-1600pa	+2400pa/-2400pa
		HY-DH108P8 HY-DH108N8	+5400pa/-2400pa	+3600pa/-2400pa	---	+5400pa/-2400pa	+2400pa/-1600pa	+2400pa/-2400pa
		HY-DH108N12(B)	+5400pa/-2400pa	---	---	+5400pa/-2400pa	+2200pa/-1400pa	---
		HY-DH108N12(B)	+5400pa/-2400pa	---	---	+5400pa/-2400pa	+2200pa/-1400pa	---
	Einglasmodule	mit 3,2 mm Frontglas	HY-WH144P8	+5400pa/-2400pa	+3600pa/-2400pa	+2400pa/-2400pa	+5400pa/-2400pa	---
			HY-WH132P8	+5400pa/-2400pa	+3600pa/-2400pa	+2400pa/-2400pa	+5400pa/-2400pa	---
HY-WH120P8 HY-WH108P8			+5400pa/-2400pa	+3600pa/-2400pa	---	+5400pa/-2400pa	---	

Abbildung 7: Einbaulage und zugehörige Lastverhältnisse

## 6. ELEKTRISCHE INSTALLATION

### 6.1. Elektrische Eigenschaften

- Die elektrischen Nenneigenschaften,  $I_{sc}$  liegt innerhalb von  $\pm 4\%$  und  $U_{oc}$  innerhalb von  $\pm 3\%$  der gemessenen Werte bei Standardtestbedingungen, aber für  $P_{max}$  liegt sie innerhalb von  $\pm 3\%$ . Standard-Testbedingungen:  $1000W/m^2$  Einstrahlung,  $25^\circ C$  Zelltemperatur und  $1,5 AM$ .
- Unter normalen Bedingungen können die Photovoltaik-Module Bedingungen ausgesetzt sein, die einen höheren Strom und/oder eine höhere Spannung erzeugen, als unter den Standard-Testbedingungen angegeben. Dementsprechend sollten die auf den Modulen angegebenen Werte für Kurzschlussstrom ( $I_{sc}$ ) und Leerlaufspannung ( $U_{oc}$ ) mit dem Faktor 1,25 multipliziert werden, wenn es darum geht, die Nennspannung der Komponenten, die Leitungskapazitäten, die Größe der Sicherungen und die Größe der an den Modulausgang angeschlossenen Steuerungen zu bestimmen.
- Die Spannungen sind additiv, wenn die Module direkt in Reihe geschaltet sind, und die Ströme der Module sind additiv, wenn die Module direkt parallel geschaltet sind, wie in Abbildung 4 dargestellt. Module mit unterschiedlichen elektrischen Eigenschaften dürfen nicht direkt in Reihe geschaltet werden.

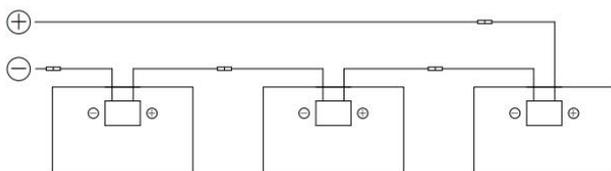


Abbildung 9: Reihenschaltung

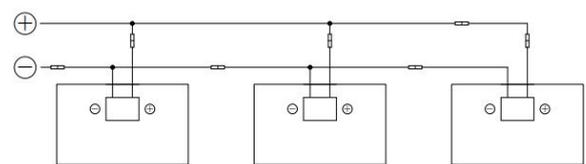


Abbildung 8: Parallelschaltung

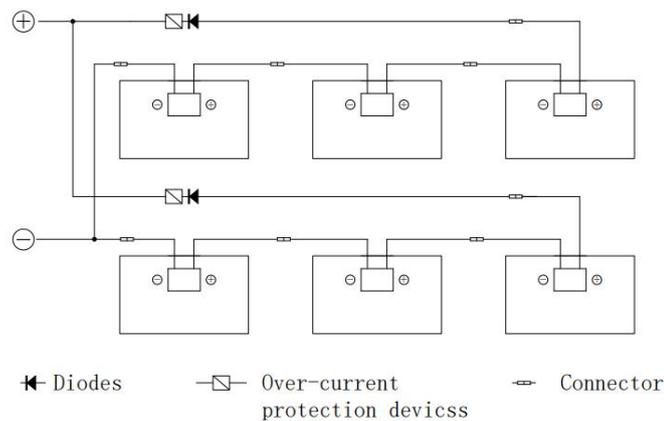


Abbildung 10. Elektrische Diagramme für Reihen- und Parallelschaltungen

- Die maximale Anzahl von Modulen, die in einem String in Reihe geschaltet werden können, muss in

