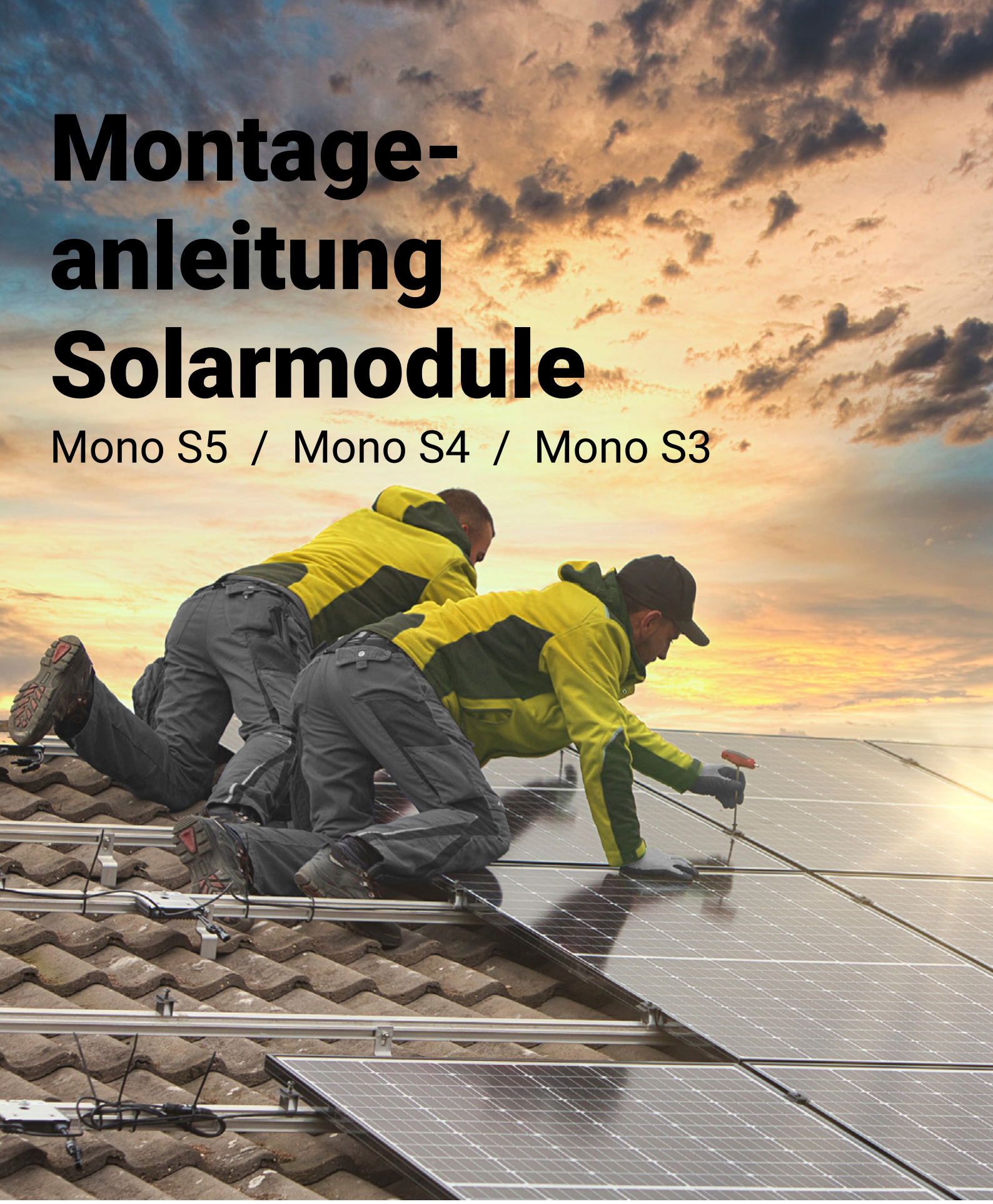
Montage-anleitung Solarmodule

Mono S5 / Mono S4 / Mono S3



solar fabrik

Creating a Powerful Future

Inhaltsverzeichnis

1. Gültigkeit 3

2. Sicherheitshinweise 4

Allgemeine Sicherheitshinweise 4
Gültige Sicherheitsvorschriften 4
Einsatz der Module 4
Elektroinstallation 5
Transport, Zwischenlagerung und sicheres Auspacken 5

3. Die Installation des Moduls 6

Achten Sie auf eine sichere Installation 6
Zulässige mechanische Maximalbelastung 6
Gewährleisten Sie die fachgerechte Erdung der Module 6
Richtiger Umgang mit AR-Glas Modulen 7
Fachliche Erläuterung zum Zellproduktionsprozess eines Solarmoduls 7
Gewährleisten Sie umfassenden Brandschutz 8
Achten Sie auf eine geeignete Umgebung 8
Die geeignete Einbausituation 8
Der richtige Montageort 8
Ertragssicherung durch optimale Ausrichtung und Neigung 8
Vermeidung von dauerhafter Verschattung
bei Solarmodulen 9
Ausschließen von Hotspots 9
Hinweise zur Montage 10
Traglasten 10
Montage-Varianten | Standardmodule | Testlast 2400 Pa / -1600 Pa 11
Montage-Varianten | Standardmodule | Testlast 3600 Pa / -2400 Pa 12
Montage-Varianten | Standardmodule | Testlast 5400 Pa / -3600 Pa 12
Montage-Varianten | Standardmodule | Testlast 8100 Pa / -5400 Pa 13
Montage-Varianten | Projektmodule | Testlast 1600 Pa / -800 Pa 14
Montage-Varianten | Projektmodule | Testlast 1600 Pa / -1200 Pa 14
Montage-Varianten | Projektmodule | Testlast 2400 Pa / -1600 Pa 15
Die sachgerechte Verkabelung 16
Sorgen Sie für eine korrekte Verschaltung 16
Verwenden Sie nur geeignete Materialien 16
Wartung und Reinigung 17
Hinweise zur Demontage -> Freischaltung! 18
Entsorgung der Module 18

