

**swiss solar** QUALITY  
TECHNOLOGY

INSTALLATIONSANLEITUNG  
**SWISS SOLAR**  
PV-MODUL



E N G I N E E R E D I N S W I T Z E R L A N D



I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

- 04-06      INFORMATIONEN ZU  
DIESER ANLEITUNG
  
- 07-08      SICHERHEITSHINWEISE
  
- 09-22      MECHANISCHE  
INSTALLATION
  
- 23-25      ELEKTRISCHE  
INSTALLATION
  
- 26-28      FEHLERBEHEBUNG  
WARTUNG

# INFORMATIONEN ZU DIESER ANLEITUNG

---

## 1.1 OBJEKT

Diese Anleitung enthält Informationen zur Installation und sicheren Handhabung von Photovoltaikmodulen der SWISS SOLAR AG. Diese Module werden im Folgenden als "Modul" und die SWISS SOLAR AG als "Swiss Solar" bezeichnet.

## 1.2 ZIELGRUPPE

Für die Installation von Photovoltaikanlagen sind besondere Fähigkeiten und Fachkenntnisse erforderlich. Dieses Dokument richtet sich an entsprechende Spezialisten.

Diese Anleitung muss vor der Installation gelesen und verstanden werden. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an unsere Verkaufsabteilung, um weitere Erklärungen zu erhalten. Während der Installation des Moduls muss der Installateur alle Sicherheitsvorkehrungen gemäß diesem

Handbuch und den geltenden örtlichen Vorschriften einhalten. Vor der Installation einer Photovoltaikanlage muss sich der Installateur mit den mechanischen und elektrischen Anforderungen einer solchen Anlage vertraut machen. Bewahren Sie diese Anleitung an einem sicheren Ort auf, damit Sie später darauf zurückgreifen (Pflege und Wartung) und die Module verkaufen oder entsorgen können.

## 1.3 GÜLTIGKEIT

Swiss Solar behält sich das Recht vor, jederzeit ohne vorherige Ankündigung Änderungen an den Modulen oder Montageanleitungen vorzunehmen. Anwendbar sind die Daten der Auftragsbestätigung.

Bei Fragen zur Gültigkeit der Unterlagen wenden Sie sich bitte an Swiss Solar.

## 1.4 GARANTIE UND RICHTIGE NUTZUNG

Es gilt die derzeitige Swiss Solar-Garantie für Photovoltaikmodule.

## 1.5 HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Da die Verwendung dieser Anweisungen und die Umstände oder Methoden der Installation, des Betriebs, der Verwendung und der Wartung der Photovoltaik (PV) -Produkte außerhalb ihres Einflussbereichs liegen, übernimmt Swiss Solar keine Verantwortung und lehnt ausdrücklich jede Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten ab, die aus fehlerhafter Installation, Betrieb, Verwendung oder Wartung resultieren. Swiss Solar übernimmt keine Verantwortung für Verletzungen von Patenten oder anderen Rechten Dritter, die sich aus der Verwendung des PV-Produkts ergeben. Eine Lizenz unter einem Patent oder Patentrechten wird weder implizit noch auf andere Weise erteilt. Die Informationen in dieser Anleitung basieren auf den Kenntnissen und Erfahrungen von Swiss

Solar und werden nach bestem Wissen und Gewissen angegeben. Diese Informationen, einschließlich der Produktspezifikationen (ohne Einschränkungen) und Vorschläge, stellen weder eine explizite noch eine implizite Garantie dar. Swiss Solar behält sich das Recht vor, die Anweisungen, das PV-Produkt, die Spezifikationen oder Produktinformationsblätter ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

## 1.6 GEBRAUCHTE SYMBOLE

Die folgenden Symbole werden im Handbuch verwendet:



Warnung vor lebensbedrohlichen Verletzungen bei Nichtbeachtung



Warnung vor Sachschäden bei Nichtbeachtung



Nützliche Informationen

## 1.7 RECHTSVORSCHRIFTEN

Alle technischen Regeln für die Planung, Installation und den Betrieb von PV-Anlagen müssen eingehalten werden. Die folgenden Normen und Vorschriften stellen lediglich einen Auszug dar:

- DIN VDE 0100 Installation von Stromversorgungsanlagen mit Nennspannungen bis 1.500 V.
- VDI 6012 p. 2 Lokale Energiesysteme in Gebäuden
- DIN 1055 Lastannahmen für Bauwerke
- VDE 0185 Blitzschutz
- BGR 203 Sicherheitsbestimmungen des Fachverbandes für Dacharbeiten BGV A2, A3 Elektrische Anlagen und Ausrüstungen
- Vorschriften der örtlichen Netzbetreiber
- Regionale Bauvorschriften

## 1.8 IDENTIFIZIERUNG DES PRODUKTS

Jedes Modul hat auf der Rückseite Etiketten mit folgenden Informationen:

- Identifikationsetikett: beschreibt den Produkttyp; Nennleistung, Nennstrom, Nennspannung, Leerlaufspannung, Kurzschlussstrom gemäß den Standardbedingungen sowie die maximale Systemspannung, Abmessungen, Gewicht und Position der Befestigungslöcher, sowie andere technische Daten können den bereitgestellten Datenblättern entnommen werden.
- Strichcode: Jedes einzelne Modul hat eine eindeutige Seriennummer. Auf jedem Modul befindet sich nur ein Strichcode. Es ist fest an der Innenseite des Moduls angebracht und von vorne sichtbar. Dieser Strichcode wird vor dem Laminieren eingefügt.



### **VORSICHT!**

Das Entfernen oder Verunstalten eines oder mehrerer Etiketten ist nicht zulässig! Im Falle eines Verstoßes erlöschen alle Garantieansprüche!

# SICHERHEITSHINWEISE

## 2.1 GEFAHRENWARNUNGEN



- Die Installation darf nur von Spezialisten durchgeführt werden.
- Halten Sie Kinder während des Transports und der Installation der mechanischen und elektrischen Komponenten vom System fern.
- Die Installateure haften selbst für das gesamte Risiko in Bezug auf Unfälle und Verletzungen während der Installation, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Verletzungen durch Stromschlag.
- Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise zum Arbeiten mit Gleichstrom.
- Ein einzelnes Modul kann bei direkter Sonneneinstrahlung Gleichspannungen von mehr als 30 Volt erzeugen. Bei Reihenschaltung der Module entspricht die Gesamtspannung der Summe der einzelnen Modulspannungen. Wenn die Module parallel geschaltet sind, entspricht die Gesamtstromstärke der Gesamtstromstärke der einzelnen Module. Selbst der Kontakt mit einer Gleichspannung von 30 Volt oder mehr ist gefährlich.
- Trennen Sie das Modul niemals unter Last. Trennen Sie vor Arbeiten an der PV-Anlage die AC- und DC-Wechselrichterkreise.
- Decken Sie das Modul während der Installation vollständig mit einem nicht transparenten Material ab, um die Erzeugung von Strom zu vermeiden.
- Verwenden Sie nur isolierte Werkzeuge, die für Arbeiten an elektrischen Geräten zugelassen sind. Führen Sie keine elektrisch leitenden Teile in die Anschlüsse der Module ein.
- Führen Sie bei nassem Wetter oder starkem Wind keine Arbeiten an der PV-Anlage durch.
- Verwenden Sie geeignete Absturzsicherungssysteme auf dem Dach.
- Beachten Sie die Sicherheitsbestimmungen für alle anderen im System verwendeten Komponenten, einschließlich Kabel, Stecker, Laderegler, Wechselrichter, Akkumulatoren, Akkus usw.

