

Trinasolar



TRINA SOLAR
BENUTZERHANDBUCH
MODULE DER VERTEX-SERIE

GEEIGNETE MODULTYPEN

Modultyp	Modulcode
Einfachglasprodukte	DE09
	DE09.05
	DE09.08
	DE09C.05
	DE09C.07
	DE09R
	DE09R.05
	DE09R.08
	DE18M(II)
	DE18M.08(II)
	DE19
	DE19R
	DE20
	DE21
	NE09RC.05
	NE19R
	DE09.05W
	DE09.08W
	DE09R.W
	DE09R.05W
	DE09R.08W
	DE18M.W(II)
	DE18M.08W(II)
	DE19.W
	DE19R.W
	DE20.W
	DE21.W

Modultyp	Modulcode
Doppelglasprodukte	DEG9R.20
	DEG9R.28
	DEG9RC.27
	DEG18M.20(II)
	DEG18M.28(II)
	DEG18MC.20(II)
	DEG19C.20
	DEG19RC.20
	DEG20C.20
	DEG21C.20
	NEG9.20
	NEG9.28
	NEG9C.27
	NEG9R.20
	NEG9R.28
	NEG9RC.27
	NEG19C.20
	NEG19RC.20
	NEG20C.20
	NEG21C.20
	DEG9R.20W
	DEG9R.28W
	DEG9RC.27W
	DEG18MC.20W(II)
	DEG19C.20W
	DEG19RC.20W
	DEG20C.20W
	DEG21C.20W

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	0
2	SICHERHEITSHINWEISE	0
3	AUSWAHL DES AUFSTELLORTS UND WINKEL	2
4	ENTLADUNG/TRANSPORT/LAGERUNG	3
5	AUSPACKEN EINLEITUNG	8
5.1	SICHERHEIT BEIM AUSPACKEN	8
5.2	SCHRITTE BEIM AUSPACKEN	10
6	INSTALLATION	12
6.1	SICHERHEIT BEI DER INSTALLATION	12
6.2	MONTAG	14
6.2.1	MONTAGE MIT SCHRAUBEN	14
6.2.2	MONTAGE MIT KLEMMEN	16
6.2.3	EINACHSE-MONTAGE	25
6.3	ERDUNG	26
6.4	ELEKTRISCHE INSTALLATION	27
6.4.1	SICHERHEITSHINWEISE	27
6.4.2	VERKABELUNG	28
6.4.3	SICHERUNGEN	30
7	WARTUNG DER PV	30
7.1	SICHERHEITSHIN	30
7.2	PRÜFUNG VON STECKVERBINDERN UND KABELN	31
7.3	REINIGUNG	31
8	MELDUNG VON TECHNISCHEN PROBLEMEN UND ANSPRÜCHEN	33

1 EINLEITUNG

Zunächst einmal vielen Dank, dass Sie sich für unsere Produkte entschieden haben. Diese Anleitung gilt ausschließlich für die Installation, Wartung und Nutzung der Solarmodule der Serie 210 Vertex, die von Trina Solar Co., Ltd. (im Folgenden als „Trina Solar“ bezeichnet) hergestellt werden. Die Nichtbeachtung dieser Sicherheitshinweise kann zu Personen- oder Sachschäden führen.

Die Installation und der Betrieb von Solarmodulen erfordern Fachkenntnisse und sollten nur von Fachpersonal durchgeführt werden. Bitte lesen Sie die „Sicherheits- und Installationsanweisungen“ sorgfältig durch, bevor Sie die Module in Betrieb nehmen. Der Installateur muss die Endkunden (oder Verbraucher) entsprechend über die oben genannten Punkte informieren.

Der Begriff „Modul“ oder „PV-Modul“ bezieht sich in diesem Handbuch auf ein oder mehrere Solarmodule der Serie 210 Vertex. Bitte bewahren Sie dieses Handbuch zum späteren Nachschlagen auf.

HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Trina Solar behält sich das Recht vor, dieses Benutzerhandbuch ohne vorherige Ankündigung zu ändern. Dieses Benutzerhandbuch ist kein Garantiedokument und hat keine garantiebegründende Bedeutung. Die Nichteinhaltung der in diesem Benutzerhandbuch dargelegten Anforderungen durch den Kunden bei der Handhabung (einschließlich, aber nicht beschränkt auf Verpackung/Auspacken, Be- und Entladen, Transport, Lagerung, Installation, Nutzung, Betrieb oder Wartung usw.) der Produkte führt zum Erlöschen der beschränkten Produktgarantie. Trina Solar haftet nicht für Schäden jeglicher Art, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Produktschäden, Personenschäden oder sonstige Sachschäden, die durch unsachgemäße Handhabung oder Fehler des Kunden bei der Handhabung der Produkte oder durch Nichtbeachtung der Anweisungen in dieser Bedienungsanleitung entstehen.



Warnung

Andernfalls kann das Produkt beschädigt oder die persönliche Sicherheit des Benutzers gefährdet werden.



Verbot

Andernfalls kann das Produkt beschädigt oder die persönliche Sicherheit des Benutzers gefährdet werden.

2 SICHERHEITSHINWEISE

ALLGEMEINE SICHERHEIT

Bevor Sie mit der Installation, Verkabelung, dem Betrieb und der Wartung der Module beginnen, lesen Sie bitte alle Sicherheitshinweise sorgfältig durch und vergewissern Sie sich, dass Sie diese verstanden haben. Die Solarzelle des Moduls erzeugt Gleichstrom (DC), wenn sie direktem Sonnenlicht oder anderen Lichtquellen ausgesetzt ist, und der direkte Kontakt mit stromführenden Teilen des Moduls, wie z. B. den Anschlüssen, kann zu Verletzungen oder zum Tod führen, unabhängig davon, ob das Modul und die anderen elektrischen Geräte angeschlossen sind oder nicht.

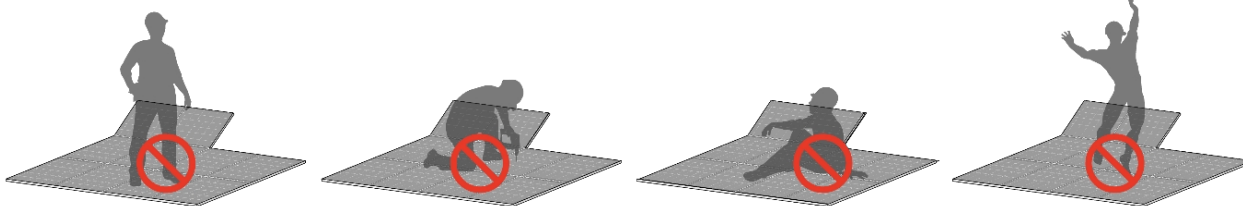
Unabhängig davon, ob das PV-Modul an das System angeschlossen ist oder nicht, sollten bei Arbeiten wie Installation, Erdung, Verkabelung oder Reinigung stets geeignete Schutzausrüstung wie isolierte Werkzeuge, Schutzhelme, isolierte Handschuhe, Sicherheitsgurte und isolierte Sicherheitsschuhe verwendet werden, um direkten Kontakt mit den Modulen zu vermeiden, das Risiko eines Stromschlags zu verringern und Ihre Hände vor scharfen Kanten zu schützen.



Unter normalen Bedingungen kann es bei einem Photovoltaikmodul zu Bedingungen kommen, die mehr Strom und/oder Spannung erzeugen als unter Standardtestbedingungen angegeben. Die Anforderungen des National Electric Code (NEC) in Artikel 690 sind zu beachten, um diesen erhöhten Leistungen Rechnung zu tragen. Bei Installationen, die nicht den Anforderungen des NEC unterliegen, sollten die auf diesem Modul angegebenen Werte für I_{sc} und V_{oc} mit dem Faktor 1,25 multipliziert werden, wenn die Nennspannungen der Komponenten, die Nennströme der Leiter, die Sicherungsgrößen und die Größe der an den PV-Ausgang angeschlossenen Steuerungen bestimmt werden.



Stellen Sie sich nicht auf die Modulverpackung oder das Modul selbst, setzen Sie sich nicht darauf, gehen Sie nicht



darauf und springen Sie nicht darauf.

Das PV-Modul enthält keine wartungsfähigen Teile. Zerlegen oder bewegen Sie keine Teile des Moduls.

Beschädigen oder zerkratzen Sie die Vorder- oder Rückseite des Moduls nicht, da Kratzer die Produktsicherheit unmittelbar beeinträchtigen können. Sollten Sie Kratzer oder Schnitte an der Vorder- oder Rückseite des Moduls feststellen, verwenden Sie das Modul bitte auf keinen Fall.

Stellen Sie keine schweren oder scharfen Gegenstände auf die Module.

Ziehen Sie nicht mit Gewalt an den Ausgangskabeln, zerkratzen oder verbiegen Sie diese nicht. Andernfalls wird die Isolierung der Ausgangskabel beschädigt, was zu Stromverlust oder einem Stromschlag führen kann.

Führen Sie keine leitfähigen Materialien in die am Modul angebrachten Anschlüsse ein.

Schließen Sie das Modul nicht an und trennen Sie es nicht, wenn Strom fließt oder es an ein stromführendes System angeschlossen ist.

Verwenden Sie kein Wasser zum Löschen von Bränden, wenn das Modul an ein unter Spannung stehendes System angeschlossen ist.

Konzentrieren Sie das Sonnenlicht nicht künstlich auf das Modul.

Lassen Sie PV-Module nicht fallen und lassen Sie nicht zu, dass Gegenstände direkt auf die Module treffen oder darauf fallen. Tragen Sie Module nicht auf dem Kopf.

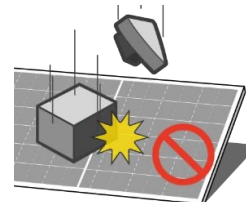
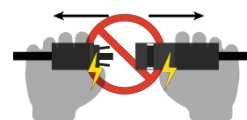
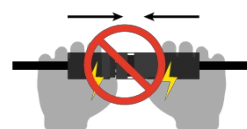
Tragen Sie Module nicht mit Seilen.

Tragen Sie Module nicht auf dem

Rücken.

Während des normalen Betriebs der Module dürfen diese zu keiner Tageszeit durch Gebäude, Bäume, Schornsteine usw. verdeckt werden.

Halten Sie die Abdeckung der Anschlussdose stets geschlossen.



BRANDSCHUTZ

Bei der Installation von Modulen auf dem Dach beachten Sie bitte vor der Installation die örtlichen Gesetze und Vorschriften und halten Sie die Anforderungen an den Brandschutz von Gebäuden ein. Das Dach sollte mit einer Schicht aus feuerfesten Materialien mit geeigneter Brandschutzklasse bedeckt sein, und stellen Sie sicher, dass die Rückseite und die Montagefläche vollständig belüftet sind. Unterschiedliche Dachkonstruktionen und Installationsmethoden beeinflussen die Brandschutzleistung von Gebäuden. Eine unsachgemäße Installation kann zu Brandgefahr führen. Bitte verwenden Sie gemäß den örtlichen Vorschriften geeignetes Modulzubehör wie Sicherungen, Leistungsschalter und Erdungsanschlüsse.



Installieren oder verwenden Sie die Module nicht in der Nähe von offenen Flammen oder brennbaren und explosiven Materialien.

3 AUSWAHL DES AUFSTELLORTS UND INSTALLATIONSWINKEL

AUSWAHL DER INSTALLATIONSUMGEBUNG

Trina Solar empfiehlt, das Modul in einer Betriebsumgebung mit einer Umgebungstemperatur von $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ zu installieren, wobei die Temperaturgrenze von $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ nicht überschritten werden darf.

Die Module müssen an Orten installiert werden, die das ganze Jahr über schattenfrei sind. Installieren Sie die PV-Module nicht an Orten, an denen Wasserschäden auftreten können.

Bei der Installation von Solarmodulen auf dem Dach muss zwischen der Dachkante und der Außenkante der PV-Anlage ein sicherer Arbeitsbereich verbleiben.

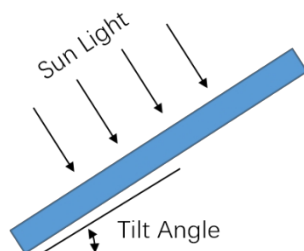
Bei der Stapelung von Modulen auf dem Dach sollte das Dach auf eine solche Belastung geprüft werden, und der Installationsplan muss gemäß den Spezifikationsanforderungen erstellt werden.

Bei der Verwendung der Module in Gebieten mit hoher Wind- und Schneelast sollte die Konstruktion der Tragkonstruktion streng nach den örtlichen Konstruktionsvorschriften erfolgen, um sicherzustellen, dass die äußere Last die mechanische Belastungsgrenze, der die Module standhalten können, nicht überschreitet.

Salzsprühnebel-Korrosionstests gemäß IEC 61701 haben gezeigt, dass die PV-Module von Trina Solar in Küstennähe oder in korrosiver Umgebung installiert werden können. Die Module dürfen jedoch nicht in Wasser getaucht oder in einer dauerhaft feuchten Umgebung (z. B. Springbrunnen, Gischt usw.) betrieben werden. Es besteht Korrosionsgefahr, wenn das Modul in einer Salznebelumgebung (d. h. einer maritimen Umgebung) oder in einer schwefelhaltigen Umgebung (z. B. Vulkane usw.) aufgestellt wird.

An Standorten, die 50 bis 500 m vom Meer entfernt sind, müssen für die Kontaktstellen zu den PV-Modulen Materialien aus Edelstahl oder Aluminium verwendet werden, und die Montagefläche muss korrosionsgeschützt behandelt werden. Detaillierte Installationsanforderungen finden Sie im *Whitepaper „Trina Solar Coastal Application“*, das unter <https://www.trinasolar.com/en-glb/resources/downloads> verfügbar ist.

AUSWAHL DES NEIGUNGSWINKELS



Der Neigungswinkel des PV-Moduls bezieht sich auf den Winkel zwischen dem Modul und der horizontalen Bodenebene. Der Neigungswinkel ist entsprechend den örtlichen Gegebenheiten für die jeweiligen Projekte auszuwählen. Trina Solar empfiehlt, dass der Neigungswinkel der Montage nicht weniger als 10° betragen sollte. Konkrete Neigungswinkel sind in Übereinstimmung mit den örtlichen Planungsvorschriften, Spezifikationen und Bestimmungen oder gemäß den Empfehlungen erfahrener PV-Modulinstallateure zu wählen.

Es wird dringend empfohlen, die PV-Module auf der Nordhalbkugel nach Süden und auf der Südhalbkugel nach Norden auszurichten, um die beste Leistung zu erzielen.

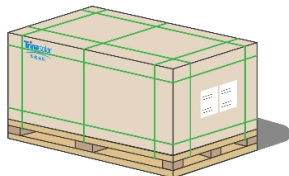
In Übereinstimmung mit den örtlichen Vorschriften müssen PV-Module, die in Nordamerika und anderen Ländern oder Regionen installiert werden, der UL-Norm entsprechen. Zwischen dem PV-Modul (Rückseite) und der Wand- oder Dachfläche ist ein Mindestabstand von 155 mm (6,10 Zoll, empfohlener Wert) einzuhalten. Bei Verwendung anderer Installationsmethoden kann die UL-Zertifizierung oder die Brandschutzklasse des PV-Moduls beeinträchtigt werden.

