

MONTAGEANLEITUNG FÜR

LONGi SOLAR-PV-MODULE (NUR DGBG)

Montageanleitung für

LONGi Solar-PV-Module (nur DGBG)



LONGi





Sicherheitshinweis

• Diese Anleitung enthält Informationen zur Installation und zum sicheren Gebrauch von PV-Stromerzeugungsmodulen (im Folgenden als „Modul“ bezeichnet) von LONGi. Bitte beachten Sie alle in dieser Anleitung aufgeführten Sicherheitshinweise sowie die örtlichen Vorschriften.

• Die Installation der Module erfordert fachliche Kenntnisse und Fähigkeiten und muss von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Bitte lesen Sie diese Anleitung sorgfältig durch, bevor Sie das Modul installieren und in Betrieb nehmen. Das Installationspersonal muss sich mit den mechanischen und elektrischen Anforderungen dieses Systems vertraut machen. Bitte bewahren Sie diese Anleitung griffbereit auf, damit Sie bei zukünftigen Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten sowie beim Verkauf, bei Tests oder beim Umgang mit den Modulen darauf zurückgreifen können.

• Bei Unklarheiten wenden Sie sich bitte an den LONGi-Kundendienst, um weitere Erläuterungen zu erhalten.

EINLEITUNG

01. Einleitung

In dieser Montageanleitung werden Informationen zur elektrischen und mechanischen Installation vorgestellt. Bitte lesen Sie diese Informationen sorgfältig durch und machen Sie sich mit ihnen vertraut, 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 gesammelter Erfahrung des Unternehmens.

Diese Montageanleitung beinhaltet keine ausdrückliche oder stillschweigende Qualitätsgarantie und enthält keine Bestimmungen zu Entschädigungsregelungen für Verluste, Modulschäden oder sonstige Kosten, die durch die Montage, den Betrieb, die Nutzung und die Wartung der Module verursacht werden oder damit in Zusammenhang stehen. Bei Streitigkeiten zwischen den Parteien über die Ursache von Modulschäden richtet sich die Beurteilung nach den vertraglich vereinbarten Qualitätsstandards.

LONGi übernimmt keine Haftung, falls durch die Nutzung der Module Patentrechte oder Rechte Dritter verletzt werden. LONGi behält sich das Recht vor, die Produkt- oder Montageanleitung ohne vorherige Ankündigung zu ändern. Es wird empfohlen, regelmäßig unsere Website unter www.longi.com zu besuchen, um die aktuellste Version dieser Montageanleitung abzurufen.

Sollten Kunden die Module nicht gemäß den in dieser Anleitung festgelegten Anforderungen installieren, erlischt die für Kunden gewährte beschränkte Garantie. Darüber hinaus dienen die Empfehlungen in dieser Anleitung der Verbesserung der Sicherheit bei der Modulinstallation und wurden durch jahrelange Erfahrung getestet und bewährt. Bitte stellen Sie diese Anleitung den Nutzern der PV-Anlage als Referenz zur Verfügung und informieren Sie sie über die Hinweise zum Betrieb, zu den Wartungsanforderungen usw.



GESETZE UND VORSCHRIFTEN

02. Gesetze und Vorschriften

Die mechanische und elektrische Installation von Photovoltaikmodulen muss den nationalen Gesetzen, lokalen Vorschriften und Industriestandards entsprechen, einschließlich der Anforderungen des Arbeitsschutzgesetzes, des Umweltschutzgesetzes, der nationalen Normen und der elektrischen Spezifikationen, um die Sicherheit von Personen und der Photovoltaikanlage zu gewährleisten. Die konkreten Ausführungsstandards richten sich hauptsächlich nach den Anforderungen der zuständigen Behörde am Standort des Projekts.



ALLGEMEINE S INFORMATIONEN

03. Allgemeine Informationen

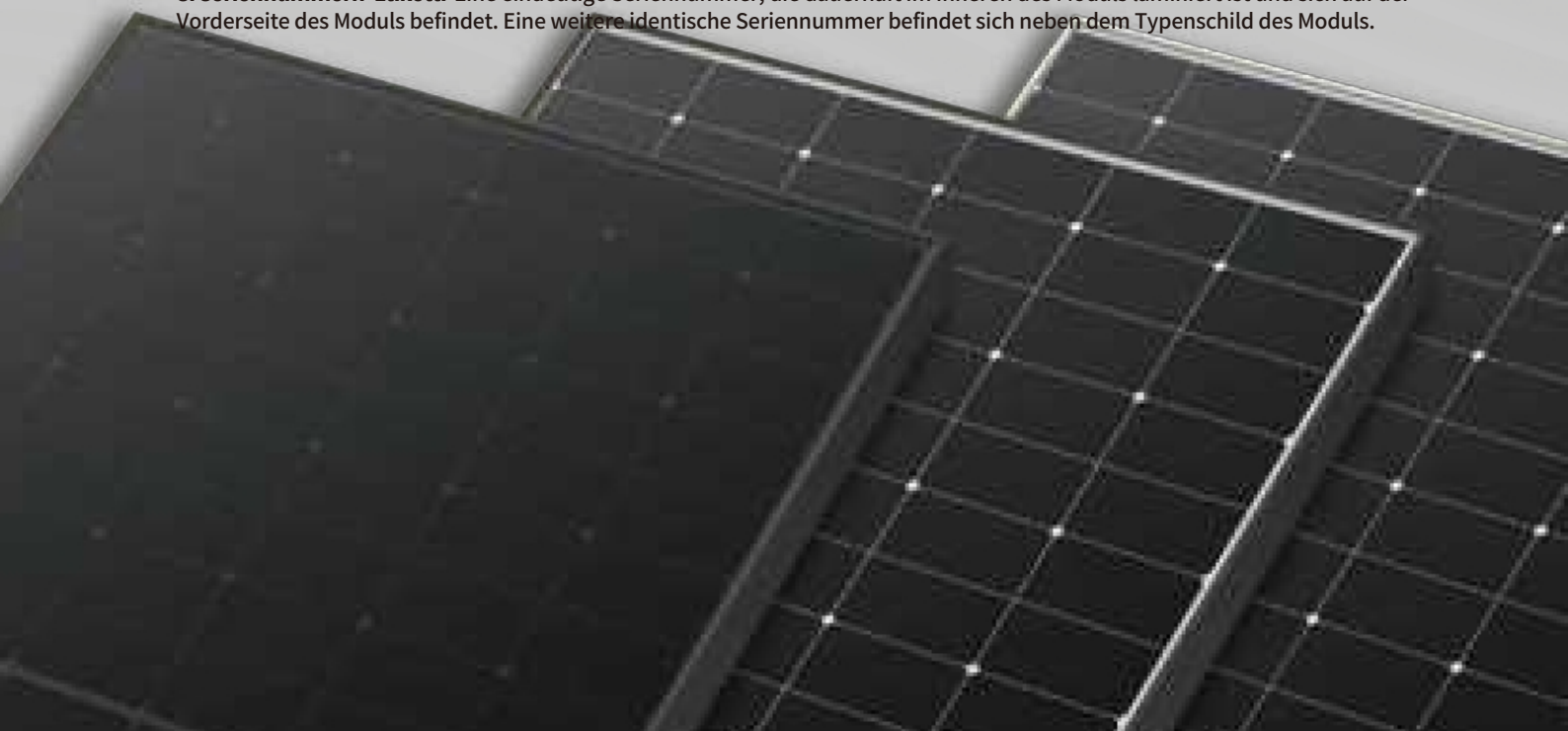
3.1 Modulangaben

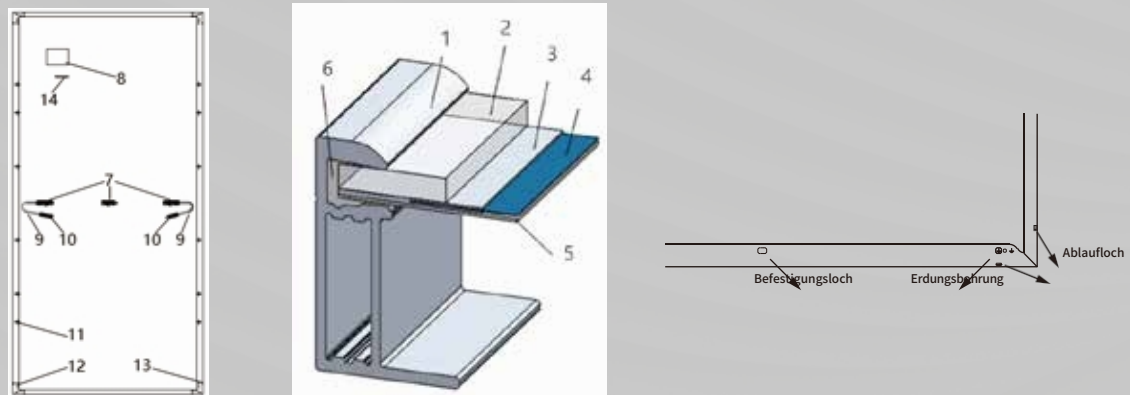
Drei Etiketten auf dem Modul enthalten die folgenden Informationen:

1. Typenschild: Produkttyp, Nennleistung, Nennstrom, Nennspannung, Leerlaufspannung, Kurzschlussstrom unter Prüfbedingungen, Zertifizierungskennzeichnung, maximale Systemspannung usw.