Montageanleitung Solarmodule

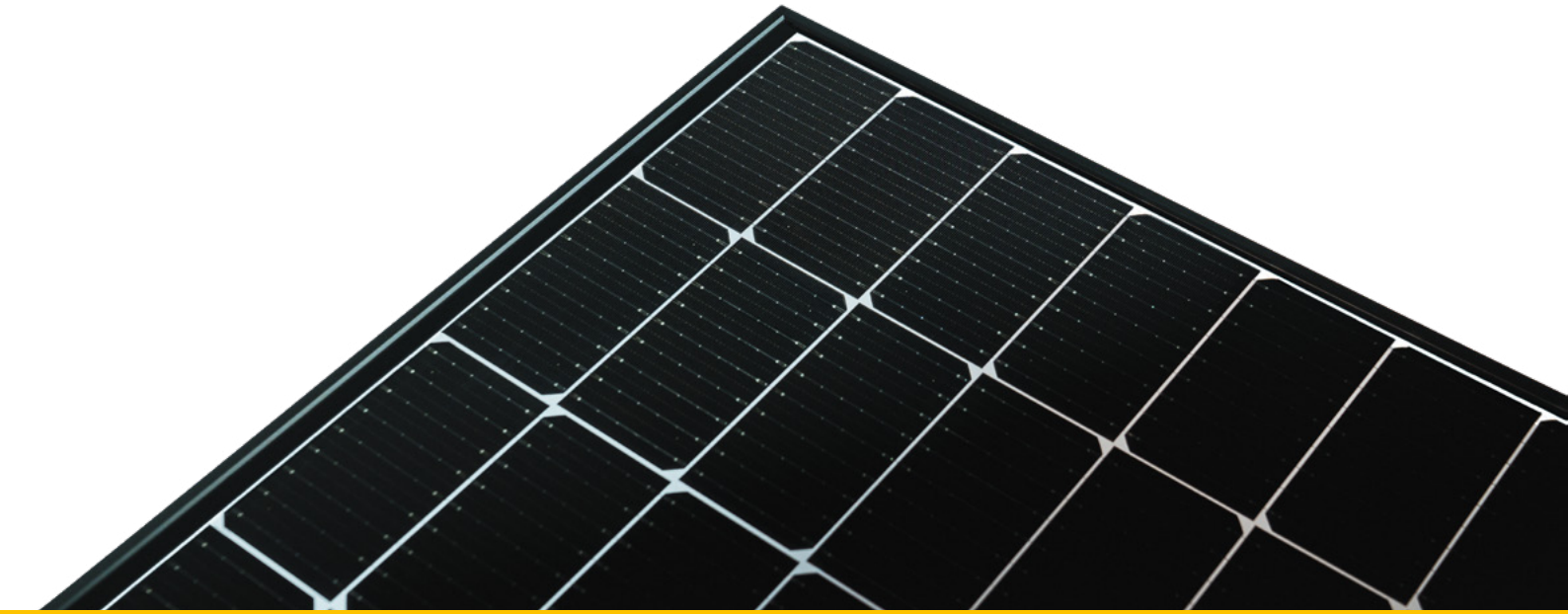
Mono S5 / Mono S4 / Mono S3

1. Gültigkeit

+ Mono S5 88 Triplecut-Zellen
+ Mono S5 60 Halbzellen

+ Mono S4 96 Halbzellen
+ Mono S4 108 Halbzellen
+ Mono S4 120 Halbzellen
+ Mono S4 132 Halbzellen
+ Mono S4 144 Halbzellen
+ Mono S4 156 Halbzellen

+ Mono S3 120 Halbzellen
+ Mono S3 120 bifaziale Halbzellen
+ Mono S3 144 Halbzellen



2. Sicherheitshinweise

Allgemeine Sicherheitshinweise

Instandsetzung und Betrieb einer PV-Anlage setzen fundierte Sachkenntnis voraus. Daher dürfen sämtliche Arbeiten an der Anlage nur durch entsprechend qualifizierte und autorisierte Fachkräfte vorgenommen werden. Lesen Sie diese Montageanleitung unbedingt sorgfältig und aufmerksam durch, bevor Sie die PV-Anlage installieren, in Betrieb nehmen oder warten, und bewahren Sie die Anleitung gut zugänglich auf. Eine Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann zu Personen- und Sachschäden führen. Halten Sie Kinder fern!

Wir sind kontinuierlich um Innovationen, Forschungstätigkeit und die weitere Verbesserung unserer Produkte bemüht.

Deshalb behalten wir uns vor, die in diesem Montagehandbuch enthaltenen Informationen ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

Gültige Sicherheitsvorschriften

Die Module der Anlage dürfen nur entsprechend ihrer Eignung eingesetzt werden. Die Module dürfen nicht technisch verändert werden. Achten Sie bei der Montage darauf, dass die örtlich gültigen Baubestimmungen, Normen und Unfallverhütungsvorschriften eingehalten werden. Gewährleisten Sie, dass die notwendigen Sicherheitshinweise für Montage und Betrieb weiterer Anlagenkomponenten ebenfalls befolgt werden.

Einsatz der Module

Bitte beachten Sie für den Einsatz unserer Solarmodule insbesondere folgende Punkte:

+ Die Installation bzw. der Betrieb der Solarmodule ist bis zu einer Höhenlage von max. 2000 m über NN zugelassen.
+ Die Funktion der Module ist bei einer Umgebungstemperatur von -40° bis +85°C getestet. Dieser Bereich sollte eingehalten werden.
+ Das Modul darf nicht außergewöhnlichen chemischen Belastungen (z. B. Emissionen durch produzierende Betriebe) ausgesetzt werden.
+ Beim Anschluss von Solarmodulen an Stromspeicher sind die jeweiligen Sicherheitshinweise des Herstellers zu beachten

Achtung: Lebensgefahr durch Stromschlag!

Solarmodule erzeugen Strom. Werden sie dem Licht ausgesetzt, stehen sie unter Spannung und können eine Gefahr darstellen. Auch wenn die Spannung eines einzelnen Moduls mit weniger als 50 V DC noch gering ist, summiert sich die Gesamtspannung, sobald mehrere Module in Reihe geschaltet werden. Bei der Parallelschaltung mehrerer Module summieren sich die Ströme ebenfalls. Obwohl die voll isolierten Steckkontakte für Berührungsschutz sorgen, muss beim Umgang mit den Solarmodulen auf Folgendes geachtet werden, um Brand, Funkenbildung und vor allem einen tödlichen Stromschlag zu vermeiden:

+ In die Stecker und Buchsen keine elektrisch leitenden Teile einführen!
+ Während der mechanischen und elektrischen Installationsarbeiten keine Schmuckstücke aus Metall tragen!
+ Feuchtigkeit von Werkzeugen und Arbeitsumfeld fernhalten! Solarmodule und Leitungen nur mit trockenen Steckern und Buchsen montieren!
+ Mit äußerster Vorsicht und Sorgfalt vorgehen! Alle Arbeiten an den Leitungen nur mit isolierten Werkzeugen ausführen und dabei zusätzlich Isolierhandschuhe tragen!
+ Module nicht zerlegen! Vom Hersteller angebrachte Teile oder Typenschilder keinesfalls entfernen! Nur ein wandfreie Module verwenden! Modulrückseite nicht mit spitzen Gegenständen, Farben oder Klebstoffen bearbeiten!
+ Solarmodule keinem künstlich konzentrierten Sonnenlicht aussetzen.

Beachten Sie unbedingt, dass die Verschaltung von Modulen nur von qualifizierten und autorisierten Fachkräften vorgenommen werden darf!

Montageanleitung Solarmodule

Mono S5 / Mono S4 / Mono S3

Lebensgefahr durch Hochspannung!

Auch im freigeschalteten Zustand können im Wechselrichter noch hohe Berührungsspannungen auftreten.
Deshalb gilt:

+ Bei sämtlichen Arbeiten am Wechselrichter und an den Leitungen äußerst vorsichtig vorgehen!
+ Damit sich die Hochspannungsbauteile entladen können, unbedingt nach Abschalten des Wechselrichters und vor Beginn weiterer Arbeiten die vom Hersteller des Wechselrichters vorgeschriebenen Zeitintervalle einhalten! Unbedingt die Montagevorschriften des Wechselrichterherstellers beachten!

