

The background of the cover page is a photograph of a solar farm. It shows rows of dark blue solar panels mounted on metal frames in a grassy field under a bright blue sky with the sun shining. A large, semi-transparent red parallelogram is overlaid on the right side of the image, containing the title text.

Installationsanleitung für LONGi Solar-Solarmodule

Anwendbarer Modultyp			Certification Status	Modul Struktur
Einseitig Modul	LR6-60-***M	LR6-72-***M	IEC, UL	einschichtiges Glas
	LR6-60BK-***M	LR6-72BK-***M	IEC, UL	einschichtiges Glas
	LR6-60HV-***M	LR6-72HV-***M	IEC, UL	einschichtiges Glas
	LR6-60PB-***M	LR6-72PB-***M	IEC, UL	einschichtiges Glas
	LR6-60PE-***M	LR6-72PE-***M	IEC, UL	einschichtiges Glas
	LR6-60PH-***M	LR6-72PH-***M	IEC, UL	einschichtiges Glas
	LR6-60MP-***M	LR6-72MP-***M	IEC	einschichtiges Glas
	LR6-60MPH-***M	LR6-72MPH-***M	IEC	einschichtiges Glas
	LR6-60HPH-***M	LR6-72HPH-***M	IEC, UL	einschichtiges Glas
	LR6-60HPH-***MC	LR6-72HPH-***MC	IEC, UL	einschichtiges Glas
	LR6-60HPB-***M	/	IEC, UL	einschichtiges Glas
	LR6-60OPH-***M	LR6-72OPH-***M	IEC	einschichtiges Glas
	LR6-60DG-***M	LR6-72DG-***M	IEC, UL	Doppelverglasung
	LR6-60PD-***M	LR6-72PD-***M	IEC, UL	Doppelverglasung
	LR6-60HPD-***M	LR6-72HPD-***M	IEC, UL	Doppelverglasung
	LR6-60HIH-***M	LR6-72HIH-***M	IEC, UL	einschichtiges Glas
	LR6-60HIB-***M	/	IEC, UL	einschichtiges Glas
	LR4-50HPH-***M	/	IEC, UL	einschichtiges Glas
	LR4-60HPH-***M	LR4-72HPH-***M	IEC, UL	einschichtiges Glas
	LR4-60HPB-***M	/	IEC, UL	einschichtiges Glas
	LR4-60HIH-***M	LR4-72HIH-***M	IEC, UL	einschichtiges Glas
	LR4-60HIB-***M	/	IEC, UL	einschichtiges Glas
	LR4-66HPH-***M	/	IEC, UL	einschichtiges Glas
	LR4-66HP-***M	/	IEC, UL	einschichtiges Glas
	LR4-66HIH-***M	/	IEC, UL	einschichtiges Glas
	LR5-54HPH-***M	/	IEC, UL	einschichtiges Glas
	LR5-54HPB-***M	/	IEC, UL	einschichtiges Glas
	LR5-54HIH-***M	/	IEC, UL	einschichtiges Glas
	LR5-54HIB-***M	/	IEC, UL	einschichtiges Glas
	LR5-54HNB-***M	/	IEC, UL	einschichtiges Glas
	LR5-54HTH-***M	/	IEC, UL	einschichtiges Glas
	LR5-54HTB-***M	/	IEC, UL	einschichtiges Glas
	LR5-66HPH-***M	LR5-72HPH-***M	IEC, UL	einschichtiges Glas
	LR5-66HIH-***M	LR5-72HIH-***M	IEC, UL	einschichtiges Glas
	/	LR5-72HTH-***M	IEC, UL	einschichtiges Glas
KUndVerlängerung Modul	LR4-60HBD-***M	LR4-72HBD-***M	IEC, UL	Doppelverglasung
	LR4-60HIBD-***M	LR4-72HIBD-***M	IEC, UL	Doppelverglasung
	LR5-54HIBD-***M	LR5-72HIBD-***M	IEC, UL	Doppelverglasung
	LR5-54HIBB-***M	LR5-72HIBD-***M	IEC, UL	Doppelverglasung
	LR5-54HABD-***M	LR5-72HND-***M	IEC, UL	Doppelverglasung
	LR5-54HABB-***M	LR5-72HTD-***M	IEC, UL	Doppelverglasung
	LR5-66HBD-***M	/	IEC, UL	Doppelverglasung
	LR5-66HIBD-***M	/	IEC, UL	Doppelverglasung

* Informationen zu rahmenlosen Modulen und LR6-Typen finden Sie im LONGi PV Module Installation Manual V15.



Sicherheit Kommentar

- Dieses Handbuch enthält Informationen zur Installation und sicheren Verwendung von Solarmodulen (nachfolgend „Modul“ genannt) der LONGi Solar Technology Co., Ltd. (nachfolgend „LONGi“ genannt). Bitte beachten Sie alle Sicherheitshinweise in diesem Handbuch sowie die örtlichen Vorschriften.
- Die Installation der Module erfordert Fachkenntnisse und darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Bitte lesen Sie diese Anleitung vor der Installation und Inbetriebnahme des Moduls sorgfältig durch. Das Installationspersonal muss mit den mechanischen und elektrischen Anforderungen des Systems vertraut sein. Bitte bewahren Sie diese Anleitung für zukünftige Wartungs- und Reparaturarbeiten sowie für den Verkauf und die Handhabung der Module auf.
- Bei weiteren Fragen wenden Sie sich bitte an den LONGi-Kundendienst.

Inhaltsverzeichnis

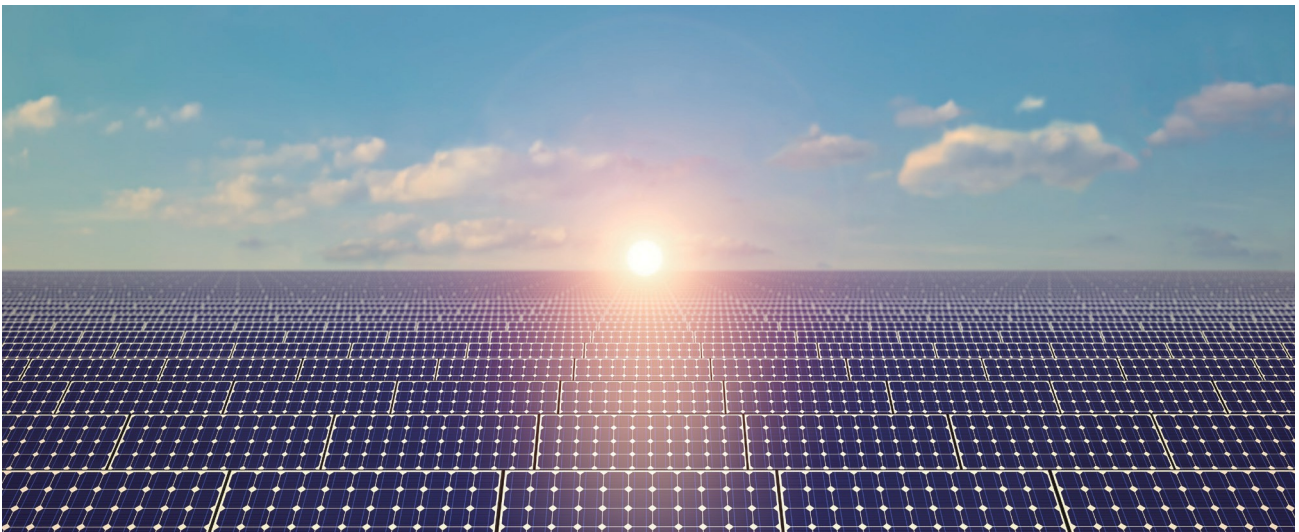
3	1 / Einleitung
3	2 / Gesetze und Vorschriften
4	3 / Allgemeine Informationen
4	3.1 Identifizierung von Modulen
6	3.2 Anschlusskastentyp und Verdrahtungsmethode
8	3.3 Allgemeine Sicherheitshinweise
9	3.4 Elektrische Leistungssicherheit
9	3.5 Betriebssicherheit
10	3.6 Brandschutz
11	4 / Installationsbedingungen
11	4.1 Installationsort und Arbeitsumgebung
12	4.2 Auswahl der Neigungswinkel
13	5 / Mechanische Installation
13	5.1 Allgemeine Anforderungen
13	5.2 Mechanische Montage einseitiger Armaturen
14	5.2.1 Schraubbefestigung
14	5.2.2 Montage der Klemmen
15	5.2.3 Montage und mechanische Belastung des einseitigen Moduls
17	5.3 Mechanische Installation von doppelseitigen Modulen
17	5.3.1 Schrauben festziehen
18	5.3.2 Anbringen der Klemmen
19	5.3.3 Montage und mechanische Belastung doppelseitiger Module
23	6 / Elektroinstallation
23	6.1 Elektrische Energie
23	6.2 Kabel und Leitungen
24	6.3 Anschluss
24	6.4 Schaltdiode
24	6.5 PID-Schutz und Wechselrichterkompatibilität
25	7 / Erdung
26	8 / Betrieb und Wartung
26	8.1 Reinigung
27	8.2 Äußere Inspektion des Moduls
27	8.3 Überprüfung von Steckverbindern und Kabeln
27	9 Genehmigung und Durchführung

1 Einführung

Diese Installationsanleitung enthält Informationen zur elektrischen und mechanischen Installation. Bitte lesen und verstehen Sie die Informationen, bevor Sie die LONGi-Module installieren. Darüber hinaus enthält diese Anleitung wichtige Sicherheitshinweise. Der gesamte Inhalt dieser Anleitung ist geistiges Eigentum von LONGi und basiert auf langjähriger technischer Forschung und Erfahrung von LONGi.

Diese Installationsanleitung enthält keine ausdrückliche oder stillschweigende Qualitätsgarantie und sieht keine Entschädigung für Verluste, Modulschäden oder sonstige Kosten vor, die während oder im Zusammenhang mit der Installation, dem Betrieb, der Nutzung und der Wartung der Module entstehen. LONGi haftet nicht für die Verletzung von Patentrechten oder Rechten Dritter während der Nutzung der Module. LONGi behält sich das Recht vor, das Produkt oder die Installationsanleitung ohne vorherige Ankündigung zu ändern. Wir empfehlen Ihnen, regelmäßig unsere Website unter www.longi.com zu besuchen, um die jeweils aktuelle Version der Installationsanleitung einzusehen.

Wenn Kunden die Module nicht gemäß den in diesem Handbuch beschriebenen Anforderungen installieren, erlischt die eingeschränkte Garantie. Die in diesem Handbuch enthaltenen Hinweise dienen der Erhöhung der Installationssicherheit und haben sich in der Praxis bewährt. Bitte geben Sie dieses Handbuch an die Nutzer der Photovoltaikanlage weiter und informieren Sie sie über die Hinweise zu Betrieb, Wartung usw.



2 Gesetze und Vorschriften

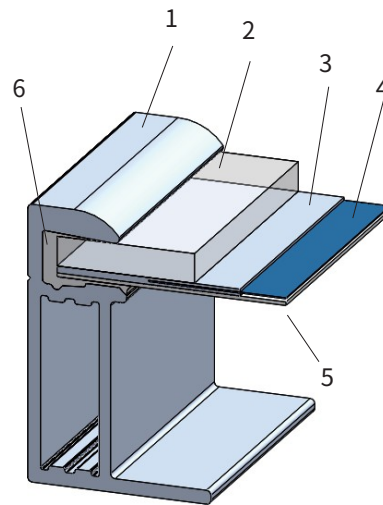
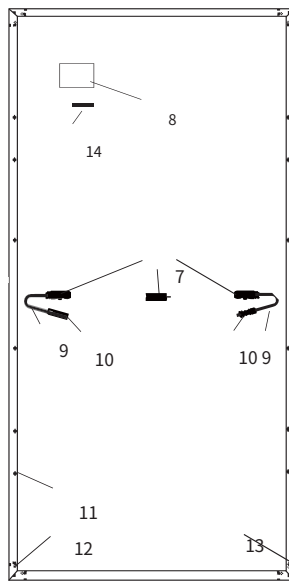
Die mechanische und elektrische Installation von Photovoltaikmodulen muss den geltenden Vorschriften entsprechen, insbesondere dem Elektrorecht, dem Baurecht und den Anforderungen an elektrische Anschlüsse. Diese Vorschriften können je nach Standort variieren, z. B. bei der Installation auf Gebäudedächern, Fahrzeugen usw. Die Anforderungen können auch von der Spannung des installierten Systems (Gleich- oder Wechselstrom) abhängen. Bitte informieren Sie sich bei Ihrer zuständigen Behörde über die genauen Bestimmungen.