2. Etikett zur Stromklassifizierung: Nennbetriebsstrom. (H steht für „High“, M für „Medium“, L für „Low“)

3. Seriennummern-Etikett: Eine eindeutige Seriennummer, die dauerhaft im Inneren des Moduls laminiert ist und sich auf der Vorderseite des Moduls befindet. Eine weitere identische Seriennummer befindet sich neben dem Typenschild des Moduls.

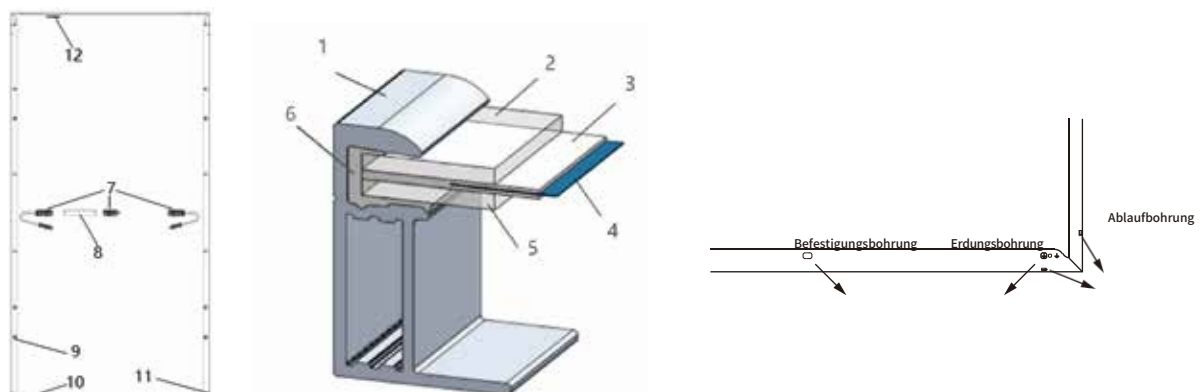




1	Rahmen	2	Glas	3	EVA	4	Solarzelle
5	Rückseite	6	Kieselgel	7	Anschlussdose	8	Typenschild
9	Kabel	10	Stecker	11	Befestigungsloch	12	Erdungsbohrung
13	Ablaufloch	14	Barcode				

Abbildung 1: Typische mechanische Zeichnung von einseitigen Modulen

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



1	Rahmen	2	Vorderglas	3	EVA/POE	4	Solarzelle
5	Rückglas	6	Dichtungsmasse	7	Anschlussdose	8	Typenschild
9	Befestigungslöcher	10	Erdungslöcher	11	Ablauflöcher	12	Barcode

Abbildung 2: Typische mechanische Zeichnung von bifazialen Modulen

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

3.2 Ausführung der Anschlussdose und Verkabelungs

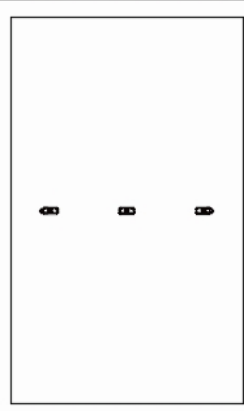
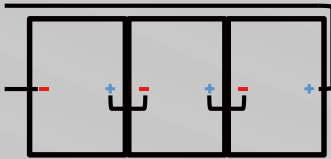
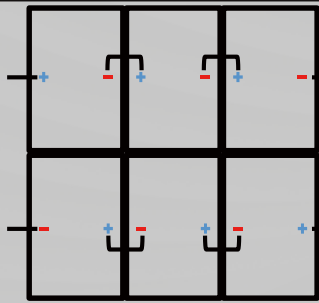
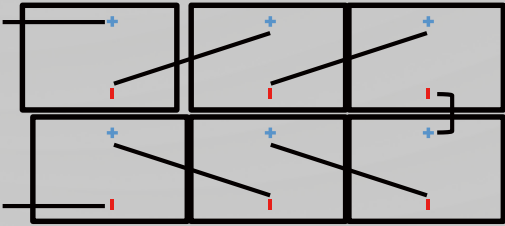
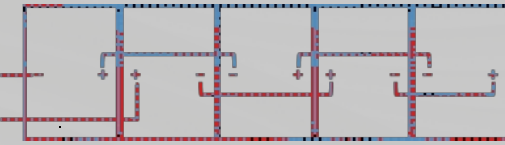
Position der Anschlussdose	Empfohlene Verdrahtungsmethode
	Pokrait-Installation: Standard-Kabellänge  Hinweis: Das zusätzliche Verlängerungskabel wird für den Anschluss an der Umkehrstelle der Verkabelung benötigt, wie unten dargestellt. 
	Horizontale Installation: Kabellänge für PV-Module der Typen 54/60/66 $\geq 1,2$ m Kabellänge für PV-Module des Typs 72 $\geq 1,4$ m Kabellänge für PV-Module vom Typ 78: $\geq 1,5$ m Kabellänge für PV-Module vom Typ LR8-66: $\geq 1,4$ m 
	Pokrait-Montage: Die benachbarten Module in derselben Reihe müssen für die versetzte Montage um 180 Grad gedreht werden. Kabellänge der PV-Module vom Typ 54/60/66 $\geq 1,2$ m Kabellänge der PV-Module vom Typ 72 $\geq 1,4$ m PV-Modul vom Typ 78, Kabellänge $\geq 1,4$ m Kabellänge des PV-Moduls vom Typ LR8-66 $\geq 1,4$ m 

Abbildung 3: Ausführung der Anschlussdose und Verdrahtungsmethode

3.3 Sicherheit bei der regulären „ “-Montage

Die Anwendungsstufe der LONGi Solar-Module entspricht Klasse II; sie können in Anlagen mit einer Betriebsspannung von > 50 V DC oder einer Leistung von > 240 W eingesetzt werden, bei denen mit allgemeinem Zugang zu den Anschlüssen zu rechnen ist;

Bei der Anwendung der Module auf Dächern müssen die Gesamtbrandschutzklasse der fertigen Konstruktion sowie Betrieb und Wartung berücksichtigt werden. Die Dach-PV-Anlage darf erst nach einer 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 Gestellkonstruktionen und der PV-Module tragen kann.

Zu Ihrer Sicherheit arbeiten Sie bitte nicht auf dem Dach ohne die erforderliche persönliche Schutzausrüstung (PSA), die unter anderem Absturzsicherung, Leitern oder Treppen sowie persönliche Schutzmaßnahmen umfasst.

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



3.4 Elektrische Leistungssicherheit

PV-Module können unter Sonneneinstrahlung Gleichstrom erzeugen. Jeder Kontakt mit freiliegendem Metall an den Kabelbäumen 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 Schaltkreise angeschlossen sind, können die Module weiterhin Spannung erzeugen. Bitte verwenden Sie Isolierwerkzeuge und tragen Sie Gummihandschuhe, wenn Sie die Module im Sonnenlicht bedienen.

An den PV-Modulen befindet sich kein Schalter. Der Betrieb von PV-Modulen kann nur gestoppt werden, wenn sie vor Sonnenlicht geschützt oder mit Hartfaserplatten oder UV-beständigen Materialien abgedeckt werden.

Um die Gefahr von Lichtbögen oder Stromschlägen zu vermeiden, unterbrechen Sie bitte die elektrische Verbindung nicht unter Last. Falsche Anschlüsse führen ebenfalls zu Lichtbögen oder Stromschlägen. Halten Sie die Steckverbinder trocken und sauber und stellen Sie sicher, dass sie sich in einem einwandfreien Betriebszustand befinden. Führen Sie niemals andere Metalle in die Steckverbinder ein und stellen Sie keine elektrischen Verbindungen auf irgendeine Weise her.

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

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

Betreiben Sie die Module nicht, wenn sie nass sind, es sei denn, Sie tragen PSA (persönliche Schutzausrüstung). Bitte befolgen Sie bei der Reinigung der Module die Reinigungsanweisungen in diesem Handbuch.

Bringen Sie die Steckverbinder nicht mit folgenden Chemikalien in Kontakt: Benzin, Weißöl, Holzöl, Formtemperaturöl, Motoröl (z. B. KV46), Fett (z. B. Molykote EM-50L), Schmieröl, Rostschutzöl, Stanzöl, Diesel, Speiseöl, Aceton, Alkohol, Trennmittel (z. B. Pelicoat S-6), Klebefolien, die Oximgas erzeugen können, und Vergusskleber (z. B. KE200, CX-200, Chemlok), TBP, Reinigungsmittel usw.



3.5 Sicherheitsanforderungen

Öffnen Sie die Außenverpackung der Module bei der Installation.

Beschädigen Sie die Verpackung nicht und lassen Sie verpackte Module nicht auf den Boden fallen.

Überschreiten Sie beim Stapeln der Module nicht die auf dem Verpackungskarton angegebene maximale Stapelhöhe.

Achten Sie beim Wenden des Moduls darauf, dass sich der Modulstecker stets auf der Innenseite des hinteren Rahmens befindet, um ein Quetschen des Steckers zu verhindern.



Lagern Sie die Module vor dem Auspacken an einem gut belüfteten, trockenen und regensicheren Ort. Vermeiden Sie direkte Witterungseinflüsse im Freien und sorgen Sie für einen Schatten- bzw. Regenschutz. Bei längerer Lagerung entfernen Sie bitte nicht die Originalverpackung und stellen Sie sicher, dass diese unbeschädigt bleibt.

Eine Lagerung unter Standardbedingungen wird empfohlen; insbesondere bei langfristiger Lagerung sollten Standardlagerhäuser genutzt werden. Lagerung im Freien: Hier sind wasserdichte Einrichtungen erforderlich.

