

# Installationsanleitung für LONGI PV Solarmodule Reguläre Module

## Sicherheitshinweise

- ✧ *In diesem Handbuch werden die Installations- und Sicherheitsinformationen für PV-Stromerzeugungsmodule (im Folgenden als Modul bezeichnet) von LONGI Solar Technology Co., Ltd. (im Folgenden als LONGI bezeichnet) näher erläutert. Bitte beachten Sie alle Sicherheitsvorschriften in diesem Handbuch und den örtlichen Bestimmungen.*
- ✧ *Die Installation von Modulen erfordert fachliche Kenntnisse und ist von qualifiziertem Personal auszuführen. Bitte lesen Sie diese Anleitung sorgfältig, bevor Sie dieses Modul installieren und benutzen. Das Installationspersonal muss sich mit den mechanischen und elektrischen Anforderungen dieses Systems vertraut machen. Bitte bewahren Sie dieses Handbuch als Referenz für zukünftige Wartungsarbeiten oder Instandhaltung oder für den Vertrieb und die Behandlung von Modulen auf.*
- ✧ *Wenn Sie irgendwelche Zweifel haben, kontaktieren Sie bitte LONGI globalen Qualität- und Kundendienst für weitere Interpretation.*

<b>Dieses Installationshandbuch ist für die folgenden LONGI-Modul-Modelle geeignet</b>		
LR6-60-***M	LR6-60BK-***M	LR6-60HV-***M
LR6-60PB-***M	LR6-60PE-***M	LR6-60PH-***M
LR6-72-***M	LR6-72BK-***M	LR6-72PH-***M
LR6-72HV-***M	LR6-60-***M	LR6-72PE-***M

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einführung</b> .....	<b>3</b>
<b>2 Gesetze und Vorschriften</b> .....	<b>3</b>
<b>3 Allgemeine Information</b> .....	<b>3</b>
3.1 Modulidentifikation.....	4
3.2 Reguläre Sicherheit.....	4
3.3 Elektrische Leistungssicherheit.....	5
3.4 Betriebssicherheit.....	6
3.5 Brandschutz.....	7
<b>4 Installationsbedingungen</b> .....	<b>7</b>
4.1 Installationsort und Arbeitsumgebung.....	7
4.2 Auswahl von Neigungswinkeln.....	8
<b>5 Mechanische Installation</b> .....	<b>9</b>
5.1 Reguläre Anforderungen.....	9
5.2 Installationsmethode.....	10
5.2.1 Modulinstallation durch Montagelöcher.....	10
5.2.2 Modulinstallation durch Klemmen.....	11
5.2.3 Position der Anschlusspunkte.....	12
<b>6 Elektroinstallation</b> .....	<b>14</b>
6.1 Elektrische Leistung.....	14
6.2 Kabel- und Verbindungsleitungen.....	15
6.3 Verbinder.....	15
6.4 Bypass-Diode.....	16
6.5 PID-Schutz und Wechselrichterkompatibilität.....	16
<b>7 Erdung</b> .....	<b>17</b>
<b>8 Betrieb und Instandhaltung</b> .....	<b>20</b>
8.1 Reinigung.....	20
8.2 Auseheninspektion von Modulen.....	21
8.3 Inspektion von Steckverbindern und Kabeln.....	21

## 1 Einleitung

### **Vielen Dank, dass Sie sich für LONGI PV-Module entschieden haben!**

Diese Installationsanleitung bezieht sich auf wichtige Informationen zur elektrischen und mechanischen Installation. Bitte lesen Sie diese Informationen, bevor Sie LONGI-Module installieren. Darüber hinaus enthält dieses Handbuch auch einige Sicherheitsinformationen, mit denen Sie sich vertraut machen sollten. Alle Inhalte in diesem Handbuch sind geistiges Eigentum von LONGI, die aus der langjährigen technischen Erkundung und der gesammelten Erfahrung von LONGI stammen.

Diese Installationsanleitung enthält keine explizite oder implizite Qualitätsgarantie und legt keine Entschädigungsregelungen für Verluste, Modulschäden oder andere Kosten fest, die durch oder im Zusammenhang mit Installation, Betrieb, Nutzung und Wartung von Modulen verursacht werden. Wenn Patentrechte oder die Rechte Dritter durch den Einsatz von Modulen verletzt werden, übernimmt LONGI keine Verantwortung. LONGI behält sich das Recht vor, das Produkthandbuch oder das Installationshandbuch ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

Wenn Kunden die Module nicht gemäß den Anforderungen in diesem Handbuch installieren, wird die Qualitätsgarantie für Kunden während des Verkaufs ungültig. Dabei dienen die in diesem Handbuch enthaltenen Vorschläge zur Verbesserung der Sicherheit der Modulinstallation, die in der Praxis getestet und nachgewiesen werden. Bitte stellen Sie diese Bedienungsanleitung den Benutzern der PV-Anlage zur Verfügung, um sie auf die Sicherheits-, Betriebs- und Wartungsanforderungen und -vorschläge hinzuweisen.

## 2 Gesetze und Vorschriften

Die mechanische und elektrische Installation von PV-Modulen muss den entsprechenden Vorschriften wie Elektrorecht, Baurecht und elektrischen Anschlussanforderungen entsprechen. Diese Vorschriften variieren je nach Installationsort, z. B. Dacheindeckung, fahrzeugseitige Anwendung usw. Die Anforderungen können sich auch je nach DC- oder AC-System unterscheiden. Bitte kontaktieren Sie lokale Behörden für spezifische Klauseln.

## 3 Allgemeine Informationen

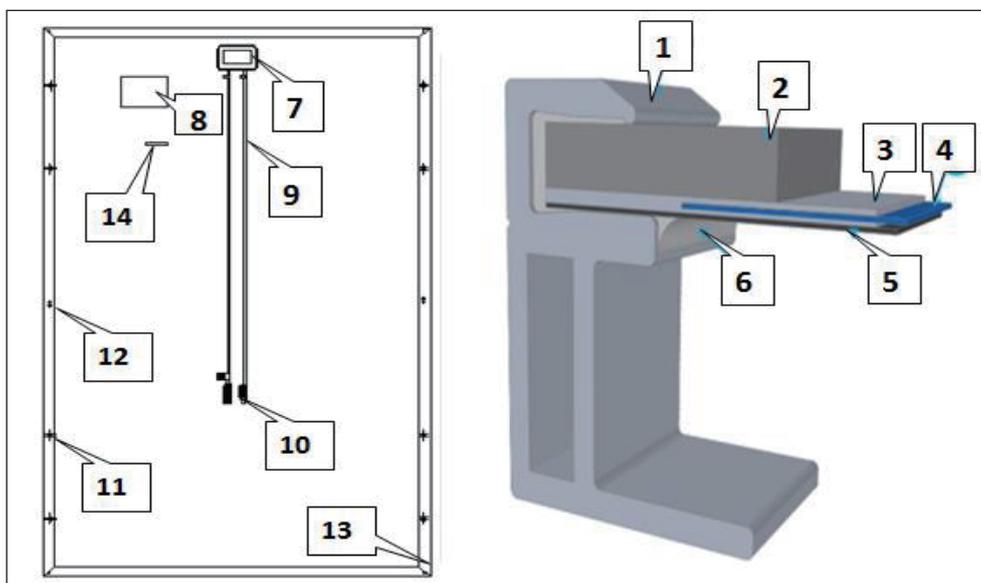
Jedes Modul ist mit 3 Etiketten versehen, die folgende Informationen enthalten:

Typenschild: Es beschreibt Produkttyp, Standard-Nennleistung, Nennstrom, Nennspannung, Leerlaufspannung, Kurzschlussstrom unter Testbedingungen, Zertifizierungsindikator, maximale Systemspannung usw.

