



Installationshandbuch für LONGi Solar-PV-Module

Geeignete Modultypen			Certification	Modulaufbau
Einseitig Modul	LR5-54HPH-xxxM*	/	IEC, UL	Einfachverglasung
	LR5-54HPB-xxxM*	/	IEC, UL	Einfachverglasung
	LR5-54HNB-xxxM*	LR5-72HPH-xxxM	IEC, UL	Einfachverglasung
	LR5-54HTH-xxxM*	LR5-72HPH-xxxM*	IEC, UL	Einfachverglasung
	LR5-54HTB-xxxM*	LR5-72HTH-xxxM	IEC, UL	Einfachverglasung
	LR5-66HPH-xxxM	LR5-72HTH-xxxM*	IEC, UL	Einfachverglasung
	LR5-66HTH-xxxM	LR5-72HTHF-xxxM*	IEC, UL	Einfachverglasung
Bifacial-Modul	LR5-54HABB-xxxM*	LR5-72HBD-xxxM*	IEC, UL	Doppelglas
	LR5-66HBD-xxxM	LR5-72HGD-xxxM*	IEC, UL	Doppelglas
	LR5-54HTD-xxxM*	LR7-72HGD-xxxM*	IEC, UL	Doppelglas
	/	LR5-72HND-xxxM	IEC, UL	Doppelglas
	/	LR5-72HTD-xxxM	IEC, UL	Doppelglas
	/	LR5-78HBD-xxxM*	IEC, UL	Doppelglas

^① Die Kennzeichnung „*“ hinter dem Modulmodell gibt an, dass die Höhe des Modulrahmens 30 mm beträgt.

^② Informationen zur Installationslast und Zertifizierung der Module LR4-xxx-xxxM und LR5-xxxHHH/HIB/HIBB/HIBD-xxxM finden Sie in der Version V16 des LONGi-Handbuchs zur Installation von PV-Modulen.



Sicherheitshinweis

- Dieses Handbuch enthält Informationen zur Installation und sicheren Verwendung von PV-Stromerzeugungsmodulen (im Folgenden als „Module“ bezeichnet) der LONGi Solar Technology Co. Bitte beachten Sie alle Sicherheitshinweise in diesem Handbuch und die örtlichen Vorschriften.
- Die Installation der Module erfordert Fachkenntnisse und muss von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Bitte lesen Sie dieses Handbuch sorgfältig durch, bevor Sie dieses Modul installieren und verwenden. Das Installationspersonal muss mit den mechanischen und elektrischen Anforderungen dieses Systems vertraut sein. Bewahren Sie dieses Handbuch griffbereit auf, damit Sie es bei zukünftigen Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten oder beim Verkauf, Testen oder der Übergabe von Modulen als Referenz zur Hand haben.
- Wenn Sie Fragen haben, wenden Sie sich bitte an den Kundendienst von LONGi, um weitere Erläuterungen an den Kundendienst von LONGi.

Inhalt

3	1 / Einleitung
3	2 / Gesetze und Vorschriften
4	3 / Allgemeine Informationen
4	3.1 Identifizierung der Module
6	3.2 Anschlussbox-Typ und Verdrahtungsmethode
6	3.3 Allgemeine Sicherheit
7	3.4 Elektrische Leistungssicherheit
8	3.5 Betriebssicherheit
8	3.6 Brandschutz
9	4 / Installationsbedingungen
9	4.1 Aufstellungsort und Arbeitsumgebung
10	4.2 Auswahl der Neigungswinkel
11	5 / Mechanische Installation
11	5.1 Allgemeine Anforderungen
11	5.2 Mechanische Installation der Module
12	5.2.1 Befestigung mit Schrauben
13	5.2.2 Befestigung mit Klemmen
14	5.3 Installation und mechanische Belastung von einseitigen Modulen
16	5.4 Mechanische Installation von bifazialen Modulen
20	6 / Elektrische Installation
20	6.1 Elektrische Leistung
20	6.2 Kabel und Verkabelung
21	6.3 Steckverbinder
21	6.4 Bypass-Diode
21	6.5 PID-Schutz und Wechselrichterkompatibilität
22	7 / Erdung
23	8 / Betrieb und Wartung
23	8.1 Reinigung
24	8.2 Überprüfung des Aussehens der Module
24	8.3 Überprüfung der Steckverbinder und Kabel
24	9 / Freigabe und Ausführung

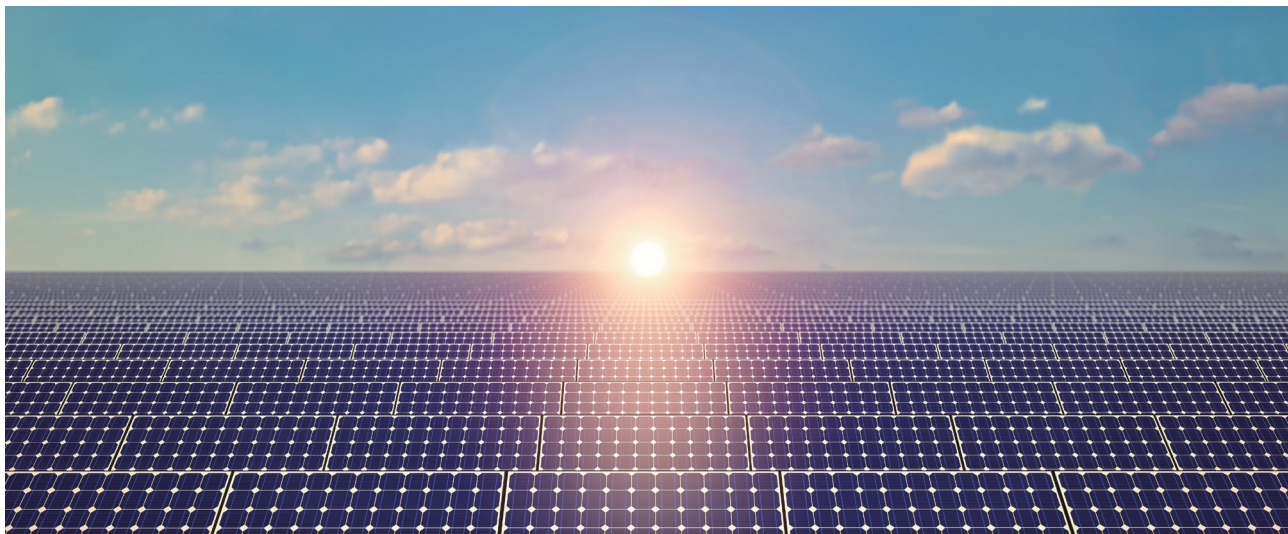
1 Einleitung

In dieser Installationsanleitung werden Informationen zur elektrischen und mechanischen Installation vorgestellt. Bitte lesen und verstehen Sie diese Informationen, bevor Sie LONGi-Module installieren. Darüber hinaus enthält diese Anleitung wichtige Sicherheitshinweise, mit denen Sie sich vertraut machen sollten. Alle Inhalte dieser Anleitung sind geistiges Eigentum von LONGi und basieren auf langjähriger technischer Forschung und Erfahrung von LONGi.

Diese Installationsanleitung beinhaltet keine ausdrückliche oder stillschweigende Qualitätsgarantie und enthält keine Bestimmungen zu Entschädigungsregelungen für Verluste, Modulschäden oder andere Kosten, die durch oder im Zusammenhang mit der Installation, dem Betrieb, der Nutzung und der Wartung der Module entstehen. Bei Streitigkeiten zwischen den Parteien über die Ursache von Modulschäden sind die statische mechanische Belastungsprüfung gemäß IEC 61215-2:2016 und die zugelassene maximale statische Prüfbelastung zur Bestimmung der Modulqualität heranzuziehen. LONGi haftet nur dann für entstandene Verluste oder Kosten, wenn das Modul die oben genannten Tests nicht bestanden hat.

LONGi übernimmt keine Verantwortung, wenn durch die Verwendung der Module Patentrechte oder Rechte Dritter verletzt werden. LONGi behält sich das Recht vor, das Produkthandbuch oder die Installationsanleitung ohne vorherige Ankündigung zu ändern. Es wird empfohlen, regelmäßig unsere Website unter www.longi.com zu besuchen, um die neueste Version dieser Installationsanleitung zu erhalten.

Wenn Kunden die Module nicht gemäß den Anforderungen in dieser Anleitung installieren, erlischt die für Kunden geltende beschränkte Garantie. Darüber hinaus dienen die Empfehlungen in dieser Anleitung der Verbesserung der Sicherheit bei der Installation der Module und wurden durch langjährige Erfahrung getestet und bewährt. Bitte geben Sie diese Anleitung den Nutzern der PV-Anlage als Referenz und informieren Sie sie über die Empfehlungen zu Betrieb, Wartungsanforderungen usw.