Lebensgefahr durch Lichtbogen!

Bei Lichteinfall produzieren Solarmodule Gleichstrom. Wird ein geschlossener Strang geöffnet, z.B. beim Trennen der Gleichstromleitung vom Wechselrichter unter Last, kann ein tödlicher Lichtbogen entstehen.

+ Den Solargenerator unter keinen Umständen vom Wechselrichter trennen, solange dieser mit dem Netz verbunden ist!
+ Auf einwandfreie Kabelverbindungen achten! Kabel nahtlos verbinden und frei von Verschmutzung halten!

Elektroinstallation

Die Solarmodule sind für die Nutzung in PV-Anlagen der Anwendungsklasse A ausgelegt, und können daher in Systemen mit gefährlichen Gleichspannungen (größer als 120 V DC nach EN 61730) und Leistung betrieben werden. PV-Module dieser Anwendungsklasse dürfen in Anlagen mit unbeschränkter Zugänglichkeit eingesetzt werden.

Solar Fabrik GmbH Module der Mono S5, Mono S4, Mono S3 Serien, die innerhalb dieser Anwendungsklasse nach IEC EN 61730 qualifiziert sind, erfüllen bei vorschriftsmäßiger Elektroinstallation die Anforderungen der Schutzklasse II.

Transport, Zwischenlagerung und sicheres Auspacken

Die Module sind sensible technische Komponenten, die größte Sorgfalt im Umgang erfordern. Seien Sie daher besonders vorsichtig beim Transportieren und Zwischenlagern und belassen Sie die Module bis zu ihrer Verwendung in der Verpackung. Heben und tragen Sie die Module stets mit beiden Händen und benutzen Sie die Anschlussdose nicht als Tragegriff. Belassen Sie Kabelbinder an den Steckerverbindern. Bei der Installation sind die Kabelbinder mit einem Seitenschneider oder einem geeigneten Schneidwerkzeug zu entfernen. Achten Sie darauf, das Kabel nicht zu beschädigen.

Die Module nicht fallen lassen oder unsanft auf hartem Boden bzw. auf den Modulecken abstellen. Keine Gegenstände auf den Modulen ablegen. Module nicht ungeschützt übereinander stapeln.

Durchbiegen der Module vermeiden. Module nicht betreten. Nicht mit spitzen Gegenständen bearbeiten und alle elektrischen Kontakte sauber und trocken halten.

Hinweis: Wir empfehlen für jedes Solarprojekt einen vollständigen Anlagenplan mit Installationsdatum, -ort und verbauten Seriennummern zu führen. Dokumentieren Sie dazu vor der Installation alle Modulseriennummern der eingeplanten Solarmodule.

Ist eine Zwischenlagerung der Module erforderlich, so sollte ein trockener, belüfteter Raum zur Verfügung gestellt werden.

Bei allen Transport- und Montagearbeiten müssen saubere, gleitsichere Handschuhe getragen werden, um Schnittverletzungen an Modulkanten zu vermeiden. Außerdem müssen Verschmutzungen des Solarglases durch Fingerabdrücke vermieden werden, da diese die spezielle Beschichtung des Glases beschädigen können.

Beachten Sie unbedingt die Warnhinweise auf der Verpackung sowie die entsprechende Anleitung zum Entpacken und Entladen. Diese finden Sie auf unserer Website unter Downloads [zur Anleitung].

3. Die Installation des Moduls

Achten Sie auf eine sichere Installation

Sichern Sie sich selbst und andere Personen gegen Stürze, führen Sie die Installationsarbeiten nicht bei starkem Wind aus und schließen Sie das Herabfallen von Gegenständen möglichst aus. Sichern Sie sorgfältig den Arbeitsbereich, um eine Gefährdung oder Verletzung von Personen zu vermeiden.

Zulässige mechanische Maximalbelastung gemäß IEC 61730 und IEC 61215 unbedingt einhalten

Die in der Montageanleitung angegebenen Traglasten basieren auf geprüften Lastwerten. Für Solarmodule nach IEC 61730 und IEC 61215 sollte bei der Berechnung der maximal zulässigen Bemessungslasten ein Sicherheitsfaktor von 1,5 berücksichtigt werden.
Die tatsächlichen Bemessungslasten eines Projekts können je nach Bauweise, Standort, Klima, einschlägigen Normen, sowie weiteren Einflussfaktoren variieren.

Die Ermittlung dieser Lasten liegt in der Verantwortung des Lieferanten des Trägersystems bzw. der Unterkonstruktion und/oder eines qualifizierten Fachplaners. Halten Sie sich an die örtlich geltenden Bauvorschriften oder wenden Sie sich für detaillierte Informationen an einen Bauingenieur.

Beachten Sie bei Verwendung von Befestigungselementen, Kabelbindern oder vergleichbaren Verbindungsmaterialien zwischen der Modulrückseite und den Querprofilen, dass eine Beschädigung des Moduls durch spitze oder unebene Strukturen vermieden wird.

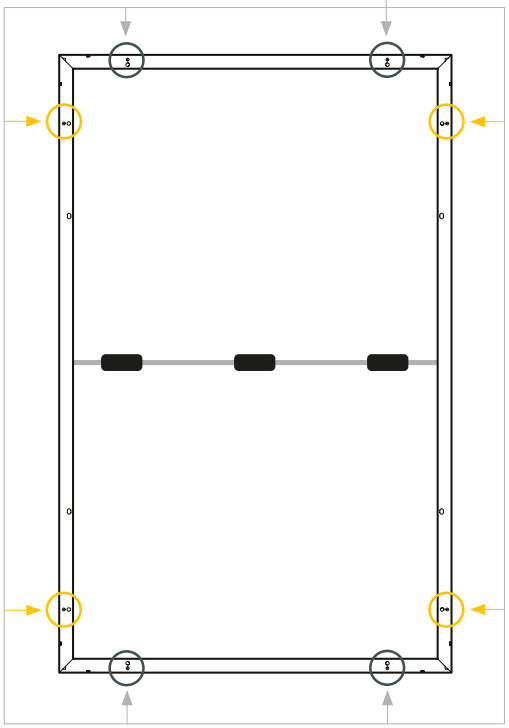
Gewährleisten Sie die fachgerechte Erdung der Module

Nach den Bestimmungen der Solar Fabrik GmbH ist eine Erdung der Modulrahmen und des Gestells für den störungsfreien Betrieb nicht erforderlich. Um die Gefahr von Stromschlägen (z. B. durch statische Aufladungen) möglichst vollständig zu vermeiden, empfiehlt die Solar Fabrik GmbH, eine fachgerechte Erdung durch den Installateur vornehmen zu lassen. Ist eine äußere Blitzschutzeinrichtung vorhanden, muss die PV-Anlage durch eine Fachkraft in das Blitzschutzkonzept eingebunden werden.