# 07

## 2.2 WARNUNG VOR MATERIALSCHÄDEN



- Die ordnungsgemäße Gestaltung des Racks liegt in der Verantwortung der Systemdesigner und -installateure.
- Schließen Sie niemals die Module kurz.
- Verwenden Sie nur Geräte, Anschlüsse, Kabel und Racks, die für eine elektrische Solaranlage geeignet sind.
- Verwenden Sie in einer bestimmten PV-Anlage immer den gleichen Modultyp.
- Verwenden Sie keine defekten oder beschädigten Module.
- Versuchen Sie nicht, das Modul zu zerlegen, und entfernen Sie keine der vorhandenen Kennzeichnungsetiketten oder Komponenten vom Modul.
- Auf die Oberseite des Moduls dürfen keine Farbstoffe oder Klebstoffe aufgetragen werden.
- Verwenden Sie keine Spiegel oder andere Vergrößerungsgeräte, um das Sonnenlicht

künstlich auf die Module zu konzentrieren.

- Setzen Sie den hinteren Film keinem direkten Sonnenlicht aus.
- Verwenden Sie das Modul nicht in der Nähe von Geräten oder an Orten, an denen brennbare Gase entstehen oder sich ansammeln können.
- Bohren Sie keine zusätzlichen Befestigungslöcher in die Modulrahmen. Die Garantie erlischt im Falle eines Verstoßes.
- Versuchen Sie nicht, Löcher in die Glasoberfläche der Module zu bohren. Die Garantie erlischt im Falle eines Verstoßes.
- Heben Sie das Modul nicht an der Anschlussdose oder den elektrischen Kabeln an.
- Stellen Sie sich nicht auf das Modul und treten Sie nicht darauf. Stellen Sie keine schweren Gegenstände auf das Modul.
- Lassen Sie das Modul nicht fallen und stellen Sie es nicht ruckartig ab. Verhindern Sie, dass Gegenstände auf das Modul fallen.
- Bei der Installation des Systems müssen Sie alle lokalen, regionalen und nationalen Verordnungen einhalten.
- Beantragen Sie gegebenenfalls eine Baugenehmigung.

# MECHANISCHE INSTALLATION

---

## 3.1 AUSWAHL DES STANDORTES

- Wählen Sie einen geeigneten Ort für die Installation der Module. Module können am Boden, auf Dächern, Fahrzeugen oder Wasserschiffen installiert werden.
- In nördlichen Breiten sollten die Module nach Süden ausgerichtet sein und umgekehrt. Detaillierte Informationen zum besten Neigungswinkel für die Installation finden Sie in der Fachliteratur oder bei einem erfahrenen Solarinstallateur oder Systemdesigner.
- Verschattungen, einschließlich vorübergehender Verschattungen oder Teilverschattungen, müssen vermieden werden.
- Die Module werden in der Brandklasse C bewertet und können auf Dächern der Klasse A montiert werden.
- Befolgen Sie bei der Installation der Module der Serie „IBEX“ unbedingt die Anweisungen der Hersteller zum Optimieren.
- Wenn die Module aufrecht installiert sind, sollte das Kabel zum Boden und die Anschlussdose nach oben zeigen.
- Für jede Installation müssen Wartungskorridore eingeplant werden.
- Es wird empfohlen, einen Dachplan mit allen Seriennummern der installierten Module zu erstellen.
- Der bifaciale Gewinn hängt von der Albedo der Oberfläche unter den Modulen und der Installationshöhe ab.

09

## 3.2 MAßZEICHNUNGEN VON MODULEN

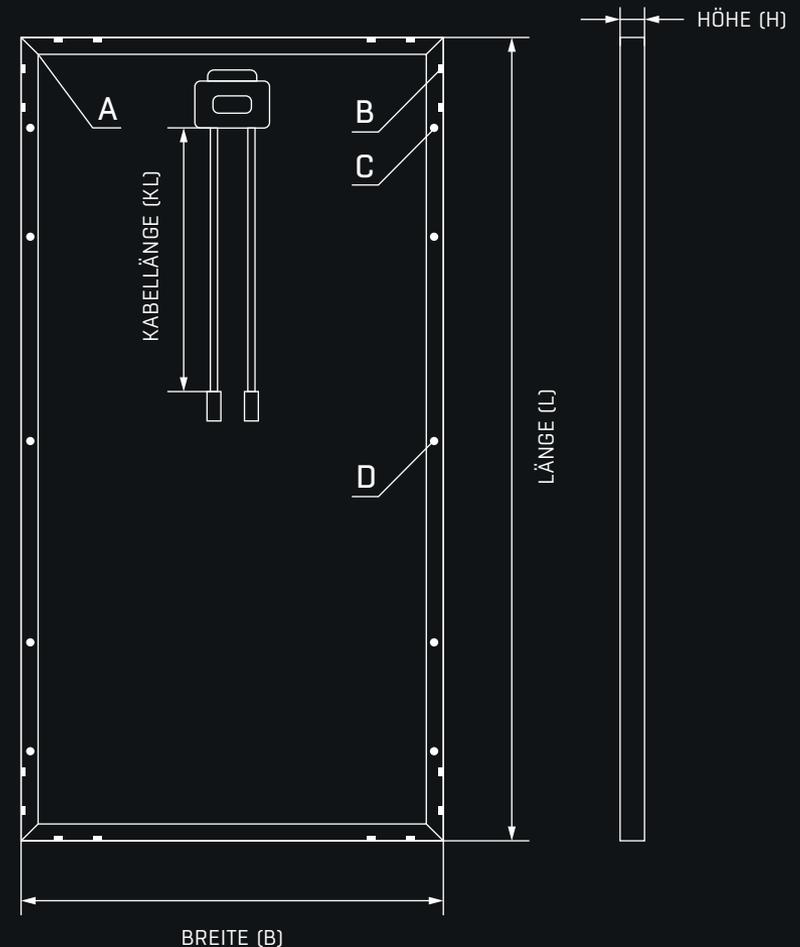
Rück/Vorder/Seitenansicht

- Toleranz L / W = +/- 3 mm
- L / B / H = Die Abmessungen der Platte können variieren. Die in der Auftragsbestätigung angegebenen Abmessungen sind entscheidend
- CL = Die Kabellänge kann vom Standard abweichen
- A, B, C, D = Position der Befestigungslöcher auf Anfrage.