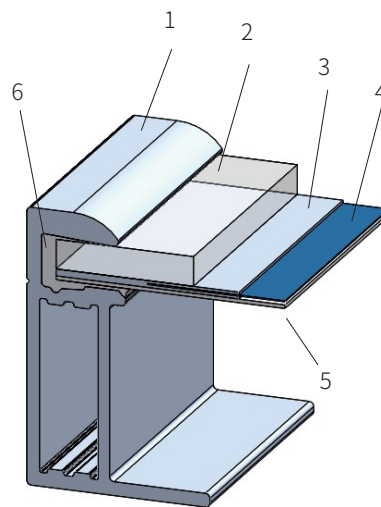
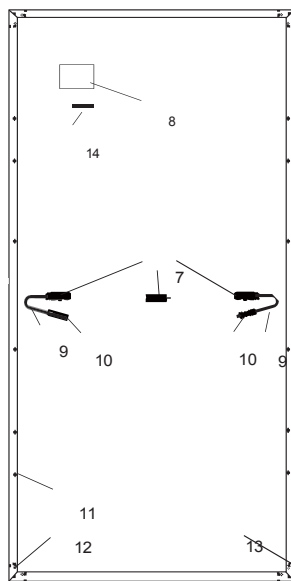
2 Gesetze und Vorschriften

Die mechanische und elektrische Installation von Photovoltaikmodulen sollte den nationalen Gesetzen, lokalen Vorschriften und Industriestandards entsprechen, einschließlich der Anforderungen des Sicherheitsproduktionsgesetzes, des Umweltschutzgesetzes, der nationalen Normen und der Stromspezifikationen, um die Sicherheit von Personen und des Photovoltaikmodulsystems zu gewährleisten. Die spezifischen Umsetzungsstandards basieren hauptsächlich auf den Anforderungen der Behörde, in deren Zuständigkeitsbereich sich das Projekt befindet.

3.1 Modulkennzeichnung

Drei Etiketten auf dem Modul enthalten die folgenden Informationen:

1. Typenschild: Produkttyp, Nennleistung, Nennstrom, Nennspannung, Leerlaufspannung, Kurzschlussstrom unter Testbedingungen, Zertifizierungsanzeige, maximale Systemspannung usw.
2. Etikett zur Stromklassifizierung: Nennbetriebsstrom (H steht für hoch, M für mittel, L für niedrig).
3. Seriennummernschild: Eine eindeutige Seriennummer, die dauerhaft im Modul laminiert ist und sich auf der Vorderseite des Moduls befindet. Eine weitere identische Seriennummer befindet sich neben dem Typenschild des Moduls.

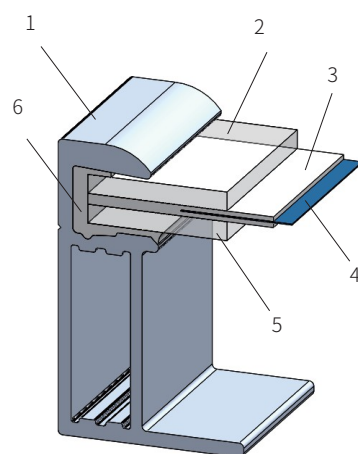
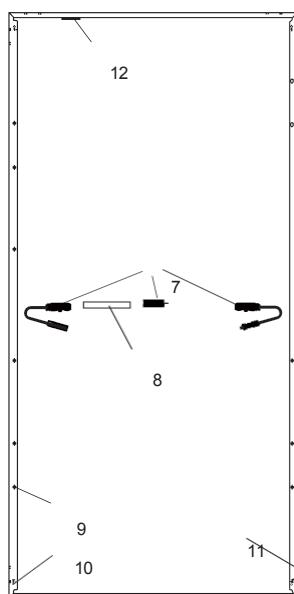


1 Rahmen	2 Glas	3 -EVA	4 Solarzelle
5 Rückseitenfolie	6 -Silikagel	7 Anschlussdose	8 Typenschild
9 Kabel	10 Stecker	11 Befestigungsbohrung	12 Erdungsloch
13 Ablaufbohrung	14 Barcode		

Abbildung 1 Typische mechanische Zeichnung von einseitigen Modulen

(Die Position der Anschlussdose entnehmen Sie bitte Abschnitt 3.2. Die konkrete Ausführung richtet sich nach der entsprechenden Spezifikation.)





Bifacial-Module (mit Rahmen)

1	Rahmen	2	Frontglas	3	EVA/POE	4	-Solarzelle
5	Rückseitiges Glas	6	Dichtungsmittel	7	Anschlussdose	8	Typenschild „ “
9	Befestigungslöcher	10	Erdungslöcher	11	Ablaufbohrungen	12	Barcode

Abbildung 2 Typische Module – Technische Zeichnung

(Die Position der Anschlussdose finden Sie in Abschnitt 3.2. Die spezifische Version unterliegt den entsprechenden Spezifikationen.



3.2 Art der Anschlussdose und Verdrahtungsmethode

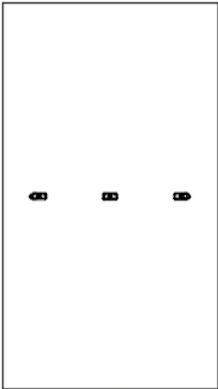
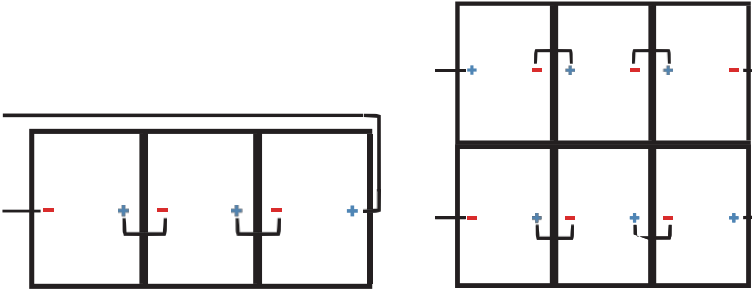
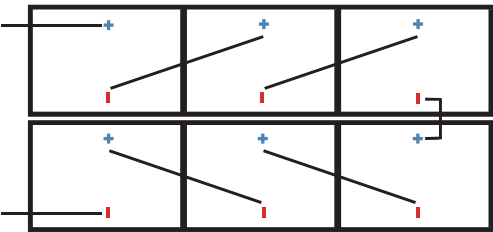
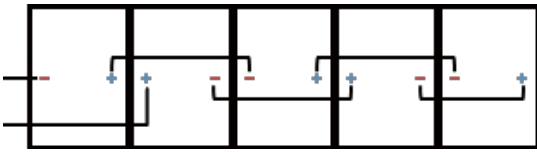
Position der Anschlussdose	Empfohlene Verdrahtungsmethode
	Hochformat-Installation: Standardkabellänge  Hinweis: Das extra verlängerte Kabel wird für den Anschluss an der Umlencke der Verkabelung erforderlich, wie unten dargestellt.
	Querformat-Installation: PV-Modulkabellänge vom Typ 54/60 $\geq 1,2$ m, PV-Modulkabellänge vom Typ 72 $\geq 1,4$ m, PV-Modulkabellänge vom Typ 78 $\geq 1,5$ m. 
	Hochformat-Installation: Die benachbarten Module in derselben Reihe müssen für eine Leap-Frog-Installation um 180 Grad gedreht werden. Kabelänge für PV-Module vom Typ 54/60 $\geq 1,2$ m. Kabelänge für PV-Module vom Typ 72 $\geq 1,4$ m. 78 PV-Modul-Kabellänge $\geq 1,4$ m. 

Abbildung 3 Schraubenmontage von monofazialen Modulen



3.3 Allgemeine Sicherheit

Die Anwendungsstufe von LONGi Solar-Modulen entspricht Klasse II. Sie können in Systemen mit > 50 V DC oder > 240 W verwendet werden, bei denen ein allgemeiner Kontaktzugang zu erwarten ist.

Wenn die Module für die Dachmontage vorgesehen sind, müssen die Gesamtbrandschutzklasse der fertigen Konstruktion sowie Betrieb und Wartung berücksichtigt werden. Die Dach-PV-Anlage darf erst nach Begutachtung durch Bauexperten oder Ingenieure und mit offiziellen Analyseergebnissen für die gesamte Konstruktion installiert werden. Es muss nachgewiesen werden, dass die Konstruktion das zusätzliche Gewicht der Systemgestelle und PV-Module tragen kann.

Zu Ihrer eigenen Sicherheit arbeiten Sie bitte nicht auf dem Dach, ohne die erforderliche PSA (persönliche Schutzausrüstung) zu tragen, darunter unter anderem Absturzsicherung, Leiter oder Treppe und persönliche Schutzmaßnahmen.

Zu Ihrer eigenen Sicherheit sollten Sie Module nicht unter unsicheren Bedingungen installieren oder handhaben, darunter unter anderem bei starkem Wind oder Windböen, feuchten oder sandigen Dächern.



PV-Module können unter Sonneneinstrahlung Gleichstrom erzeugen. Jeder Kontakt mit freiliegendem Metall an den Verkabelungsteilen des Moduls kann zu einem Stromschlag oder Verbrennungen führen. Jeder Kontakt mit einer Gleichspannung von 30 V oder mehr kann tödlich sein.

Auch wenn keine Last oder externe Stromkreise angeschlossen sind, können Module weiterhin Spannung erzeugen. Verwenden Sie isolierte Werkzeuge und tragen Sie Gummihandschuhe, wenn Sie Module unter Sonneneinstrahlung bedienen.

Die PV-Module verfügen über keinen Schalter. Der Betrieb der PV-Module kann nur gestoppt werden, wenn sie vor Sonnenlicht geschützt oder mit einer Hartfaserplatte oder UV-beständigen Materialien abgedeckt werden.

Um Gefahren durch Lichtbögen oder Stromschläge zu vermeiden, unterbrechen Sie bitte die elektrische Verbindung nicht unter Last. Falsche Anschlüsse können ebenfalls zu Lichtbögen oder Stromschlägen führen. Halten Sie die Anschlüsse trocken und sauber und stellen Sie sicher, dass sie in einwandfreiem Zustand sind. Führen Sie keine anderen Metalle in die Anschlüsse ein und nehmen Sie keine elektrischen Verbindungen auf irgendeine Weise vor.

