

Stand: 13. Juni 2012 | Gilt für IEC zertifizierte Produkte

Das vorliegende Handbuch gilt für Photovoltaikmodule („PV-Module“, allgemein auch als Solarpaneele bezeichnet) der Yingli Green Energy Holding Co. Ltd. („Yingli Solar“) und richtet sich ausdrücklich an qualifizierte Fachleute („Installateure“) einschließlich, jedoch nicht beschränkt auf zugelassene Elektroinstallateure und RAL zertifizierte Photovoltaikinstallateure.

EINLEITUNG

Vielen Dank, dass Sie sich für PV-Module von Yingli Solar entschieden haben. Wir sind gerne für Sie da! Das vorliegende Handbuch enthält wichtige Informationen zur elektrischen und mechanischen Installation sowie zur Wartung von PV-Modulen. Bitte lesen Sie diese Informationen und die ebenfalls enthaltenen Sicherheitshinweise sorgfältig durch und machen Sie sich damit vertraut, bevor Sie mit der Handhabung, Installation bzw. Wartung von Yingli Solar PV-Modulen beginnen.

Yingli Solar übernimmt keine Verantwortung und lehnt ausdrücklich jegliche Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten ab, die aufgrund des vorliegenden Installations- und Benutzerhandbuchs oder im Zusammenhang damit entstehen. Yingli Solar haftet nicht für Verletzungen von Patentrechten oder anderen Rechten Dritter, die sich ggf. aus der Nutzung der Yingli Solar PV-Module ergeben. Eine Lizenz wird weder ausdrücklich oder stillschweigend noch gemäß einem Patent oder Patentrecht erteilt. Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen gelten als verlässlich. Sie stellen jedoch keine ausdrückliche oder stillschweigende Garantie dar. Yingli Solar behält sich das Recht vor, PV-Module und andere Produkte, deren Spezifikationen sowie das vorliegende Handbuch ohne vorherige Mitteilung zu ändern.

Yingli Solar und seine Tochtergesellschaften haften nicht für Schäden aufgrund unsachgemäßer Installation, Nutzung oder Wartung der Yingli Solar PV-Module, einschließlich, jedoch ohne Beschränkung auf Schäden, Verluste oder Kosten, die durch Nichtbeachtung der Anweisungen dieses Handbuchs oder im Zusammenhang mit Produkten anderer Hersteller entstehen.

Yingli Solar PV-Module entsprechen den Anforderungen der Normen IEC 61215 und IEC 61730 für die Anwendungsklasse A. Module, die in diese Anwendungsklasse fallen, können in Systemen mit einer Gleichspannung von über 50 V oder 240 W und mit unbeschränkter Zugänglichkeit eingesetzt werden. Module, die nach den Sicherheitsnormen IEC 61730-1 und IEC 61730-2 zertifiziert sind und zu dieser Anwendungsklasse gehören, erfüllen die Anforderungen der Schutzklasse II. Im Rahmen der Zertifizierung der PV-Module wurde die Erfüllung der Zertifizierungsanforderungen durch das vorliegende Handbuchs von einem unabhängigen Zertifizierungslabor geprüft.

Das Installations- und Benutzerhandbuch ist in verschiedenen Sprachen verfügbar. Sollten unterschiedliche Sprachversionen voneinander abweichen, ist die englische Fassung maßgeblich.

Bei Nichterfüllung der im vorliegenden Handbuch angeführten Anforderungen wird die beschränkte Garantie für PV-Module ungültig, die Yingli Solar dem Erstkäufer zum Zeitpunkt des Kaufs gewährt. Das Handbuch enthält zusätzliche Empfehlungen für mehr Sicherheit und Leistung. Bitte händigen Sie dem Besitzer der Photovoltaikanlage eine Kopie dieses Handbuchs aus und geben Sie ihm alle relevanten Informationen zu Sicherheit, Betrieb und Wartung.

SICHERHEIT

Allgemeines

Sie müssen sämtliche geltenden lokalen, Landes- und Bundesvorschriften zu Hochbau, Elektroinstallationen, Feuerschutz und Sicherheit verstehen

und einhalten, und sich vor der Installation bzw. Wartung von PV-Modulen bei den zuständigen Behörden über eventuelle Zulassungsbedingungen informieren.

PV-Dachanlagen sollten nur auf Wohnhäuser installiert werden, nachdem ein zertifizierter Baufachmann oder Ingenieur die intakte Konstruktion offiziell geprüft hat und bestätigt, dass das Gebäude das zusätzliche Gewicht der Komponenten der Photovoltaikanlage und PV-Module tragen kann.