4 ENTLADUNG/TRANSPORT/LAGERUNG

Vertikal angeordnete Pakete dürfen unter keinen Umständen in mehr als zwei Lagen gestapelt werden; bei vertikal angeordneten Paketen ist das Stapeln nicht zulässig.

Der Arbeitsuntergrund muss so beschaffen sein, dass die Verpackungskiste waagrecht und stabil aufgestellt werden kann, um ein Umkippen zu vermeiden.

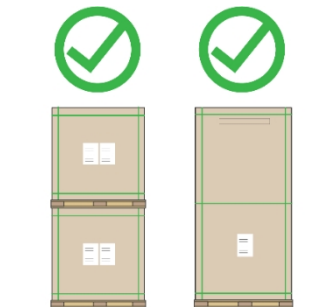
Beispiele für Verpackungen im Hochformat und im Hochformat (mit der kurzen Seite vertikal) sind wie folgt dargestellt:



Verpackung im Hochformat
(kurze Seite vertikal
ausgerichtet)



Verpackung im Hochformat
(Längsseite vertikal)



ENTLADUNG

Bitte überprüfen Sie bei Ankunft der Module, ob die Verpackungskartons in gutem Zustand sind, und kontrollieren Sie, ob Modultyp und Menge auf der Außenverpackung mit dem Lieferschein übereinstimmen. Sollte etwas nicht in Ordnung sein, wenden Sie sich bitte umgehend an die Logistik- und Vertriebsmitarbeiter von Trina Solar.

1. Entladen mit einem Kran

Wenn zum Entladen der Module ein Kran verwendet wird, wählen und verwenden Sie bitte Spezialwerkzeuge entsprechend dem Gewicht und der Größe des Moduls. Bitte passen Sie die Position der Schlinge an, um die Module stabil zu halten. Um die Sicherheit der Module zu gewährleisten, sollten Holzstäbe, Bretter oder andere Vorrichtungen, die dieselbe Breite wie die Außenverpackungskisten haben, auf dem oberen Teil der Kiste verwendet werden, um zu verhindern, dass die Schlinge die Palette zusammendrückt und die Module beschädigt. Senken Sie die Verpackungskiste beim Abstellen der Module nicht zu schnell ab und stellen Sie sie auf einen ebenen Untergrund.



Bei vertikaler Querformat-Verpackung heben Sie nicht mehr als VIER Paletten mit Modulen auf einmal an; bei vertikaler Hochformat-Verpackung heben Sie nicht mehr als ZWEI Paletten mit Modulen auf einmal an.

Entladen Sie die Module nicht bei Windstärken über 6 (auf der Beaufort-Skala), starkem Regen oder starkem Schneefall.



2. Entladen mit einem Gabelstapler

Die Laderampe sollte auf gleicher Höhe mit der Unterseite des Transportfahrzeugs liegen.

Bitte halten Sie während des Betriebs des Gabelstaplers einen ausreichenden Sicherheitsabstand zwischen Gabelstapler und Personal ein; es ist verboten, sich im Bereich des Gabelstaplers aufzuhalten oder dort zu gehen.

Der Gabelstapler sollte mit einer kontrollierten Fahrgeschwindigkeit von ≤ 5 km/h bei Geradeausfahrt und ≤ 3 km/h beim Wenden gefahren werden, um plötzliche Stopps und schnelle Anfahrten zu vermeiden und so ein Umkippen der Module und damit verbundene Personenschäden zu verhindern.

Da die Verpackungskiste die Sicht des Gabelstaplerfahrers behindert, wird empfohlen, während des Transports rückwärts zu fahren und eine spezielle Überwachung und Anweisung zu veranlassen, um ein Anfahren von Personen oder Gegenständen zu verhindern, das zu Personenschäden oder Beschädigungen der Module führen könnte.

Bitte wählen Sie einen ebenen und festen Untergrund, um die Modulverpackung nach dem Transport zum Aufstellungsort abzustellen.

Einsatz von Gabelstaplern im Lager

Wenn Sie zum Entladen der Module einen Gabelstapler verwenden, wählen Sie bitte einen Gabelstapler mit einer dem Modulgewicht entsprechenden Tragkraft. Die Gabeln sollten beim Entladen mindestens $\frac{3}{4}$ der Palettentiefe in die Palette eindringen (Gabelänge $L \geq \frac{3}{4}$ der Palettenlänge).

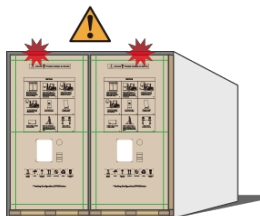
Um eine bessere Stabilität während des Transports mit dem Gabelstapler zu gewährleisten, sollte der Gabelabstand (W) auf die maximale Position eingestellt werden, ohne dass es zu Berührungen kommt.

Bitte fahren Sie langsam und achten Sie darauf, dass die Gabeln nicht gegen die Kartons oder Paletten stoßen. Bitte legen Sie vorab Polstermaterial (gelb, vorzugsweise Silikon, Gummi, EPE) ein, um zu verhindern, dass die Module im Inneren durch äußere Krafteinwirkung beschädigt werden.

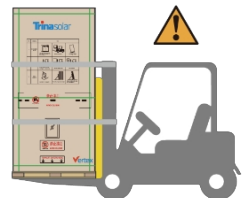
Es wird empfohlen, die Höhe oder Breite der Gabelstapler-Rückenlehne zu vergrößern, um einen direkten Kontakt mit dem Modulglas zu vermeiden.



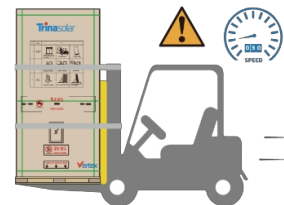
Bitte beachten Sie beim Entladen auch die folgenden Vorsichtsmaßnahmen (am Beispiel von vertikal stehenden Paketen).



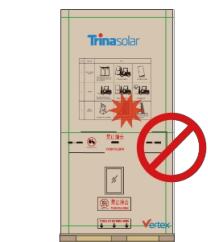
Verhindern Sie beim Entladen aus dem Container eine Kollision an der Oberseite.



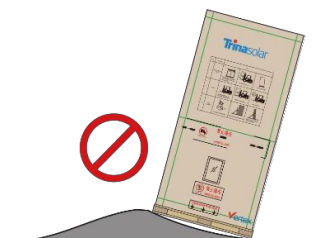
Es wird empfohlen, die Modulverpackung mit einem Sicherheitsseil am Gabelstapler zu sichern und horizontal zu transportieren, ohne dass Personen auf einer der beiden Seiten stehen.



Kontrollieren Sie die Geschwindigkeit, um ein Umkippen zu verhindern.



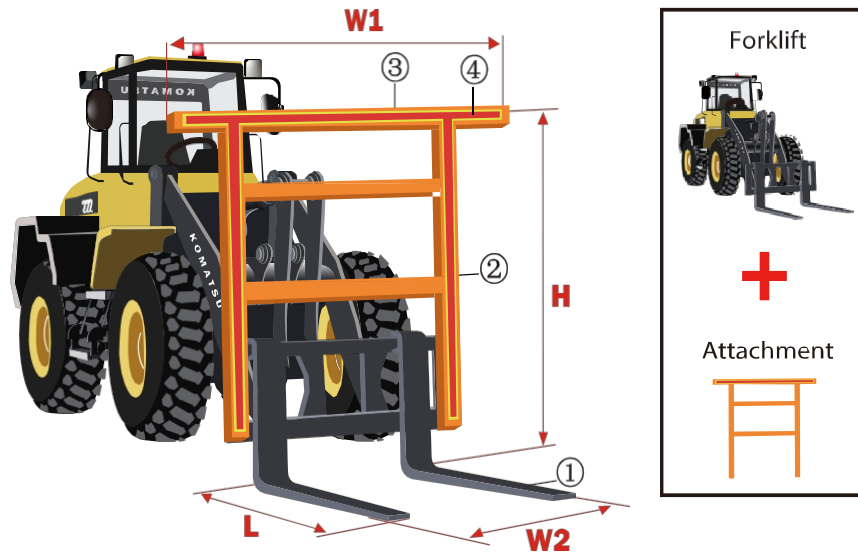
Keine Kollision mit dem Modulglas.



Keine schräge Lagerung.

Gabelstaplerbetrieb auf der Baustelle

Der Gabelstaplerbetrieb auf der Baustelle bezieht sich auf den Transport der Module zwischen dem Lagerort und dem Montageort, nachdem diese am Projektlagerort angekommen sind.



Anforderungen an den Gabelstapler:

Vertikale Verpackung

Bitte verwenden Sie Gabelstapler mit einer Nenn-Hubkraft von $\geq 3,5$ Tonnen zum Verladen und Transportieren der Module.



Vermeiden Sie direkten Kontakt der Gabelzinken mit dem Karton oder den Modulen, um Beschädigungen der Module zu verhindern.

① Gabeln

Die Gabellänge (L) sollte $\geq 1,0$ m betragen.

Der Gabelabstand (W2) sollte auf die maximale Position eingestellt werden, ohne die Palette zu behindern.

② Rückenlehne

Die Länge der Rückenlehne (H) sollte $\geq 1,7$ m betragen; die Breite der Rückenlehne (W1) sollte $\geq 1,5$ m betragen.

Die Rückenlehne muss senkrecht zur Gabel stehen, und die Konstruktion muss stabil sein (Druckfestigkeit ≥ 15 kN). Wenn das gesamte Modulpaket auf der Rückenlehne aufliegt, darf sich die Rückenlehne durch den Druck nicht verformen.

③ Träger

④ Polstermaterial

Die Kontaktstelle zwischen dem oberen Träger und dem Modulpaket sollte mit einem Polstermaterial (vorzugsweise Silikon, Gummi, EPE) gesichert werden, um zu verhindern, dass der Gabelstapler die Module beschädigt.



Vertikal angeordnetes Paket

① Gabeln

Die Gabellänge (L) sollte $\geq 1,0$ m betragen.

Der Gabelabstand (W2) sollte auf die maximale Position eingestellt werden, ohne die Palette zu behindern.

② Rückenlehne

Die Länge der Rückenlehne (H) sollte $\geq 1,5$ m betragen oder die Breite der Rückenlehne (W1) sollte $\geq 2,5$ m betragen.

Die Rückenlehne muss senkrecht zur Gabel stehen, und die Konstruktion muss stabil sein (Druckfestigkeit ≥ 15 kN). Wenn das gesamte Modulpaket auf der Rückenlehne aufliegt, darf sich die Rückenlehne durch den Druck nicht verformen.

③ Träger

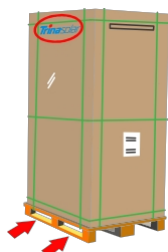
④ Polstermaterial

Die Kontaktstelle zwischen dem oberen Träger und dem Modulpaket sollte mit einem Polstermaterial (vorzugsweise Silikon, Gummi, EPE) gesichert werden, um zu verhindern, dass der Gabelstapler die Module beschädigt.



**Die Spezifikationen und Betriebsvorschriften für Gabelstapler umfassen unter anderem die oben genannten Punkte.*

Bitte beachten Sie außerdem die folgenden Vorsichtsmaßnahmen:



Der Gabelstapler muss von der Längsseite der Palette aus bedient werden (die Gabeln fahren langsam von der Längsseite in die Palette ein). Vermeiden Sie eine Kollision mit dem Modul. Beide Seiten des Trägers müssen gleichzeitig Kontakt mit der Verpackung haben.



Das Modulpaket muss an der Rückenlehne anliegen, es ist mit einem Sicherheitsseil mit einer Zugfestigkeit von ≥ 2000 kgf zu sichern, und die Geschwindigkeit ist so zu dosieren, dass ein Umkippen verhindert wird.



Setzen Sie die Modulverpackung vorsichtig auf den Boden ab und lösen Sie das Sicherheitsseil erst, nachdem Sie sich vergewissert haben, dass keine Kippgefahr besteht.



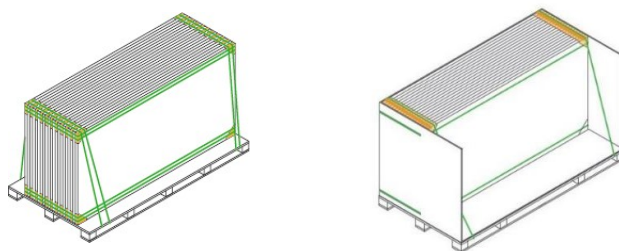
Steigen Sie langsam aus dem Gabelstapler aus.

WEITERTRANSPORT

Die verpackten Module können auf dem Land-, See- oder Luftweg transportiert werden. Stellen Sie während des Transports sicher, dass die Verpackung mit Verpackungsgurten sicher auf der Transportplattform befestigt ist und sich nicht bewegen kann.

Wenn die unverpackten Module an andere Orte transportiert werden müssen, wird empfohlen, die einzelnen Module in einer Verpackung bis zur maximal zulässigen Anzahl zusammenzupacken und mit inneren Verpackungsgurten zu sichern (empfohlene Kraft: 2100 N). Decken Sie die Verpackung abschließend mit dem Verpackungskarton ab und sichern Sie sie mit der gleichen Anzahl an Verpackungsgurten wie zuvor.

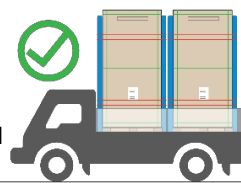
Wenn die Anzahl der zu verpackenden Module geringer ist als die maximal zulässige Anzahl pro Verpackung, müssen die Module in der Mitte der Palette für die Transportverpackung (siehe Abbildung links) oder an der Seite für die Versandverpackung (siehe Abbildung rechts) befestigt und mit inneren Verpackungsgurten gesichert werden (empfohlene Kraft: 2100 N). Decken Sie die Palette abschließend mit dem Verpackungskarton ab und sichern Sie ihn mit derselben Anzahl an Verpackungsgurten wie zuvor. Legen Sie das nicht vollständig beladene Paket beim Transport nicht auf die untere Lage.



Bitte verwenden Sie für den Transport der Module geeignete Transportmittel. Verwenden Sie keine Rikschas zum Transport oder zur Handhabung der Module.

Ein Weitertransport ist bei horizontal verpackten einseitigen Modulen nicht zulässig.

Beim Transport mit Kleintransportern ist das Stapeln von Paletten nicht erlaubt (sowohl bei vertikaler Quer- als auch bei vertikaler Hochformatverpackung). Bitte sichern Sie die Verpackung z. B. mit Sicherheitsseilen am Fahrzeug und passen Sie die Fahrgeschwindigkeit den Straßenverhältnissen an. Bitte legen Sie Papier-Eckenschutz oder anderes Polstermaterial zwischen Sicherheitsseil und Carbonbox, um die Module vor Beschädigungen zu schützen.