Schnee, Wasser oder andere reflektierende Medien in der Umgebung, die die Lichtreflexion verstärken, erhöhen den Ausgangsstrom und die Leistung. Außerdem steigen die Modulspannung und -leistung bei niedrigen Temperaturen.

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

Bedienen Sie die Module nicht, wenn sie nass sind, es sei denn, Sie tragen PSA (persönliche Schutzausrüstung). Befolgen Sie bei der Reinigung der Module die Reinigungsanforderungen in diesem Handbuch.

Die Steckverbinder dürfen nicht mit folgenden Chemikalien in Berührung kommen: Benzin, Weißöl, Holzöl, Formtemperaturöl, Motoröl (z. B. KV46), Fett (z. B. Molykote EM-50L), Schmieröl, Rostschutzöl, Stanzöl, Diesel, Speiseöl, Aceton, Alkohol, ätherisches Balsam, Knochenfixierflüssigkeit, Bananenöl, Trennmittel (z. B. Pelicoat S-6), Klebstoff und Vergussmasse.

Stoffe, die Oximgas erzeugen können (wie KE200, CX-200, Chemlok), TBP, Reinigungsmittel usw.



3.5 Betriebssicherheit



- Öffnen Sie bei der Installation die Außenverpackung der Module.
- Beschädigen Sie die Verpackung nicht und lassen Sie die verpackten Module nicht auf den Boden fallen.
- Überschreiten Sie beim Stapeln der Module nicht die auf dem Verpackungskarton angegebene maximale Schichtgrenze.
- Stellen Sie den Verpackungskarton vor dem Auspacken der Module an einem gut belüfteten, wasserdichten und trockenen Ort ab.
- Befolgen Sie beim Öffnen des Verpackungskartons die Anweisungen zum Auspacken.
- Das Tragen von Modulen mit Anschlussdose oder Kabeln ist strengstens untersagt.
- Stehen oder gehen Sie nicht auf den Modulen.
- Um Glasschäden zu vermeiden, dürfen keine schweren Gegenstände auf den Modulen abgestellt werden.
- Seien Sie besonders vorsichtig, wenn Sie Module an Ecken platzieren.
- Versuchen Sie nicht, das Modul zu zerlegen oder das Typenschild oder Teile des Moduls zu entfernen.
- Die Module dürfen nicht lackiert oder mit Klebstoffen versehen werden.
- Beschädigen oder zerkratzen Sie die Rückseite der Module nicht.
- Bohren Sie keine Löcher in den Rahmen des Moduls, da dies die Tragfähigkeit des Rahmens beeinträchtigen und zu Korrosion des Rahmens sowie zum Erlöschen der für Kunden geltenden beschränkten Garantie führen kann.
- Kratzen Sie nicht an der anodischen Beschichtung des Aluminiumlegierungsrahmens, außer an der Erdungsverbindung. Kratzer können zu Korrosion des Rahmens führen und die Tragfähigkeit sowie die langfristige Zuverlässigkeit des Rahmens beeinträchtigen.
- Reparieren Sie problematische Module nicht selbst.



3.6 Brandschutz

Bitte beachten Sie vor der Installation der Module die örtlichen Gesetze und Vorschriften und halten Sie die Anforderungen an den Brandschutz von Gebäuden ein. Gemäß den entsprechenden Zertifizierungsstandards entspricht die Brandschutzklasse der einseitigen Module von LONGi UL Typ 1 oder 2 oder IEC Klasse C, die Brandschutzklasse der doppelseitigen Module von LONGi entspricht UL Typ 29 oder IEC Klasse C. Das Dach sollte mit einer Schicht aus feuerfesten Materialien mit einer für die Dachinstallation geeigneten Brandschutzklasse beschichtet sein.

stellen Sie sicher, dass die Rückseite und die Montagefläche vollständig belüftet sind.

Unterschiedliche Dachkonstruktionen und Installationsarten beeinflussen die Brandschutzleistung von Gebäuden. Eine unsachgemäße Installation kann zu einer Brandgefahr führen.

Um die Brandschutzklasse des Daches zu gewährleisten, muss der Abstand zwischen Modulrahmen und Dachfläche ≥ 10 cm (0,39 Zoll) betragen.

Verwenden Sie geeignetes Modulzubehör wie Sicherungen, Leistungsschalter und Erdungsanschlüsse gemäß den örtlichen Vorschriften. Bitte verwenden Sie die Module nicht in der Nähe von brennbaren Gasen.

4

Installationsbedingungen

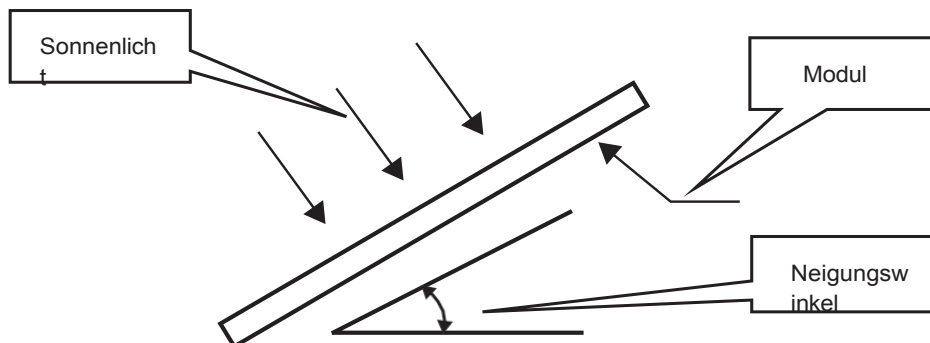
4.1 Installationsort und Arbeitsumgebung

- Die Module können nicht im Weltraum verwendet werden.
- Richten Sie Sonnenlicht nicht manuell mit Spiegeln oder Lupen auf die Module.
- LONGi-Module müssen auf geeigneten Gebäuden oder anderen geeigneten Orten (z. B. Boden, Garage, Gebäudeaußenwand, Dach, PV-Nachführsystem) installiert werden, dürfen jedoch nicht auf Fahrzeugen installiert werden.
- Installieren Sie die Module nicht an Orten, die überflutet werden können.
- LONGi empfiehlt, die Module in einer Arbeitsumgebung mit einer Temperatur von -40°C bis 40°C zu installieren, wobei die monatliche durchschnittliche Höchst- und Mindesttemperatur der Installationsorte entspricht. Die extreme Umgebungstemperatur für Module liegt zwischen -40°C und 85°C .
- Stellen Sie sicher, dass die installierten Module keinem Wind- oder Schneedruck ausgesetzt sind, der die zulässige maximale Belastungsgrenze überschreitet.
- Die Module müssen an Orten installiert werden, die das ganze Jahr über frei von Schatten sind. Stellen Sie sicher, dass sich an den Installationsorten keine lichtblockierenden Hindernisse befinden.
- Führen Sie einen Blitzschutz für Module durch, die an Orten mit häufigen Blitzen und Gewittern installiert sind.
- Installieren Sie die Module nicht an Orten, an denen brennbare Gase auftreten können.
- Module dürfen nicht in Umgebungen mit zu starkem Hagel, Schnee, Rauchgas, Luftverschmutzung und Ruß oder an Orten mit stark korrosiven Substanzen wie Salz, Salznebel, Salzlösung, aktiven chemischen Dämpfen, saurem Regen oder anderen Substanzen verwendet werden
die die Module angreifen und deren Sicherheit oder Leistung beeinträchtigen.
- Bitte treffen Sie Schutzmaßnahmen, um eine zuverlässige und sichere Installation der Module in rauen Umgebungen wie starkem Schneefall, Kälte und starkem Wind oder auf Inseln in der Nähe von Wasser und Salznebel oder in Wüsten zu gewährleisten.
- LONGi-Module haben den Salzsprühnebel-Korrosionstest gemäß IEC 61701 bestanden, jedoch kann es dennoch zu Korrosion an den Verbindungsstellen zwischen Modulrahmen und Halterung oder an den Erdungsanschlüssen kommen. LONGi-Module können in einer Entfernung von ≥ 50 m vom Meer entfernt installiert werden.



4.2 Auswahl der Neigungswinkel

Der Neigungswinkel von PV-Modulen bezieht sich auf den Winkel zwischen der Moduloberfläche und der horizontalen Bodenfläche. Das Modul erreicht die maximale Leistungsabgabe, wenn es direkt der Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist.



Module sollten auf der Nordhalbkugel nach Süden und auf der Südhalbkugel nach Norden ausgerichtet sein.

Den spezifischen Installationswinkel entnehmen Sie bitte den Standard-Installationsrichtlinien für Module oder den Empfehlungen eines erfahrenen PV-Modulinstallateurs.

LONGi empfiehlt einen Neigungswinkel von mindestens 10° für die Modulinstallation, damit Staub auf der Moduloberfläche leicht durch Regen abgewaschen werden kann und die Reinigungshäufigkeit reduziert werden kann. Außerdem kann angesammeltes Wasser leichter abfließen und es entstehen keine Wasserflecken auf der Glasoberfläche, die das Aussehen und die Leistung des Moduls beeinträchtigen könnten.

LONGi-Module, die in Strings verbunden sind, sollten mit derselben Ausrichtung und demselben Neigungswinkel installiert werden.