Aus Sicherheitsgründen darf mit den Dacharbeiten erst begonnen werden, wenn alle notwendigen Sicherheitsvorkehrungen getroffen wurden, einschließlich, jedoch ohne Beschränkung auf Sturzprophylaxe, Leitern oder Treppen sowie persönliche Schutzausrüstung.

Aus Sicherheitsgründen dürfen bei ungünstigen Bedingungen wie etwa starkem und böigem Wind sowie bei nasser oder eisbedeckter Dachoberfläche keine Arbeiten an den PV-Modulen durchgeführt werden.

Photovoltaische Flachmodule bestehen aus einer laminierten Einheit, bei der die Solarzellen mit Isoliermaterial versiegelt und von einer stabilen Glasabdeckung und einem isolierenden Substrat geschützt sind. Die laminierte Einheit wird von einem Aluminiumrahmen verstärkt, mit dem das Modul auch auf das Dach installiert wird. Abbildung 1 zeigt die einzelnen Komponenten eines PV-Moduls.

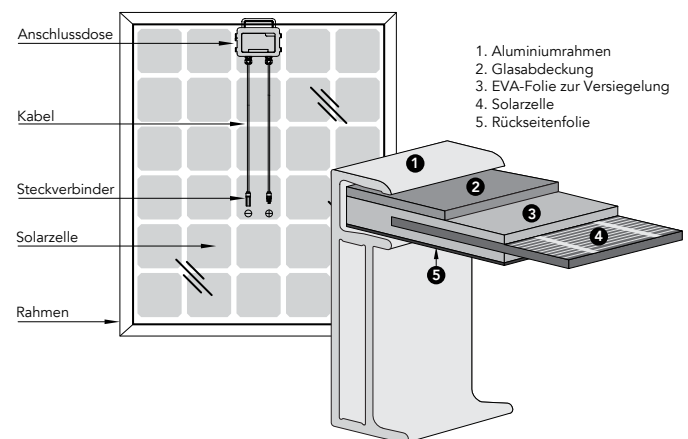


Abbildung 1: Modulkomponenten und Querschnitt der laminierten Einheit

Elektrisch



Bei Lichteinstrahlung jeder Intensität können PV-Module Strom und Spannung erzeugen. Je intensiver die Lichteinstrahlung ist, desto höher ist die Stromstärke. Gleichspannung ab 30 Volt kann tödlich sein. Das Berühren des Schaltungssystems einer aktiven PV-Anlage bei Lichteinstrahlung kann zu einem tödlichen Stromschlag führen.

PV-Module können außer Strom gesetzt werden, indem sie an einen vollständig dunklen Ort gestellt werden oder indem ihre Oberfläche mit einem lichtundurchlässigen Material abgedeckt wird. Beachten Sie die Sicherheitsvorschriften für stromführende elektrische Geräte, wenn Sie an Modulen arbeiten, die einer Lichtquelle ausgesetzt sind. Arbeiten Sie mit isolierten Werkzeugen und tragen Sie keinen Metallschmuck.

Zur Vermeidung von Lichtbögen und Stromstößen dürfen Sie elektrische Verbindungen nicht unter Last trennen. Defekte elektrische Verbindungen können ebenfalls zu Lichtbögen und Stromstößen führen. Halten Sie die Stecker trocken und sauber und prüfen Sie den einwandfreien

Betriebszustand. Um eine sichere elektrische Verbindung zu gewährleisten, dürfen keine Metallgegenstände in die Stecker eingeführt werden und sie dürfen nicht anderweitig modifiziert werden.

Berühren und bearbeiten Sie PV-Module mit gebrochener Glasoberfläche, losen Rahmen oder beschädigter Rückwandfolie nur, wenn sie abgeklemt sind und tragen Sie eine geeignete persönliche Schutzausrüstung. Arbeiten Sie möglichst nicht mit nassen PV-Modulen, außer zur Reinigung gemäß den Anweisungen des vorliegenden Handbuchs. Berühren Sie nasse elektrische Anschlüsse nur mit isolierten Schutzhandschuhen.

Transport und Handhabung

Yingli Solar PV-Module dürfen ausschließlich in der mitgelieferten Verpackung transportiert werden und müssen bis zur Installation in dieser Verpackung gelagert werden. Während des Transports sind die Paletten gegen Verrutschen, Beschädigungen und Umkippen zu sichern. Die auf der Verpackung angegebene zulässige Stapelhöhe der Paletten darf nicht überschritten werden. Lagern Sie die Paletten bis zum Entpacken an einem kühlen und trockenen Ort.