Verwenden Sie wasserdichte und feuchtigkeitsbeständige

. Die Lagerumgebung sollte fern von Wasserquellen und

Unkraut ferngehalten werden, und der Boden sollte trocken und gut entwässert sein. An regnerischen Tagen sollte die Außenverpackung des Moduls vollständig mit einer Regenschutzplane abgedeckt werden; entfernen Sie die Regenschutzplane bei Sonnenschein oder Wind, um die Außenverpackung so schnell wie möglich zu trocknen und eine langfristige Feuchtigkeitsansammlung zu vermeiden.

Der Rahmen aus Aluminiumlegierung der Halterung oder des Moduls der Photovoltaikanlage kann scharfe Kanten aufweisen; daher sollte das Personal geeignete Schutzkleidung und Schutzhelme tragen, um Stöße oder Kratzer zu vermeiden. Vermeiden Sie Haken, Riemen, Fäden und andere Teile an Ihrer Kleidung oder Ihren Werkzeugen, über die man stolpern könnte.

Befolgen Sie beim Öffnen der Verpackung die Anweisungen zum Auspacken.

Das Tragen von Modulen mit Anschlussdose oder Kabeln ist strengstens

verboten. Stellen Sie sich nicht auf die Module und gehen Sie nicht darauf.

Um Glasschäden zu vermeiden, dürfen keine schweren Gegenstände auf die Module abgestellt werden.

Seien Sie besonders vorsichtig, wenn Sie Module an Ecken platzieren.

Versuchen Sie nicht, das Modul zu zerlegen oder Typenschilder oder Teile der Module zu entfernen.

Die Module dürfen nicht lackiert oder mit anderen Klebstoffen

behandelt werden. Die Rückseite der Module darf nicht

beschädigt oder zerkratzt werden.

Bohren Sie keine Löcher in den Rahmen des Moduls, da dies die Tragfähigkeit des Rahmens verringern und zu Korrosion sowie zum Erlöschen der für Kunden gewährten beschränkten Garantie führen kann.

Zerkratzen Sie die anodische Beschichtung des Rahmens aus Aluminiumlegierung nicht, außer an der Erdungsverbindung. Kratzer können zu Korrosion des Rahmens führen und dessen Tragfähigkeit sowie die langfristige Zuverlässigkeit beeinträchtigen.

Reparieren Sie defekte Module nicht selbst.

Während der Lagerung, des Transports und der Installation ist es verboten, die Staubschutzkappen von den Steckverbindern der Module zu entfernen. Die Staubschutzkappen dürfen erst entfernt werden, wenn die elektrischen Verbindungen zwischen den Modulen hergestellt werden. Der Zweck der Staubschutzkappen besteht darin, zu verhindern, dass Fremdkörper wie Staub und Insekten vor der Installation in die Steckverbinder gelangen, was zu einer Fehlfunktion der Module nach deren Anschluss und Inbetriebnahme führen könnte.

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.

Das Dach sollte mit einer Schicht aus feuerfesten Materialien mit einer für die Dachmontage geeigneten Brandschutzklasse beschichtet sein, und es ist sicherzustellen, dass die Rückseite der Module und die Montagefläche vollständig belüftet sind.

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

Sollte ein PV-Modul einmal in Brand geraten, muss die Stromversorgung unverzüglich unterbrochen werden, um eine Ausbreitung des Feuers zu verhindern. Fachkräfte sollten isolierende Stiefel und Handschuhe mit entsprechender Schutzklasse tragen und einen PV-Trennschlüssel verwenden, um die Kabel zu durchtrennen, die die Anschlüsse der brennenden Module verbinden. Alle Personen sind aufzufordern, das Gebäude unverzüglich zu verlassen, und gleichzeitig die Feuerwehr um Hilfe zu rufen. Bis zum Eintreffen der Feuerwehr kann eine einfache Löschmaßnahme mit Trockenlöschpulver oder Löschsand durchgeführt werden.

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

Verwenden Sie gemäß den örtlichen Vorschriften geeignetes Modulzubehör wie Sicherungen, Leistungsschalter und Erdungsanschlüsse.

Bitte setzen Sie die Module nicht an Orten ein, an denen brennbare Gase in der Nähe vorhanden sind.



INSTALLATION

VORAUSSETZUNGEN

04. Montagebedingungen

4.1 Montageort und Arbeitsbedingungen

Die Module dürfen nicht im Weltraum eingesetzt werden.

Bündeln Sie das Sonnenlicht nicht manuell mit Spiegeln oder Lupen auf die Module.

LONGi-Module müssen an geeigneten Gebäuden oder anderen geeigneten Orten (z. B. auf dem Boden, in der Garage, an der Außenwand eines Gebäudes, auf dem Dach oder an einer PV-Nachführanlage) installiert werden, dürfen jedoch nicht auf Fahrzeugen montiert werden.

Installieren Sie die Module nicht an Orten, die möglicherweise überflutet werden könnten.

LONGi empfiehlt, die Module in einer Betriebsumgebung mit Temperaturen zwischen -40 °C und 40 °C zu installieren, wobei es sich um die monatlichen Durchschnittswerte der höchsten und niedrigsten Temperaturen am Installationsort handelt. Die extremen Betriebstemperaturen für die Module liegen zwischen -40 °C und 85 °C.

Stellen Sie sicher, dass die installierten Module keinem Wind- oder Schneedruck ausgesetzt sind, der die zulässige Höchstlast überschreitet.

Um die Stromerzeugung der PV-Module zu maximieren, wird empfohlen, sie an schattenfreien Standorten zu installieren und eine partielle oder vollständige Verschattung der Moduloberflächen durch Hindernisse wie Bäume, Gebäude usw. zu vermeiden.

Führen Sie einen Blitzschutz für Module durch, die an Orten mit häufigen Blitz- und Donnerereignissen installiert sind. Installieren Sie Module nicht an Orten, an denen möglicherweise brennbare Gase vorhanden sind.

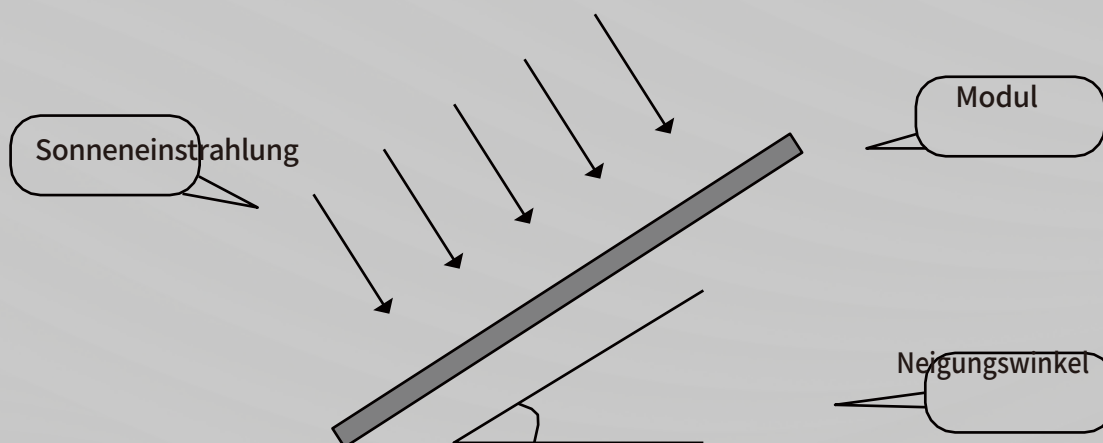
Die Module dürfen nicht in Umgebungen mit übermäßigem Hagel, Schnee, Rauchgasen, Luftverschmutzung und Ruß oder an Orten mit stark korrosiven Substanzen wie Salz, Salznebel, Salzlösung, aktiven chemischen Dämpfen, saurem Regen oder anderen Substanzen eingesetzt werden, die die Module angreifen und deren Sicherheit oder Leistung beeinträchtigen.

Bitte ergreifen 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 Gewässern und Salznebel oder Wüsten zu gewährleisten.

LONGi-Module haben den Salznebel-Korrosionstest nach IEC 61701 bestanden, dennoch kann es an den Verbindungsstellen zwischen Modulrahmen und Halterung sowie an den Erdungsanschlüssen zu Korrosion kommen. LONGi-Module können in einer Entfernung von 50 m zur Küste installiert werden.

4.2 Auswahl der Neigungswinkel

Der Neigungswinkel von PV-Modulen bezeichnet den Winkel zwischen der Moduloberfläche und der horizontalen Bodenebene. Das Modul erreicht die maximale Leistungsabgabe, wenn es direkt dem Sonnenlicht zugewandt ist.



Die Module sollten in der nördlichen Hemisphäre vorzugsweise nach Süden und in der südlichen Hemisphäre nach Norden ausgerichtet sein.

Bitte beachten Sie die Standard-Montageanleitung für Module oder die Empfehlungen eines erfahrenen PV-Modulinstallateurs hinsichtlich des spezifischen Montagewinkels.

In Stränge geschaltete LONGi-Module sollten mit derselben Ausrichtung und demselben Neigungswinkel installiert werden. Unterschiedliche Modulausrichtungen und Neigungswinkel können zu unterschiedlichen Sonneneinstrahlungswerten und damit auch zu unterschiedlichen Stromertragsmengen führen. Um die maximale jährliche Erzeugungskapazität zu erreichen, sollten die optimale Ausrichtung und Neigung der PV-Module im Installationsbereich so gewählt werden, dass das Sonnenlicht die Module auch am trübsten Tag des Jahres noch erreichen kann.