Übereinstimmung mit den geltenden Vorschriften so berechnet werden, dass die angegebene maximale Systemspannung (die maximale Systemspannung der Runergy-Module beträgt DC 1500V) der Module und aller anderen elektrischen Gleichstromkomponenten 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:  $C_{voc} = 1 - \beta_{voc} \cdot (25 - T)$ . T ist die niedrigste erwartete Umgebungstemperatur am Standort des Systems.  $\beta$  (%/°C) ist der Temperaturkoeffizient des ausgewählten Moduls  $U_{oc}$  (siehe das entsprechende Datenblatt).
- Eine entsprechend bemessene Überstromschutzeinrichtung muss verwendet werden, wenn der Rückstrom den Wert der maximalen Absicherung der Module überschreiten könnte. Wenn mehr als zwei Reihenstränge parallelgeschaltet sind, ist für jeden Reihenstrang eine Überstromschutzeinrichtung erforderlich (siehe Abbildung 10).

## 6.2. Kabel und Verkabelung

- Diese Anschlussdosen sind so konzipiert, dass sie aufgrund ihrer gut angeschlossenen Kabel und des Steckers mit der Schutzart IP68 leicht in Reihe geschaltet werden können. Jedes Modul hat zwei einadrige Kabel, ein positives und ein negatives, die in der Anschlussdose vorverdrahtet sind. Die Stecker an den gegenüberliegenden Enden dieser Drähte 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 verriegelt ist.
- Verwenden Sie Feldverdrahtungen mit geeigneten Querschnitten, die für den maximalen Kurzschlussstrom der Module zugelassen sind. Runergy empfiehlt Installateuren, nur sonnenlichtbeständige Kabel zu verwenden, die für die Gleichstromverkabelung in PV-Systemen geeignet sind. Der Mindestdrahtdurchmesser sollte 4 mm<sup>2</sup> (12 AWG) betragen.

Nennwert Erforderliche Mindestfeldverkabelung:

Prüfstandard	Drahtgröße	Temperaturbereich
EN 50618: 2014	4mm <sup>2</sup>	-40 °C bis +90 °C

- Die Kabel sollten so an der Montagestruktur befestigt werden, dass eine mechanische Beschädigung des Kabels und/oder der Module vermieden wird. Die Kabel dürfen nicht belastet werden. Der Mindestbiegeradius des Kabels sollte nicht weniger als das 8-fache des Kabeldurchmessers betragen. Jegliche Kabelschäden, die durch zu starkes Biegen oder durch das Kabelmanagementsystem verursacht werden, fallen nicht unter die Runergy-Garantie. Verwenden Sie zur Befestigung geeignete Mittel, wie z. B. sonnenlichtbeständige Kabelbinder und/oder speziell für die Befestigung am Modulrahmen ausgelegte Kabelführungsclips. Die Kabel sind zwar sonnenlichtbeständig und wasserdicht, sollten aber nach Möglichkeit nicht der direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt oder in Wasser getaucht werden. Die Kabelanordnung muss den örtlichen Gesetzen und Vorschriften entsprechen.

### 6.3. Stecker

- Achten Sie darauf, dass die Steckverbinder trocken und sauber sind, und stellen Sie sicher, dass die Steckverbinderkappen handfest sitzen, bevor Sie die Module anschließen. Versuchen Sie nicht, eine elektrische Verbindung mit nassen, verschmutzten oder anderweitig defekten Steckern herzustellen. Vermeiden Sie Sonneneinstrahlung und das Eintauchen der Stecker in Wasser. Vermeiden Sie Stecker, die auf dem Boden oder dem Dach aufliegen.
- Fehlerhafte Anschlüsse können zu Lichtbögen und Stromschlägen führen. Prüfen Sie, ob alle elektrischen Anschlüsse sicher befestigt sind. Vergewissern Sie sich, dass alle Verriegelungsstecker vollständig eingerastet und verriegelt sind. Die Steckverbindungen müssen den entsprechenden IP-Schutzgrad erreichen, um die elektrische Sicherheit zu gewährleisten.
- Vermeiden Sie den Kontakt mit organischen Lösungsmitteln und anderen korrosiven Stoffen wie Alkohol, Benzin, Pestiziden, Herbiziden usw. in den Steckverbindungen und in der Umgebung des Geräts. Bitte konsultieren Sie Runergy für Details. Andernfalls übernimmt Runergy keine Verantwortung für Risse in den Steckern, die durch diesen Aspekt verursacht werden. Im Folgenden sind zwei Beispiele für eine falsche Verwendung aufgeführt:



Die Art der Entriegelung von Steckern ist je nach örtlichen Gesetzen und Vorschriften unterschiedlich, bitte beachten Sie dies.