Strom-Etikette: Beschreibt Module nach ihrem optimalen Arbeitsstrom

### 3.1 Modulidentifikation

Seriennummer: Jedes Modul hat eine eindeutige Seriennummer, die im Inneren des Moduls dauerhaft verfestigt ist und von der Vorderseite des Moduls aus gesehen werden kann. Jede Seriennummer wird vor dem Laminieren des Moduls eingegeben. Außerdem finden Sie auf dem Typenschild des Moduls die gleiche Seriennummer.



(Anmerkung: Die beigegefügte Zeichnung dient nur als Referenz. Tatsächlich haben die Spezifikationen der LONGI-Lappen Vorrang.)

1	Rahmen	2	Glas	3	EVA/POE	4	Solarzelle
5	Rückglas	6	Kieselgel	7	Anschlussdose	8	Typenschild
9	Kabel	10	Verbinder	11	Montageloch	12	Erdungsloch
13	Ablaufloch	14	Strichcode				

**Abbildung 1** Reguläre Module Mechanische Zeichnung

### 3.2 Reguläre Sicherheit

Die Anwendungsebene von LONGI Solarmodule ist Klasse II, die in Systemen verwendet und bei > 50 V DC oder > 240 W betrieben werden kann, wobei allgemeinen Kontakt Zugang zu erwarten ist;

Wenn das Modul auf dem Dach installiert ist, muss man die allgemeine Feuerwiderstandsklasse der

fertigen Struktur sowie die spätere Gesamtwartung berücksichtigen. Die PV-Dachanlage wird nach einer Bewertung durch Bauexperten oder Ingenieure und mit offiziellen Analyseergebnissen für das gesamte Bauwerk installiert. Es muss bewiesen werden, dass es in der Lage ist, den zusätzlichen Druck der Systemhalterung, einschließlich des PV-Modulgewichts, zu unterstützen.

Bitte arbeiten Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit nicht ohne Sicherheitsmaßnahmen auf dem Dach, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Absturzsicherung, Leiter oder Treppe und persönliche Schutzausrüstung.

Bitte installieren oder handhaben Sie die Module zu Ihrer Sicherheit nicht unter ungünstigen Bedingungen, einschließlich, aber nicht beschränkt auf starken Wind oder Böen, feuchten oder sandigen Dächern.

### **3.3 Elektrische Leistungssicherheit**

PV-Module können unter Beleuchtung Gleichstrom erzeugen. Jeder Kontakt des freiliegenden Metalls der Anschlussdrähte der Module kann zu Stromschlägen oder Verbrennungen führen. Jeder Kontakt mit einer Gleichspannung von 30 V oder mehr kann tödlich sein.

Ohne angeschlossene Last oder externe Stromkreise können Module immer noch Spannung erzeugen. Bitte verwenden Sie Isolierwerkzeuge und tragen Sie Gummihandschuhe, wenn Sie Module im Sonnenlicht installieren.

PV-Module haben keinen Schalter. PV-Module können den Betrieb nur stoppen, wenn sie vor Sonnenlicht geschützt sind oder mit Stoff, Hartpappe oder lichtundurchlässigem Material bedeckt sind oder wenn die Vorderseite der Module auf glatten und ebenen Oberflächen platziert ist.

Um elektrische Lichtbogen- oder Stromschlaggefahren zu vermeiden, brechen Sie bitte die elektrische Verbindung unter Lastbedingungen nicht ab. Falsche Verbindungen führen auch zu Lichtbogen oder Schock. Halten Sie die Anschlüsse trocken und sauber und stellen Sie sicher, dass sie in einem guten Betriebszustand sind. Führen Sie keine anderen Metalle in die Anschlüsse ein oder führen Sie keine elektrische Verbindung mit irgendwelchen Mitteln aus.

Schnee und Wasser in der Umgebung verstärken die Lichtreflexion und führen zu einer Erhöhung von Ausgangsstrom und -leistung. Modulspannung und -leistung steigen bei niedrigen Temperaturen.

Wenn Modulglas oder Verpackungsmaterialien beschädigt sind, tragen Sie bitte persönliche Schutzkleidung und isolieren Sie dann die Module vom Stromkreis.

Alle mit dem Modul verbundenen Arbeiten dürfen nur unter trockenen Bedingungen mit trockenen

Werkzeugen durchgeführt werden. Betreiben Sie das Gerät nicht, wenn die Module nass sind, es sei denn, dass Sie die entsprechenden Artikel zum Schutz vor elektrischen Schlägen tragen. Bitte befolgen Sie die Reinigungsanforderungen in diesem Handbuch, wenn Sie Module reinigen.

### 3.4 Betriebssicherheit

Öffnen Sie das LONGI-Paket nicht im Transport- und Lagerprozess, es sei denn, die Module kommen am Installationsort an.

Beschädigen Sie die Verpackung nicht und lassen Sie die verpackten Module nicht fallen.

Überschreiten Sie nicht die höchste Schichtgrenze, die auf dem Verpackungskarton angegeben ist, wenn Sie Module aufstapeln.

Platzieren Sie Verpackungskarton an den belüfteten, regensicheren und trockenen Stellen vor dem Auspacken der Module.



Öffnen Sie LONGI-Verpackungskarton gemäß den Auspackanleitungen.

Heben Sie das Modul nicht an, indem Sie die Anschlussdose oder die Kabel in jedem Fall festhalten.

Stehen oder laufen Sie nicht auf Module.



Lassen Sie kein Modul auf ein anderes fallen.

Um Glasschäden zu vermeiden, stellen Sie keine schweren Gegenstände auf das Modulglas.

Seien Sie vorsichtig beim Platzieren von Modulen auf einer Oberfläche und insbesondere an Ecken.



Versuchen Sie nicht, das Modul auszupacken oder das Typenschild oder Teile von Modulen zu entfernen.

Versuchen Sie nicht, die Oberfläche der Module anzustreichen oder andere Kleber aufzutragen.

Beschädigen, gradieren oder zerkratzen Sie den Film der Module nicht.

Bohren Sie den Modulrahmen nicht, da dies die Ladekapazität des Rahmens verringern oder zu Korrosion des Rahmens führen kann.

Verkratzen Sie die anodische Beschichtung des Aluminiumlegierungsrahmens nicht mit Ausnahme der Erdung, da Kratzer zu Korrosion der Rahmen führen und die Rahmenbelastbarkeit verringern kann.

Reparieren Sie nicht selbst Glas oder Module, wenn dessen Rückseitenfolie beschädigt ist.

### **3.5 Brandschutz**

Bitte beachten Sie die lokalen Gesetze und Vorschriften, bevor Sie Module installieren und die Brandschutzanforderungen einhalten. Die Brandklasse der LONGI-Module entspricht der Klasse C gemäß IEC 61730-2.

Das Dach sollte mit einer Schicht feuerfester Materialien mit geeigneter Brandschutzklasse für die Dacheindeckung versehen werden. Die Rückenplatte und die Montagefläche sollten vollständig belüftet sein. Unterschiedliche Bedachungsstrukturen und Installationsarten können die feuerfeste Leistung der Gebäude beeinflussen. Unsachgemäße Installation kann zu Brandgefahr führen.

Um die Feuerwiderstandsklasse zu gewährleisten, muss der Abstand zwischen Modulrahmen und Dachfläche  $\geq 10$  cm sein. Nehmen Sie geeignetes Modulzubehör wie Sicherung, Trennschalter und Erdungsanschluss entsprechend den örtlichen Vorschriften an.

