

# SOLIBRO



## **INSTALLATIONS- UND BETRIEBSANLEITUNG**

Solibro Solarmodule SL2 und SL2-F  
der Generation 2.1 und 2.2

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>PLANUNG</b>	<b>4</b>
2.1	Technische Daten	4
2.2	Anforderungen	5
2.3	Montage-Varianten	8
2.4	Elektrische Auslegung	10
<b>3</b>	<b>MONTAGE</b>	<b>11</b>
3.1	Sicherheit und Transport	11
3.2	Vorbereitung zur Montage	13
3.3	Modulmontage	14
<b>4</b>	<b>ELEKTRISCHER ANSCHLUSS</b>	<b>15</b>
4.1	Sicherheit	15
4.2	Sicherheit bei elektrischen Montagearbeiten	16
4.3	Anschluss Module	16
4.4	Nach der Installation	17
<b>5</b>	<b>ERDUNG</b>	<b>18</b>
5.1	Funktionserdung des negativen Pols	18
5.2	Potentialausgleich	19
<b>6</b>	<b>STÖRUNGEN</b>	<b>19</b>
<b>7</b>	<b>RECYCLING</b>	<b>19</b>
<b>8</b>	<b>WARTUNG UND REINIGUNG</b>	<b>20</b>
<b>9</b>	<b>ZUSÄTZLICHE ANGABEN</b>	<b>21</b>

#### DOKUMENTREVISION 3

Dieses Dokument ist ab Januar 2017 für die folgenden Produktserien gültig:  
SL2 und SL2-F Solarmodule der Produkt-Generation G2.1 und G2.2.

Änderungen der technischen Parameter und des Designs sind vorbehalten. Bei der Ausführung der Installations-, Montage- oder Wartungsarbeiten an den Solarmodulen gelten die zum Herstellungszeitpunkt des betroffenen Moduls aktuellen Datenblätter und Kundeninformationen.

## 1 EINLEITUNG

Mit Solarmodulen der Solibro GmbH (nachfolgend Solibro) können Sie die unbegrenzt vorhandene Sonnenenergie direkt und umweltfreundlich in elektrische Energie umwandeln. Damit Sie das gesamte Leistungsvermögen der Solibro Solarmodule ausschöpfen können, lesen Sie die nachfolgende Anleitung bitte sorgfältig durch und beachten Sie die Hinweise. Das Nichtbeachten der Anleitung führt zum Verlust der Garantie und kann zu Personen- und Sachschäden führen. Diese Montageanleitung beschreibt die sichere Montage von CIGS Solarmodulen.

- Lesen Sie die Montageanleitung vor der Montage aufmerksam durch.
- Bewahren Sie die Montageanleitung während der Nutzungsdauer der Solarmodule auf.
- Stellen Sie sicher, dass diese Montageanleitung dem Betreiber jederzeit zugänglich ist.
- Geben Sie die Montageanleitung an jeden nachfolgenden Besitzer oder Benutzer der Solarmodule weiter.
- Fügen Sie jede vom Hersteller erhaltene Ergänzung ein.
- Beachten Sie mitgeltende Dokumente.

### BESTIMMUNGSGEMÄßE VERWENDUNG

Die Anleitung gibt Informationen zur Sicherheit im Umgang mit dem CIGS Qualitätssolarmodul der Solibro GmbH sowie zur Aufstellung, Montage, Verschaltung und Pflege.

Diese Anleitung gilt für SOLIBRO Solarmodule:

- SL2
- SL2-F

der Generation 2.1 und 2.2.

### SYMBOLE UND AUSZEICHNUNGEN

In dieser Montageanleitung werden Symbole und Auszeichnungen für ein einfaches und schnelles Verständnis verwendet.

SYMBOLE	BESCHREIBUNG
→	Handlung mit einem Schritt oder mit mehreren Schritten.
▪	Aufzählung
✓	Beim Ausführen einer Handlung sicherstellen, Ergebnis einer Handlung prüfen.
⊘	Nicht zulässiges Ausführen einer Handlung.

### SICHERHEITSVORSCHRIFTEN

Für die Einhaltung aller relevanten gesetzlichen Vorschriften und Richtlinien ist der Betreiber des Solarmoduls verantwortlich.

- Solarmodule nur in Übereinstimmung mit folgenden Vorschriften und Standards in Betrieb nehmen, betreiben und instand halten:
- Installations- und Montageanleitung.
- Landesspezifische Verordnungen z.B. Baurecht, Betriebssicherheit, Gefahrgut und Umweltschutz.

- Anlagenspezifische Bestimmungen und Erfordernisse.
- Gültige landesspezifische Gesetze, Vorschriften und Regelungen zur Planung, Montage und zum Betrieb von Solarstromanlagen und zu Arbeiten am und auf dem Dach.
- Gültige internationale, nationale und regionale Vorschriften, insbesondere zur Installation elektrischer Geräte und Anlagen, zu Arbeiten mit Gleichstrom und Vorschriften des zuständigen Energieversorgungsunternehmens zum Parallelbetrieb von Solarstromanlagen.
- Vorschriften zur Unfallverhütung.
- Vorschriften der Bau-Berufsgenossenschaft (z.B. Nutzung von isolierten und trockenen Werkzeugen).
- Setzen Sie keinesfalls Lichtkonzentratoren (z.B. Linsen) ein, um die Leistung des Moduls zu erhöhen. Das Modul kann dadurch beschädigt werden.

### PERSONAL-QUALIFIKATIONEN

Betreiber und Installateur sind dafür verantwortlich, dass Montage, Instandhaltung, Inbetriebsetzung und Demontage nur von ausgebildeten Fachkräften durchgeführt werden.

### GÜLTIGKEIT

Diese Anleitung gilt nur für Solarmodule der Firma Solibro. Solibro übernimmt keine Haftung für Schäden, die dadurch entstehen, dass diese Anleitung nicht beachtet wurde.

- Verschaltung und Dimensionierung der Anlage beachten.
- Die Beachtung aller erforderlichen Sicherheitsvorschriften bei Auslegung und Installation liegt in der Verantwortung des Errichters der Anlage.

Diese Anleitung begründet keine Haftung der Firma Solibro. Solibro haftet nur im Rahmen vertraglicher Vereinbarungen oder im Rahmen von übernommenen Garantien. Solibro übernimmt keine Verantwortung über die Funktionsfähigkeit und Sicherheit der Module hinaus.

- Beachten Sie auch die Anleitungen für die anderen Systemkomponenten.
- Sollten Ihre Fragen in dieser Anleitung nicht ausreichend beantwortet werden, wenden Sie sich bitte zunächst an Ihren Systemlieferanten oder an den Produktservice.

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Webseite [www.solibro-solar.com](http://www.solibro-solar.com)

### MITGELTENDE DOKUMENTE

Diese Montageanleitung ist nur zusammen mit folgenden technischen Informationen gültig.

DOKUMENTTYP
Produktdatenblatt
Liste freigegebener Klemmen und Montagesysteme
Verpackungs- und Transportinformation
Installationsanleitung Slide-In

2 PLANUNG

2.1 TECHNISCHE DATEN

PRODUKTLINIE	SL2	SL2-F
Typ	Ungerahmt	Gerahmt
Fläche	0,94 m²	0,95 m²
Gewicht	16,5 kg	18,0 kg
Max. Systemspannung V <sub>sys</sub>	1000 V	1000 V
Max. Rückstrombelastbarkeit I <sub>R</sub>	4 A	4 A
Anschlussdose	Schutzart IP67 mit Bypassdiode	Schutzart IP67 mit Bypassdiode
Steckverbinder	Renhe 05-6 (Elektrische Kontakte vor unbeabsichtigter Berührung geschützt, verpolungssicher, UV-beständig, witterungsbeständig von -40 °C bis +90 °C, ausgelegt für 1000 V DC und 30 A). Nur trennbar mit Werkzeug RH-01 von Renhe.	
Brandklasse	C	C
Designlast Druck (IEC 61215-2)	Bis 1600 Pa*	Bis 3600 Pa*
Designlast Zug (IEC 61215-2)	Bis 1600 Pa*	Bis 1600 Pa*
Zulässige Modultemperatur im Dauerbetrieb	-40 °C bis +85 °C (-40 °F bis +185 °F)	
Zertifikate	CE; IEC 61646 (Ed. 2); IEC 61730 (Ed. 1) Anwendungs-klasse A; MCS, UL 1703 (CSA)	CE; IEC 61646 (Ed. 2); IEC 61730 (Ed. 1) Anwendungs-klasse A; MCS, UL 1703 (CSA)