Beim Transport mit Kasten- oder Pritschenwagen sollten die Modulverpackungen lückenlos nebeneinander platziert werden. Der freie Raum muss aufgefüllt werden, um zu verhindern, dass die Verpackung nach hinten rutscht. Zusätzlich muss jede Verpackung beim Transport mit dem Pritschenwagen z. B. mit Seilen am Fahrzeug befestigt werden.

Die Paletten dürfen nicht über die Ladefläche des Transportfahrzeugs hinausragen.

LAGERUNG

Die Module sollten in einer trockenen und gut belüfteten Umgebung auf ebenem Untergrund gelagert werden (bei vertikal stehenden Paketen darf die Neigung des Untergrunds nicht mehr als 8° betragen), um Beschädigungen oder das Umkippen der Module aufgrund von Bodenverformungen oder -einstürzen zu vermeiden.

Lagerungsanforderungen: relative Luftfeuchtigkeit < 85 % und Temperaturbereich von -40 °C bis 50 °C.



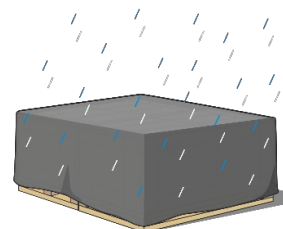
Entfernen Sie die Originalverpackung nicht und bewahren Sie die Verpackungsfolie und den Karton in gutem Zustand auf, falls die Module über weite Strecken transportiert oder langfristig gelagert werden müssen.

Für die Langzeitlagerung wird empfohlen, die Module in einem Standardlager mit regelmäßiger Inspektion zu lagern und unter Berücksichtigung Ihrer persönlichen Sicherheit die Verpackung rechtzeitig zu verstärken, falls Anomalien festgestellt werden.

Die Lagerregale sollten über ausreichende Tragfähigkeit und Lagerkapazität verfügen; regelmäßige Inspektionen sind erforderlich, um die Lagersicherheit zu gewährleisten.

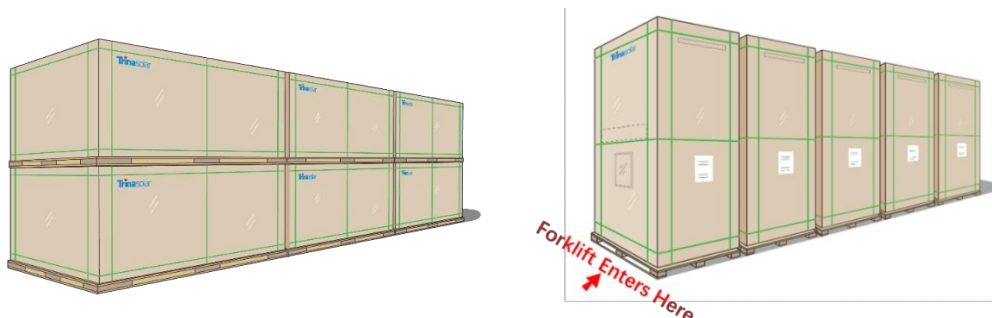
Wenn Sie die Module auf der Baustelle lagern müssen, wählen Sie keinen weichen oder leicht nachgebenden Untergrund, sondern einen festen oder erhöhten Untergrund mit ebener Oberfläche, um sicherzustellen, dass die Modulverpackungen bei der Langzeitlagerung nicht zusammenbrechen oder kippen.

Bei Regenwetter decken Sie die Module und Paletten bitte vollständig mit einer Regenschutzplane ab und treffen Sie Maßnahmen zum Feuchtigkeitsschutz an Paletten und Kartons, um ein Zusammenbrechen und das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern. Bei Sonnenschein oder Wind entfernen Sie die Regenschutzplane, damit die Verpackung so schnell wie möglich trocknen kann, und verhindern Sie so ein durch Regen verursachtes Zusammenbrechen der Verpackung.



Lassen Sie die Paletten nicht im Wasser stehen. Für den Lagerort sollten zuvor Maßnahmen zur Bodenentwässerung getroffen werden, um zu verhindern, dass sich nach Regen große Mengen Wasser auf dem Boden ansammeln, was zu Bodenverweichung, Absinken usw. führen kann.

Unbefugten ist der Zugang zum Modullagerbereich zu verwehren. Die Module sollten zentral gelagert werden.



5 EINFÜHRUNG IN DAS AUSPACK

5.1 SICHERHEIT BEIM AUSPACKEN V

Bitte überprüfen Sie vor dem Auspacken den Produkttyp, die Leistungsklassen, die Seriennummer und die entsprechenden Hinweise auf dem A4-Blatt in der Verpackungskarton und lesen Sie die Auspackanleitung sorgfältig durch. Eigenmächtige Auspackmethoden sind verboten.

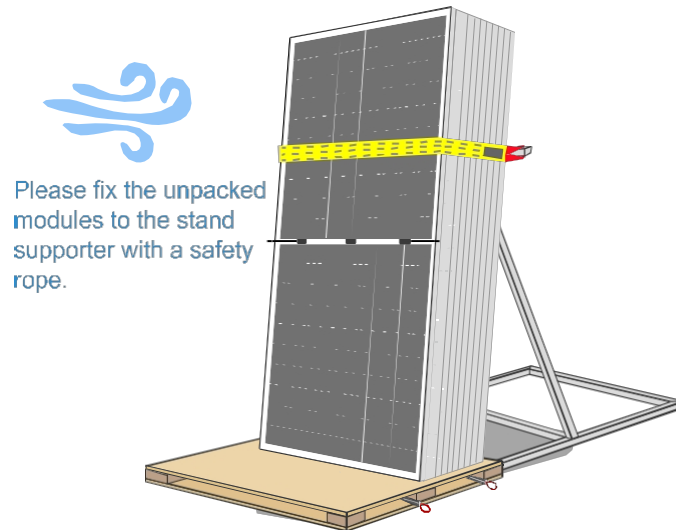
Stellen Sie vor dem Auspacken sicher, dass der Karton in gutem Zustand ist. Es wird empfohlen, das Verpackungsband und die Verpackungsfolie mit einem Cuttermesser zu entfernen. Ein gewaltsames Entfernen ist verboten, um Kratzer an den Modulen im Karton zu vermeiden.

Bitte überprüfen Sie, ob die Anzahl der Module in der Verpackung und die Barcode-Informationen auf dem Modulrahmen mit den Angaben auf dem A4-Blatt in der Verpackung übereinstimmen.

Bitte befolgen Sie die empfohlenen Auspackschritte, um die Module auszupacken. Beim Auspacken muss der Vorgang von zwei oder mehr Personen gleichzeitig durchgeführt werden. Tragen Sie beim Umgang mit den Modulen stets isolierende Handschuhe.

Wenn nach dem Auspacken nicht alle Module entnommen wurden, müssen die verbleibenden Module horizontal gelagert und neu verpackt werden, um ein Umkippen zu verhindern. Achten Sie beim Verpacken darauf, dass die Glasseite des untersten Moduls nach oben, die Glasseite der mittleren Module nach unten und die Glasseite des obersten Moduls nach oben zeigt. Modulstapel sollten nicht mehr als 16 Module enthalten, und die Rahmen müssen ausgerichtet sein.

Wenn die ausgepackten Module nicht sofort installiert werden, sollten sie bei Windstärke 6 mit einem Sicherheitsseil am Ständerhalter befestigt werden (die Anzahl der Module sollte weniger als 12 betragen).



Bei Fragen zum Auspacken des Ständers wenden Sie sich bitte an den Vertrieb von Trina Solar.

Bei windigem Wetter wird empfohlen, die Module nicht zu transportieren, und die ausgepackten Module sollten ordnungsgemäß gesichert werden.

Packen Sie die Module nicht im Freien bei Regen oder Schnee aus.

Tragen Sie das Modul nicht alleine, um zu verhindern, dass es verrutscht und gegen andere Module stößt, was zu Kratzern, Rissen oder Verformungen an den Modulen führen kann.

Heben Sie die Module nicht an ihren Kabeln oder der Anschlussdose an.

Bevor Sie die inneren Verpackungsgurte entfernen, treffen Sie bitte Vorkehrungen, um die Module vor dem Umkippen zu schützen.

Wenn Sie die vertikalen Hochformat-Verpackungen auf nicht ebenem Untergrund auspacken, sollten Maßnahmen gegen ein Umkippen getroffen werden.

Die vertikalen Hochformat-Verpackungen haben einen hohen Schwerpunkt und dürfen nicht auf unebenem oder weichem Untergrund ausgepackt werden, um Verletzungen oder sogar den Tod zu vermeiden.

Stellen Sie sich beim Auspacken von vertikalen Hochformat-Paketen nicht auf die Rückseite der Stützvorrichtung, sondern befolgen Sie die Anweisungen in der Auspackanleitung genau.

Achten Sie beim Entfernen der Verpackungsgurte bei vertikalen Hochformat-Verpackungen darauf, sich nicht zu verletzen (Gesicht, Augen usw.).

Stellen Sie sich beim Auspacken nicht auf die Palette, sondern tragen Sie die Module bitte an den Seiten der Palette. Bewegen Sie die Stützvorrichtung während des Auspackens nicht, um ein Kippen der Module zu verhindern.

Lehnen Sie das Modul nicht an instabile Gegenstände wie Stangen oder Befestigungssäulen.

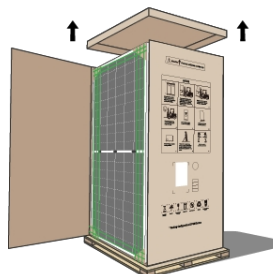
Stützen Sie die Rückseite der Module nicht direkt mit Materialien wie Holzleisten ab.

5.2 SCHRITTE ZUM AUSPACKEN VON

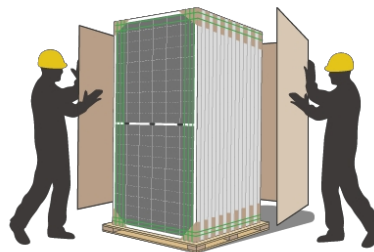
Methode A: Auspacken der Serienmodule DE20 / DE21 / DEG21C.20 / NEG21C.20 / DE20.W / DE21.W / DEG21C.20W usw. mit vertikaler Hochformatverpackung.



1) Entfernen Sie die Verpackungsfolie und die Verpackungsgurte.



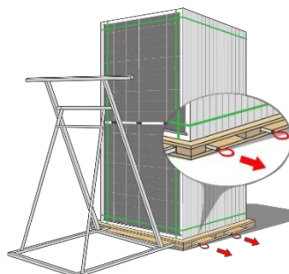
2) Entfernen Sie die obere Abdeckung und das Dichtungsband.



3) Entfernen Sie den Karton.



4) Setzen Sie die Stützvorrichtung von der Glas- oder Rückseitenfolienseite her an.



5) Ziehen Sie die 4 Hebel an beiden Seiten der Palette heraus.



6) Schneiden Sie alle horizontalen Verpackungsgurte ab.



7) Wenn noch 1–2 vertikale Verpackungsgurte vorhanden sind, drücken Sie das Modul vorsichtig, um es in Richtung der Stützvorrichtung zu kippen.

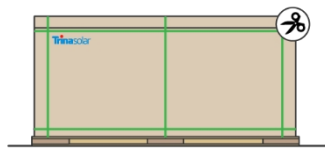


8) Schneiden Sie die verbleibenden Verpackungsgurte ab, sodass die Module auf der Stützvorrichtung aufliegen.

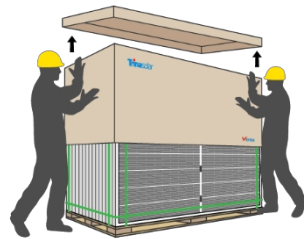


9) Nehmen Sie die Module der Reihe nach heraus.

Methode B: Auspacken für vertikale Querformat-Verpackung: DE18M(II) / DE18M.08(II) / DEG18MC.20(II) / DEG18M.20(II) / DEG18M.28(II) / DE19 / DEG19C.20 / DE19R / DEG19RC.20 / NE19R / NEG19C.20 / NEG19RC.20 / DE18M.W(II) / DE18M.08W(II) / DEG18MC.20W(II) / Module der Serien DE19.W / DEG19C.20W / DE19R.W / DEG19RC.20W usw.; sowie DE20 / DEG20C.20 / DE21 / DEG21C.20 / NEG20C.20 / DE20.W / DEG20C.20W / DE21.W / DEG21C.20W nur für China



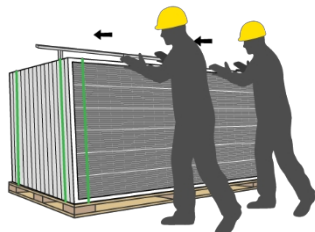
1) Entfernen Sie die Verpackungsfolie und die Verpackungsbänder.



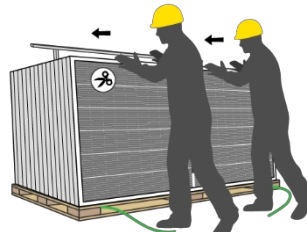
2) Entfernen Sie die obere Abdeckung und die Kartons.



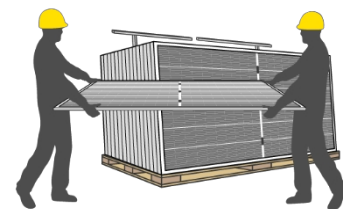
3) Stellen Sie eine Stütze auf, die höher oder breiter als das Modul ist, um ein Anstoßen und Beschädigen des Glases zu vermeiden.



4) Schneiden Sie alle horizontalen Verpackungsgurte durch; wenn noch 1 oder 2 vertikale Verpackungsgurte übrig sind, drücken Sie das Modul vorsichtig an, um es in Richtung der Stützvorrichtung zu kippen.

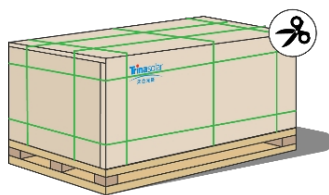


5) Schneiden Sie die verbleibenden Verpackungsgurte ab.

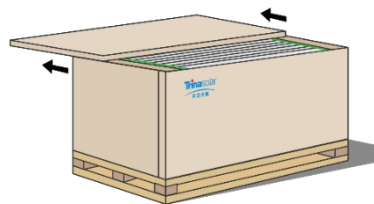


6) Nehmen Sie die Module der Reihe nach heraus.

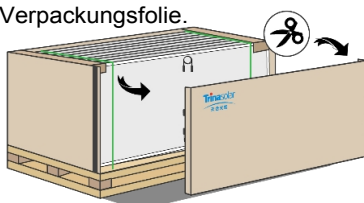
Methode C: Auspacken von einer Seite bei DE09 / DE09.05 / DE09.08 / DE09R / DE09R.05 / DE09R.08 / DE09C.05 / DE09C.07 / DEG9R.20 / DEG9R.28 / DEG9RC.27 / NE09RC.05 / NEG9.20 / NEG9.28 / NEG9C.27 / NEG9R.20 / NEG9R.28 / NEG9RC.27 / DE09.05W / DE09.08W / DE09R.W / Module der Serien DE09R.05W / DE09R.08W / DEG9R.20W / DEG9R.28W / DEG9RC.27W usw. mit vertikaler Querformatverpackung.