Bitte verwenden Sie keine Module, wenn brennbare Gase in der Nähe sind.

## **4 Installationsbedingungen**

### **4.1 Installationsort und Arbeitsumgebung**

Die Module können nur auf der Erde, aber nicht im Weltraum verwendet werden.

Fokussieren Sie das Sonnenlicht nicht manuell mit Spiegeln oder Vergrößerungsglas auf die Module.

LONGI-Module müssen in geeigneten Gebäuden oder an anderen geeigneten Orten (z. B. Boden, Garage, Gebäudeaußenwand, Dach, PV-Ortungssystem) installiert werden. Die Module dürfen nicht an Fahrzeugen installiert werden.

Installieren Sie keine Module an Orten, die überflutet werden können.

LONGI schlägt vor, dass Module in der Arbeitsumgebung mit der Temperatur von  $-20^{\circ}\text{C}$  bis  $50^{\circ}\text{C}$  installiert werden, die die monatliche durchschnittliche höchste und niedrigste Temperatur der Installationsorte sind. Die extreme Arbeitsumgebungstemperatur für Module beträgt  $-40^{\circ}\text{C}$  bis  $85^{\circ}\text{C}$ .

Stellen Sie sicher, dass die installierten Module keinen Wind- oder Schneedruck haben, der die zulässige maximale Belastungsgrenze überschreitet.

Module sollen das ganze Jahr über an schattenfreien Orten installiert werden. Stellen Sie sicher, dass sich an den Installationsorten keine lichtblockierenden Hindernisse befinden.

Führen Sie einen Blitzschutz für Module durch, die an Orten mit häufigem Blitz und Donner installiert sind. Installieren Sie Module nicht an Orten mit möglicherweise brennbaren Gasen.

Module können nicht in Umgebungen mit zu viel Hagel, Schnee, Rauchgas, Luftverschmutzung und Ruß oder an Orten mit stark korrosiven Substanzen wie Salz, Salznebel, Kochsalzlösung, aktivem chemischem Dampf, saurem Regen oder anderen Substanzen, die Module korrodieren und die Modulsicherheit oder -leistung beeinträchtigen, eingesetzt werden.

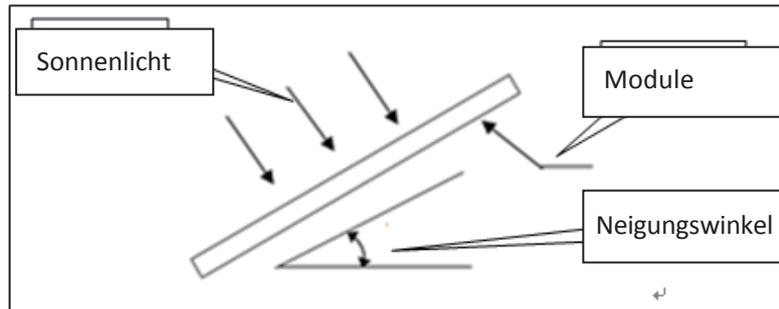
Bitte ergreifen Sie Schutzmaßnahmen, um eine zuverlässige und sichere Installation von Modulen in schweren Umgebungen wie starkem Schnee, Kälte und starkem Wind oder Inseln in der Nähe von Wasser und Salznebel oder Wüsten zu gewährleisten.

LONGI-Module haben den IEC 61701 Salzsprühnebel-Korrosionstest bestanden, aber die Korrosion kann immer noch dort auftreten, wo der Modulrahmen mit der Halterung verbunden ist oder wo die Erdung angeschlossen ist. LONGI-Module können 50 m bis 500 m von der Meeresseite entfernt installiert werden, aber Edelstahl- oder Aluminiummaterial wird benötigt, um PV-Module zu kontaktieren und Korrosionsmessungen am Verbindungspunkt durchzuführen. Weitere Informationen finden Sie im LONGI Seaside-Installationshandbuch.

#### **4.2 Auswahl von Neigungswinkeln**

Neigungswinkel der Module: enthält Winkel zwischen Moduloberfläche und horizontaler Oberfläche.

Das Modul kann maximale Ausgangsleistung bei direkter Sonneneinstrahlung erhalten.



Module sind bevorzugt in der Nordhalbkugel nach Süden und in der Südhalbkugel nach Norden gerichtet.

Bitte beachten Sie die Installationsrichtlinien für Standardmodule oder Vorschläge von erfahrenen PV-Modul-Installateuren für den spezifischen Installationswinkel.

LONGI schlägt vor, dass der Neigungswinkel der Module nicht weniger als  $10^\circ$  betragen sollte, damit der Staub der Moduloberfläche leicht durch Niederschlag abgewaschen werden kann und die Reinigungszeiten reduziert werden können. Wasser kann leicht wegfließen und Wasserdruck kann vermieden werden, der aufgrund der langen Zeit des Wasseraufbaus auf dem Glas entsteht und das Aussehen und die Leistung des Moduls weiter beeinträchtigen kann.

Die in Reihe geschalteten LONGI-Module sollten mit der gleichen Ausrichtung und dem gleichen Neigungswinkel installiert werden. Differenzausrichtung und Neigungswinkel können zu einer unterschiedlichen empfangenen Sonneneinstrahlung und damit zu einem Verlust der Ausgangsleistung führen.

Wenn die LONGI-Module im Stand-Alone-System verwendet werden, sollte der Neigungswinkel basierend auf Jahreszeiten und Bestrahlung berechnet werden, um die Ausgangsleistung zu maximieren. Wenn die Ausgangsleistung der Module während der schlimmsten Bestrahlung im Jahr der erfassten Last entspricht, sollten die Module in der Lage sein, die Last des gesamten Jahres zu bewältigen. Wenn die LONGI-Module in einem netzgekoppelten System verwendet werden, sollte der Neigungswinkel nach dem Prinzip der Maximierung der jährlichen Ausgangsleistung berechnet werden.

## 5 Mechanische Installation

### 5.1 Reguläre Anforderungen

Stellen Sie sicher, dass der Modulinstallationsmodus und das Bracketssystem die erwartete Last einhalten können. Dies ist die erforderliche Sicherheit, die das Bracket-Installationsprogramm bereitstellen muss. Das Montagebügelssystem muss von einer Prüfstelle getestet und geprüft werden, die über eine statische mechanische Analysekapazität gemäß den nationalen Normen oder internatio-

nen Normen verfügt.

Die Modulhalterung muss aus dauerhaften, korrosionsbeständigen und UV-beständigen Materialien bestehen. Die Module müssen fest an der Halterung befestigt sein.

Verwenden Sie an Orten mit starker Schneeanhäufung höhere Klammern, damit der tiefste Punkt der Module lange Zeit nicht von Schnee bedeckt wird. Stellen Sie außerdem den tiefsten Punkt der Module hoch genug ein, um Verschattung von Vegetation und Wäldern oder Beschädigungen von Sand und Steinen zu vermeiden.

Wenn Module parallel zum Dach oder an der Wand montiert werden, muss der Mindestabstand zwischen Modulrahmen und Dach / Wand 10 cm betragen, um eine Beschädigung des Modulkabels zu vermeiden.

Bohren Sie keine Löcher auf Glas oder Rahmen der Module.

Stellen Sie sicher, dass das Gebäude für die Installation geeignet ist, bevor Sie Module auf dem Dach installieren. Außerdem sollten Sie die durchlässigen Teile ordnungsgemäß abdichten, um ein Auslaufen zu verhindern.

