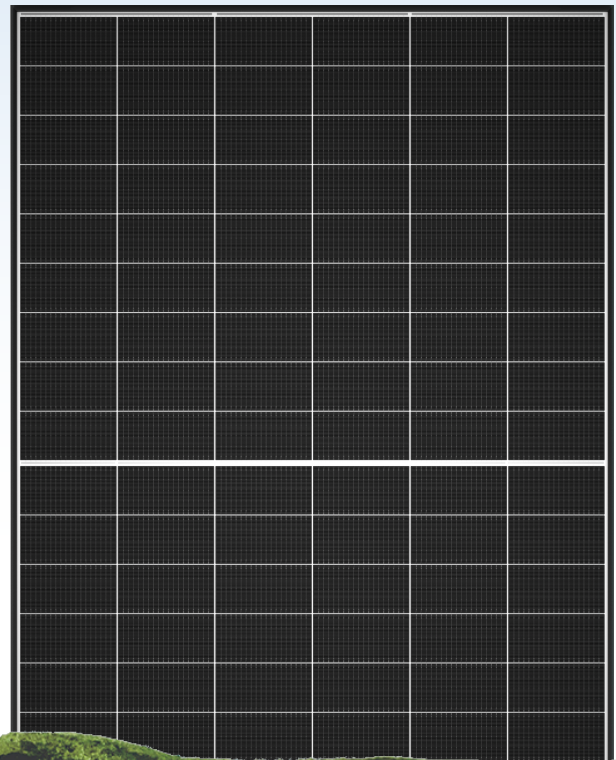


# Installationsanleitung

Metawolf Solar  
HJT Py Modules



Copyright © 2023 by Meta Wolf Solar GmbH



Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt, und vor jeder verbotenen Vervielfältigung, Speicherung in einem Abfragesystem, oder Übertragung in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln, sei es elektronisch, durch Fotokopieren, Aufzeichnen oder auf andere Weise, muss die Genehmigung des Herausgebers eingeholt werden

# METAWOLF SOLAR HETEROJUNCTION (HJT)

## PV MODUL INSTALLATIONSANWEISUNG

Modul-Struktur	Modultyp	
<b>Doppelglas Module (mit Rahmen)</b>	MW-SPxxx-M120DFB-10	MW-SPxxx-B156DF-10
	MW-SPxxx-B120DF-10	MW-SPxxx-B156DFT-10
	MW-SPxxx-B120DFT-10	MW-SPxxx-B156DFB-10
	MW-SPxxx-B120DFB-10	MW-SPxxx-8M108DFB-10
	MW-SPxxx-B132DF-10	MW-SPxxx-8B108DF-10
	MW-SPxxx-B132DFT-10	MW-SPxxx-8B108DFT-10
	MW-SPxxx-B132DFB-10	MW-SPxxx-8B108DFB-10
	MW-SPxxx-B144DF-10	MW-SPxxx-8B144DF-10
	MW-SPxxx-B144DFT-10	MW-SPxxx-2B110DF-10
	MW-SPxxx-B144DFB-10	MW-SPxxx-2B120DF-10
	MW-SPxxx-2B132DF-10	
<b>Doppelglas Module (ohne Rahmen)</b>	MW-SPxxx-B120DN-10	MW-SPxxx-B144DN-10
	MW-SPxxx-B120DNT-10	MW-SPxxx-B144DNT-10
	MW-SPxxx-B132DN-10	MW-SPxxx-B96DNT-10
	MW-SPxxx-B132DNT-10	

# Inhalt

<b>METAWOLF SOLAR HETEROJUNCTION (HJT)</b>	
<b>PVMODUL INSTALLATIONSANWEISUNG</b> .....	<b>2</b>
<b>1 Allgemeine Informationen</b> .....	<b>4</b>
1.1 Überblick .....	4
1.2 Haftungsausschluss .....	4
1.3 Haftungsbeschränkung .....	5
1.4 Kennzeichnung der Module .....	5
<b>2 Entladung, Transport und Lagerung</b> .....	<b>6</b>
2.1 Entladung .....	6
2.1.1. Kranentladung .....	7
2.1.2. Gabelstapler Entladung .....	7
2.1.3. Allgemeine Hinweise zum Gabelstapler .....	8
2.1.4. Transport auf Großaufstellern .....	10
2.1.5. Gabelstapler Spezifikationen: .....	10
2.1.6. Hochformatig verpackte Module .....	10
2.1.7. Querformatig verpackte Module .....	11
2.2 Lagerung .....	13
<b>3 Auspacken</b> .....	<b>15</b>
3.1 Vorsichtsmaßnahmen .....	15
3.2 Auspackmethoden .....	18
3.2.1. Hochformatig verpackte Module .....	18
<b>4 Installation</b> .....	<b>22</b>
4.1 Brandsicherheit .....	22
4.2 Sicherheit bei der Installation .....	22
4.3 Sicherheit im Verlauf der Installation .....	24
4.4 Installationsbedingungen .....	25
4.4.1. Umgebungsbedingungen .....	26
4.4.2. Auswahl des Installationsstandortes .....	26
4.5 Mechanische Installation der Module .....	26
4.5.1. Generelle Anforderungen .....	26

4.5.2. Befestigung mit Schrauben	28
4.5.3. Befestigung mit Modulklemmen	30
4.5.4. Installation bei Benutzung eines Tracking Systems	35
<b>5 Elektrische Installation</b>	<b>36</b>
5.1 Elektrische Leistungsmerkmale	36
5.2 Leitungen und Kabel	37
5.3 Steckverbinder	38
5.4 Bypass Diode	38
5.5 Anti-Pid und Wechselrichter-Kompatibilität	38
<b>6 Erdung</b>	<b>39</b>
6.1 Erdung des Modulrahmens	39
6.2 Erdung mittels einer Schraube	39
6.3 Der Erdungsleiter	39
6.4 Die folgenden Erdungsmethoden sind zulässig:	39
6.4.1 Verwendung der Erdungsbohrung für die Erdung	39
6.4.2 Erdung mittels unbenutzter Montagebohrungen	40
6.4.3 Sonstige Erdungsvorrichtungen von Drittanbietern	41
<b>7 Betrieb und Wartung</b>	<b>41</b>
7.1 Reinigung	41
7.2 Empfohlene Reinigungsmethoden	42
7.3 Visuelle Inspektion der Module	43
7.4 Inspektion von Steckverbindern und Kabeln	44

# 1 Allgemeine Informationen

## 1.1 Überblick

Dieses allgemeine Handbuch enthält wichtige Sicherheitshinweise für die Installation, Wartung und Handhabung der Metawolf Heterojunction-Solarmodule (HJT). Professionelle Installateure müssen diese Richtlinien sorgfältig lesen und diese Anweisungen strikt befolgen. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod, zu Verletzungen oder zu Sachschäden führen. Die Installation und Handhabung von HJT-PV-Modulen erfordert professionelle Fähigkeiten und sollte nur von qualifizierten Fachleuten durchgeführt werden. Installateure müssen die Endnutzer (Verbraucher) über die vorgenannten Informationen entsprechend informieren.

Das "Modul" oder "HJT-Modul" in dieser Spezifikation bezieht sich auf ein oder mehrere Photovoltaik-Modultypen der Serie HJT von Metawolf Solar. Bitte bewahren Sie dieses Handbuch zum späteren Nachschlagen auf.

Es wird empfohlen, die Metawolf Solar-Website [www.metawolf-solar.com](http://www.metawolf-solar.com) regelmäßig zu besuchen, um die neueste Version dieser Installationsanleitung zu erhalten.

## 1.2 Haftungsausschluss

Da die Verwendung des Handbuchs und die Bedingungen oder Methoden der Installation, des Betriebs, und der Verwendung als auch der Wartung des Photovoltaik-Produkts (PV-Produkts) außerhalb der Kontrolle von Metawolf Solar liegen, übernimmt Metawolf Solar keine Verantwortung und lehnt ausdrücklich die Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten ab, die sich aus der Installation, dem Betrieb, der Verwendung oder der Wartung ergeben oder in irgendeiner Weise damit verbunden sind.

Metawolf Solar übernimmt keine Verantwortung für die Verletzung von Patenten oder anderen Rechten Dritter, die sich aus der Verwendung des PV-Produkts ergeben könnten. Es wird keine Lizenz stillschweigend oder anderweitig unter irgendeinem Patent oder Patentrecht gewährt.

Die Informationen in diesem Handbuch basieren auf dem Wissen und der Erfahrung von Metawolf Solar und werden als zuverlässig angesehen, aber diese

Informationen, einschließlich der Produktspezifikationen (ohne Einschränkungen) und Vorschläge, stellen keine Garantie dar, weder ausdrücklich noch stillschweigend. Metawolf Solar behält sich das Recht vor, das Handbuch, die PV-Produkte, die Spezifikationen oder die Produktinformationsblätter ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

### 1.3 Haftungsbeschränkung

Metawolf Solar übernimmt keine Verantwortung für Verletzungen oder Schäden die dadurch entstehen, dass die Anweisungen in diesem Handbuch nicht befolgt werden. Dies gilt einschließlich, aber nicht beschränkt auf die Installation des Systems und den Betrieb des Moduls, und gilt für körperliche Verletzungen und Sachschäden jeglicher Art.

### 1.4 Kennzeichnung der Module

Jedes Modul ist mit 2 Etiketten versehen, die die folgenden Informationen enthalten:

- 1) Typenschild: Enthält Produkttyp, Nennleistung, Nennstrom, Nennspannung, Leerlaufspannung, Kurzschlussstrom, Zertifizierungszeichen, maximale Systemspannung und andere Informationen. Das Typenschild ist zwischen den Kabeln auf der Rückseite des Moduls angebracht;
- 2) Strichcode (Barcode): Enthält die aktuelle Sorte, Qualitätsstufe und andere Informationen. Der Strichcode wird vor dem Laminieren im Inneren des Moduls angebracht. Außerdem wird ein Strichcode auch auf einer Seite des Modulrahmens angebracht.

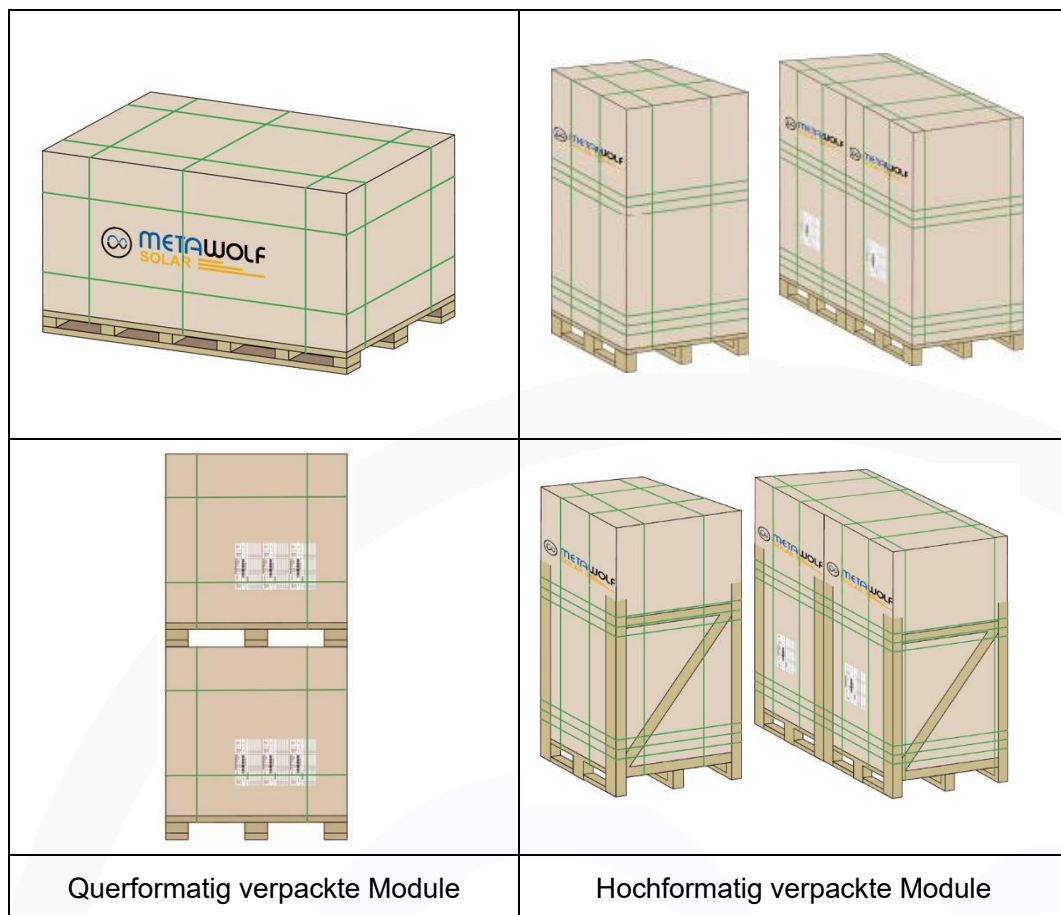
## 2 Entladung, Transport und Lagerung

Nicht auf einer der beiden Seiten oder davor stehen und einen Sicherheitsabstand einhalten während der Gabelstapler arbeitet.