### GEBOHRTE LÖCHER:

A: 4 x DRAINAGE  
B: 16 x VENTILATION  
C: 8 x MONTAGE  
D: 2 x ERDUNG

IBEX-60  
MONOCRYSTALLINE IBEX-60-XXXM-PERC  
POLYCRYSTALLINE IBEX-60-XXXP-PLUTO



# 10

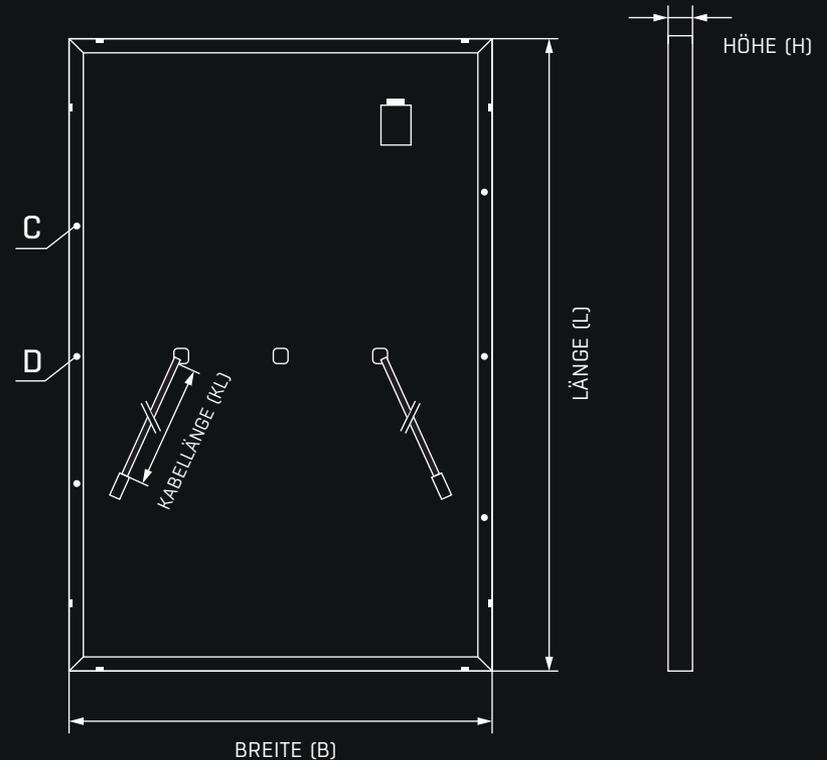
## Rück/Vorder/Seitenansicht

- Toleranz L / W = +/- 3 mm
- L / B / H = Die Abmessungen der Platte können variieren. Die in der Auftragsbestätigung angegebenen Abmessungen sind entscheidend
- CL = Die Kabellänge kann vom Standard abweichen
- A, B, C, D = Position der Befestigungslöcher auf Anfrage.

## GEBOHRTE LÖCHER:

- A: 4 x DRAINAGE
- B: 16 x VENTILATION
- C: 8 x MONTAGE
- D: 2 x ERDUNG

IBEX 108MHC  
MONOCRYSTALLINE XXX-EIGER  
XXX-EIGER BLACK



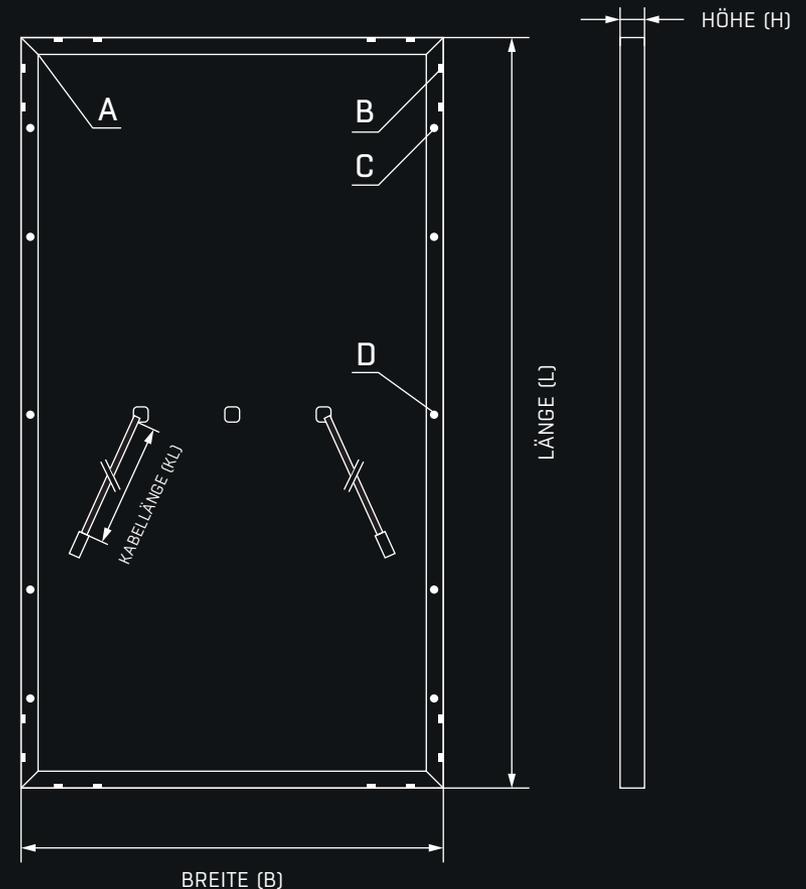
## Rück/Vorder/Seitenansicht

- Toleranz L / W = +/- 3 mm
- L / B / H = Die Abmessungen der Platte können variieren. Die in der Auftragsbestätigung angegebenen Abmessungen sind entscheidend
- CL = Die Kabellänge kann vom Standard abweichen
- A, B, C, D = Position der Befestigungslöcher auf Anfrage.

## GEBOHRTE LÖCHER:

- A: 4 x DRAINAGE
- B: 16 x VENTILATION
- C: 8 x MONTAGE
- D: 2 x ERDUNG

IBEX 120MHC / IBEX 120PHC  
MONOCRYSTALLINE XXX-DUO  
XXX-DUO BLACK  
XXX-COSMOS  
XXX-COSMOS BLACK  
XXX-EIGER  
XXX-EIGER BLACK  
POLYCRYSTALLINE XXX-PLUTO



# 12

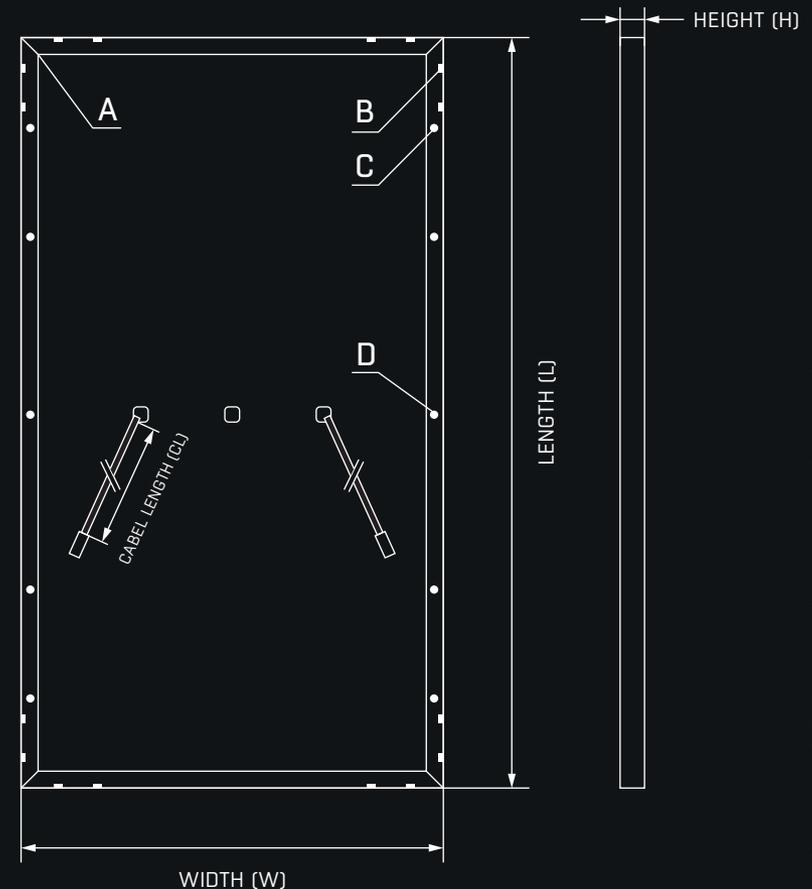
## Rück/Vorder/Seitenansicht

- Toleranz  $L / W = \pm 3 \text{ mm}$
- $L / B / H$  = Die Abmessungen der Platte können variieren. Die in der Auftragsbestätigung angegebenen Abmessungen sind entscheidend
- CL = Die Kabellänge kann vom Standard abweichen
- A, B, C, D = Position der Befestigungslöcher auf Anfrage.