Die Modulrahmen können Wärmeausdehnung und Kaltkontraktion aufweisen, so dass der Rahmenabstand zwischen zwei benachbarten Modulen  $\geq 10$  mm sein muss.

Stellen Sie sicher, dass die Rückenplatte der Module nicht mit Bügeln oder Bauwerken in Kontakt kommt, die in das Innere der Module eindringen können, insbesondere wenn die Moduloberfläche durch Druck belastet wird. Maximale statische Belastung des PV-Moduls beträgt: Vorderseite 5400pa und Rückseite 2400pa, diese Werte können je nach Installationsmethode der Module variieren (bitte beachten Sie die folgende Installationsanleitung). Die in diesem Handbuch beschriebene Last bezieht sich auf die Prüflast.

Hinweis: Auf der Grundlage der IEC61215 - 2016 Installationsanforderungen muss der Sicherheitsfaktor 1,5 bei der Berechnung der entsprechenden maximalen Bemessungslast berücksichtigt werden.

Module können horizontal oder vertikal installiert werden. Während der Installation können die Abflussöffnungen auf der Seite des Modulrahmens nicht durch die Halterung abgedeckt werden.

## 5.2 Installationsmethode

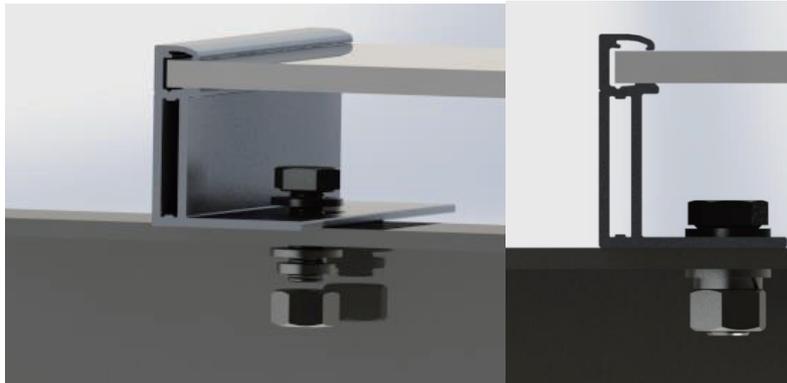
Die Verbindung von Modul und Bracketsystem kann durch Montage von Bohrungen, Klemmen oder eingebetteten Systemen realisiert werden. Die Installation muss den folgenden Demonstrationen und Vorschlägen folgen. Wenn der Installationsmodus anders ist, wenden Sie sich bitte an LONGI,

um die Genehmigung zu erhalten. Andernfalls können Module beschädigt werden und die Qualitätsga-

rantie wird ungültig.

### 5.2.1 Modulinstallation durch Montagelöcher

Verwenden Sie Schrauben, um Module an der Halterung durch Befestigungslöcher am Rückenrahmen zu befestigen. Details finden Sie in Abbildung 2.



**Abbildung 2 Installationsmodell**

Empfohlenes Zubehör wie unten:

Zubehör	Model	Material	Hinweis
Bolzen	M8	Q235B/SUS304	Die Auswahl des Zubehörmaterials sollte auf der lokalen Umgebung basieren.
Unterlegscheibe	2*M8	Q235B/SUS304	
Federscheibe	M8	Q235B/SUS304	
Schraubenmutter	M8	Q235B/SUS304	

(Vorschlag) Drehmomentbereich für Befestigungsschrauben: 16N • m bis 20N • m

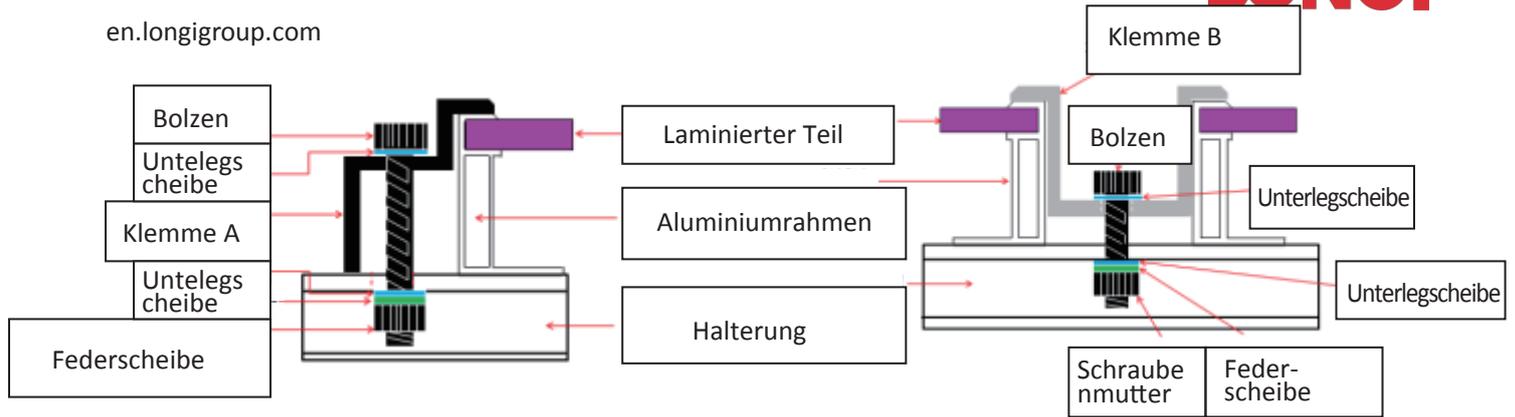
### 5.2.2 Modulinstallation durch Klemmen

Verwenden Sie spezielle Klemmen, um Module zu installieren. Details finden Sie in Abbildung 3.

Die Klemme darf das Glas nicht berühren oder den Modulrahmen auf jeden Fall verformen. Die Kontaktfläche der Klemme und der Rahmenvorderseite muss sauber und glatt sein. Andernfalls können Rahmen und Modul beschädigt werden.

Stellen Sie sicher, dass die Klemme keinen Schatteneffekt erzeugt. Ablauflöcher können nicht durch die Klemme abgedeckt werden. Die Klemme muss mit dem Modulrahmen nicht weniger als 8 mm und nicht mehr als 10 mm überlappen.

Stellen Sie sicher, dass die Überlappungslänge der Klammern mindestens 40 mm beträgt.



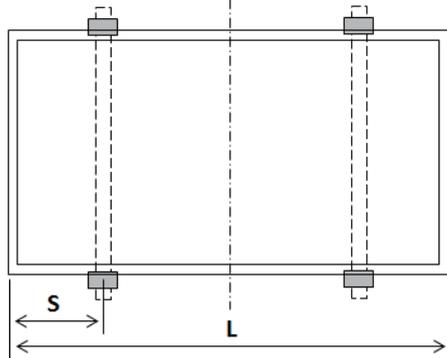
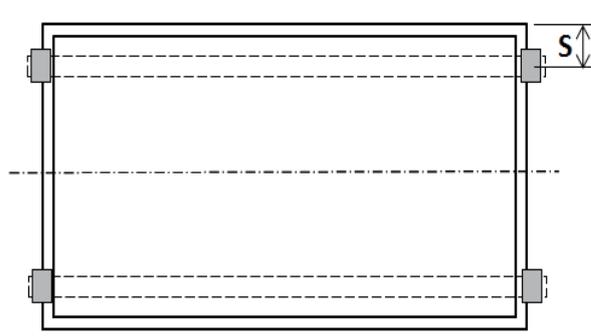
Doppelverglasungsmodul mit Rahmen