Stapeln Sie bei querformatig verpackten Modulen nicht mehr als zwei Kisten hoch.

Stapeln Sie keine Verpackungskartons für hochformatig verpackte Module.

Wählen Sie immer einen ebenen und festen Untergrund, um sicherzustellen, dass die Verpackungskisten gleichmäßig aufeinander platziert werden und nicht herunterfallen.



### 2.1 Entladung

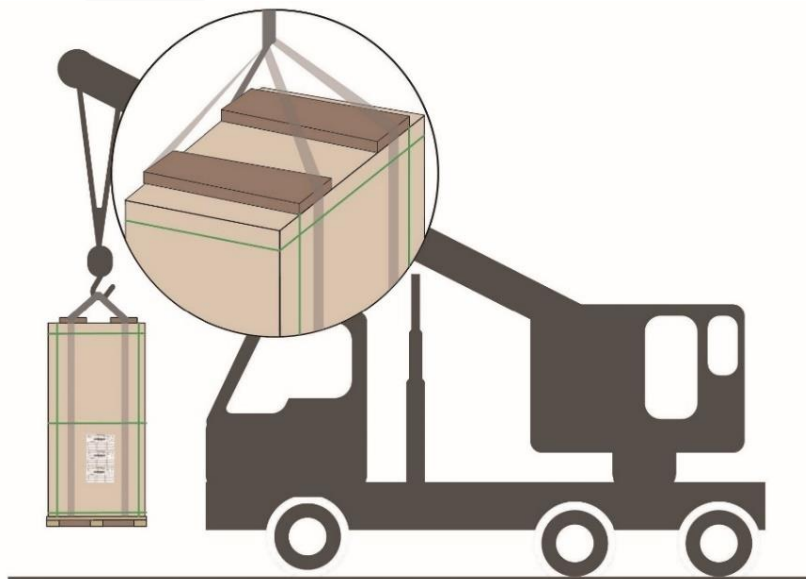
Nach Erhalt der Module prüfen Sie bitte, ob die Verpackung in gutem Zustand ist und ob das Modulmodell und die Menge auf der Versandmarke mit dem Lieferschein übereinstimmen. Sollten Sie irgendwelche Anomalien feststellen, kontaktieren Sie



bitte sofort das Logistikpersonal und das Metawolf Solar Verkaufspersonal vor dem Auspacken.

### 2.1.1. Kranentladung

- 1) Vor dem Anheben sollte ein spezielles Hebewerkzeug mit der richtigen Spannung entsprechend dem Gewicht und der Größe des Modulpakets ausgewählt werden. Während des Anhebens sollte die Position der Hebeschlinge so eingestellt werden, dass die Schwerkraft der Module auf der Oberseite der Verpackungsbox bleibt.
- 2) Wenn eine Befestigungsvorrichtung erforderlich ist, wählen Sie bitte eine mit der gleichen Breite des Kartons, um zu verhindern, dass die Schlinge den Karton zusammenquetscht, was zu einer Beschädigung des Moduls führen kann. Betreiben Sie das Hebewerk mit gleichmäßiger Geschwindigkeit, und wenn sich das Hebewerk in Bodennähe befindet, stellen sie den Karton langsam und vorsichtig auf eine ebene Fläche.
- 3) Bei der querformatigen Verpackung dürfen nur max. 4 Paletten mit Modulen und bei der hochformatigen Verpackung max. 2 Paletten mit Modulen auf einmal entladen werden.
- 4) Es ist strengstens verboten, Module bei schlechtem Wetter mit Windstärken über 6, starkem Regen oder Schnee zu entladen.

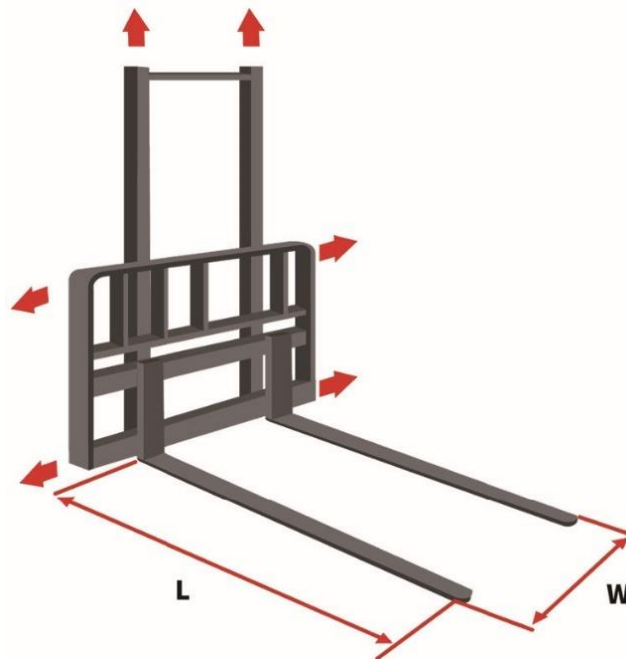


### 2.1.2. Gabelstapler Entladung

- 1) Die Höhe der Laderampenplattform sollte mit dem Boden des Anhängers bündig sein.
- 2) Maximalgeschwindigkeit des Gabelstaplers bei Geradeausfahrt  $\leq 5\text{km/h}$ , Wendegeschwindigkeit  $< 3\text{km/h}$ , Vermeidung von Notstopp und Schnellstart.
- 3) Wenn der Verpackungskarton die Sicht des Gabelstaplerfahrers versperrt wird empfohlen, während des Transports rückwärts zu fahren, und es sollte eine zusätzliche Person zur Überwachung und Steuerung eingesetzt werden, um zu verhindern, dass der Gabelstapler mit Personen oder Waren zusammenstößt, was zu Unfällen mit Personenschäden oder Beschädigung von Modulen führen kann, z. B. wenn der Verpackungskarton herunterfällt.
- 4) Für die Aufstellung der Module nach dem Transport zum Aufstellungsort sollte ein ebener, fester Untergrund gewählt werden.

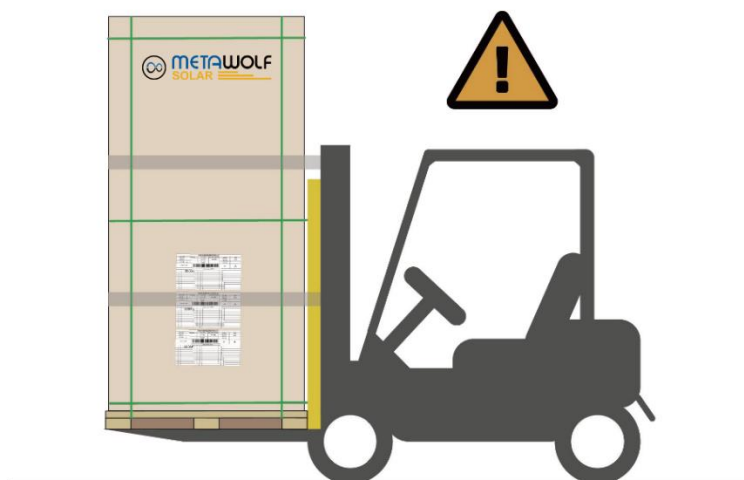
### **2.1.3. Allgemeine Hinweise zum Gabelstapler**

- 1) Wählen Sie einen Gabelstapler mit der richtigen Tragkraft basierend auf dem Gewicht der zu hebenden Module. Die Eintauchtiefe der Gabelstaplerzange in die Palette sollte nicht weniger als drei Viertel der Palette betragen (die Länge der Gabelstaplerzange  $L \geq 3/4$  der Palettenlänge). Es wird empfohlen, die Höhe oder Breite des Palettenregals auf der Rückseite der Gabelstaplerblätter zu verlängern, um zu verhindern, dass der Gabelstapler das Glas der Module direkt berührt.



- 2) Um eine bessere Stabilität beim fahren mit dem Gabelstapler zu gewährleisten, sollte der Abstand  $W$  zwischen den Gabelstaplerzinken so weit wie möglich eingestellt werden, auch um zu verhindern, dass der Gabelstapler den Palette am Boden verkratzt.
- 3) Bitte arbeiten Sie langsam und verhindern Sie, dass die Gabelstaplerblätter gegen den Karton oder die Palette stoßen.

Legen Sie vorab schützende Puffermaterialien ein (Silikon, Gummi und EPE werden empfohlen, wie in der Abbildung unten gelb dargestellt), um zu verhindern, dass die Module im Verpackungskarton durch äußere Kräfte beschädigt werden.



Vorsichtsmaßnahmen am Beispiel der hochformatigen Verpackung von Modulen:

- a. Beim Ein- und Ausfahren in den Container ist eine Kollision mit der Oberseite zu vermeiden.
- b. Es wird empfohlen, ein Sicherheitsseil zu verwenden, um damit die Module am Gabelstapler zu befestigen und die Module während des Transports aufrecht zu halten.
- c. Bitte kontrollieren Sie die Geschwindigkeit, um ein Umkippen zu vermeiden.
- d. Berühren Sie nicht das Modulglas mit dem Gabelstapler.
- e. Die Module nicht auf unebenen Flächen abstellen.

\* **Hinweis:** Der angehobene Teil der Gabelstaplerklinge darf nicht direkt mit dem Karton oder den Modulen in Berührung kommen, um zu verhindern, dass die Module durch den Kopfaufprall beschädigt werden.



#### **2.1.4. Transport auf Großbaustellen**

Unter Baustellentransfer versteht man den Transport von Palettenmodulen zwischen dem Projektlager und der Baustelle nach Ankunft der Module am Projektlager.

#### **2.1.5. Gabelstapler Spezifikationen:**

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

#### **2.1.6. Hochformatig verpackte Module**

- 1) Länge der Gabelstaplerzinken (L)  $\geq 1,0$  m Abstand (W2), so nah wie möglich an den Fußfeilern auf beiden Seiten der Palette.
- 2) Höhe (H) des Mastes  $\geq 1,7$ m Breite (W1)  $\geq 1,5$ m, der Mast sollte senkrecht zum Gabelstaplerblatt stehen, die Maststruktur sollte stark sein (kann Druck  $\geq 1,5$  Tonnen standhalten), wenn die ganze Palette von Modulen auf dem Mast lehnt, darf der Mast nicht durch Druck verformt werden.
- 3) Querträger: Der obere Balken des Mastes sollte mit Puffermaterialien (Silikon, Gummi und EPE werden empfohlen) an der Kontaktstelle mit dem Modulpaket ausgestattet werden, um zu verhindern, dass der Gabelstapler die Module und Aluminiumprofile des Rahmens der Module bricht.



### **2.1.7. Querformatig verpackte Module**

- 1) Länge der Gabelstaplerschaufel (L)  $\geq 1,0$ m Abstand (W2) so nah wie möglich an den beiden Seiten des Palettenfußes eingestellt.
- 2) Masthöhe (H)  $\geq 1,5$ m oder Breite (W1)  $\geq 2,5$ m.
- 3) Der Mast sollte senkrecht zu den Gabelstaplerblättern stehen, und die Maststruktur sollte stabil sein (kann einem Druck von  $\geq 1,5$  Tonnen

standhalten). Wenn sich die gesamte Palette von Modulen gegen den Mast lehnt, darf der Mast nicht durch den Druck verformt werden.

- 4) Querträger: Der obere Balken des Mastes sollte mit Puffermaterialien (Silikon, Gummi und EPE werden empfohlen) an der Kontaktstelle mit dem Paket von Modulen ausgestattet werden, um zu verhindern, dass der Gabelstapler die Module oder die Aluminiumrahmenprofile bricht

Verwendete Gabelstapler müssen einschließlich aber nicht ausschließlich den oben genannten Spezifikationen und Betriebsspezifikationen genügen.



Folgende wichtige Vorsichtsmaßnahmen sind zu treffen:

- 1) Die Module dürfen nicht mit den Gabelstaplerzinken beschädigt werden, wenn die Gabelstaplerzinken langsam von der Längsseite der Palette aus eingeführt werden. Ebenso dürfen beide Seiten des Mastes die Module nicht beschädigen, wenn sie sich beim Einfahren an der Oberseite gegen die Palette lehnen.