Unterschiedliche Modulausrichtungen und Neigungswinkel können zu unterschiedlichen Sonneneinstrahlungswerten und damit auch zu unterschiedlichen Stromergebnissen führen. Um die maximale jährliche Erzeugungskapazität zu erreichen, sollten die optimale Ausrichtung und Neigung der PV-Module im Installationsbereich so gewählt werden, dass die Module auch am kürzesten Tag des Jahres noch von Sonnenlicht erreicht werden.

Wenn LONGi-Module in netzunabhängigen Systemen verwendet werden, sollte der Neigungswinkel auf der Grundlage der Jahreszeiten und der Sonneneinstrahlung berechnet werden, um die Ausgangsleistung zu maximieren. Wenn die Ausgangsleistung der Module die erfasste Last unter den schlechtesten Sonneneinstrahlungsbedingungen des Jahres erfüllt, sollten die Module in der Lage sein, die Last des gesamten Jahres zu decken. Wenn die LONGi-Module in netzgekoppelten Systemen verwendet werden, sollte der Neigungswinkel auf der Grundlage des Prinzips der Maximierung der jährlichen Ausgangsleistung berechnet werden.



5.1 Regelmäßige Anforderungen

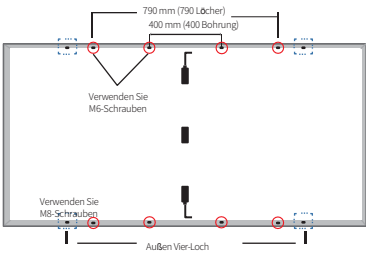
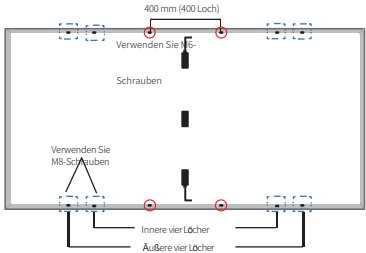
- Stellen Sie sicher, dass die Installationsmethode und die Befestigungsstruktur stabil genug sind, um die erwarteten Belastungsanforderungen zu erfüllen. Dies muss vom Installateur der PV-Anlage gewährleistet werden. Das Installationshalterungssystem muss von einer unabhängigen Prüfstelle mit statischer mechanischer Analysekapazität gemäß den lokalen nationalen Normen oder internationalen Normen geprüft und inspiziert werden.
- Die Befestigungsstruktur muss aus langlebigen, korrosionsbeständigen und UV-beständigen Materialien bestehen.
- Die Module müssen fest auf der Halterung befestigt sein.
- In Regionen mit starken Schneefällen im Winter sollte die Höhe des Montagesystems so angepasst werden, dass die Unterkante des Moduls nicht von Schnee bedeckt wird. Um das Risiko von Hotspots durch herumfliegenden Sand und Steine zu verringern, die das Modul beschädigen und , sollte der tiefste Punkt des Moduls eine bestimmte Höhe haben, damit das Modul nicht durch Unkraut und Sträucher, die am Boden wachsen, verdeckt wird.
- Wenn Module auf Halterungen parallel zum Dach installiert werden , muss der Mindestabstand zwischen dem Modulrahmen und dem Dach/der Wand 10 cm betragen, was für die Luftzirkulation gut ist, um eine bessere Leistung des Moduls zu erzielen. Vergewissern Sie sich vor der Installation der Module auf dem Dach, dass das Gebäude für die Installation geeignet ist. Versiegeln Sie außerdem ordnungsgemäß, um Undichtigkeiten zu vermeiden.
- Die Modulrahmen können thermischer Ausdehnung und Kälteschrumpfung ausgesetzt sein. Daher sollte der Mindestabstand zwischen zwei benachbarten Module nicht weniger als 10 mm (0,39 Zoll) betragen. Der spezifische Abstand kann entsprechend der tatsächlichen Installationstoleranz und Verformung der Montagehalterung berechnet werden.
- Stellen Sie sicher, dass die Rückseite, die vordere und hintere Glasscheibe des Moduls nicht direkt mit der Halterung, der Gebäudestruktur und umgebenden Fremdkörpern (z. B. Steinen) in Berührung kommen, insbesondere unter Einwirkung äußerer Kräfte, da dies zu Schäden an der Verpackungsrückseite und dem Glas führen kann und somit die Produktgarantie erlischt.
- Die maximale statische Belastung des PV-Moduls beträgt 5400 Pa Abwärtskraft und 2400 Pa Aufwärtskraft, die je nach Montage variieren kann. Methoden der Module (siehe folgende Installationsanleitung), die in diesem Handbuch beschriebene Last ist die Testlast.
- Hinweis: Auf der Grundlage der Installationsanforderungen gemäß IEC 61215-2016 muss bei der Berechnung der entsprechenden maximalen Auslegungslast ein Sicherheitsfaktor von 1,5 in Übereinstimmung mit den lokalen Gesetzen oder Vorschriften berücksichtigt werden. (Testlast = Auslegungslast * 1,5-facher Sicherheitsfaktor)
- Die Module können entweder im Quer- oder im Hochformat installiert werden. Achten Sie bei der Installation der Module darauf, dass die Abflussöffnung des Rahmens nicht blockiert wird. (* Hinweis: Um Staubansammlungen zu vermeiden, müssen die schmutzabweisenden Module im Hochformat montiert werden.

5.2 Mechanische Installation der Module

Die Verbindung zwischen Modul und Halterungssystem kann über Befestigungslöcher, Klemmen oder Einbausysteme erfolgen. Die Installation muss gemäß der folgenden Anleitung und den Empfehlungen erfolgen. Bei abweichenden Installationsarten wenden Sie sich bitte an den Kundendienst von LONGi und holen Sie dessen Zustimmung ein. Andernfalls können die Module beschädigt werden und die eingeschränkte Garantie erlischt. (* Hinweis: Nur bei Anti-Soiling-Modulen wurde ein Kurzranddesign verwendet, um die Ansammlung von Staub auf den Modulen zu verhindern. Installieren Sie die Module daher nicht am Kurzrand. Bei besonderen Anwendungsfällen in Solarparks, wie z. B. starken Windlasten, Tälern und steilen Klippen, muss die Installationsmethode verstärkt werden. Es wird empfohlen, ovale Unterlegscheiben, Flanschmutter, Schrauben und Klemmen zusammen zu verwenden und andere Verstärkungsmethoden anzuwenden. Bei spezifischen Fragen wenden Sie sich bitte an den Kundendienst von LONGi.

5.2.1 Befestigung mit Schrauben

Das Modul von LONGi verfügt über Befestigungslöcher, die für M6- und M8-Schrauben geeignet sind. Details zur Installation und die entsprechenden Lochpositionen finden Sie in Abbildung 4.

Montageschema	Anwendbar für Module
	LR5-72HPH/HTH/HBD/HGD/HTHF-xxxM* und LR5-78HBD-xxxM*
	Andere Modultypen

Hinweis: ① Die Befestigungslöcher 400 und 790 werden für die Kompatibilität mit den Produkten des Nachführsystem-Systems von Herstellern wie NEXTracker verwendet.
② Einige Module verfügen nicht über 400 Befestigungslöcher. Weitere Informationen finden Sie im Produktdatenblatt.

Abbildung 4 Schraubenmontage von einseitigen Modulen

Befestigen Sie die Module mit Schrauben an der Halterung durch die Befestigungslöcher auf der Rückseite des Rahmens. Details finden Sie in Abbildung 5.

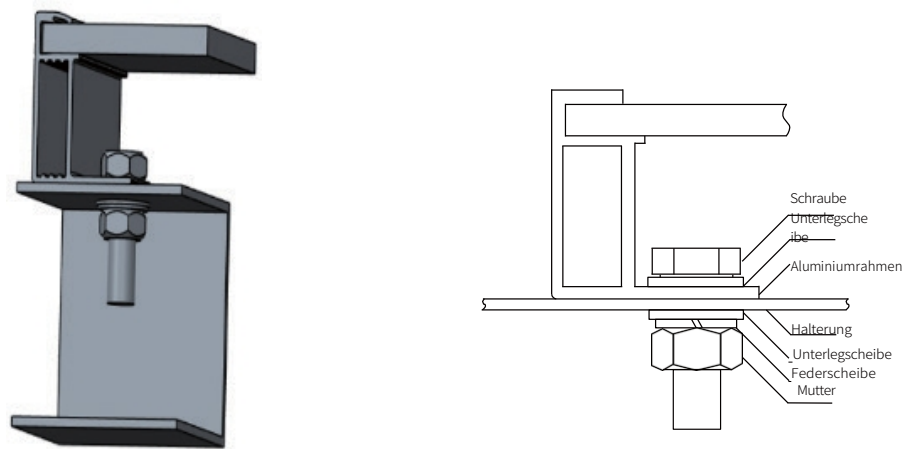


Abbildung 5 Bolzenmontage von einseitigen Modulen

Empfohlenes Zubehör ist wie folgt:

Zubehör	Modell		Material	Hinweis
Schraube	M8	M6	Q235B/SUS304	Die Materialauswahl für Zubehörteile sollte auf folgenden auf Anfrage Umgebung.
Unterlegscheibe	2 Stück, Dicke $\geq 1,5$ mm und Außendurchmesser = 16 mm	2 Stück, Dicke $\geq 1,5$ mm und Außendurchmesser = 12-18 mm	Q235B/SUS304	
Federscheibe	8	6	Q235B/SUS304	
Mutter	M8	M6	Q235B/SUS304	

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

Anzugsmomentbereich für M6-Schrauben: 8–12 N•m;

(2) Bei Verwendung eines LONGi-Moduls mit 30 mm Rahmenhöhe wird empfohlen, Befestigungselemente mit einer Gesamtlänge von ≤ 25 mm zu wählen

. (Wenn es ein spezielles Modell gibt, wenden Sie sich bitte an den Kundendienst von LONGi).