## GEBOHRTE LÖCHER:

- A: 4 x DRAINAGE
- B: 16 x VENTILATION
- C: 8 x MONTAGE
- D: 2 x ERDUNG

IBEX 132MHC  
MONOCRYSTALLINE XXX-EIGER  
XXX-EIGER BLACK



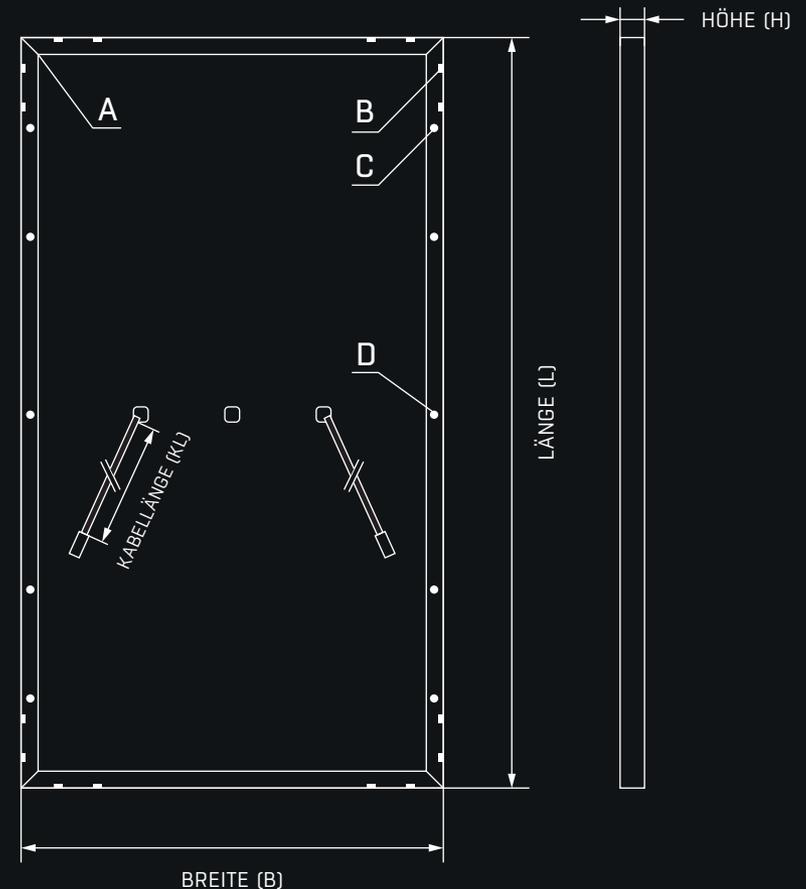
## Rück/Vorder/Seitenansicht

- Toleranz L / W = +/- 3 mm
- L / B / H = Die Abmessungen der Platte können variieren. Die in der Auftragsbestätigung angegebenen Abmessungen sind entscheidend
- CL = Die Kabellänge kann vom Standard abweichen
- A, B, C, D = Position der Befestigungslöcher auf Anfrage.

## GEBOHRTE LÖCHER:

- A: 4 x DRAINAGE
- B: 16 x VENTILATION
- C: 8 x MONTAGE
- D: 2 x ERDUNG

IBEX 144MHC / IBEX 144PHC  
MONOCRYSTALLINE XXX-DUO  
XXX-DUO BLACK  
XXX-COSMOS  
XXX-COSMOS BLACK  
XXX-EIGER  
XXX-EIGER BLACK  
POLYCRYSTALLINE XXX-PLUTO



# 14

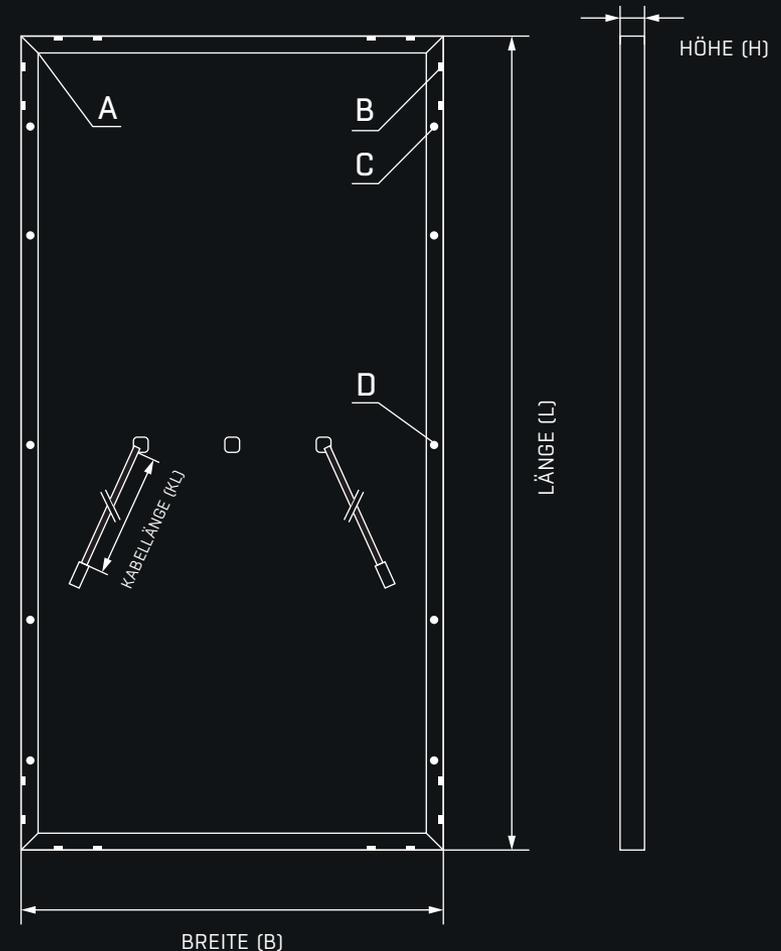
## Rück/Vorder/Seitenansicht

- Toleranz L / W = +/- 3 mm
- L / B / H = Die Abmessungen der Platte können variieren. Die in der Auftragsbestätigung angegebenen Abmessungen sind entscheidend
- CL = Die Kabellänge kann vom Standard abweichen
- A, B, C, D = Position der Befestigungslöcher auf Anfrage.