Länderspezifische Normen und Vorschriften sind einzuhalten. Die Erdungsanschlüsse zwischen den Modulen müssen durch einen qualifizierten Elektriker abgenommen werden. Auch die Haupterdung darf nur von einem qualifizierten Elektriker angeschlossen werden.
In den USA und Kanada ist eine von Underwriters Laboratories (UL) genehmigte Erdungsmethode obligatorisch. Für eine ordnungsgemäße Erdung muss eine optimale elektrische Leitfähigkeit sichergestellt werden. Zu diesem Zweck sind Erdungslöcher auf der Rückseite des Modulrahmens vorgesehen. Diese Erdungslöcher sind mit einem eingestanzten Erdungssymbol gekennzeichnet.

Erdungslöcher sind mit Erdungssymbolgekennzeichnet:

zusätzliche Optionen



Die Erdungsklemme ist an einem der dafür vorgesehenen und extra gekennzeichneten Erdungslöcher auf der Rückseite des Modulrahmens zu befestigen.

Montageanleitung Solarmodule

Mono S5 / Mono S4 / Mono S3

Richtiger Umgang mit AR-Glas Modulen

Die nanoporöse Beschichtung der Glasoberflächen des Solarmodules reduziert die Reflektionsverluste. So kann es gegenüber nicht beschichteten Gläsern, bei einer Abweichung des Einstrahlungswinkels von der Senkrechten, zu einer winkelabhängigen Transmission bis zu 2 % mehr Leistung kommen. Das bedeutet für das Modul allerdings auch, dass es zu temporär sichtbaren Verfärbungen kommen kann. Diese extrem dünne Struktur kann luftgetragene Bestandteile temporär aufnehmen. Daher kann es auch aufgrund von produktionsseitiger Toleranzen zu leichten optischen Unterschieden kommen, diese werden insbesondere bei diffusem Lichteinfall sichtbar. Um diesen Effekt zu erhalten und optische Beeinträchtigungen zu vermeiden, empfehlen wir dringend folgende Hinweise zu beachten:

+ Die Module sollten aufgrund des beschichteten Glases mit Vorsicht behandelt werden.
+ Die Module sollten schon beim Auspacken und bei der Montage mit Sorgfalt behandelt werden. Die Oberflächen empfehlen wir nur mit sauberen Handschuhen zu berühren. Denn aufgrund der speziellen Reflektionseigenschaften sind leichte Verschmutzungen besser erkennbar. Insbesondere Fette und Öle sind bereits in kleinen Mengen sichtbar und können die Transmission beeinflussen.
+ Wir raten dringend davon ab, auf der beschichteten Oberfläche Aufkleber oder Etikette zu befestigen. Je nach verwendetem Material kann es hierdurch zu feinsten und nur schwer entfernbaren Rückständen kommen.
+ In seltenen Fällen kann es im Randbereich (≤ 5 mm) u. U. zu sichtbaren weißen Rückständen des Beschichtungsfluid sowie Farbschwankungen kommen. Hierbei handelt es sich um voll funktionsfähige Module und stellt keine Qualitätsminderung dar.
+ Im Falle von starken Verschmutzungen empfehlen wir eine Reinigung der Module, da es sonst zu lokalen Hotspots kommen kann [Mehr dazu Seite 9].
  Dabei sollten Sie wie folgt vorgehen:
  + Reinigen Sie die Module, wenn diese abgekühlt sind (z. B. während der Morgenstunden).
  + Bei mäßigen bis starken Rückständen empfehlen wir die Reinigung mit lauwarmen, entmineralisiertem Wasser und sauberen, fusselfreien Baumwoll-, Mikrofaser- oder Papiertüchern.
  + Bei besonders starken und hartnäckigen Ver schmutzungen empfehlen wir tensidhaltigen Reiniger.
  + Vermieden werden sollte die Säuberung mit: starken Säuren, Laugen, Reinigern auf Benzinbasis, Dampf sowie heiße Reiniger, Reiniger mit Silikonölen, Fluoriden oder Wachse, Polituren, alkalische Reiniger und Reiniger mit Scheuermittel sowie Hochdruckreiniger.
  + Diese sogenannte Antireflexbeschichtung unterliegt Beschichtungstoleranzen, was das Farbbild des ein zelnen Moduls unterscheidet, besonders bei diffusem Licht ist dies sichtbar. Es kann bestätigt werden, dass die Antireflexbeschichtung zu höheren Leistungserträgen führen kann und kein negatives Qualitätsmerkmal ist. Nach aktuellen Erfahrungsberichten sollte das Phänomen der optischen Differenzen bereits nach den ersten Ertragsjahren durch die Einwirkung des Klimas verbessert werden, somit kann die Anlage in Verbindung mit diesen Modulen bedenkenlos betrieben werden.
  + Während der Inbetriebnahme kann es zu sichtbaren Verfärbungen kommen

Fachliche Erläuterung zum Zellproduktionsprozess eines Solarmoduls

+ Ausnahmslos handelt es sich bei unseren verbauten Zellen laut Klassifizierung um eine „A-Grade“ Zelle. Jedoch erfolgt der Zellsortierungsprozess sowohl händisch als auch maschinell. Bereits hierdurch kann es zu heterogenen Zellfarben kommen, welche durch eine schwarze Rückseitenfolie sichtbar werden.
+ Die eingesetzten Zellen sind sowohl M6, M10, M12 und G12 als auch Mono Perc P-Type Halfcut-Zellen oder TOPCon N-Type Halfcut-Zellen. Diese Modulzellen wurden einem Beschichtungs-Passivierungsverfahren unterzogen. Durch eine Toleranz der Beschichtungsstärke kann es auch bei diesem Prozess zu farblichen Unterschieden kommen.
+ Weiterhin werden die Zellen während des Produktionsprozesses mit einer plasmaunterstützten chemischen Gasphasenabscheidung (PECVD) behandelt. Durch diesen Abscheidungsprozess ist eine Verbesserung der Effizienz gewährleistet, gleichzeitig kommt es allerdings zu farblichen Differenzen innerhalb der Farbfamilie blau. So kann es von leicht bläulichen bis zu gräulichen Modulzellen kommen.

Montageanleitung Solarmodule

Mono S5 / Mono S4 / Mono S3

Unabhängig von diesen Prozessen werden Solar Fabrik Module von einem unabhängigen Testlabor erneut geprüft. Hierbei zeigt die Elektrolumineszenz die gewünschten Qualitätsmerkmale. Dadurch kann ein sorgenfreier Betrieb garantiert werden.

Gewährleisten Sie umfassenden Brandschutz

Die Installation von Aufdachanlagen kann unter Umständen Einfluss auf die Brandsicherheit eines Gebäudes haben. Insbesondere unsachgemäß ausgeführte Installationen können zu einer Gefährdung im Brandfall führen. Da das Modul zu den nicht explosionsgeschützten Betriebsmitteln gehört, darf es nicht in der Nähe von leicht entzündlichen Gasen und Dämpfen installiert werden, z. B. unweit von Gasbehältern, Farbspritzanlagen oder Tankstellen. Auch neben offenen Flammen und entflammbaren Materialien darf das Modul nicht installiert werden. Wichtig ist, dass die Anlage stets den lokalen Gegebenheiten, Gesetzen und Vorschriften entspricht.