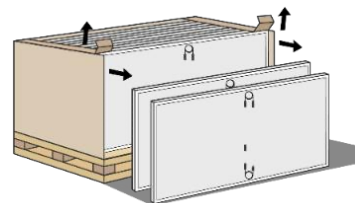
1) Schneiden Sie alle Verpackungsbänder durch und entfernen Sie die Verpackungsfolie.



2) Entfernen Sie die obere Abdeckung.



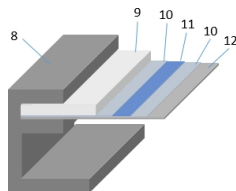
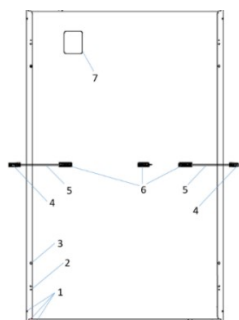
3) Entfernen Sie die Seitenabdeckung.



4) Nehmen Sie die Module an einer Seite heraus.

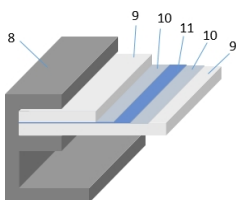
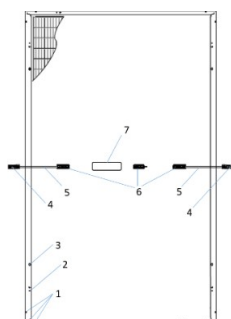
6 INSTALLATION

Technische Zeichnung für monofaciale Module



- 1 Ablaufloch
- 2 Erdungsbohrung
- 3 Montageloch
- 4 Anschluss
- 5 Kabel
- 6 Anschlussdose
- 7 Typenschild
- 8 Rahmen
- 9 Glas
- 10 Vergussmaterial
- 11 Solarzelle
- 12 Rückseitenfolie

Technische Zeichnung für bifaziale Module



6.1 INSTALLATION SICHERHEIT

Trina Solar empfiehlt, die Installation von PV-Modulen ausschließlich von Fachpersonal mit Erfahrung in der Installation von PV-Anlagen durchführen zu lassen. Alle Installationsarbeiten müssen in vollem Umfang den örtlichen Vorschriften und den einschlägigen internationalen elektrischen Normen entsprechen.

Die Brandschutzklasse der Trina Solar-Module entspricht den einschlägigen Normen oder lokalen Gesetzen und Vorschriften.

Bitte überprüfen Sie die Module vor der Installation sorgfältig auf Anomalien wie Glasbruch, Zellrisse, Kratzer an der Rückseite, Verformungen der Befestigungslöcher, beschädigte Anschlussdosen oder fehlende Abdeckungen, abfallende oder fehlende Typenschilder sowie beschädigte Kabel oder Steckverbinder usw. Sollten Sie einen solchen Mangel feststellen, wenden Sie sich bitte umgehend an den Kundendienst von Trina Solar.

Halten Sie die elektrischen Komponenten der Module vor der Installation sauber und trocken. Steckverbinder können korrodieren, wenn sie unter feuchten Bedingungen oder mit Wasser in den leitenden Teilen angeschlossen werden. Korrodierte Komponenten dürfen nicht verwendet werden.

Die Kabellänge der Anschlussdose ist entsprechend der Montageart auszuwählen. Bei der Verkabelung sind die Kabelbinder zur Fixierung der Kabelrollen zu entfernen. Das Kabel ist mit UV-beständigen Kabelbindern, in Kabelkanälen oder auf Kabelhaltern am Montagesystem (Rahmen oder Halterung, Führungsschiene) zu befestigen, um direkte Sonneneinstrahlung, das Eintauchen in Wasser und mechanische Beschädigungen des Kabels zu vermeiden; andernfalls kann es zu einer beschleunigten Alterung des Kabels oder sogar zu Kurzschlüssen und Bränden kommen. Bei bifazialen PV-Modulen sollte zudem vermieden werden, die Solarzellen auf der Rückseite des Moduls zu verdecken. Der offene Bereich sollte die Lichtbogenbildung minimieren, wodurch das Risiko eines induzierten Blitzeinschlags auf das PV-Modul verringert werden kann.



Installieren Sie die Module nicht bei Regen, Schnee oder Wind.

Wenn Module nach Regen oder bei Morgentau installiert oder betrieben werden, müssen geeignete Schutzmaßnahmen getroffen werden, um zu verhindern, dass Wasserdampf in den Stecker eindringt.

Unbefugten ist der Zugang zum Installationsbereich zu verwehren.

Bei der Installation mit einem Gerüst ist sicherzustellen, dass das Gerüst stabil steht oder mit Absturzsicherungen versehen ist und dass der Installateur gemäß den örtlichen Bauvorschriften einen Sicherheitsgurt trägt.

Es wird empfohlen, während der Installation nicht auf der Unterseite der geneigten Fläche des Moduls zu stehen, um ein Verrutschen des Moduls und damit Unfälle zu vermeiden.

Bitte bewahren Sie die PV-Module bis zur Installation im Karton auf und installieren Sie sie unmittelbar nach dem Auspacken.

Tragen Sie während der Installation keinen metallischen Schmuck, der einen Stromschlag verursachen könnte.

Verwenden Sie während der Installation und Verkabelung der PV-Module bitte undurchsichtiges Material, um die Oberfläche des PV-Moduls vollständig abzudecken.

Die Installationsarbeiten müssen von mindestens zwei Personen durchgeführt werden.

Treten Sie während der Arbeit nicht auf das Modulglas. Bei Glasbruch besteht Verletzungs- oder Stromschlaggefahr.

Lösen oder schrauben Sie die Schrauben/Klemmen/Schienen am und um das PV-Modul nicht ab, da dies zu einer Verringerung der Tragfähigkeit des Moduls und sogar zum Herabfallen führen kann.

Lassen Sie keine Werkzeuge oder andere Gegenstände auf die Vorder- oder Rückseite des Moduls fallen, da dies zu (sichtbaren oder nicht sichtbaren) Schäden am Modul führen könnte.

Installieren oder verwenden Sie keine beschädigten Module. Wenn das Oberflächen-Glas beschädigt oder abgenutzt ist, kann direkter Kontakt mit der Moduloberfläche zu einem Stromschlag führen.

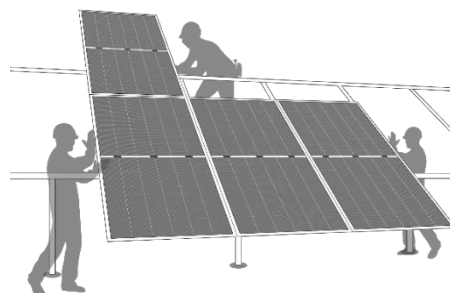
Beschädigen Sie bei der Befestigung der Module an der Halterung mit Schrauben nicht die Rückseite oder das Glas der Module.

Bohren Sie keine zusätzlichen Löcher in irgendeinen Teil des Moduls. Andernfalls erlischt die Garantie.

Die Abflusslöcher am Modulrahmen dürfen während der Installation und des Betriebs unter keinen Umständen blockiert werden.

Ziehen Sie den Stecker nicht ab, wenn der Systemstromkreis an eine Last angeschlossen ist.

Module mit unterschiedlichen Farben sollten nicht auf demselben Dach oder in derselben Anlage installiert werden.



6.2 INSTALLATIONS

Die PV-Module müssen gemäß den in dieser Bedienungsanleitung angegebenen Installationsanweisungen installiert werden, um die IEC-Zertifizierung zu erfüllen. Bitte lesen Sie diesen Abschnitt vor der Installation sorgfältig durch, um sich mit den gesamten Installationsabläufen vertraut zu machen.

Die Module und das Montagesystem können über die Befestigungslöcher, Klemmen oder ein Einbausystem miteinander verbunden werden. Die Installation der Module muss gemäß den Installationsanforderungen erfolgen. Wenn Sie eine andere Installationsmethode verwenden möchten, wenden Sie sich bitte an den Kundendienst oder den technischen Support von Trina Solar. Falls eine alternative Montagemethode verwendet wird, die nicht von Trina Solar genehmigt wurde, kann das Modul beschädigt werden und die Garantie erlischt.

Die in diesem Handbuch beschriebenen mechanischen Lasten sind die Prüflasten. Zur Berechnung der entsprechenden maximalen Auslegungslasten muss gemäß den Anforderungen der örtlichen Gesetze und Vorschriften ein Sicherheitsfaktor von 1,5 berücksichtigt werden (mechanische Lasten = Auslegungslasten $\times$ 1,5 Sicherheitskoeffizient). Die Auslegungslasten hängen stark von der Konstruktion, den angewandten Normen, dem Standort und den örtlichen klimatischen Bedingungen ab; daher müssen sie von den Montagesystemlieferanten und/oder den Fachingenieuren ermittelt werden. Für detaillierte Informationen befolgen Sie bitte die örtlichen Bauvorschriften oder wenden Sie sich an Ihren Fachingenieur für Tragwerksplanung.

Der Mindestabstand zwischen zwei Modulen beträgt 5 mm (0,2 Zoll). Bei Verwendung spezieller Nachführsysteme sollte der Mindestabstand gemäß den technischen Anforderungen der Nachführsystemhersteller gewählt werden.

Trina Solar übernimmt keinerlei Haftung für Fehler bei der Modulinstallation, die durch Klemmen, Nachführsysteme usw. verursacht werden.

6.2.1 MONTAGE MIT SCHRAUBEN

Der Rahmen jedes Moduls verfügt über 4 Befestigungslöcher ($\varnothing 9 \times 14$ mm), die ideal platziert sind, um die Tragfähigkeit zur Befestigung der Module an der Unterkonstruktion zu optimieren.

Um die Lebensdauer der Befestigung zu maximieren, empfiehlt Trina Solar dringend die Verwendung von korrosionsbeständigen (Edelstahl-)Befestigungselementen.

Befestigen Sie das Modul an jeder Befestigungsstelle mit einer M8-Schraube, zwei Unterlegscheiben, einer Federscheibe und einer Mutter (siehe Abbildung 1) und ziehen Sie diese mit einem Drehmoment von 10–14 N·m (90–125 lbf·in) fest. Die Streckgrenze von Schraube und Mutter sollte mindestens 450 MPa betragen.

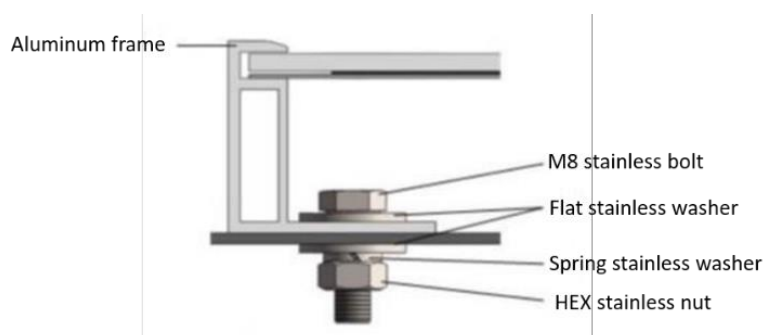
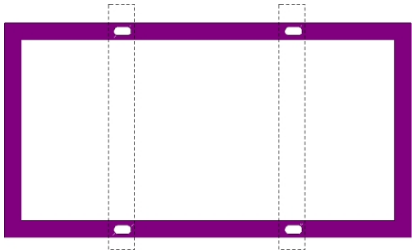
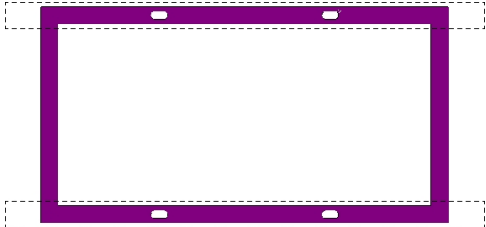


Abbildung 1. PV-Modul, montiert mit Schraubbefestigung.

Produktcode	Anforderung
DE09 / DE09.05 / DE09.08 / DE09C.05 / DE09C.07 / DE18M(II) / DE18M.08(II) / DEG18MC.20(II) / DE19 / DE19R / DEG19C.20 / DEG19RC.20 / DE20 / DEG20C.20 / DE21 / DEG21C.20 / NE19R / NEG9R.20 / NEG9R.28 / NEG9RC.27 / NEG19C.20 / NEG19RC.20 / NEG20C.20 / NEG21C.20 / DE09.05W / DE09.08W / DE18M.W(II) / DE18M.08W(II) / DEG18MC.20W(II) / DE19.W / DE19R.W / DEG19C.20W / DEG19RC.20W / DE20.W / DEG20C.20W / DE21.W / DEG21C.20W	Für alle Teile, die mit dem Rahmen in Kontakt kommen, sollten flache Edelstahlunterlegscheiben mit einer Mindestdicke von 1,5 mm (0,06 Zoll) und einem Außendurchmesser von 16–18 mm (0,63–0,71 Zoll) verwendet werden.
DE09R / DE09R.05 / DE09R.08 / DEG9R.20 / DEG9R.28 / DEG9RC.27 / DEG18M.20(II) / DEG18M.28(II) / NE09RC.05 / NEG9.20 / NEG9.28 / NEG9C.27 / DE09R.W / DE09R.05W / DE09R.08W / DEG9R.20W / DEG9R.28W / DEG9RC.27W	Für alle Teile, die mit dem Rahmen in Kontakt kommen, sollten flache Edelstahlunterlegscheiben mit einer Mindestdicke von 1,5 mm (0,06 Zoll) und einem Außendurchmesser von 19–20 mm (0,75–0,79 Zoll) verwendet werden.

Die Schraube sollte je nach Einbauart und mechanischer Belastung an den folgenden Stellen befestigt werden.