- 2) Während des Gabelstaplertransports sollte die Verpackungsbox in Richtung des Gabelstaplermast gekippt werden. Ein sicherheitsseil mit Zugfestigkeit  $\geq 2000\text{kgf}$  muss verwendet werden, um die Module am Gabelstapler zu befestigen. Die Fahrgeschwindigkeit sollte kontrolliert werden, um ein Umkippen zu verhindern.
- 3) Stellen Sie die Modulkiste gleichmäßig und langsam auf den Boden (keine Kippfahrt), bevor Sie das Sicherungsseil lösen.
- 4) Langsam den Gabelstapler aus der Palette herausfahren.

## 2.2 Lagerung

Die Module sollten in einer trockenen und belüfteten Umgebung gelagert und auf einem ebenen Boden aufgestellt werden, um zu verhindern, dass das Paket durch Verformung oder Einsturz des Bodens zerbricht oder umkippt..

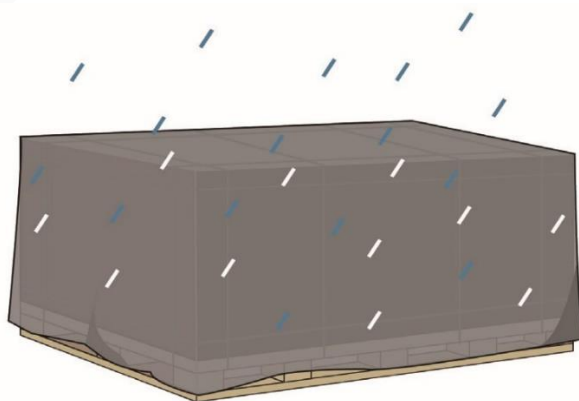
Generelle Anforderungen an die Lagerung: Luftfeuchtigkeit  $< 85\%$  und Temperaturbereich von  $-40^{\circ}\text{C}$  bis  $50^{\circ}\text{C}$ .

### \* Hinweise:

- 1) Entfernen Sie nicht die Originalverpackung, lassen Sie die Verpackungsfolie

und den Verpackungskarton intakt, wenn die Module über längere Strecken transportiert oder über längere Zeit gelagert werden müssen.

- 2) Es wird empfohlen, die Module für eine langfristige Lagerung in einem Standard Warenhaus zu lagern. Es sollte eine regelmäßige Inspektion durchgeführt werden, um zu prüfen, ob eine abnormale Kippung der Modulpakete oder Regale vorliegt, und diese rechtzeitig zu verstärken, um die persönliche Sicherheit zu gewährleisten.
- 3) Die Regale im Lager müssen über eine ausreichende Tragfähigkeit und Lagerfläche verfügen. Es sollten regelmäßige Kontrollen durchgeführt werden, um eine sichere Lagerung der Waren zu gewährleisten. Wenn die Module am Projektstandort gelagert werden müssen, sollten sie nicht auf weichem und leicht einbrechendem Boden aufgestellt werden. Es sollte ein fester Boden oder ein Gebiet auf einer höheren Lage ausgewählt und nivelliert werden, um sicherzustellen, dass die Module bei langfristiger Lagerung nicht zusammenbrechen oder kippen und bei Regen nicht unter Wasser geraten.
- 4) Bei Regenwetter verwenden Sie bitte eine wasserdichte Plane, um die Module und Paletten vollständig abzudecken. Sobald die Sonne scheint oder der Wind weht, entfernen Sie die Plane, um die äußere Verpackung so schnell wie möglich zu trocknen, damit sie nicht aufgrund von Feuchtigkeit zusammenfällt..



- 5) Tauchen Sie die Module nicht in Wasser ein. Am Lagerort sollten zunächst Bodenentwässerungsmaßnahmen ergriffen werden, um zu verhindern, dass der Boden durch eine große Menge an Wasser, die sich nach einem Regen angesammelt hat, weich wird und absinkt..

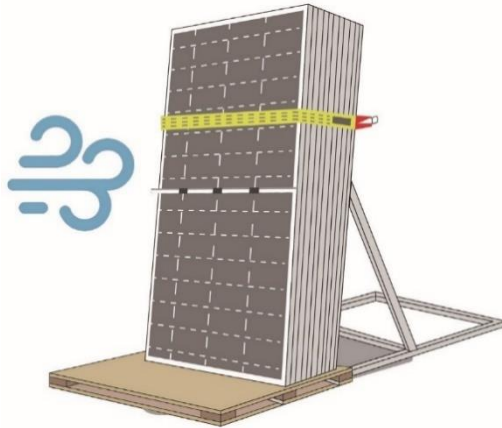


- 6) Unbefugten ist das Betreten des Modullagerbereichs untersagt.

## 3 Auspacken

### 3.1 Vorsichtsmaßnahmen

- 1) Vor dem Auspacken überprüfen Sie bitte das Produktmodell, die Leistungsstufe, die Seriennummer und die entsprechenden Hinweise auf dem A4-Papier (Markierung) des Umkartons, lesen Sie bitte die Auspackanleitung sorgfältig durch und folgen Sie dieser.
- 2) Vergewissern Sie sich vor dem Auspacken, dass der äußere Verpackungskarton intakt ist. Es wird empfohlen, das Verpackungsband und die Verpackungsfolie mit einem Teppichmesser zu entfernen. Wenden Sie beim Entfernen des Kartons keine übermäßige Kraft an, um die Module im Karton nicht zu zerkratzen.
- 3) Bitte überprüfen Sie, ob die Anzahl der Module in der Schachtel und ob die Strichcode-Informationen auf dem Rahmen mit den Versandinformationen übereinstimmen.
- 4) Bitte beachten Sie beim Auspacken der Module die empfohlene Vorgehensweise: Die Module müssen immer von mindestens 2 Personen ausgepackt werden. Tragen Sie beim Umgang mit den Modulen immer Isolierhandschuhe.
- 5) Nach dem Auspacken wird empfohlen, die verbleibenden, nicht installierten Module waagrecht auf eine Palette zu legen und neu zu verpacken, um ein Umkippen zu verhindern (stapeln Sie die Module dabei nacheinander mit der Glasseite nach oben). Die maximale Anzahl der gestapelten Module darf 16 Stück in einem Stapel keinesfalls überschreiten.
- 6) Es ist notwendig, ein Sicherungsseil zu verwenden, um aufrecht stehende Module an einer Stütze zu befestigen, wenn die Module nicht innerhalb kurzer Zeit nach dem Auspacken installiert werden, vor allem bei starkem Wind innerhalb der Klasse 6 (in diesem Fall immer weniger als 12 Stück Module aufrecht stellen). Bitte wenden Sie sich rechtzeitig an das Metawolf Solar Verkaufspersonal für die Anforderungen an die Modulstütze.

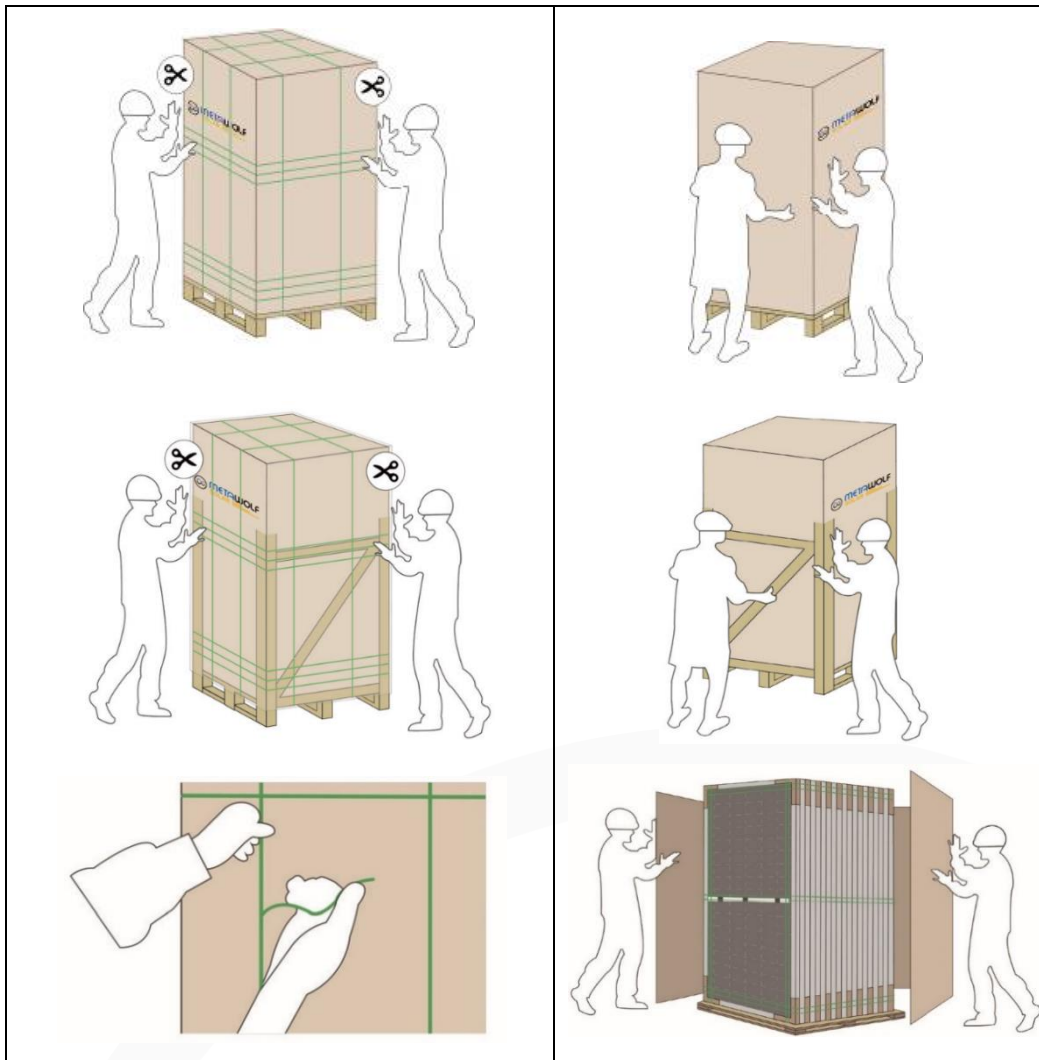


- 7) Transportieren Sie die Module bei windigem Wetter nicht, und befestigen Sie die ausgepackten Module bitte ordnungsgemäß.
- 8) Führen Sie das Auspacken nicht im Freien bei Regen oder Schnee durch.
- 9) Die Module dürfen nicht von einer Person alleine gehandhabt werden, um zu vermeiden, dass sie verrutschen und gegen andere Module stoßen, was zu Kratzern, Verformungen oder Mikrorissen in den Zellen der Modulen führen kann.
- 10) Ziehen Sie niemals mit übermäßiger Kraft an der Anschlussdose oder dem Kabel, um die Isolierung nicht zu beschädigen, was zu einem elektrischen Leck oder Stromschlag führen kann.
- 11) Vor dem Entfernen des inneren Verpackungsbandes sollte eine Sicherung vorgenommen werden, um ein Umkippen der gesamten Kistenmodule zu verhindern.
- 12) Stellen Sie sicher, dass beim Auspacken von Querformatig verpackten Paletten auf nicht ebenem oder weichem Boden Maßnahmen gegen Umkippen getroffen werden..
- 13) Packen Sie nicht auf unebenem oder weichem Boden aus, da besonders die hochformatige Palettenverpackung einen hohen Schwerpunkt hat, um Verletzungen durch Umkippen zu vermeiden..
- 14) Stellen Sie sich beim Auspacken der hochformatigen Palettenverpackung nicht auf die Rückseite der Modulstütze, sondern halten Sie sich strikt an die Vorgaben der Auspackanleitung.

- 15) Achten Sie darauf persönliche Schutzausrüstung zu tragen, wenn Sie den Packriemen für die hochformatige Verpackung entfernen, um eine Verletzung des Gesichts oder der Augen und anderer wichtiger Teile des Körpers zu vermeiden.
- 16) Während des Auspackens darf niemand auf der Palette stehen, und bitte die Module immer von beiden Seiten der Palette aus anfassen.
- 17) Es ist strengstens verboten, die Modulstütze während des Auspackens zu bewegen, um ein Umkippen der Module zu verhindern..
- 18) Die Module dürfen nicht gegen die Montagepfosten gelehnt werden.
- 19) Verwenden Sie keine Holzleisten usw., um die Rückseite der Module direkt zu stützen.