5.2.2 Klemmenbefestigung

Das Modul kann mit einer speziellen Klemme montiert werden, wie in Abbildung 6 dargestellt.

Die Klemme darf unter keinen Umständen das Glas berühren oder den Rahmen verformen. Die Schnittstelle der Klemme zur Vorderseite des Rahmens muss glatt und eben sein, um eine Beschädigung des Rahmens oder anderer Komponenten zu vermeiden.

Stellen Sie sicher, dass keine Schatten durch Klemmen entstehen. Die

Abflusslöcher des Moduls dürfen nicht durch Klemmen blockiert werden.

Bei gerahmten PV-Modulen wird empfohlen, dass die Länge der Klemme mindestens 50 mm beträgt und die Klemme eine Überlappung von 10–12 mm mit dem Rahmen des Moduls aufweisen (bei einer Überlappung von weniger als 10 mm muss die Installation der Klemmen von LONGi-Technikern geprüft werden).

Bezüglich des Referenzwerts für das Anzugsmoment wird empfohlen, dass dieser für M8-Schrauben 12–16 N•m und für M6-Schrauben 8–12 N•m beträgt.

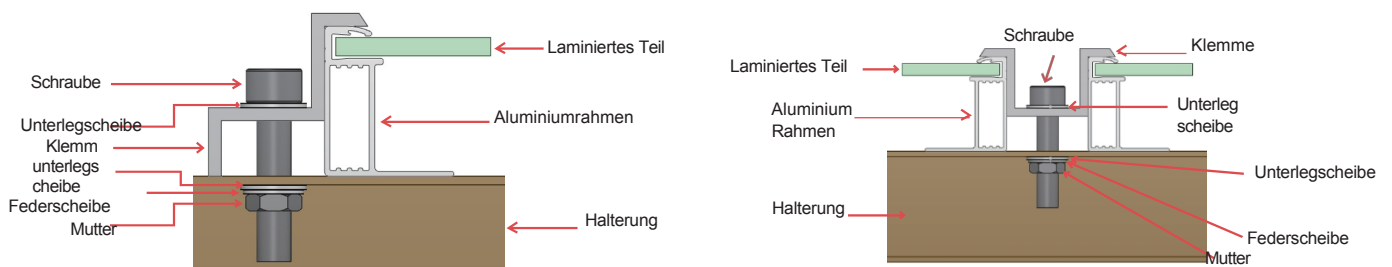


Abbildung 6 Klemme Installation eines einseitigen Moduls

5.3 Montage und mechanische Belastung eines einseitigen Moduls

Einseitige Module können mit Schrauben oder Klemmen befestigt werden. Die Befestigungsmethode und die maximale Prüfkraft sind wie folgt angegeben (die Einheit für Abstand und Länge in der folgenden Tabelle ist Millimeter (mm), die Einheit für Druck ist Pascal (Pa)).

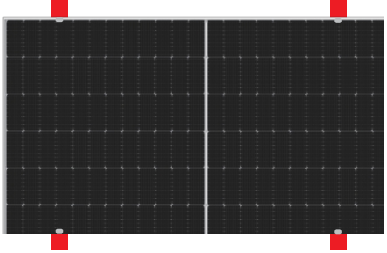
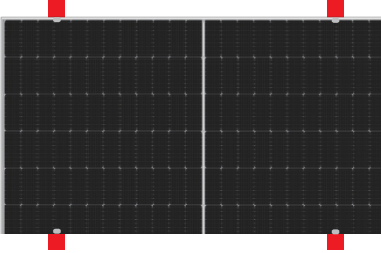
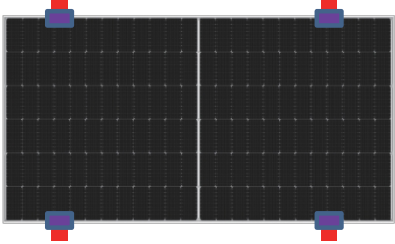
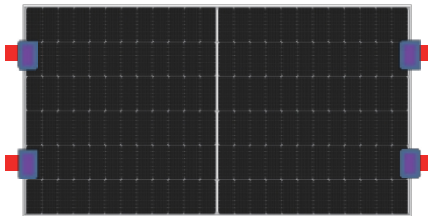
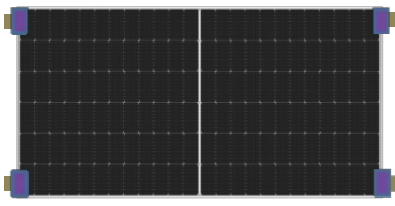
 Befestigung mit vier Außenbolzen Die Befestigungsschienen kreuzen den langen Rahmen.	 Befestigung mit vier i n n e r e n Schrauben Die Befestigungsschienen kreuzen den langen Rahmen.
 Befestigung mit Klemmen Die Befestigungsschienen kreuzen den langen Rahmen.	 Befestigung mit Klemmen Die Befestigungsschienen verlaufen quer über den kurzen Rahmen.
 Die Klemmen werden an den Ecken des kurzen Rahmens montiert. (Klemmen länge $\geq$ 60 mm, Überlappung von Klemme und Rahmen $\geq$ 10 mm).	

Abbildung 7 Installation von einseitigen Modulen Anhang

Die maximale Testlast von gerahmten monofazialen Modulen:

Modultyp		Installation Methode	Schraubenbefestigung		Klemmenbefestigung			
			Befestigungsschienen quer zum Längsrahmen		Befestigungsschienen quer zum Längsträger			Klemmen sind an den Ecken des kurzen Rahmens angebracht
			Äußere Vierloch-	Innere Vier-Loch-Befestigung	$250 \leq D \leq 350$	$350 \leq D \leq 450$	$450 \leq D \leq 550$	
54/60-Zellen-Rahmenmodule, einseitig	LR5-54HPH-xxxM*		±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	±2400
	LR5-54HPB-xxxM*		±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	±2400
	LR5-54HNB-xxxM*		±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	±2400
	LR5-54HTH-xxxM*		±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	±2400
	LR5-54HTB-xxxM*		±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	±2400
	LR5-66HPH-xxxM		+5400, -2400	±2400	/	+5400, -2400	/	±1800
	LR5-66HTH-xxxM		+5400, -2400	±2400	/	+5400, -2400	/	+1800, -1400
72-Zellen-Rahmenmodul, einseitig	LR5-72HPH-xxxM		+5400, -2400	±2400	/	/	+5400, -2400	/
	LR5-72HTH-xxxM		+5400, -2400	±2400	/	/	+5400, -2400	/
	LR5-72HPH-xxxM*		+5400, -2400	/	/	/	+5400, -2400	/
	LR5-72HTH-xxxM*		+5400, -2400	/	/	/	+5400, -2400	/
	LR5-72HTHF-xxxM*		+5400, -2400	/	/	/	+5400, -2400	/

Die monofazialen Module von LONGi können mit den gängigen Montagesystemen der Branche kombiniert werden. Die Testlasten der Module mit typischen Montagesystemen sind wie folgt. Für andere spezielle Montagesysteme, die nicht in der folgenden Tabelle aufgeführt sind, wenden Sie sich bitte an den Kundendienst von LONGi.

Modultyp	Kompatible Halterungen	Befestigungsmaterial	Prüflast (Pa)
LR5-66HPH-xxxM	NEXTracker NX Horizon (1P)	Kurze Schiene V2.4 + Verstärkung 4× Bobtails (M6-Kopf, Außendurchmesser 16,8 mm) (400-mm-Lochabstand)	±2400
LR5-72HPH-xxxM LR5-72HTH-xxxM	NEXTracker NX Horizon (1P)	Kurze Schiene V2.4 + Verstärkung 4× Bobtails (M6-Kopf, Außendurchmesser 16,8 mm) (400-mm-Lochposition)	±1800

Die oben genannten Daten basieren auf den statischen Belastungsanforderungen der Norm IEC61215 (getestet von LONGi oder einer unabhängigen Zertifizierungsstelle).

5.4 Installation und mechanische Belastung von bifazialen Modulen

Bifacial-Module können mit Schrauben oder Klemmen montiert werden. Die Montagemethode und die maximale Testlast sind nachfolgend aufgeführt. (Die Einheit für Abstand und Länge in der folgenden Tabelle ist Millimeter (mm), die Einheit für Druck ist Pascal (Pa)).

Befestigung mit vier Außenbolzen Montageschienen parallel zum langen Rahmen.	Befestigung mit vier äußeren Schrauben Montageschienen quer zum langen Rahmen.
Befestigung mit vier Innenbolzen Befestigungsschienen parallel zum langen Rahmen.	Befestigung mit vier inneren Schrauben Befestigungsschienen quer zum Längsrahmen.
Befestigung mit Klemmen Befestigungsschienen parallel zum langen Rahmen.	Befestigung mit Klemmen Befestigungsschienen quer zum Längsrahmen.
Befestigung mit Klemmen Befestigungsschienen quer zum kurzen Rahmen.	Die Klemmen werden an den Ecken des kurzen Rahmens montiert. (Klemmenlänge ≥ 60 mm, Überlappung von Klemme und Rahmen ≥ 10 mm).