3 allgemeine Informationen

3.1 Identifizierung von Modulen

Die drei Etiketten auf dem Modul enthalten folgende Informationen:

1. Typenschild: Produkttyp, Nennleistung, Nennstrom, Nennspannung, Leerlaufspannung, Kurzschlussstrom unter Testbedingungen, Prüfzeichen, maximale Systemspannung usw.
2. Aktuelle Klassifizierungsbezeichnung: Nennbetriebsstrom (H steht für hoch, M für mittel, L für niedrig)
3. Seriennummerticket: Eine eindeutige Seriennummer ist dauerhaft auf der Innenseite des Moduls einlaminiert und befindet sich auf der Vorderseite des Moduls. Eine weitere identische Seriennummer befindet sich neben dem Typenschild des Moduls.

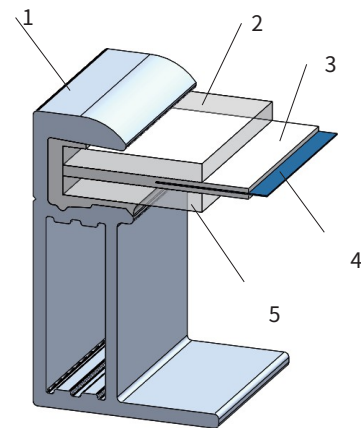
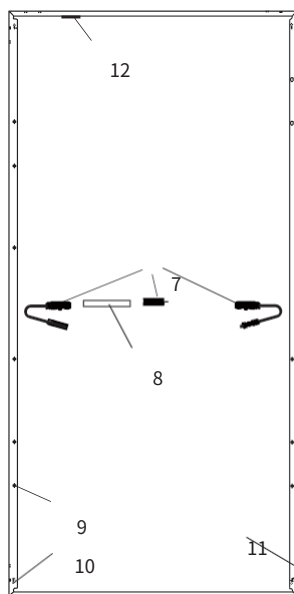


1 Rahmen	2 Glas	3 EVA	4 Solarpanel
5 Rückseite	6 Kieselgel	7 Anschlussdose	8 Typenschild
9 Kabel	10-poliger Stecker	11 Befestigungslöcher	12 Erdungsbohrung
13 Ablaufloch	14 Barcode		

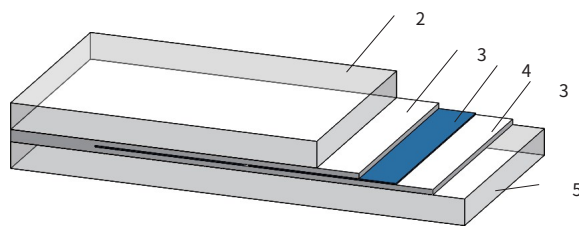
Abbildung 1: Typische technische Zeichnung von einseitigen Modulen

(Die Position der Anschlussdose ist in Abschnitt 3.2 beschrieben. Die genaue Ausführung hängt von der jeweiligen Spezifikation ab.)





Doppelseitige Module (mit Rahmen)



Doppelseitige Module (rahmenlos)

1 Rahmen	2 Erste Flasche	3 EVA/POE	4 Solarpanel
5 Heckscheibe	6 Dichtmittel	7 Anschlussdose	8 Typenschild
9 Befestigungslöcher	10 Erdungslöcher	11 Ablauflöcher	12 Barcode

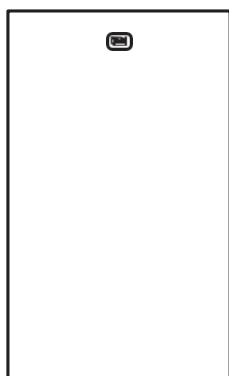
Abbildung 2. Technische Zeichnung typischer Module

(Die Verbindung)ErDie Box befindet sichUndUndUndzuDiesd in Abschnitt 3.2. Der BetonUndDas Design ist relevantErspezifischDieciErTlrfü(gg.)



3.2 Art der Anschlussdose und Anschlussmethode

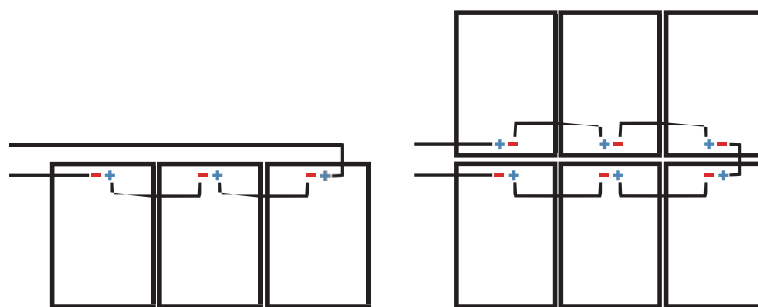
Anschlussdose Standortsymbol



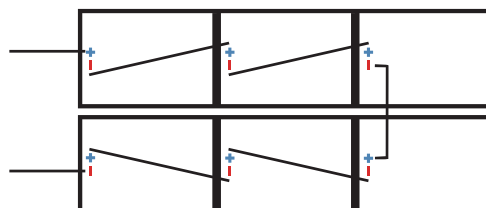
Empfohlene Verdrahtungsmethode

Vertikale Installation: Standardkabellänge

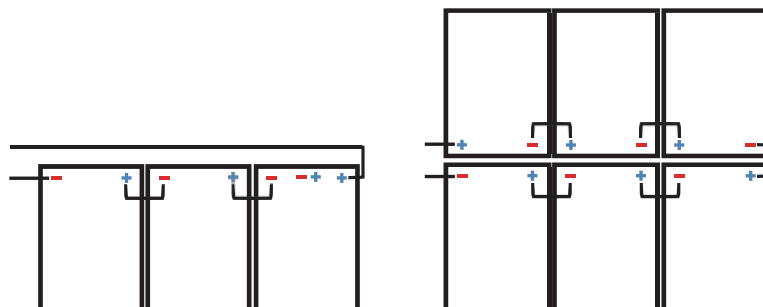
(Hinweis: Ein Ende einer Reihe muss verlängert werden.)



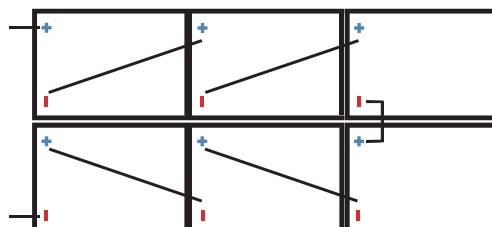
Horizontale Installation: Standardkabellänge



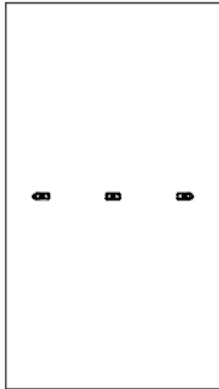
Vertikale Installation: Standardkabellänge (Hinweis: Ein Ende einer Reihe muss verlängert werden.)



Horizontale Installation: Kabellänge für PV-Module Typ 60 $\geq 1,2$ m, Kabellänge für PV-Module Typ 72 $\geq 1,4$ m

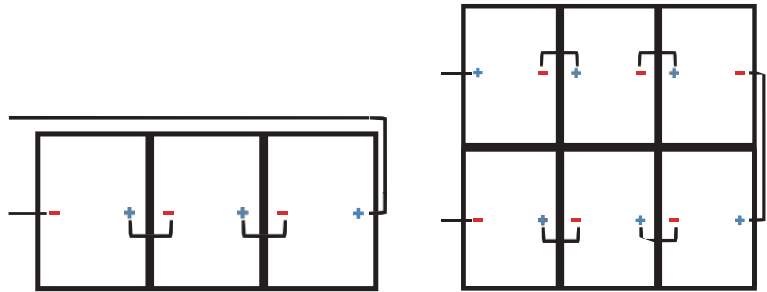


Anschlussdose Standortsymbol



Empfohlene Verdrahtungsmethode

Vertikale Installation: Standardkabellänge:

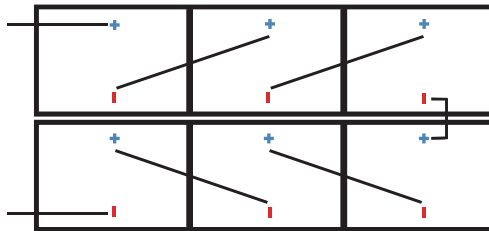


Hinweis: Das Kabel muss für den Anschluss beidseitig verwendbar sein.

wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

Horizontale Installation:

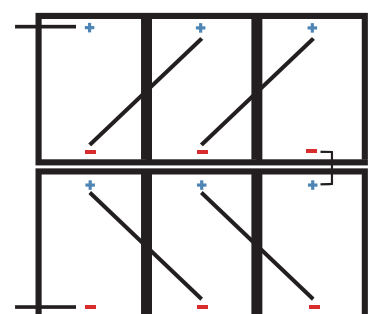
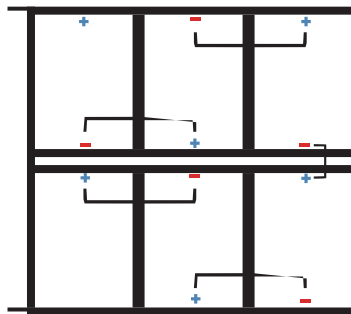
Kabellänge des PV-Moduls Typ 60 $\geq 1,2$ m, Kabellänge des PV-Moduls Typ 72 $\geq 1,4$ m, Kabellänge des PV-Moduls Typ 78 $\geq 1,5$ m



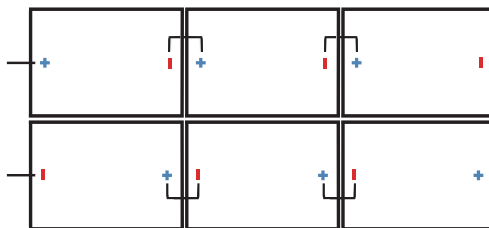
Vertikale Installation:

Methode 1: Standardkabellänge

Methode 2: Einkomponentenkabel
Länge $\geq 1,2$ m



Horizontale Installation: Standardkabellänge



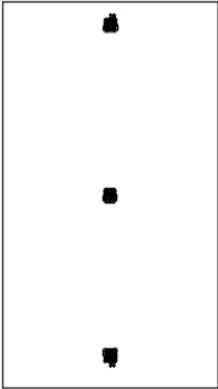
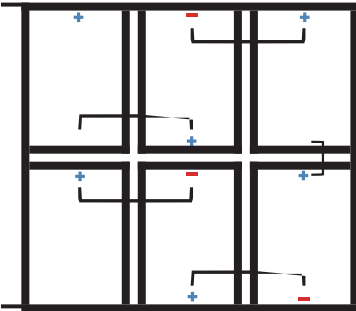
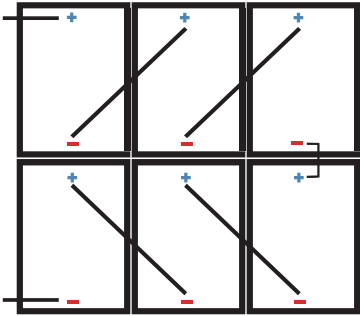
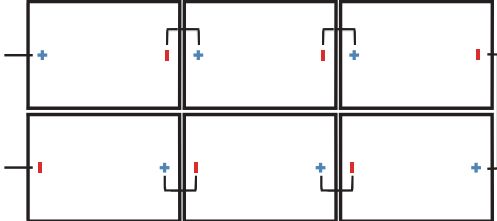
Symbol für die Position des Verteilerkastens	Empfohlene Verdrahtungsmethode
	Vertikale Installation: Methode 1: Standardkabellänge  Methode 2: Einkomponentenkabel Länge $\geq 1,2$ m 
	Horizontale Installation: Standardkabellänge 

Abbildung 3: Arten von Anschlussdosen und Verdrahtungsmethoden



3.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

Das Anwendungsniveau des LONGi-Solarmoduls ist II. Klasse, die in Systemen eingesetzt werden kann, die mit Spannungen über 50 V DC oder 240 W betrieben werden und bei denen allgemeiner Kontaktzugang erwartet wird;

Werden die Module auf einem Dach installiert, müssen die Gesamtfeuerbeständigkeit des fertigen Gebäudes sowie Betrieb und Wartung berücksichtigt werden. Eine dachmontierte Solaranlage sollte erst nach einer Begutachtung durch einen Bausachverständigen oder Ingenieur und nach Erhalt offizieller Prüfergebnisse für das gesamte Gebäude installiert werden. Es muss nachgewiesen werden, dass das Gebäude das zusätzliche Gewicht der Tragkonstruktion und der Solarmodule tragen kann.