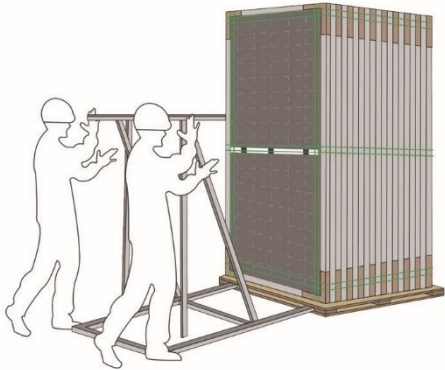
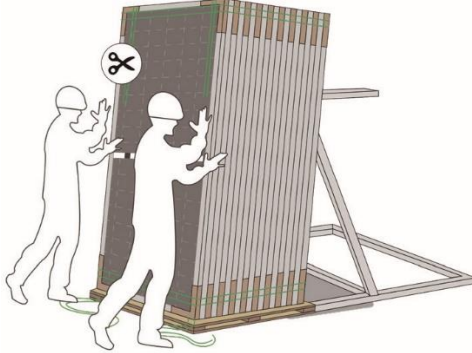
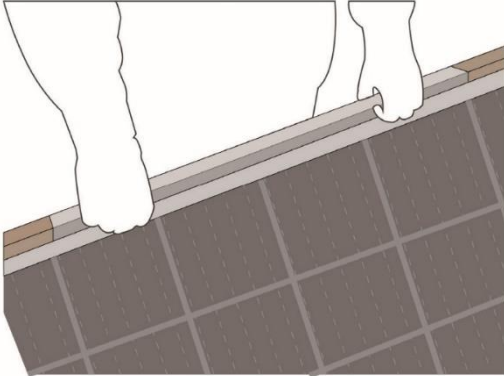
## 3.2 Auspackmethoden

### 3.2.1. Hochformatig verpackte Module



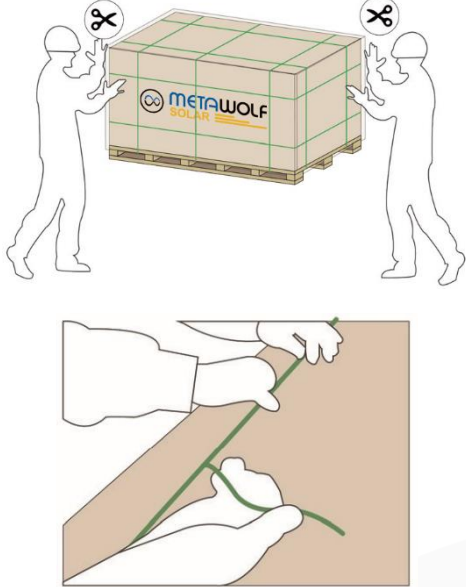
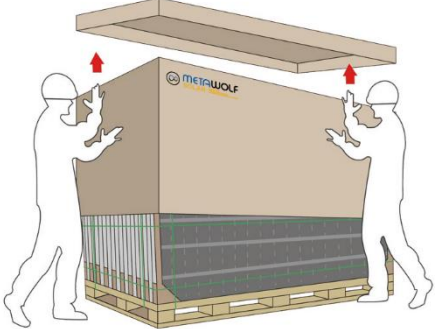
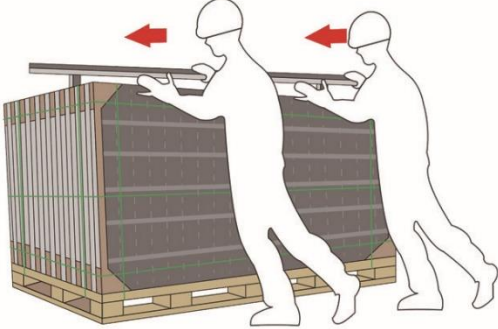
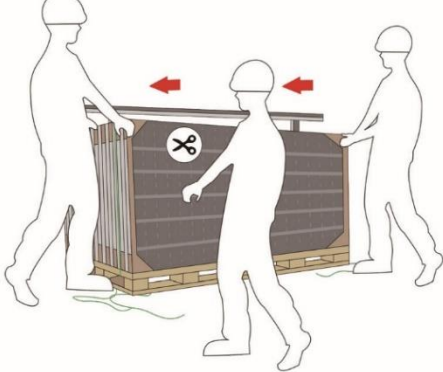
Entfernen Sie die Verpackungsfolie. Suchen Sie den verklebten Teil des Verpackungsbandes und ziehen Sie mit beiden Händen an den beiden Enden der verklebten Verbindung um sie zu trennen. Sie können auch eine Schere verwenden. Achtung: Da das Verpackungsband unter Spannung steht, kann es sich beim Auspacken bewegen. Achten Sie bitte darauf, eine persönliche Schutzausrüstung zu tragen und Ihre

Falls ein Holzschutz vorhanden ist, entfernen Sie bitte den Holzschutz, nachdem Sie den Kartondeckel entfernt haben, und nehmen Sie dann die äußere Kartonplatte ab.

<p>Augen und Gesicht zu schützen. Tragen Sie beim Auspacken immer Schutzhandschuhe.</p>	
	
<p>Setzen Sie die Stütze von der Rückseite der Module aus in den Boden der Palette ein.</p>	<p>Zwei Personen stehen auf beiden Seiten der Module, um zu verhindern, dass sie umkippen, während eine dritte Person alle internen Verpackungsbänder entfernt. Die beiden Personen, die die Module halten, schieben die Module vorsichtig nach hinten, bis sie sich gegen die Stütze lehnen.</p>
	

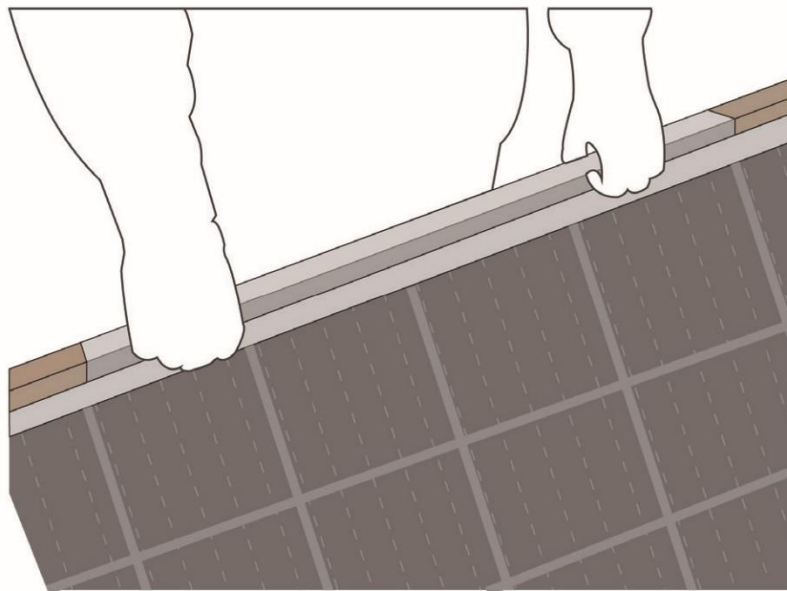
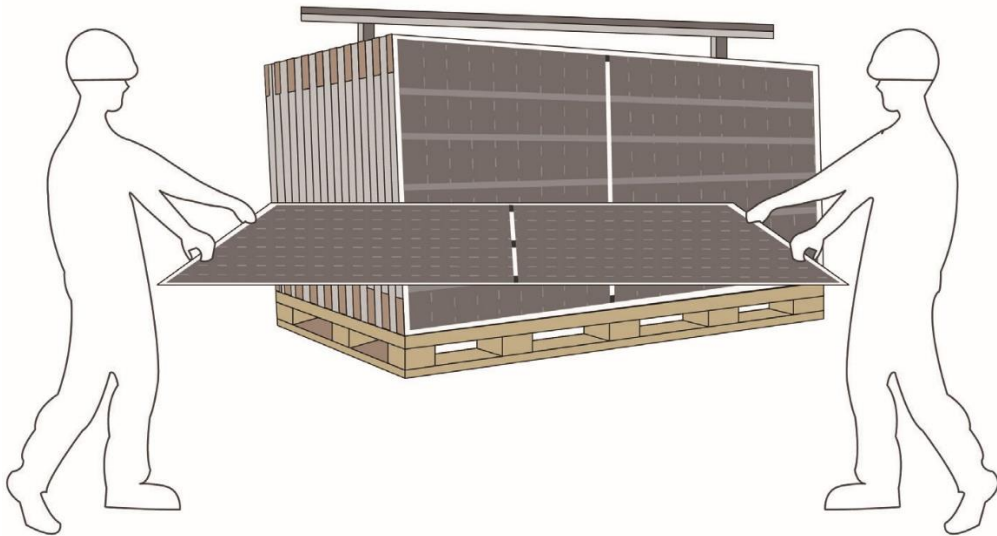
Zum Transportieren der Module halten zwei Personen das Modul an beiden kurzen Seiten an der Innenseite des Rahmens. Berühren Sie die Glasoberfläche nicht mit Ihren Fingern, um Fingerabdrücke auf der Glasoberfläche zu vermeiden.

### Querformatig verpackte Module

	
<p>Entfernen Sie die Verpackungsfolie und entfernen Sie das Verpackungsband (siehe Erklärung unter der Sektion hochformatige Verpackung).</p>	<p>Entfernen Sie den Kartondeckel und den äußeren Karton.</p>
	

Setzen Sie die Stütze von der Rückseite der Module aus in den Boden der Palette ein.

Zwei Personen halten die Module fest, um ein Umkippen zu verhindern, während eine dritte Person alle internen Verpackungsbänder entfernt. Die beiden Personen, die die Module halten, schieben die Module an der Oberseite vorsichtig nach hinten, so dass sie an der Stütze anliegen



Zwei Personen halten die beiden kurzen Seiten des Moduls an der Innenseite des Rahmens fest um das Modul zu tragen. Berühren Sie die Glasoberfläche nicht mit Ihren Fingern, um Fingerabdrücke auf der Glasoberfläche zu vermeiden

## 4 Installation

### 4.1 Brandsicherheit

- 1) Informieren Sie sich vor der Installation der Module über die örtlichen Gesetze und Vorschriften und beachten Sie die baulichen Brandschutzanforderungen. Metawolf Solar-Module sind für die Brandschutzklasse A (gemäß UL790) gemäß den entsprechenden Zertifizierungsstandards qualifiziert.
- 2) Das Dach muss mit einer Schicht aus feuerfestem Material mit entsprechender Feuerwiderstandsfähigkeit bedeckt sein, und es muss eine angemessene Belüftung der Rückseite der Module und der Montageflächen gewährleistet sein. Unterschiedliche Dachkonstruktionen und Befestigungsmethoden können die Feuerbeständigkeit eines Gebäudes beeinträchtigen. Ein unsachgemäßer Einbau kann zu einer Brandgefahr führen.
- 3) Um die Feuerwiderstandsfähigkeit des Daches zu gewährleisten, darf der Abstand zwischen dem Modulrahmen und der Dachfläche nicht weniger als 10 cm betragen.
- 4) Verwenden Sie geeignete Solar Systemkomponenten wie Sicherungen, Stromkreisunterbrecher, Erdungsanschlüsse usw. gemäß den örtlichen Vorschriften.
- 5) Installieren Sie die Module nicht in der Nähe von brennbaren Gasen.

### 4.2 Sicherheit bei der Installation

- 1) Tragen Sie immer einen Helm, isolierende Handschuhe und Sicherheitsschuhe (Gummisohlen). Treffen Sie Sicherheitsvorkehrungen, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Absturzsicherung, usw.



- 2) Trennen Sie niemals die elektrischen Verbindungen oder ziehen Sie die Stecker ab, wenn der Stromkreis unter Last steht.
- 3) Wenn die Module für die Anwendung auf dem Dach installiert werden, muss die spätere Gesamtwartung des Systems berücksichtigt werden. Die PV-Anlage auf dem Dach kann nur dann installiert werden, wenn sie von einem Bausachverständigen oder Ingenieur bewertet wurde und eine formale, vollständige Statik erstellt wurde, die nachweist, dass sie in der Lage ist, den zusätzlichen Belastungen des Systems, einschließlich des Gewichts der PV-Module, standzuhalten.
- 4) Führen Sie keine anderen Metallgegenstände in den Stecker ein oder stellen Sie auf andere Weise eine elektrische Verbindung her, eine unsachgemäße Verbindung kann zu Lichtbögen und Stromschlägen führen. Die Steckverbinder müssen trocken und sauber gehalten werden, um eine einwandfreie Funktion zu gewährleisten.
- 5) Der Kontakt mit stromführenden Teilen von Modulen, wie z. B. Klemmen, Stecker, kann unabhängig davon, ob die Module angeschlossen sind oder nicht, zu Verbrennungen, Funkenbildung und tödlichen Stromschlägen führen.
- 6) Berühren Sie das PV-Modul während der Installation nicht unnötigerweise. Die Glasoberfläche und der Rahmen können sich erhitzen, was zu Verbrennungen führen kann.
- 7) Arbeiten Sie nicht bei Regen, Schnee oder Wind auf dem Dach.
- 8) Vermeiden Sie es, Kabel und Stecker direktem Sonnenlicht auszusetzen, und vermeiden Sie Kratzer oder Schnitte des Kabels, um eine Verschlechterung der Isolierung zu verhindern.
- 9) Verwenden Sie nur Werkzeuge, die für elektrische Geräte zugelassen sind.
- 10) Halten Sie Kinder vom System fern, wenn Sie mechanische und elektrische Teile transportieren und montieren.
- 11) Photovoltaikmodule haben keine Schalter. Das Photovoltaikmodul kann nur angehalten werden, indem man es vom Licht wegbewegt oder mit einem Tuch, Karton oder einem völlig undurchsichtigen Material abschirmt.