## GEBOHRTE LÖCHER:

- A: 4 x DRAINAGE
- B: 16 x VENTILATION
- C: 8 x MONTAGE
- D: 2 x ERDUNG

IBEX 156MHC  
MONOCRYSTALLINE XXX-EIGER  
XXX-EIGER BLACK



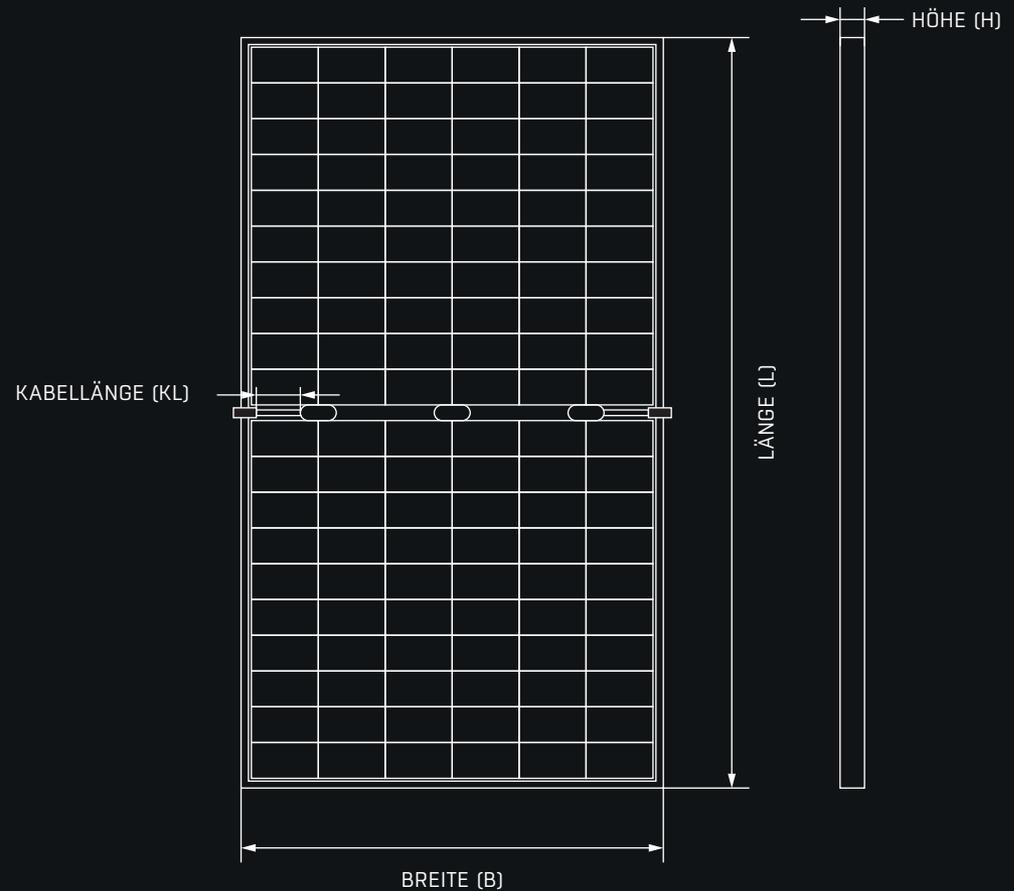
## Rück/Vorder/Seitenansicht

- Toleranz L / W = +/- 3 mm
- L / B / H = Die Abmessungen der Platte können variieren. Die in der Auftragsbestätigung angegebenen Abmessungen sind entscheidend
- CL = Die Kabellänge kann vom Standard abweichen
- A, B, C, D = Position der Befestigungslöcher auf Anfrage.

## GEBOHRTE LÖCHER:

8 x VENTILATION

## IBEX 120MHC GLASS-GLASS-BIFACIAL MONOCRYSTALLINE XXX-AEON-BIFACIAL



# 16

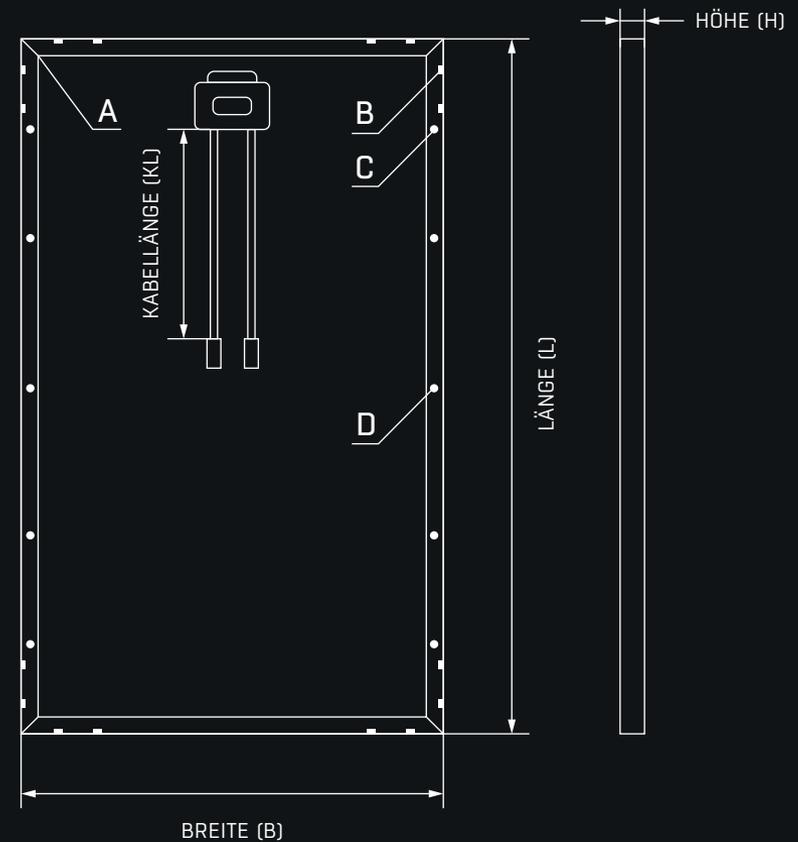
## Rück/Vorder/Seitenansicht

- Toleranz L / W = +/- 3 mm
- L / B / H = Die Abmessungen der Platte können variieren. Die in der Auftragsbestätigung angegebenen Abmessungen sind entscheidend
- CL = Die Kabellänge kann vom Standard abweichen
- A, B, C, D = Position der Befestigungslöcher auf Anfrage.

## GEBOHRTE LÖCHER:

- A: 4 x DRAINAGE
- B: 16 x VENTILATION
- C: 8 x MONTAGE
- D: 2 x ERDUNG

IBEX 60M GLASS-GLASS / IBEX 60P GLASS-GLASS  
MONOCRYSTALLINE XXX-AEON  
POLYCRYSTALLINE XXX-AEON



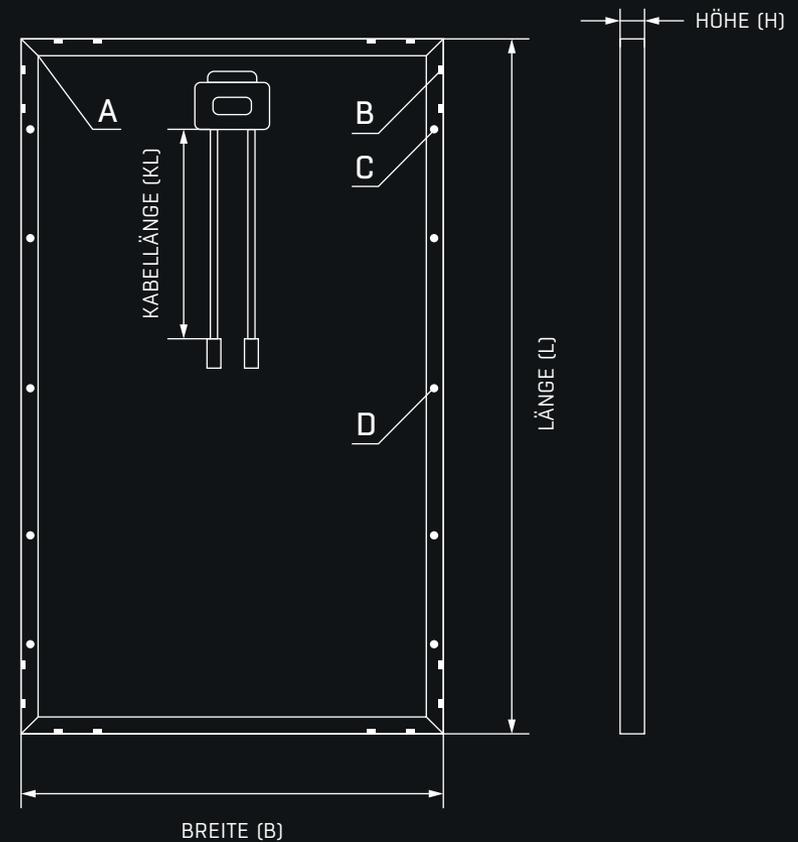
## Rück/Vorder/Seitenansicht

- Toleranz L / W = +/- 3 mm
- L / B / H = Die Abmessungen der Platte können variieren. Die in der Auftragsbestätigung angegebenen Abmessungen sind entscheidend
- CL = Die Kabellänge kann vom Standard abweichen
- A, B, C, D = Position der Befestigungslöcher auf Anfrage.