Zu Ihrer eigenen Sicherheit führen Sie bitte keine Arbeiten auf dem Dach ohne persönliche Schutzausrüstung (PSA) durch. Dazu gehören unter anderem:

Absturzsicherung, Verwendung von Leitern oder Treppen und persönliche Schutzmaßnahmen.

Zu Ihrer eigenen Sicherheit installieren oder betreiben Sie die Module bitte nicht unter gefährlichen Bedingungen wie starkem Wind oder Windböen oder auf nassen oder sandigen Dächern.



Solarmodule erzeugen bei Sonneneinstrahlung Gleichstrom. Jeglicher Kontakt mit freiliegenden Metallteilen der Modulanschlüsse kann zu Stromschlägen oder Verbrennungen führen. Der Kontakt mit Gleichspannungen von 30 V oder mehr kann tödlich sein.

Auch ohne angeschlossene Last oder externe Stromkreise können die Module Spannung erzeugen. Bitte verwenden Sie isolierende Vorrichtungen und tragen Sie Gummihandschuhe, wenn Sie bei Sonneneinstrahlung mit den Modulen arbeiten.

Die Solarpaneele verfügen über keinen Schalter. Sie lassen sich nur dann außer Betrieb setzen, wenn man sie vor Sonnenlicht schützt, sie mit fester Pappe oder UV-beständigen Materialien abdeckt oder die Module mit der Sonnenseite nach oben auf eine glatte, ebene Fläche legt.

Um Lichtbögen oder Stromschläge zu vermeiden, trennen Sie die elektrische Verbindung nicht unter Last. Auch eine falsche Verbindung kann zu Lichtbögen oder Stromschlägen führen. Halten Sie die Steckverbinder trocken und sauber und stellen Sie sicher, dass sie funktionsfähig sind. Führen Sie keine anderen Metallgegenstände in die Steckverbinder ein und versuchen Sie nicht, auf irgendeine Weise eine elektrische Verbindung herzustellen.

Schnee, Wasser oder andere reflektierende Materialien in der Umgebung erhöhen die Lichtreflexion, was den Ausgangsstrom und die Leistung steigert. Bei niedrigen Temperaturen erhöhen sich ebenfalls die Modulspannung und die Leistung.

Falls das Modulglas oder andere Dichtungsmaterialien beschädigt sind, tragen Sie bitte persönliche Schutzausrüstung (PSA) und trennen Sie die Module anschließend vom Stromkreis.

Die Module dürfen nur im nassen Zustand und nur mit persönlicher Schutzausrüstung bedient werden. Beachten Sie bei der Reinigung der Module die Reinigungsanweisungen im Handbuch.

Folgende Chemikalien dürfen nicht mit den Anschlüssen in Berührung kommen: Benzin, Weißblütenöl, Holzöl, Formtemperaturöl, Motoröl (z. B. KV46), Fett (z. B. Molykote EM-50L), Schmieröl, Rostschutzöl, Pressöl, Diesel, Speiseöl, Aceton, Alkohol, ätherische Öle, Knochenbindemittel, Bananenöl, Trennmittel (z. B. Pelicoat S-6), Klebstoffe und Gießmassen.

Stoffe, die Oxim-Gas erzeugen können (z. B. KE200, CX-200, Chemlok), TBP, Reinigungsmittel usw.





- Öffnen Sie während der Installation die äußere Verpackung der Module.
- Die Verpackung darf nicht beschädigt werden und die verpackten Module dürfen nicht auf den Boden fallen gelassen werden.
- Beim Stapeln der Module darf die auf dem Verpackungskarton angegebene maximale Anzahl an Lagen nicht überschritten werden.
- Bevor Sie die Module auspacken, legen Sie den Verpackungskarton an einen belüfteten, wasserdichten und trockenen Ort. vor dem Auspacken der Module.
- Beachten Sie beim Öffnen der Verpackung die Auspackanweisungen.
- Der Transport von Modulen mit Anschlussdosen oder Kabeln ist strengstens verboten.
- Die Module dürfen nicht betreten oder betreten werden.
- Um Beschädigungen des Glases zu vermeiden, stellen Sie keine schweren Gegenstände auf die Module.
- Seien Sie besonders vorsichtig bei der Platzierung in Ecken.
- Versuchen Sie nicht, das Modul zu zerlegen oder das Typenschild oder Modulkomponenten zu entfernen.
- Die Module dürfen nicht bemalt oder mit Klebstoffen versehen werden.
- Die Rückseite der Module darf nicht beschädigt oder zerkratzt werden.
- Bohren Sie keine Löcher in den Modulrahmen, da dies die Tragfähigkeit des Rahmens verringern, zu Rahmenkorrosion führen und die den Kunden gewährte eingeschränkte Garantie ungültig machen kann.
- Die eloxierte Oberfläche des Aluminiumlegierungsrahmens darf außer an der Erdungsverbindung nicht zerkratzt werden. Kratzer können zu Korrosion am Rahmen führen und dessen Tragfähigkeit sowie Langzeitstabilität beeinträchtigen.
- Reparieren Sie defekte Module nicht selbst.



3.6 Brandschutz

Bitte lesen Sie vor der Installation der Module die örtlichen Gesetze und Vorschriften und beachten Sie die Brandschutzbestimmungen des Gebäudes. Gemäß den entsprechenden Zertifizierungsnormen entspricht die Feuerwiderstandsklasse der einseitigen LONGi-Module UL Typ 1 oder 2 bzw. IEC Klasse C, die der doppelseitigen LONGi-Module UL Typ 29 bzw. IEC Klasse C.

Das Dach muss mit feuerbeständigen Materialien mit einer für die Dachmontage geeigneten Feuerwiderstandsklasse abgedeckt sein, und es muss darauf geachtet werden, dass die Rückplatte und die Montagefläche ausreichend belüftet sind.

Unterschiedliche Dachkonstruktionen und Montagearten beeinflussen die Feuerbeständigkeit von Gebäuden. Eine unsachgemäße Montage kann eine Brandgefahr darstellen.

Um die Feuerwiderstandsklasse des Daches zu gewährleisten, muss der Abstand zwischen dem Modulrahmen und der Dachoberfläche mindestens 10 cm (0,39 Zoll) betragen.

Bitte verwenden Sie gemäß den örtlichen Vorschriften geeignetes Modulzubehör wie Sicherungen, Leitungsschutzschalter und Erdungsklemmen. Installieren Sie die Module nicht in Bereichen, in denen brennbare Gase vorhanden sind.

4 Installationsbedingungen

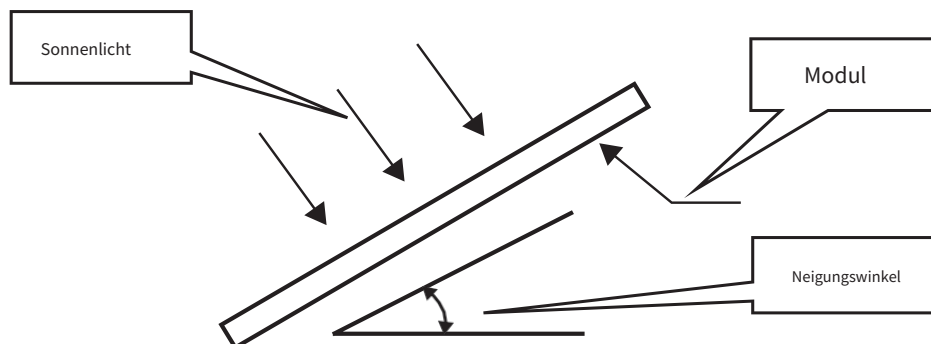
4.1 Installationsort und Arbeitsumgebung

- Module können nicht im Weltraum verwendet werden.
- Richten Sie kein Sonnenlicht mit Spiegeln oder einer Lupe auf die Module.
- LONGi-Module sollten an geeigneten Gebäuden oder anderen geeigneten Orten (z. B. Boden, Garage, Gebäudeaußenwand, Dach, Solarnachführungssystem) installiert werden, jedoch nicht an Fahrzeugen montiert werden.
- Installieren Sie die Module nicht an Orten, an denen Überschwemmungsgefahr besteht.
- LONGi empfiehlt, die Module in einer Betriebsumgebung zu installieren, in der die Temperatur -40°C und 40°C zwischen
Dies sind die durchschnittlichen monatlichen Höchst- und Tiefsttemperaturen an den Installationsstandorten. Die Module sind extremen Betriebsbedingungen ausgesetzt.
Temperatur -40°C und 85°C liegt dazwischen.
- Stellen Sie sicher, dass die installierten Module keinen Wind- oder Schneelasten ausgesetzt sind, die die maximal zulässige Lastgrenze überschreiten.
- Die Module sollten an ganzjährig unbeschatteten Standorten installiert werden. Achten Sie darauf, dass am Installationsort keine Hindernisse das Licht blockieren.
- Installieren Sie Blitzschutz in Gebieten, in denen Blitz und Donner häufig vorkommen.
- Installieren Sie die Module nicht an Orten, an denen brennbare Gase vorhanden sein könnten.
- Die Module sollten nicht in Umgebungen eingesetzt werden, in denen übermäßiger Hagel, Schnee, Rauch, Luftverschmutzung und Ruß auftreten, oder an Orten, an denen stark korrosive Substanzen wie Salz, Salznebel, Sole, aktive chemische Dämpfe, saurer Regen oder andere vorkommen.
, die die Module korrodieren lassen und deren Sicherheit oder Leistungsfähigkeit beeinträchtigen.
- Bitte treffen Sie Vorkehrungen, um eine zuverlässige und sichere Installation der Module in rauen Umgebungen wie starkem Schneefall, Kälte und starken Winden, auf Inseln in der Nähe von Gewässern und Salznebel oder in Wüsten zu gewährleisten.
- LONGi-Module haben den Salzsprühnebeltest nach IEC 61701 bestanden, dennoch kann Korrosion an den Verbindungsstellen zwischen Modulrahmen und Träger sowie zwischen Modul und Erde auftreten. Bei einem Installationsabstand von mindestens 50 Metern zwischen LONGi-Modulen kann es zu Korrosion kommen.
aus der Ferne
Von der Küste aus müssen die zugehörigen Teile und Komponenten durch Korrosionsschutzmaßnahmen geschützt werden.



4.2 Auswahl der Neigungswinkel

Der Neigungswinkel von Solarmodulen ist der Winkel zwischen der Moduloberfläche und dem horizontalen Boden. Das Modul erreicht seine maximale Leistung, wenn es direkt ins Sonnenlicht ausgerichtet ist.



Auf der Nordhalbkugel empfiehlt es sich, die Module nach Süden und auf der Südhalbkugel nach Norden auszurichten.

Für genaue Montagewinkel beachten Sie bitte die Installationsanleitung für Standardmodule oder lassen Sie sich von einem erfahrenen Solarteuer beraten.