- 12) Tragen Sie keine Metallringe, Uhrenarmbänder, Ohrringe, Nasenringe, Lippenringe oder andere Metallgegenstände, weder bei der Installation noch bei der Fehlersuche an der Photovoltaikanlage.
- 13) Halten Sie lokale Sicherheitsvorschriften ein (Befolgen Sie zum Beispiel Sicherheitsvorschriften für Ihr Gebiet was verlegen von Drähten und Kabeln angeht, sowie was die Installation von Steckverbindern, Laderegler, Wechselrichtern, Akkumulatoren, wiederaufladbaren Batterien usw. betrifft).
- 14) Unter bestimmten Bedingungen können Photovoltaik-Module mehr Strom oder Spannung erzeugen als bei der ermittelten Nennleistung unter Standard-Testbedingungen. Daher sollten die auf dem Modul angegebenen Isc- und Voc-Werte mit dem Faktor 1,25 multipliziert werden, wenn die Modulspannungsklasse, die Leiterstromklasse, der Mindestfaktor der Sicherungsgröße und die Größe des an die PV-Anlage anzuschließenden Steuerausgangs bestimmt werden.
- 15) Verwenden Sie ausschließlich dieselben Anschlussstecker, um die Module in einer Kette zu verbinden oder an ein anderes Gerät (z. B. Inverter) anzuschließen. Das Entfernen und Tauschen von Steckern führt zum Erlöschen der Garantie.

### 4.3 Sicherheit im Verlauf der Installation

- 1) Packen Sie die Module nicht während des Transports und der Lagerung aus, sondern erst dann wenn die Module am Installationsort angekommen sind.
- 2) Schützen Sie die Verpackung vor Beschädigungen. Lassen Sie die verpackten Module auf einer Palette nicht auseinanderfallen.
- 3) Überschreiten Sie beim horizontalen Stapeln der Module nicht die auf dem Verpackungskarton angegebene Obergrenze..
- 4) Bitte öffnen Sie die Verpackungskartons gemäß der Auspackanleitung von Metawolf Solar
- 5) Nicht auf den Modulen stehen oder gehen.
- 6) Lassen Sie ein Modul nicht auf ein anderes oder auf den Boden fallen.
- 7) Drücken Sie keine schweren Gegenstände auf das Modulglas, um Glasschäden zu vermeiden.

- 8) Beim Aufstellen eines Moduls auf einer glatten und ebenen Fläche ist Vorsicht geboten, insbesondere in Ecken, das Modul kann leicht ins Rutschen kommen.
- 9) Versuchen Sie nicht, die Module in Einzelteile zu demontieren, das Typenschild der Module zu entfernen, oder Komponenten aus den Modulen auszubauen.
- 10) Die Oberfläche der Module darf nicht mit Farbe gestrichen oder mit Klebstoff beziehungsweise Klebeband versehen werden.
- 11) Bohren Sie keine Löcher in den Modulrahmen. Dies kann die Tragfähigkeit des Rahmens verringern und zur Korrosion des Rahmens führen.
- 12) Die Eloxalschicht auf der Oberfläche des Aluminiumrahmens darf nicht zerkratzt werden, es sei denn, um das Modul zu erden. Kratzer können Korrosion verursachen, die die Belastbarkeit oder Haltbarkeit des Rahmens beeinträchtigen kann.
- 13) Reparieren Sie nicht selbst die Module mit beschädigtem Glas.
- 14) Beschädigen oder zerkratzen Sie nicht die Vorder- oder Rückseite der Module, da dies die Sicherheit der Module beeinträchtigen kann. Verwenden Sie keine Module, die Kratzer oder Schnitte auf der Vorder- oder Rückseite aufweisen.
- 15) Führen Sie kein leitfähiges Material in den Anschlussstecker des Moduls ein.
- 16) Verbinden oder trennen Sie die Module nicht, wenn sie unter Strom stehen oder wenn extern Strom an den Modulen anliegt.
- 17) Verwenden Sie kein Wasser, um einen Brand zu löschen, wenn die Stromversorgung nicht unterbrochen ist.
- 18) Mit Hilfe von Linsen oder Spiegeln konzentriertes Sonnenlicht darf nicht auf die PV-Module gerichtet werden.
- 19) Tragen Sie keine Module auf dem Kopf.
- 20) Verwenden Sie keine Seile zum Tragen von Modulen.
- 21) Tragen Sie die Module nicht auf Ihrem Rücken.
- 22) Der Deckel der Anschlussdose sollte immer geschlossen bleiben.

## 4.4 Installationsbedingungen

#### **4.4.1. Umgebungsbedingungen**

Die Module sollte unter den folgenden Umgebungsbedingungen installiert werden:

- 1) Temperatur: -40°C to +40°C.
- 2) Luftfeuchtigkeit: <85RH%.

\* Hinweis: Die maximale mechanische Belastung (einschließlich Wind- und Schneelast) der Module hängt von der Installationsmethode und der Installationsposition ab. Bei der Berechnung der mechanischen Belastung muss diese von professionellen Installateuren entsprechend den Konstruktionsanforderungen des Systems berechnet werden. Es wird empfohlen die Module generell nicht in Höhenlagen über 2000 m zu installieren.

#### **4.4.2. Auswahl des Installationsstandortes**

- 1) Die Module sollten in nördlichen Breitengraden nach Süden und in südlichen Breitengraden nach Norden ausgerichtet sein.
- 2) Es wird empfohlen, die Module mit einem Winkel von mindestens 10° zu installieren, damit der Staub vom Regen weggespült werden kann und die Lichtintensität und Belüftung effizienter ist, da die warme Luft über und unter dem Modul in eine Richtung strömen kann und das Modul bei niedrigeren Temperaturen generell effizienter ist.
- 3) Schlagen Sie in einer Standard-Solar-PV-Installationsanleitung nach oder wenden Sie sich an einen professionellen Solarinstallateur und Systemintegrator, um Einzelheiten über den besten Montagewinkel zu erfahren.
- 4) Verwenden Sie die Module nicht in der Nähe von Orten, an denen brennbare Gase entstehen oder sich ansammeln können.
- 5) Die Module sollten während des normalen Betriebs und der Nutzung nicht durch Gebäude, Bäume, Schornsteine usw. abgeschattet werden.

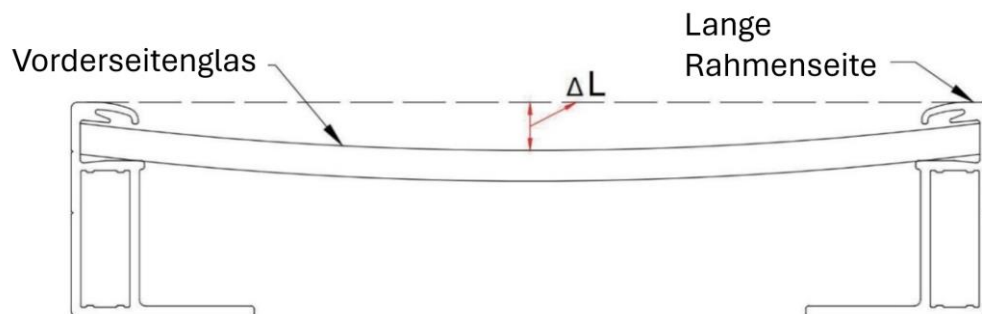
### **4.5 Mechanische Installation der Module**

#### **4.5.1. Generelle Anforderungen**

- 1) Alle in diesem Handbuch beschriebenen Installationsmethoden dienen ausschließlich als Referenz. Metawolf Solar ist weder verantwortlich für die Bereitstellung der für die Installation notwendigen Installationsteile, noch das Design und die Installation des Modulinstallationssystems. Das mechanische Installieren muss von professionellen Systeminstallateuren oder erfahrenerm Personal durchgeführt werden, welches die Sicherheit bei der Installation gewährleistet.
- 2) Der Abstand zwischen zwei benachbarten Modulen auf der linken und rechten Seite sollte innerhalb von 50 mm liegen; bei zwei benachbarten Solarmodulreihen sollte der Abstand zwischen jedem Modul innerhalb von 25 mm liegen, um die Anforderungen an die Systemverkabelung zu erfüllen.
- 3) Vor dem Einbau sind folgende Vorsichtsmaßnahmen zu treffen:
  - a. Die Module sollten zuerst visuell auf Schäden überprüft und dann wenn nötig gereinigt werden, falls eine Verschmutzung während des Transports entstanden ist.
  - b. Die Seriennummern der Module sollten ebenfalls überprüft werden, um sicherzustellen, dass sie korrekt sind.
- 4) Der Montageträger des Moduls muss aus dauerhaften, korrosions- und UV-beständigen Materialien bestehen.
- 5) In Gebieten mit starker Schneelast im Winter sollte eine erhöhte Montageposition gewählt werden, um zu verhindern, daß der unterste Punkt des Moduls über einen längeren Zeitraum von Schnee bedeckt ist. Darüber hinaus sollte der unterste Punkt des Moduls hoch genug sein, um zu verhindern, daß das Modul von Pflanzen und Bäumen verdeckt oder durch Steinschlag beschädigt wird.
- 6) Vergewissern Sie sich, dass die Rückseite des Moduls nicht mit der Träger- oder der Gebäudestruktur in Berührung kommt. Es darf kein Druck von außen auf die Moduloberfläche auf der Rückseite ausgeübt werden.
- 7) Die mechanische Belastung des PV-Moduls (gerahmtes Modul) von Metawolf Solar HJT wurde mit 5400Pa (Auslegung: 3600Pa, Sicherheitsfaktor: 1,5) auf der Vorderseite und 2400Pa (Auslegung: 1600Pa, Sicherheitsfaktor: 1,5) auf der Rückseite getestet. Das PV-Modul (rahmenloses Modul) wurde auf der Vorderseite mit 3600Pa (Auslegung: 2400Pa, Sicherheitsfaktor 1,5) und auf der

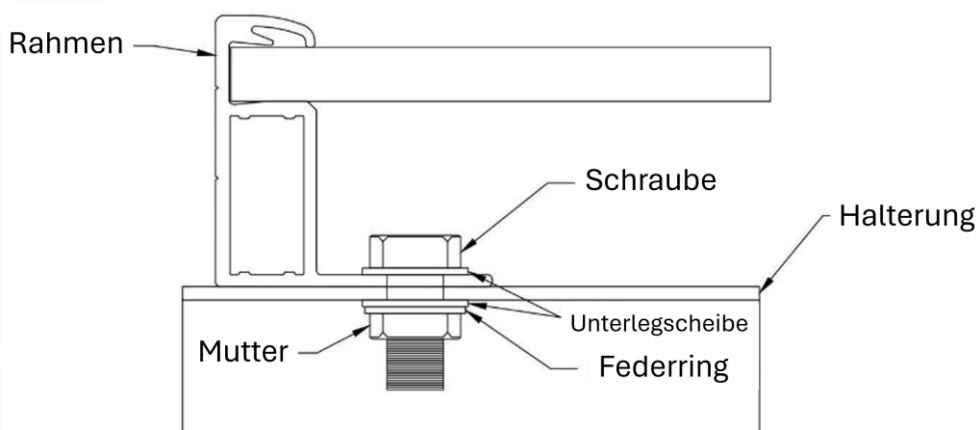
Rückseite mit 2400Pa (Auslegung: 1600Pa, Sicherheitsfaktor 1,5) getestet.  
 Wenn die Module in einer Umgebung mit Schnee oder starkem Wind installiert werden, sollten während der Installation besondere Maßnahmen was den Montageträger des Moduls angeht ergriffen werden, um die zu erwartenden Anforderungen zu erfüllen.

- 8) Unter dem Einfluss der Schwerkraft kann die Glasoberfläche der Module in unterschiedlichem Maße nachgeben, was sich am stärksten in der Mitte des Moduls zeigt. Die maximal zulässige Durchbiegung (wie in der Abbildung unten gezeigt) beträgt 20 mm, wenn die durch Verschraubung oder Klemmung befestigten Module nicht durch Wind oder Schnee belastet sind. Beachten Sie, dass ein von außen auf die Oberfläche der Module ausgeübter Druck zu einer stärkeren Senkung der Glasoberfläche während der Lagerung, des Transports und der Installation führen kann.