## GEBOHRTE LÖCHER:

- A: 4 x DRAINAGE
- B: 16 x VENTILATION
- C: 8 x MONTAGE
- D: 2 x ERDUNG

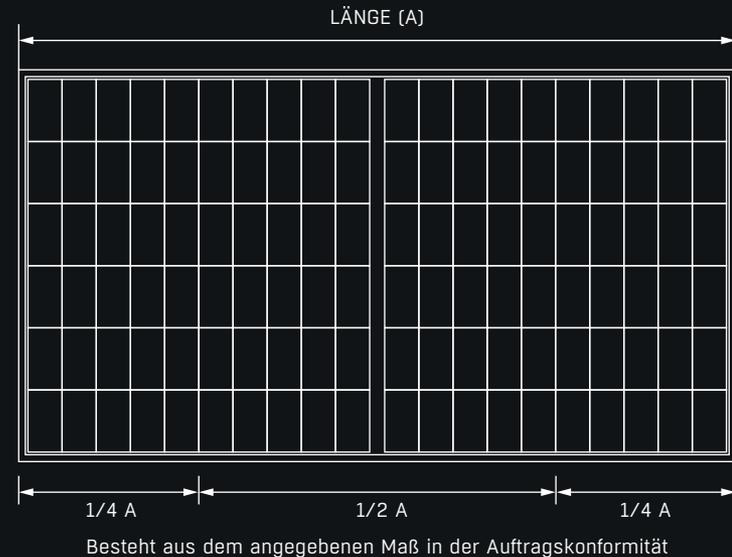
IBEX 72  
MONOCRYSTALLINE IBEX-72-XXXM-PERC  
POLYCRYSTALLINE IBEX-72-XXXP-PLUTO



# 18

### 3.3 AUSWAHL EINES GEEIGNETEN MONTAGEGESTELLS

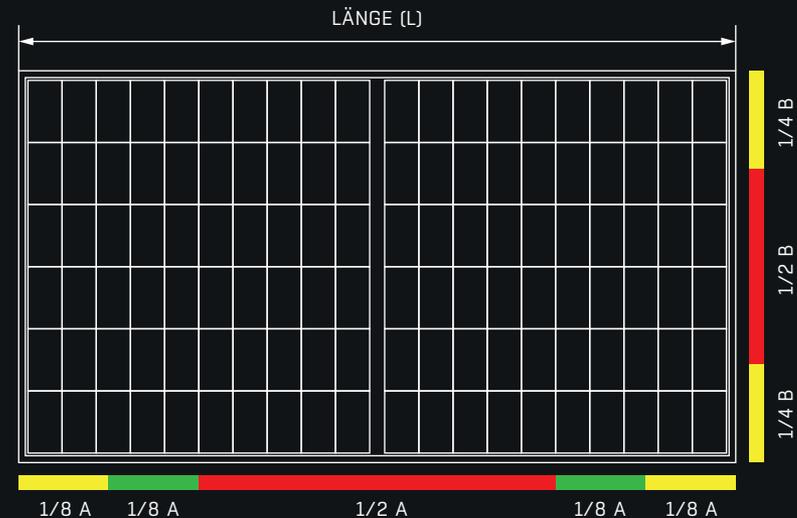
- Das Montagegestell für das Modul muss aus strapazierfähigem, korrosions- und UV-beständigem Material bestehen.
  - Das Montagegestell muss für die regional auftretenden Schnee- und Windlasten ausreichend dimensioniert sein.
  - Module mit vier Befestigungspunkten müssen sicher an dem Montagegestell befestigt sein. Bei erhöhten Schnee- und Windlasten müssen zusätzliche Verankerungspunkte vorgesehen werden. Detaillierte Informationen finden Sie in der folgenden Zeichnung. Lastberechnungen werden vom Systemdesigner oder Installateur durchgeführt.
  - Für das Spannmoment werden 14 Nm empfohlen. Es muss fachmännisch geprüft werden, ob das Drehmoment zu klein oder zu groß ist.
- Je nach Montagegestell können die Module mit Schraubverbindungen oder Modulklemmen am Montagegestell befestigt werden.



- Befolgen Sie die Anweisungen und Sicherheitsvorkehrungen des Montagegestellherstellers.
- Verwenden Sie zur Montage von Laminaten und Glas-Glas-Modulen die entsprechenden Montageklammern, siehe Herstellerangaben. Verwenden Sie am Ende jeder Modulreihe die entsprechenden Endklammern sowie einen Sicherheitshaken und eine Antirutschvorrichtung gemäß den Herstellerspezifikationen.

## 3.4 MONTAGEPOSITIONEN DER KLEMME

Die Module können sowohl im Quer- als auch im Hochformat mit mindestens vier Klemmen befestigt werden, wie die folgende Abbildung zeigt. Die Module sind so konstruiert, dass sie bei einer horizontalen Installation Abwärtskraft von bis zu 5400 Pa (550 kg/m<sup>2</sup>) oder 2400 Pa (244 kg/m<sup>2</sup>) standhalten, je nachdem, wo sie geklemmt werden. Standortsspezifische Lasten wie Wind oder Schnee, die auf andere Weise Kräfte ausüben können, müssen berücksichtigt werden, um sicherzustellen, dass diese Grenze für die jeweilige Montageform nicht überschritten wird. Es ist zu beachten, dass mit zunehmendem Neigungswinkel die Abwärtskraft durch eine Beschleunigungskraft (z. B. Gleitschnee) ergänzt wird. Je größer der Abstand zwischen der Modulkante und der Unterkonstruktion ist, desto höher sind die Kräfte. Diese Kräfte wirken sich hauptsächlich auf den Modulrahmen aus, der davor geschützt werden sollte. Wenn Seite A eine Länge von 1685 mm (Glasbodenmodule) oder 1721 mm (Glasglasmodule) überschreitet, wird die Belastungsgrenze erheblich verringert, wenn die kurze Seite des Moduls geklemmt wird.



In einer Farbzone müssen sich mindestens vier Klemmen befinden, um für diesen Wert zertifiziert zu werden. Wenn das Modul mit vier Klemmen in zwei verschiedenen Zonen (d. h. grün und gelb) gefestigt ist, ist es nur auf den niedrigsten Wert zertifiziert.

## KLEMMENBEFESTIGUNGSPPOSITIONEN

- Die Klemmung innerhalb der Grünzone ist für Auslegungslasten bis 550 kg / m<sup>2</sup> (5400 Pa) zertifiziert.
- Die Klemmung innerhalb der gelben Zone ist für Auslegungslasten bis 244 kg / m<sup>2</sup> (2400 Pa) zertifiziert.
- Das Klemmen innerhalb der roten Zone ist nicht zulässig, wenn nur vier Klemmen verwendet werden.