Achten Sie auf eine geeignete Umgebung

Das Modul ist vor allem für den Einsatz unter gemäßigten klimatischen Verhältnissen vorgesehen. Sorgen Sie dafür, dass es an seinem Bestimmungsort weder künstlich konzentriertem Sonnenlicht ausgesetzt noch getaucht oder fortwährend mit Spritzwasser in Kontakt gebracht wird. Bei außergewöhnlichen Belastungen des Moduls durch Salze oder Schwefel besteht Korrosionsgefahr.

Die geeignete Einbausituation

Es ist von größter Wichtigkeit, dass das Modul den technischen Anforderungen des Gesamtsystems entspricht. Sorgen Sie daher dafür, dass auch durch andere Anlagenkomponenten keine schädigenden mechanischen oder elektrischen Wirkungen (z. B. Überspannung) auf das Modul ausgeübt werden.

Bei einer Serienschaltung dürfen nur Module der-selben Stromstärke, bei Parallelschaltung nur Module mit gleicher Spannung eingesetzt werden. Die Module dürfen ausschließlich mit der zulässigen Systemspannung betrieben werden; der Betrieb mit einer höheren Spannung ist nicht vorgesehen.

Der richtige Montageort

Das Modul darf nicht als Überkopfverglasung, z. B. an einer Fassade, montiert werden. Neben dem Modul selbst muss auch das Montagesystem der zu erwartenden Belastung durch die Bedingungen am Installationsort (Schneefälle, Wind) problemlos standhalten können. Die Unterseite des Modulrahmens ist mit Öffnungen versehen, die anfallendes Niederschlagswasser abfließen lassen. Achten Sie bei der Installation darauf, diese Öffnungen in ihrer Funktion nicht einzuschränken. Bei einer Hochkantmontage ist die Montage der Dose nach oben und unten zeigend freigegeben. Ansonsten ist ausschließlich die Montage mit der Anschlussdose nach oben freigegeben.

Ertragssicherung durch optimale Ausrichtung und Neigung

Wir empfehlen Ihnen, sich vor der Installation über eine geeignete Ausrichtung und den richtigen Neigungswinkel der Module zu informieren, damit die Anlage die optimale Ertragsleistung erzielen kann. Der Montagewinkel muss immer größer 5% betragen, um eine ausreichende Selbstreinigung der Anlage durch Regen zu gewährleisten. Treffen die Sonnenstrahlen senkrecht auf die Generatorfläche auf, so herrschen ideale Verhältnisse zur Stromerzeugung. Zur Vermeidung von Leistungseinbußen bei einer Serienschaltung achten Sie bitte unbedingt darauf, dass alle Module mit gleicher Ausrichtung und Neigung zu installieren sind.

Montageanleitung Solarmodule

Mono S5 / Mono S4 / Mono S3

Vermeidung von dauerhafter Verschattung bei Solarmodulen

Um einen zuverlässigen und effizienten Betrieb Ihrer Photovoltaikanlage sicherzustellen, muss zu jeder Jahreszeit eine ungehinderte Aussetzung zum Sonnenlicht erfolgen. Die Module dürfen nicht dauerhaft verschattet sein – weder vollständig noch teilweise. Dies gilt für punktuelle, gleichmäßige oder ungleichmäßige Abschattungen.

Als dauerhafte Verschattung gilt insbesondere die wiederholte oder langanhaltende Abschattung einzelner Zellen, Zellreihen oder bestimmter Modulabschnitte.

Mögliche Folgen dauerhafter Verschattung:
+ Leistungsverlust und reduzierte Energieausbeute
+ Lokale Überhitzung (sogenannte Hot-Spots)
+ Verkürzte Lebensdauer des Moduls
+ Thermische Belastung der Bypass-Dioden
+ Beschleunigte Alterung der Verkapselungsmaterialien

Wichtig:
Eine dauerhafte Verschattung kann zum Erlöschen der beschränkten Produkt-/ und Leistungsgarantie führen.
Ausnahme: Die Verschattung wird durch geeignete leistungselektronische Komponenten wie Moduloptimierer kompensiert.

Auch Verschmutzungen (z. B. durch Laub, Staub, Pflanzenwuchs oder Vogelkot) können zu Teilverschattungen führen und somit die Modulleistung beeinträchtigen. Zur Vermeidung von Verschattung durch Schmutz ist eine regelmäßige Reinigung und Wartung der Module erforderlich [Mehr dazu Seite 17].

Dies beeinträchtigt nicht nur die Leistung des betroffenen Moduls, sondern kann auch zu lokaler Überhitzung (Hot-Spots) führen.

Ausschließen von Hotspots

Hot-Spots entstehen, wenn einzelne verschattete oder verschmutzte Zellen in einem Modul zu Widerständen werden und überschüssige Energie in Wärme umgewandelt wird.
Mögliche Folgen sind:
+ Thermische Schäden an den Zellen oder der Moduloberfläche
+ Belastung der Bypass-Dioden
+ Verkürzung der Lebensdauer des Moduls
+ Verlust der Garantieansprüche bei mangelhafter Wartung

Empfehlung zur Vermeidung:
+ Realisieren Sie regelmäßige Sichtkontrollen und Reinigungen, besonders:
  + nach Pollenflug
  + nach längeren Trockenperioden
  + in schmutzintensiven Umgebungen (z. B. Landwirtschaft, Industrie, Verkehrswegen)
+ Achten Sie auf eine ausreichende Neigung und gute Entwässerung, um Ablagerungen und stehendes Wasser zu vermeiden.
+ Verwenden Sie zur Reinigung weiches Wasser, geeignete Werkzeuge und keine aggressiven Reinigungsmittel.[Mehr dazu Seite 17].

Hinweis: Eine saubere Moduloberfläche ist entscheidend für den zuverlässigen Betrieb und die langfristige Leistung Ihrer PV-Anlage.

Installieren Sie die Solaranlage verschattungsfrei !

Daher sollten Sie bei der Installation der Solaranlage immer auf die Umgebungsbedingungen achten.

Installieren Sie PV-Module nicht unmittelbar hinter Objekten wie Bäumen, Antennen, Kaminen oder ähnlichen Strukturen, die dauerhafte Verschattungen auslösen können.
Auch zeitweise oder teilweise Verschattungen sollen vermieden werden, oder durch Moduloptimierer kompensiert werden.

Montageanleitung Solarmodule

Mono S5 / Mono S4 / Mono S3

Achten Sie auf ausreichende Hinterlüftung

Ein Abstand von Modulrückseite zur Dachhaut ermöglicht die Luftzirkulation und eine effektive Wärmeabfuhr. Das trägt zu einer längeren Lebensdauer des Moduls bei.