\* getestet mit einem Sicherheitsfaktor  $\gamma_m$  von 1,5

Abb. 1: Außenmaße (in mm) und Komponenten für SL2 und SL2-F

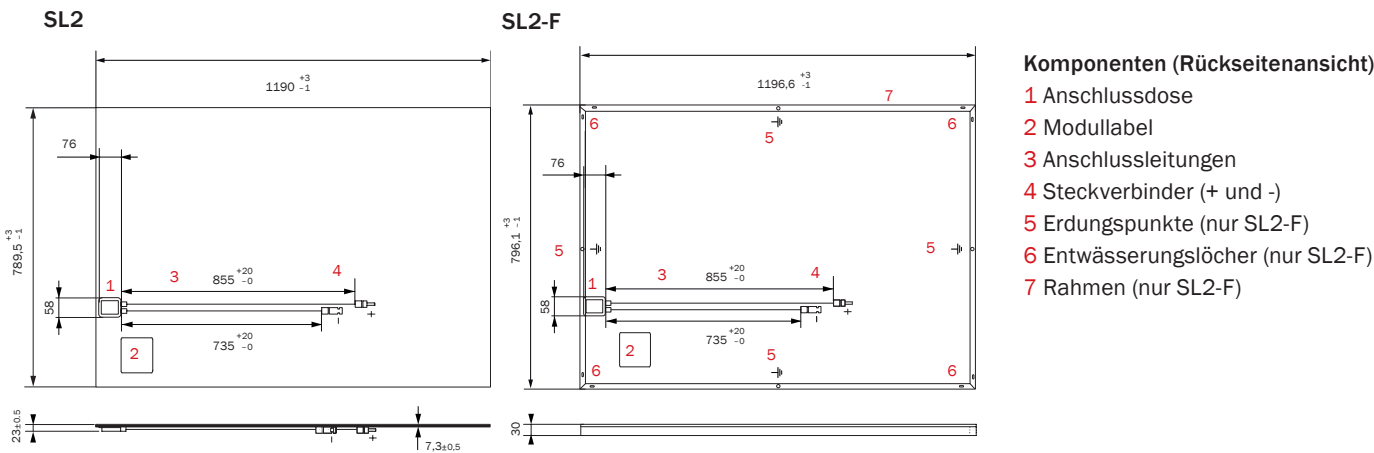


Abb. 2: Modullabel SL2 & SL2-F



## 2 PLANUNG

### 2.2 ANFORDERUNGEN

#### Aufstellungsort

Die nachfolgenden Informationen dienen dem Planer als Orientierung. Sie können nicht alle technischen Möglichkeiten und Montage-Varianten wiedergeben. Es werden vielmehr die Mindestanforderungen für die Modulmontage dargelegt.

#### Beachten Sie folgende Hinweise zum Aufstellort:

- Module sind nach IEC 61646, 61730 und UL 1703 für den sicheren Betrieb im gemäßigten Klima geprüft.
  - Module sind keine explosionsgeschützten Betriebsmittel.
- 
- Module nicht in der Nähe von leicht entzündlichen Gasen und Dämpfen betreiben (Gasbehälter, Tankstellen).
  - Module nicht starken chemischen Belastungen aussetzen.
  - Die Anschlussdose ist nur spritzwassergeschützt (IP67).
  - Module nicht in geschlossenen Räumen installieren.
  - Module nicht an Orten installieren, an denen sich stehendes Wasser bilden kann.
  - Die Module sind nicht für einen mobilen Einsatz geeignet.
  - Eine Dachintegrierte Montage (BIPV) ist nicht erlaubt.

#### Anforderungen an das Montagegestell

Das Montagegestell:

- entspricht der erforderlichen Statik.
  - entspricht den örtlichen Schnee- und Windlastanforderungen.
  - ist standsicher im Boden, auf dem Dach oder an der Fassade verankert.
  - leitet am Modul auftretende Kräfte in die Unterkonstruktion weiter.
  - stellt eine gute Hinterlüftung des Moduls sicher.
  - ermöglicht in Kombination mit einer geeigneten Klemme ein stressfreies, temperaturbedingtes Ausdehnen und Zusammenziehen des Moduls und der Unterkonstruktion.
  - besitzt elektrochemische Eigenschaften, welche eine Korrosion zwischen unterschiedlichen Metallen verhindert.
  - schafft eine planebene Auflagefläche zur Aufnahme der Module mit einer max. Abweichung von 3 mm/m in alle Richtungen
- 
- Klemmen und Schienensystem aufeinander abstimmen.
  - Sicherstellen, dass keine mechanischen Belastungen am Modul erzeugt werden (z. B. Schwingungen, Drehungen oder Dehnungen).

---

#### HINWEIS!

Stellen Sie sicher, dass die Unterkonstruktion auf Erdpotential liegt ( $R \leq 10 \Omega$ ).

---

- Weitere Hinweise siehe Kapitel 3

#### Anforderungen an die Modulausrichtung

- Installation im Quer- oder Hochformat möglich.
  - Installation mit der Anschlussdose im oberen Bereich des Moduls. Die Anschlussleitungen hängen nach unten.
  - Der optimale Neigungswinkel des Moduls ist vom Breitengrad abhängig.
- 
- Entwässerungsöffnungen nicht abdichten.
  - Sicherstellen, dass Regen- und Schmelzwasser frei ablaufen kann.
  - Wir empfehlen einen minimalen Neigungswinkel von 3°
  - Ein Winkel von 20° begünstigt die Selbstreinigung bei Regen

#### Brandschutz

Beachten Sie auch gültige Vorschriften und Sicherheitshinweise betreffend der Brandschutzklasse bei Dachinstallationen. Das Modul gehört zur Brandklasse C.



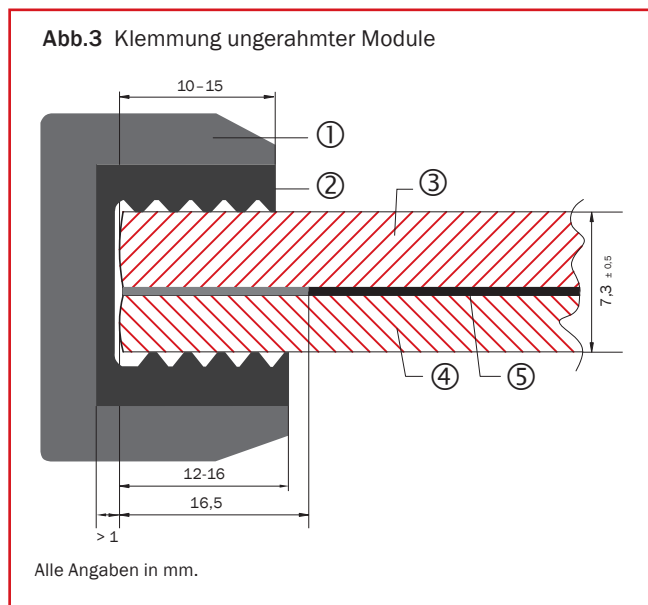
## 2 PLANUNG

### Anforderungen an das Klemmsystem für ungerahmte Module

Es dürfen nur von Solibro freigegebene Klemmen installiert werden. Die Liste aller freigegebenen Klemmen ist auf [www.solibro-solar.com](http://www.solibro-solar.com) erhältlich.

Solibro kann auf Anfrage Klemmen testen und im Erfolgsfall freigeben.

- Sämtliche Berührungen zwischen Metall der Klemme und dem Modulglas müssen verhindert werden.
- Geeignete silikonölfreie Gummiauflage zwischen Modul und Unterkonstruktion bzw. Klemme verwenden mit einer Materialstärke von jeweils 3 mm zu den glasberührenden Seiten.
- Die Gummimischung als Isolationsmaterial muss einen Durchgangswiderstand von mindestens  $1 \cdot 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$  aufweisen, gemäß ASTM D257.
- Materialhärte für die Gummiauflage sollte zwischen 45 bis 75 auf der Shore-A-Skala sein.
- Sicherstellen, dass die Gummiauflage vollständig aufliegt und nicht verrutscht.
- Die Gummiauflage muss mindestens 25 Jahre alters- und UV-beständig sein.
- Klemmbreite:  $\geq 120 \text{ mm}$
- Die Klemmhöhe von 7,3 mm (Moduldicke), einschließlich der Pressung des EPDM Gummis, darf im montierten Zustand nicht unterschritten werden.
- Klemmen dürfen keinen Schatten auf die aktiven Zellen werfen.
  - Der Abstand von der Glaskante bis zur ersten aktiven Zelle beträgt 16,5 mm (Abb. 3).
- Glaseinstand einhalten (Abb. 3):
  - 10–15 mm an der Moduloberseite
  - 12–16 mm an der Modulunterseite
- Seitlichen Abstand zwischen Glaskante und Klemmeninnen-seite einhalten:
  - $> 1 \text{ mm}$  bei  $25^\circ \text{C}$  für thermische Ausdehnung des Moduls (Abb. 3)
  - Stellen Sie sicher, dass die Verschraubung keine zusätzlichen Spannungen am Modul erzeugt. Die Module sind spannungsfrei und schwimmend zu lagern. Es wird ein Anzugsmoment der Schraube zwischen dem Glas-Glas-Modul und der Klemme von 8–10 Nm empfohlen.
- Siehe mitgeltende Dokumente „Liste freigegebener Klemmen und Montagesysteme“



- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| ① Klemme (schematisch) | ③ Glas (Moduloberseite)  |
| ② Gummi                | ④ Glas (Modulunterseite) |
|                        | ⑤ Aktive Fläche          |

### Anforderungen an das Klemmsystem für gerahmte Module

Bei Verwendung von gerahmten Solibro Produkten ist sicherzustellen, dass keine Potentialdifferenz zwischen Rahmen und der Erde vorliegt. Hierfür stehen 2 Möglichkeiten zur Verfügung:

#### Option 1:

Verwendung von Erdungsklemmen mit Erdungsfunktion aus der freigegebenen Solibro Klemmliste. Solibro kann auf Anfrage Klemmen testen und im Erfolgsfall freigeben.