## 3.5 MONTAGE-VARIANTEN



### **VORSICHT!** **Sachschadengefahr!**

Behandeln Sie die Module beim Auspacken, Transportieren und Zusammenbauen mit großer Sorgfalt. Betreten Sie niemals die Module! Vermeiden Sie das Biegen. Verwenden Sie die Kabel oder die Anschlussdose nicht als Griff.



### **VORSICHT!** **Sachschadengefahr!**

Verwenden Sie nur die vorhandenen Befestigungslöcher im Modulrahmen (siehe Maßzeichnung). Nehmen Sie keine unabhängigen Änderungen am Modul vor.

Je nach Modultyp haben sie 8 oder 16 Belüftungsöffnungen und 4 Entwässerungsöffnungen im Modulrahmen. Stellen Sie bei der Montage sicher, dass diese Öffnungen nicht abgedeckt sind. Halten Sie einen Abstand von 5 Millimetern zwischen den Modulen ein, da sie sich beim Erhitzen leicht ausdehnen. Wenn möglich, sollten die Module mit einem Neigungswinkel von mindestens 15 ° montiert werden, um ihren Selbstreinigungseffekt zu unterstützen. Die Module eignen sich für die Installation auf dem Dach, im Dach oder freistehend. Stangen- und Mastmontage sind ebenfalls möglich. Die Endklemmen sollten 8-10 cm vom Ende der Montageschiene entfernt sein.

## FREISTEHENDE INSTALLATION

Bei der freistehenden Installation, insbesondere in Bodennähe, ist darauf zu achten, dass auch in Regionen mit starkem Schneefall der untere Modulbereich über einen längeren Zeitraum nicht mit Schnee bedeckt ist. Darüber hinaus muss sichergestellt sein, dass sich das Modul nicht im Schatten von Pflanzen oder Bäumen befindet und nicht durch fliegenden Sand und Steine bei starkem Wind beschädigt wird.

Bei mehreren Modulreihen muss eine gegenseitige Verschattung verhindert werden, indem geeignete Mindestabstände eingehalten werden.



### **VORSICHT!** **Gefahr bei unzureichender Befestigung!**

Bei freistehender Installation auf Flachdächern ist ein Kantenabstand nach DIN 1055 Teil 4 zu beachten.

## DACHPARALLELE MONTAGE

Für die dachparallele Montage muss eine ausreichende Belüftung der Module von der Rückseite gewährleistet sein (empfohlen wird ein Luftraum von mindestens 100 mm zwischen dem Modul und der Montagefläche). Jede für die Installation des Moduls erforderliche Bohrung muss ordnungsgemäß abgedichtet sein, um Dachleck zu vermeiden.



# ELEKTROINSTALLATION

---

## 4.1 DESIGN

Die elektrischen Nennwerte liegen in einem Bereich von  $\pm 3$  Prozent der angegebenen Werte von  $I_{sc}$ ,  $U_{oc}$  und  $P_{max}$  unter Standardtestbedingungen (Strahlungsdichte von  $1.000 \text{ W / m}^2$ , AM 1,5-Spektren und einer Zelltemperatur von  $25 \text{ }^\circ \text{C}$ ) im Sinne der Toleranzen der verwendeten Messgeräte. Unter normalen Bedingungen im Freien weichen die vom Modul erzeugte Stromstärke und Spannung von den im Datenblatt angegebenen Werten ab. Die Datenblattwerte sind die Werte, die unter Standardtestbedingungen erreicht werden. Die Kurzschlussstromwerte und die Leerlaufspannungswerte sollten während des Systemdesigns entsprechend mit dem Faktor 1,25 multipliziert werden, um die Komponentenspannung, die Strombelastbarkeit der Leiter, die Größe der Sicherungen und die Größe der Regelgeräte, die an die Module oder an den Systemausgang angeschlossen sind, dimensionieren zu können.

Die Leerlaufspannung der PV-Anlage darf die maximal zulässige Eingangsspannung des verwendeten Wechselrichters und die maximal zulässige Systemspannung gem. dem Moduldatenblatt (1.000 V) nicht überschreiten. Die maximale Systemspannung anderer Systemkomponente muss ebenfalls beachtet werden.

Verwenden Sie keine Module mit unterschiedlichen Konfigurationen im selben System.

$$\text{Max. Anzahl der Module (N)} = \frac{U_{\text{max system}}}{U_{\text{oc}} @ \text{tempmin}}$$

Die Querschnittsfläche des Kabels und die Anschlusskapazität müssen dem höchsten Kurzschlussstrom des Systems entsprechen (die empfohlene Querschnittsfläche des Kabels beträgt  $4 \text{ mm}^2$  für ein einzelnes Modul, Nennstrom einer Verbindung  $> 10 \text{ A}$ ), sonst überhitzt das Kabel und die Verbindung bei hoher Stromstärke. Die Module erfüllen die Anforderungen der Anwendungsklasse A (IEC 61730), Schutzklasse II. Der von photometrischen Systemen erzeugte Gleichstrom kann in Wechselstrom umgewandelt und in das lokale Netz eingespeist werden. Da die Netzbetreiber von Stadt zu Stadt unterschiedliche Einspeisungsbedingungen für den Anschluss erneuerbarer Energiesysteme haben, wenden Sie sich an den Verantwortlichen.

Bei Systemen mit mehr als zwei in Reihe geschalteten Modulen kann ein hoher Gegenstrom durch verschattete Solarzellen fließen, wenn ein Teil des Moduls verschattet ist, während der andere Teil dem Sonnenlicht ausgesetzt ist. Dieser Stromfluss kann zu einer Überhitzung der betroffenen Zellen führen.



Detaillierte Moduldaten entnehmen Sie bitte dem gültigen Moduldatenblatt. Die elektrischen Nennparameter der Module sind ebenfalls auf dem Typenschild des Moduls angegeben.

Befestigung des Moduls an der Montageschiene verwendet werden. Die Module haben auf der Rückseite zwei Öffnungen zur Befestigung des Potentialausgleichs im Modulrahmen. Die Module sind gemäß IEC 61730 auf Schutzklasse II geprüft. Eine Erdung ist daher nicht zwingend erforderlich, wird jedoch empfohlen.

Das Erden mit Erdungsklammern auf der Rückseite des Rahmens ist zulässig.

## 4.2 ERDUNG



### **VORSICHT!** **Gefahr von Sachschäden!**

Die örtlichen Vorschriften und Richtlinien zur Erdung sind zu beachten.



### **VORSICHT!** **Gefahr von Sachschäden!**

Bolzen, Schrauben oder andere Erdungsanschlüsse dürfen nicht zur

## 4.3 VERKABELUNG



### **VORSICHT!** **Gefahr von Sachschäden!**

Lebensgefahr durch Stromschlag!  
Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise zum Arbeiten mit Gleichstrom!



### **VORSICHT!** **Gefahr von Sachschäden!**

Lebensgefahr durch Stromschlag und Verbrennungen!  
Trennen Sie die Steckmodulverbindungen nicht unter Last! Andernfalls kann es zu nicht löschenden Lichtbögen kommen.

# 24

Im Allgemeinen sollten während der Installation oder eines erforderlichen Modulwechsels nur Stecker des gleichen Typs miteinander verbunden werden. Sollte dies erfordern, dass der Stecker ausgetauscht werden muss, um die gleichen Steckertypen anzuschließen, muss dies professionell gecrimpt werden. Beachten Sie, dass noch bestehende Garantien außer dem Crimpen nicht betroffen sind. Verwenden Sie nur spezielle, UV-beständige Solarkabel und geeignete Steckverbinder. Biegen Sie die Kabel nicht und beachten Sie den minimalen Biegeradius. Bitte stellen Sie sicher, dass die Kabel so verlegt sind, dass sie nicht an scharfkantigen Gegenständen oder Dachziegeln reiben können. Zum Befestigen eignen sich beispielsweise UV-beständige Kabelbinder. Einige Montagesysteme haben auch spezielle Kabelbefestigungen und Führungen. Stellen Sie sicher, dass die Kabel nicht unter Zugspannung installiert sind. Ersetzen Sie beschädigte Kabel. Stellen Sie nach Möglichkeit kurze Kabellängen sicher, um Eigenverluste zu minimieren. Bitte überprüfen Sie die Leerlaufspannung und den Kurzschlussstrom für jeden installierten Strang (siehe auch Abschnitt 4.4).