Modultyp	Mechanische Belastungen	Modultyp	Mechanische Belastungen
 Die Montageschienen verlaufen parallel zum kurzen Seitenrahmen. Der Abstand zwischen den Befestigungslöchern beträgt 1400 mm. Der Abstand zwischen den Befestigungslöchern beträgt 1100 mm (für die Serien DE09/DE09C/DE09R/DEG9R /DEG9RC-Serie/NEG9-Serie/NEG9C-Serie).		 Die Montageschienen verlaufen parallel zum Längsrahmen. Der Abstand zwischen den Befestigungslöchern beträgt 1400 mm.	
DE09 DE09.05 DE09.08 DE09R DE09R.05 DE09R.08 DE09C.05 DE09C.07 NE09RC.05 DE09.05W DE09.08W DE09R.W DE09R.05W DE09R.08W	Auftriebslast ≤ 4000 Pa Abtriebslast ≤ 6000 Pa	DEG18MC.20(II) DEG19C.20 DEG19RC.20 DEG20C.20 DEG21C.20 NEG19C.20 NEG19RC.20 NEG20C.20 NEG21C.20 DEG18MC.20W(II) DEG19C.20W DEG19RC.20W DEG20C.20W DEG21C.20W	Auftriebslast ≤ 2400 Pa Abtriebslast ≤ 3600 Pa
DEG9R.20 DEG9R.28 DEG9RC.27 NEG9.20 NEG9.28 NEG9C.27 NEG9R.20 NEG9R.28 NEG9RC.27 DEG9R.20W DEG9R.28W DEG9RC.27W	Auftriebslast ≤ 4000 Pa Abtriebslast ≤ 5400 Pa		

DE18M(II) DEG18M.20(II) DEG18M.28(II) DEG18MC.20(II) DE19 DE19R DEG19C.20 DEG19RC.20 DE20 DEG20C.20 DE21 DEG21C.20 NEG19C.20 NEG19RC.20 NEG20C.20 NEG21C.20 DE18M.W(II) DEG18MC.20W(II) DE19.W DE19R.W DEG19C.20W DEG19RC.20W DE20.W DEG20C.20W DE21.W DEG21C.20W	Auftriebslast ≤ 2400 Pa Abwärtskraft ≤ 5400 Pa	/	/
DE18M.08(II) DE18M.08W(II)	Auftriebslast ≤ 2400 Pa Abwärtskraft ≤ 6000 Pa		

6.2.2 MONTAGE DER KLEMMEN

Trina Solar hat seine Module mit einer Reihe von Klemmen verschiedener Hersteller getestet; es wird empfohlen, Befestigungsschrauben der Größe M8 oder größer zu verwenden. Die Klemme darf während des Belastungsvorgangs nicht aufgrund von Verformung oder Korrosion versagen. Es wird empfohlen, eine Klemme mit einer Länge von ≥ 50 mm (1,97 Zoll) und einer Dicke von ≥ 4 mm (0,16 Zoll) aus der Aluminiumlegierung 6005-T6, Rp0,2 ≥ 225 MPa, Rm ≥ 265 MPa, zu verwenden. (Die Klemme muss so ausgewählt werden, dass die Zuverlässigkeit der Modulmontage gewährleistet ist; der empfohlene Drehmomentbereich dient nur als Anhaltspunkt).

Die Klemme muss die A-Fläche des Modulrahmens um mindestens 8 mm (0,32 Zoll), jedoch nicht mehr als 12 mm (0,47 Zoll) überlappen.

Bei einer Montage, bei der die Montageschienen parallel zum Rahmen verlaufen, muss der Rahmen die Schienen vollständig überlappen oder der Überlappungsabstand

muss ≥ 20 mm betragen.

Da die Spezifikationen der Klemmen auf dem Markt nicht einheitlich sind und die Klemmen einen großen Einfluss auf die Windlastbeständigkeit der Anlage haben, wird empfohlen, bei der Auswahl der Klemmen den Empfehlungen von Trina Solar zu folgen. Sie können die Klemmen auch selbst anpassen, stellen Sie jedoch bitte sicher, dass sich die Module nicht von den Halterungen und Schienen lösen.

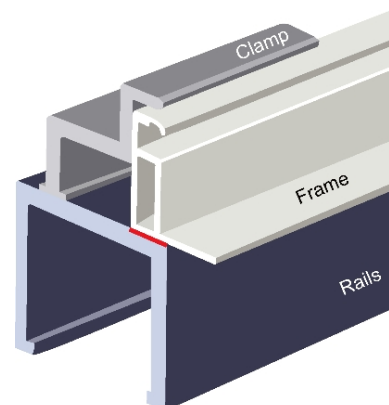
Modulklemmen dürfen nicht mit dem Frontglas in Kontakt kommen und dürfen nicht verformt werden.

Bitte achten Sie darauf, Verschattungseffekte durch die Modulklemmen zu vermeiden.

Der Modulrahmen darf unter keinen Umständen verändert werden.

Die Klemmen dürfen unter keinen Umständen über den Rand des Moduls hinausragen.

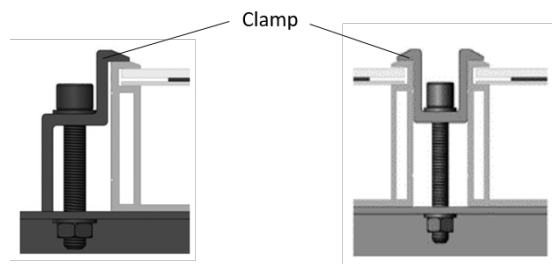
Bei der Wahl der Befestigungsmethode sind mindestens vier Klemmen pro Modul zu verwenden. Je nach den örtlichen Wind- und Schneelasten können zusätzliche Klemmen erforderlich sein, um sicherzustellen, dass die Module die zusätzliche Last tragen können.



The frame overlap the rails the overlapping distance must ≥ 20 mm.

Das anzuwendende Drehmoment muss den mechanischen Konstruktionsnormen für die vom Kunden verwendeten Schrauben entsprechen, zum Beispiel: M8: 10–14 N·m (90–125 lbf·in)

Die Montage der Klemmen ist in Abbildung 2 dargestellt.



Montage der Endklemme

Montage der mittleren Klemme.

Abbildung 2. PV-Modul, montiert mit Klemmenbefestigung

Die „A-Oberflächenanpassungsklemme“ verfügt über eine gebogene Hakenstruktur, die den Rahmen berührt, um die Reibung zu erhöhen. Daher wird Kunden, die hohe Anforderungen an die mechanische Belastung stellen, die Verwendung dieser Art von Klemmen empfohlen. Die spezifischen Abmessungen der Klemme sind in der folgenden Abbildung dargestellt.

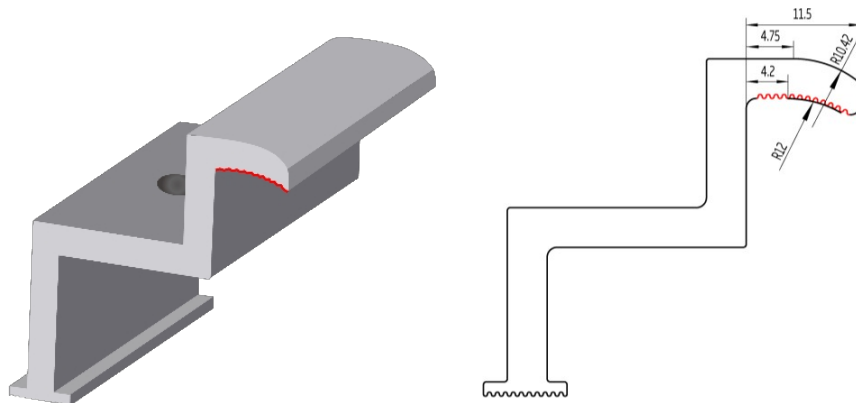
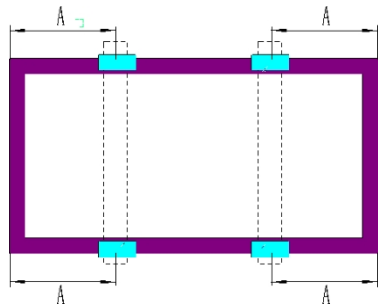
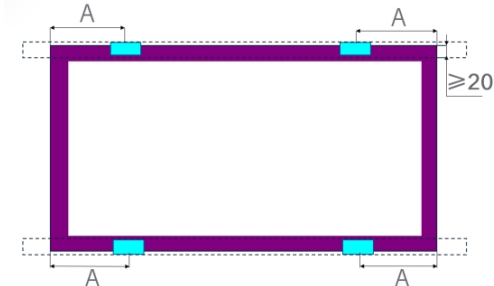


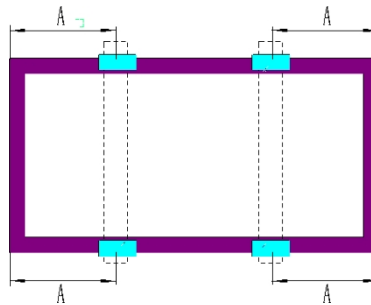
Abbildung 3. A-Oberflächen-Anpassungsklemme

Die Positionierung der Klemmen ist für die Zuverlässigkeit der Installation von entscheidender Bedeutung. Die Mittellinien der Klemmen dürfen je nach Konfiguration und Belastung nur innerhalb der in der folgenden Tabelle angegebenen Bereiche liegen.

Modultyp	Mechanische Belastungen	Modultyp	Mechanische Belastungen
 Verwenden Sie 4 Klemmen an der Längsseite. Die Montageschienen verlaufen senkrecht zum Längsrahmen.		 Verwenden Sie 4 Klemmen an der Längsseite. Die Montageschienen verlaufen parallel zum Längsrahmen. Überlappungslänge (senkrecht zur Längsrichtung) von Montageschienen und Modullängsseite mindestens 20 mm	
DEG18MC.20(II) DEG18MC.20W(II)	A = (350 – 450) mm Auftriebskraft ≤ 2400 Pa Abtriebskraft ≤ 5400 Pa	DEG18MC.20(II) DEG18MC.20W(II)	A = (350 – 450) mm Auftriebslast ≤ 2400 Pa Abtriebslast ≤ 3600 Pa
DEG18M.20(II) DEG18M.28(II)	A = (360 – 450) mm Auftriebslast ≤ 2400 Pa Abtriebslast ≤ 5400 Pa	DEG19C.20 DEG19RC.20 NEG19C.20 NEG19RC.20 DEG19C.20W DEG19RC.20W	A = (440 – 540) mm Auftriebslast ≤ 2400 Pa Abtriebslast ≤ 3600 Pa
DEG19C.20 DEG21C.20 NEG19C.20 NEG21C.20 DEG19C.20W DEG21C.20W	A = (440 – 540) mm Auftriebslast ≤ 2400 Pa Abtriebslast ≤ 5400 Pa	DEG20C.20 NEG20C.20 DEG20C.20W	A = (360 – 430) mm Auftriebslast ≤ 2400 Pa Abtriebslast ≤ 3600 Pa
DEG19RC.20 NEG19RC.20	A = (420 – 520) mm Auftriebslast ≤ 2400 Pa Abtriebslast ≤ 5400 Pa	DEG21C.20 NEG21C.20 DEG21C.20W	A = (440 – 540) mm Auftriebslast ≤ 2400 Pa Abtriebslast ≤ 3600 Pa
DEG19RC.20W	A = (400 – 440) mm Auftriebslast ≤ 2400 Pa Abtriebslast ≤ 5400 Pa	/	/
DEG20C.20 NEG20C.20 DEG20C.20W	A = (360 – 430) mm Auftriebslast ≤ 2400 Pa Abtriebslast ≤ 5400 Pa	/	/

Es wird folgende Befestigungsmethode empfohlen: Verwendung einer oberflächenangepassten Klemme:

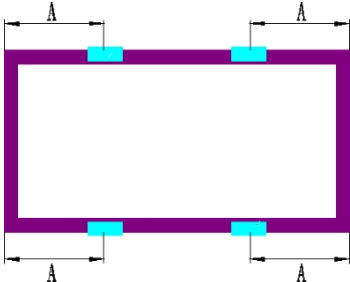
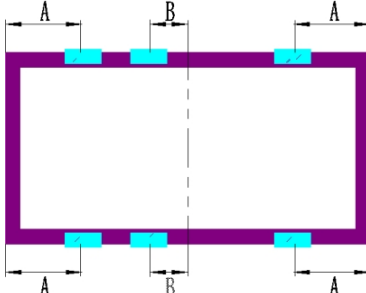
Modultyp	Mechanische Belastungen	Modultyp	Mechanische Belastungen
----------	-------------------------	----------	-------------------------

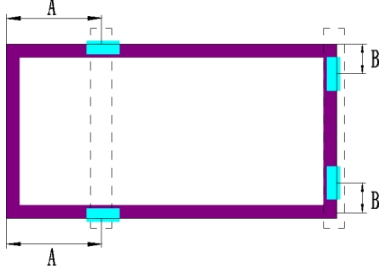


Verwenden Sie 4 Klemmen an der Längsseite.
Montageschienen verlaufen senkrecht zum Längsrahmen.

DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DE09.05W DE09.08W	A = (250 – 350) mm Auftriebslast ≤ 4000 Pa Abtriebslast ≤ 6000 Pa	NEG9R.20 NEG9R.28 NEG9RC.27	A = (300 – 350) mm Auftriebslast ≤ 4000 Pa Abtriebslast ≤ 5400 Pa
DE09R DE09R.05 DE09R.08 NEG9RC.05 DE09R.W DE09R.05W DE09R.08W	A = (250 – 330) mm Auftriebslast ≤ 4000 Pa Abtriebslast ≤ 6000 Pa	DEG9R.20 DEG9R.28 DEG9RC.27 NEG9.20 NEG9.28 NEG9C.27 DEG9R.20W DEG9R.28W DEG9RC.27W	A = (290 – 370) mm Auftriebslast ≤ 4000 Pa Abtriebslast ≤ 5400 Pa
DE18M(II) DE18M.W(II)	A = (350 – 450) mm Auftriebslast ≤ 2400 Pa Abtriebslast ≤ 5400 Pa	DE18M.08(II) DE18M.08W(II)	A = (350 – 450) mm Auftriebslast ≤ 2400 Pa Abtriebslast ≤ 6000 Pa
DE21 DE19.W DE19R.W DE21.W	A = (440 – 540) mm Auftriebslast ≤ 2400 Pa Abtriebslast ≤ 5400 Pa	DE19 DE19R NE19R	A = (420 – 520) mm Auftriebslast ≤ 2400 Pa Abtriebslast ≤ 5400 Pa
DE20 DE20.W	A = (360 – 430) mm Auftriebslast ≤ 2400 Pa Abtriebslast ≤ 5400 Pa	/	/

Die folgenden Installationsmethoden und mechanischen Belastungen wurden vom Nationalen Schlüssellabor für PV-Wissenschaft und -Technologie von Trina Solar überprüft.