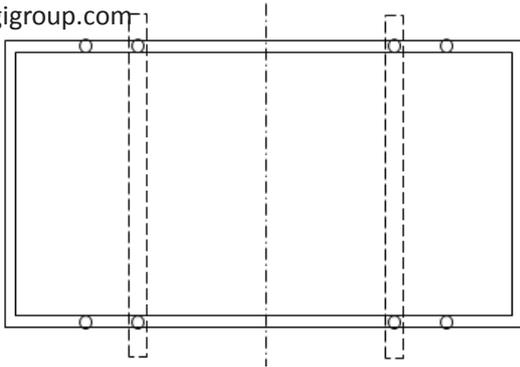
Doppelverglasungsmodul ohne Rahmen

### Anleitung für Installation durch Klemmen

#### 5.2.3 Position der Anschlusspunkte

Die Verwendung von Schraub- oder Druckblock-Installation: der maximale statische Rückdruck der Module beträgt 2400 Pa (entspricht dem Winddruck) und der maximale statische Vorderdruck beträgt 5400Pa (entspricht Winddruck und Schneedruck)

 <p><b>Klemme, <math>(1/4L-50) \leq S \leq (1/4L+50)</math>;</b></p> <p><b>Maximale mechanische Belastung (<math>\leq</math>) :</b>  <b>+ 5400pa, -2400pa;</b></p> <p><b>Geeignet für PV-Module:</b>  <b>LR6-60-***M, LR6-60BK-***M,</b>  <b>LR6-60HV-***M, LR6-60PB-***M,</b>  <b>LR6-60PE-***M, LR6-60PH-***M,</b>  <b>LR6-72-***M, LR6-72BK-***M,</b>  <b>LR6-72HV-***M, LR6-72PB-***M,</b>  <b>LR6-72PE-***M, LR6-72PH-***M,</b></p>	 <p><b>Klemme, <math>150\text{mm} \leq S \leq 250\text{mm}</math>; Maximale mechanische Belastung (<math>\leq</math>) : <math>\pm 2400\text{pa}</math> ;</b></p> <p><b>Geeignet für PV-Module:</b>  <b>LR6-60-***M, LR6-60BK-***M,</b>  <b>LR6-60HV-***M, LR6-60PB-***M,</b>  <b>LR6-60PE-***M, LR6-60PH-***M,</b></p>
---	--



### Rahmenbolzenloch

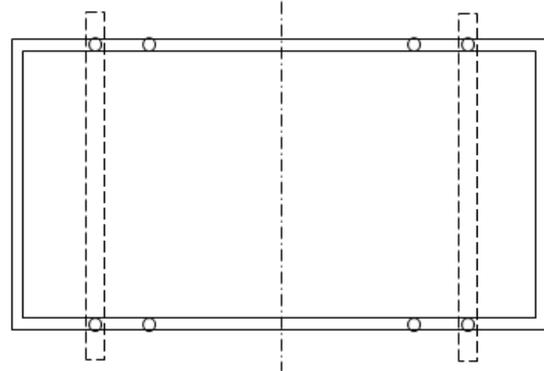
befindet sich auf dem tatsächlichen Rahmen  
(4 innen)

Hinweis 1: In bestimmten Fällen kann es 8  
Löcher auf dem Rahmen geben.

Maximale mechanische Belastung ( $\leq$ ) :  
+ 5400pa,-2400pa;

Geeignet für PV-Module:

LR6-60-\*\*\*M, LR6-60BK-\*\*\*M,  
LR6-60HV-\*\*\*M, LR6-60PB-\*\*\*M,  
LR6-60PE-\*\*\*M, LR6-60PH-\*\*\*M



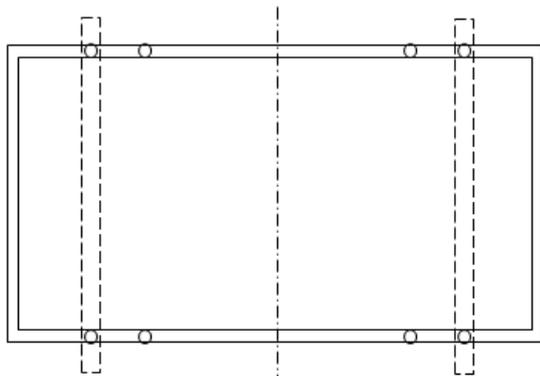
### Rahmenbolzenloch

befindet sich auf dem tatsächlichen Rahmen  
(4 außen) In bestimmten Fällen kann es 8 Löcher  
auf dem Rahmen geben.

Maximale mechanische Belastung ( $\leq$ ) :  
+ 5400pa,-2400pa;

Geeignet für PV-Module:

LR6-72-\*\*\*M, LR6-72BK-\*\*\*M,  
LR6-72HV-\*\*\*M, LR6-72PB-\*\*\*M,  
LR6-72PE-\*\*\*M, LR6-72PH-\*\*\*M,



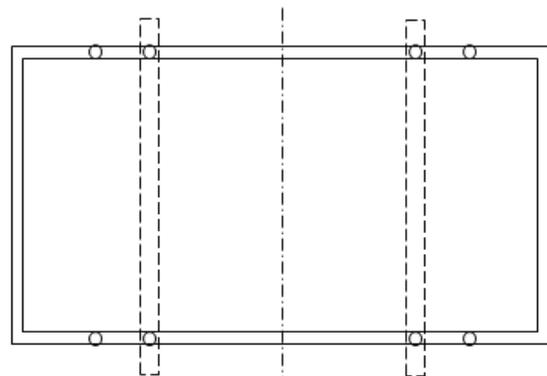
### Rahmenbolzenloch

befindet sich auf dem tatsächlichen Rahmen(4  
außen)

Maximale mechanische Belastung ( $\leq$ ) :  
 $\pm 2400$ pa ;

Geeignet für PV-Module:

LR6-60-\*\*\*M, LR6-60BK-\*\*\*M,



### Rahmenbolzenloch

befindet sich auf dem tatsächlichen Rahmen  
(4 innen)

Maximale mechanische Belastung ( $\leq$ ) :  
 $\pm 2400$ pa ;

Geeignet für PV-Module:

LR6-72-\*\*\*M, LR6-72BK-\*\*\*M,

<b>LR6-60HV-***M, LR6-60PB-***M, LR6-60PE-***M, LR6-60PH-***M,</b>	<b>LR6-72HV-***M, LR6-72PB-***M, LR6-72PE-***M, LR6-72PH-***M,</b>
<p><b>Es ist ein Einachs-Tracking-System. Das Modul wird auf der Achse fixiert, indem man den langen Rahmen verschraubt</b></p> <p><b>Maximale mechanische Belastung (<math>\leq</math>) : <math>\pm 2400\text{pa}</math> ;</b></p> <p><b>Geeignet für PV-Module :</b></p> <p><b>LR6-72-***M, LR6-72BK-***M, LR6-72HV-***M, LR6-72PB-***M, LR6-72PE-***M, LR6-72PH-***M,</b></p>	