Abbildung 8 Installationsposition des bifazialen Moduls

Die maximale Testlast von gerahmten bifazialen Modulen:

Modultyp		Installationsmethode	Befestigung mit Schrauben		Befestigung mit Klemmen		
			Befestigungsschienen kreuzen den langen Rahmen		Montageschienen kreuzen den langen Rahmen	Befestigungsschienen kreuzen den kurzen Rahmen	Klemmen werden an den Ecken des kurzen Rahmens angebracht
			Außen vier Loch	Innere Vier-Loch	$250 \leq D \leq 350$	$150 \leq E \leq 250$	Rahmens
54-Zellen-Rahmenmodul mit beidseitiger	LR5-54HAB-xxxM*		±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400	+2400,-1800	/
	LR5-54HTD-xxxM*		±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400	+2400,-2100	+2400,-1800

Informationen zu mechanischen Belastungen von 66/72/78-Zellen mit gerahmten bifazialen Doppelglasmodulen:

Modultyp		Installationsmethode	Befestigung mit Schrauben			Klemmenbefestigung				
			Montageschienen kreuzen den langen Rahmen	Die Montageschienen verlaufen parallel zum langen Rahmen.		Die Montageschienen verlaufen quer zum langen Rahmen.			Die Montageschienen verlaufen parallel zum langen Rahmen.	
			Äußere Vierloch	Äußere Vierlochbohrung	Innere Vier-Loch	$350 \leq D \leq 450$	$450 \leq D \leq 550$	$500 \leq D \leq 600$	$350 \leq D \leq 450$	$450 \leq D \leq 550$
72/60/78-Zellen-Rahmenmodul mit beidseitiger Nutzung	LR5-66HBD-xxxM		+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	±2400	+ 5400, -2400	/	/	+ 3600, -2400	/
	LR5-72HBD-xxxM		+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	±2400	/	+ 5400, -2400	/	/	+ 3600, -2400
	LR5-72HND-xxxM		+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	±2400	/	+ 5400, -2400	/	/	+ 3600, -2400
	LR5-72HTD-xxxM		+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	±2400	/	+ 5400, -2400	/	/	+ 3600, -2400
	LR5-72HBD-xxxM*		+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	/	/	+ 5400, -2400	/	/	+ 3600, -2400
	LR5-72HGD-xxxM*		+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	/	/	+ 5400, -2400			+ 3600, -2400
	LR5-78HBD-xxxM*		+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	/	/	/	+ 5400, -2400	/	+ 3600, -2400
	LR7-72HGD-xxxM*		+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	/	/	/	+ 5400, -2400	/	+ 3600, -2400

Die bifazialen Module von LONGi können mit den gängigen Halterungssystemen der Branche kombiniert werden. Die entsprechenden Testlasten sind wie folgt (Informationen zur Kompatibilität mit anderen Halterungssystemen, die in der folgenden Tabelle nicht aufgeführt sind, erhalten Sie vom Kundendienst von LONGi).

Modultyp	Kompatible Halterungen	Befestigungsmaterial	Testlast (Pa)
LRS-66HBD-xxxM	NEXTracker NX Horizon (1P)	Kurz Schienen V2.4.4 × Bobtails (M6-Kopf, Außendurchmesser 16,8 mm) (400 mm Lochabstand)	±2400
LRS-72HBD-xxxM LRS-72HND-xxxM LRS-72HTD-xxxM	NEXTracker NX Horizon (1P)	Kurz-Schiene V2.4.4 × Bobtails (M6-Kopf, Außendurchmesser 16,8 mm) (400 mm Lochabstand)	±2100
	ATI DuraTrack™ HZ-Tracking-System (1P)	Hochhaus-Klemme 300 mm [®] Zeichnungsnummer: 20822	±1200
		Hochhaus-Klemme 400 mm Zeichnungsnummer: 20834	±1200
		1400-mm-Schiene Zeichnungsnummer: 20916	±3600
	Arctech Horizontaler einachsiger Tracker Skyline (1P)	450 mm Schiene M6-Schraube + M6-Unterlegscheibe (Außendurchmesser = 18 mm) Zeichnungs-Nr.: 300010141 400 mm Lochposition	±1800
		1040 mm Schiene M8-Schraube + M8-Unterlegscheibe (Außendurchmesser = 16 mm) Zeichnungs-Nr.: 300010142 990 mm Lochposition	±2400
		1450 mm Schiene M8-Schraube + M8-Unterlegscheibe (Außendurchmesser = 16 mm) Zeichnungs-Nr.: 300010143 1400 mm Lochposition	±3600
	PV-Hardware Omega-400 (1P)	428 mm Schiene M6-Schrauben + M6-Unterlegscheiben (Außendurchmesser = 18 mm) Zeichnungsnummer: MC_PR_Omega60x1_Oct_M6_S355_ZM310_400 400 mm Lochabstand	±1800
	Arctech Horizontaler einachsiger Tracker Skysmart2 (2P)	2786 mm Schiene 400 mm Löcher: M6-Schraube + M6-Unterlegscheibe (Außendurchmesser = 18 mm) 990 mm Löcher: M8-Schraube + M8-Unterlegscheibe (Außendurchmesser = 16 mm) Zeichnungsnummer: SZ0598240 400+990 mm Lochposition	+1800, -1600
		3786 mm Schiene + 900 斜撑 M8-Schraube + M8-Unterlegscheibe (Außendurchmesser = 16 mm) Zeichnungsnummer: SZ0598440+SZ0598440 1400 mm Lochposition	+2200, -2000
		3786 mm Dachlatte + 900 Strebe M8-Schraube + M8-Unterlegscheibe (Außendurchmesser = 16 mm) Zeichnungsnummer: SZ0598440+ ZC9001740 1400 mm Befestigungslöcher	+2600, -2200
	Soltec SF7 Einachs-Tracker (2P) [®]	2832 mm Schiene „M“ M6-Schraube + M6-Unterlegscheibe (Außendurchmesser = 18 mm) Zeichnungsnummer: SF7-MR-06-064 Rev.P00 400 + 1400 mm Lochposition	±1800
	NEXTracker NX Horizon (1P)	Kurz-Schiene V2.4.4 × Bobtails (M6-Kopf, Außendurchmesser 16,8 mm) (400 mm Lochabstand)	±2100
		V2.4 790 mm Schiene 4 × Bobtails (M6-Kopf, Außendurchmesser 16,8 mm) (790 mm Lochabstand)	+3000, -2400

LR5-72HBD-xxxM* LR5-72HGD-xxxM*	ATI DuraTrack™ HZ-Nachführsystem	Hochhaus 300 mm Klemme [®] Zeichnungsnummer: 20822	±1200
		Hochbau-Klemme 400 mm [®] Zeichnungsnummer: 20834	±1200
		400-mm-Schiene M6-Schraube + M6-Unterlegscheibe (Außendurchmesser = 18 mm) Zeichnungsnummer: 21011 400 mm Lochposition	±1800
		1400 mm Schiene Zeichnungsnummer: 20916	+2800, -2400
	Arctech Horizontaler einachsiger Tracker Skyline (1P)	Hochhaus 300 mm Klemme [®] Zeichnungsnummer: 20822	±1200
		Hochhaus-400-mm-Klemme Zeichnungsnummer: 20834	±1200
		1400 mm Schiene Zeichnungsnummer: 20916	±3600
	Arctech Horizontaler einachsiger Tracker Skyline (1P)	450 mm Schiene M6-Schraube + M6-Unterlegscheibe (Außendurchmesser = 18 mm) Zeichnungsnummer: 300010141 400 mm Lochposition	±1800
		840 mm Schiene M6-Schraube + M6-Unterlegscheibe (Außendurchmesser = 18 mm) Zeichnungsnummer: 300021496 790 mm Lochposition	±2100
		1450 mm Schiene M8-Schraube + M8-Unterlegscheibe (Außendurchmesser = 16 mm) Zeichnungsnummer: 300010143 1400 mm Lochposition	+3200, -2400
	PVH Omega (1P)	428 mm -Schiene Zeichnungsnummer: MC_PR_Omega60x1_Oct_M6_S355_ZM310_400 (M6-Schraube + M6-Unterlegscheibe (Außendurchmesser = 18 mm)) 400 mm Lochposition	±1500
		818 mm Schiene Zeichnungsnummer: MC_PR_60x1,5_Okt_M6_53_S350_ZM310_818 (M6-Schraube + M6-Unterlegscheibe (Außendurchmesser = 18 mm)) 790 mm Lochposition	±1800
		1428 mm Schiene Zeichnungsnummer: MC_PR_Omega80x1,5_Oct_M8_S355_ZM310_1400 (M8-Schraube + M8-Unterlegscheibe (Außendurchmesser = 16 mm)) 1400 mm Lochposition	+2800, -2400
	Soltec Omega (1P)	426 mm Schiene Zeichnungsnummer: SF1-MR-06-0xx_Dr_P00-50x30x25 L=426 mm (M6-Schraube + M6-Unterlegscheibe (Außendurchmesser = 18 mm)) 400 mm Lochposition	±1500
		816 mm Schiene Zeichnungsnummer: SF1-MR-06-0xx_Dr_P00-50x30x25 L=816 mm (M6-Schraube + M6-Unterlegscheibe (Außendurchmesser = 18 mm)) 790 mm Lochposition	±1800
		1426 mm Schiene Zeichnungsnummer: SF1-MR-06-0xx_Dr_P00-50x30x25 L=1426 mm (M8-Schraube + M8-Unterlegscheibe (Außendurchmesser = 16 mm)) 1400 mm Lochposition	+2800, -2400
	GameChange(1P)	GC4318DXUH 470 mm Schnellspanner Zeichnungsnummer: GC4318DXUH-470 mm-, 046/.053/.068-GXP	±1200
		GC4318DXUH 600 mm Schnellklemme Zeichnungsnummer: GC4318DXUH-600 mm-, 046/.053/.068-GXP	±1600

① LONGi empfiehlt, dass der maximale Drehmomentwert der bei ATI Hi-rise 300 mm verwendeten Schrauben 19 N•m betragen sollte.