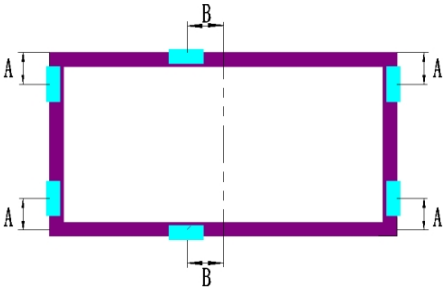
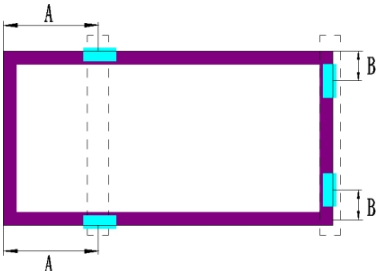
Modultyp	Mechanische Belastungen	Modultyp	Mechanische Belastungen
 Verwenden Sie 4 Klemmen an der kurzen Seite. Die Montageschienen verlaufen senkrecht zum Längsrahmen. Überlappungslänge (senkrecht zur kurzen Seite) von Montageschienen und kurzer Seite des Moduls mindestens 20 mm		 Verwenden Sie 4 Klemmen an der kurzen Seite.	
DEG18MC.20(II) DEG18MC.20W(II)	$A = (0 - 200) \text{ mm}$ Aufwärtskraft $\leq 1000 \text{ Pa}$ Abwärtskraft $\leq 1300 \text{ Pa}$	DEG18M.20(II) DEG18M.28(II) DEG18MC.20(II) DEG18MC.20W(II)	$A = (0 - 200) \text{ mm}$ Auftriebslast $\leq 1000 \text{ Pa}$ Abtriebslast $\leq 1300 \text{ Pa}$
 Verwenden Sie 4 Klemmen an der Längsseite.		 Verwenden Sie 6 Klemmen an der Längsseite.	
DEG18M.20(II) DEG18M.28(II) DEG18MC.20(II) DEG18MC.20W(II)	$A = (200 - 600) \text{ mm}$ Auftriebslast $\leq 1700 \text{ Pa}$ Abtriebslast $\leq 1700 \text{ Pa}$	DEG18M.20(II) DEG18M.28(II)	$A = (0 - 200) \text{ mm}$ $B = (0 - 200) \text{ mm}$ Auftriebslast $\leq 1800 \text{ Pa}$ Abtriebslast $\leq 2400 \text{ Pa}$
DEG19RC.20 NEG19RC.20	$A = (450 - 650) \text{ mm}$ Auftriebslast $\leq 2200 \text{ Pa}$ Abtriebslast $\leq 2400 \text{ Pa}$	/	/

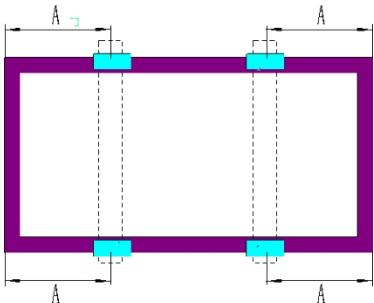
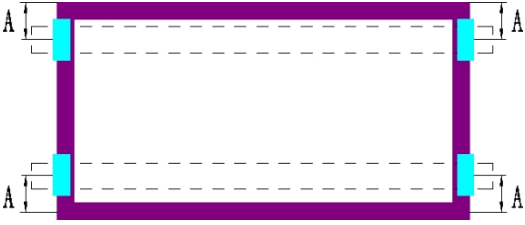
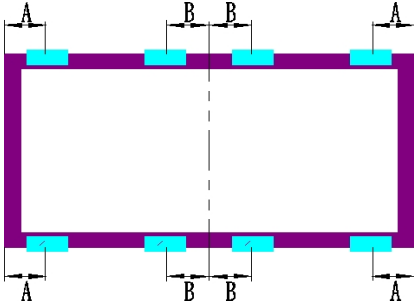
 Einschiebeschienen an der kurzen Seite.		 Verwenden Sie 2 Klemmen an der kurzen Seite und 2 Klemmen an der langen Seite. Die Montageschienen verlaufen senkrecht zum Längsrahmen.	
DEG18MC.20(II) DEG18MC.20W(II)	Auftriebskraft ≤ 1000 Pa Abtriebskraft ≤ 1000 Pa	DEG18MC.20(II) DEG18MC.20W(II)	A = (250 – 450) mm B = (100 – 250) mm Auftriebslast ≤ 1000 Pa Abtriebslast ≤ 1300 Pa

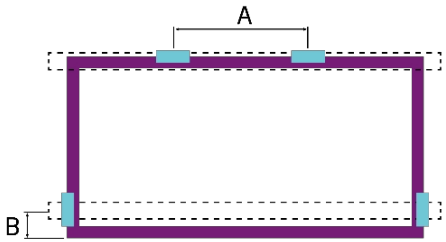
Es wird folgende Befestigungsmethode empfohlen: Verwendung einer oberflächenangepassten Klemme:

 Verwenden Sie 4 Klemmen an der kurzen Seite. Die Montageschienen verlaufen senkrecht zum Längsrahmen. Die Überlappungslänge (senkrecht zur kurzen Seite) der Montageschienen und der kurzen Seite des Moduls muss mindestens 20 mm betragen		 Verwenden Sie 4 Klemmen an der kurzen Seite.	
DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DE09.05W DE09.08W	A = (0 – 200) mm Aufwärtskraft ≤ 2000 Pa Abwärtskraft ≤ 2400 Pa	DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DE09.05W DE09.08W	A = (0–200) mm Auftriebslast ≤ 1800 Pa Abtriebslast ≤ 2400 Pa
NEG9.20 NEG9.28 NEG9C.27	A = (0 – 200) mm Auftriebslast ≤ 1600 Pa Abtriebslast ≤ 2100 Pa	DEG9R.20 DEG9R.28 DEG9RC.27 NEG9.20 NEG9.28 NEG9C.27 NEG9R.20 NEG9R.28 NEG9RC.27 DEG9R.20W DEG9R.28W DEG9RC.27W	A = (0 – 100) mm Auftriebslast ≤ 1600 Pa Abtriebslast ≤ 2200 Pa

DE18M(II) DE18M.08(II) DE18M.W(II) DE18M.08W(II)	A = (0 – 200) mm Auftriebslast ≤ 1000 Pa Abtriebslast ≤ 1300 Pa	DE09R DE09R.05 DE09R.08 NE09RC.05 DE09R.W DE09R.05W DE09R.08W	A = (0 - 100) mm Auftriebslast ≤ 1800 Pa Abtriebslast ≤ 2400 Pa
/	/	DE18M(II) DE18M.08(II) DE18M.W(II) DE18M.08W(II)	A = (0 – 200) mm Auftriebslast ≤ 1000 Pa Abtriebslast ≤ 1300 Pa
DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DE09.05W DE09.08W	A = (200 – 400) mm Auftriebslast ≤ 3000 Pa Abtriebslast ≤ 3600 Pa	DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DE09.05W DE09.08W DE09R.W DE09R.05W DE09R.08W NE09RC.05	A = (0 – 200) mm B = (0 – 200) mm Auftriebslast ≤ 2400 Pa Abtriebslast ≤ 3600 Pa
DE09R DE09R.05 DE09R.08 NE09RC.05 DE09R.W DE09R.05W DE09R.08W	A = (100 – 200 oder 400 – 500) mm Auftriebslast ≤ 2000 Pa Abtriebslast ≤ 2400 Pa		
DEG9R.20 DEG9R.28 DEG9RC.27 NEG9R.20 NEG9R.28 NEG9RC.27 DEG9R.20W DEG9R.28W DEG9RC.27W	A = (200 – 330) mm Auftriebskraft ≤ 3000 Pa Abtriebskraft ≤ 3600 Pa		
	A = (290 – 370) mm Auftriebslast ≤ 2400 Pa Abtriebslast ≤ 3000 Pa		

DE18M(II) DE18M.08(II) DE18M.W(II) DE18M.08W(II)	A = (200 – 600) mm Auftriebslast ≤ 1700 Pa Abtriebslast ≤ 1700 Pa	DE18M(II) DE18M.08(II) DE18M.W(II) DE18M.08W(II)	A = (0 – 200) mm B = (0 – 200) mm Auftriebslast ≤ 1800 Pa Abtriebslast ≤ 2400 Pa
DE19R	A = (450 - 750) mm Auftriebskraft ≤ 1800 Pa Abtriebskraft ≤ 1100 Pa	/	/
 Verwenden Sie 4 Klemmen an der kurzen Seite und 2 Klemmen an der langen Seite.		 Verwenden Sie 2 Klemmen an der kurzen Seite und 2 Klemmen an der langen Seite. Die Montageschienen verlaufen senkrecht zum Längsrahmen.	
DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DE09R DE09R.05 DE09R.08 DEG9R.20 DEG9R.28 DEG9RC.27 NE09RC.05 DE09.05W DE09.08W DE09R.W DE09R.05W DE09R.08W	A = (0 – 200) mm B = (0 – 200) mm Auftriebslast ≤ 2400 Pa Abtriebslast ≤ 3000 Pa	DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DEG9R.20 DEG9R.28 DEG9RC.27 DE09.05W DE09.08W	A = (250–450) mm B = (100 – 250) mm Auftriebslast ≤ 1800 Pa Abtriebslast ≤ 2400 Pa
DE18M(II) DE18M.08(II) DE18M.W(II) DE18M.08W(II)	A = (0 – 200) mm B = (0 – 200) mm Auftriebslast ≤ 1800 Pa Abtriebslast ≤ 1800 Pa	DE18M(II) DE18M.08(II) DE18M.W(II) DE18M.08W(II)	A = (250 – 450) mm B = (100 – 250) mm Aufwärtskraft ≤ 1000 Pa Abwärtskraft ≤ 1200 Pa

 Einschiebeschienen an der kurzen Seite.		 Verwenden Sie 4 Klemmen an der Längsseite. Die Montageschienen verlaufen senkrecht zum Längsrahmen.	
DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DE09.05W DE09.08W	Auftriebslast ≤ 2000 Pa Abtriebslast ≤ 2400 Pa	DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DE09.05W DE09.08W	A = (200 – 250 oder 350 – 400) mm Auftriebslast ≤ 3000 Pa Abtriebslast ≤ 3600 Pa
NEG9R.20 NEG9R.28 NEG9RC.27	Auftriebslast ≤ 1600 Pa Abtriebslast ≤ 2200 Pa		A = (100 – 200 oder 400 – 500) mm Auftriebslast ≤ 2000 Pa Abtriebslast ≤ 2400 Pa
DE18M(II) DE18M.08(II) DE18M.W(II) DE18M.08W(II)	Auftriebslast ≤ 1000 Pa Abtriebslast ≤ 1000 Pa	/	/
 Verwenden Sie 4 Klemmen an der kurzen Seite. Die Montageschienen verlaufen parallel zur Längsseite des Rahmens.		 Verwenden Sie 8 Klemmen an der Längsseite.	
DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DE09.05W DE09.08W	A = (150 – 250) mm Auftriebslast ≤ 2400 Pa Abtriebslast ≤ 2400 Pa	DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07 DE09.05W DE09.08W	A = (0 – 200) mm B = (200–300) mm Auftriebslast ≤ 2400 Pa Abtriebslast ≤ 3600 Pa
DE18M(II) DE18M.08(II) DE18M.W(II) DE18M.08W(II)	A = (150 – 250) mm Auftriebslast ≤ 1000 Pa Abtriebslast ≤ 1600 Pa	DE18M(II) DE18M.08(II) DE18M.W(II) DE18M.08W(II)	A = (0 – 200) mm B = (250 – 350) mm Auftriebslast ≤ 1800 Pa Abtriebslast ≤ 2400 Pa
DE20 DE20.W	A = (45 – 485) mm Auftriebskraft ≤ 1000 Pa Abtriebskraft ≤ 3600 Pa	/	/

 Verwenden Sie 2 Klemmen an der kurzen Seite und 2 Klemmen an der langen Seite.		/	/
DE20 DE20.W	A = (1300 – 1450) mm B = (45 – 485) mm Auftriebslast ≤ 1000 Pa Abtriebslast ≤ 2400 Pa		

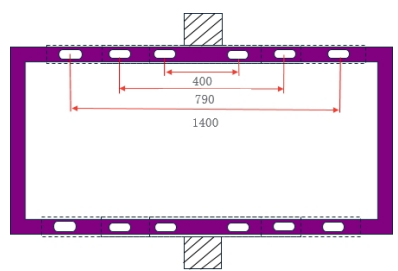
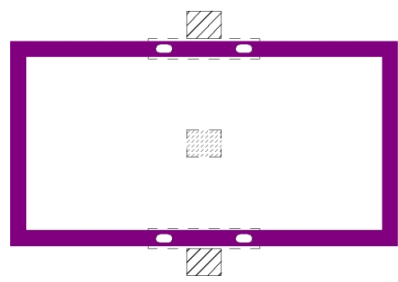
6.2.3 MONTAGE DES EINACHSE- S

Die in diesem Abschnitt verwendeten Schrauben dienen dazu, das Modul an jeder Befestigungsstelle mit einer M6/M8-Schraube, zwei Unterlegscheiben, einer Federscheibe und einer Mutter zu sichern und diese mit einem Drehmoment von 10–14 N·m anzuziehen. Es wird empfohlen, die Anzugskraft regelmäßig zu überprüfen, um den Drehmomentbereich einzuhalten.

Bei allen in diesem Abschnitt behandelten Produkten sollten für alle Teile, die mit dem Rahmen in Kontakt kommen, flache Edelstahlunterlegscheiben mit einer Mindestdicke von 1,5 mm (0,06 Zoll) und einem Außendurchmesser von 16–18 mm (0,63–0,71 Zoll) verwendet werden.

Bei Verwendung der verstärkten Befestigung I* sollten alle Zubehöerteile gemeinsam auf das Drehmoment montiert und die Zubehöerschrauben mit Schraubenschlüsseln angezogen werden; die Befestigung I* sollte in der Mitte des Moduls installiert werden. Sie muss so nah wie möglich an der mittleren Anschlussdose installiert werden; falls sich eine Anschlussdose in der Mitte des Moduls befindet, darf diese nicht berührt werden, um Belastungen zu vermeiden.

Das Modul muss auf den Pfetten montiert werden.

Modultyp	Mechanische Belastungen	Modultyp	Mechanische Belastungen
 Die Montageschienen verlaufen senkrecht zum Längsrahmen. Der Abstand zwischen den Befestigungslöchern beträgt 400 mm/790 mm/1400 mm.		 Diese Montagemethode gilt nur für den Tracker mit verstärkter Befestigung I*. Die Montageschienen verlaufen senkrecht zum Längsrahmen. Der Abstand zwischen den Befestigungslöchern beträgt 400 mm.	
DEG18MC.20(II) DEG18MC.20W(II)	Der Abstand zwischen den Befestigungslöchern beträgt 400 mm Aufwärtskraft ≤ 2400 Pa Abwärtskraft ≤ 2400 Pa	DEG19C.20 DEG19RC.20 NEG19C.20 NEG19RC.20 DEG19C.20W DEG19RC.20W	Auftriebslast ≤ 2400 Pa Abtriebslast ≤ 2400 Pa

DEG20C.20 DEG21C.20 NEG20C.20 NEG21C.20 DEG20C.20W DEG21C.20W	Der Abstand zwischen den Befestigungslöchern beträgt 400 mm Auftriebslast ≤ 2200 Pa Abtriebslast ≤ 2200 Pa	/	/
DEG20C.20 DEG21C.20 NEG20C.20 NEG21C.20 DEG20C.20W DEG21C.20W	Der Abstand zwischen den Befestigungslöchern beträgt 790 mm Auftriebslast ≤ 2500 Pa Abtriebslast ≤ 2800 Pa	/	/
DEG19C.20 DEG19RC.20 NEG19C.20 NEG19RC.20 DEG19C.20W DEG19RC.20W	Der Abstand zwischen den Befestigungslöchern beträgt 790 mm Auftriebslast ≤ 2600 Pa Abtriebslast ≤ 3000 Pa	/	/
DEG20C.20 DEG21C.20 NEG20C.20 NEG21C.20 DEG20C.20W DEG21C.20W	Der Abstand zwischen den Befestigungslöchern beträgt 1400 mm Auftriebslast ≤ 2600 Pa Abtriebslast ≤ 3000 Pa	/	/

***Verstärkte Befestigung I: Stoßfänger**

Alle oben genannten mechanischen Belastungen wurden von PVST geprüft. Bitte wenden Sie sich an den Kundendienst von Trina Solar, um die Kompatibilität des Nachführsystems mit Trina-Produkten zu klären.