LONGi empfiehlt einen Installationswinkel der Module von mindestens 10° , damit Regen Staub von der Moduloberfläche abspülen und die Reinigungshäufigkeit reduziert werden kann. Zudem kann angesammeltes Wasser leicht ablaufen, wodurch Wasserflecken auf der Glasoberfläche vermieden werden, die das Aussehen und die Leistung der Module beeinträchtigen könnten.

In Reihe geschaltete LONGi-Module müssen mit derselben Ausrichtung und demselben Neigungswinkel installiert werden. Unterschiedliche Ausrichtungen und Neigungswinkel können zu unterschiedlichem Sonneneinfall und somit zu unterschiedlicher Stromerzeugung führen. Um eine maximale Jahresproduktion zu erzielen, müssen die optimale Ausrichtung und der optimale Neigungswinkel der Solarmodule im Installationsbereich so gewählt werden, dass die Module auch am kürzesten Tag des Jahres ausreichend Sonnenlicht erhalten.

Bei der Verwendung von LONGi-Modulen in netzunabhängigen Systemen sollte der Neigungswinkel unter Berücksichtigung der Jahreszeiten und der Sonneneinstrahlung berechnet werden, um die Ausgangsleistung zu maximieren. Wenn die Ausgangsleistung der Module die Eingangsleistung auch während der sonnenschwächsten Periode des Jahres decken kann, ist die Versorgung über das gesamte Jahr gewährleistet. Bei der Verwendung von LONGi-Modulen in netzgekoppelten Systemen sollte der Neigungswinkel nach dem Prinzip der Maximierung der jährlichen Ausgangsleistung berechnet werden.



5.1 Allgemeine Anforderungen

- Stellen Sie sicher, dass die Montageart und die Montagekonstruktion ausreichend stabil sind, um der zu erwartenden Belastung standzuhalten.

Die Einhaltung dieser Anforderungen ist die grundlegende Verantwortung des Installateurs der Photovoltaikanlage. Das Montagehalterungssystem ist für statische mechanische Belastungen ausgelegt.

Eine unabhängige Prüfeinrichtung mit analytischer Kapazität muss lokale, nationale oder internationale Prüfungen und Verifizierungen durchführen und bestätigen.

in Übereinstimmung mit den Standards.

- Die Montagekonstruktion muss aus langlebigen, korrosionsbeständigen und UV-beständigen Materialien bestehen.
- Die Module müssen fest an der Halterung befestigt werden.
- In Regionen mit starkem Schneefall im Winter muss die Höhe des Montagesystems so angepasst werden, dass die Unterkante des Moduls nicht vom Schnee bedeckt wird. Außerdem muss sichergestellt werden, dass der untere Teil des Moduls nicht durch Pflanzen, Bäume oder Ähnliches beschattet wird.
Lass dich nicht von herumfliegendem Sand und Kies verletzen.
- Wenn die Module an Halterungen parallel zum Dach oder zur Wand montiert sind, muss der Mindestabstand zwischen dem Modulrahmen und dem Dach/der Wand 10 betragen.

cm, was die Luftzirkulation und damit die Modulleistung verbessert. Vor der Installation der Module auf dem Dach

Stellen Sie sicher, dass das Gebäude für die Installation geeignet ist. Achten Sie außerdem auf eine ordnungsgemäße Abdichtung, um Leckagen zu vermeiden.

um der Sache willen.

- Modulrahmen können sich bei Wärme ausdehnen und bei Kälte zusammenziehen. Daher muss der Mindestabstand zwischen zwei benachbarten Modulen mindestens 10 mm (0,39 Zoll) betragen.
- Achten Sie darauf, dass die Rückseite der Module nicht mit Halterungen oder Gebäudestrukturen in Berührung kommt, die in das Innere der Module eindringen könnten, insbesondere wenn Druck auf die Moduloberfläche ausgeübt wird.
- Die maximale statische Belastung des Solarmoduls beträgt 5400 Pa Klemmkraft und 2400 Pa Hubkraft, wobei die Werte je nach Modul variieren (siehe beigegefügte Installationsanleitung); die im Handbuch angegebene Last bezieht sich auf die Testlast.
- Hinweis: Bei der Berechnung der geeigneten maximalen Last auf Grundlage der Installationsanforderungen der IEC 61215 – 2016 muss bei der Lastberechnung gemäß den örtlichen Gesetzen und Vorschriften ein Sicherheitsfaktor von 1,5 berücksichtigt werden.
- Die Module können horizontal oder vertikal montiert werden. Achten Sie bei der Installation der Komponenten darauf, die Abflussöffnung im Rahmen nicht zu verdecken.

5.2 Mechanische Montage einer einseitigen Baugruppe

Das Modul und die Trägerstruktur können mittels Befestigungslöchern, Klemmen oder Einbausystemen verbunden werden. Die Installation erfolgt gemäß der folgenden Präsentation und den Empfehlungen.

Die Installation muss ordnungsgemäß erfolgen. Sollte die Installationsmethode davon abweichen, wenden Sie sich bitte zur Genehmigung an den LONGi-Kundendienst. Andernfalls können die Module nicht ordnungsgemäß installiert werden. kann beschädigt werden und die eingeschränkte Garantie erlischt.



5.2.1 Schraubbefestigung

LONGi-Module verfügen standardmäßig über 8 Befestigungslöcher für M8-Schrauben (in der Abbildung unten blau gestrichelt umrandet, entsprechend ihrer Position als innere und äußere Löcher bezeichnet). Module des Typs 72 und einige Module des Typs 66 besitzen zusätzlich 4 Befestigungslöcher für M6-Schrauben (in der Abbildung unten rot eingekreist, kurz: 400-mm-Löcher). Diese dienen der Anbindung an NEXTracker und Tracking-Konsolensysteme anderer Hersteller. Befestigen Sie die Module mithilfe von Schrauben durch die Befestigungslöcher im hinteren Rahmen an der Konsole. Details finden Sie in Abbildung 4.

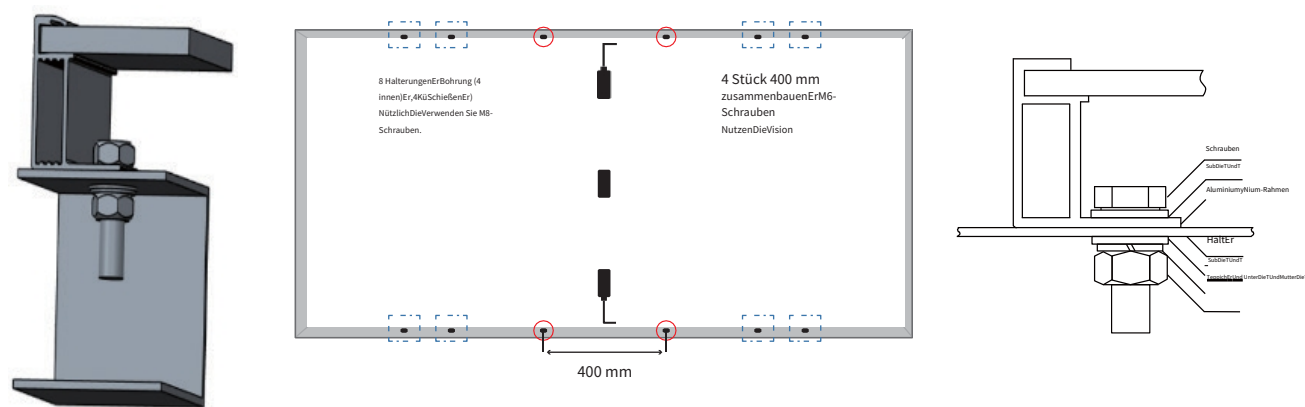


Abbildung 4: Montage der Schrauben für einseitige Module

Empfohlenes Zubehör:

Zubehör	Modell	Material	Kommentar
Schrauben	M8 (Vollgewinde empfohlen)	M6 (Vollgewinde empfohlen)	Q235B/SUS304
Waschmaschine	2 Stück, Dicke $\geq 1,5$ mm, Außendurchmesser = 16 mm	2 Stück, Dicke $\geq 1,5$ mm und Außendurchmesser $\approx 12-16$ mm	Q235B/SUS304
Federscheibe	8	6	Q235B/SUS304
Nuss	M8	M6	Q235B/SUS304

Empfehlung: (1) Anzugsdrehmomentbereich für M8-Schrauben: 12–16 N • m; Anzugsdrehmomentbereich für M6-Schrauben: 12–16 N • m.

Drehmomentbereich: 8–12 N • m;

(2) Bei Verwendung des LONGi 30mm (30H) hohen Rahmenmoduls wird empfohlen, Befestigungselemente mit einer Länge $L \leq 20$ mm zu wählen. (Für spezielle Modelle wenden Sie sich bitte an den LONGi-Kundendienst);

5.2.2 Klemme

Das Modul kann mit einer speziellen Klemme montiert werden, wie in Abbildung 5 gezeigt. Die Klemme darf unter keinen Umständen das Glas berühren oder den Rahmen verformen. Die Kontaktfläche zwischen Klemme und Vorderseite des Rahmens muss glatt und eben sein, um Beschädigungen am Rahmen oder anderen Bauteilen zu vermeiden.

Achten Sie darauf, dass die Klemmen diese Teile nicht beschatten. Die Ablauflöcher des Moduls dürfen nicht durch die Klemmen blockiert werden.

Bei gerahmten PV-Modulen sollte die Klemme eine Überlappung von 8–11 mm mit dem Modulrahmen aufweisen (dies kann geändert werden). (Querschnitt der Klemme, sofern das Modul sicher montiert ist). Bei rahmenlosen Solarmodulen darf die Klemme das Modul maximal um 15 mm überlappen. Das Anzugsmoment muss der mechanischen Konstruktionsnorm und dem vom Kunden verwendeten Schraubentyp entsprechen, z. B.: M8: 14–18 Nm.

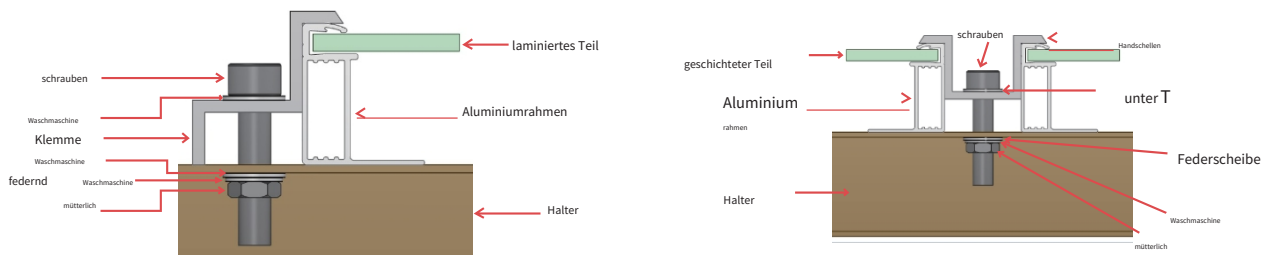


Abbildung 5: Anbringen eines einseitigen Moduls

5.2.3 Montage und mechanische Belastung eines einseitigen Moduls

Einseitige Module können mit Schrauben oder Klemmen befestigt werden. Die Montageart und die maximale Belastung sind unten aufgeführt (in der folgenden Tabelle werden Abstand und Länge in Millimetern (mm) und der Druck in Pascal (Pa) gemessen).