Die speziellen Module von LONGi für flexible Gestelle können mit flexiblen Gestellsystemen der Branche kombiniert und installiert werden. Die entsprechenden Testlasten sind in der folgenden Tabelle aufgeführt (für andere nicht angegebene Halterungssysteme und LONGi-Produkte wenden Sie sich bitte an den Kundendienst von LONGi).

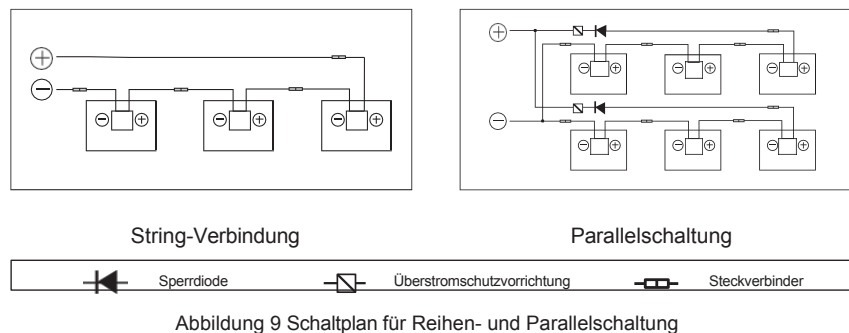
Modultyp	Kompatible Halterungen	Befestigungsmaterial	Prüflast (Pa)
LR5-72HBD-xxxM*	Tian Zhi Jie flexible racking	2 cables flexible racking; M8-Schraube + Doppelbohrschleife 1300+1400 mm Lochposition	+3600, -2400

① Die oben genannten Daten basieren auf den statischen Belastungsanforderungen der Norm IEC61215 (getestet von LONGi oder einer unabhängigen Zertifizierungsstelle).

6.1 Elektrische Leistung

Es gibt Toleranzen zwischen den Nennwerten der elektrischen Leistung unter STC und den gemessenen Werten. Einschließlich I_{sc} , V_{oc} und P_{max} unter STC (1000 W/m² Bestrahlungsstärke, einer Zelltemperatur von 25 °C und einem AM1,5).

Wenn Module in Reihe geschaltet sind, ist die Stringspannung die Summe aller einzelnen Module in einem String. Wenn Module parallel geschaltet sind, ist der Strom die Summe der einzelnen Module, wie in Abbildung 9 unten dargestellt. Module mit unterschiedlichen elektrischen Leistungsmodellen können nicht im selben String geschaltet werden.



Die maximal zulässige Anzahl von Modulen in einer Strangverbindung ist gemäß den entsprechenden Vorschriften zu berechnen. Der Wert der Leerlaufspannung bei der erwarteten niedrigsten Temperatur darf den maximalen Systemspannungswert, der für die Module zulässig ist, und andere Werte, die für Gleichstromkomponenten erforderlich sind, nicht überschreiten. (Die maximale Systemspannung für LONGi-Module beträgt DC1000V/DC1500V – die tatsächliche Systemspannung wird auf der Grundlage des ausgewählten Moduls und Wechselrichtermodells festgelegt).

Der Korrekturwert von V_{OC} kann mit der folgenden Formel berechnet werden.

$$C_{V_{OC}} = 1 - \beta V_{OC} \times (25 - T)$$

T: Die erwartete niedrigste Temperatur am Installationsort.

β : V_{OC} -Temperaturkoeffizient (% / °C) (Weitere Details finden Sie im Datenblatt des Moduls)

Wenn ein Rückstrom auftritt, der den maximalen Sicherungsstrom durch das Modul überschreitet, verwenden Sie eine Überstromschutzvorrichtung mit denselben Spezifikationen, um das Modul zu schützen. Bei mehr als zwei Parallelschaltungen muss an jedem Modulstrang eine Überstromschutzvorrichtung vorhanden sein.



6.2 Kabel und Verkabelung

Die Anschlussdosen der PV-Module mit Schutzart IP67 bieten Sicherheitsschutz für Kabel- und Verdrahtungsanschlüsse sowie für den Berührungsschutz nicht isolierter elektrischer Teile. Jedes Modul verfügt über zwei einzelne Drähte, die die Anschlussdose verbinden, wobei einer der Drähte der Minuspol und der andere der Pluspol ist. Zwei Module können in Reihe geschaltet werden, indem der Pluspol an einem Ende des Drahtes eines Moduls in den Minuspol des benachbarten Moduls gesteckt wird.

Verwenden Sie gemäß den örtlichen Brandschutz-, Bau- und Elektrovorschriften geeignete Kabel und Stecker; stellen Sie die elektrischen und mechanischen Eigenschaften der Kabel sicher (die Kabel sollten in einem Katheter mit UV-Alterungsschutz Eigenschaften verlegt werden, und wenn sie der Luft ausgesetzt sind, sollte das Kabel selbst UV-Alterungsschutz Eigenschaften aufweisen).

Der Installateur darf nur einadrige Kabel mit $\geq 4 \text{ mm}^2$ (12 AWG), 90 °C und einer ausreichenden Isolationsfähigkeit verwenden, um der maximalen Leerlaufspannung standhalten kann (z. B. EN50618-Zulassung). Es müssen geeignete Kabelspezifikationen ausgewählt werden, um den Spannungsabfall zu reduzieren. LONGi verlangt, dass alle Verkabelungen und elektrischen Anschlüsse den entsprechenden nationalen Elektrovorschriften entsprechen.

Wenn Kabel an der Halterung befestigt werden, vermeiden Sie mechanische Beschädigungen der Kabel oder Module. Drücken Sie nicht mit Gewalt auf die Kabel. Verwenden Sie UV-beständige Kabelbinder und Klemmen, um die Kabel an der Halterung zu befestigen. Obwohl die Kabel UV-beständig und wasserdicht sind, müssen sie dennoch vor direkter Sonneneinstrahlung und Eintauchen in Wasser geschützt werden. Der minimal zulässige Biegeradius von Kabeln sollte 43 mm betragen. (1,69 Zoll)

6.3 Stecker

Halten Sie die Stecker sauber und trocken. Vergewissern Sie sich vor dem Anschließen, dass die Steckerkappen fest sitzen.

Verhindern Sie, dass Fremdkörper wie Feuchtigkeit, Staub und Organismen in den Stecker gelangen, da dies zu Funktionsstörungen oder Beschädigungen des Steckers führen kann.

Wenn der Stecker nass ist, darf er nicht angeschlossen werden.

Wenn der Stecker verschmutzt ist, darf er nicht angeschlossen werden.

Wenn der Stecker nicht positiv mit negativ verbunden ist, ist der Stecker nicht wasserdicht.

Die Komponenten müssen nach der Installation so schnell wie möglich angeschlossen werden, und die Steckverbinder sollten nach dem Anschluss die Anforderungen von IP68 (IEC60529) erfüllen. Wenn der Steckverbinder nicht rechtzeitig angeschlossen werden kann oder der Installationsort regnerisch und neblig ist, wird empfohlen, eine Steckverbinder-Schutzvorrichtung anzubringen.

Vermeiden Sie direkte Sonneneinstrahlung und das Eintauchen der Steckverbinder in Wasser.

Vermeiden Sie, dass Stecker auf den Boden oder das Dach fallen. Eine falsche Verbindung kann zu Lichtbögen und Stromschlägen führen.

Stellen Sie sicher, dass alle elektrischen Verbindungen zuverlässig sind. Vergewissern Sie sich, dass alle Stecker vollständig eingerastet sind.

Verbinden Sie keine unterschiedlichen Stecker (Marke und Modell) miteinander.

6.4 Bypass-Diode

Die Anschlussdose des LONGi-Solarmoduls enthält eine Bypass-Diode, die parallel zum Zellstrang geschaltet ist. Bei Auftreten eines Hotspots wird die Diode aktiviert, um den Hauptstromfluss durch die Hotspot-Zellen zu unterbrechen und so eine Überhitzung des Moduls und Leistungsverluste zu verhindern. Beachten Sie, dass eine Bypass-Diode keine Überstromschutzvorrichtung ist.

Wenn die Diode definitiv oder vermutlich defekt ist, muss sich der Installateur oder der Systemwartungsanbieter an LONGi wenden. Bitte versuchen Sie nicht, die Modulanschlussdose selbst zu öffnen.



6.5 PID-Schutz und Wechselrichterkompatibilität

① PV-Module können unter Bedingungen mit hoher Luftfeuchtigkeit, hohen Temperaturen und hoher Spannung eine potentialinduzierte Degradation (PID) aufweisen. Module können unter den folgenden Bedingungen eine potentialinduzierte Degradation (PID) aufweisen:

- ◇ PV-Module werden unter heißen und feuchten Wetterbedingungen installiert.
- ◇ Der Installationsort der PV-Module befindet sich in einer langfristig feuchten Umgebung, z. B. bei einer schwimmenden Anwendung.