#### 4.5.2. Befestigung mit Schrauben

Die Module werden durch die Befestigungslöcher im hinteren Rahmen der Module mit der Tragkonstruktion verschraubt (wie in der Abbildung unten gezeigt).



Als Zubehör wird folgendes empfohlen:

### M8 Schrauben

Befestigungsteile	Model specifications	Material	Bemerkungen
Schrauben	M8 (Vollgewinde wird empfohlen)	Q235B/SUS304	Das Material für Befestigungselemente sollte entsprechend den örtlichen Gegebenheiten ausgewählt werden.
Unterlegscheibe	2*8	Q235B/SUS304	
Federring	8	Q235B/SUS304	
Mutter	M8	Q235B/SUS304	

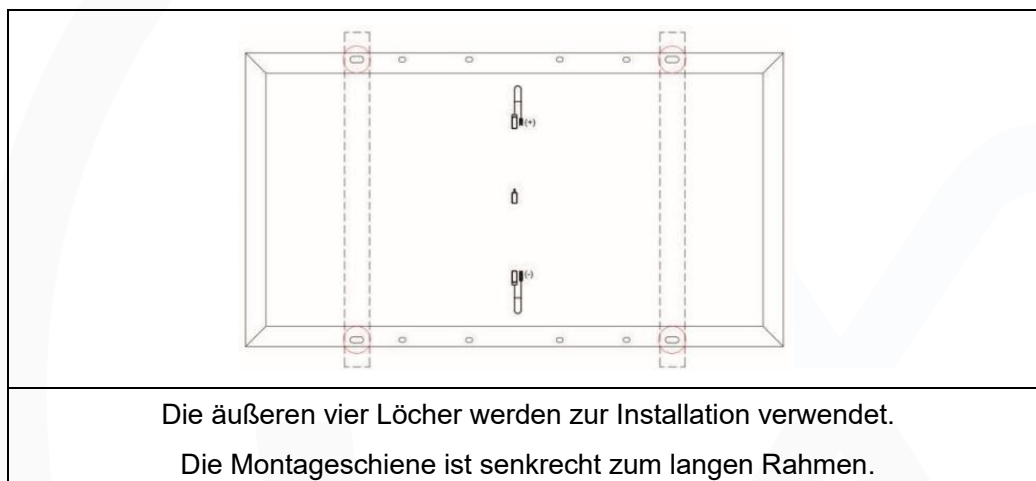
### M6 Schrauben

Befestigungsteile	Model specifications	Material	Bemerkungen
Schrauben	M6 (Vollgewinde wird empfohlen)	Q235B/SUS304	Das Material für Befestigungselemente sollte entsprechend den örtlichen Gegebenheiten ausgewählt werden.
Unterlegscheibe	2*6 (6.4*18 – 1.6 ISO 7093)	Q235B/SUS304	
Federring	6	Q235B/SUS304	
Mutter	M6	Q235B/SUS304	

\* **Hinweis:** Beachten Sie dabei den Drehmoment, mit dem die Schrauben nach Spezifikation angezogen werden müssen. Vorschlag: Anzugsdrehmoment für M8-Schrauben sollte innerhalb von 16 Nm – 20 Nm liegen, Anzugsdrehmoment für M6-Schrauben sollte innerhalb von 8Nm - 12 Nm liegen.

Schema der Modulmontage und entsprechende Belastung (gerahmt)

### Schematische Darstellung der Schraubmontage

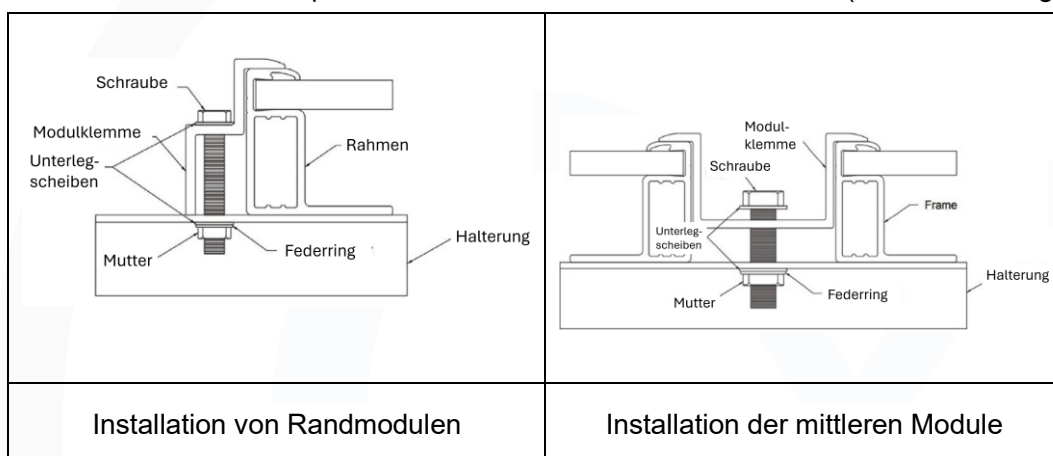


**Belastungstabelle in Pa**

Modultyp	Installationsmethode	Die Montageschiene ist senkrecht zum langen Rahmen
	Die äußeren vier Löcher werden zur Installation verwendet	
MW-SPxxx-B144DF-10		+5400 -2400
MW-SPxxx-B144DFT-10		+5400 -2400
MW-SPxxx-B144DFB-10		+5400 -2400
MW-SPxxx-B156DF-10		+5400 -2400
MW-SPxxx-B156DFT-10		+5400 -2400
MW-SPxxx-B156DFB-10		+5400 -2400
MW-SPxxx-8B144DF-10		+5400 -2400
MW-SPxxx-2B110DF-10		+5400 -2400
MW-SPxxx-2B120DF-10		+5400 -2400
MW-SPxxx-2B132DF-10		+5400 -2400

### 4.5.3. Befestigung mit Modulklemmen

Die Module sollten mit speziellen Modulklemmen installiert werden (siehe Abbildung)



Die Klemmen dürfen unter keinen Umständen das Glas berühren oder den Rahmen des Moduls verformen. Die vordere Kontaktfläche zwischen der Klemme und dem



Rahmen muss glatt sein, andernfalls kann der Rahmen beschädigt werden, was zu einer Beschädigung des Moduls führen kann.

Achten Sie stets darauf, dass kein Schatten durch die Klemmen auf die Vorderseite des Moduls fällt. Die Wasserabflussöffnung des Moduls darf ebenfalls nicht durch Klemmen blockiert werden. Bei gerahmten Modulen ist darauf zu achten, dass die Klemmen den Modulrahmen um mindestens 8 mm, aber um nicht mehr als 11 mm bedecken. Die Empfohlene Länge der Klemmen ist  $\geq 60$  mm, Dicke  $\geq 3$  mm.

Wenn die Klemmen an der kurzen Seite des Moduls angebracht sind, kann es in der Mitte des Moduls zu einer leichten Absenkung kommen, die aufgrund des großen Abstands der Stützpunkte und des Eigengewichts der Module.

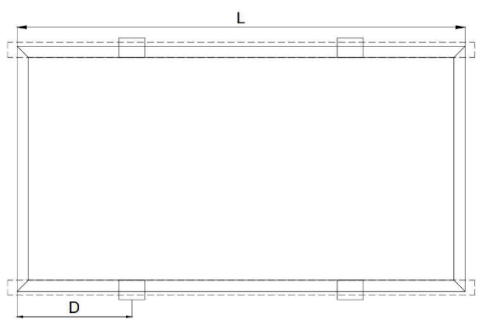
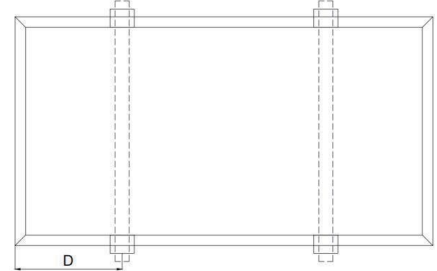

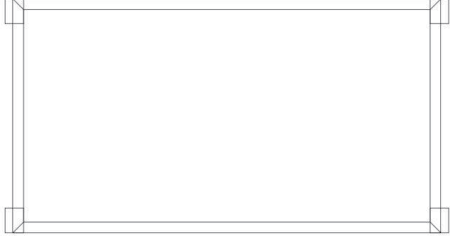
Die Absenkung verschwindet wenn das Modul wieder entfernt wird, was nicht zu Mikrorissen in den Zellen und Leistungseinbußen führt.

Die Formveränderung des Moduls kann unter schwierigen Bedingungen, wie z. B. starkem Schneefall, beträchtlich sein, da das Modul einer starken Schneelast ausgesetzt ist. Während der Formveränderung der Module kann die Anschlussdose oder das Glas mit dem darunter liegenden Hindernis in Berührung kommen, was zu einer großen Belastung des Rückglases führen kann und die Module anfällig für Bruch macht. Metawolf Solar schreibt daher vor, dass der Abstand zwischen dem darunter liegenden Struktur und der Anschlussdose oder dem Glas  $\geq 120$ mm betragen muss.

Bei der Installation der Module durch Klemmen an der kurzen Seite des Moduls sollte die Belastung berechnet und die Tragstruktur von professionellen Statikern entsprechend den lokalen Bedingungen des Projekts geprüft werden. Optische Mängel, die durch Eigengewicht oder andere mechanische Belastungen entstehen, gelten nicht als Mängel und werden nicht von der Garantie abgedeckt.

Installationsschema des Moduls (gerahmt) und entsprechende Belastung.

### Schema für die Montage mittels Modulklemmen

	
Die Montageschiene ist parallel zur langen Seite des Moduls	Die Montageschiene ist senkrecht zur langen Seite des Moduls
	
Klemmen an der kurzen Seite (keine Schiene)	Klemmen an vier Ecken (keine Schiene)

### Belastungstabelle in Pa

Installationsmethode / Modultyp	Die Montageschiene ist parallel zur langen Seite des Moduls	Die Montageschiene ist senkrecht zur langen Seite des Moduls						
		D=450±50mm	D=395±35mm	D=439±50mm	D=450±50mm	D=485±50mm	D=490±50mm	D=525±50mm
MW-SPxxx-M120DFB-10	+3600 -2400	/	+5400 -2400	/	/	/	/	/
MW-SPxxx-B120DF-10	+3600 -2400	/	+5400 -2400	/	/	/	/	/
MW-SPxxx-B120DFT-10	+3600 -2400	/	+5400 -2400	/	/	/	/	/
MW-SPxxx-B120DFB-10	+3600 -2400	/	+5400 -2400	/	/	/	/	/

MW-SPxxx- B132DF-10	/	/	/	/	+5400 -2400	/	/	/
MW-SPxxx- B132DFT-10	/	/	/	/	+5400 -2400	/	/	/
Installations- Methode  Modultyp	Die Montage- schiene ist parallel zur langen Seite des Moduls	Die Montageschiene ist senkrecht zur langen Seite des Moduls						
	D=450±5 0mm	D=395 ± 35mm	D=439 ±50mm	D=450 ±50mm	D=485 ±50mm	D=490 ±50mm	D=525 ±50mm	D=567± 50mm
MW-SPxxx- B132DFB-10	/	/	/	/	+5400 -2400	/	/	/
MW-SPxxx- B144DF-10	/	/	/	/	/	/	+5400 -2400	/
MW-SPxxx- B144DFT-10	/	/	/	/	/	/	+5400 -2400	/
MW-SPxxx- B144DFB-10	/	/	/	/	/	/	+5400 -2400	/
MW-SPxxx- B156DF-10	/	/	/	/	/	/	/	+5400 -2400
MW-SPxxx- B156DFT-10	/	/	/	/	/	/	/	+5400 -2400
MW-SPxxx- B156DFB-10	/	/	/	/	/	/	/	+5400 -2400
MW-SPxxx- 8M108DFB-10	/	/	/	+5400 -2400	/	/	/	/
MW-SPxxx- 8B108DF-10	/	/	/	+5400 -2400	/	/	/	/
MW-SPxxx- 8B108DFT-10	/	/	/	+5400 -2400	/	/	/	/
MW-SPxxx- 8B108DFB-10	/	/	/	+5400 -2400	/	/	/	/
MW-SPxxx- 8B144DF-10	/	/	/	+5400 -2400	/	/	/	/
MW-SPxxx- 2B110DF-10	/	/	/	/	/	+5400 -2400	/	/
MW-SPxxx- 2B120DF-10	/	+5400 -2400	/	/	/	/	/	/