Werden LONGi-Module in einer netzunabhängigen Anlage eingesetzt, sollte der Neigungswinkel unter Berücksichtigung der Jahreszeiten und der Sonneneinstrahlung berechnet werden, um die Ausgangsleistung zu maximieren. Wenn die Ausgangsleistung der Module die zu versorgende Last während der Zeit mit der geringsten Sonneneinstrahlung im Jahr deckt, sollten die Module in der Lage sein, die Last des gesamten Jahres zu decken. Werden die LONGi-Module in einer netzgekoppelten Anlage eingesetzt, sollte der Neigungswinkel nach dem Prinzip der Maximierung der Jahresleistung berechnet werden.



MECHANISCHE INSTALLATION

05. Mechanische Montage

5.1 Allgemeine Anforderungen an die „ “

Stellen Sie sicher, dass die Montageart und die Befestigungskonstruktion stabil genug sind, um die erwarteten Tragfähigkeitsanforderungen zu erfüllen; dies ist eine erforderliche Zusicherung seitens des Installateurs der PV-Anlage. Das Montagehalterungssystem muss von einer unabhängigen Prüfstelle mit Kompetenz im Bereich der statischen mechanischen Analyse gemäß den lokalen nationalen oder internationalen Normen geprüft und begutachtet werden.

Die Befestigungskonstruktion 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 ist die Höhe des Befestigungssystems so anzupassen, dass die Unterkante des Moduls nicht von Schnee bedeckt wird. Um zudem das Risiko von Hotspots zu verringern, die durch herumfliegenden Sand und Steine verursacht werden und das Modul beschädigen oder verschatten könnten, sollte sich der tiefste Punkt des Moduls in einer ausreichenden Höhe befinden, damit das Modul nicht durch am Boden wachsendes Unkraut und Sträucher verdeckt wird.

Werden Module auf Halterungen parallel zum Dach montiert, muss der Mindestabstand zwischen dem Modulrahmen und dem Dach bzw. der Wand 10 cm betragen, was der Luftzirkulation zugutekommt und zu einer besseren Leistung des Moduls führt. Vergewissern Sie sich vor der Montage der Module auf dem Dach, dass das Gebäude für die Installation geeignet ist. Achten Sie außerdem auf eine ordnungsgemäße Abdichtung, um Undichtigkeiten zu vermeiden.

Die Modulrahmen können thermischer Ausdehnung und Kaltkontraktion unterliegen. Daher darf der Mindestabstand zwischen zwei benachbarten Modulen nicht weniger als 10 mm (0,39 Zoll) betragen. Der konkrete Abstand kann entsprechend der tatsächlichen Montagetoleranz und der Verformung der Montagehalterung berechnet werden.

Stellen Sie sicher, dass die Rückseite sowie das Vorder- und Rückglas des Moduls nicht direkt mit der Montagehalterung, der Gebäudestruktur und Fremdkörpern aus der Umgebung (z. B. Steinen) in Berührung kommen, insbesondere unter Einwirkung äußerer Kräfte, da dies zu Schäden an der Verpackungsrückseite und am Glas führen kann und somit die Produktgarantie erlischt.

Die maximale statische Belastung des PV-Moduls beträgt 5400 Pa Abwärtskraft und 2400 Pa Aufwärtskraft, wobei diese Werte je nach Montageart der Module variieren können (siehe die folgenden Montagehinweise); die in diesem Handbuch angegebene Belastung bezieht sich auf die Prüfbelastung.

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 örtlichen Gesetzen oder Vorschriften berücksichtigt werden. (Prüflast = Auslegungslast $\times$ 1,5 (Sicherheitsfaktor))

Die Module können sowohl im Quer- als auch im Hochformat montiert werden. Achten Sie bei der Montage der Module darauf, die Abflussöffnung des Rahmens nicht zu blockieren. (*Hinweis: Um Staubansammlungen zu vermeiden, müssen die Anti-Staub-Module im Hochformat montiert werden.)

5.2 Montage der mechanischen Modul

Die Verbindung zwischen Modul und Halterungssystem kann über Befestigungslöcher, Klemmen oder Einbausysteme erfolgen. Die Montage muss gemäß der nachstehenden Anleitung und den Empfehlungen erfolgen. Sollte die Montageart davon abweichen, wenden Sie sich bitte an den LONGi-Kundendienst und holen Sie dessen Genehmigung ein. Andernfalls können die Module beschädigt werden und die eingeschränkte Garantie erlischt. (*Hinweis: Nur bei Anti-Dust-Modulen: Zur Verhinderung von Staubansammlungen auf den Modulen wurde ein Kantenprofil verwendet; montieren Sie die Module daher nicht an der Kante.

Für spezielle Anwendungsszenarien in Solarparks, wie z. B. bei starken Windlasten, in Tälern und an steilen Felswänden, muss die Montage verstärkt werden. Es wird empfohlen, ovale Unterlegscheiben, Flanschmuttern, Schrauben und Klemmen in Kombination sowie andere verstärkende Montagemethoden zu verwenden. Bei konkreten Fragen wenden Sie sich bitte an den LONGi-Kundendienst.

Die Unterseite der Leiste oder der Hauptwelle des Moduls sollte glatt und frei von Vorsprüngen sein. Lassen sich Vorsprünge nicht vermeiden, sollte das Modul so positioniert werden, dass diese erhabenen Bereiche umgangen werden. Es wird empfohlen, dass sich nach der Montage des LONGi-PV-Moduls auf festen Halterungen keine scharfen Gegenstände wie Schrauben oder hervorstehende Stahlplatten in einem Bereich von 10 mm unterhalb der Laminatkomponente befinden. Ebenso wird empfohlen, dass sich nach der Montage auf der Nachführhalterung im Umkreis von 50 mm unterhalb des Laminats und des Anschlusskastens keine scharfen Gegenstände wie Schrauben oder hervorstehende Stahlplatten befinden sollten. Andernfalls kann dies die Tragfähigkeit des Moduls im Außenbereich beeinträchtigen.

5.2.1 Befestigung mit Schrauben

Das LONGi-Modul verfügt über Befestigungslöcher für M6- und M8-Schrauben. Einzelheiten zur Montage und die entsprechenden Lochpositionen sind in Abbildung 4 dargestellt.

Montageskizze	Geeignet für Module
	LR5-72HPH/HTH/HBD/HGD/HTHF/HTD/HTDR-xxxM* sowie LR5-78HBD-xxxM* sowie LR7-72HGD/HTH/HTHF/HTD/HTDR/HVH/ HVHF/HVDF-xxxM* und LR8-66HGD/66HVD/66HVDF/66HTD -xxxM*
	andere Modultypen
Hinweis: 1. Die 400- und 790-Befestigungslöcher dienen zur Kompatibilität mit Produkten von Nachführsystemen von Herstellern wie NEXTracker. 2. Einige Module verfügen nicht über 400-Befestigungslöcher; Einzelheiten entnehmen Sie bitte dem Produktdatenblatt.	

Abbildung 4: Positionen der Befestigungslöcher der Module

Befestigen Sie die Module mit Schrauben über die Befestigungslöcher am hinteren Rahmen an der Halterung. Einzelheiten finden Sie in Abbildung 5.

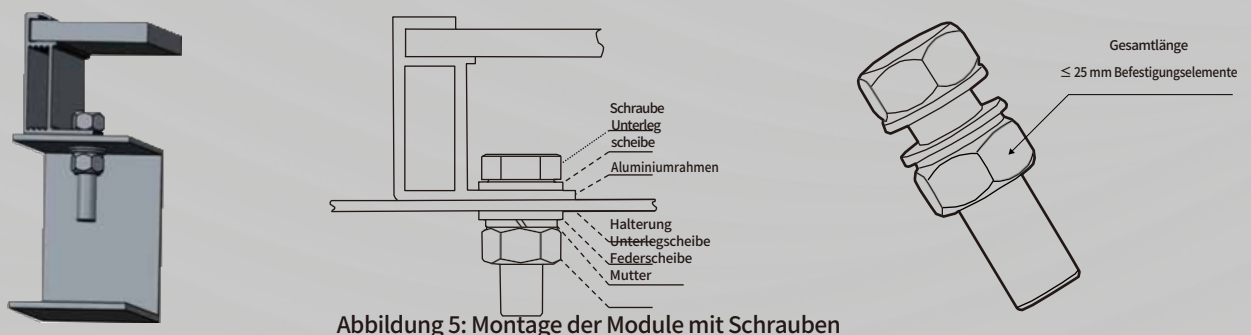


Abbildung 5: Montage der Module mit Schrauben

Empfohlenes Zubehör:

Zubehör	Modell		Material	Anmerkung
Schraube	M8	M6	Q235B/SUS304	Die Materialauswahl für das Zubehör sollte sich nach der Einsatzumgebung richten.
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

Empfehlung 2: Bei Verwendung eines LONGi-Moduls mit 30 mm Rahmenhöhe (Abbildung 5) wird empfohlen, Befestigungselemente mit einer Gesamtlänge von ≤ 25 mm zu wählen. (Bei speziellen Modellen wenden Sie sich bitte an den LONGi-Kundendienst).