### 6.4. Bypass-Dioden

- Die mit Runergy-Modulen verwendeten Anschlussdosen enthalten Bypass-Dioden, die parallel zu den PV-Zellensträngen geschaltet sind. Bei teilweiser Abschattung leiten die Dioden den von den nicht abgeschatteten Zellen erzeugten Strom ab und begrenzen so die Erwärmung der Module und die Leistungsverluste. Bypass-Dioden sind keine Überstromschutzeinrichtungen.
- Im Falle eines bekannten oder vermuteten Diodenausfalls sollten Installateure oder Wartungsdienstleister Runergy kontaktieren. Versuchen Sie niemals, die Anschlussdose selbst zu öffnen.
- Achten Sie bitte auf den Schutz vor induktiven Blitzen, Rückfluss und falschem Anschluss.

## 7. ERDUNG

- Die Erdung wird nur bei den gerahmten bifazialen Modulen verwendet.
- Runergy-Module verwenden einen Rahmen aus oxidiertem Aluminium, um Korrosion zu vermeiden. Der Rahmen der Module muss mit dem Erdungsleiter der Anlage verbunden werden, um Schäden durch Blitzschlag und statische Aufladung zu vermeiden.
- Die Erdungsvorrichtung sollte die Innenseite der Aluminiumlegierung vollständig berühren und die Oberfläche der Oxidationsschicht des Rahmens durchdringen.
- Bitte bohren Sie keine zusätzlichen Erdungslöcher in den Rahmen der Module, da Runergy sonst ausdrücklich die Haftung für den Verlust der Garantie ausschließt.
- Um das PID-Risiko zu verringern, empfiehlt Runergy neben der Geräteerdung auch eine negative Systemerdung. Die Nichteinhaltung dieser Anforderung kann die Leistung des Systems beeinträchtigen.
- Die Erdungsmethode sollte nicht zu einem direkten Kontakt von ungleichen Metallen mit dem Aluminiumrahmen der Module führen, was eine galvanische Korrosion zur Folge hätte. Die Norm IEC 60950 empfiehlt, dass Metallkombinationen eine elektrochemische Potentialdifferenz von 0,6 Volt nicht überschreiten.
- Die Rahmenschienen haben vorgebohrte Löcher, die mit einem Erdungszeichen versehen sind. Diese Löcher sollten für die Erdung verwendet werden und dürfen nicht für die Montage der Module verwendet werden.

Die folgenden Erdungsmethoden sind verfügbar:

### 7.1. Erdung mit Erdungsbolzen

- Das Erdungsloch mit einem Durchmesser von 4,2 mm befindet sich an der Kante nahe der Mitte der Module. Die Mittellinie der Erdungsmarkierung überschneidet sich mit dem Erdungsloch, und die Richtung ist dieselbe wie beim längeren Rahmen.
- Die Erdung zwischen den Modulen muss von einem qualifizierten Elektriker genehmigt werden. Die Erdungsvorrichtung muss von einem qualifizierten Elektrohersteller hergestellt werden. Das empfohlene Anzugsdrehmoment beträgt 2,3 N.m. 12 AWG - Kupferdraht kann in Verbindung mit dem Erdungsbolzen als Geräteerdungsleiter verwendet werden. Der Kupferdraht darf bei der Installation nicht gequetscht werden.



Abbildung 11: Installationsmethode

## 7.2. Erdung durch Verwendung einer nicht genutzten Montageöffnung

- Die vorhandenen, nicht genutzten Montageöffnungen können für die Erdung verwendet werden.
- Richten Sie die Erdungsklammer auf die Montageöffnung am Rahmen. Fädeln Sie die Erdungsklammer und den Rahmen mit der Erdungsschraube ein.
- Setzen Sie die Zahndichtung auf der anderen Seite ein, ziehen Sie die Mutter an und sichern Sie sie. Das empfohlene Anzugsdrehmoment für die Mutter beträgt 2,0 N.m~2,2 N.m.
- Fädeln Sie die Erdungsklemme mit dem Erdungskabel ein. Das Material und die Größe des Erdungskabels sollten den einschlägigen Anforderungen der nationalen, regionalen und lokalen Vorschriften, Gesetze und Normen entsprechen.
- Schließen Sie die Montage ab, indem Sie die Befestigungsschraube des Erdungskabels anziehen.

## 7.3. Zusätzliche Erdungsvorrichtungen Dritter

Runergy PV-Module können mit Erdungsvorrichtungen von Drittanbietern geerdet werden, sofern diese für die Erdung von Modulen zertifiziert sind und die Vorrichtungen gemäß den Anweisungen des Herstellers installiert werden.

## 8. BETRIEB UND WARTUNG

Es ist erforderlich, die Module regelmäßig zu überprüfen und zu warten, insbesondere im Rahmen der Gewährleistung. Es liegt in der Verantwortung des Benutzers, dem Lieferanten die festgestellten Schäden innerhalb von 2 Wochen zu melden.