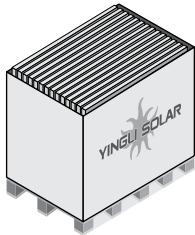


Abbildung 2: Palette mit PV-Modulen

Yingli Solar PV-Module sind schwer und müssen vorsichtig gehandhabt werden. PV-Module dürfen nur am Rahmen getragen werden; heben Sie sie niemals an der Anschlussdose oder am Kabel. Setzen Sie die Kabel keiner mechanischen Belastung aus. Treten Sie nicht auf die PV-Module, stellen Sie nichts darauf ab und lassen Sie keine schweren Gegenstände darauf fallen. Bei hartem Untergrund stellen Sie die PV-Module vorsichtig ab und sichern Sie sie gegen Umkippen. Glasscherben können zu Verletzungen führen. PV-Module mit zerbrochener Glasscheibe können nicht repariert werden und dürfen nicht verwendet werden. Gebrochene oder beschädigte PV-Module müssen vorsichtig gehandhabt und ordnungsgemäß entsorgt werden.

Zum Auspacken der PV-Module aus der von Yingli Solar mitgelieferten Verpackung ist zunächst der Deckel zu entfernen (ggf. vorher die Sicherungsbänder entfernen). Entnehmen Sie die Module einzeln, indem Sie sie senkrecht aus der Verpackung hochziehen (siehe Abbildung 3). Dabei müssen die übrigen PV-Module ggf. gegen Umkippen gesichert werden.

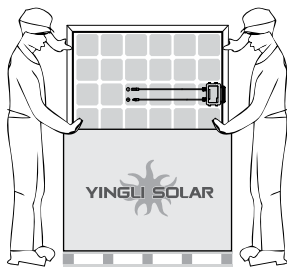


Abbildung 3: Entnahme der PV-Module von der Palette

Überprüfen Sie die PV-Module vor der Installation auf Transportschäden und installieren Sie keine beschädigten Module. Für Informationen zur Geltendmachung von Ansprüchen bei defekten PV-Modulen wenden Sie sich an den Händler, bei dem Sie die Yingli Solar PV-Module erworben haben.

Die Moduloberflächen sind anfällig für Schäden, die ihre Leistung oder Sicherheit beeinträchtigen. Beschädigen oder verkratzen Sie die Oberflächen der PV-Module nicht und bringen Sie keine Farbe oder Klebstoffe auf die Oberflächen, inklusive der Rahmen. Aus Sicherheitsgründen dürfen Yingli Solar PV-Module keinesfalls auseinandergenommen oder modifiziert werden. Dies macht alle Garantien ungültig und kann zu verminderter Leistung oder irreparablen Schäden führen.

Wenn die PV-Module vor der Installation zwischengelagert werden müssen, sollten sie in der Verpackung verbleiben und diese vor schädlichen Einflüssen geschützt werden.

Feuer

Yingli Solar PV-Module erfüllen die Normen der Feuerschutzklasse C gemäß der IEC 61730-2 Zertifizierung. Das Dach, auf das die Module installiert werden sollen, muss mit einem entsprechenden Brandschutz versehen sein. PV-Module erzeugen elektrischen Strom und können daher die Brandsicherheit eines Gebäudes beeinträchtigen.

Bei unsachgemäßer Installation und/oder der Verwendung schadhafter Bauteile kann es während des Betriebs zur plötzlichen Entstehung elektrischer Lichtbögen kommen. Um in einem solchen Fall das Brandrisiko zu vermindern, sollten PV-Module nicht in der Nähe von entflammaren Flüssigkeiten, Gasen oder Gefahrstoffen installiert werden.

Im Brandfall können PV-Module weiterhin gefährliche Spannung erzeugen, auch wenn sie vom Wechselrichter abgetrennt wurden, sie teilweise oder vollständig zerstört sind oder die Verkabelung des Systems beschädigt oder zerstört wurde. Im Brandfall muss die Feuerwehr über die besonderen Gefahren, die von der PV-Anlage ausgehen, informiert werden und darf sich auch nach Löschen des Brandes erst der Anlage und ihren Bestandteilen nähern, wenn sämtliche Sicherheitsvorkehrungen getroffen wurden.

ANWENDUNGSGENERATIONEN

Anwendungsbeschränkungen

Yingli Solar PV-Module müssen mit passenden Unterkonstruktionen auf geeigneten Gebäuden, dem Boden oder anderen passenden Unterkonstruktionen (z.B. Carports, Hausfassaden oder Nachführsystemen) installiert werden. PV-Module dürfen nicht auf Fahrzeugen montiert werden. Yingli Solar PV-Module dürfen nicht an Orten installiert werden, an denen sie mit Wasser überspült werden könnten.