6.3 ERDUNG

Alle Modulrahmen und Montagerahmen müssen gemäß den für die Installationsorte geltenden elektrischen Konstruktions- und Bauvorschriften, Verfahren, Bestimmungen und sonstigen besonderen Erdungsanforderungen ordnungsgemäß geerdet werden.

Eine ordnungsgemäße Erdung kann erreicht werden, indem die Modulrahmen und alle metallischen Bauteile mithilfe eines geeigneten Erdungsleiters miteinander verbunden werden. Die Erdungsleiter oder -drähte können aus Kupfer, einer Legierung oder anderen Materialien bestehen, die den örtlichen elektrischen Konstruktions- und Bauvorschriften, Verfahren und Bestimmungen entsprechen. Der Erdungsleiter muss über eine geeignete Erdungselektrode zuverlässig geerdet werden.

Allgemeine Erdungszubehörteile werden in einem Paket geliefert, das die Erdungsschraube, die Unterlegscheibe, die Sternscheibe und den Draht sowie weiteres relevantes Zubehör enthält; diese sollten aus Edelstahl bestehen.

Bohren Sie aus Bequemlichkeit keine zusätzlichen Erdungslöcher, da dies zum Erlöschen der Garantie für die Module führt.

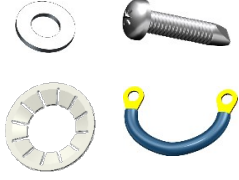
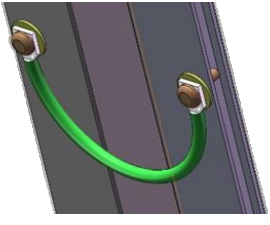
Trina Solar liefert keine Erdungsvorrichtungen oder -materialien. Für die Erdung der Module von Trina Solar können Erdungsvorrichtungen von Drittanbietern verwendet werden, die den Anforderungen der Spezifikationen für elektrische Installationsgeräte entsprechen. Die Erdungsvorrichtung sollte gemäß der vom Hersteller vorgeschriebenen Bedienungsanleitung installiert werden.

Trina Solar empfiehlt die Verwendung von Erdungskabeln mit einem Widerstand von weniger als 1 Ω .

Der elektrische Kontakt wird hergestellt, indem die eloxierte Beschichtung des Aluminiumrahmens durchdrungen und die Befestigungsschraube (zusammen mit der Sternscheibe) mit dem richtigen Drehmoment von 3–7 N·m angezogen wird.

Erdungsanschlüsse sollten von einem qualifizierten Elektriker installiert werden. Verbinden Sie die Modulrahmen miteinander unter Verwendung geeigneter Erdungskabel: Die Größe des Erdungskabels (4–16 mm²/ 12–6 AWG massives blankes Kupfer) sollte ausgewählt und unterhalb der Kabelbindungsschraube installiert werden. Die zu diesem Zweck vorgesehenen Löcher sind mit einem Erdungssymbol (IEC 61730-1) gekennzeichnet. Alle leitenden Verbindungsstellen müssen fest fixiert sein.

Um Blitzeinschläge zu vermeiden und die elektrische Sicherheit zu gewährleisten, müssen die Modulrahmen zuverlässig geerdet werden. Die Erdung zwischen den Modulen kann mit einem 4 mm² (12 AWG) massiven blanken Kupferdraht erfolgen, der benachbarte Erdungslöcher am Modulrahmen verbindet (unbenutzte Befestigungslöcher am Rahmen können ebenfalls zur Erdung verwendet werden).

Komponenten	Ansicht	Anschluss
		Sternscheibe, Unterlegscheibe und Erdungskabel werden nacheinander aufgesetzt und dann in die Erdungsbohrung eingeschraubt, um die benachbarten Module zu verbinden

Trina Solar empfiehlt die Verwendung der folgenden zwei Methoden für die Erdungsinstallation, wie in Abbildung 4 dargestellt.

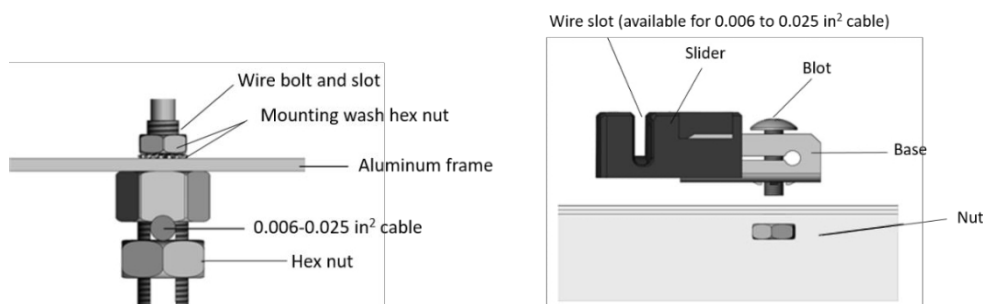


Abbildung 4. Erdungsmethoden für PV-Module (IEC-Norm).

6.4 ELEKTRISCHE INSTALLATION UND INSTALLATIONS

6.4.1 SICHERHEITS EN UND ANWEISUNGEN

Alle Verkabelungsarbeiten müssen von qualifizierten Installateuren gemäß den örtlichen elektrischen Bauvorschriften, Verfahren und Bestimmungen durchgeführt werden.

Module können in Reihe geschaltet werden, um die Betriebsspannung zu erhöhen, indem der Pluspol eines Moduls mit dem Minuspol des nächsten Moduls verbunden wird. Stellen Sie vor dem Anschließen stets sicher, dass die Kontakte korrosionsfrei, sauber und trocken sind.

Das Produkt kann irreparabel beschädigt werden, wenn ein Strang mit umgekehrter Polarität an einen anderen angeschlossen wird. Überprüfen Sie vor dem Parallelschluss stets die Spannung und Polarität jedes Strangs. Wenn eine umgekehrte Polarität oder eine Differenz von mehr als 10 V zwischen den Strängen festgestellt wurde, überprüfen Sie die Strangkongfiguration vor dem Anschluss.

Die in Trina Solar-Modulen verwendeten Standard-Kupferkabel sind UV-beständig und haben einen Querschnitt von $\geq 4 \text{ mm}^2$ (12 AWG). Alle anderen Kabel, die zum Anschluss des Gleichstromsystems verwendet werden, sollten einen ähnlichen oder größeren Querschnitt aufweisen. Trina Solar empfiehlt, alle Kabel in geeigneten Leitungsrohren oder Schienen zu verlegen, in denen sich kein Wasser ansammelt.

Die Strings spannung darf nicht höher sein als die maximale Systemspannung sowie die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters und der anderen im System installierten elektrischen Geräte. Um dies sicherzustellen, muss die Leerlaufspannung eines Arrays bei der niedrigsten zu erwartenden lokalen Umgebungstemperatur berechnet werden, die sich anhand der folgenden Formel ermitteln lässt:

$$\text{Maximale Systemspannung} \geq N \times V_{oc} \times [1 + TC_{VOC} \times (T_{min} - 25)]$$

wobei

N Anzahl der in Reihe geschalteten Module

V_{oc}	Leerlaufspannung (siehe Produktetikett oder Datenblatt)
TC_{VOC}	Temperaturkoeffizient der Leerlaufspannung (siehe Datenblatt)
T_{min}	Die Mindestumgebungstemperatur

Die Anzahl der Module, die angeschlossen werden können, muss von einer qualifizierten Stelle oder Person gemäß den Auslegungsspezifikationen der Photovoltaikanlage und den örtlichen elektrischen Auslegungsvorschriften bestimmt werden. Die von Trina Solar empfohlene Berechnungsformel dient nur als Referenz.

Jedes Modul ist mit zwei Standard-Ausgangskabeln ausgestattet, die jeweils mit einem Plug-and-Play-Stecker abgeschlossen sind. Alle Verkabelungen und elektrischen Anschlüsse müssen gemäß den am Aufstellungsort geltenden elektrischen Planungs- und Konstruktionsspezifikationen, Verfahren und Vorschriften ausgeführt werden.

Der minimale und maximale Außendurchmesser des Kabels beträgt 5 bis 7 mm (0,20 bis 0,28 Zoll).

Verwenden Sie für die Verkabelung bitte Standard-PV-Kupferkabel mit einem Querschnitt von mindestens 4 mm² (12 AWG), die lichtbeständig und temperaturbeständig bis mindestens 90 °C sein sollten.



Biegen Sie die Kabel nicht mit einem Radius von weniger als 43 mm (1,69 Zoll). PV-Kabel werden beschädigt, wenn der Biegeradius weniger als 43 mm beträgt.

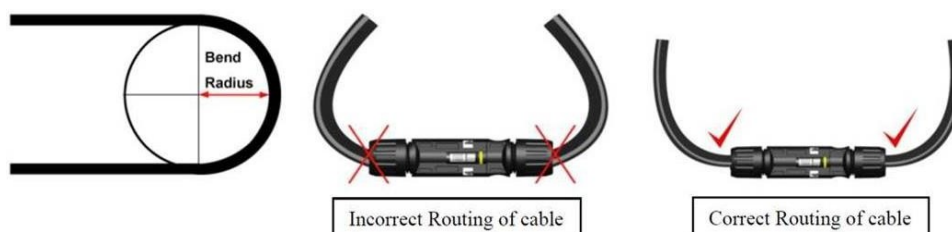


Abbildung 5. Die korrekte Verlegung und der Mindestbiegeradius der Kabel.

6.4.2 VERKABELUNG

Um den ordnungsgemäßen Betrieb des Systems zu gewährleisten, achten Sie beim Anschluss des Moduls oder von Lasten (wie Wechselrichtern, Batterien usw.) darauf, dass die Polarität der Kabel korrekt angeschlossen ist. Wenn die Module nicht korrekt angeschlossen sind, kann die Bypass-Diode beschädigt werden. PV-Module können in Reihe geschaltet werden, um die Spannung zu erhöhen, und parallel geschaltet werden, um den Strom zu erhöhen, wie in Abbildung 6 dargestellt.

Verwenden Sie vor dem Anschluss des Moduls bitte einen von Trina zugelassenen Stecker. Andernfalls übernimmt Trina keine Verantwortung für mögliche Probleme.

Verwenden Sie beim Herstellen der elektrischen Verbindung der Module bitte eine Seitenschneidezange, um den Kabelbinder zu durchtrennen. Achten Sie beim Durchtrennen darauf, das Kabel und die Rückseitenfolie nicht zu zerkratzen. Gemäß den elektrischen Anforderungen sollten der Plus- und der Minus-Stecker nacheinander angeschlossen werden. Vergewissern Sie sich, dass Sie ein „Klicken“ hören, das anzeigt, dass die Verbindung erfolgreich hergestellt wurde. Andernfalls kann es während des Betriebs der Module aufgrund



schlechter Verbindungen zu Lichtbögen kommen, die die Stecker verbrennen können.

Vor Ort montierte Trina-Steckverbinder unterliegen den Bestimmungen und Anforderungen des Installationshandbuchs für Steckverbinder PS-M-0779 und der Garantie PS-M-0611.

Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme und dem Betrieb der Anlage bitte die elektrischen Anschlüsse der Module und Strings und stellen Sie sicher, dass die Polarität aller Anschlüsse korrekt ist und die Leerlaufspannung den Anforderungen der Abnahmekriterien entspricht.

Die Anzahl der in Reihe und parallel geschalteten Module ist entsprechend der Systemkonfiguration sinnvoll zu dimensionieren.

Alle oben genannten Anweisungen müssen befolgt werden, um die Garantiebedingungen von Trina Solar zu erfüllen.

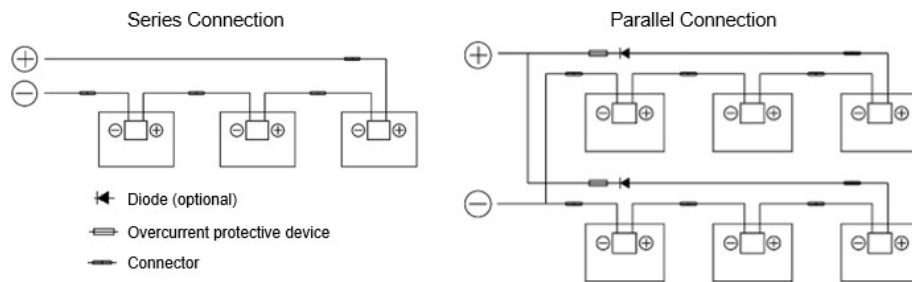
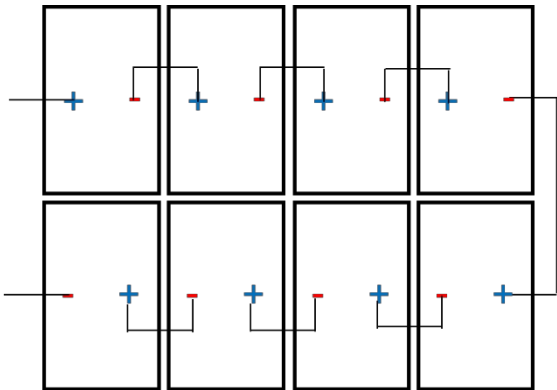
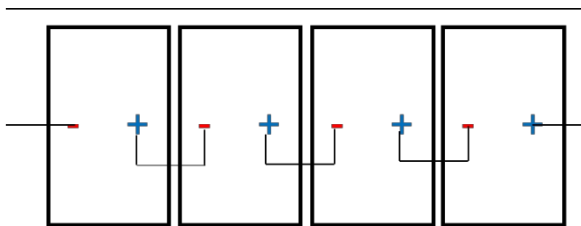


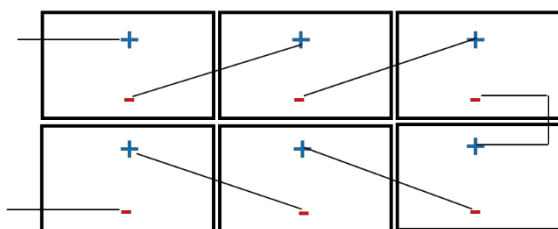
Abbildung 6. Schaltplan für Reihen- und Parallelschaltung.

Trina Solar empfiehlt die folgenden zwei Verdrahtungsmethoden für Hoch- und Querformat-Installationen mit kurzen bzw. langen Kabellängen. Die spezifischen Standardkabellängen entnehmen Sie bitte den Datenblättern der Produkte.