### 8.1. Reinigung

- Staub, der sich auf dem transparenten Substrat auf der Vorderseite ansammelt, kann die Leistungsabgabe verringern und sogar einen regionalen Hot-Spot-Effekt verursachen. Industrieabwässer oder Vogelkot können schwerwiegende Folgen haben, wobei der Schweregrad von der Transparenz der Fremdkörper abhängt. Es ist in der Regel nicht gefährlich, dass der angesammelte Staub die Sonneneinstrahlung verringert, da die Lichtintensität noch gleichmäßig ist und die Leistungsverringern normalerweise nicht offensichtlich ist.
- Wenn die Module in Betrieb sind, kann es Umweltfaktoren geben, die die Leistung deutlich reduzieren. Runergy empfiehlt, dass sich zu keinem Zeitpunkt ein Hindernis auf der Oberfläche des Moduls befinden sollte.
- Achten Sie bei der Reinigung auf geeignete Kleidung und isolierte Handschuhe. Überprüfen Sie die Unversehrtheit der PV-Module vor und nach der Reinigung, um sicherzustellen, dass keine Schäden, lockere Verbindungen usw. vorhanden sind, um die Gefahr eines Stromschlags zu vermeiden.
- Die Häufigkeit der Reinigung hängt von der Geschwindigkeit ab, mit der sich die Verschmutzung ansammelt. In vielen Fällen wird das vordere Substrat mit Regen gereinigt, und wir können die Häufigkeit der Reinigung verringern. Es wird empfohlen, die Glasoberfläche mit einem feuchten Schwamm oder einem weichen Tuch abzuwischen. Bitte reinigen Sie das Glas nicht mit säure- oder alkalihaltigen Reinigungsmitteln. Die genauen Inhalte entnehmen Sie bitte der "Reinigungsanleitung".
- Es wird empfohlen, die Reinigung am frühen Morgen oder am späten Abend vorzunehmen, wenn die Lichtintensität schwach oder die Temperatur relativ niedrig ist, um das Risiko eines Stromschlags oder von Verbrennungen zu verringern.

## 8.2. Die Sichtprüfung der Module

Führen Sie eine Sichtprüfung der Module durch, um festzustellen, ob es optische Mängel gibt, und achten Sie dabei besonders auf die folgende Situation:

- Ob das Glas zerbrochen ist;
- Korrosion entlang der Busbars der Zellen. Die Korrosion wird durch die in die Module eingedrungene Feuchtigkeit verursacht, wenn das Material der Oberflächenkapselung während der Installation oder des Transports beschädigt wird;
- Ob es brennende Rückstände auf der Rückseite gibt;
- Prüfen Sie, ob die Befestigungsschrauben zwischen den PV-Modulen locker oder beschädigt sind; prüfen Sie, ob der PV-Anschluss fest sitzt, und nehmen Sie eine rechtzeitige Anpassung oder Reparatur vor;
- Ob die Erdung gut ist;
- Ob Hindernisse und Fremdkörper die Oberfläche der PV-Module bedecken.

## 8.3. Inspektion des Steckers und der Kabel

Es wird empfohlen, die folgenden vorbeugenden Wartungsarbeiten alle 6 Monate durchzuführen:

- Überprüfen Sie die Verkapselung des Steckers mit dem Kabel.

- Prüfen Sie das Dichtungsgel der Anschlussdose, um sicherzustellen, dass es nicht rissig ist.

## 9. KONTAKT

Unternehmen: Jiangsu Runergy New Energy Technology Co., Ltd.

Herstelleradresse: Room 1-101, 58 Xiangjiang Road, Wirtschaftliche Förderzone, Yancheng City, Jiangsu Province, 224000, China

Email: [service-inform@runergy.cn](mailto:service-inform@runergy.cn)

## 10. PRODUKTUNTERSTÜTZUNG

Das Installationshandbuch gilt für die folgenden Modultypen. Die Modultypen können sich aufgrund der kontinuierlichen Produktinnovation, Forschung und Entwicklung ohne vorherige Ankündigung ändern.

Bezeichnung	Abmessung (mm)
HY-DH108N8(B)	1722*1134*30/35
HY-DH108P8	1722*1134*30/35
HY-WH108P8	1722*1134*30/35
HY-WH108N8	1722*1134*30/35
HY-DH108N12 (B)	1762*1134*30/35
HY-DH120N8	1908*1134*30/35
HY-DH120P8	1908*1134*30/35
HY-WH120P8	1908*1134*30/35
HY-WH120N8	1908*1134*30/35
HY-DH132N8	2094*1134*30/35
HY-DH132P8	2094*1134*30/35
HY-WH132P8	2094*1134*30/35
HY-WH132N8	2094*1134*30/35
HY-DH144N8	2278*1134*30/35
HY-DH144P8	2278*1134*30/35
HY-WH144P8	2278*1134*30/35
HY-WH144N8	2278*1134*30/35
HY-DH144N9	2384*1134*30/35