#### Option 2:

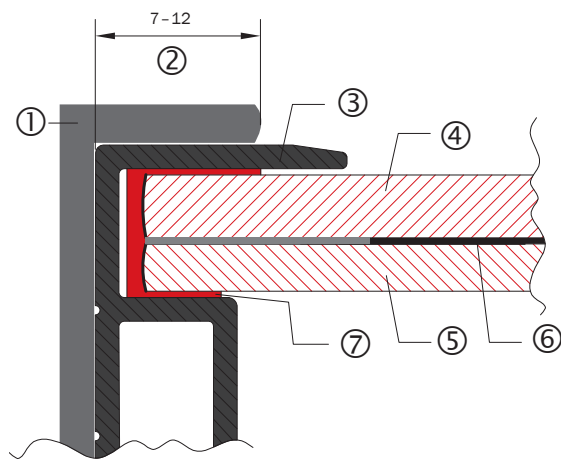
Der Potentialausgleich des Modules muss über eine der vorhandenen Erdungsbohrungen am Modulrahmen erfolgen. In diesem Fall ist die Verwendung von Klemmen ohne Erdungsfunktion zugelassen, sofern diese nachfolgende Kriterien erfüllen:

- Klemmhöhe entsprechend 30 mm Rahmenhöhe
- Klemmtiefe: 7-12 mm
- Klemmen, welche die Statik-Anforderungen des Standorts erfüllen
- Langzeitstabile Klemmen, welche die Module sicher am Montagegestell fixieren
- Klemmen deformieren den Rahmen nicht
- Mindestbreite Mittelklemme:  $\geq 40$  mm
- Mindestbreite Endklemme:  $\geq 40$  mm

→ Siehe mitgeltende Dokumente „Liste freigegebener Klemmen und Montagesysteme“

→ Siehe auch Informationen zum Potentialausgleich im Kap. 5.2

**Abb.4** Klemmung gerahmter Module



Alle Angaben in mm.

- |               |                          |
|---------------|--------------------------|
| ① Klemme      | ④ Glas (Moduloberseite)  |
| ② Klemmtiefe  | ⑤ Glas (Modulunterseite) |
| ③ Modulrahmen | ⑥ Aktive Fläche          |
|               | ⑦ Rahmentape             |

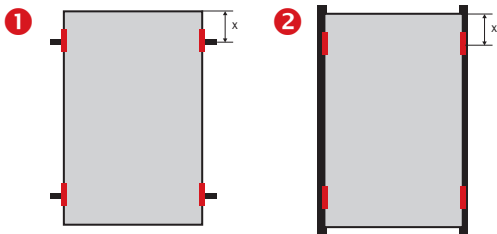
2 PLANUNG

2.3 MONTAGE-VARIANTEN

Freigegebene Klemmbereiche und Montage-Varianten für die Solarmodule (Draufsicht). Die angegebenen Maße (in mm) beziehen sich auf den Abstand zwischen Modulkante und Klemmen-Mitte. Die abgebildeten Montage-Varianten gelten für die Installation im Hoch- und Querformat.

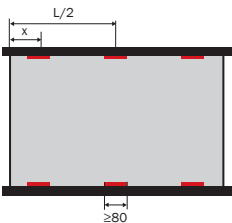
Ungerahmte Module

Montage mit Klemmen



Klemmbereich [x] Unterkonstruktion quer Punktlagerung ❶	Klemmbereich [x] Unterkonstruktion längs Punktlagerung ❷	Design-Load Zulässige statische Belastung [Pa]	Test-Load bei Sicherheits- faktor $\gamma_m=1,5$ [Pa]*
240 mm ± 25 mm	240 mm ± 25 mm	⬇️ 1.600 ⬆️ 1.600	⬇️ 2.400 ⬆️ 2.400

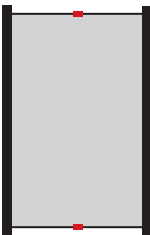
Einlegesystem



Klemmbereich [x] Unterkonstruktion längs Punktlagerung	Design-Load Zulässige statische Belastung [Pa]	Test-Load bei Sicherheits- faktor $\gamma_m=1,5$ [Pa]*
50 mm ± 20 mm	⬇️ 1.600 ⬆️ 1.600	⬇️ 2.400 ⬆️ 2.400

Die beschriebene Montage-Variante für ungerahmte Module ist nur als Punktlagerung zugelassen.

Solibro Slide-In



Durchgängige Lagerung als Linienlagerung	Design-Load Zulässige statische Belastung [Pa]	Test-Load bei Sicherheits- faktor $\gamma_m=1,5$ [Pa]*
	⬇️ 1.600 ⬆️ 1.600	⬇️ 2.400 ⬆️ 2.400

Die beschriebene Montage-Variante für ungerahmte Module ist als Linienlagerung zugelassen.

Das Modul kann sich bei allen Varianten bei maximal zulässiger Belastung um bis zu 15 mm verbiegen. Das Glas darf hierbei die Unterkonstruktion nicht berühren.

Zulässige Auflagebereiche bei Einschub- und Einlegesystemen

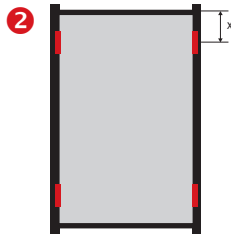
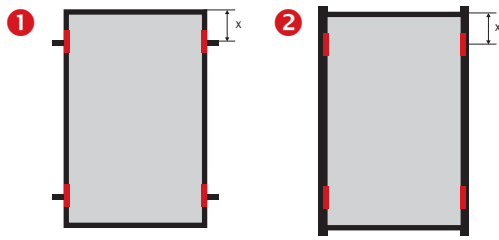
Bei der Befestigung der Einschub- und Einlegesysteme sind die Auflagebereiche einzuhalten. Die Selbstreinigung der gerahmten Module ist ab einem Neigungswinkel von  $\geq 25^\circ$  gewährleistet.  
Bei Einlegesystemen bleibt das Modul durch das Eigengewicht in seiner Position. Die dynamische Windbelastung ist hier zwingend zu berücksichtigen, um ein Herausgleiten oder Verrutschen zu verhindern.

■ Klemmbereich ■ Unterkonstruktion

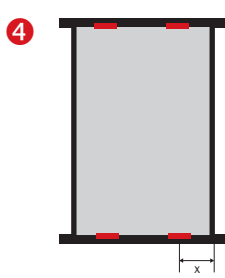
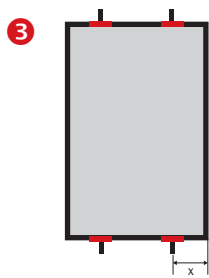


## 2 PLANUNG

### Gerahmte Module



Klemmbereich [x] Unterkonstruktion quer Punktlagerung ❶	Klemmbereich [x] Unterkonstruktion längs Linienlagerung ❷	Design-Load Zulässige statische Belastung [Pa]	Test-Load bei Sicherheits- faktor $\gamma_m = 1,5$ [Pa]*
150 mm - 250 mm	–	↓ 3.600 ↑ 1.600	↓ 5.400 ↑ 2.400
125 mm - 275 mm	150 mm - 275 mm	↓ 2.900 ↑ 1.600	↓ 4.400 ↑ 2.400
100 mm - 300 mm	100 mm - 325 mm	↓ 2.250 ↑ 1.600	↓ 3.400 ↑ 2.400
75 mm - 325 mm	75 mm - 350 mm	↓ 1.600 ↑ 1.600	↓ 2.400 ↑ 2.400



Klemmbereich [x] Unterkonstruktion quer Punktlagerung ❸	Klemmbereich [x] Unterkonstruktion längs Linienlagerung ❹	Design-Load Zulässige statische Belastung [Pa]	Test-Load bei Sicherheits- faktor $\gamma_m = 1,5$ [Pa]*
40 mm - 100 mm	–	↓ 2.250 ↑ 1.600	↓ 3.400 ↑ 2.400
40 mm - 160 mm	40 mm - 160 mm	↓ 1.600 ↑ 1.600	↓ 2.400 ↑ 2.400

■ Klemmbereich ■ Unterkonstruktion

Die beschriebenen Montage-Varianten für gerahmte Module sind jeweils als Punkt- oder Linienlagerung zugelassen.