### Positionsanforderungen der Verbindungsstellen

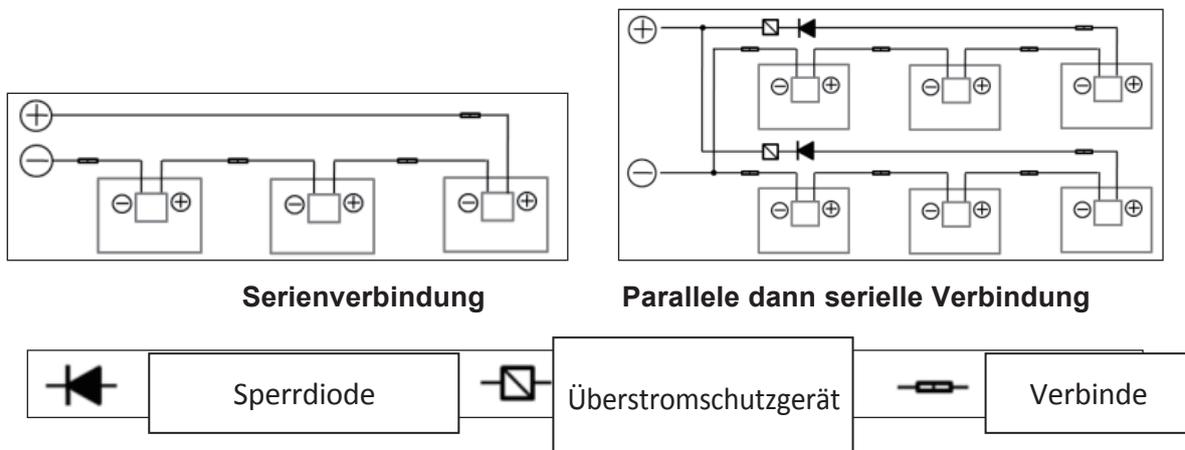
## 6 Elektroinstallation

### 6.1 Elektrische Leistung

Die elektrischen Leistungsparameter des Moduls, wie die Nennwerte  $I_{sc}$ ,  $V_{oc}$  und  $P_{max}$ , haben einen Fehler von  $\pm 3\%$  unter Standard-Testbedingungen: Bestrahlungsstärke von  $1000 \text{ W / m}^2$ , Zelltemperatur von  $25^\circ \text{C}$  und Luftmasse von AM1,5.

Unter bestimmten Bedingungen kann ein Modul mehr Strom oder Spannung erzeugen als unter den Standard-Testbedingungen der Nennleistung. Daher sollte der Modulkurzschlussstrom unter STC (Standard Test Condition) mit 1,25 multipliziert werden und bei der Ermittlung der Komponentennennwerte und Kapazitäten ein Korrekturfaktor / Sicherheitsfaktor 1,25 (die niedrigste erwartete Umgebungstemperatur) an die Leerlaufspannung angelegt werden. Abhängig von Ihren örtlichen Vorschriften kann ein zusätzlicher 1,25-Multiplikator für den Kurzschlussstrom (mit einem Gesamtmultiplikator von 1,5625) bei der Dimensionierung von Leitern und Sicherungen angewendet werden.

Wenn die Module in Reihenschaltung sind, ist die endgültige Spannung die Summe der Spannung des einzelnen Moduls. Wenn die Module in einer parallelen Verbindung sind, ist der endgültige Strom die Summe des einzelnen Moduls, wie in Abbildung 5 gezeigt. Module mit verschiedenen elektrischen Leistungsmodellen können nicht in Reihe geschaltet werden.



**Abbildung 5: Reihenschaltung und Parallelschaltung**

Die Anzahl der Module in Reihenschaltung in jedem Strang muss nach den jeweiligen Vorschriften berechnet werden. Der Wert der Leerlaufspannung unter der zu erwartenden niedrigsten Temperatur darf den maximalen Wert der Systemspannung, der für Module und andere Werte, die für elektrische Gleichstromteile erforderlich sind, festlegt, nicht überschreiten. (Maximale Systemspannung von LONGI-Module ist DC1000V / DC1500V --- tatsächliche Systemspannung ist basierend auf den verwendeten Modulmodell und Wechselrichter ausgelegt.)

Der Voc-Faktor kann mit der folgenden Formel berechnet werden.

$$CVoc = 1 - \beta Voc \times (25 - T)$$

T: Die erwartete niedrigste Temperatur des Installationsorts.

$\beta$ : VOC Temperaturkoeffizient (% / °C) (Weitere Informationen finden Sie im Modulhandbuch)

Wenn ein Rückstrom größer als der maximale Sicherungsstrom ist, der durch das Modul fließt, verwenden Sie einen Überstromschutz mit den gleichen Spezifikationen, um das Modul zu schützen. Wenn die Anzahl der Parallelstränge mehr als 2 beträgt, muss an jedem Modulstrang eine Überstromschutzeinrichtung vorhanden sein. Siehen Sie Abbildung 5

## 6.2 Kabel und Verbindungsleitungen

Verwenden Sie bei der Modulauslegung geschlossene Anschlusskästen mit der Schutzart IP67 für den Anschluss vor Ort, um einen Schutz vor Umwelteinflüssen für Drähte und Anschlüsse und den Berührungsschutz für nicht isolierende elektrische Teile zu bieten. Die Anschlussdose verfügt über gut angeschlossene Kabel und Steckverbinder mit der Schutzart IP67. Diese Designs ermöglichen eine Parallelschaltung von Modulen. Jedes Modul hat zwei unabhängige Drähte, die den Anschlusskasten verbinden. Einer ist der negative Pol und der andere ist der positive Pol. Zwei Module können in Reihe geschaltet werden, indem der positive Pol an einem Ende des Drahtes eines Moduls in den negativen Pol des angrenzenden Moduls eingeführt wird.

Bringen Sie gemäß den örtlichen Brandschutz-, Bau- und Elektrovorschriften geeignete Kabel und Stecker an. Achten Sie auf die elektrischen und mechanischen Eigenschaften der Kabel (die Kabel sollten in einem Katheter mit Anti-UV-Alterungseigenschaften beschichtet sein. Wenn sie der Luft ausgesetzt sind, sollten die Kabel selbst Anti-UV-Alterungseigenschaften haben

Der Installateur kann nur Einbahn-Kabel verwenden, 2,5-16 mm<sup>2</sup> (5-14 AWG), 90 °C, mit geeigneter Isolationsfähigkeit, um der maximalen Leerlaufspannung zu widerstehen (z. B. EN50618-Zulassung). Sie müssen geeignete Kabelspezifikationen auswählen, um den Spannungsabfall zu reduzieren.

LONGI erfordert, dass alle Leitungen und elektrische Verbindungen mit den entsprechenden Nationalen Elektrischen Richtlinien einhalten.

Wenn Kabel an der Halterung befestigt sind, vermeiden Sie mechanische Schäden an Kabeln oder Modulen. Drücken Sie Kabel nicht gewaltsam. Nehmen Sie lichtbeständige Kabelbinder und Klemmen zur Befestigung der Kabel an der Halterung an. Obwohl Kabel lichtbeständig und wasserdicht sind, müssen Kabel vor direkter Sonneneinstrahlung und Wassereinfall geschützt werden.

Die Kabel mit dem Mindestbiegeradius sollten 43 mm betragen.

## 6.3 Verbinder

Bitte halten Sie die Anschlüsse sauber und trocken. Stellen Sie sicher, dass die Verbindungsmuttern vor dem Anschließen befestigt sind. Schließen Sie keine Anschlüsse an, die feucht, verschmutzt oder unter anderen ungünstigen Bedingungen sind. Vermeiden Sie Anschlüsse von direktem Sonnenlicht und Wassereinfall oder Fall auf den Boden oder das Dach.

Falsche Verbindung kann zu Lichtbogen und Stromschlag führen. Bitte stellen Sie sicher, dass alle elektrischen Verbindungen zuverlässig sind. Stellen Sie sicher, dass alle Anschlüsse mit Schloss

vollständig verriegelt sind.