Wir empfehlen einen Mindestabstand von ca. 10 cm. Bitte beachten Sie: Der tatsächlich erforderliche Abstand kann variieren und hängt ab von:

+ der Dachkonstruktion (z. B. Aufdachdämmung),
+ der Luftzirkulation am Montageort,
+ der Ausrichtung und Neigung des Dachs sowie
+ der klimatischen Bedingungen am Standort.

In manchen Fällen kann ein größerer Abstand notwendig sein, um eine ausreichende Kühlung sicherzustellen.
Die exakte Auslegung sollte in Abstimmung mit dem Hersteller des Montagesystems und ggf. einem qualifizierten Fachplaner oder Energieberater erfolgen.

Die sichere Befestigung

Um die Module wie vorgesehen zu montieren, müssen diese jeweils an mindestens vier Punkten sicher befestigt werden. Gerahmte PV-Module dürfen an den kurzen sowie langen Seiten geklemmt werden.

HINWEIS: Achten Sie auf die Einhaltung der maximalen mechanischen Belastbarkeit der Module unter Berücksichtigung der Wind- und Schneelastzonen sowie der Geländekategorie und Gebäudehöhe!

HINWEIS: Aufgrund von Temperaturschwankungen kann es zu Längenänderungen der Montageschienen kommen. Die maximale Länge der Unterkonstruktionsschiene ist der Montageanleitung des Herstellers zu entnehmen. Zu kurze Schienen sind mit einem Längen-Ausdehner auszugleichen. Direkt auf dem Ausdehner dürfen keine Module montiert werden.

Auch die Modulrahmen unterliegen der Wärmeausdehnung und Kaltkontraktion. Bei der Montage ist deshalb ein Abstand von 10 mm zwischen benachbarten Modulen zwingend einzuhalten.

Hinweise zur Montage

Die Module können auf unterschiedliche Art und Weise mit der Unterkonstruktion verbunden werden:

Entweder durch Aufklemmen der Module von vorne (s. Bsp. 1) oder durch Verschrauben der Module von hinten (s. Bsp. 2) in den dafür vorgesehenen Befestigungsbohrungen.

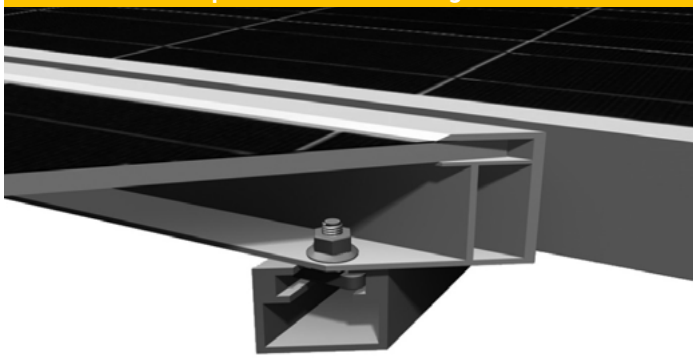
Verwenden Sie bei der Montage einen Drehmomentschlüssel. In den dargestellten Beispielen liegt das aufzubringende Anziehmoment zwischen 16 und 20 Nm. Bitte beachten Sie, dass 20 Nm nicht überschritten werden dürfen. Es sind Schrauben M8 aus V2A zu verwenden. Nutzen Sie zur Montage ausschließlich die vorhandenen Bohrungen. Das Vornehmen weiterer Bohrungen führt zu einem Verlust der Garantie.

Traglasten

Je nach Montageart sind die Solarmodule im Stande entsprechender Belastung zu widerstehen. Grundsätzlich sollte darauf geachtet werden, dass die Solarmodule keiner unnötigen Belastung ausgesetzt werden [Mehr dazu Seite 6].
Bei Verwendung der Montageart Aufklemmen
(s. Bsp. 1) sind die Befestigungspunkte in vorgeschriebenen Klemmbereichen zu berücksichtigen. Eine grafische Darstellung der Klemmbereiche finden Sie auf Seite 10. Bitte beachten Sie, dass bei Missachtung jeglicher Anspruch auf entsprechende Garantieleistungen entfällt.

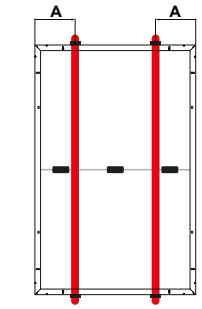
Beispiel 1 – Klemmflügel

Beispiel 2 – Verschraubung direkt

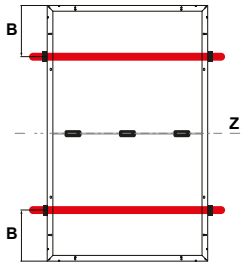


Montage-Varianten | Standardmodule | Testlast 2400 Pa / -1600 Pa

Modulrahmen punktuell gelagert

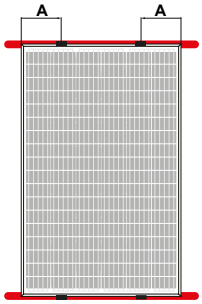


Solarmodul	Befestigung (geklemmt 4x)
Mono S3 [HC]	A = 200-300 mm
Mono S5 [HC]	A = 200-300 mm
Mono S4 [HC]	A = 250-350 mm
Mono S4 [HC BC]	A = 250-350 mm

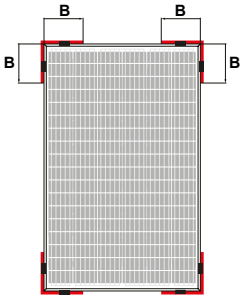


Solarmodul	Befestigung (geklemmt 4x)
Mono S3 [HC]	B = 0-300 mm
Mono S5 [HC]	B = 0-300 mm
Mono S4 [HC]	B = 0-300 mm
Mono S4 [HC BC]	B = 0-300 mm

Modulrahmen flächig/aerodynamisch gelagert



Solarmodul	Befestigung (geklemmt 4x)
Mono S3 [HC]	A = 200-300 mm
Mono S5 [HC]	A = 200-300 mm
Mono S4 [HC]	A = 250-350 mm
Mono S4 [HC BC]	A = 250-350 mm



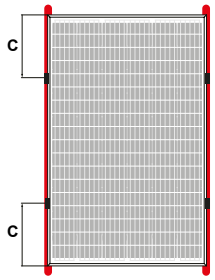
Solarmodul	Befestigung (geklemmt 4x)
Mono S3 [HC]	B = 0-250 mm
Mono S5 [HC]	B = 0-250 mm
Mono S4 [HC]	B = 0-250 mm
Mono S4 [HC BC]	B = 0-250 mm

Z= vertikal zentriert

Empfehlungen für die Verschraubung unserer Module stellen wir auf Anfrage zur Verfügung.