5.2.2 Befestigung mit Klemmen

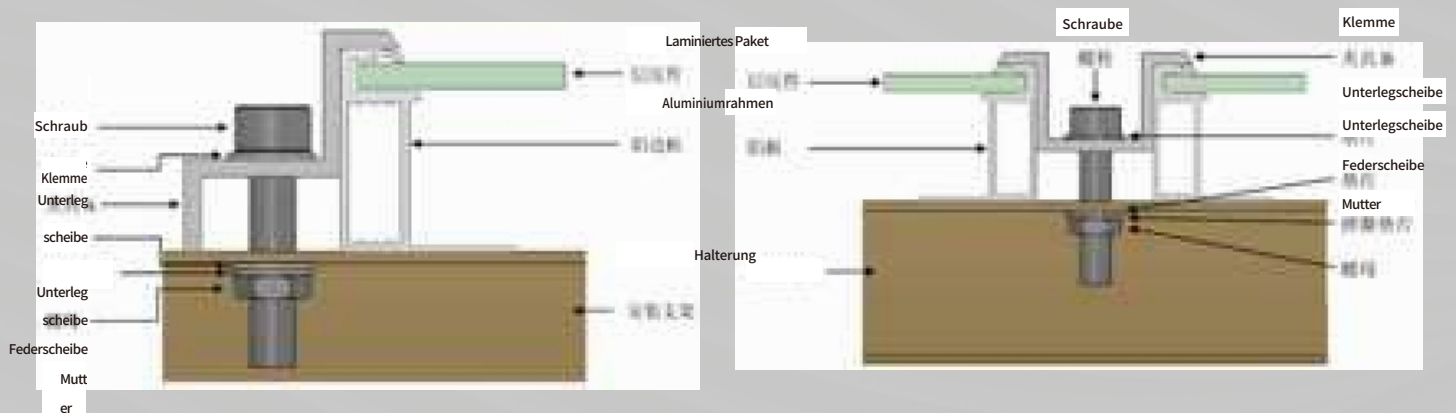
Das Modul kann mit einer speziellen Klemme montiert werden, wie in Abbildung 6 dargestellt.

Die Klemme darf unter keinen Umständen das Glas berühren oder den Rahmen verformen. Die Kontaktfläche der Klemme an der 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 die Klemmen entstehen. Die Abflusslöcher des Moduls dürfen nicht durch Klemmen blockiert werden.

Bei gerahmten PV-Modulen muss die Länge der Klemme mindestens 50 mm betragen; die Klemme muss eine Überlappung von 10–12 mm mit dem Rahmen des Moduls aufweisen (bei einer Montage der Klemme mit einer Überlappung von weniger als 10 mm müssen LONGi-Techniker zur Begutachtung hinzugezogen werden).

Als Richtwerte für das Anzugsdrehmoment werden für M8-Schrauben 12–16 N • m und für M6-Schrauben 8–12 N • m empfohlen.



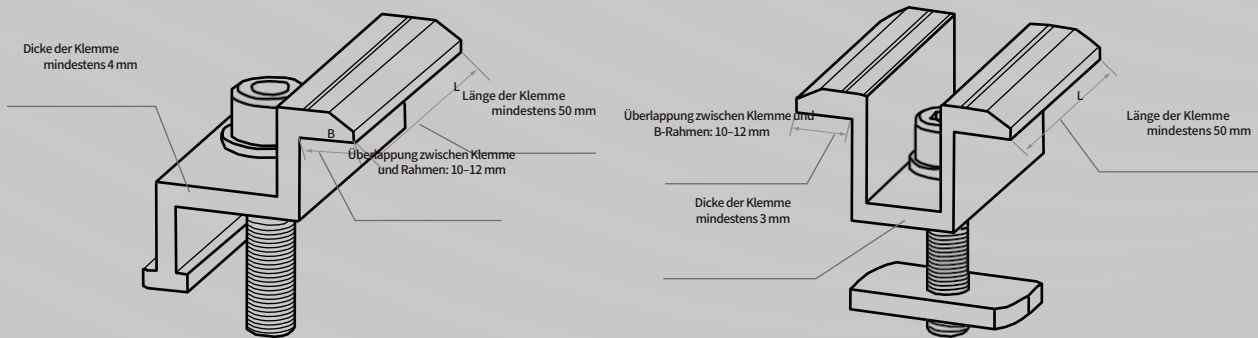
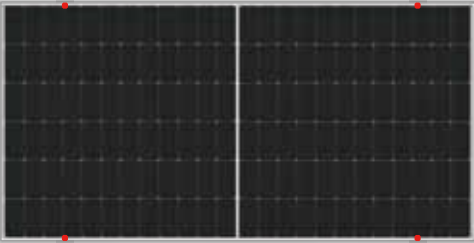
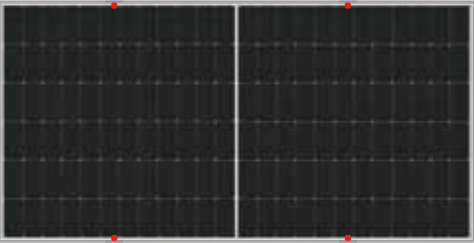
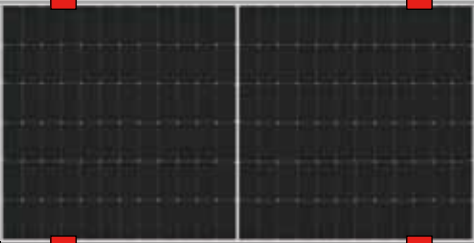
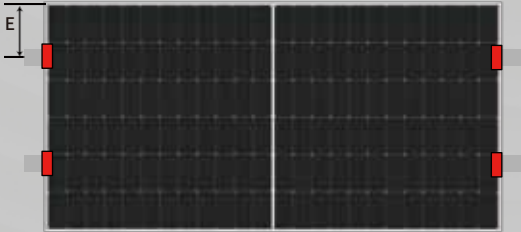


Abbildung 6: Montage der Module mit Klemmen

5.3 Montage und mechanische Belastung von einseitig transparenten Modulen

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

 Befestigung mit äußeren Vierlochschrauben: Die Montageschienen verlaufen quer über den Längsrahmen. (Methode ①)	 Befestigung mit inneren Vierlochschrauben: Die Montageschienen verlaufen quer über den Längsrahmen. (Methode ②)
 Befestigung mit Klemmen Die Montageschienen verlaufen quer über den Längsrahmen. (Methode ③)	 Befestigung mit Klemmen Die Montageschienen verlaufen quer über den Shok-Rahmen. (Methode ④)

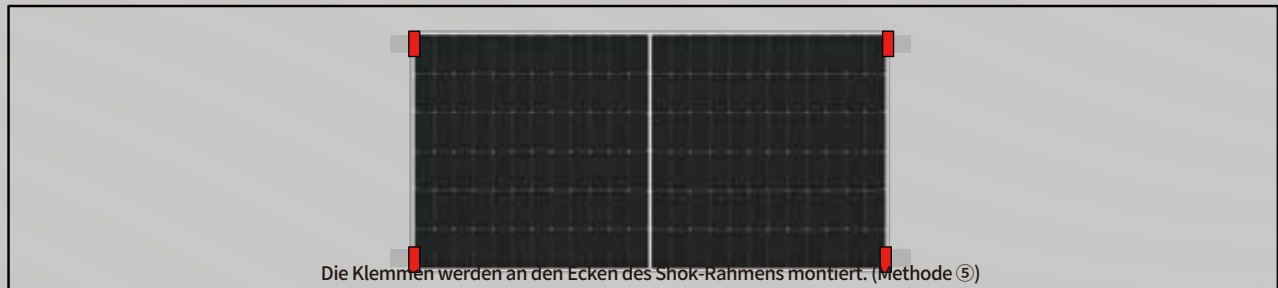


Abbildung 7: Einbauposition für einseitig durchlässige

Module Maximale Prüfbelastung für gerahmte einseitig durchlässige Module:

Modultyp		Montagemethode	Befestigung mit Schrauben		Befestigung mit Klemmen					
			Montageschienen quer über den Längsrahmen		Montageschienen quer über den Längsrahmen				Montageschienen quer den Shok-Rahmen	An den Ecken des Shok-Rahmens sind Klemmen angebracht
			Außen Vier-Loch-	Innen Vier-Loch	250 ≤ D ≤ 350	350 ≤ D ≤ 450	450 ≤ D ≤ 550	500 ≤ D ≤ 600	150 ≤ E ≤ 250	
			Methode ①	Methode ②	Methode ③				Methode ④	
54/60/66-Zellen-Mono-Module mit Rahmen, einseitig	LR5-54HPH-xxxM*	±2400	+5400,-2400	+5400,-2400	/	/	/	±2400	+2400,-1800	
	LR5-54HPB-xxxM*	±2400	+5400,-2400	+5400,-2400	/	/	/	±2400	+2400,-1800	
	LR5-54HTH-xxxM*	±2400	+5400,-2400	+5400,-2400	/	/	/	±2400	+2400,-1800	
	LR5-54HTB-xxxM*	±2400	+5400,-2400	+5400,-2400	/	/	/	±2400	+2400,-1800	
	LR7-54HTH-xxxM*	±2400	+5400,-2400	+5400,-2400	/	/	/	+2400,-2000	+2400,-1600	
	LR7-54HTHF-xxxM*	±2400	+5400,-2400	+5400,-2400	/	/	/	-	-	
	LR7-54HTB-xxxM*	±2400	+5400,-2400	+5400,-2400	/	/	/	+2400,-2000	+2400,-1600	
	LR7-60HTH-xxxM*	±2400	+5400,-2400	/	+5400,-2400	/	/	+1800,-1100	+1600,-1100	
	LR7-60HTB-xxxM*	±2400	+5400,-2400	/	+5400,-2400	/	/	+1800,-1100	+1600,-1100	
	LR5-66HPH-xxxM*	+5400,-2400	±2400	/	+5400,-2400	/	/	±1800	±1600	
	LR5-66HTH-xxxM*	+5400,-2400	±2400	/	+5400,-2400	/	/	+1800,-1400	+1600,-1400	
	LR7-54HVB-xxxM*	/	/	+5400,-2400	/	/	/	+2400,-2000	+2400,-1600	
	LR7-54HVB-xxxM*	/	/	+5400,-2400	/	/	/	+2400,-2000	+2400,-1600	
	LR7-60HVB-xxxM*	/	/	/	+5400,-2400	/	/	±1800	±1600	
	72-Zellen-Rahmenausführung Mono-Module	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	/	-	-	
LR7-72HTH-xxxM*		+5400,-2400	/	/	/	/	+5400,-2400	/	/	
LR7-72HTHF-xxxM*		+5400,-2400	/	/	/	/	+5400,-2400	-	-	
LR7-72HVB-xxxM*		+5400,-2400	/	/	/	/	+5400,-2400	/	/	
LR7-72HVHF-xxxM*		+5400,-2400	/	/	/	/	+5400,-2400	-	-	

Das „*“-Symbol hinter der Modulbezeichnung gibt an, dass die Höhe des Modulrahmens 30 mm beträgt.