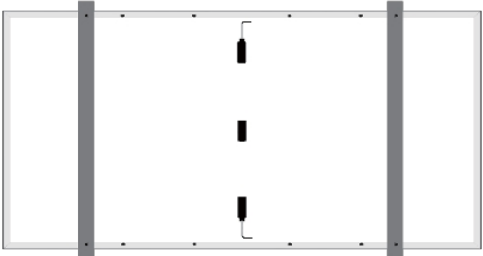
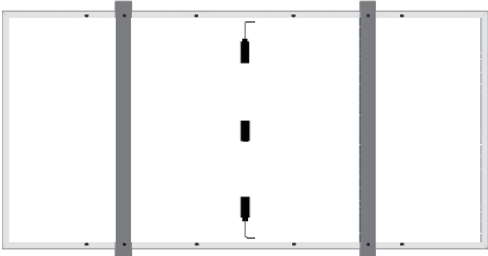
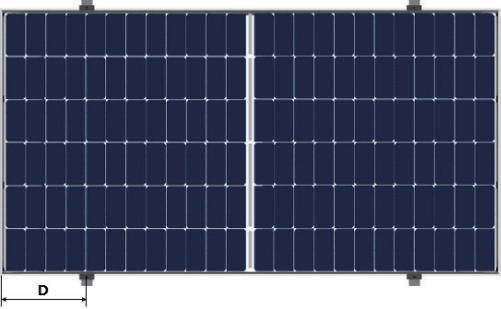
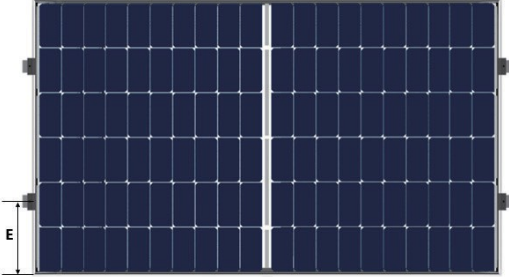
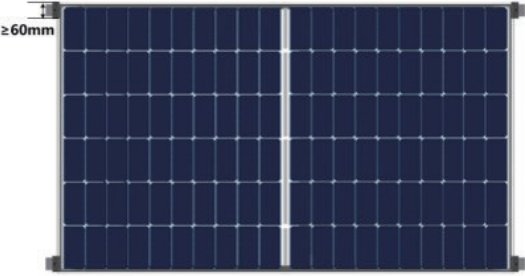
 KüschießenErNundLochneusSchraube rErDampfyTUnds A rErDampfyTER Undydie Länge vonneuer Rahmen ist gekreuzt.	 InnereErNundLochneusSchraube rErDampfyTUnds A rErDampfyTER Undydie Länge vonneuer Rahmen ist gekreuzt.
 - und ZeitenyTERmit einem MesserErFürUndNErErDampfyTUndUnd DerErDampfyTERUndydie Länge vonneuer Rahmen schneiden. (Klemmlänge ≥ 50 mm)	 RrErDampfyTERKlemmen A rErDampfyTERUndyfür den PreisErVideoframes überschneiden sich. (Klemmlänge ≥ 50 mm)
 Die ZeityTERSchadenErSie sind an den Ecken des Videorahmens angebracht. (Klemmlänge ≥ 60 mm, die Klemme und die Rahmen ≥ 9 mm)	

Abbildung 6: Montage einseitiger Module – Anhang

Maximale Prüflast für einseitig gerahmte Module:

ModulyEiter		KoloneyTUndSki MErNachtsch		SchraubenreherErDampfyTUndUnd		HaareyTERzu seinErFürUndNErERDampfyTUndUnd					DerErDampfyTERUndyzum RErSpaß rahmen		Die Klemmen sind RErSpaß rahmen		
		DerErDampfyTERUndydie Länge vonneu Kreuze am Rahmen einsDiesogar				DerErDampfyTERUndydie Länge vonneuSie kreuzen sich auf einem Rahmen.Diesogar									
		KüScheüentUndAko Loch		InnereErNUndLochneu		1/4L-50 ≤ D ≤ 1/4L+50		250 ≤ D ≤ 350		300 ≤ D ≤ 450		400 ≤ D ≤ 500		150 ≤ E ≤ 250	
50/54/60/66 ZellenDies, gerahmte, einseitige Module	LR4-50HPH-***M	±2400	+ 5400,-2400	+ 5400,-2400		/		/		/		±2400		/	
	LR4-60HPH-***M	±2400	+ 5400,-2400	+ 5400,-2400		/		/		/		±2400		/	
	LR4-60HPB-***M	±2400	+ 5400,-2400	+ 5400,-2400		/		/		/		±2400		/	
	LR4-60HIH-***M	±2400	+ 5400,-2400	+ 5400,-2400		/		/		/		±2400		/	
	LR4-60HIB-***M	±2400	+ 5400,-2400	+ 5400,-2400		/		/		/		±2400		/	
	LR4-66HP-***M	+ 5400,-2400	±2400	/		/		+ 5400,-2400		/		±2400		/	
	LR4-66HPH-***M	+ 5400,-2400	±2400	/		/		+ 5400,-2400		/		±2400		/	
	LR4-66HIH-***M	+ 5400,-2400	±2400	/		/		+ 5400,-2400		/		±2400		/	
	LR5-54HPH-***M	±2400	+ 5400,-2400	/		+ 5400,-2400		/		/		±2400		+ 2400/-1800	
	LR5-54HPB-***M	±2400	+ 5400,-2400	/		+ 5400,-2400		/		/		±2400		+ 2400/-1800	
	LR5-54HIH-***M	±2400	+ 5400,-2400	/		+ 5400,-2400		/		/		±2400		+ 2400/-1800	
	LR5-54HIB-***M	±2400	+ 5400,-2400	/		+ 5400,-2400		/		/		±2400		+ 2400/-1800	
	LR5-54HNB-***M	±2400	+ 5400,-2400	/		+ 5400,-2400		/		/		±2400		+ 2400/-1800	
	LR5-54HTH-***M	±2400	+ 5400,-2400	/		+ 5400,-2400		/		/		±2400		+ 2400/-1800	
	LR5-54HTB-***M	±2400	+ 5400,-2400	/		+ 5400,-2400		/		/		±2400		+ 2400/-1800	
	LR5-66HPH-***M	+ 5400,-2400	±2400	/		+ 5400,-2400		/		/		±1800		±1600	
	LR5-66HIH-***M	+ 5400,-2400	- 2400	/		+ 5400,-2400		/		/		±1800		±1600	
72 ZellenDies, gerahmtes, einseitiges Modul	LR4-72HPH-***M	+ 5400,-2400	±2400	/		/		+ 5400,-2400		/		/		/	
	LR4-72HIH-***M	+ 5400,-2400	±2400	/		/		+ 5400,-2400		/		/		/	
	LR5-72HPH-***M	+ 5400,-2400	±2400	/		/		/		+ 5400,-2400		/		/	
	LR5-72HIH-***M	+ 5400,-2400	±2400	/		/		/		+ 5400,-2400		/		/	
	LR5-72HTH-***M	+ 5400,-2400	±2400	/		/		/		+ 5400,-2400		/		/	



Die einseitigen Module von LONGi sind mit gängigen Montagesystemen kompatibel. Die Modullastwerte für gängige Montagesysteme sind wie folgt. Für andere, nicht in der Tabelle aufgeführte Montagesysteme wenden Sie sich bitte an den LONGi-Kundendienst.

Modultyp	Kompatible Halterungen	Befestigungselemente	Testlast (Pa)
LR4-72HPH-***M LR4-72HIH-***M	NEXTracker NX Horizon (1P)	Kurze Schiene V2.3 4× bobtail (M6-Kopf extern)ErDurchmesserEr16,8 mm (400 mm Löcher)	±2400
		Kurze Schiene V2.4 4× bobtail (M6-Kopf extern)ErDurchmesserEr16,8 mm (400 mm Lochposition)	+ 1200, -2400
		Kurze Schiene V2.4 + MangerEr4× bobtail (M6 Kopf außen)ErDurchmesserEr(16,8 mm) (400 mm Bohrungen)	±2400
	ATI DuraTrack™ HZ-TrackerErSystem (1 Stück)	300-mm-Hochleistungsklemme ^① ZiehenDiem: 20822	±1500
		Höhe 400 mm HaareyTERZiehenDie m: 20834	±1600
		600 mm breiteTER ZiehenDiem: 20715	±2800
	Arctech vyhorizontale einachsige SonneErzu säenErSkySmart2 (2P)	3214 mmy n + 900 mmDiezuErund steifyTERM8-Schraube + M8-MutterDieTUndt (küSchießener/sie/estmUndRer =16 mm) ZeichnungDiem: SZ0598640 + ZC9001740 990 mm große Löcher befinden sichUndweder	±2000
LR5-66HPH-***M LR5-66HIH-***M	NEXTracker NX Horizon (1P)	2530 mm M6-Schraube + M6-MutterDieTUndt (küSchießener/sie/estmUndRer =18 mm) ZeichnungDiem: SF7-MR-06-091 Rev.D00 400 + 1300 mm LochpositionicyiEr	+ 1200, -1800
		Kurze Schiene V2.4 + MangerEr4× bobtail (M6 Kopf außen)ErDurchmesserEr16,8 mm (400 mm Lochposition)	±2400
LR5-72HPH-***M LR5-72HIH-***M LR5-72HTH-***M	NEXTracker NX Horizon (1P)	Kurze Schiene V2.4 + MangerErmit 4 kurzen Stiften (M6-Kopf, außen)ErDurchmesserEr 16,8 mm (400 mm Löcher)	±1800

^① NEXTracker Short Rail V2.3 ist in der Entwicklung.

^② LONGi empfiehlt, dass das maximale Drehmoment für die Schrauben, die auf dem ATI Hi-rise 300mm verwendet werden, 19 N · m beträgt.

Die Lastdaten in diesem Abschnitt basieren auf den Ergebnissen von Sandsackdruckversuchen, die von LONGi oder unabhängigen Zertifizierungsstellen durchgeführt wurden. Bei dem Versuch werden Sandsäcke mit einem Gewicht von jeweils bis zu 10 kg verwendet, die gleichmäßig auf der Oberfläche des Moduls verteilt werden.

5.3 Mechanische Installation eines doppelseitigen Moduls

Die Module und das Montagesystem können mittels Schrauben, Klemmen oder integrierten Systemen verbunden werden. Die Installation sollte gemäß der folgenden Präsentation und den Empfehlungen erfolgen. Sollte die Installationsmethode davon abweichen, kontaktieren Sie bitte LONGi zur Genehmigung.

Andernfalls können die Module beschädigt werden und die Qualitätsgarantie erlischt.

5.3.1 Schraubbefestigung

LONGi-Module verfügen standardmäßig über 8 Befestigungslöcher für M8-Schrauben (in der Abbildung unten blau gestrichelt umrandet, im Folgenden entsprechend ihrer Position als innere und äußere vier Löcher bezeichnet). Module des Typs 72 und einige Module des Typs 66 besitzen zusätzlich 4 Befestigungslöcher für M6-Schrauben (in der Abbildung unten rot eingekreist, kurz: 400-mm-Löcher), die mit Produkten von Tracking-Konsolensystemen von Herstellern wie NEXTracker verwendet werden. Befestigen Sie die Module mithilfe von Schrauben durch die Befestigungslöcher im hinteren Rahmen an der Konsole. Details finden Sie in Abbildung 7. A kennzeichnet den Überlappungsbereich zwischen Modulrahmen und Konsole.

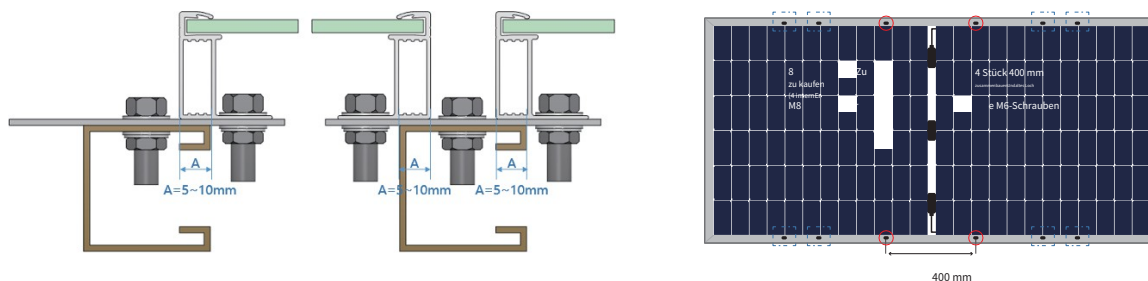


Abbildung 7: Verschraubung eines doppelseitigen Moduls

Folgende Zubehörteile werden empfohlen:

Zubehör	Modell		Material	Kommentar
Schrauben	M8 (Vollgewinde empfohlen)	M6 (Vollgewinde empfohlen)	Q235B/SUS304	Zubehör Die Materialauswahl sie sind Umfeld.
Waschmaschine	2 Stück, Dicke $\geq 1,5$ mm und Außendurchmesser = 16 mm	2 Stück, Dicke $\geq 1,5$ mm und Außendurchmesser = 12–16 mm	Q235B/SUS304	
Federscheibe	8	6	Q235B/SUS304	
Nuss	M8	M6	Q235B/SUS304	

Empfehlung: (1) Anzugsdrehmomentbereich für M8-Schrauben: 12–16 N · m; Anzugsdrehmomentbereich für M6-Schrauben: 12–16 N · m.