Yingli Solar PV-Module dürfen nicht in unmittelbarer Nähe von aggressiven Stoffen wie Salz oder Salzwasser, oder korrosiven Stoffen installiert werden, da solche Substanzen die Sicherheit und/oder die Leistung der Module beeinträchtigen könnten. Obwohl einige Modultypen von Yingli Solar den Salznebeltest gemäß IEC 61701 mit einer Salzkonzentration von 5 % bestanden haben, kann es zwischen dem Aluminiumrahmen des PV-Moduls und der Montage- oder Erdungsvorrichtung zu galvanischer Korrosion kommen, wenn die Vorrichtungen aus unterschiedlichen Metallen bestehen. Bei der Installation von Modulen in Küstennähe empfiehlt Yingli Solar zur Minderung des Korrosionsrisikos, für Bauteile, die direkt mit dem PV-Modul in Berührung kommen, ausschließlich rostfreien Edelstahl und Aluminium zu verwenden.

Yingli Solar PV-Module dürfen nicht künstlich gebündeltem Licht ausgesetzt werden.

Empfehlungen für die PV-Anlage

Für eine bessere Selbstreinigung der Module durch Regenschauer empfiehlt Yingli Solar die Montage der PV-Module mit einem Neigungswinkel von mindestens 10 Grad.

Teilweise oder vollständige Verschattung eines oder mehrerer PV-Module kann zu deutlich verminderter Leistung der gesamten Anlage führen. Für eine optimale Leistung der PV-Module empfiehlt Yingli Solar, die Verschattung über das Jahr hinweg auf ein Minimum zu beschränken.

Für Photovoltaikanlagen, die an Orten mit hohem Blitzschlagrisiko installiert werden sollen, wird ein Blitzschutzsystem empfohlen.

Durch indirekten Blitzschlag können hohe Systemspannungen entstehen, die zur Beschädigung der Systemkomponenten führen können. Um das Risiko blitzinduzierter Spannungsschübe zu verringern, sollte die Freifläche zwischen Leitungsschleifen möglichst gering sein (siehe Abbildung 4).

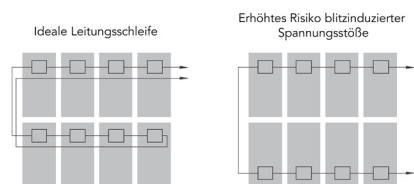


Abbildung 4: Empfohlene Leitungsschleife

ELEKTRISCHE INSTALLATION

Elektrische Konfiguration

Unter normalen Betriebsbedingungen erzeugen Photovoltaikmodule möglicherweise höhere Stromstärken und/oder Spannungen als unter Standard-Testbedingungen (STC: 1000 W/m² Einstrahlung, AM 1,5 Spektrum und 25°C Zelltemperatur). Zur Bestimmung der Komponentenspannung, des Leiternennstroms, der Größe der Sicherung und Größe der an die PV-Ausgabe angeschlossenen Steuerungen, sollte der Kurzschlussstrom (I_{sc}) mit einem Faktor von 1,25 multipliziert werden und die Leerlaufspannung (V_{oc}) je nach niedrigster erfasster Umgebungstemperatur am Installationsstandort mit einem Faktor von bis zu 1,25.

Werden PV-Module direkt in Reihe geschaltet, addieren sich die Spannungen, werden PV-Module direkt parallel geschaltet, addieren sich die Stromstärken (siehe Abbildung 5). PV-Module mit unterschiedlichen elektrischen Eigenschaften dürfen nicht direkt in Reihe geschaltet werden. Beim Anschluss passender elektronischer Bauteile anderer Hersteller an die PV-Module können abweichende elektrische Verschaltungen notwendig sein; die konkreten Anweisungen des Herstellers sind zu beachten.

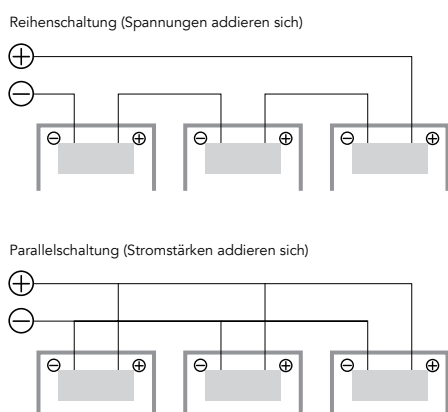


Abbildung 5: Schaltschema für Reihen- und Parallelschaltung

Die maximale Anzahl von PV-Modulen, die in Reihe geschaltet werden dürfen, muss gemäß den geltenden Vorschriften so berechnet werden, dass die angegebene maximale Systemspannung des PV-Moduls und sämtlicher Gleichstrom-Komponenten bei einem offenen Stromkreis und der niedrigsten zu erwartenden Temperatur am Anlagenstandort nicht überschritten wird.

Wenn der Gegenstrom den Wert der maximalen Sicherungs Bemessung überschreiten kann, muss ein entsprechender Überstromschutz verwendet werden. Werden mehr als zwei Modulreihen parallel geschaltet, wird für jede Reihe ein Überstromschutz benötigt.