Montage-Varianten | Standardmodule | Testlast 3600 Pa / -2400 Pa

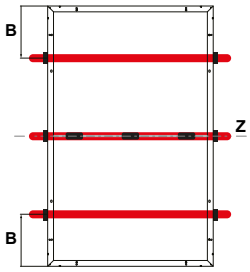
Modulrahmen flächig gelagert



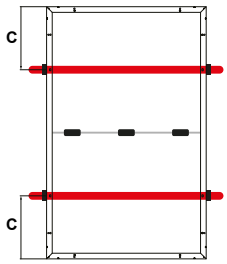
Solarmodul	Befestigung (geklemmt 4x)
Mono S3 [HC]	C = 300-450 mm
Mono S5 [HC]	C = 300-450 mm
Mono S4 [HC]	C = 300-450 mm
Mono S4 [HC BC]	C = 300-450 mm

Montage-Varianten | Standardmodule | Testlast 5400 Pa / -3600 Pa

Modulrahmen punktuell gelagert



Solarmodul	Befestigung (geklemmt 6x)
Mono S3 [HC]	B = 250-350 mm
Mono S5 [HC]	B = 250-350 mm
Mono S4 [HC]	B = 250-350 mm
Mono S4 [HC BC]	B = 250-350 mm



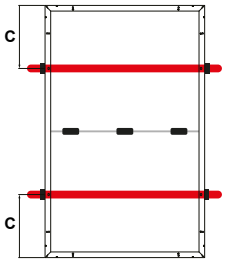
Solarmodul	Befestigung (geklemmt 4x)
Mono S3 [HC]	B = 300-450 mm
Mono S5 [HC]	B = 300-450 mm
Mono S4 [HC]	B = 300-450 mm
Mono S4 [HC BC]	B = 300-450 mm

Z= vertikal zentriert

Empfehlungen für die Verschraubung unserer Module stellen wir auf Anfrage zur Verfügung.

Montage-Varianten | Standardmodule | Testlast 8100 Pa / -5400 Pa

Modulrahmen punktuell gelagert



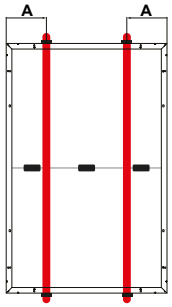
Solarmodul	Befestigung (geklemmt 4x)
Mono S5 [HC]	C = 290–450 mm

Z= vertikal zentriert

Empfehlungen für die Verschraubung unserer Module stellen wir auf Anfrage zur Verfügung.

Montage-Varianten | Projektmodule | Testlast 1600 Pa / -800 Pa

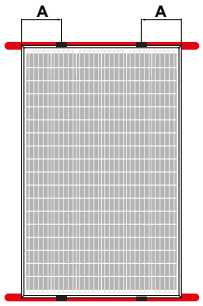
Modulrahmen punktuell gelagert



Solarmodul	Befestigung (geklemmt 4x)
Mono S4 [HC]	A = 55-240 mm

Montage-Varianten | Projektmodule | Testlast 1600 Pa / -1200 Pa

Modulrahmen flächig/aerodynamisch gelagert



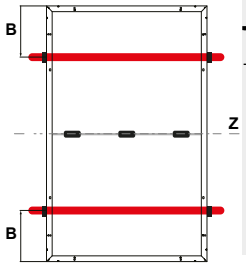
Solarmodul	Befestigung (geklemmt 4x)
Mono S4 [HC]	A = 200-350 mm

Z= vertikal zentriert

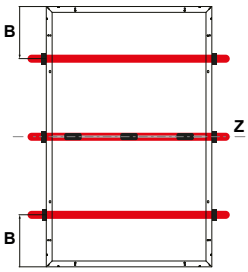
Empfehlungen für die Verschraubung unserer Module stellen wir auf Anfrage zur Verfügung.

Montage-Varianten | Projektmodule | Testlast 2400 Pa / -1600 Pa

Modulrahmen punktuell gelagert

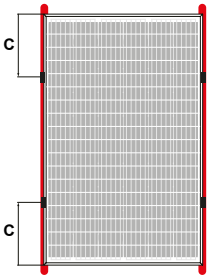


Solarmodul	Befestigung (geklemmt 4x)
Mono S4 [HC]	B = 300-520 mm



Solarmodul	Befestigung (geklemmt 6x)
Mono S4 [HC]	Auf Anfrage

Modulrahmen flächig gelagert



Solarmodul	Befestigung (geklemmt 4x)
Mono S4 [HC]	C = 450-600 mm

Z= vertikal zentriert

Empfehlungen für die Verschraubung unserer Module stellen wir auf Anfrage zur Verfügung.

Die sachgerechte Verkabelung

Öffnen Sie unter keinen Umständen die Anschlussdose! Die Module sind bereits ab Werk mit den notwendigen Kabeln und Steckern versehen.

Sorgen Sie für eine korrekte Verschaltung

Die integrierten Anschlussleitungen sind UV-beständig. Die Anschlusskabel haben einen Leiterquerschnitt von 4 mm². Zur Verschaltung haben die Anschlussleitungen vorkonfektionierte, verpolungssichere Steckverbinder.
Es ist darauf zu achten, die Gesamtfläche aller Leiterschleifen so gering wie möglich zu halten, um Spannungen durch indirekte Blitzeinschläge zu verringern. Unterziehen Sie die Verschaltung vor Inbetriebnahme des Generators unbedingt einer sorgfältigen Schlussüberprüfung. Falls die gemessene Leerlaufspannung von der Vorgabe abweicht, liegt ein Verschaltungsfehler vor. Achten Sie auch auf eine korrekte Polarität.

Führen Sie die Steckverbinder korrekt zusammen! Steckverbinder dürfen nur in trockenem Zustand zusammen geführt werden. Stellen Sie auch sicher, dass eine spaltfreie Verbindung möglich ist. Zusätzlich sind die Anforderungen der verwendeten Wechselrichter einzuhalten.

Bei Parallelschaltung der Module ist ein entsprechender Überstromschutz anzuwenden. Hierzu sind Sicherungen für Gleichspannung zu verwenden, die einen Rückstrom größer als 15 A verhindern.

Des Weiteren sind die Anschlussbedingungen und die Auslegungsrichtlinien der Wechselrichterhersteller zu beachten. Überprüfen Sie vor der Installation die Steckverbindung der gelieferten Module sowie nach Fertigstellung jedes Strings die Funktionalität des fertiggestellten Strings. Dies erfolgt mit Hilfe einer Spannungsprüfung. Hier ist explizit auf das Einrasten zwischen der Kunststoffkabelhülle und dem Aluminiumkabelmantel zu achten. Das Einrasten sollte hörbar sein. Sollte der String und/oder die Steckverbindung nicht die gewünschte Funktionalität aufzeigen, ist
die Solar Fabrik GmbH unverzüglich zu kontaktieren.

Verwenden Sie nur geeignete Materialien

Die Anlage darf ausschließlich mit speziellen Solarkabeln nach DIN EN 50618 Klasse 5 und geeigneten Steckern verkabelt werden.
Es ist von größter Wichtigkeit, dass alle verwendeten Materialien sich in einem elektrisch und mechanisch einwandfreien Zustand befinden. Benutzen Sie nur einadrige Kabel und wählen Sie jeweils den geeigneten Leiterquerschnitt, um den Spannungsfall zu minimieren.
Für den weiteren Anschluss der Module dürfen nur geeignete Kabel mit mindestens 4 mm² Querschnitt verwendet werden. Bei größeren Entfernungen ist der Kabelquerschnitt entsprechend anzupassen. Zur Kabelverlegung sind außerdem die festgelegten Anforderungen nach DIN VDE 0298-3 zu erfüllen.