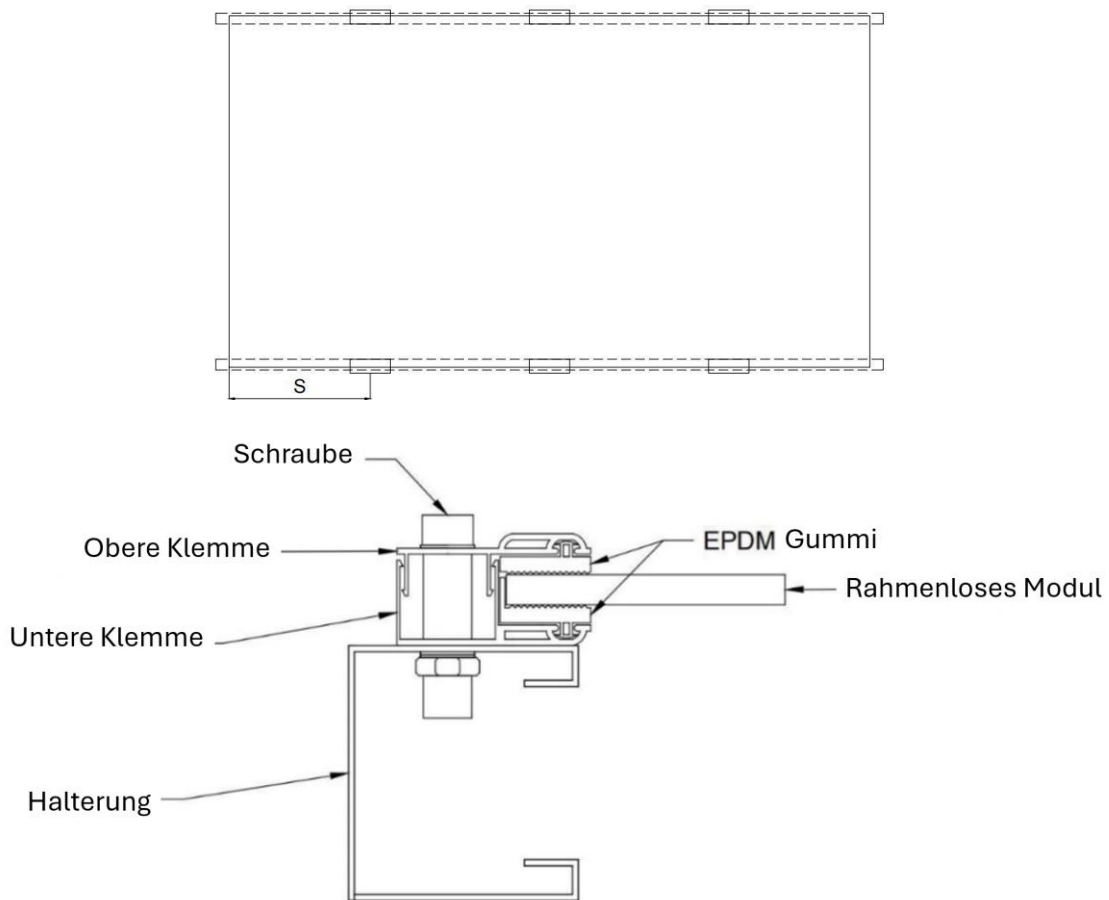
MW-SPxxx- 2B132DF-10	/	/	/	/	/	+5400 -2400	/	/
-------------------------	---	---	---	---	---	----------------	---	---

Installations methode  Modultyp	Klemmen an der kurzen Seite (keine Schiene)		Klemmen an vier Ecken (keine Schiene)
	60 ≤ A ≤ 200mm	60 ≤ A ≤ 200mm	/
MW-SPxxx- M120DFB-10	/	/	±1600
MW-SPxxx- B120DF-10	/	/	±1600
MW-SPxxx- B120DFT-10	/	/	±1600
MW-SPxxx- B120DFB-10	/	/	±1600
MW-SPxxx- 8M108DFB-10	±1800	±2000	±1600
MW-SPxxx- 8B108DF-10	±1800	±2000	±1600
MW-SPxxx- 8B108DFT-10	±1800	±2000	±1600
MW-SPxxx- 8B108DFB-10	±1800	±2000	±1600

Installationsschema der Module und entsprechende Belastung (rahmenlos)

Klemmen mit M8-Schrauben sollten das Glas nicht Beschädigen. Vermeiden Sie immer eine Abschattung durch die Klemmen. Stellen Sie sicher, dass an jedem Modul 6 Klemmen angebracht sind, wobei bei der Klemmenmontage 3 Klemmen an jeder Längsseite des Moduls angebracht werden sollten.

In Abhängigkeit von den örtlichen Schnee- und Windlasten sollten zusätzliche Klemmen oder Stützkonstruktionen verwendet werden, wenn eine übermäßige Druckbelastung zu erwarten ist, um sicherzustellen, dass das Modul der Belastung standhält. Das für die Installation verwendete Drehmoment beträgt 16-20N.

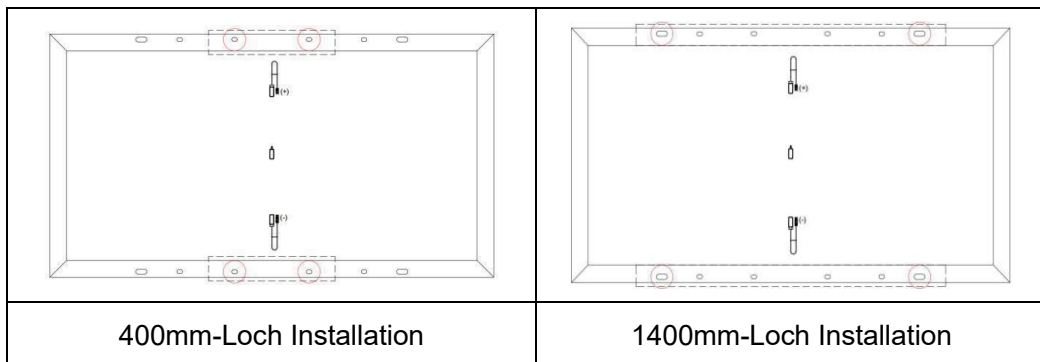


Modultyp	Distanz S	Klemmenlänge
MW-SPxxx-B120DN-10 MW-SPxxx-B120DNT-10	300 ~ 400mm	150mm
MW-SPxxx-B132DN-10 MW-SPxxx-B132DNT-10	300 ~ 400mm	150mm
MW-SPxxx-B144DN-10 MW-SPxxx-B144DNT-10	400 ~ 500mm	150mm
MW-SPxxx-B96DNT-10	200 ~ 300mm	150mm

#### 4.5.4. Installation bei Benutzung eines Tracking Systems

Das Modul kann auf dem Tracking-System wie zum Beispiel auf flachen einzelachsigen Trackern installiert werden. Die jeweiligen Installationslöcher sollten dann entsprechend der Konstruktion des Trägersystems ausgewählt werden. In der unten stehenden Tabelle sind die Installationsmethoden und die entsprechenden

mechanischen Belastungen aufgeführt. Der Systeminstallateur oder ein professioneller Konstrukteur sollten aber in jedem Fall die Tragfähigkeit des Trägersystems (Halterung, Fundament, usw.) entsprechend der gewählten Position der Montagebohrungen oder der Klemme überprüfen. Alle Schäden, die durch Konstruktionsänderungen oder Installationsfehler des Tracker-Herstellers verursacht werden, können von der Metawolf Solar-Garantie nicht abgedeckt werden.



**Belastungstabelle in Pa als Anhaltspunkt (Beispiele von Trackersystemen)**

Installations- methode	Beispiel Next tracker		Beispiel China XINBO tracker
	<b>Modultyp</b>	Kurze Montageschiene 400mm	500mm Montageschiene 400mm
MW-SPxxx-2B132DF-10	±2400	±1800	±2400

## 5 Elektrische Installation

### 5.1 Elektrische Leistungsmerkmale

- 1) Es besteht eine Messtoleranz von  $\pm 3\%$  zwischen dem Nennwert der elektrischen Leistungsparameter des Moduls wie  $I_{sc}$ ,  $V_{oc}$ ,  $P_{max}$  und dem Nennwert unter Standardtestbedingungen.

Die Standard-Testbedingungen für die Messung der Leistung der Vorderseite der Module (STC) sind wie folgt: Bestrahlungsstärke  $1000\text{W}/\text{m}^2$ , Luftmasse AM1.5, Modultemperatur  $25^\circ\text{C}$ .

Die Standard-Testbedingungen für die Messung der Leistung der Rückseite der Module (BSTC) sind wie folgt: Bestrahlungsstärke 135W/m<sup>2</sup>, Luftmasse AM1.5, Modultemperatur 25°C.

- 2) Die maximal zulässige Anzahl von Modulen in einer Strangschaltung ist nach den typischen Vorschriften zu berechnen und ist Standortabhängig. Zum Beispiel darf die Leerlaufspannung bei der zu erwartende niedrigsten Temperatur des Standortes sowohl den für die Module zulässigen Höchstwert der Systemspannung als auch die DC Seitige maximal erlaubte Spannung des Inverters nicht überschreiten. Normalerweise kann der VOC-Faktor nach der folgenden Formel berechnet werden.  $C_{Voc} = 1 - \beta_{Voc} \times (25 - T)$ . T ist dabei: Die erwartete niedrigste Temperatur am Installationsort,  $\beta$  ist dabei: VOC-Temperaturkoeffizient (% /°C, siehe Datenblatt der Module). Der empfohlene Höchstwert bei Serienschaltung ist [Maximale Systemspannung V / (1,25\*Voc)], der empfohlene Höchstwert des Stromes bei Parallelschaltung ist [Sicherungs-nennstrom / 1,25\*Isc].
- 3) Wenn mehrere Module (mehr als 1) in Serie oder Parallel geschaltet werden, müssen entsprechende Schutzmaßnahmen getroffen werden. Für jede Modulreihe müssen Strom- und Spannungsschutzeinrichtungen verwendet werden, und es dürfen keine Module mit unterschiedlichen Spezifikationen verwendet werden.

## 5.2 Leitungen und Kabel

- 1) Für alle Anschlussdosen, Steckverbinder und Steckerschutzhülsen der Module ist die Schutzart IP68 erforderlich.

Zur Serienschaltung stecken Sie den Pluspol einer Modulanschlussbox in den Minuspol einer anderen benachbarten Modulanschlussbox.

- 2) Verwenden Sie zur Verlängerung immer spezielle Solarkabel, die den örtlichen Brandschutz-, Bau- und Elektrovorschriften entsprechen. Verwenden Sie nur Spezialkabel, die mindestens 90°C temperaturbeständig und UV lichtbeständig sind als auch einen Querschnitt von mindestens 4mm<sup>2</sup> aufweisen, die als PV-Kabel für die Anwendung vor Ort vorgesehen sind. Es wird empfohlen, 4-6mm<sup>2</sup> PV-Spezialkabel bei der Dachziegelinstallation zu verwenden.

- 3) Metawolf Solar verlangt, dass alle Verkabelungen und elektrischen Anschlüsse mindestens den Anforderungen des National Electrical Code (NEC) als auch den lokalen Vorschriften und Auflagen entsprechen müssen.
- 4) Verwenden Sie lichtbeständige Kabelbinder und Kabelclips, um die Kabel an Halterungen oder Montageschienen zu befestigen.
- 5) Die Kabel sollten vor direkter Sonneneinstrahlung und vor Wasser geschützt werden. Drücken Sie nicht fest auf das Kabel, da dies zu mechanischen Beschädigungen führen kann.
- 6) Der Mindestbiegeradius des Kabels sollte 43 mm betragen.

### 5.3 Steckverbinder

- 1) Vor dem Anschließen der Steckverbinder ist zu überprüfen, ob Feuchtigkeit und Staub in den Steckverbindern ist. Falls Ja müssen diese gereinigt und getrocknet werden.
- 2) Ein falscher Anschluss kann zu Lichtbogenbildung und elektrischen Schlägen führen. Prüfen Sie, ob alle elektrischen Anschlüsse gesichert sind. Vergewissern Sie sich, dass alle Anschlüsse, die eingesteckt werden müssen, vollständig mechanisch verriegelt sind.
- 3) Verbinden Sie keine unterschiedlichen Stecker (Marke und Modell) miteinander.

### 5.4 Bypass Diode

Im Falle eines Diodenausfalls kontaktieren Sie bitte umgehend Metawolf Solar und öffnen Sie die Anschlussdose nicht selbst.

### 5.5 Anti-Pid und Wechselrichter-Kompatibilität

Metawolf Solar PV-Module sind mit den strengsten PID-Tests zertifiziert und getestet. Die negative Elektrode der Module muss in der Regel nicht elektrisch mit Masse (Erde) verbunden werden, so dass die Module sowohl mit isolierten (mit Transformator) oder nicht isolierten Wechselrichtern kompatibel sind.