Kabel und Verdrahtung

Yingli Solar PV-Module sind mit zwei (2) verseilten, sonnenlichtbeständigen Ausgangskabeln ausgestattet. Diese sind bereits mit den entsprechenden Steckverbindern versehen und bereit für die Installation. Der positive (+) Anschluss ist mit einer Buchse ausgestattet, der negative (-) Anschluss mit einem Stecker. Die Modulverkabelung ist für eine Reihenschaltung ausgelegt [Verbindung von Buchse (+) zu Stecker (-)], es können jedoch auch passende elektrische Bauteile anderer Hersteller mit anderen Schaltungsanordnungen angeschlossen werden. Hierbei sind die Anweisungen des jeweiligen Herstellers zu befolgen.

Verwenden Sie Feldkabel mit angemessenen Querschnittsflächen, die für die Nutzung bei maximalem Kurzschlussstrom des PV-Moduls zugelassen sind. Yingli Solar empfiehlt die ausschließliche Verwendung sonnenlichtbeständiger Kabel, die für die Gleichstromverkabelung von PV-Anlagen geeignet sind. Der Mindestkabelquerschnitt sollte 4mm² betragen.

	Teststandard	Kabelquerschnitt	Temperaturbereich
Notwendige Mindestanforderungen für Feldkabel	TÜV 2 PfG 1169	4mm ²	-40°C bis +90°C

Tabelle 1: Notwendige Mindestanforderungen für Feldkabel

Die Kabel sollten so an der Unterkonstruktion befestigt werden, dass die

Kabel und/oder Module nicht beschädigt werden können. Die Kabel dürfen nicht unter Zug stehen. Verwenden Sie nur geeignete Befestigungsmittel, zum Beispiel sonnenlichtbeständige Kabelbinder und/oder spezielle Kabelklammern für die Befestigung am Modulrahmen. Die Kabel sind zwar sonnenlichtbeständig und wasserdicht, sollten aber dennoch möglichst vor direktem Sonnenlicht und Wasser geschützt angebracht werden.

Steckverbinder



Stellen Sie sicher, dass die Steckverbinder trocken und sauber sind, und dass die Kappen handfest angezogen sind, bevor die Module miteinander verbunden werden. Versuchen Sie nicht, nasse, verschmutzte oder beschädigte Steckverbinder anzuschließen. Vermeiden Sie es, die Steckverbinder direkter Sonneneinstrahlung und dem Kontakt mit Wasser auszusetzen. Stellen Sie sicher, dass die Steckverbinder nicht offen auf dem Boden oder der Dachfläche liegen.

Die Verwendung fehlerhafter Steckverbinder kann zu Lichtbögen und Stromstößen führen. Überprüfen Sie, ob sämtliche elektrischen Verbindungen sicher befestigt sind. Stellen Sie sicher, dass alle einrastenden Steckverbinder vollständig miteinander verbunden und eingerastet sind.

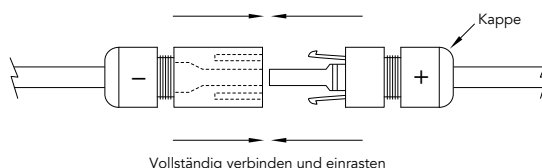


Abbildung 6: Verbindung von Buchse (+) und Stecker(-) in Reihe

Bypassdioden

Die Anschlussdosen der Yingli Solar PV-Module sind mit Bypassdioden versehen, die parallel zu den Strings verschaltet sind. Bei partieller Verschattung leiten die Dioden den von den nicht verschatteten Solarzellen erzeugten Strom an den verschatteten Zellen vorbei, wodurch Überhitzung und Leistungsverlust der Module vermieden werden. Bypassdioden sind kein Überstromschutz.

Bypassdioden leiten den Strom der Strings im Falle partieller Verschattung um. Abbildung 7 veranschaulicht die Verschaltung der Strings mit den Dioden.



Abbildung 7: Schaltungsanordnung von Zellen und Bypassdioden

Sind die Dioden ausgefallen oder wird ein Ausfall vermutet, sollte der Installateur bzw. Wartungsdienst den Modulhändler kontaktieren. Versuchen Sie unter keinen Umständen, die Anschlussdose eines Yingli Solar PV-Moduls selbst zu öffnen.

Erdung der Anlagenstruktur

Der Modulrahmen sowie sämtliche nicht-stromführende Metallteile der Anlage, die während des Anlagenbetriebs stromführend werden könnten, müssen mit einem Schutzleiter (PE) verbunden werden, um Stromstöße zu verhindern. Auch wenn die geltenden Vorschriften, Bestimmungen und Standards keine Erdung verlangen, empfiehlt Yingli Solar trotzdem die Erdung aller Modulrahmen, damit die Spannung zwischen den leitenden Teilen der Anlage und dem Erdboden zu jeder Zeit bei 0 liegt.