Montageanleitung Solarmodule

Mono S5 / Mono S4 / Mono S3

Schützen Sie die Kabel vor schädigenden Umwelteinflüssen

Bei der Befestigung der Kabel am Montagesystem dürfen nur UV-beständige Kabelbinder zum Einsatz kommen. Schützen Sie freiliegende Kabel vor möglichen Beschädigungen, z. B. durch das Verlegen in Kunststoffrohren. Vermeiden Sie direkte Sonneneinstrahlung.

Unter üblichen Bedingungen kann ein PV-Modul unter erwarteten Bedingungen einen höheren Strom und / oder eine höhere Spannung liefern als es bei den genormten Prüfbedingungen angegeben wurde. Zur Bestimmung der Spannungsbemessungswerte von Bauteilen, Strombemessungswerte von Leitern, Größen der Sicherungen und Bemessung von Steuerungen, die an den Ausgang von PV-Modulen angeschlossen werden, sollten deshalb die auf dem Modul angegebenen Werte von Isc und Uoc mit einem Faktor von 1,25 multipliziert werden.

Achten Sie auf die fachgerechte Montage der Steckverbinder

Alle von der Solar Fabrik GmbH vertriebenen Steckverbinder sind mit dem Stäubli EVO 2 kombinierbar.

Um die sortenreine Verwendung von Steckverbindern zu gewährleisten, ist es gestattet, den von Solar Fabrik gelieferten Modulstecker, ohne Verlust der Produktgarantie, auszutauschen (z. B. durch den Stäubli EVO 2). Zu Erfolgen hat die Montage von qualifiziertem Fachpersonal unter Beachtung der dem Stecker beigelegten technischen Dokumentation. Sprechen Sie zur Information der Kompatibilität Ihren Solar Fabrik GmbH Vertriebsmitarbeiter an.

Die Montage des Steckverbinders am Modul muss gemäß der dem Steckverbinder beigelegten Montageanleitung durchgeführt werden. Die gesamte Neukonfektionierung des Steckerverbinders darf ausschließlich am Erdboden erfolgen. Ebenfalls ist dafür zu sorgen, dass das Modul während der Arbeiten nicht mit dem Generatorfeld verbunden ist.

Die photoaktive Vorderseite des Moduls sollte bei allen Arbeitsschritten möglichst verdeckt sein oder zum Boden zeigen, um die Spannung gering zuhalten. Werden alle Montagehinweise beachtet und erfolgt die Montage durch einen Fachmann, so bleibt die Produktgarantie der Module im vollen Umfang bestehen.

Wartung und Reinigung

Gewöhnlich sorgen Regenfälle für eine selbsttätige Reinigung der Module. Bei ausreichender Neigung (größer als 15°) ist daher im Allgemeinen eine gesonderte Reinigung der Module nicht erforderlich. Bei starker Verschmutzung empfehlen wir eine Reinigung mit reichlich Wasser, jedoch ohne Reinigungsmittel.

Bei allen Transport- und Montagearbeiten müssen saubere, gleitsichere Handschuhe getragen werden, um Schnittverletzungen an Modulkanten zu vermeiden. Außerdem müssen Verschmutzungen des Solarglases durch Fingerabdrücke vermieden werden, da diese die spezielle Beschichtung des Glases beschädigen können.

Bei starker Verschmutzung empfehlen wir eine Reinigung mit reichlich kalkarmem Wasser. Der PH-Wert des Wassers sollte zwischen 6,0 und 7,5 liegen. Bitte beachten Sie, dass hierbei kein Düsenaufsatz sowie nur ein angemessener Wasserdruck und eine angemessene Wassertemperatur eingesetzt werden. Das Verwenden von Reinigungsmitteln und kratzenden Reinigungsgeräten führt zu einer Beschädigung der speziellen Antireflex-Beschichtung und dem Entfall der Produkt- und Leistungsgarantie.
Auf keinen Fall dürfen Verunreinigungen trocken abgekratzt oder abgerieben werden. Eine Beschädigung der hocheffizienten Antireflex-Oberfläche kann zu optischen Veränderungen der Moduloberfläche sowie zu Leistungsverlusten führen.

Der Einsatz von automatischen Reinigungsmaschinen für Solaranlagen erfolgt auf eigene Verantwortung und ist nicht durch die Solar Fabrik GmbH freigegeben.
[Mehr dazu Seite 9].

+ sicheren Halt und Korrosionsfreiheit sämtlicher Befestigungen.
+ sicheren Anschluss, Sauberkeit, Unversehrtheit und Korrosionsfreiheit aller Kabelverbindungen.
+ Übergangswiderstände des Potenzialausgleichs.

Montageanleitung Solarmodule

Mono S5 / Mono S4 / Mono S3

Hinweise zur Demontage -> Freischaltung!

+ Trennen Sie den / die Wechselrichter AC-seitig vom Versorgungsnetz, damit die Photovoltaik-Anlage lastfrei ist.
+ Trennen Sie die Photovoltaik-Anlage an der DC-seitigen Trennstelle vom Wechselrichter.
+ Stellen Sie sicher, dass keine Spannung mehr am System anliegt.
+ Sie können die Photovoltaik-Anlage nun demontieren. Beachten Sie hierbei die Sicherheitshinweise.

Entsorgung der Module

Entsorgung und Recycling von Solarmodulen sind im Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG) geregelt, welches die WEEE Richtlinie in deutsches Recht umsetzt.
Bitte beachten Sie auch länderspezifische Regelungen. Es besteht die Möglichkeit, dass eine Meldung im jeweiligen Land erforderlich ist.

Hinweis zur Haftung und Stand der Anleitung

Wenn von den in dieser Benutzerinformation enthaltenen Hinweisen abgewichen wurde, übernimmt die Solar Fabrik GmbH keinerlei Gewähr für die Einsatz- und Funktionsfähigkeit der Module.

Bitte beachten Sie, dass bei Missachtung jeglicher Anspruch auf entsprechende Garantieleistungen entfällt. Da die Einhaltung der genannten Sicherheitshinweise sowie der Bedingungen und Methoden der Installation, des Betriebs, der Verwendung und der Wartung der Module von der Solar Fabrik GmbH nicht kontrolliert oder überwacht werden kann, übernimmt die Solar Fabrik GmbH auch keine Haftung für Schäden, die durch den nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch, die fehlerhafte Installation, Betrieb, Verwendung oder Wartung entstehen.

Der Text und die Abbildungen dieser Montageanleitung entsprechen dem technischen Stand bei Drucklegung.

Es gelten die zum Herausgabeszeitpunkt des Dokuments aktuellen Informationen zu Verpackung und Transport.

Änderungen vorbehalten.

Solar Fabrik GmbH
Hermann-Niggemann-Str. 7–9, 63846 Laufach, Germany
info@solar-fabrik.de, +49 (0)6093 20770-0

www.solar-fabrik.de

Stand: 11.07.25
AL1002250711