Empfohlene Verdrahtungsmethoden	Grafische Ansicht
Einbau im Hochformat: Standard-Kurzverkabelung	 (Verkabelung vom Typ C) (Hinweis: Ein Ende der einzelnen Reihe muss verlängert werden)
Einbau im Hochformat: Standard-Kurzkabel	 (Lineare Verkabelung) (Hinweis: Ein Ende der einzelnen Reihe muss verlängert werden)

Querformat-Installation:

Standard-Kabellänge (lang)
oder kundenspezifische Länge



6.4.3 SICHERUNG

Der Korrekturfaktor einer Sicherung ist von einem zugelassenen Elektroingenieur gemäß den einschlägigen Auslegungsvorschriften und den Ergebnissen der Systemsimulation zu bestimmen. Trina Solar übernimmt keine Verantwortung für die Bestimmung der Mindestnennleistung der Sicherung.

Der Nennstrom der Sicherung sollte je nach den verschiedenen Normen wie folgt gewählt werden:

$$\frac{1,5}{K_f} \cdot I_{SC} \leq I_n \leq \text{Max Series Fuse Rating (JEC-Standard)}$$

$$\frac{1,56}{K_f} \cdot I_{SC} \leq I_n \leq \text{Max Series Fuse Rating (NEC standard)}$$

wobei

I_n Nennstrom der Sicherung [A]

I_{SC} Kurzschlussstrom des Moduls [A]

K_f Temperaturkorrekturfaktor [-]

Zur Bestimmung des Nennstroms der Sicherung bei unterschiedlichen Temperaturen sollte ein Korrekturfaktor (K_f) angewendet werden. Bitte lassen Sie die endgültige Auswahl der Sicherungen von qualifizierten Planungsbüros und dem Sicherungshersteller bestätigen. Der in den von Trina Solar bereitgestellten Produktdatenblättern angegebene maximale Nennwert der Reihensicherung dient nur als Referenz.

7 WARTUNG DER PV-MODUL-SICHERUNGEN

7.1 SICHERHEITSKONTROLLE UND AUSTAUSCH

Die Module müssen regelmäßig inspiziert und gewartet werden; dies liegt in der Verantwortung der Nutzer. Vor der Inspektion sollte der Leistungsschalter ausgeschaltet werden. Wenn die Module beschädigt sind, z. B. durch Glasbruch, Kabelbruch oder beschädigte Anschlussdosen, kann dies zu Funktions- und Sicherheitsausfällen führen. Wenn ein Modul beschädigt ist, ersetzen Sie das beschädigte Modul durch ein neues Modul desselben Typs. Berühren Sie keine stromführenden Teile des Kabels oder Steckers.

Es wird empfohlen, alle sechs Monate eine vorbeugende Inspektion durchzuführen und keine Komponenten der Module ohne Genehmigung auszutauschen. Wenn eine Überprüfung der elektrischen oder mechanischen Leistung oder eine Wartung erforderlich ist, sollte diese von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden, um Stromschläge oder Verletzungen zu vermeiden.

Die Vegetation sollte regelmäßig zurückgeschnitten werden, um Verschattung und damit eine Beeinträchtigung der Moduleleistung zu vermeiden. Überprüfen Sie, ob die Befestigungselemente korrekt angezogen sind.

Überprüfen Sie, ob alle Reihensicherungen in jedem nicht geerdeten Pol ordnungsgemäß funktionieren.

Bitte decken Sie die Vorderseite der Module während der Reparatur mit einem undurchsichtigen Material ab. Modulen, die dem Sonnenlicht ausgesetzt sind, können hohe Spannungen entstehen, was äußerst gefährlich ist.

Trina Solar-PV-Module sind mit Bypass-Dioden in der Anschlussdose ausgestattet, um die Erwärmung der Module und Stromverluste zu minimieren.



Tragen Sie vor der Reinigung unbedingt persönliche Schutzausrüstung (PSA) wie isolierte Schutzhandschuhe, Schutzbrillen, Schutzhelme, isolierte Sicherheitsschuhe usw.

Wenn Sie ein Gerüst verwenden, stellen Sie sicher, dass das Gerüst stabil steht oder mit Absturzsicherungen versehen ist und dass der Installateur gemäß den örtlichen Bauvorschriften einen Sicherheitsgurt trägt.

Stehen Sie bei Reinigungsarbeiten nicht auf den Modulen oder Nachführsystemen.

Versuchen Sie nicht, den Anschlusskasten zu öffnen, um die Dioden auszutauschen, selbst wenn diese defekt sind.

Wenn das Modul beschädigt ist (Glasbruch oder Kratzer auf der Rückseite), muss es ausgetauscht werden.

Bei speziellen Installationen müssen schnittfeste Handschuhe und andere persönliche Schutzausrüstung getragen werden.

Stellen Sie sicher, dass der betroffene String isoliert ist, um einen Stromfluss zu verhindern, bevor Sie versuchen, das Modul zu entfernen.

Verwenden Sie das vom Lieferanten bereitgestellte Trennwerkzeug, um den Stecker des betroffenen Moduls zu trennen.

Überprüfen Sie die Leerlaufspannung des Strings und stellen Sie sicher, dass die Leerlaufspannung der anderen parallel geschalteten Strings innerhalb eines Bereichs von 10 V liegt.

Schalten Sie den Leistungsschalter nach der Überprüfung wieder ein.

Bitte beachten Sie auch die weiteren Sicherheitshinweise am Anfang dieser Anleitung.

7.2 PRÜFUNG DER ANSCHLÜSSE UND KABEL

Überprüfen Sie alle Kabel, um sicherzustellen, dass sie fest angeschlossen sind, vermeiden Sie direkte Sonneneinstrahlung und halten Sie sie von Wasserquellen fern.

Es wird empfohlen, die Anschlüsse, das Anzugsmoment der Schrauben und den allgemeinen Zustand der Verkabelung mindestens einmal jährlich zu überprüfen. Überprüfen Sie außerdem, ob die Befestigungselemente fest sitzen. Lose Verbindungen führen zu Schäden am Array.

7.3 REINIGUNG

Dieses Handbuch behandelt die Anforderungen an die Reinigungsverfahren für PV-Module von Trina Solar. Professionelle Installateure sollten diese Richtlinien sorgfältig lesen und die Anweisungen strikt befolgen. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Tod, Verletzungen oder Sachschäden führen. Schäden, die durch unsachgemäße Reinigungsverfahren verursacht werden, führen zum Erlöschen der Garantie von Trina Solar.

Die von einem Solarmodul erzeugte Strommenge ist proportional zur Menge des eingefangenen Lichts. Ein Modul mit verschatteten Zellen erzeugt weniger Energie, daher ist es unerlässlich, die PV-Module sauber zu halten. Verschmutzungen wie Vogelkot, Laub und Staub müssen in der Regel entfernt werden.

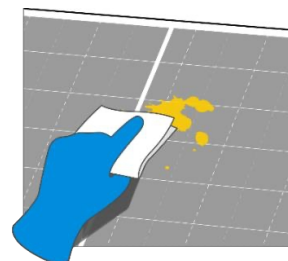
Achten Sie bei der Reinigung der Module darauf, dass der Temperaturunterschied zwischen dem Wasser und dem Modul im Bereich von -5 °C bis 10 °C liegt.

Verwenden Sie ein trockenes oder feuchtes, weiches und sauberes Tuch, einen Schwamm oder eine Bürste mit weichen Borsten, um das Photovoltaikmodul abzuwischen. Achten Sie darauf, dass die Reinigungsutensilien das Glas, EPDM, Silikon, Aluminiumlegierungen oder Stahl nicht beschädigen.

Bei fettigen Verschmutzungen oder anderen schwer zu entfernenden Substanzen können herkömmliche Haushaltsglasreiniger verwendet werden. Achten Sie darauf, keine alkalischen und stark sauren Lösungsmittel zu verwenden, einschließlich Flusssäure, Laugen und Aceton.

Modul, die horizontal (Neigungswinkel 0°) installiert sind, sollten häufiger gereinigt werden, da sie nicht über eine „Selbstreinigungsfunktion“ verfügen wie solche, die mit einem Neigungswinkel von 10° oder mehr installiert sind.

Die Rückseite des monofacialen Moduls muss in der Regel nicht gereinigt werden. Vermeiden Sie bei der Reinigung der Rückseite des bifacialen Moduls scharfe Gegenstände, die das Grundmaterial beschädigen oder durchdringen könnten. Die übrigen Reinigungsanforderungen entsprechen denen für die Vorderseite.



Achten Sie darauf, dass keine Fremdkörper wie Rasenmäher oder hochgeschleuderte Steine auf die Oberfläche der Module treffen, da dies zu Schäden am Glas oder an den Modulen führen könnte.

Reinigungsarbeiten bergen das Risiko, die Module und Anlagenkomponenten zu beschädigen, und erhöhen zudem die Gefahr eines Stromschlags.

Reinigen Sie die Module nicht während der heißesten Tageszeit, um eine thermische Belastung der Module zu vermeiden.

Rissige oder beschädigte Module stellen aufgrund von Kriechströmen eine Stromschlaggefahr dar, und das Stromschlagrisiko ist erhöht, wenn die Module nass sind. Überprüfen Sie die Module vor der Reinigung gründlich auf Risse, Beschädigungen und lose Verbindungen.

Bei Tageslicht reichen die im Array anliegenden Spannung und Stromstärke aus, um einen tödlichen Stromschlag zu verursachen.

Bitte stellen Sie sicher, dass die Anlage von anderen aktiven Komponenten getrennt wurde, bevor Sie mit der Reinigung beginnen.

Tragen Sie bei der Reinigung der Module geeignete Schutzkleidung (Kleidung, isolierende Handschuhe usw.). Tauchen Sie das Modul weder ganz noch teilweise in Wasser oder andere Reinigungslösungen ein.

Verwenden Sie zur Reinigung der Anschlüsse keine Schmiermittel oder organischen Lösungsmittel.

Reinigen Sie die Module nicht bei Windstärken über 4 (auf der Beaufort-Skala), starkem Regen oder starkem Schneefall.

Beim Reinigen der Module ist es verboten, auf die Module zu treten, und es darf kein Wasser auf die Rückseite der Module oder auf die Kabel gespritzt werden. Bitte stellen Sie sicher, dass die Anschlüsse sauber und trocken sind, um Stromschläge und Brandgefahren zu vermeiden.

Verwenden Sie keinen Dampfreiniger.

Detaillierte Anforderungen zur Reinigung finden Sie im *Whitepaper „Betrieb und Wartung von PV-Modulen“*, das unter <https://www.trinasolar.com/en-glb/resources/downloads> verfügbar ist.

REINIGUNGSMETHODEN

Methode A: Druckwasser

Anforderungen an die Wasserqualität:

- pH-Wert: 6–8;
- Wasserhärte – Kalziumkarbonatkonzentration:
≤ 600 mg/l
- Es wird empfohlen, zum Waschen weiches Wasser zu verwenden



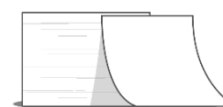
Water



Absolute ethyl alcohol



Gloves



Dust-free paper

- Der empfohlene maximale Wasserdruck beträgt 4 MPa (40 bar)

Methode B: Druckluft

Trina Solar empfiehlt diese Methode zur Reinigung von leichtem Schmutz (wie Staub) auf den Modulen. Diese Technik kann angewendet werden, sofern die Methode unter Berücksichtigung der Bedingungen vor Ort effizient genug ist, um die Module zu reinigen.

Methode C: Nassreinigung

Bei starker Verschmutzung der Moduloberfläche können mit Vorsicht eine nichtleitende Bürste, ein Schwamm oder eine andere schonende Reinigungsmethode verwendet werden.

Bitte stellen Sie sicher, dass alle Bürsten oder Reinigungswerkzeuge aus nicht leitenden Materialien bestehen, um die Gefahr eines Stromschlags zu minimieren, und dass sie das Glas oder den Aluminiumrahmen nicht zerkratzen.

Bei Fettverschmutzungen kann mit Vorsicht ein umweltfreundliches Reinigungsmittel verwendet werden.

Methode D: Reinigungsroboter

Wird ein Reinigungsroboter für die Trockenreinigung eingesetzt, muss das Bürstenmaterial aus weichem Kunststoff bestehen, damit die Glasoberfläche und der Aluminiumrahmen des Moduls während und nach der Reinigung nicht zerkratzt werden. Das Gewicht des Reinigungsroboters sollte nicht zu hoch sein. Bei unsachgemäßer Verwendung des Reinigungsroboters sind daraus resultierende Modulschäden und Leistungsverluste nicht durch die Garantie von Trina Solar abgedeckt.

FEHLERSUCHE

Sollte Ihre PV-Anlage nach der Installation nicht ordnungsgemäß funktionieren, informieren Sie bitte umgehend Ihren Installateur. Es wird empfohlen, alle sechs Monate vorbeugende Inspektionen durchzuführen und die Komponenten der Module nicht ohne Genehmigung auszutauschen. Wenn eine Überprüfung der elektrischen oder mechanischen Leistung oder eine Wartung erforderlich ist, sollte diese von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden, um Stromschläge oder Verletzungen zu vermeiden.

8 MELDUNG VON TECHNISCHEN PROBLEMEN UND ANSPRÜCHEN IM RAHMEN DER „-GARANTIE

- Wenden Sie sich an Ihren Installateur.
- Wenden Sie sich an das Kundendienstteam von Trina Solar unter <http://customerservice.trinasolar.com/>.
- Senden Sie das Kundenfeedback-Formular unter <http://customerservice.trinasolar.com/> ein, und einer unserer technischen Kundendienstmitarbeiter wird sich innerhalb von 5 Werktagen mit Ihnen in Verbindung setzen. Zum Absenden von Feedback über den Kundendienst-Link sind ein Benutzername und ein Passwort erforderlich.
- Modulspezifikationen oder Datenblätter können Sie unter folgender Adresse herunterladen: <http://www.trinasolar.com/>.

GEÄNDERTE AUSGABEN UND DATEN

- Dokument-Nr. UM-M-0002, Version A, veröffentlicht im April 2021.
- Dokument Nr. UM-M-0002, Version B, veröffentlicht im Juni 2021.
- Dokument Nr. UM-M-0002, Version C, veröffentlicht im August 2021.
- Dokument Nr. UM-M-0002, Version D, veröffentlicht im Dezember 2021.
- Dokument Nr. UM-M-0002, Version E, veröffentlicht im März 2022.
- Dokument Nr. UM-M-0002, Version F, veröffentlicht im April 2022.
- Dokument Nr. UM-M-0002, Version G, veröffentlicht im Oktober 2022.
- Dokument Nr. UM-M-0002, Version H, veröffentlicht im Dezember 2022.
- Dokument Nr. UM-M-0002, Version I, veröffentlicht im Juni 2023.



天合光能股份有限公司

江苏省常州市新北区天合光伏园·天合路 2 号

Trina Solar Co., Ltd.

2 Tianhe Road, Tianhe Photovoltaic Industrial Park, Xinbei District

Changzhou City, Jiangsu Province, China.



4006980000

解释权归天合光能股份有限公司所有

The Right Of Final Interpretation Belongs To Trina Solar