Zur richtigen Erdung der Anlagenstruktur werden alle freiliegenden, nicht-stromführenden Metallteile durchgehend durch einen Schutzleiter passender Größe miteinander verbunden oder es wird eine Unterkonstruktion mit integrierter Erdungsvorrichtung (siehe Option B unter Erdungsmethoden) verwendet.

Zum besseren Korrosionsschutz sind Yingli Solar PV-Module mit einem beschichteten Aluminiumrahmen versehen. Zur fachgerechten Erdung des Modulrahmens muss diese Beschichtung durchdrungen werden.

Die Korrosionsgefahr aufgrund elektrochemischer Reaktionen zwischen unterschiedlichen Metallen ist geringer, wenn der Potenzialunterschied beider Metalle niedrig ist. Durch die Erdung darf es nicht zum direkten Kontakt zwischen den Aluminiumrahmen der Module und andersartigen Metallen kommen, da sonst galvanische Korrosion entsteht. In einem Nachtrag zum UL Standard 1703 „Flat Plate Photovoltaic Modules and Panels“ („Photovoltaische Flachmodule und Paneele“) wird empfohlen, dass der Potenzialunterschied bei Kombinationen unterschiedlicher Metalle nicht mehr als 0,5 Volt beträgt.

In den Rahmenschienen befinden sich vorgebohrte Löcher, die mit einem Erdungszeichen markiert sind (siehe Abbildung 8). Diese Bohrungen sollten für die Erdung verwendet werden und dürfen nicht zur Montage der PV-Module benutzt werden. Bohren Sie keine zusätzlichen Löcher in die Rahmenschienen.

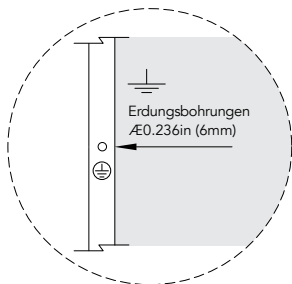


Abbildung 8: Bohrungen für die Modulerdung

Folgende Erdungsmethoden sind möglich:

Option A: Verschraubung (siehe Abbildung 9)

1. Die Erdungsverschraubung muss an der gekennzeichneten Stelle angebracht werden und ausschließlich aus rostfreiem Edelstahl bestehen. Eine M5-Schraube aus rostfreiem Edelstahl wird erst durch die Tellerscheibe (ebenfalls aus rostfreiem Edelstahl) geführt und dann durch die Erdungsbohrung.
2. Auf die Schraube werden eine Zahnscheibe und eine Mutter aus rostfreiem Edelstahl lose aufgedreht.

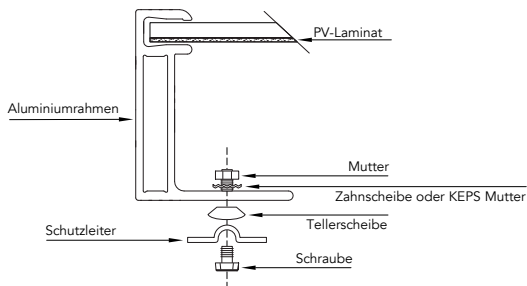


Abbildung 9: Erdungsverschraubung

3. Biegen Sie den Schutzleiter in eine Omega-Form (Ω), damit er fest zwischen dem noch nicht vollständig angezogenen Schraubenkopf und der Tellerscheibe sitzt. Der Schutzleiter darf nur mit Komponenten aus rostfreiem Edelstahl Kontakt haben.
4. Drehen Sie die Schraube mit 2,3 Nm Drehmoment fest. Die Zahnscheibe sollte sich deutlich sichtbar in den Rahmen eindrücken.
5. Führen Sie den passend großen Schutzleiter so, dass er keinen Kontakt mit dem Modulrahmen aus Aluminium hat.

Option B: In Unterkonstruktionen Integrierte Erdungsvorrichtungen

Die Erdung von Yingli Solar PV-Modulen kann über die Montage der Module auf einer geerdeten Unterkonstruktion erfolgen. Integrierte Erdungsverfahren müssen für die Erdung von PV-Modulen zertifiziert sein

und gemäß den spezifischen Anweisungen des jeweiligen Herstellers montiert werden.

Option C: Zusätzliche Erdungsvorrichtungen anderer Hersteller

Yingli Solar PV-Module können mit Vorrichtungen anderer Anbieter geerdet werden, vorausgesetzt, diese sind für die Erdung von PV-Modulen zertifiziert und werden gemäß den Anweisungen des Herstellers montiert.