\* Test Load =  $\gamma_m \times$  Design Load

$\gamma_m \geq 1,5$  (Regionale Vorgaben beachten)

## 2 PLANUNG

### 2.4 ELEKTRISCHE AUSLEGUNG

#### Anforderungen an das System

Detaillierte elektrische Kenndaten bitte dem Produktdatenblatt entnehmen.

- Ausschließlich Module gleichen Typs und gleicher Leistungsklasse verschalten.
- Berücksichtigen Sie bei der Auslegung der Stringlänge die Spannungsauslegung des Wechselrichters.
- Module nicht im Kurzschluss betreiben.
- Module nicht länger als 90 Tage in offener Klemmspannung betreiben.

#### Sicherheitsfaktor

Während des Normalbetriebs kann das Modul einen höheren Strom und / oder eine höhere Spannung liefern, als es unter genormten Prüfbedingungen ermittelt wurde. Setzen Sie deshalb einen Sicherheitsfaktor von 1,25 für  $I_{sc}$  und  $V_{oc}$  an bei der:

- Bestimmung der Spannung-Bemessungswerte der eingesetzten Komponenten.
  - Bestimmung der Strom-Bemessungswerte der Kabel, Größe der Sicherungen und der Bemessung der Steuerungen.
- Jeweils gültige nationale Vorschriften für die Installation elektrischer Anlagen anwenden.

#### Serienverschaltung

Eine Serienverschaltung der Module ist nur bis zur maximalen, im jeweils aktuell gültigen Datenblatt angegebenen, Systemspannung zulässig.

- Auslegung unter Berücksichtigung aller Betriebsfälle und relevanten technischen Vorschriften und Normen vornehmen. Dadurch wird sichergestellt, dass die maximale Systemspannung einschließlich erforderlicher Sicherheitszuschläge nicht überschritten wird.

#### Parallelverschaltung

- Verschalten Sie ausschließlich Module gleichen Typs und gleicher Leistungsklasse.
- Stellen Sie die Einhaltung der im Datenblatt angegebenen maximalen Rückstrombelastbarkeit sicher. Im Fall von Rückströmen (verursacht durch Moduldefekte, Erdschlüsse oder Verschattungen) können Module sonst beschädigt werden.

Um die auftretenden Rückströme zu begrenzen, empfehlen wir folgende Sicherungsvarianten:

#### Auslegung mit Begrenzung der Anzahl von parallel verschalteten Strängen

Ohne weitere Maßnahmen zur Strombegrenzung dürfen maximal 2 Modulstränge parallel an einem Wechselrichter betrieben werden.

#### Auslegung mit Strangdioden

Wenn mehr als 2 Stränge parallel verschalten werden, müssen jeweils maximal 2 Stränge über eine gemeinsame Strangdiode gegen Rückströme aus der restlichen Anlage geschützt werden.

#### Auslegung mit Strangsicherungen

In diesem Fall müssen die Module je Strang mit 4 A abgesichert werden.

---

#### HINWEIS!

Bei der Installation unterschiedlicher Produktversionen gilt die jeweils minimal zulässige Rückstrombelastbarkeit.

---

#### WECHSELRICHTER

Solibro Module dürfen ausschließlich mit Wechselrichtern betrieben werden, deren negativer Generatorpol zu erden ist oder deren Potentialverlauf stets positiv verläuft.

---

#### HINWEIS!

Weitere Informationen zur Funktionserdung finden sie im Kapitel 5.1.

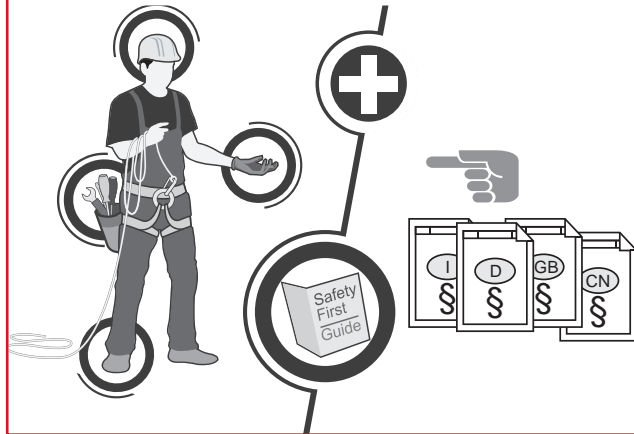
---

## 3 MONTAGE

### 3.1 SICHERHEIT UND TRANSPORT

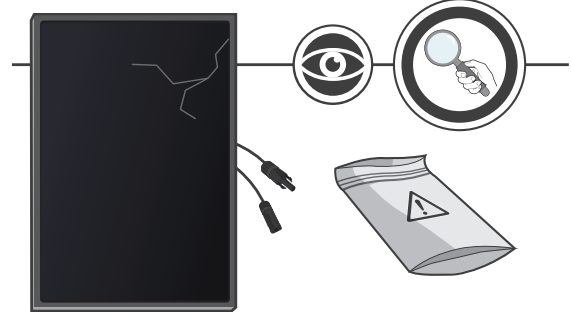


- Sicherstellen, dass das Personal die Unfallverhütungs- und Sicherheitsvorschriften kennt und beachtet

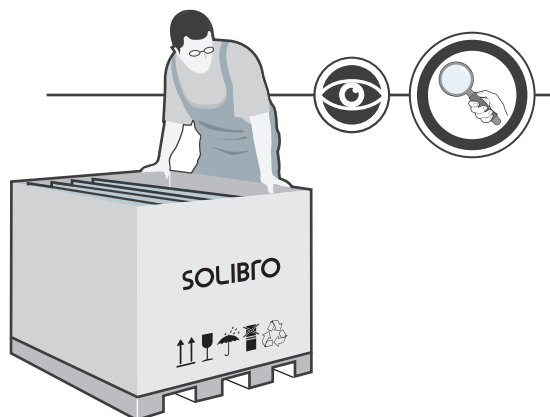


#### **GEFAHR! Lebensgefahr durch Stromschlag!**

- Keine beschädigten Module installieren
- Beschädigungen umgehend Ihrem Händler melden

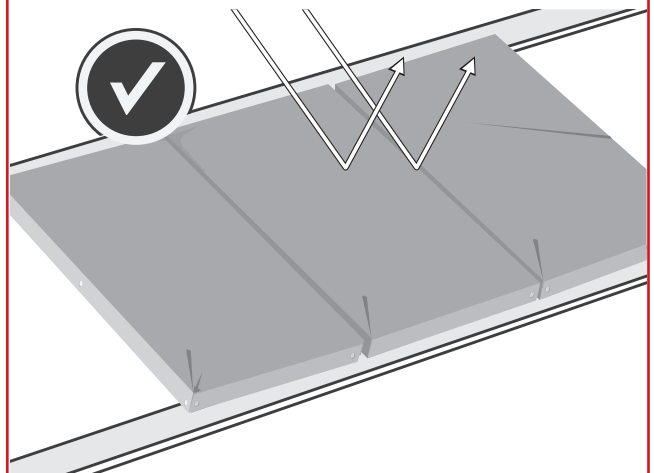


- Verpackung auf Schäden prüfen
- Bei beschädigter Verpackung Spediteur kontaktieren
- Verpackungshinweise beachten

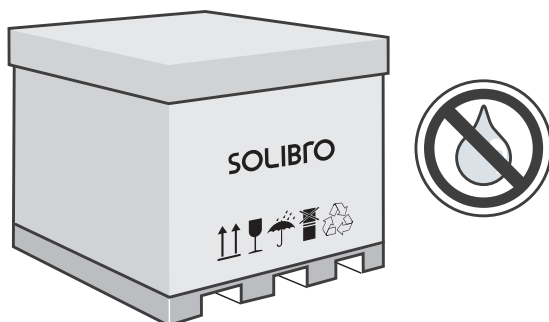


#### **GEFAHR! Lebensgefahr durch Stromschlag!**

- Module während der Montage mit lichtundurchlässigem Material bedecken



- Module bis zur Montage in der Originalverpackung belassen.
- Module sicher in trockenen Räumen lagern. Die Verpackung ist nicht witterungsbeständig.