- ② Um das Risiko von PID zu verringern, wird empfohlen, an der DC-Anschlussstelle der Module den Minuspol mit der Erde zu verbinden. Die folgenden PID-Schutzmaßnahmen auf Systemebene werden empfohlen.

- ◇ Für isolierte PV-Wechselrichter wird empfohlen, das Schema zur Anhebung des negativen Elektrodenpotentials (PV/PE), das Schema zur Anhebung des Wechselstrom-Neutralpunktpotentials (N/PE) oder das Schema zur Rückwärtsvorspannungswiederherstellung zu verwenden.
- ◇ Bei nicht isolierten PV-Wechselrichtern muss ein isolierter Transformator installiert werden, bevor die virtuelle Erdungsmethode für Wechselrichter angewendet werden kann.

7 Erdung

Bei der Konstruktion der Module wird ein Rahmen aus eloxierter, korrosionsbeständiger Aluminiumlegierung verwendet, um die Steifigkeit zu gewährleisten. Aus Sicherheitsgründen und zum Schutz der Module vor Blitzschlag und elektrostatischen Schäden muss der Modulrahmen geerdet werden.

Die Erdungsvorrichtung muss vollständigen Kontakt mit der Innenseite der Aluminiumlegierung haben und die Oberflächenoxidschicht des Rahmens durchdringen.

Bohren Sie keine zusätzlichen Erdungslöcher in den Modulrahmen.

Der Erdungsleiter oder -draht kann aus Kupfer, einer Kupferlegierung oder einem anderen Material bestehen, das gemäß den jeweiligen nationalen Elektrizitätsvorschriften als elektrischer Leiter zugelassen ist. Der Erdungsleiter muss dann mit einer geeigneten Erdungselektrode eine Verbindung zur Erde herstellen.

An der Kante des hinteren Modularmrahmens befinden sich Erdungslöcher mit einem Durchmesser von Ø4,2 mm. Das Erdungsloch am Rahmen ist mit dem typischen Erdungssymbol  gemäß der Norm IEC 61730-1 gekennzeichnet, das gekennzeichnet (nur zur Erdung verwenden, nicht zur Modulinstallation.

Die Erdung zwischen den Modulen muss von qualifizierten Elektrikern überprüft werden, und die Erdungsvorrichtungen müssen von einem qualifizierten Hersteller hergestellt sein. Für den Erdungsklemmenanschluss wird ein Kupferkernkabel mit einem Querschnitt von 12 AWG empfohlen. Kupferkabel dürfen während der Installation nicht gepresst werden, da sie sonst beschädigt werden können.



Im Folgenden wird eine der empfohlenen Erdungsmethoden für LONGi-Module beschrieben:

- ◆ Richten Sie die Erdungsklemme an der Befestigungsbohrung des Rahmens aus. Verwenden Sie die Erdungsschraube, um die Erdungsklemme und den Rahmen zu verbinden.
- ◆ Legen Sie die Zahnhälfte der Unterlegscheibe auf die andere Seite und ziehen Sie die Muttern fest.
- ◆ Führen Sie die Erdungskabel durch die Erdungsklemme. Das Material und die Abmessungen der Erdungskabel müssen den Anforderungen der lokalen nationalen und regionalen Gesetze und Vorschriften entsprechen.
- ◆ Befestigen Sie die Schrauben der Erdungskabel, um die Installation abzuschließen.

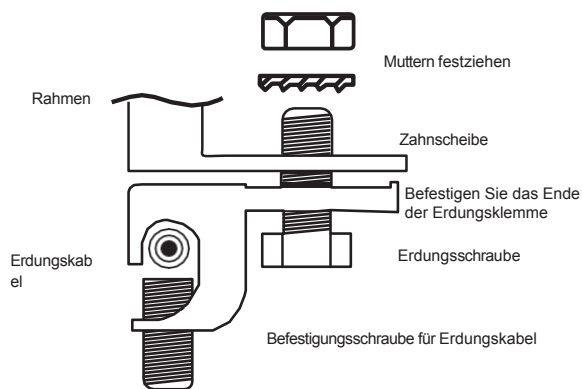


Abbildung 10 Bolzen-Erdungsmethode für PV-Module

Nicht belegte Befestigungslöcher an Modulen können für die Installation von Erdungsvorrichtungen verwendet werden. Das Erdungsgerät eines Drittanbieters kann zur Erdung von LONGi-Modulen verwendet werden, jedoch muss die Zuverlässigkeit dieser Erdungsmethode nachgewiesen werden. Das Erdungsgerät muss gemäß den Vorgaben des Herstellers betrieben werden.

8 Betrieb und Wartung

Es liegt in der Verantwortung des Benutzers, regelmäßige Inspektionen und Wartungsarbeiten an den Modulen durchzuführen, insbesondere während der Dauer der beschränkten Garantie. Wenn Module beschädigt sind oder andere erhebliche Anomalien aufweisen, muss der Kundendienst von LONGi innerhalb von zwei Wochen informiert werden.

Einzelheiten zur Wartung der Module finden Sie im LONGi-Handbuch für den Betrieb und die Wartung von PV-Modulen.

8.1 Reinigung

An der Oberfläche des Modulglas angesammelte Verunreinigungen wie Staub, Industrieabwässer und Vogelkot verringern die Leistungsabgabe und führen zu lokalen Hotspots. Der Grad der Beeinträchtigung hängt von der Transparenz der Verunreinigungen ab. Geringe Staubmengen beeinträchtigen die Intensität und Gleichmäßigkeit der einfallenden Sonneneinstrahlung, sind jedoch nicht gefährlich und führen in der Regel nicht zu einer nennenswerten Leistungsminderung.



Während des Betriebs der Module dürfen keine Umweltfaktoren vorhanden sein, die die Module ganz oder teilweise beschatten. Zu diesen Umweltfaktoren gehören andere Module, das Modulmontagesystem, Vogelnester, Staub, Erde oder Pflanzen. Diese Faktoren führen zu einer erheblichen Verringerung der Ausgangsleistung. LONGi empfiehlt, die Moduloberfläche in keinem Fall zu beschatten.

Die Häufigkeit der Reinigung hängt von der Geschwindigkeit der Verschmutzung ab. Unter normalen Umständen reinigt Regenwasser die Moduloberfläche und reduziert die Reinigungshäufigkeit. Es wird empfohlen, die Glasoberfläche mit einem in sauberes Wasser getauchten Schwamm oder einem weichen Tuch abzuwischen. Verwenden Sie zur Reinigung der Module keine sauren oder alkalischen Reinigungsmittel. Verwenden Sie auf keinen Fall Werkzeuge mit rauer Oberfläche zur Reinigung.

Um das Risiko eines Stromschlags oder von Verbrennungen zu vermeiden, empfiehlt LONGi, die Module in den frühen Morgenstunden oder am Abend bei geringer Sonneneinstrahlung und niedrigen Modultemperaturen zu reinigen, insbesondere in heißen Regionen.

Um ein mögliches Risiko eines Stromschlags zu vermeiden, versuchen Sie nicht, Module mit Glasschäden zu reinigen oder Drähte freizulegen.

8.2 Überprüfung des Aussehens der Module

Überprüfen Sie die Module mit bloßem Auge auf äußere Mängel, insbesondere:

- ◆ Risse im Modulglas. Besondere Aufmerksamkeit: Vermeiden Sie es, Sand und Kies aufzuwirbeln und das Glas während der Inspektion der Betriebs- und Wartungsfahrzeuge zu beschädigen. Vermeiden Sie Defekte oder Brüche des Glases durch Spritzer von harten Gegenständen wie Sand und Kies, wenn Sie einen Rasenmäher für Unkrautbekämpfungsarbeiten verwenden.
- ◆ Korrosion an den Schweißstellen des Hauptgitters der Zelle (verursacht durch Feuchtigkeit, die aufgrund von Beschädigungen der Dichtungsmaterialien während der Installation oder des Transports in das Modul gelangt ist).
- ◆ Überprüfen Sie, ob auf der Rückseite des Moduls Brandspuren zu sehen sind.
- ◆ Überprüfen Sie die PV-Module auf Anzeichen von Alterung, einschließlich Schäden durch Nagetiere, klimatische Alterung, Dichtheit der Anschlüsse, Korrosion und Erdungszustand.
- ◆ Überprüfen Sie, ob scharfe Gegenstände mit der Oberfläche der PV-Module in Kontakt kommen.
- ◆ Überprüfen Sie, ob Hindernisse die PV-Module beschatten.
- ◆ Überprüfen Sie, ob zwischen den Modulen und dem Montagesystem Schrauben locker sind oder beschädigt wurden. Ist dies der Fall, ziehen Sie diese rechtzeitig fest und reparieren Sie sie.

8.3 Überprüfung von Steckverbindern und Kabeln

Es wird empfohlen, zweimal jährlich die folgende vorbeugende Inspektion durchzuführen:

- ◆ Überprüfen Sie die Steckverbinder und Kabel auf festen Sitz.
- ◆ Überprüfen Sie, ob in der Nähe der Anschlussdose Risse oder Spalten im Silikon vorhanden sind.



9 Freigabe und Ausführung

Dieses Handbuch wird von der Produktmanagementabteilung von LONGi umgesetzt und verwaltet, die sich das Recht vorbehält, dieses Handbuch jederzeit ohne vorherige Ankündigung zu ändern und zu überarbeiten.



LONGi

LONGi Solar Technology Co, Ltd.

Nr. 8369 Shangyuan Road, Wirtschaftliche und technologische
Entwicklungszone Xi'an

www.longi.com