Die oben genannten Daten basieren auf den statischen Belastungsanforderungen der Norm IEC 61215, und das Anti-Dust-Modul wurde mittels automatischer Sandpressmethode geprüft. (Geprüft durch LONGi oder eine unabhängige Zertifizierungsstelle)

5.4 Montage und mechanische Belastung von bifazialen Modulen

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

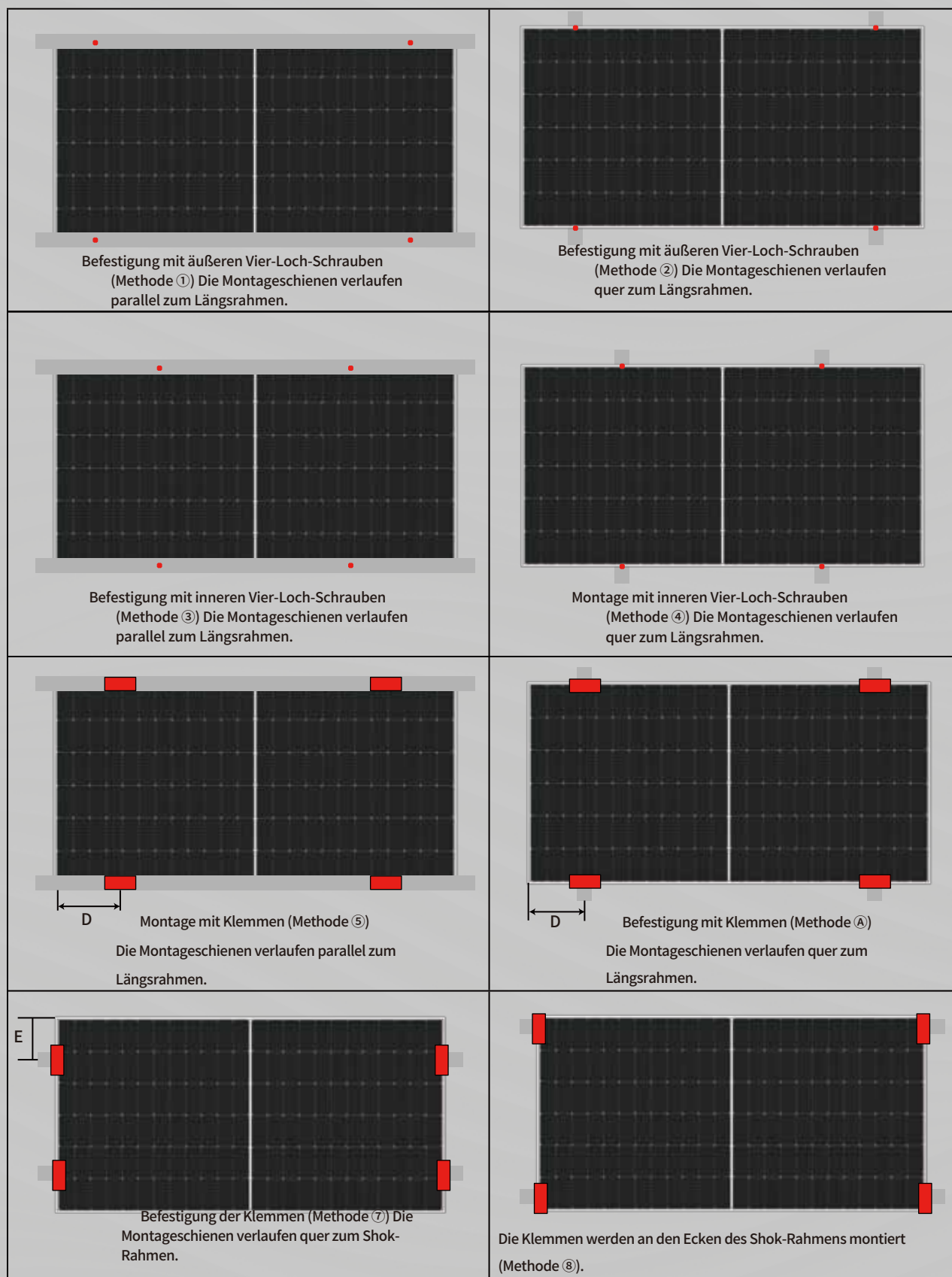


Abbildung 8 Einbauposition für bifaziale Module

Angaben zu den mechanischen Belastungen von gerahmten bifazialen Doppelglasmodulen mit 54 Zellen:

Montageverfahren Modultyp		Befestigung mit Schrauben		Befestigung mit Klemmen				
		Montageschienen quer über den Längsrahmen		Montageschienen quer über den Längsrahmen		Montageschienen quer über den Shok-Rahmen		Die Klemmen befinden sich an den Ecken des Shok-Rahmens
		Außen Vier-Loch-	Innen Vier-Loch	250 ≤ D ≤ 350	350 ≤ D ≤ 450	150 ≤ E ≤ 250	250 ≤ E ≤ 250	
		Methode ②	Methode ④	Methode ③		Methode ⑦	Methode ⑦	
54/60-Zellen, gerahmt, bifazial, Doppelglas	LR5-54HABB-xxxM*	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	+2400, -1800	/	/
	LR5-54HTD-xxxM*	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	+2400, -2100	/	+2400, -1800
	LR7-54HGBB-xxxM*	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	+2400, -1800	+2400, -1800
	LR7-54HVB-xxxM*	/	/	+5400, -2400	/	+2400, -2000	/	+2400, -1800
	LR7-54HVD-xxxM*	/	/	+5400, -2400	/	+2400, -2000	/	+2400, -1600
	LR7-54HJBB-xxxM*	±2400	+5400, -2400	+6000, -3600	/	/	+2400, -2000	+2400, -1600
	LR7-54HJD-xxxM*	±2400	+5400, -2400	+6000, -3600	/	/	+2400, -2000	+2400, -1600
	LR7-60HVD-xxxM*	/	/	/	+5400, -2400	±1800	/	±1600

Das „*“-Symbol hinter der Modulbezeichnung gibt an, dass die Höhe des Modulrahmens 30 mm beträgt.

Angaben zu den mechanischen Belastungen von gerahmten bifazialen Doppelglasmodulen mit 66/72/78 Zellen:

Montageart Modultyp		Befestigung mit Schrauben			Befestigung mit Klemmen					
		Die Montageschienen verlaufen quer über den Längsrahmen	Befestigungsschienen verlaufen quer über den Längsrahmen		Montageschienen verlaufen quer über den Längsrahmen			Die Montageschienen verlaufen parallel zum Längsrahmen		
			Außen Vier-Loch-	Innen Vier-Loch	350 ≤ D ≤ 450	450 ≤ D ≤ 550	500 ≤ D ≤ 600	350 ≤ D ≤ 450	450 ≤ D ≤ 550	500 ≤ D ≤ 600
		Methode ②	Methode ①	Methode ③	Methode ④			Methode ⑤		
66/72/78-Zellen, gerahmt, Bifaziales Dual-Modul	LR5-66HBD-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	/
	LR5-72HTD-xxxM*	+5400, -2400	+3600, -2400	/	/	+5400, -2400	/	/	+3600, -2400	/
	LR5-72HTDR-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
	LR7-72HTD-xxxM*	+5400, -2400	+3600, -2400	/	/	/	+5400, -2400	/	/	+3600, -2400
	LR7-72HTDR-xxxM*	+5400, -2400	+3600, -2400	/	/	/	+5400, -2400	/	/	+3600, -2400
	LR8-66HGD-xxxM*	+5400, -2400	+3600, -2400	/	/	/	+5400, -2400	/	/	+3600, -2400
	LR7-72HVD-xxxM*	+5400, -2400	+3600, -2400	/	/	/	+5400, -2400	/	/	+3600, -2400
	LR7-72HVDF-xxxM*	+5400, -2400	/	/	/	/	+5400, -2400	/	/	/
	LR8-66HVD-xxxM*	+5400, -2400	+3600, -2400	/	/	/	+5400, -2400	/	/	+3600, -2400
	LR8-66HTD-xxxM*	+5400, -2400	+3600, -2400	/	/	/	+5400, -2400	/	/	+3600, -2400
	LR8-66HVDF-xxxM*	+5400, -2400	/	/	/	/	+5400, -2400	/	/	/

Das „*“-Symbol hinter der Modulbezeichnung gibt an, dass die Höhe des Modulrahmens 30 mm beträgt.