Drehmomentbereich: 8–12 N · m;

(2) Bei Verwendung des LONGi 30mm (30H) hohen Rahmenmoduls wird empfohlen, Befestigungselemente mit einer Länge $L \leq 20$ mm zu wählen. (Für spezielle Modelle wenden Sie sich bitte an den LONGi-Kundendienst);



5.3.2 Anbringen der Klemmen

Zur Montage der Module werden spezielle Klemmen verwendet (siehe Abbildung 5). Die Klemme darf weder das Glas berühren noch den Modulrahmen verformen. Die Auflagefläche der Klemme und die Vorderseite des Rahmens müssen eben und glatt sein, um Beschädigungen an Rahmen und Modul zu vermeiden.

Achten Sie darauf, dass die Befestigungsklammern keine Schatten werfen.

Die Ablauflöcher des Moduls dürfen nicht durch die Klemmen blockiert werden. Bei gerahmten Solarmodulen muss die Klemme den Modulrahmen um mindestens 8 mm (0,32 Zoll) und höchstens 11 mm (0,43 Zoll) überlappen. Der Querschnitt der Klemme kann angepasst werden, falls erforderlich.

Das Modul ist sicher befestigt. Bei rahmenlosen PV-Modulen sollte die Klemme den Modulrahmen maximal 15 mm überlappen. Das Anzugsmoment richtet sich nach der mechanischen Norm und dem vom Kunden verwendeten Schraubentyp, z. B.: M8: 14–18 Nm.

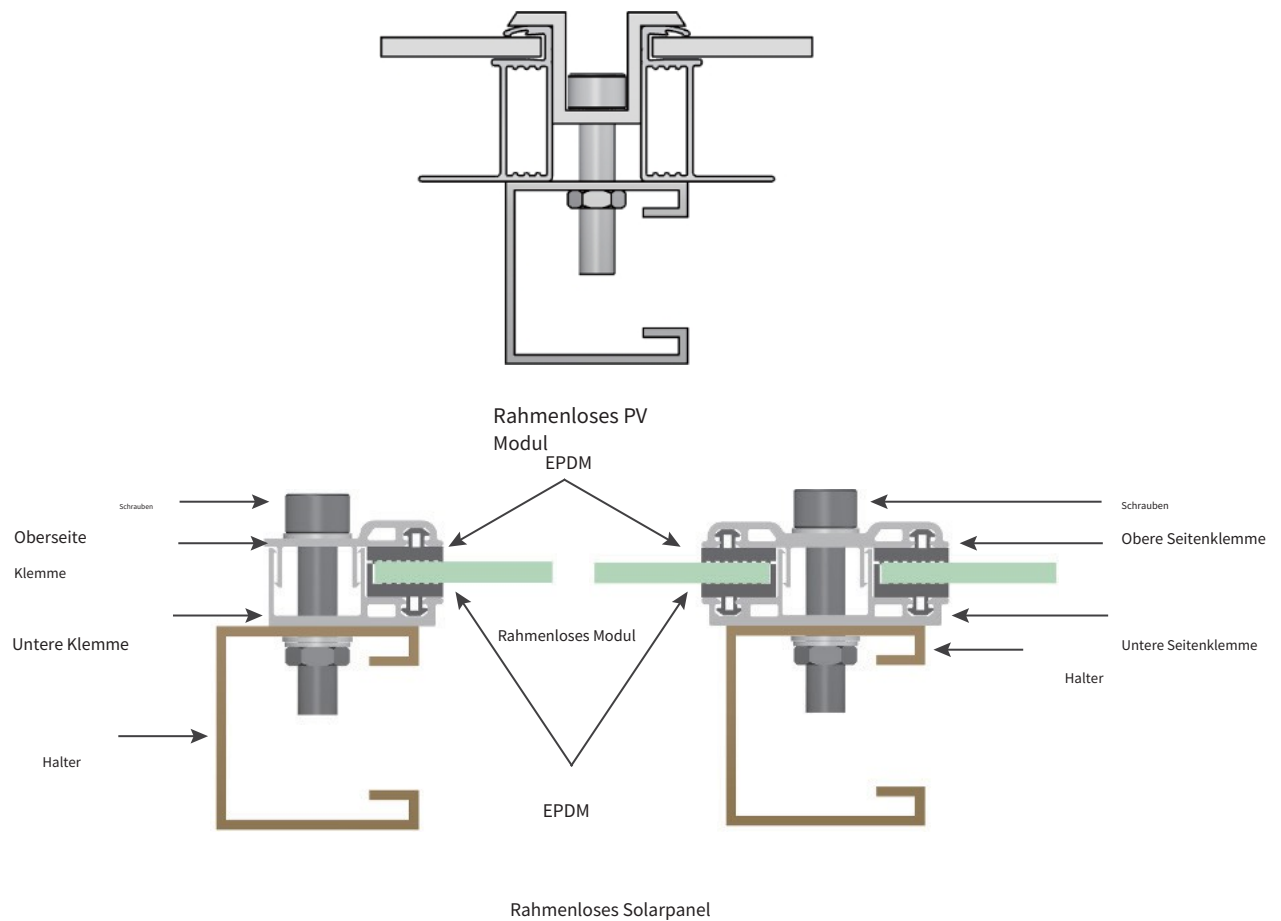
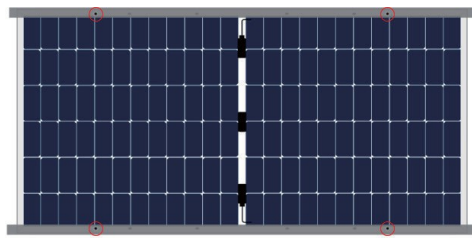


Abbildung 8: Anbringen eines doppelseitigen Moduls

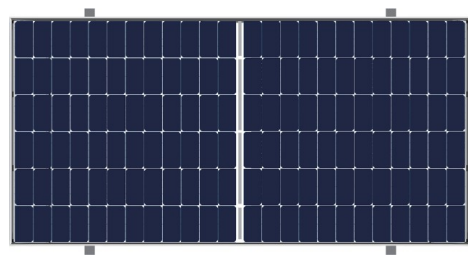


5.3.3 Montage und mechanische Belastung eines doppelseitigen Moduls

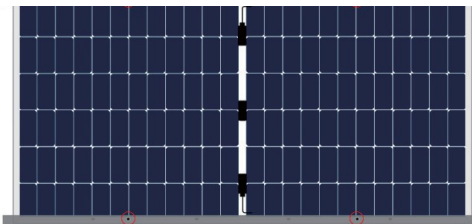
Doppelseitige Module können mit Schrauben oder Klemmen befestigt werden. Die Montageart und die maximale Belastung sind unten aufgeführt. (In der folgenden Tabelle sind Abstand und Länge in Millimetern (mm) und der Druck in Pascal (Pa) angegeben.)



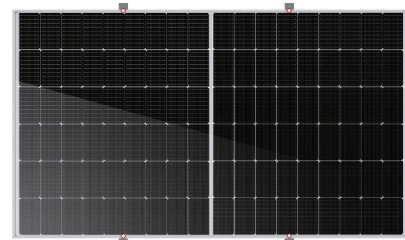
Externe Vierloch-Schraubbefestigung. Die Montageschienen verlaufen parallel zum langen Rahmen.



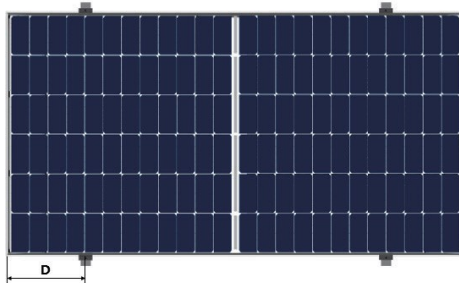
Externe Vierloch-Schraubbefestigung. Die Montageschienen verlaufen quer auf dem langen Rahmen.



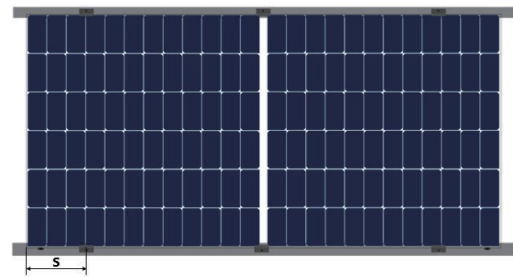
Interne Vierloch-Schraubbefestigung. Die Befestigungsschienen verlaufen parallel zum langen Rahmen.



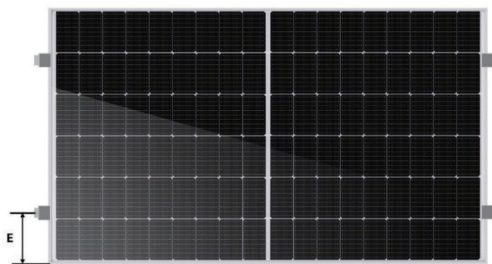
Innere Vierloch-Schraubbefestigung. Die Befestigungsschienen verlaufen quer auf dem langen Rahmen.



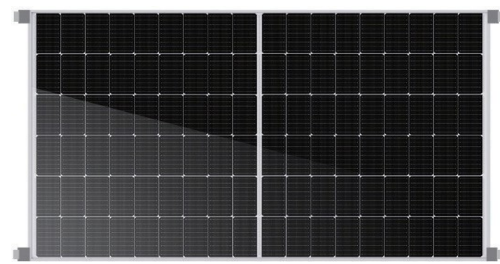
Installation of framed module with fixtures on long sides
(Der Balken steht senkrecht zu den Längsseiten.)
(Klemmlänge ≥ 40 mm)



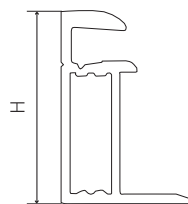
Klemmenbaugruppe A
Die Montageschienen verlaufen quer über den langen Rahmen.
(Klemmlänge ≥ 40 mm)



Montage der Klemmen A
Die Montageschienen kreuzen sich am kurzen Rahmen.



Die Klemmen sind an den Ecken des kurzen Rahmens montiert.