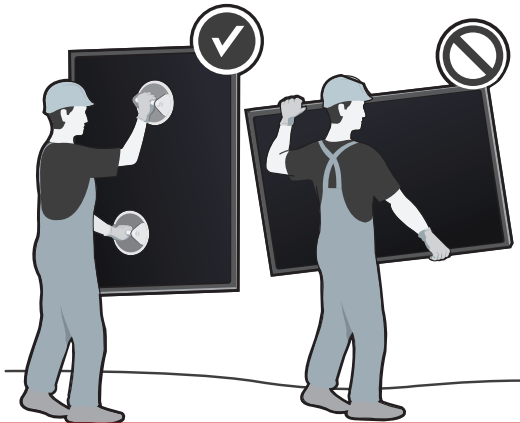


### 3 MONTAGE



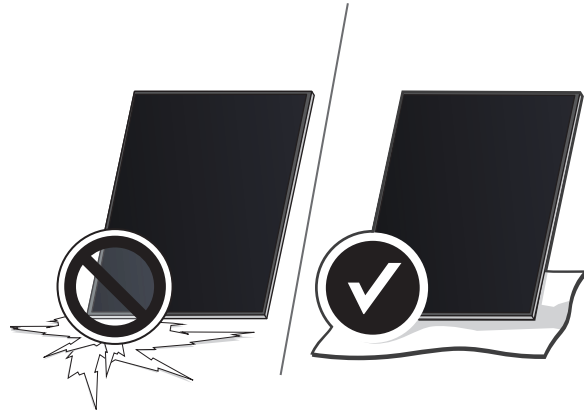
#### Hinweis! Beschädigung der Module!

- Glassauger benutzen, um Module zu entnehmen und zu transportieren
- Module senkrecht tragen



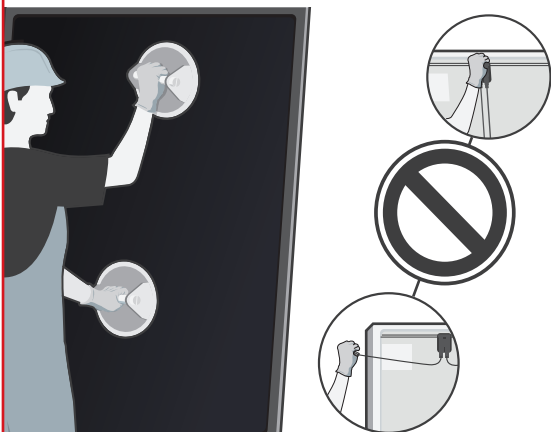
#### HINWEIS! Beschädigung der Module!

- Ungerahmte Module nicht ungeschützt auf den Kanten abstellen



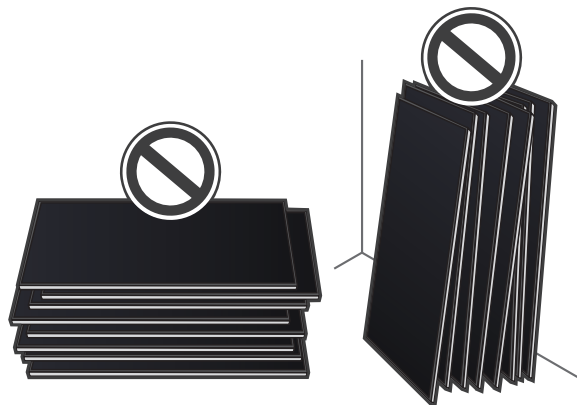
#### HINWEIS! Beschädigung der Module!

- Module niemals an den Anschlussleitungen oder an der Anschlussdose heben oder bewegen



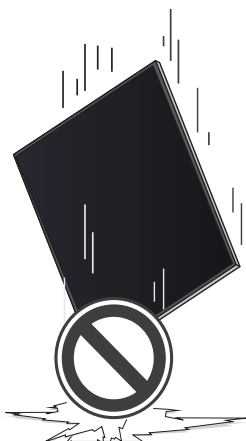
#### HINWEIS! Beschädigung der Module!

- Module nicht stapeln



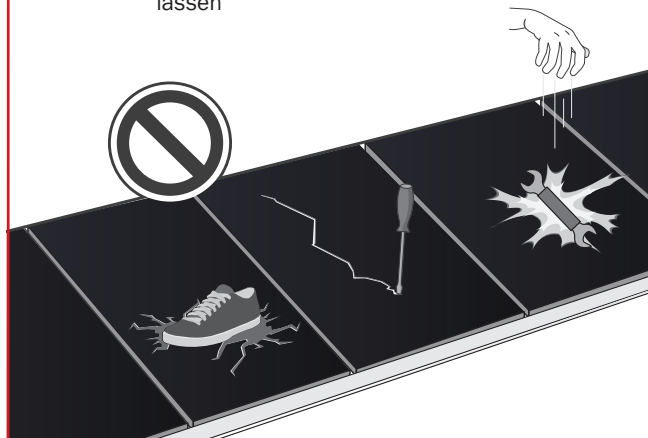
#### HINWEIS! Beschädigung der Module!

- Module nicht fallen lassen




#### HINWEIS! Beschädigung der Module!


- Nie auf Module treten
- Module nicht mechanisch belasten.
- Keine Gegenstände auf die Module fallen lassen

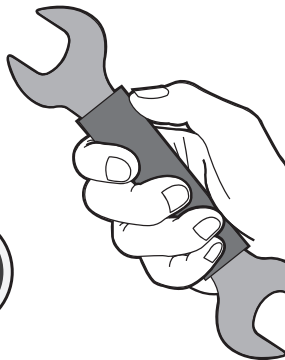


### 3 MONTAGE

 **HINWEIS! Beschädigung der Module!**  
→ Nur Änderungen am Modul vornehmen, die von Solibro schriftlich bestätigt wurden

**SOLIBRO**  
Confirmation letter  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_




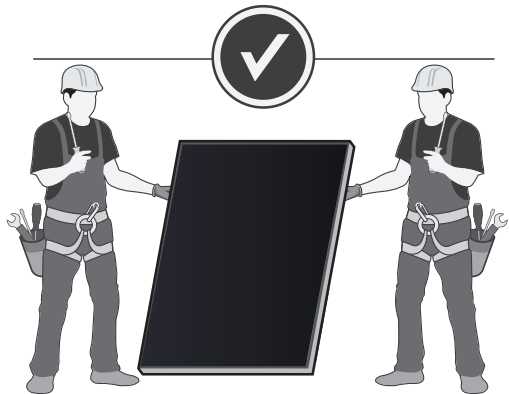


#### 3.2 VORBEREITUNG ZUR MONTAGE

 **GEFAHR! Lebensgefahr durch Stromschlag!**  
→ Montagezone absperren  
→ Kinder und nicht autorisierte Personen von der Solar-Anlage fernhalten



 → Montage nicht allein durchführen



 → Nur unbeschädigte Module und Komponenten montieren  
→ Keine Bohrungen hinzufügen

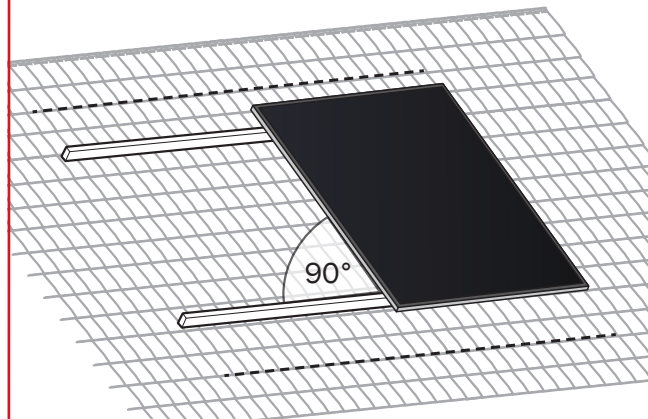


## 3 MONTAGE

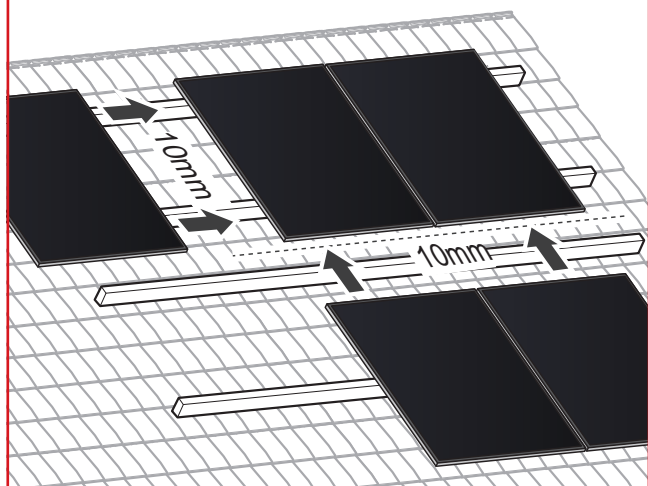
### 3.3 MODULMONTAGE



- Module plan auflegen
- Module keiner mechanischen Spannung aussetzen. Max. Verwindung 3 mm/m



- Mindestabstand von 10 mm zwischen benachbarten Modulen einhalten



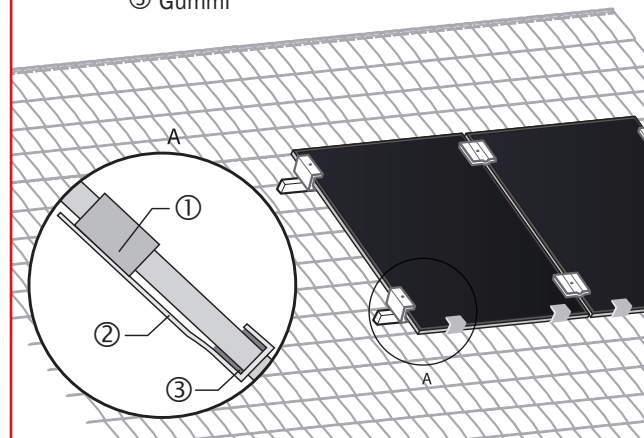
#### Montage ungerahmter Module

- Bitte beachten Sie die unter Kapitel 2 aufgeführten Anforderungen an das Klemmsystem.