Die oben genannten Daten basieren auf den Anforderungen an die statische Belastung gemäß der Norm IEC 61215, und das Anti-Dust-Modul wurde mittels automatischer Sandpressmethode geprüft. (Geprüft durch LONGi oder eine unabhängige Zertifizierungsstelle)

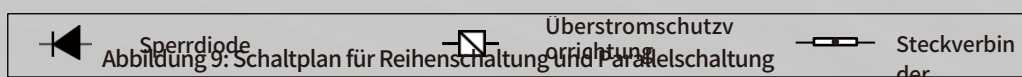
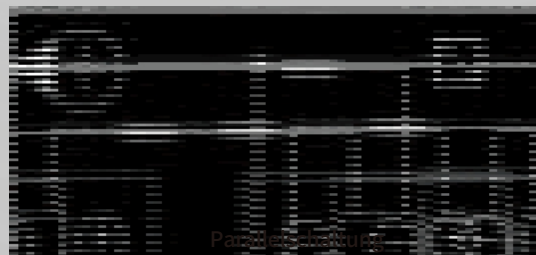
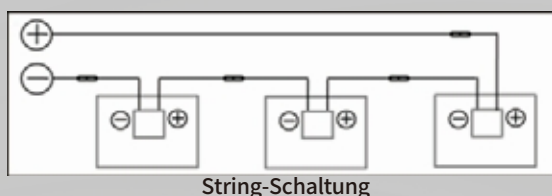
ELEKTRISCHE INSTALLATION

06. Elektrische Installation

6.1 Elektrische Leistungs

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

Bei einer Reihenschaltung von Modulen entspricht die Stringspannung der Summe der Spannungen aller einzelnen Module in einem String. Bei einer Parallelschaltung von Modulen entspricht der Strom der Summe der Ströme der einzelnen Module, wie in der folgenden Abbildung 9 dargestellt. Module mit unterschiedlichen elektrischen Leistungsmodellen dürfen nicht in einem String verbunden werden.



Die maximal zulässige Anzahl von Modulen in einer Reihenschaltung ist gemäß den einschlägigen Vorschriften zu berechnen. Der Wert der Leerlaufspannung bei der erwarteten niedrigsten Temperatur darf den von den Modulen zugelassenen maximalen Systemspannungswert sowie andere von den Gleichstrom-Stromversorgungen geforderte Werte nicht überschreiten. (Die maximale Systemspannung von LONGi-Modulen beträgt DC 1000 V/DC 1500 V – tatsächlich wird die Systemspannung auf der Grundlage des ausgewählten Moduls und des Wechselrichtermodells ausgelegt.)

Der Korrekturwert für V_{OC} kann anhand der folgenden Formel berechnet werden.

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

T: Die erwartete niedrigste Temperatur am Installationsort.

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

Wenn ein Rückstrom durch das Modul fließt, der den maximalen Sicherungsstrom überschreitet, verwenden Sie zum Schutz des Moduls eine Überstromschutzvorrichtung mit denselben Spezifikationen. Bei mehr als zwei parallel geschalteten Modulen muss an jedem Modulstrang eine Überstromschutzvorrichtung vorhanden sein.

6.2 Kabel und Verkabelung der

Die Anschlussdosen der PV-Module mit Schutzart IP68 bieten Schutz für Kabel- und Leitungsanschlüsse sowie für den Berührungsschutz nicht isolierter elektrischer Teile. Jedes Modul verfügt über zwei separate Leitungen, die mit der Anschlussdose verbunden sind: eine für den Minuspol und eine für den Pluspol. Zwei Module können in Reihe geschaltet werden, indem der Pluspol an einem Ende der Leitung eines Moduls mit dem Minuspol des benachbarten Moduls verbunden wird.

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

Der Installateur darf nur einadrige Kabel mit einem Querschnitt von $\geq 4 \text{ mm}^2$ (12 AWG), einer Temperaturbeständigkeit von 90 °C und einer ausreichenden Isolationsfähigkeit verwenden, um der maximalen Leerlaufspannung standzuhalten (z. B. mit EN 50618-Zulassung). Es müssen geeignete Kabelspezifikationen ausgewählt werden, um den Spannungsabfall zu reduzieren.

LONGi verlangt, dass die gesamte Verkabelung und alle elektrischen Anschlüsse den geltenden nationalen Elektrovorschriften entsprechen.

Achten Sie bei der Befestigung der Kabel an der Halterung darauf, mechanische Beschädigungen an Kabeln oder Modulen zu vermeiden. Üben Sie keinen übermäßigen Druck auf die Kabel aus. 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 dem Eintauchen in Wasser geschützt werden.

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

6.3 Steckverbinder

Halten Sie die Steckverbinder bitte sauber und trocken. Vergewissern Sie sich vor dem Anschließen, dass die Steckverbinderkappen fest verschlossen sind.

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

Ist der Stecker nass, darf er nicht angeschlossen werden.

Ist der Stecker verschmutzt, darf er nicht angeschlossen werden.

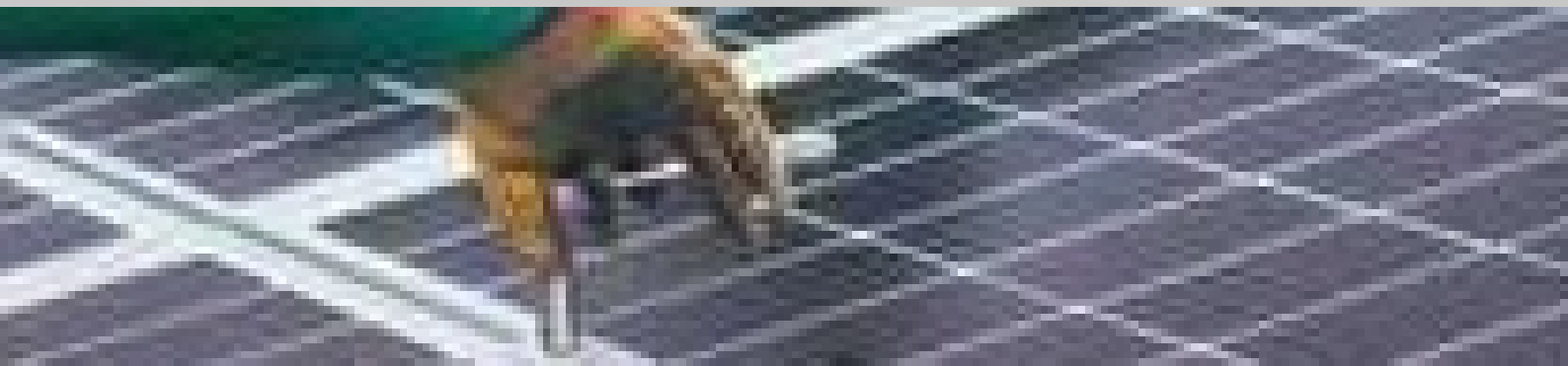
Wenn Plus und Minus des Steckers nicht richtig verbunden sind, ist der Stecker nicht wasserdicht.

Die Komponenten müssen so bald wie möglich nach der Installation 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. Bitte stellen Sie sicher, dass alle elektrischen Verbindungen zuverlässig sind. Stellen Sie sicher, dass alle Stecker vollständig verriegelt sind.

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



6.4 Bypass- -Diode

Der Anschlusskasten der LONGi-Solarmodule enthält eine Bypass-Diode, die parallel zum Zellstrang geschaltet ist. Bei Auftreten eines Hotspots wird die Diode aktiviert, um den Hauptstrom durch die vom Hotspot betroffenen Zellen zu unterbrechen und so eine Überhitzung des Moduls sowie Leistungseinbußen zu verhindern. Bitte beachten Sie, dass eine Bypass-Diode keine Überstromschutzvorrichtung ist.

Wenn ein Defekt der Diode feststeht oder vermutet wird, muss sich der Installateur oder der für die Anlagenwartung zuständige Dienstleister an LONGi wenden. Bitte versuchen Sie nicht, den Anschlusskasten des Moduls selbst zu öffnen.



6.5 PID-Schutz und Wechselrichterkompatibilität

Bei PV-Modulen kann es unter Bedingungen mit hoher Luftfeuchtigkeit, hohen Temperaturen und hoher Spannung zu einer potentialinduzierten Degradation (PID) kommen. Unter den folgenden Bedingungen kann bei Modulen eine potentialinduzierte Degradation (PID) auftreten:

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

Um das PID-Risiko zu verringern, wird empfohlen, am Gleichstromanschluss der Module den Minuspol mit Erde zu verbinden. Auf Systemebene werden folgende PID-Schutzmaßnahmen empfohlen:

- 1) Bei isolierten PV-Wechselrichtern wird empfohlen, das Verfahren zur Anhebung des Minuspolpotenzials (PV/PE), das Verfahren zur Anhebung des Neutralpunktpotenzials der Wechselspannung (N/PE) oder das Verfahren zur Wiederherstellung der Sperrvorspannung zu verwenden.
- 2) Bei nicht isolierten PV-Wechselrichtern muss ein Trenntransformator installiert werden, bevor die visuelle Erdungsmethode für den Wechselrichter angewendet wird.

ERDUNG ANSCHLUSS

07. 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 Elektrovorschriften für die Verwendung als elektrischer Leiter zugelassen ist. Der Erdungsleiter muss dann über eine geeignete Erdungselektrode mit der Erde verbunden werden.