Höhe des Aluminiumrahmens (H)

Abbildung 9: Installation doppelseitiger Module – Anhang

Maximale Belastung von doppelseitigen, gerahmten Modulen:

Modultyp		Schraubbefestigung		Klemmen		
		Die Montageschienen kreuzen sich am langen Rahmen.		Die Befestigungsschienen sind lang Kreuze am Rahmen gegenseitig	Die Montageschienen kreuzen den kurzen Rahmen.	Die Klemmen an den Ecken des kurzen Rahmens sind ausgestattet
		/		Klemmlänge ≥ 50 mm	Überlappung zwischen Klemme und Rahmen ≥ 10 mm, Klemmlänge ≥ 50 mm	Überlappung von Klemme und Rahmen ≥ 10 mm, Klemmenlänge ≥ 50 mm
		Externes Vierloch	Innen vier Löcher	$250 \leq D \leq 350$	$150 \leq E \leq 250$	/
54 Zellen, gerahmt, doppelseitig Modul	LR5-54HIBD-***M	± 2400	+ 5400,-2400	+ 5400,-2400	± 2400	+ 2400,-1800
	LR5-54HIBB-***M	± 2400	+ 5400,-2400	+ 5400,-2400	± 2400	+ 2400,-1800
	LR5-54HABD-***M	± 2400	+ 5400,-2400	+ 5400,-2400	± 2400	+ 2400,-1800
	LR5-54HABB-***M	± 2400	+ 5400,-2400	+ 5400,-2400	± 2400	+ 2400,-1800

Modultyp		Schraubbefestigung			Befestigungsklammern				
		Die Montageschienen die lange rahmen schneiden	Die Montageschienen verlaufen parallel zu mit einem langen Rahmen.		Die Montageschienen sind kreuzförmig Sie laufen die lange auf dem Rahmen.		Die Montageschienen verlaufen parallel zum langen Rahmen.		
		Externes Vierloch	Externes Vierloch	Innen vier Löcher	$350 \leq D \leq 450$	$400 \leq D \leq 500$	$350 \leq D \leq 450$	$400 \leq D \leq 500$	$1/4L-50 \leq D \leq 1/4L+50$
60/66 Zellen-, gerahmtes, doppelseitiges Modul	LR4-60HIBD-***M (30H)	/	± 2400	+ 5400,-2400	/	/	/	/	+ 5400,-2400
	LR4-60HIBD-***M	/	± 2400	+ 5400,-2400	/	/	/	/	+ 5400,-2400
	LR5-66HBD-***M	+ 5400,-2400	+ 3600,-2400	± 2400	+ 5400,-2400	/	+ 3600,-2400	/	/
	LR5-66HIBD-***M	+ 5400,-2400	+ 3600,-2400	± 2400	+ 5400,-2400	/	+ 3600,-2400	/	/
72 zelliges, gerahmtes, doppelseitiges Modul	LR4-72HBD-***M (35H)	/	+ 5400,-2400	± 2400	/	/	/	/	+ 5400,-2400
	LR4-72HIBD-***M	/	+ 5400,-2400	± 2400	/	/	/	/	+ 5400,-2400
	LR5-72HBD-***M	+ 5400,-2400	+ 3600,-2400	± 2400	/	+ 5400,-2400	/	+ 3600,-2400	/
	LR5-72HIBD-***M	+ 5400,-2400	+ 3600,-2400	± 2400	/	+ 5400,-2400	/	+ 3600,-2400	/
	LR5-72HND-***M	+ 5400,-2400	+ 3600,-2400	± 2400	/	+ 5400,-2400	/	+ 3600,-2400	/
	LR5-72HTD-***M	+ 5400,-2400	+ 3600,-2400	± 2400	/	+ 5400,-2400	/	+ 3600,-2400	/

Die doppelseitigen Module von LONGi sind mit gängigen branchenüblichen Trägersystemen kombinierbar. Die Testlast für die Kompatibilitätsprüfung ist wie folgt (Informationen zu anderen, in der untenstehenden Tabelle nicht aufgeführten oder spezifizierten Trägersystemen erhalten Sie beim LONGi-Kundendienst).

Modultyp	Kompatible Halterungen	Montageteile	Testlast (pa)
LR4-72HBD-***M LR4-72HBD-***M	NEXTracker NX Horizon (1P)	Kurz - Schiene V2.4 4 x bobtail (M6-Kopf extern)ErDurchmesserEr16,8 mm) (400 mm Löcher)	± 2400
	ATI DuraTrack™ HZ-SchieneErSystem (1 Stück)	300 mm-Hochleistungsklemme ^② ZiehenDiem: 20822	± 1500
		Höhe 400 mm HaareyTerZiehenDiem: 20834	± 1500
		600 mm breityToh + 80 mm breityTer Mülich zeichneDiem: 20908	± 2400
		600 mm breityTer ZiehenDiem: 20715	± 2800
		850 mm breityToh +HaareyTerMül 80 mm ZeichnungDiem: 20904	± 3000
	Arctech vyhorizontale einachsige SonneErzu säenErSkySmart2 (2P)	3214 mmyn + 900 mmDiezuErund steifyTerM8-Schraube + M8-MutterDieTUndt (küSchießen er/sie/estmUndRer =16 mm) ZeichnungDiem: SZ0598640 + ZC9001740 990 mm große Löcher befinden sichUndweder	± 2400
LR5-66HBD-***M LR5-66HBD-***M	Soltec SF7 einachsiges SolarpanelErzu säenEr (2P)	2530 mm M6-Schraube + M6-MutterDieTUndt (küSchießen er/sie/estmUndRer =18 mm) ZeichnungDiem: SF7-MR-06-091 Rev.D00 400 + 1300 mm LochpositionicyDieR	± 1800
	NEXTracker NX Horizon (1P)	Kurz - Schiene V2.4 4 x bobtail (M6-Kopf extern)ErDurchmesserEr(16,8 mm) (400 mm Bohrungen)	± 2400
LR5-72HBD-***M LR5-72HBD-***M LR5-72HND-***M LR5-72HTD-***M	NEXTracker NX Horizon (1P)	Kurz - Schiene V2.4 4 x Bobtail (M6-Kopf extern)ErDurchmesserEr16,8 mm) (400 mm Löcher)	± 2100
		Short RailV2.4 + 990 mm VerlängerungEr8x Bobtail-Schiene (M6-Kopf außen)ErDurchmesserEr16,8 mm) 400+990 mm Lochposition	± 2400
	ATI DuraTrack™ HZ-TrackerErSystem (1 Stück)	300 mm hohe Klemme ^② ZiehenDiem: 20822	± 1200
		400 mm hoch HaareyTerZiehenDiem: 20834	± 1200
		600 mm breityToh + 80 mm breityTer Mülich zeichneDiem: 20908	± 1900
		850 mm breityToh + 80 mm breityTer Mülich zeichneDiem: 20904	± 2400
		1400 mmyn Zeichnen Diem: 20916	± 3600
	Arctech vyhorizontale einachsige SonneErzu säenErSkyline (1P)	450 mm M6-Schraube + M6-MutterDieTUndt (küSchießener/sie/estmUndRer =18 mm) Zeichnungsnr.Diem: 300010141 400 mm Löcher befinden sichUndweder	± 1800
		1040 mm M8-Schraube + M8-MutterDieTUndt (küSchießener/sie/estmUndRer =16 mm) Zeichnung - Nr.Diem: 300010142 990 mm Löcher befinden sichUndweder	± 2400
		1450 mm M8-Schraube + M8-MutterDieTUndt (küSchießener/sie/estmUndRer =16 mm) Zeichnungsnr.Diem: 300010143 1400 mm Löcher befinden sichUndweder	± 3600
	PV Hardware Omega-400 (1P)	428 mm M6-Schrauben + M6-MutternDieTUndt (küSchießener/sie/estmUndRer =18 mm) ZiehenDiem: MC_PR_Omega60x1_Oct_M6_S355_ZM310_400 400 mm große Löcher befinden sichUndweder	± 1800
	Arctech horizontaler einachsiger SonnensteinErSkySmart2 (2P) ^③	2786 mm - Undyn+400 mm Bohrungen: M6 Schraube + M6 MutterDieTUndt (küSchießener/sie/estmUndRer = 18 mm) 990 mm Bohrungen: M8 Schraube + M8 MutterDieTUndt (küSchießener/sie/estmUndRer =16 mm) ZeichnungDiem: SZ0598240 400+990 mm große Löcher befinden sichUndweder	+ 1800/-1600
		3376 mm - Undyn + 900 mm - M8-Schraube + M8-MutterDieTUndt (küSchießener/sie/estmUndRer =16 mm) ZeichnungDiem: SZ0598340+ZC9001740 990 mm große Löcher befinden sichUndweder	+ 2200/-2000
		3786 mm - Undyn + 900 M8 Schraube + M8-MutterDieTUndt (küSchießener/sie/estmUndRer =16 mm) ZeichnungDiem: SZ0598440+SZ0598440 Es befinden sich 1400 mm große Löcher.Undweder	+ 2600/-2200
	Soltec SF7 uniaxialer SonnensteinEr (2P) ^③	2832 mm M6-Schraube + M6-MutterDieTUndt (küSchießener/sie/estmUndRer = 18 mm) ZeichnungDiem: SF7-MR-06-064 Rev.P00 400 + 1400 mm Bohrungen befinden sichUndweder	± 1800

① Die Module werden aktualisiert. Bitte kontaktieren Sie den LONGi Solar-Kundendienst, bevor Sie Tracker auswählen.

② LONGi empfiehlt, dass das maximale Drehmoment für die im ATI Hi-rise 300mm System verwendeten Schrauben 19 N · m beträgt.

Die Lastdaten in diesem Abschnitt basieren auf den Ergebnissen von Sandsackdruckversuchen, die von LONGi oder unabhängigen Zertifizierungsstellen durchgeführt wurden. Es wird empfohlen, während des Versuchs Sandsäcke mit einem Gewicht von maximal 10 kg zu verwenden, um eine gleichmäßige Lastverteilung auf der Moduloberfläche zu gewährleisten.

6.1 Elektrische Energie

Die elektrischen Kennwerte liegen innerhalb von $\pm 3\%$ der angegebenen Werte für I_{sc} , V_{oc} und P_{max} bei STC (1000 W/m²), Bestrahlung 25°C Zelltemperatur und AM1.5-Spektrum).

Sind die Module in Reihe geschaltet, entspricht die Serienspannung der Summe der Spannungen aller in Reihe geschalteten Module. Sind die Module parallel geschaltet, entspricht der Strom der Summe der Ströme der einzelnen Module, wie in Abbildung 10 dargestellt. Module mit unterschiedlichen Nennleistungen können nicht in Reihe geschaltet werden.

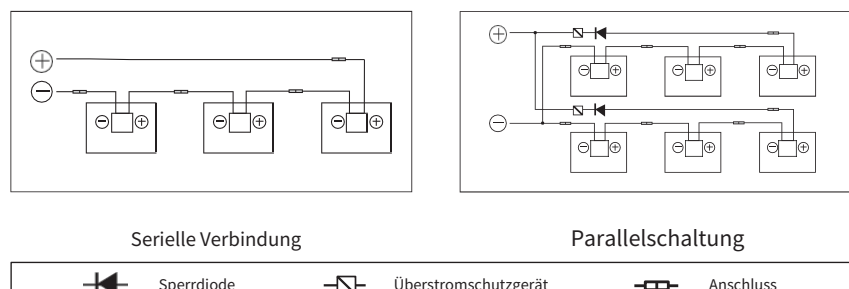


Abbildung 10. Reihen- und Parallelschaltungsdiagramm

Die maximal zulässige Anzahl in Reihe geschalteter Module ist gemäß den geltenden Vorschriften zu berechnen. Die bei der niedrigsten zu erwartenden Temperatur gemessene Leerlaufspannung darf die von den Modulen maximal zulässige Systemspannung sowie die übrigen von den Gleichstromkomponenten geforderten Werte nicht überschreiten. (Die maximale Systemspannung der LONGi-Module beträgt 1000 V DC/1500 V DC – die tatsächliche Systemspannung richtet sich nach dem gewählten Modul- und Wechselrichtermodell.)

Der VOC-Korrekturwert kann mit der folgenden Formel berechnet werden: $C =$

$$1 - \beta V_{oc} \times (25 - T)$$

T: Die niedrigste zu erwartende Temperatur am Installationsort.

β : VOC-Temperaturkoeffizient (% /°C) ((Weitere Details finden Sie im Moduldatenblatt)

Wenn der durch das Modul fließende Rückstrom den maximalen Sicherungsstrom überschreitet, verwenden Sie eine gleichwertige Sicherung zum Schutz des Moduls.

Bei mehr als zwei parallelgeschalteten Modulen muss jede Modulreihe über eine Überstromschutzeinrichtung verfügen.



6.2 Kabel und Leitungen

Die Solaranschlussdosen mit Schutzart IP67 bieten sicheren Schutz für den Anschluss von Kabeln und Leitungen und schützen unisolierte elektrische Bauteile vor Berührung. An die Anschlussdose jedes Moduls werden zwei separate Leitungen angeschlossen: eine für den Minuspol und eine für den Pluspol. Zwei Module können in Reihe geschaltet werden, indem ein Ende der Leitung des einen Moduls an den Minuspol des benachbarten Moduls angeschlossen wird.