- Abrutschsicherung zwischen Modulklemme und Unterbaukonstruktion befestigen

- ① Modulklemme
- ② Abrutschsicherung
- ③ Gummi



#### Montage gerahmter Module

- Bitte beachten Sie die unter Kapitel 2 aufgeführten Anforderungen an das Klemmsystem.
- Klemmen gerahmter Module mit einem Drehmoment von 18 Nm anziehen



## 4 ELEKTRISCHER ANSCHLUSS

### 4.1 SICHERHEIT



#### **GEFAHR!** **Lebensgefahr durch Stromschlag!**

Bei der Trennung eines Gleichstrom führenden Stromkreises können Lichtbögen entstehen, die lebensgefährliche Verletzungen verursachen können.

- Kabel und Stecker nicht unter Last trennen.
- Pole nicht gleichzeitig berühren.

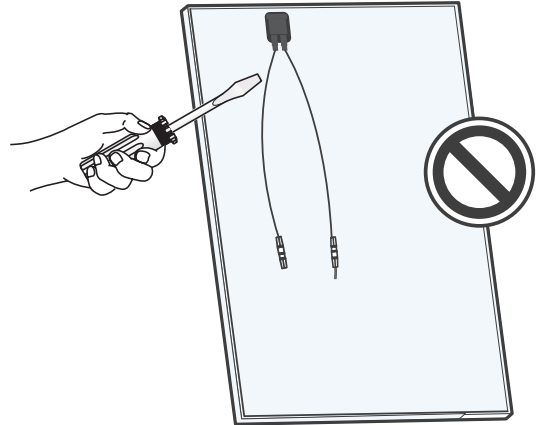
Ein Solarmodul erzeugt bereits bei geringer Beleuchtungsstärke elektrischen Strom und elektrische Spannung. Durch die Trennung eines geschlossenen Stromkreises können Abrissfunken und Lichtbögen entstehen. Diese können lebensgefährliche Verletzungen verursachen. Diese Gefahr erhöht sich bei der Serienschaltung mehrerer Module.

- Darauf achten, dass auch bei geringer Lichteinstrahlung die gesamte Leerlaufspannung anliegen kann.
- Gültige Vorschriften und Sicherheitshinweise für die Installation elektrischer Geräte und Anlagen beachten.
- Erforderliche Schutz- und Sorgfaltsmaßnahmen treffen. Bei Modul- oder Strangspannungen von mehr als 120 V wird der Kleinspannungsbereich verlassen.
- Arbeiten am Wechselrichter und an den Leitungen dürfen nur durch eine Elektrofachkraft ausgeführt werden.



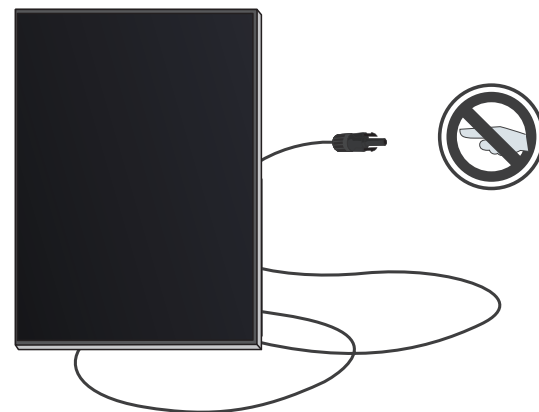
#### **GEFAHR! Lebensgefahr durch Stromschlag!**

- Niemals Anschlussdose öffnen
- Bypass-Diode nicht entfernen



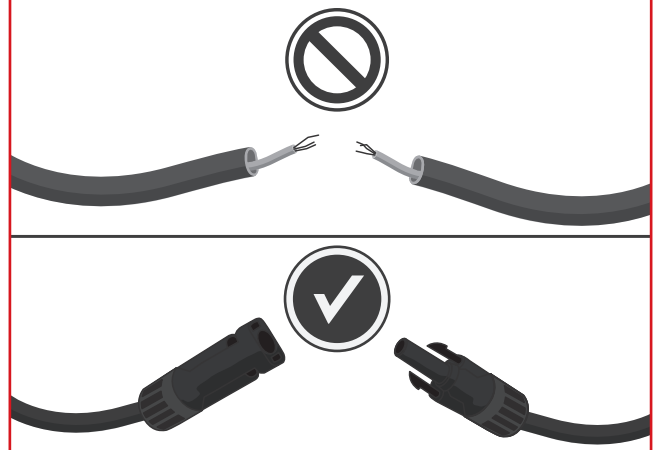
#### **GEFAHR! Lebensgefahr durch Stromschlag!**

- Spannungsführende Kontakte/Kontaktflächen nicht berühren



#### **GEFAHR! Lebensgefahr durch Stromschlag!**

- Blanke Kabelenden isolieren
- Nur Kabel mit Steckern verbinden

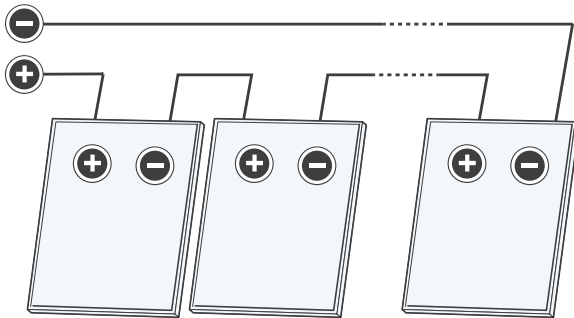


## 4 ELEKTRISCHER ANSCHLUSS

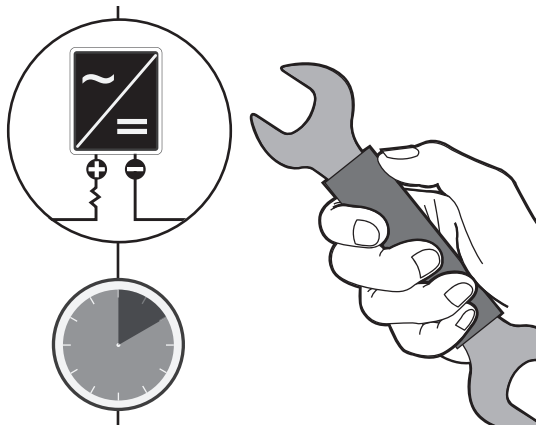
### 4.2 SICHERHEIT BEI ELEKTRISCHEN MONTAGEARBEITEN



**GEFAHR! Lebensgefahr durch Stromschlag!**  
→ Richtige Polung beachten

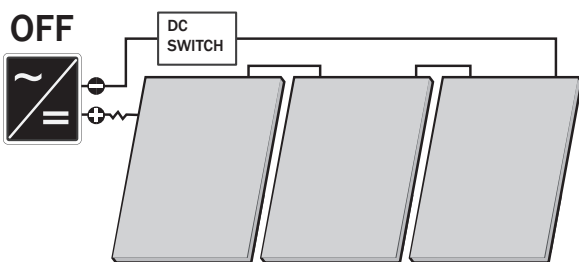


**GEFAHR! Lebensgefahr durch Stromschlag!**  
→ Vorgeschriebene Zeitintervalle nach Abschalten des Wechselrichters bis zum Beginn weiterer Arbeiten unbedingt einhalten



**GEFAHR! Lebensgefahr durch Stromschlag!**  
→ Stecker nie unter Last trennen.

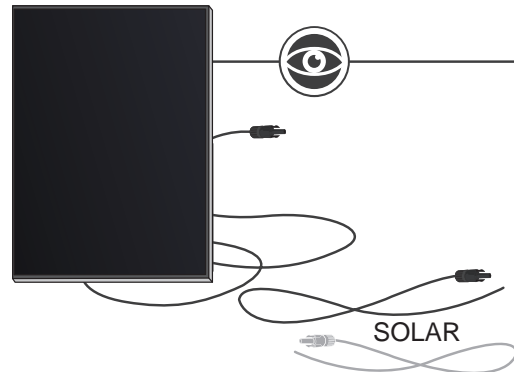
1. Wechselrichter ausschalten
2. DC-Seite über Trenner frei schalten
3. Zu trennende Module mit lichtundurchlässigem Material abdecken