An den Randbereichen des hinteren Modulrahmens befinden sich Erdungslöcher mit einem Durchmesser von $\varnothing 4,2$ mm. Das Erdungsloch am Rahmen ist gemäß der Norm IEC 61730-1 mit dem typischen Erdungssymbol () gekennzeichnet, das ausschließlich zur Erdung und nicht zur Modulmontage verwendet werden darf.

Die Erdung zwischen den Modulen muss von qualifizierten Elektrikern überprüft werden, und die Erdungsvorrichtungen müssen von einem qualifizierten Elektrohersteller stammen. Für die Erdungsklemme wird ein Kupferkernleiter der Stärke 12 AWG empfohlen. Kupferleiter dürfen bei der Installation nicht gepresst werden, um Beschädigungen zu vermeiden.

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

- Richten Sie die Erdungsklemme auf die Erdungsbohrung des Rahmens aus. Verwenden Sie eine Erdungsschraube. Schraube so, dass sie durch die Erdungsklemme und den Rahmen verläuft.
- Legen Sie die gezahnte Seite der Unterlegscheibe auf die andere Seite und ziehen Sie die Muttern fest.
- Führen Sie die Erdungskabel durch die Erdungsklemme; Material und Abmessungen der Erdungskabel müssen den Anforderungen der lokalen, nationalen und regionalen Gesetze und Vorschriften entsprechen.
- Ziehen Sie die Schrauben der Erdungskabel fest, womit die Installation abgeschlossen ist.

Nicht belegte Befestigungslöcher an den Modulen können zur Installation von Erdungsvorrichtungen verwendet werden.

Die dritte Paky-Erdungsvorrichtung kann zur Erdung von LONGi-Modulen verwendet werden, allerdings muss die Zuverlässigkeit dieser Erdungsmethode nachgewiesen sein. Die Erdungsvorrichtung ist gemäß den Vorgaben des Herstellers zu betreiben.

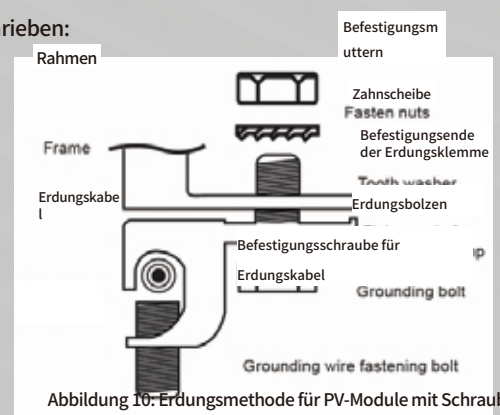


Abbildung 10: Erdungsmethode für PV-Module mit Schrauben

BETRIEB WARTUNG

► 08. Betrieb und Wartung

Es liegt in der Verantwortung der Nutzer, regelmäßige Inspektionen und Wartungsarbeiten an den Modulen durchzuführen, insbesondere während der Dauer der beschränkten Garantie. Wenn defekte Module oder andere erhebliche Unregelmäßigkeiten festgestellt werden, ist der LONGi-Kundendienst innerhalb von zwei Wochen zu benachrichtigen.

Einzelheiten zur Wartung der Module finden Sie im <LONGi-Handbuch zum Betrieb und zur Wartung von PV-Modulen>.

8.1 Reinigung

Verunreinigungen, die sich auf der Glasoberfläche der Module ansammeln – wie Staub, industrielles Abwasser und Vogelkot –, verringern die Leistungsabgabe und führen zu lokalen Hotspots. Das Ausmaß der Beeinträchtigung hängt von der Transparenz der Verunreinigungen ab. Geringe Staubmengen beeinflussen zwar die Intensität und Gleichmäßigkeit der einfallenden Sonneneinstrahlung, stellen jedoch keine Gefahr dar und führen in der Regel nicht zu einer nennenswerten Verringerung der Leistung.

Während des Betriebs der Module dürfen keine Umweltfaktoren vorliegen, die die Module vollständig oder teilweise beschatten. Zu diesen Umweltfaktoren zählen andere Module, das Modul-Montagesystem, Vogelbehausungen, Staub, Erde oder Pflanzen. Diese führen zu einer erheblichen Verringerung der Ausgangsleistung. LONGi empfiehlt, dass die Moduloberfläche unter keinen Umständen beschattet werden sollte.

Die Häufigkeit der Reinigung hängt von der Geschwindigkeit der Staubansammlung ab. Unter normalen Umständen reinigt Regenwasser die Moduloberfläche und verringert so 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 zur Reinigung auf keinen Fall Werkzeuge mit rauer Oberfläche.

Um mögliche Risiken durch Stromschläge oder Verbrennungen zu vermeiden, empfiehlt LONGi, die Module vor allem in heißen Regionen am frühen Morgen oder am Abend bei geringer Sonneneinstrahlung und niedrigen Modultemperaturen zu reinigen.

Um das Risiko eines Stromschlags zu vermeiden, versuchen Sie nicht, Module zu reinigen, deren Glas beschädigt ist oder bei denen Drähte freiliegen.

8.2 e Prüfung des Modulzustands

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

1) Risse im Modulglas. Besondere Vorsicht: Vermeiden Sie es, dass Sand und Kies aufgewirbelt werden und das Glas während der Inspektion durch Betriebs- und Wartungsfahrzeuge zerbrechen; Vermeiden Sie Defekte oder Glasbruch durch das Aufspritzen harter Gegenstände wie Sand und Kies, wenn Sie einen Rasenmäher für Unkrautbekämpfungsarbeiten einsetzen;

- 2) Korrosion an den Schweißstellen des Zellhauptgitters (verursacht durch Feuchtigkeit im Modul aufgrund von Beschädigungen der Dichtungsmaterialien während der Installation oder des Transports).
- 3) Prüfen Sie, ob auf der Rückseite des Moduls Spuren von Brandflecken zu sehen sind.
- 4) Überprüfen Sie die PV-Module auf Anzeichen von Alterung, einschließlich Schäden durch Nagetiere, witterungsbedingte Alterung, Dichtheit der Steckverbinder, Korrosion und den Zustand der Erdung.
- 5) Prüfen Sie, ob scharfe Gegenstände mit der Oberfläche der PV-Module in Kontakt stehen.
- 6) Prüfen Sie, ob Hindernisse vorhanden sind, die die PV-Module beschatten.
- 7) Prüfen Sie, ob Schrauben zwischen den Modulen und dem Montagesystem locker oder beschädigt sind. Falls ja, passen Sie diese rechtzeitig an und befestigen Sie sie.

8.3 Inspektion von Steckverbindern und „-Kabeln

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

- 1) Überprüfen Sie den festen Sitz der Steckverbinder und Kabel.
- 2) Prüfen Sie, ob in der Nähe des Anschlusskastens Risse oder Lücken im Silikon vorhanden sind.

Geeignete Modultypen

Geeignete Modultypen			Modulaufbau
Einseitiges Modul	LR5-54HPH-xxxM*	LR5-66HTH-xxxM*	Einfachverglasung
	LR5-54HPB-xxxM*	LR5-72HPH-xxxM	Einfachverglasung
	LR5-54HTH-xxxM*	LR5-72HTH-xxxM	Einfachverglasung
	LR5-54HTB-xxxM*	LR5-72HPH-xxxM*	Einfachverglasung
	LR7-54HTH-xxxM*	LR5-72HTH-xxxM*	Einfachverglasung
	LR7-54HTHF-xxxM*	LR5-72HTHF-xxxM*	Einfachverglasung
	LR7-54HTB-xxxM	LR7-72HTH-xxxM*	Einfachverglasung
	LR7-54HVB-xxxM*	LR7-72HTHF-xxxM*	Einfachverglasung
	LR7-54HVB-xxxM*	LR7-72HVB-xxxM*	Einfachverglasung
	LR7-60HTH-xxxM*	LR7-72HVB-xxxM*	Einfachverglasung
	LR7-60HTB-xxxM*	/	Einfachverglasung
	LR7-60HTH-xxxM*	/	Einfachverglasung
	LR7-60HVB-xxxM*	/	Einfachverglasung
	LR5-66HPH-xxxM*	/	Einfachverglasung
Beidseitig beschichtetes Modul	LR5-54HAB-xxxM*	LR5-66HBD-xxxM*	Doppelglas
	LR5-54HTD-xxxM*	LR5-72HTD-xxxM*	Doppelglas
	LR7-54HGB-xxxM*	LR5-72HBD-xxxM*	Doppelglas
	LR7-54HVB-xxxM*	LR5-72HGD-xxxM*	Doppelglas
	LR7-54HVD-xxxM*	LR5-72HTD-xxxM*	Doppelglas
	LR7-54HJB-xxxM*	LR5-72HTDR-xxxM*	Doppelglas
	LR7-54HJD-xxxM*	LR5-72HBD-xxxM*	Doppelglas
	LR7-60HVD-xxxM*	LR7-72HGD-xxxM*	Doppelglas
	LR8-66HVD-xxxM*	LR7-72HTD-xxxM*	Doppelglas
	LR8-66HTD-xxxM*	LR7-72HTDR-xxxM*	Doppelglas
	/	LR8-66HGD-xxxM*	Doppelglas
	/	LR7-72HVD-xxxM*	Doppelglas
	/	LR7-72HVDF-xxxM*	Doppelglas
	/	LR8-66HVD-xxxM*	Doppelglas

① Das „*“-Symbol hinter der Modulbezeichnung gibt an, dass die Höhe des Modulrahmens 30 mm beträgt.

LONGi