Es dürfen nur Stecker verwendet werden, die mit denen übereinstimmen, die auf dem Modul installiert sind, d. H. aus gleichem Hersteller und Modell. (Wenn Sie verschiedene Arten von Steckern verwenden müssen, konsultieren Sie bitte LONGI Solar)

#### **6.4 Bypass-Diode**

Die LONGI Solarmodul-Anschlussdose enthält eine Bypass-Diode, die parallel mit den Zellsträngen verbunden ist. Wenn ein Wärmefleck lokal mit dem Modul auftritt, wird die Diode in Betrieb treten, um den Hauptstrom daran zu hindern, durch die Wärmepunktzellen zu fließen, damit die Erwärmung des Moduls und der Leistungsverlust begrenzt werden können. Beachten Sie, dass Bypass-Diode nicht das Überstromschutzgerät ist.

Wird festgestellt, dass die Diode defekt ist oder Zweifel bestehen, muss sich der Installateur oder der Systemwartungsdienstleister an LONGI wenden. Bitte versuchen Sie nicht, die Modulanschlussdose selbst zu öffnen.

#### **6.5 PID-Schutz und Wechselrichterkompatibilität**

LONGI-Module wurden mit dem strengsten PID-Test getestet. Die Module müssen normalerweise nicht negativ geerdet werden und können daher mit den isolierten (mit Transformatoren) oder nicht isolierten Wechselrichtern kompatibel sein.

PV-Module können unter Bedingungen hoher Feuchtigkeit, hoher Temperatur und hoher Spannung potenziell induzierte Degradation (PID) erscheinen. Die Module können unter folgenden Bedingungen potenziell induzierte Degradation (PID) erscheinen:

PV-Module werden unter heißen und feuchten Wetterbedingungen installiert.

Der Installationsort der PV-Module befindet sich unter einem dauerhaft feuchten Zustand, wie z. B. ein schwimmendes PV-System.

Um das Risiko von PID zu reduzieren, muss an der DC-Anschlussstelle des Moduls das Negativ der bifazialen Module korrekt geerdet werden. Die PID-Schutzmaßnahmen auf Systemebene werden wie folgt empfohlen:

Bei isolierten PV-Wechselrichtern kann der Minuspol der DC-Anschlussseite der PV-Module direkt geerdet werden.

Bei nicht isolierten PV-Wechselrichtern muss ein isolierter Transformator installiert werden, bevor eine virtuelle Erdung vorgenommen wird (in der Regel wird eine Anleitung zur Erdung von den Herstellern des Wechselrichters benötigt).

## 7 Erdung

Bei der Konstruktion von Modulen wird der eloxierte korrosionsbeständige Rahmen aus Aluminiumlegierung zur Unterstützung der Steifigkeit verwendet.

Zur sicheren Nutzung und zum Schutz der Module vor Blitzschlag und statischer Elektrizität muss der Modulrahmen geerdet sein.

Das Erdungsgerät muss in vollem Kontakt mit der Innenseite der Aluminiumlegierung stehen und den Oxidfilm der Rahmenoberfläche durchdringen.

Bohren Sie keine zusätzlichen Erdungsbohrungen am Modulrahmen.

Der Erdungsleiter oder das Erdungsband kann Kupfer, eine Kupferlegierung oder irgendein anderes Material sein, das für die Verwendung als ein elektrischer Leiter gemäß den jeweiligen National Electrical Codes akzeptabel ist. Der Erdungsleiter muss dann mit einer geeigneten Erdungselektrode eine Verbindung zur Erde herstellen.

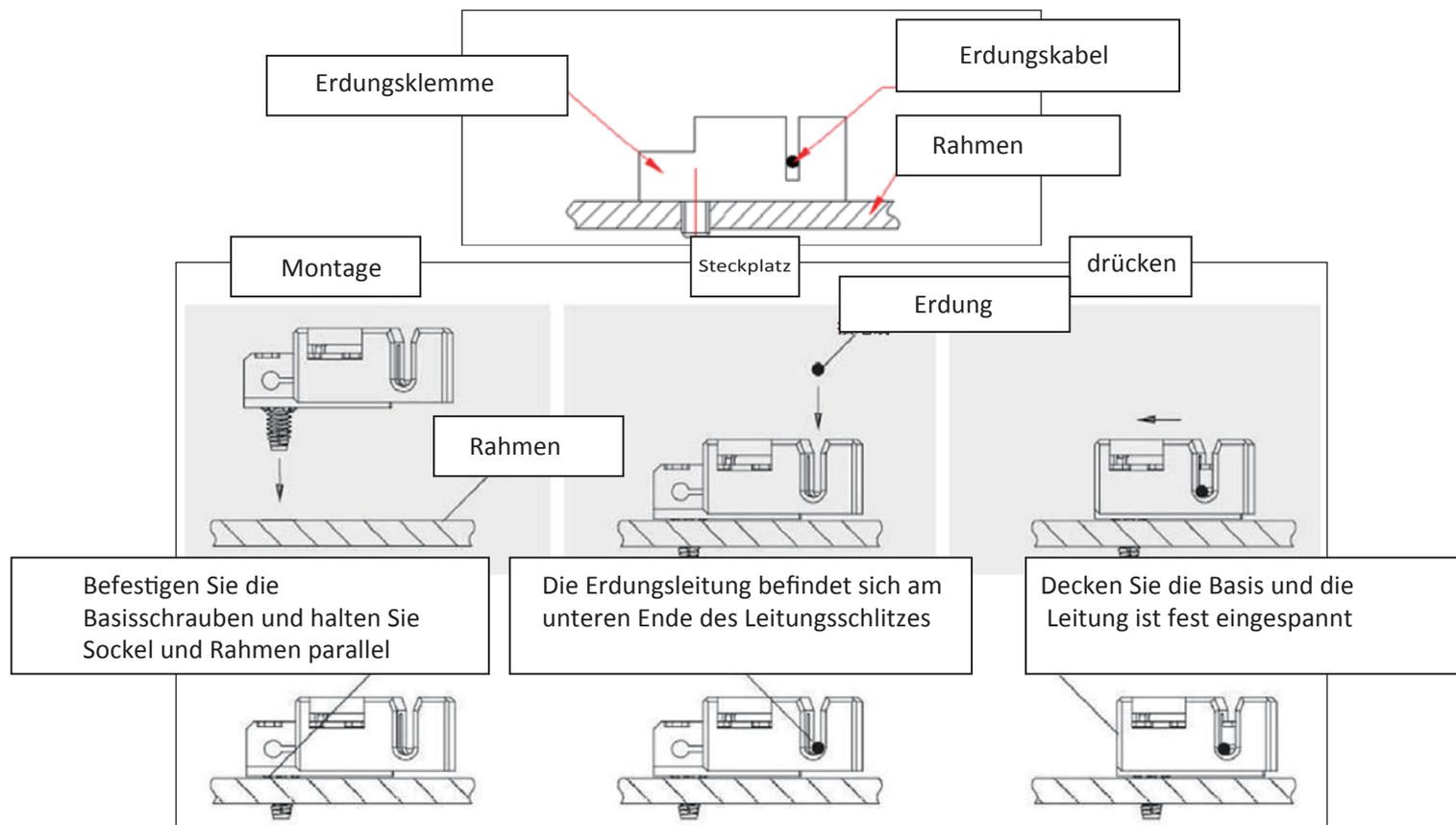
Der Modulrahmen wurde gebohrt und nur zum Zweck der Erdung mit einem deutlichen Schild gekennzeichnet. Diese Löcher können nur zur Erdung verwendet werden und können nicht zur Installation von Modulen verwendet werden.