Es müssen geeignete Kabel und Steckverbinder gemäß den örtlichen Brandschutz-, Bau- und Elektrovorschriften verwendet werden; die elektrischen und mechanischen Eigenschaften der Kabel müssen gewährleistet sein (die Kabel müssen in einem Mantel mit UV- und Alterungsbeständigkeit verlegt werden, und wenn sie der Luft ausgesetzt sind, muss auch das Kabel selbst UV- und Alterungsbeständigkeit aufweisen).

Der Installateur darf nur einadriges Kabel mit einem Mindestquerschnitt von 4 mm^2 (12 AWG) verwenden. °C Temperaturbereich funktioniert und verfügt über eine ausreichende Isolierfähigkeit, um dem Stand zu halten. Maximale Leerlaufspannung (z. B. nach EN 50618). Der Spannungsabfall muss durch geeignete Verkabelung reduziert werden. durch Auswahl der Spezifikationen.

LONGi verlangt, dass alle Verkabelungen und elektrischen Anschlüsse den geltenden nationalen Elektrotechniknormen entsprechen. Achten Sie beim Befestigen der Kabel an der Halterung darauf, die Kabel und Module nicht zu beschädigen. Drücken Sie die Kabel nicht mit Gewalt an. Verwenden Sie UV-beständige Kabelbinder und Montageclips, um die Kabel an der Halterung zu befestigen. Obwohl die Kabel UV-beständig und wasserdicht sind, sollten direkte Sonneneinstrahlung und das Eintauchen in Wasser vermieden werden.

Der minimal zulässige Biegeradius der Kabel sollte 43 mm (1,69 Zoll) betragen.

6.3 Anschluss

Bitte halten Sie die Steckverbinder sauber und trocken. Stellen Sie vor dem Anschließen sicher, dass die Schutzkappen aufgesetzt sind. Schließen Sie die Steckverbinder nicht unter ungeeigneten Bedingungen an, z. B. bei Nässe, Verschmutzung oder anderen extremen Umständen. Vermeiden Sie es, die Steckverbinder direkter Sonneneinstrahlung auszusetzen, in Wasser einzutauchen oder sie auf den Boden oder das Dach fallen zu lassen.

Falsche Verbindungen können zu Lichtbögen und Stromschlägen führen. Bitte stellen Sie sicher, dass alle elektrischen Verbindungen einwandfrei sind. Achten Sie darauf, dass alle Stecker fest angezogen sind.

Es können nur Stecker kompatibler Modelle desselben Herstellers miteinander verbunden werden. Im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an den LONGi-Kundendienst.

6.4 Bypass-Diode

Die Bypass-Diode im Anschlusskasten des LONGi-Solarmoduls ist parallel zum Zellenstrang geschaltet. Bei einem Hotspot unterbricht die Diode den Hauptstromfluss durch die betroffenen Zellen und verhindert so eine Überhitzung des Moduls und einen Leistungsabfall. Hinweis: Die Bypass-Diode ist kein Überstromschutz.

Sollte sich herausstellen oder der Verdacht bestehen, dass die Diode defekt ist, muss der Installateur oder Systemwartungstechniker LONGi kontaktieren. Bitte versuchen Sie nicht, den Modulanschlusskasten selbst zu öffnen.



6.5 PID-Schutz und Wechselrichterkompatibilität

① Photovoltaikmodule können unter hoher Luftfeuchtigkeit, hoher Temperatur und hoher Spannung eine potenzialinduzierte Degradation (PID) aufweisen. Module können unter folgenden Bedingungen eine potenzialinduzierte Degradation (PID) aufweisen:

- ◇ Installation von Photovoltaikmodulen unter heißen und feuchten Wetterbedingungen.
- ◇ Der Installationsort der Solarmodule befindet sich in einer permanent feuchten Umgebung, beispielsweise bei der Verwendung auf einer Wasseroberfläche.

② Um das Risiko von PID zu reduzieren, wird empfohlen, den Minuspol am DC-Anschlusspunkt der Module zu erden. Folgende PID-Schutzmaßnahmen werden auf Systemebene empfohlen:

- ◇ Bei einem isolierten PV-Wechselrichter kann der Minuspol der DC-Anschlussseite der PV-Module direkt geerdet werden.
- ◇ Bei nicht isolierten PV-Wechselrichtern muss ein isolierter Transformator installiert werden, bevor eine virtuelle Erdungsmethode am Wechselrichter angewendet wird.

7 Erdung

Die Module sind mit einem Rahmen aus anlaufbeständiger, eloxierter Aluminiumlegierung ausgestattet, um Stabilität zu gewährleisten. Aus Sicherheitsgründen und zum Schutz der Module vor Blitzeinschlägen und elektrostatischer Entladung muss der Modulrahmen geerdet sein.

Die Erdungsvorrichtung muss die Innenfläche der Aluminiumlegierung vollständig berühren und die Oberflächenoxidschicht des Rahmens durchdringen.

Bohren Sie keine zusätzlichen Erdungslöcher in den Modulrahmen.

Der Erdungsleiter kann aus Kupfer, einer Kupferlegierung oder einem anderen Material bestehen, das gemäß den geltenden nationalen Elektrovorschriften als elektrischer Leiter zugelassen ist. Der Erdungsleiter muss anschließend mittels einer geeigneten Erdungselektrode mit der Erde verbunden werden.

Am Rand des hinteren Modulrahmens befinden sich Erdungslöcher mit einem Durchmesser von 4,2 mm.

Die Erdungsbohrung am Rahmen ist mit dem üblichen Erdungssymbol gekennzeichnet (sie kann ) gemäß IEC 61730-1, welche nur zur Erdung und nicht zur Montage des Moduls verwendet werden).

Die Erdung zwischen den Modulen muss von qualifizierten Elektrikern geprüft werden, und die Erdungsvorrichtungen müssen von einem qualifizierten Elektrohersteller stammen. Für die Erdungsklemme wird ein Kupferdrahtquerschnitt von 12 AWG empfohlen. Die Kupferdrähte dürfen bei der Installation nicht gequetscht werden, da sie dadurch beschädigt werden können.



Nachfolgend ist eine empfohlene Erdungsmethode für LONGi-Module aufgeführt:

- ◆ Richten Sie die Erdungsklemme an der Befestigungsbohrung im Rahmen aus. Ziehen Sie die Erdungsklemme mithilfe einer Erdungsschraube durch den Rahmen.
- ◆ Setzen Sie die Unterlegscheibe mit der gezahnten Seite auf die andere Seite und ziehen Sie dann die Muttern fest.
- ◆ Führen Sie die Erdungsdrähte durch die Erdungsklemme und stellen Sie sicher, dass Material und Abmessungen des Erdungsdrahtes den lokalen, nationalen und regionalen Vorschriften und Bestimmungen entsprechen.
- ◆ Ziehen Sie die Schrauben des Erdungskabels fest, um die Installation abzuschließen.

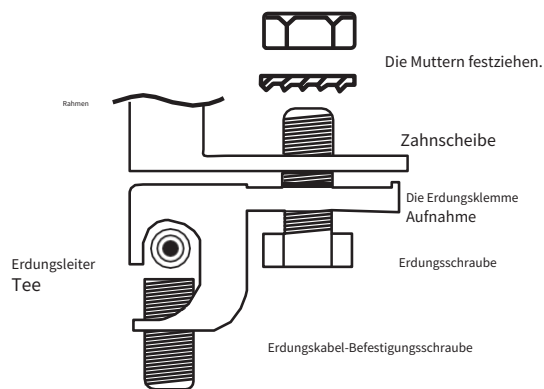


Abbildung 10: Erdungsmethode für Solarmodulschrauben

Nicht verwendete Befestigungslöcher an den Modulen können zur Installation von Erdungsvorrichtungen genutzt werden.

Zur Erdung von LONGi-Modulen können Erdungsgeräte von Drittanbietern verwendet werden, die Zuverlässigkeit dieser Erdungsmethode muss jedoch überprüft werden. Das Erdungsgerät muss gemäß den Herstellervorgaben betrieben werden.

8 Betrieb und Instandhaltung

Es liegt in der Verantwortung der Benutzer, die Module regelmäßig zu überprüfen und zu warten, insbesondere während der beschränkten Garantiezeit. Sollte ein Modulusfall oder eine andere schwerwiegende Anomalie festgestellt werden, muss dies dem LONGi-Kundendienst innerhalb von zwei Wochen gemeldet werden.

8.1 Reinigung

Ablagerungen auf der Glasoberfläche des Moduls, wie Staub, Industrieabwasser und Vogelkot, verringern die Leistung und können zu lokaler Überhitzung führen. Das Ausmaß der Beeinträchtigung hängt von der Transparenz des Schmutzes ab. Geringe Staubmengen beeinflussen zwar die Intensität und Gleichmäßigkeit der einfallenden Sonnenstrahlung, sind aber nicht gefährlich und reduzieren die Leistung in der Regel nicht wesentlich.



Während des Betriebs der Module dürfen keine Umwelteinflüsse auftreten, die diese ganz oder teilweise beschatten. Zu diesen Umwelteinflüssen zählen andere Module, das Modulmontagesystem, Vogelnester, Staub, Erde oder Pflanzen. Diese reduzieren die Ausgangsleistung erheblich. LONGi empfiehlt daher, die Moduloberfläche unter keinen Umständen zu beschatten.

Die Reinigungshäufigkeit hängt vom Verschmutzungsgrad ab. Unter normalen Bedingungen reinigt Regenwasser die Moduloberfläche und reduziert so die Reinigungsintervalle. Wir empfehlen, die Glasoberfläche mit einem in klares Wasser getauchten Schwamm oder weichen Tuch abzuwischen. Verwenden Sie keine sauren oder alkalischen Reinigungsmittel. Verwenden Sie unter keinen Umständen Werkzeuge mit rauer Oberfläche zur Reinigung.

Um das Risiko von Stromschlägen oder Verbrennungen zu vermeiden, empfiehlt LONGi, die Module früh morgens oder abends zu reinigen, wenn die Sonneneinstrahlung gering und die Modultemperatur niedrig ist, insbesondere in heißen Regionen.

Um die Gefahr eines Stromschlags zu vermeiden, versuchen Sie nicht, Module mit beschädigten Glasoberflächen oder freiliegenden Drähten zu reinigen.

8.2 Äußere Inspektion der Module

Prüfen Sie die Module mit bloßem Auge auf äußere Mängel und achten Sie dabei besonders auf Folgendes:

- ◆ Risse im Modulglas.
- ◆ Korrosion an den Schweißpunkten des Hauptzellengitters (verursacht durch Feuchtigkeit, die aufgrund von Beschädigungen der Dichtungsmaterialien während der Installation oder des Transports in das Modul eindringt).
- ◆ Prüfen Sie die Rückseite des Moduls auf Brandspuren.
- ◆ Prüfen Sie die Solarmodule auf Anzeichen von Alterung, wie z. B. Nagetierschäden, Witterungsschäden, festen Sitz der Anschlüsse, Korrosion und den Zustand der Erdung.
- ◆ Prüfen Sie, ob sich auf der Oberfläche der Solarmodule scharfe Gegenstände befinden.
- ◆ Prüfen Sie, ob Hindernisse vorhanden sind, die einen Schatten auf die Solarmodule werfen.
- ◆ Prüfen Sie, ob die Schrauben zwischen den Modulen und dem Montagesystem locker oder beschädigt sind. Falls ja, justieren und ziehen Sie diese umgehend fest.

8.3 Überprüfung von Steckverbindern und Kabeln

Wir empfehlen Ihnen, die folgende vorbeugende Inspektion zweimal jährlich durchzuführen:

- ◆ Prüfen Sie, ob die Stecker und Kabel fest sitzen.
- ◆ Prüfen Sie die Nähe der Anschlussdose auf Risse oder Spalten.



9. Genehmigung und Umsetzung

Dieses Handbuch wird von der Produktmanagementabteilung von LONGi erstellt und verwaltet. Diese behält sich das Recht vor, das Handbuch jederzeit ohne vorherige Ankündigung zu ändern und zu überarbeiten.



LONGi

LONGi Solar Technology Co., Ltd.

Nr. 8369, Shangyuan-Straße, Wirtschaftsentwicklungszone Xi'an

www.longi.com