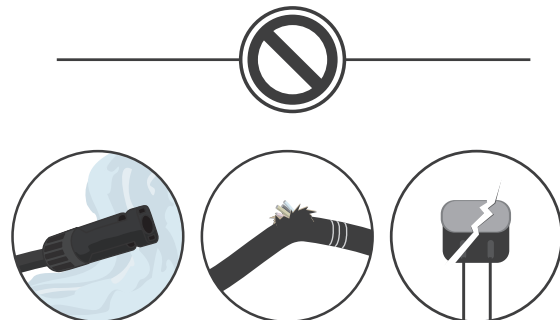
### 4.3 ANSCHLUSS MODULE



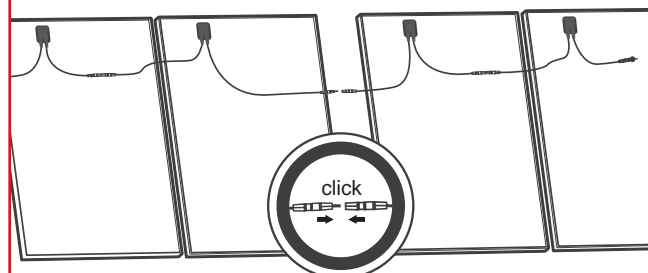
- Solarkabel für den Anschluss am Ausgang der Anschlussdose verwenden
- Verbinden Sie ausschließlich Steckverbinder des gleichen Typs (Modulseitiger Stecker Renhe 05-6)



- GEFAHR! Lebensgefahr durch Stromschlag!**  
→ Sicherstellen, dass alle elektrischen Komponenten in ordnungsgemäßem, trockenem und sicherem Zustand sind

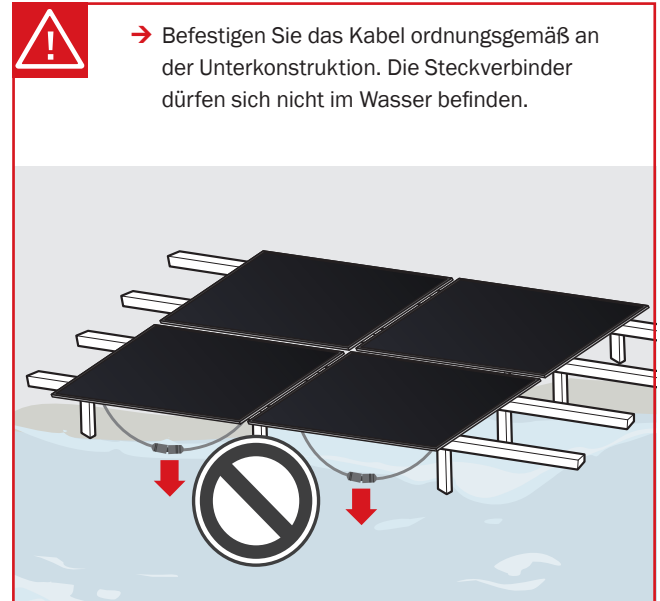


- Feste Verbindung zwischen den Steckern sicherstellen. Stecker rasten hörbar ein.
- Kabel nicht mechanisch belasten. Biegeradien beachten (min. 35 mm für Leitungen am Ausgang der Anschlussdose).
- Stecker nur mit Werkzeug von Renhe RH-01 lösbar



## 4 ELEKTRISCHER ANSCHLUSS

### 4.4 NACH DER INSTALLATION



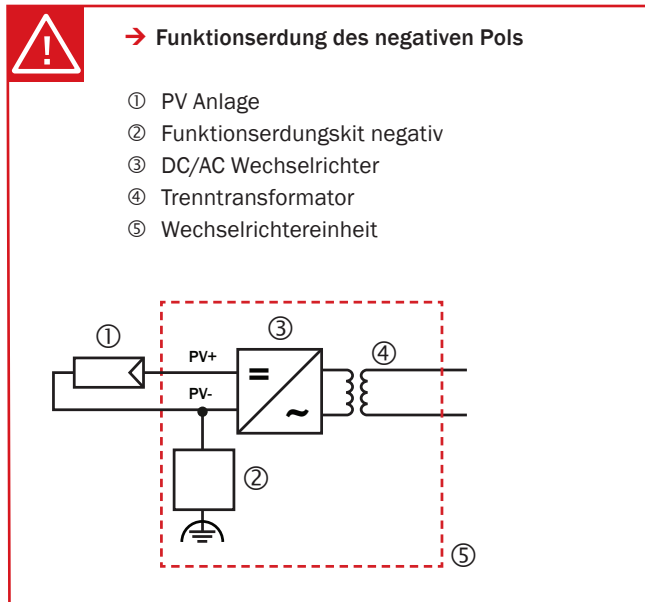
## 5 ERDUNG

### 5.1 FUNKTIONSERDUNG DES NEGATIVEN POLS

Solibro Solarmodule sind grundsätzlich vor negativen Spannungen gegenüber dem Erdpotential am Generatorpol zu schützen!

In den meisten Fällen wird dies durch Verbinden des negativen Pols des Arrays (Systeme mit galvanischer Trennung zwischen Gleich- und Wechselspannungsseite) mit dem Erdpotential realisiert.

Viele Wechselrichterhersteller bieten Erdungskits für ihre Wechselrichter an:



Systeme ohne galvanische Trennung zwischen DC- und AC-Seite entsprechen im Allgemeinen nicht den Anforderungen für eine Funktionserdung.

#### Erdschluss-Schutz

Für einen angemessenen Schutz gegen DC Fehlerströme empfiehlt Solibro die Auswahl von Wechselrichtern mit folgenden Funktionen:

- Isolationswiderstandsmessung vor Netzaufschaltung
- Gegenmaßnahmen bei übermäßig hohen Fehlerstrom
- Gegenmaßnahmen im Falle einer plötzlichen Änderung im Fehlerstrom

Je nach Wechselrichtertopologie sind diese Funktionen Voraussetzung für Wechselrichter, welche den IEC 62109-2-Standard erfüllen.

Als **Mindestanforderung** muss sichergestellt sein, dass die folgenden Fehlerströme nicht überschritten werden\*:

Modultyp	SL2 (ungerahmt)	SL2-F (gerahmt)
Freifeldanlagen / Utility	max. 2 A	max. 2 A
Aufdachanlagen	max. 300 mA	max. 1 A

\*Gültige Regelungen für Personenschutz bleiben davon unberührt.

In den meisten Fällen wird die Fehlerstrombegrenzung über das Funktionserdungskit des jeweiligen Wechselrichterherstellers realisiert. Ein Fehlerstrom kann zum Beispiel durch eine Sicherung, einen Widerstand oder ein RCMU-System („Residual Current Monitoring Device“) begrenzt werden. Bitte erfragen Sie beim Wechselrichterhersteller, ob die oben genannten Mindestanforderungen erfüllt werden (siehe Tabelle).

#### Maximal zulässiger Funktionserdungswiderstand

Falls ein Widerstand zwischen negativem Pol und Erde Anwendung findet, so darf die Größe des Widerstandes die nachfolgenden Werte nicht überschreiten:

Module in Serie	9	8	7	6	5
$R_{Max} [k\Omega]$	450/n	570/n	745/n	1015/n	1416/n
Module in Serie	4	3	2	1	
$R_{Max} [k\Omega]$	2280/n	4055/n	9125/n	36505/n	

n ... Anzahl der angeschlossenen parallelen Stränge pro Wechselrichter

#### Für eine sichere Funktionserdung

- Wechselrichter verwenden, der für eine Funktionserdung geeignet ist.
- Negativen Generatorpol mit einem vom Wechselrichterhersteller empfohlenen Erdungskit erden, bei dem die Erdung den oben genannten Anforderungen entspricht.
- Vorschriften des Wechselrichterherstellers beachten.
- Bei direkter Erdung sicherstellen, dass von der Erdung keine Gefahr für Personen ausgeht.
- Personen- und Brandschutzvorschriften einhalten.

Bitte kontaktieren Sie unseren Produktservice, um einen für Ihre Anwendung geeigneten Wechselrichter zu finden.

6 STÖRUNGEN

5.2 POTENTIALAUSGLEICH

Bei Verwendung von gerahmten Solibro Produkten ist sicherzustellen, dass keine Potentialdifferenz zwischen Rahmen und der Unterkonstruktion vorliegt. Hierfür stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

**Option 1:**  
Verwendung von Erdungsklemmen mit Erdungsfunktion aus der freigegebenen Solibro Klemmliste. Solibro kann auf Anfrage Klemmen testen und im Erfolgsfall freigeben.

**Option 2:**  
Bei der Verwendung von Klemmen ohne Erdungsfunktion muss der Potentialausgleich des Moduls über eine der vorhandenen Erdungsbohrungen am Modulrahmen erfolgen.