### **Die folgenden Erdungsmethoden sind zulässig**

#### **Erdung durch Erdungsklemme**

Am Rand des Modulrückrahmens befindet sich ein Erdungsloch mit dem Durchmesser  $\varnothing 4,2$  mm. Die Mittellinie des Erdungszeichens, die sich ebenfalls an der Kante des Modulrückrahmens befindet, überlappt mit der des Erdungloches.

Die Erdung zwischen den Modulen muss von qualifizierten Elektrikern bestätigt werden, und die Erdungsvorrichtungen müssen von einem qualifizierten Elektrohersteller hergestellt werden. Das Drehmoment sollte  $2,3 \text{ N} \cdot \text{m}$  betragen. Für die Erdungsklemme wird ein 12-AWG-Kupferkerndraht verwendet. Und Kupferdrähte können während der Installation nicht beschädigt werden.



**Abbildung 6 Installation der Erdungsklemme**

Hinweis: TYCO. 1954381-1 (empfohlen) wird in den obigen Abbildungen verwendet.

### Erdung durch nicht belegte Befestigungslöcher

Montagelöcher auf Module, die nicht belegt sind, können für die Installation von Erdungsvorrichtungen verwendet werden.

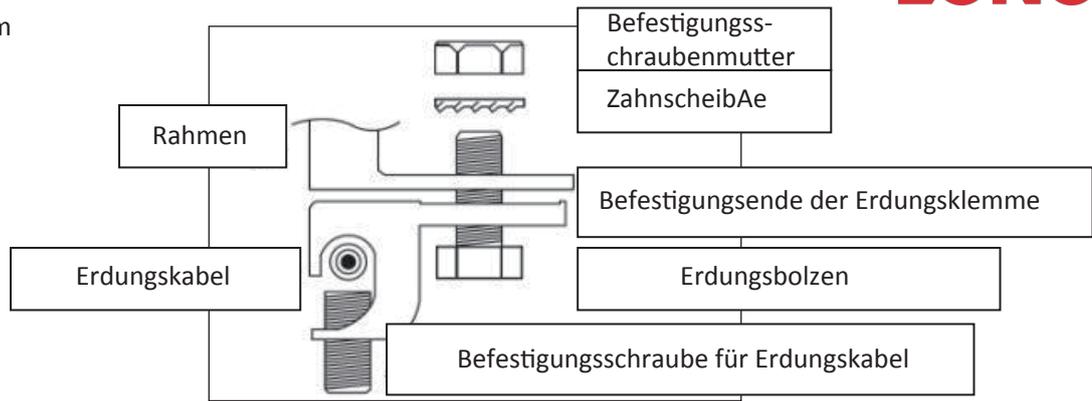
Richten Sie die Erdungsklemme an der Rahmenmontageloch aus. Verwenden Sie die Erdungsschraube, um durch die Erdungsklemme und den Rahmen zu gehen.

Legen Sie die Zahnseite der Unterlegscheibe auf die andere Seite und ziehen Sie die Schraubenmuttern fest.

Legen Sie Erdungskabel durch die Erdungsklemme und das Erdungsdrahtmaterial und die Abmessungen müssen die Anforderungen der örtlichen nationalen und regionalen Gesetze und Vorschriften erfüllen.

Ziehen Sie die Schrauben der Erdungsleitungen und der Installationsenden fest.

**Die obige Methode kann auch für die Erdung durch die Erdungslöcher am Rahmen verwendet werden.**



**Abbildung 7 Installationsmethode**

Die Erdungsgeräte von Drittanbietern

Das Erdungsgerät von Drittanbietern kann zur Erdung von LONGI-Modulen verwendet werden, aber eine solche Erdung muss sich als zuverlässig erweisen. Die Erdungsvorrichtung muss gemäß den Bestimmungen des Herstellers betrieben werden

## 8 Betrieb und Instandhaltung

Es liegt in der Verantwortung des Benutzers, regelmäßige Inspektionen und Wartungen für Module insbesondere während der Qualitätsgarantiezeit durchzuführen. Informieren Sie den Lieferanten innerhalb von zwei Wochen, wenn die Module beschädigt sind.

### 8.1 Reinigung

Angefallene Verschmutzungen auf Glas an Moduloberflächen verringern die Leistungsabgabe und führen zu lokalen Hotspots, wie Staub, Industrieabwässern und Vogelkot. Der Grad der Beeinflussung wird durch die Transparenz von Abfällen bestimmt. Geringe Mengen von Staub beeinflussen die Intensität der Sonneneinstrahlung und die Gleichmäßigkeit, die die Module erhalten haben. Sie sind aber nicht gefährlich und die Leistung wird im Allgemeinen nicht merklich reduziert.

Während des Betriebs der Module darf es keine Umweltfaktoren geben, die Schatten projizieren und teilweise oder das gesamte Modul abdecken. Zu diesen Umweltfaktoren zählen andere Module, Modulsystemhalter, Vögel, Staub, Boden oder Pflanzen. Diese können die Ausgangsleistung erheblich reduzieren.

LONGI schlägt vor, dass die Moduloberfläche in keinem Fall abgedeckt werden sollte. Die Häufigkeit der Reinigung hängt von der Schmutzaufnahmegeschwindigkeit ab. In normalen Situationen kann Regenwasser die Moduloberfläche reinigen und die Reinigungsfrequenz verringern. Es wird empfohlen, einen feuchten sauberen Wasserschwamm oder ein weiches Tuch zu verwenden, um die Glasoberfläche abzuwischen. Verwenden Sie zur Reinigung der Module keine sauren und alkalischen Reinigungsmittel. Verwenden Sie in keinem Fall ein Werkzeug mit rauer Oberfläche zum

Reinigen.

Um ein potentielles Risiko von Stromschlägen oder Verbrennungen zu vermeiden, schlägt LONGI vor, die Module während der frühen Morgen- und Abendstunden mit weniger Sonneneinstrahlung und niedrigerer Modultemperatur, insbesondere an Orten mit hoher Durchschnittstemperatur, zu reinigen. Um die Gefahr eines Stromschlags zu vermeiden, versuchen Sie nicht, die Module mit Glasschäden oder freigelegten Kabeln zu reinigen.

## **8.2 Auseheninspektion von Modulen**

Überprüfen Sie die Defekte am Modul optisch insbesondere: Risse im Modulglas, Korrosion beim Verschweißen von Teilen des Zellenhauptgitters: sie entsteht durch Feuchtigkeit in das Modul aufgrund von Beschädigung des Oberflächenverpackungsmaterials während der Installation oder des Transports.

Überprüfen Sie, ob es auf der Modulrückplatte Spuren von Verbrennungen gibt.

Überprüfen Sie, ob PV-Module Anzeichen von Alterung, einschließlich Nagetierschäden, Witterungsschäden, Verbindungsdichtigkeit, Korrosion und Erdungsbedingungen haben.

Überprüfen Sie, ob sich irgendwelche Formobjekte in Kontakt mit der Oberfläche der PV-Module befinden.

Überprüfen Sie alle Hindernisse, die die PV-Module abschirmen

Überprüfen Sie, ob es lockere oder beschädigte Schrauben zwischen den Modulen und der Halterung geben. Wenn dies der Fall ist, justieren und reparieren Sie die Schrauben rechtzeitig.

## **8.3 Inspektion von Steckverbindern und Kabeln**

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

Überprüfen Sie die Steckerdichtung und die Kabelverbindung.

Achten Sie auf Dichtmasse des Klemmenkastens und überprüfen Sie, ob er reißt.