## 4.4 TEST

Testen Sie vor dem Gebrauch alle elektrischen und elektronischen Komponenten des Systems. Befolgen Sie die Anweisungen in den Handbüchern, die mit

den Komponenten und Geräten geliefert wurden. Führen Sie vor dem Anschließen des Systems einen Test der Leerlaufspannung und des Kurzschlussstroms durch.

## OPEN CIRCUIT VOLTAGE

Überprüfen Sie die Leerlaufspannung jedes Strangs mit einem Digitalmultimeter. Die gemessenen Werte sollten der Summe der Leerlaufspannung für die einzelnen Module entsprechen. Die Nennspannung finden Sie im Datenblatt des verwendeten Moduls \*. Wenn der gemessene Wert wesentlich niedriger als der erwartete Wert ist, fahren Sie gemäß Abschnitt "Fehlerbehebung bei niedriger Spannung" fort.

## KURZSCHLUSSSPANUNG

Testen Sie den Kurzschlussstrom jeder Serienschaltung. Dies kann direkt mit einem digitalen Multimeter gemessen werden, das an zwei Klemmplatten der Serienschaltung oder des Moduls angeschlossen ist, oder mit einer beliebigen Last wie z. B. PV-Beleuchtung, um eine grobe Messung durchzuführen. Bitte stellen Sie sicher, dass die Nennskala des Amperemeters oder der Nennstrom der Last das 1,25-fache des Nennkurzschlussstroms des Serienmoduls betragen muss. Den Nennstrom finden Sie im Datenblatt des verwendeten Moduls. Der gemessene Wert kann je nach Wetter, Tageszeit und möglicherweise Schatten stark variieren.

\* Entscheidend sind die elektrischen Werte der bereitgestellten Einzelmessungen, die der jeweiligen Seriennummer zugeordnet sind.

# FEHLERBEHEBUNG UND WARTUNG

---

## 5.1 BLOCKDIODEN UND BYPASS-DIODEN



**VORSICHT!**  
**Lebensgefahr**  
**durch Stromschlag!**

Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise zum Arbeiten mit Gleichstrom.



**VORSICHT!**  
**Lebensgefahr**  
**durch Stromschlag!**

Trennen Sie das Modul niemals unter Last. Trennen Sie vor Arbeiten an der PV-Anlage die AC- und DC-Wechselrichterkreise. Decken Sie das Modul während der Installation vollständig mit einem nicht transparenten Material ab, um die Erzeugung von Strom zu vermeiden.

Im Modul werden Bypass-Dioden verwendet, um es vor einem derart hohen Rückstrom zu schützen.

Alle Module dieser Serie haben bereits Bypass-Dioden in die Anschlussdose integriert. Im unwahrscheinlichen Fall eines Diodenausfalls kann dieser leicht ausgetauscht werden.



Fordern Sie bei Swiss Solar den für den Austausch erforderlichen Diodentyp an und geben Sie den Modultyp und die Seriennummer an.

## 5.2 FEHLERSUCHE BEI NIEDRIGER SPANNUNG

Stellen Sie zunächst fest, ob es sich um eine normale oder eine zu hohe Niederspannung handelt.

Bei normaler Niederspannung fällt die Leerlaufspannung im Modul ab, was auf einen Temperaturanstieg der Solarzellen oder eine geringere Strahlungsdichte zurückzuführen ist. Übermäßige Niederspannung wird normalerweise durch fehlerhafte Anschlüsse an den Klemmen oder defekte Bypass-Dioden verursacht.

- Testen Sie zuerst alle Kabelverbindungen, um sicherzustellen, dass keine Unterbrechung oder fehlerhafte Verbindung vorliegt.
- Testen Sie die Leerlaufspannung jedes Moduls.
- Decken Sie die Module mit einem nicht transparenten Material ab.
- Trennen Sie die Verbindung an beiden Modulanschlüssen.
- Entfernen Sie das nicht transparente Material vom Testmodul und messen Sie die Leerlaufspannung an den Anschlüssen.
- Wenn die gemessene Spannung nur die Hälfte des Nennwerts beträgt, können Sie davon ausgehen, dass die Bypass-Diode beschädigt ist. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Blockdioden und Bypass-Dioden".
- Wenn die Strahlungsdichte nicht sehr niedrig ist und die Spannung zwischen den Klemmen um mehr als 5% abweicht, ist der Port wahrscheinlich defekt.

# 27

## 5.3 WARTUNG



### VORSICHT! Lebensgefahr durch Stromschlag!

Die Erdung der Module darf nicht durch Wartungs- und Reparaturarbeiten unterbrochen oder zerstört werden.



### VORSICHT! Beschädigungsgefahr der Module!

Vermeiden Sie Kratzer und Beschädigungen der Glasoberfläche. Verwenden Sie keine aggressiven, abrasiven oder harten Reinigungsmittel.

SWISS SOLAR empfiehlt die folgende Wartung für eine optimale Modulleistung:

- Reinigen Sie die Glasoberfläche des Moduls nach Bedarf. Verwenden Sie zum Reinigen immer Wasser und einen weichen Schwamm oder ein Tuch. Zur Entfernung von hartnäckigem Schmutz kann eine milde, nicht scheuernde Reinigungslösung verwendet werden.
- Überprüfen Sie die elektrischen und mechanischen Verbindungen alle sechs Monate, um sicherzustellen, dass sie sauber, sicher und unbeschädigt sind.

- Sollte ein Fehler auftreten, wenden Sie sich bitte an einen Spezialisten. Wichtig: Befolgen Sie alle Wartungsanweisungen für alle Systemkomponenten, einschließlich Montagegestell, Laderegler, Wechselrichter, wiederaufladbare Batterien usw.

## 5.4 RECYCLING UND ENTSORGUNG

Nachhaltigkeit hat für SWISS SOLAR einen hohen Stellenwert. Aus diesem Grund ist die SWISS SOLAR AG als Hersteller im nationalen Register für Elektroschrottgeräte eingetragen.

Im Rahmen der EU-Richtlinie 2012/19/ EU-WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) wurde das Recycling und die Entsorgung von Solarmodulen von den europäischen Behörden geregelt. Die Richtlinie impliziert, dass die Module vom örtlichen Recyclingzentrum akzeptiert und dann an den Recyclingprozess weitergeleitet werden. Eine vorherige Registrierung für die Lieferung ist nur für eine größere Anzahl von Solarmodulen erforderlich.

Wenn Sie trotz der genauen gesetzlichen Bestimmungen Fragen haben, können Sie sich jederzeit an SWISS SOLAR wenden.

**swiss solar** QUALITY  
TECHNOLOGY

E N G I N E E R E D I N S W I T Z E R L A N D

SWISS SOLAR AG  
Bahnhofstrasse 21 | 6300 Zug | Switzerland  
[info@swissenergy-solar.ch](mailto:info@swissenergy-solar.ch) | [www.swissenergy-solar.ch](http://www.swissenergy-solar.ch)