MECHANISCHE INSTALLATION

Allgemeines

Yingli Solar PV-Module sind, je nach Modultyp, für eine maximale statische Last an der Modulrückseite von bis zu 2400 Pa (Windlast) und eine maximale statische Last an der Modulvorderseite von bis zu 2400 Pa bzw. 5400 Pa (Wind- und Schneelast) zugelassen (siehe Datenblatt).

Unterkonstruktionen und andere mechanische Teile müssen für die für den Anlagenstandort errechneten Wind- und Schneelasten ausgelegt und zugelassen sein. Von der Unterkonstruktion dürfen keinerlei Kräfte auf Yingli Solar PV-Module ausgehen; dazu zählen auch Kräfte aufgrund thermischer Ausdehnung.

Die gewählte Montagemethode darf nicht zum direkten Kontakt zwischen den Modulrahmen aus Aluminium und andersartigen Metallen führen, da sonst galvanische Korrosion entsteht. In einem Nachtrag zum UL Standard 1703 „Flat Plate Photovoltaic Modules and Panels“ („Photovoltaische Flachmodule und Paneele“) wird empfohlen, dass der Potenzialunterschied bei Kombinationen unterschiedlicher Metalle nicht mehr als 0,5 Volt beträgt.

Yingli Solar PV-Module können im Quer- oder Hochformat montiert werden (siehe Abbildung 10), wobei die Installation gemäß einer der unten angegebenen Methoden erfolgen muss.

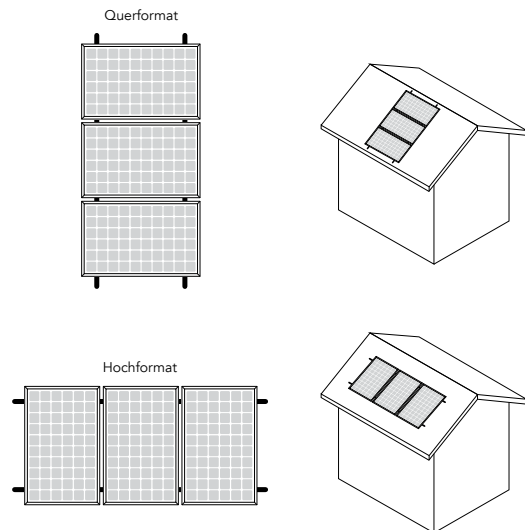


Abbildung 10: Montage im Quer- und Hochformat

Damit die Brandschutzklasse aufrecht erhalten bleibt, muss der Abstand zwischen der Moduloberfläche (Glasscheibe) und der Dachoberfläche mindestens 10 cm betragen. Dieser Abstand ermöglicht zudem die Belüftung und Kühlung der PV-Module. Aufgrund thermischer Ausdehnung müssen die PV-Module mit einem Mindestabstand von 1 cm zwischen zwei nebeneinanderliegenden Modulrahmen installiert werden.

Montagemethoden

Folgende Montagemethoden sind möglich:

Schrauben oder Klemmen

Wie viele Befestigungspunkte für die Module der jeweiligen Serien vorgesehen sind, entnehmen Sie bitte der Technischen Anlage, die dem vorliegenden Handbuch beiliegt. Abbildungen zur Anordnung der Montagebohrungen sowie den Toleranzbereichen für die Klemmen entnehmen Sie der Technischen Anlage. Nehmen Sie keine Änderungen an den Montagebohrungen vor und bohren Sie keine zusätzlichen Löcher. Vermeiden Sie übermäßigen Druck auf den Rahmen, um Verformungen zu vermeiden.

- **Schrauben:** Die Module müssen mittels der Montagebohrungen auf der Rückseite der Rahmenlängsseiten montiert werden. Hierzu werden M6 Edelstahlschrauben, Muttern und Unterlegscheiben benötigt. Drehmomentangaben erfragen Sie bitte beim Hersteller der Unterkonstruktion.

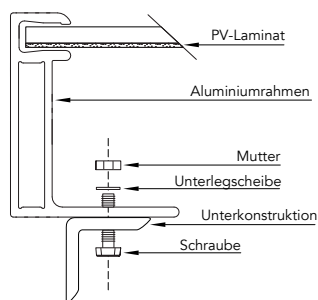


Abbildung 11: Befestigung mit Schrauben

- **Klemmen an der Rahmenoberseite:** Für die Befestigung von Yingli Solar PV-Modulen sind auch Klemmen anderer Hersteller zugelassen, die für PV-Unterkonstruktionen vorgesehen sind. Zur Montage der Module müssen die Klemmen auf der Oberseite der Rahmenlängsseiten befestigt werden. Außer an den beiden Enden einer Modulreihe werden mit jeder Klemme zwei Module gehalten. Die Mittellinie der Klemmen muss innerhalb eines Bereichs von ± 50 mm um die Position der Montagebohrungen liegen. Die Klemmen müssen gemäß den Anweisungen des Herstellers befestigt werden.