## 6 Erdung

### 6.1 Erdung des Modulrahmens

Der Modulrahmen sollte in jedem Fall geerdet werden, um Blitzeinschläge zu vermeiden und die elektrische Sicherheit zu gewährleisten. Die Erdung kann mit einem 4mm<sup>2</sup> -Kupferdraht durch die benachbarte Erdungsbohrung am Modulrahmen angeschlossen werden. Wenn keine Erdungsbohrung vorhanden ist, können Sie auch eine ungenutzte Montagebohrung am Rahmen für die Erdung verwenden.

### 6.2 Erdung mittels einer Schraube

Bei der Erdung mit einer Schraube muss die Eloxalschicht des Rahmens durchdringen werden und die Schraube muss fest angezogen werden, um sie zu sichern.

### 6.3 Der Erdungsleiter

Der Erdungsleiter oder der Erdungsdraht kann aus Kupfer, einer Kupferlegierung oder einem anderen Material bestehen, das als elektrischer Leiter verwendet wird und mindestens die Anforderungen des entsprechenden National Electrical Code (NEC) erfüllt. Der Erdungsleiter muss durch einen geeigneten Erder mit der Erde verbunden sein.

### 6.4 Die folgenden Erdungsmethoden sind zulässig:

#### 6.4.1 Verwendung der Erdungsbohrung für die Erdung

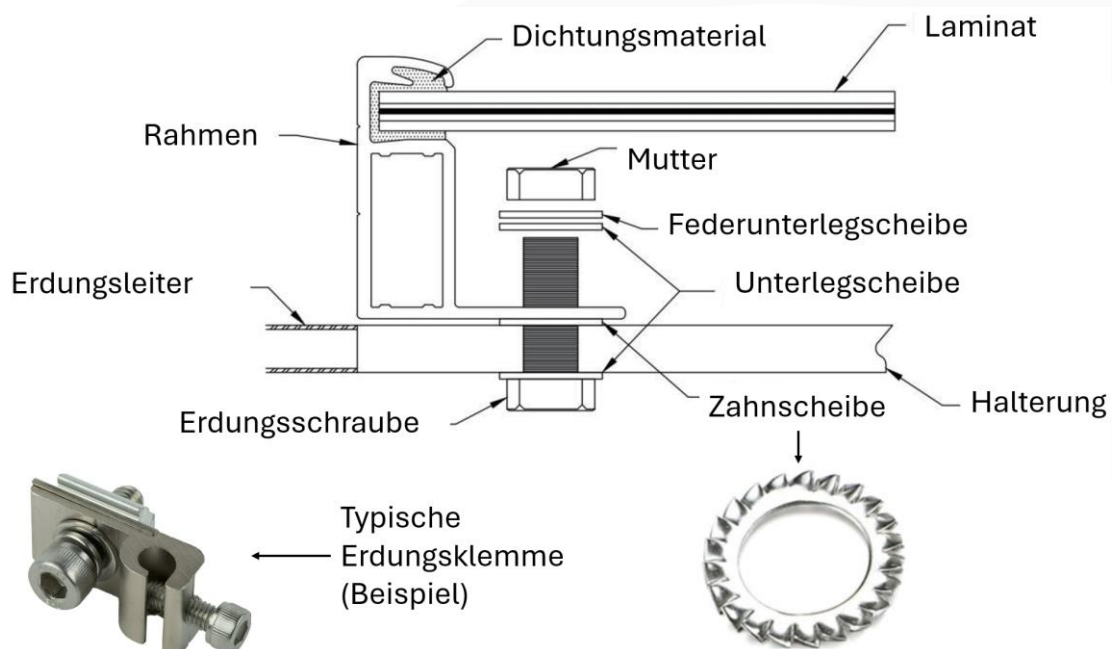
- 1) Auf der Rückseite des Moduls befindet sich in der Mitte der langen Seite des Rahmens in der Nähe des Randes ein Erdungsloch mit einem Durchmesser von 5 mm.
- 2) Die Erdung zwischen den Modulen und der Unterkonstruktion als auch die Erdung der Unterkonstruktion selbst sollte von einem qualifizierten Elektriker vorgenommen werden. Die verwendete Erdungsvorrichtung sollte von einem qualifizierten Elektrohersteller bezogen werden. Das empfohlene Drehmoment der Schraube in der Erdungsbohrung beträgt 2,3 Nm. Verwenden Sie einen Kupferdraht der Größe 12AWG als

Erdungsanschluss. Der Kupferdraht darf während der Installation nicht durch mechanischen Druck beschädigt werden.

#### 6.4.2 Erdung mittels unbenutzter Montagebohrungen

Vorhandene, aber nicht zur Befestigung genutzte Befestigungslöcher am Modul können für die Installation der Erdungsvorrichtung verwendet werden.

- 1) Richten Sie das Loch der Erdungsklemme auf das Montageloch des Rahmens aus. Verwenden Sie die Erdungsschraube, um sie durch die Erdungsklemme und den Rahmen zu führen.
- 2) Setzen Sie die Zahnscheibe (Sicherungs-Unterlegscheibe mit Zähnen) auf die andere Seite und ziehen Sie dann die Sicherungsmutter fest.
- 3) Führen Sie das Erdungskabel durch die Erdungsklemme. Das Material und die Größe des Erdungsdrahtes sollten den Anforderungen der jeweiligen nationalen, regionalen und lokalen Gesetze, Vorschriften und Normen entsprechen.
- 4) Ziehen Sie die Befestigungsschrauben des Erdungskabels an, um die Installation abzuschließen.



### 6.4.3 Sonstige Erdungsvorrichtungen von Drittanbietern

Metawolf-Solarmodule können mit der Erdungsvorrichtung eines Drittanbieters geerdet werden, aber die Erdung muss zuverlässig und zertifiziert sein, und das Erdungsmaterial muss in Übereinstimmung mit den Anforderungen des Herstellers betrieben werden.

## 7 Betrieb und Wartung

Es muss eine regelmäßige Inspektion und Wartung der Module durchgeführt werden, die in der Verantwortung des Nutzers liegt, insbesondere innerhalb der Garantiezeit. Der Leistungsschalter sollte vor der Inspektion ausgeschaltet werden. Wenn Module beschädigt sind, sollte der Metawolf Solar innerhalb von zwei Wochen nach Feststellung des Fehlers benachrichtigt werden, und es sollte der gleiche Modultyp als Ersatz verwendet werden. Berühren Sie nicht die stromführenden Teile des Kabels oder des Steckers während der Wartungsarbeiten.

### 7.1 Reinigung

Staubansammlung auf der Glasoberfläche des Moduls verringert dessen Leistung. Lokale Verunreinigungen wie Blätter und Vogelkot kann sogenannte Hot Spots verursachen. Das Ausmaß der Auswirkungen hängt von der Lichtdurchlässigkeit der Verschmutzung ab. Die Module sollten regelmäßig gereinigt werden, da eine kleine Menge Staub auf dem Glas bereits stark die Intensität und Gleichmäßigkeit des absorbierten Sonnenlichts beeinträchtigen kann.

Bei der Reinigung besteht die Gefahr, dass die Module und andere Komponenten beschädigt werden, und es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags. Daher sollte zum einen darauf geachtet werden, dass die Module vor Beschädigungen geschützt werden, indem man zur Reinigung auf keinen Fall ein Material mit rauer Oberfläche zur Reinigung verwendet. Zum anderen muss geeignete Schutzausrüstung wie zum Beispiel isolierende Handschuhe trägt.

Prüfen Sie die Module vor der Reinigung auf Risse, Schäden und lose Verbindungen.

Vergewissern Sie sich, dass der Stromkreis unterbrochen ist, bevor Sie die Module reinigen, da das Berühren freiliegender, stromführender Teile zu Verletzungen führen kann.

Um die Gefahr eines elektrischen Schlages oder einer Verbrennung zu verringern, wird empfohlen, die Photovoltaik-Module am frühen Morgen oder am Abend zu reinigen, wenn das Sonnenlicht noch nicht stark ist und die Temperatur der Module niedrig ist, insbesondere in Gebieten mit höheren Temperaturen.

Versuchen Sie nicht, Photovoltaikmodule mit zerbrochenem Glas oder freiliegenden Drähten zu reinigen, da dies zu einem Stromschlag führen kann.

Die Häufigkeit der Reinigung hängt davon ab, wie schnell sich der Schmutz auf den Modulen ansammelt. Unter normalen Umständen reinigt der Regen die Oberflächen der Module, wodurch die Häufigkeit der Reinigung verringert wird.

## 7.2 Empfohlene Reinigungsmethoden

### **Methode A: Reinigung mit dem Hochdruckreiniger**

Anforderungen an die Wasserqualität

PH Wert: 5-7

Chlorid- oder Salzgehalt: 0-3000 mg/L

Trübungsgrad: 0-30 NTU

Leitfähigkeit: 1500~3000 us/cm

Gelöste Feststoffe insgesamt (TDS):  $\leq 1000$  mg/L

Wasserhärte - Kalzium- und Magnesium-Ionen: 0-40 mg/L

Es muss nicht-alkalisches Wasser verwendet werden, und wenn verfügbar, sollte enthärtetes Wasser verwendet werden.

Der empfohlene maximale Wasserdruck beträgt 4MPa (40bar)

### **Methode B: Reinigung mit Druckluft**

Die Druckluftreinigung wird empfohlen, um lockere Flecken (wie Staub) auf den Modulen zu reinigen. Diese Methode kann angewendet werden, solange eine solche Reinigung vor Ort effizient genug ist.

### **Methode C: Mechanische Nassreinigung**

Bei starken Verschmutzungen auf der Oberfläche der Module kann eine elektrisch isolierte Bürste, ein Schwamm oder ein anderes weiches Reinigungswerkzeug mit Vorsicht verwendet werden.

Vergewissern Sie sich, dass alle Bürsten oder andere weiche Reinigungswerkzeuge aus elektrisch isolierendem Material bestehen, um das Risiko eines Stromschlags zu minimieren. Vergewissern Sie sich, dass es sich um weiche und saubere Reinigungswerkzeuge handelt um das Glas oder den Aluminiumrahmen nicht zu verkratzen..

Bei Ölflecken kann auch ein umweltfreundlicher Ölreiniger verwendet werden.

#### **Methode D: Reinigungsroboter Reinigung**

Wenn der Reinigungsroboter für die Trockenreinigung verwendet wird, muss das Bürstenmaterial aus weichem Kunststoff bestehen, um die Glasoberfläche und den Rahmen aus Aluminiumlegierung während und nach der Reinigung nicht zu zerkratzen.

Das Gewicht des Reinigungsroboters sollte nicht zu schwer sein, Modulschäden und Leistungseinbußen, die durch unsachgemäße Reinigung des Reinigungsroboters verursacht werden, fallen nicht unter die Garantie von Metawolf Solar.

### **7.3 Visuelle Inspektion der Module**

Sichtprüfung der Module auf optische Mängel muss regelmäßig ausgeführt, insbesondere wie folgt:

- 1) Prüfen Sie, ob das Glas des Moduls gesprungen ist.
- 2) Korrosion bei der Lötung der Zellverbindern (während der Installation oder des Transports wurde das Verkapselungsmaterial beschädigt, wodurch Feuchtigkeit in die Module eindrang und Korrosion ausgelöst wurde).
- 3) Überprüfen Sie die Photovoltaik-Module auf Anzeichen von Alterung, einschließlich möglicher Schäden durch Nagetiere oder durch Klimaalterung. Prüfen Sie ob alle Anschlüsse noch fest verbunden oder korrodiert sind. Prüfen Sie und stellen Sie sicher, dass die Module noch gut geerdet sind.
- 4) Achten Sie darauf, dass kein scharfer Gegenstand mit der Oberfläche des Moduls in Berührung ist.

- 5) Prüfen Sie, ob ein oder mehrere Module durch Hindernisse oder Fremdkörper blockiert ist.
- 6) Überprüfen Sie, ob die Befestigungsschrauben zwischen dem Modul und der Halterung locker oder beschädigt sind, und ziehen Sie sie rechtzeitig nach oder tauschen Sie sie aus.
- 7) Prüfen Sie, ob die Module verschmutzt sind und gereinigt werden müssen.

## 7.4 Inspektion von Steckverbindern und Kabeln

Es wird empfohlen, alle 6 Monate eine vorbeugende Inspektion wie folgt durchzuführen:

- 1) Prüfen Sie den festen Sitz der Stecker und ob die Kabelverbindung mechanisch gesichert ist.
- 2) Prüfen Sie auf rissige Dichtungsmasse und Risse in der Anschlussbox.