Stellen Sie den Potentialausgleich der gerahmten Module mittels einer Blechtreiberschraube (nach DIN 7981, Material: A2, Größe: 4,2 mm x 16 mm) an einer der in Abbildung 1 (Seite 4) gekennzeichneten 4 Erdungsbohrungen her (markiert durch ein  $\perp$ ). Bringen Sie die Schraube wie in der Abbildung unten an.

→ Potentialausgleich mit einer Blechtreiberschraube an den Erdungspunkten herstellen.

- ① Rostfreie Blechtreiberschraube
- ② Rostfreie Nutscheibe (Kabelschuh)
- ③ Rostfreie Zahnscheibe
- ④ Modulrahmen
- ⑤ Erdungspunkt



**GEFAHR!**  
**Lebensgefahr durch Stromschlag und Brandgefahr bei beschädigten Modulen!**

→ Bei Störungen oder beschädigten Modulen (z. B. Glasriss, beschädigtes Kabel) kontaktieren Sie unverzüglich ihren Installateur. Dieser muss sicherstellen, dass das Modul schnellstmöglich aus dem System entfernt wird.

7 RECYCLING

Nehmen Sie das Modul nicht selbstständig außer Betrieb. Beauftragen Sie in jedem Fall eine Fachfirma. Entsorgen Sie das Modul entsprechend der nationalen und regionalen Entsorgungsvorschriften.

Entsprechend der Neufassung der European Directive on Waste Electrical and Electronic Equipment haben Besitzer von Altgeräten diese einer vom unsortierten Siedlungsabfall getrennten Erfassung zuzuführen. Die Module dürfen nicht zusammen mit dem Hausmüll entsorgt werden.

2161123999999990

# SOLIBRO

## SL2-000

Nominal Power* (+5W/-0W)	P <sub>mpp</sub> [W]	000.0
Measurement accuracy P <sub>mpp</sub> *: ±5%		
Short circuit current*	I <sub>sc</sub> [A]	0.00
Open circuit voltage*	V <sub>oc</sub> [V]	000.0

## 8 WARTUNG UND REINIGUNG

Solibro Solarmodule sind für eine lange Lebensdauer und einen minimalen Aufwand an Wartung ausgelegt. Im Normalfall wird Schmutz durch Regen abgewaschen. Eine Reinigung ist notwendig, wenn das Modul durch groben Schmutz (z. B. Pflanzen, Vogel-dreck) (teil-)verschattet wird. Dies kann die Leistung des Moduls verringern.

### Wartung

- Eine jährliche Wartung durch einen Fachbetrieb, insbesondere Überprüfung folgender Punkte, wird empfohlen:
  - Sicherer Halt und Korrosionsfreiheit aller Systemkomponenten
  - Sicherer Anschluss, Sauberkeit und Unversehrtheit aller elektrischen Komponenten

### Reinigung

#### Module wie folgt reinigen:

- Schnee und Eis ohne Kraft entfernen (z. B. mit einem Besen)
- Schmutz nicht abkratzen
- Schmutz mit lauwarmem Wasser abspülen (Staub, Laub, Vogeldreck etc.)
- Hartnäckigen Schmutz mit einem feuchten und weichen Lappen oder einem Schwamm entfernen
- Kein scheuerndes Reinigungsmittel, keine Tenside, keine Schaber und keine Geräte mit erhöhtem Wasserdruck verwenden

Bei hartnäckiger Verschmutzung kann punktuell Isopropanol verwendet werden:

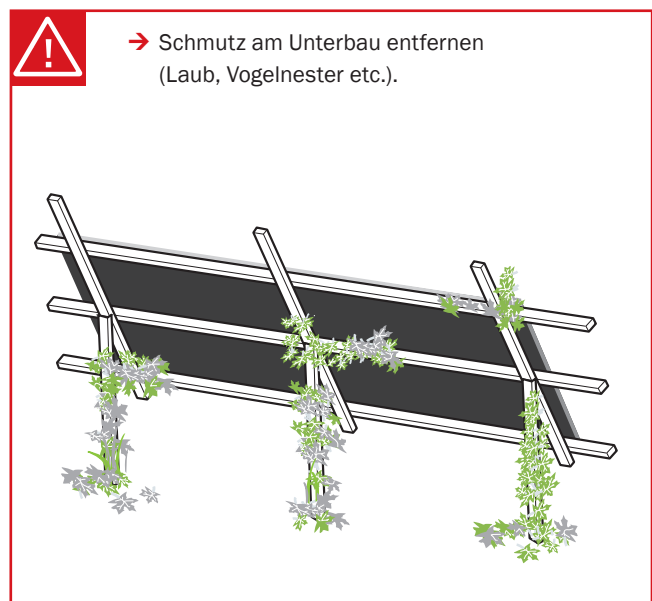
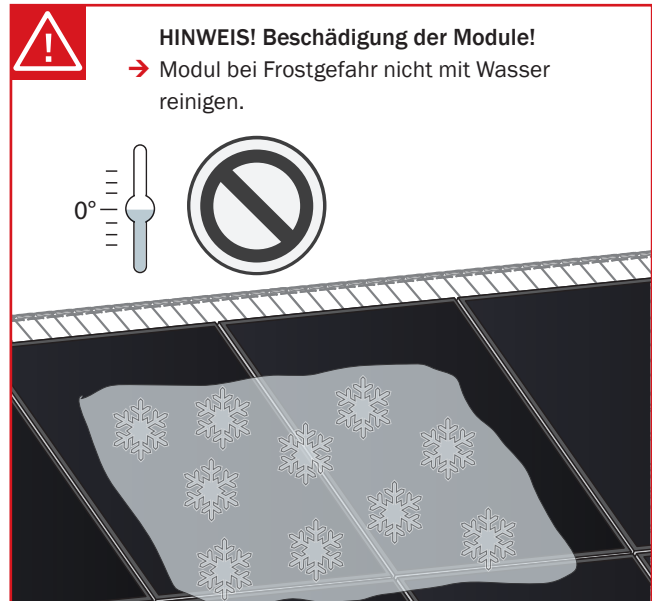
- Sicherheitshinweise der Isopropanol-Verpackung beachten.
- Kein Isopropanol zwischen Modul und Rahmen bzw. in die Modulkanten laufen lassen.

#### HINWEIS! Beschädigung der Module!

Modul bei Frostgefahr nicht mit Wasser reinigen.

#### WARNING! Verletzungsgefahr durch erhitzte Module!

Die Module nur reinigen, wenn die Modultemperatur zwischen 10°C und 30°C liegt, z. B. in den frühen Morgen- oder späten Abendstunden. Reinigen Sie niemals mechanisch beschädigte Solarmodule, da hierbei die Gefahr eines elektrischen Schlags besteht.





## 9 ZUSÄTZLICHE ANGABEN

### Erforderliche Angaben gemäß IEC-61730:

- Die Solibro Module der Serien SL2 und SL2-F sind für Anwendungsklasse A bis zu einer Höhe von 2000 m qualifiziert.
- Für Anwendungsklasse A zertifizierte Module können auch in Systemen eingesetzt werden, die mit mehr als 120 V Gleichspannung in allgemein zugänglichen Umgebungen betrieben werden. Es ist jedoch die angegebene maximale Systemspannung von 1.000 V zu beachten.
- Module der Anwendungsklasse A, die der Norm IEC- 61730 entsprechen, genügen auch den Anforderungen der Schutzklasse II.
- Leiterempfehlungen: einadriges Kabel, Typ USE-2, nur Kupfer

### Informationen der Underwriters Laboratories und des Kanadischen Instituts für Normung Canadian Standard ULC /ORD - C1701-01:

- Unter bestimmten Betriebsbedingungen kann ein Photovoltaikmodul mehr Strom und/oder Spannung produzieren als es bei Standard Testbedingungen zu erwarten wäre. Zur Auslegung der Bemessungsspannung der Komponenten, der Strombelastbarkeit der Leitungen, der Sicherungen sowie der Bedienelemente die mit dem PV-Ausgang verbunden sind, sollten  $I_{sc}$  und  $V_{oc}$  mit einem Faktor von 1,25 multipliziert werden.
- Im Abschnitt 690-8 des National Electric Code (NEC) sind weitere Faktoren ausgeführt, die an Stelle der Werte von 125 % (80 % bei einer Drosselung) verwendet werden können.
- Empfehlung für die Wahl eines Kupferleiters: Einleiterkabel, Typ USE-2, 14 AWG (min. 2,5 mm<sup>2</sup>).
- Zur Einhaltung der Bestimmungen gemäß Canadian Standard ULC/ORD-C1703-1 ist die Installation gemäß CSA-C22.1, Sicherheitsstandard für elektrische Installationen, Canadian Electrical Code, Teil 1 auszuführen.

**SOLIBRO GMBH**

OT Thalheim, Sonnenallee 32-36  
06766 Bitterfeld-Wolfen, Germany

**EMAIL** [service@solibro-solar.com](mailto:service@solibro-solar.com)  
**WEB** [www.solibro-solar.com](http://www.solibro-solar.com)

**SOLIBRO**