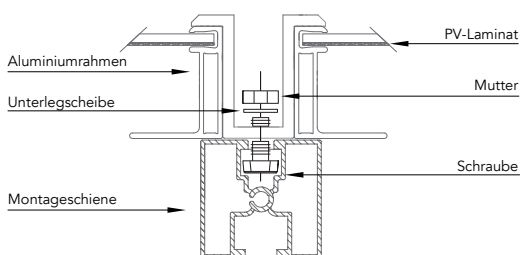


Abbildung 12: Klemmen an der Rahmenoberseite

WARTUNG

Allgemeines

Yingli Solar empfiehlt die regelmäßige Wartung der Photovoltaikanlagen durch den Installateur der Anlage oder einen anderen Fachmann.

Bei der Wartung wird überprüft, ob alle Systemkomponenten ordnungsgemäß funktionieren. Bei jeder Wartung sollten mindestens folgende Punkte sichergestellt werden:

- Alle Kabel und Steckverbindungen sind unbeschädigt und ordnungsgemäß gesichert
- Keine scharfkantigen Objekte berühren die Moduloberflächen
- Keine Hindernisse bzw. Fremdkörper verschatten die Module
- Alle Montage- und Erdungskomponenten sind fest verschraubt und korrosionsfrei

Fehler sollten umgehend behoben werden.

Yingli Green Energy Europe GmbH

service@ygee.eu

Tel.: 0049 800 1946454

YINGLISOLAR.COM

© Yingli Green Energy Holding Co. Ltd. | InstallationManual_IEC_DE_201206_v01

Reinigung

Mit der Zeit können sich Schmutz und Staub auf der Glasoberfläche des Moduls ablagern und zu einer Leistungsminderung führen. Yingli Solar empfiehlt vor allem in niederschlagsarmen Regionen die regelmäßige Reinigung der PV-Module, damit die maximale Leistung der Module erhalten bleibt.

Um das Risiko eines elektrischen oder Temperaturschocks zu minimieren empfiehlt Yingli Solar, die Reinigung frühmorgens oder am späten Nachmittag durchzuführen, wenn die Sonneneinstrahlung gering ist und die Module relativ kühl sind. Dies gilt besonders für wärmere Regionen.

Reinigen Sie keine Module mit gebrochener Glasabdeckung oder freiliegenden Kabeln, da hier die Gefahr eines Stromschlags besteht.

Reinigen Sie die Glasabdeckung von PV-Modulen mit einer weichen Bürste unter Verwendung von weichem, sauberem Wasser und einem empfohlenen Wasserdruck von maximal 690kPa. Dies entspricht dem üblichen Wasserdruck der öffentlichen Wasserversorgung. Stark mineralhaltiges Wasser kann Ablagerungen auf der Glasoberfläche hinterlassen und ist daher nicht zu empfehlen.

Einige Yingli Solar PV-Module sind mit einer wasserabweisenden Antireflexschicht ausgestattet. Diese steigert die Leistung und vermindert die Ablagerung von Schmutz und Staub. Um die Module nicht zu beschädigen, sollten sie nicht mit einem Hochdruckreiniger gesäubert werden. Benutzen Sie keine Dampfreiniger oder ätzende Chemikalien zur Reinigung der Module. Benutzen Sie keine scharfkantigen Werkzeuge oder Scheuermittel, die Kratzer oder Schäden an der Glasabdeckung verursachen könnten. Die Nichtbeachtung der Reinigungshinweise kann zu einer Leistungsminderung der PV-Module führen.

Yingli Solar PV-Module sind für große Schneelasten ausgelegt. Soll der Schnee für eine verbesserte Leistung dennoch von den Modulen entfernt werden, verwenden Sie hierzu eine weiche Bürste. Versuchen Sie nicht, angefrorenen Schnee oder Eis von den Modulen zu entfernen.

AUSSERBETRIEBNAHME

Die Deinstallation einer PV-Anlage muss mit derselben Sorgfalt und unter Beachtung der entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen durchgeführt werden, wie die Installation. Die PV-Anlage kann auch nach Abschalten des Stroms gefährliche Spannungen erzeugen. Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften für die Arbeit mit stromführenden elektrischen Anlagen.

RECYCLING

Yingli Solar ist Mitglied von PV Cycle, der europäischen Organisation für die freiwillige Rücknahme und das Recycling von PV-Modulen. Für nähere Informationen zum Recyclingprozess wenden Sie sich bitte an PV Cycle unter www.pvcycle.org.