LUXOR
solar module manufacturer

# MONTAGEANLEITUNG FÜR PHOTOVOLTAIK-MODULE ECO LINE

LUXOR
solar module manufacturer

# INHALTSVERZEICHNIS


## 1. INFORMATIONEN ZU DIESER ANLEITUNG 3
1.1 GEGENSTAND 3
1.2 ZIELGRUPPE 3
1.3 GÜLTIGKEIT 3
1.4 GARANTIE UND BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG 3
1.5 HAFTUNGSAUSSCHLUSS 3
1.6 VERWENDETE SYMBOLE 3
1.7 REGELWERK 4
1.8 PRODUKTKENNUNG 4

## 2. SICHERHEITSHINWEISE 4
2.1 GEFAHRENHINWEISE 4
2.2 BRANDGEFAHR 5

## 3. MECHANISCHE INSTALLATION 5
3.1 LAGERUNG UND HANDHABUNG VON SOLARMODULEN 5
3.2 VERSCHATTUNGEN 6
3.3 AUSWAHL DES STANDORTES 6
3.4 AUSWAHL EINES GEEIGNETEN MONTAGEGESTELLS 7
3.5 BEFESTIGUNG DER SOLARMODULE 7
3.6 KLEMMBEREICHE GERAHMTER SOLARMODULE 10
3.6.1 Kategorisierung der Solarmodule 10
3.6.2 Klemmung an 4 Punkten, lange Rahmenseite, Montageschienen orthogonal zur langen Modulseite 11
3.6.3 Klemmung an 4 Punkten, lange Rahmenseite, Montageschienen parallel zur langen Modulseite 12
3.6.4 Klemmung an 6 Punkten, lange Rahmenseite, Montageschienen orthogonal zur langen Modulseite 13
3.6.5 Klemmung an 4 Punkten, kurze Rahmenseite, Montageschienen orthogonal zur langen Modulseite 14
3.6.6 Klemmung an 4 Punkten, kurze Rahmenseite, Montageschienen parallel zur langen Modulseite 15
3.6.7 Klemmung an 4 Punkten, hybrid, Montageschienen orthogonal zur langen Modulseite 16
3.6.8 Klemmung an 6 Punkten, hybrid, Montageschienen orthogonal zur langen Modulseite 17
3.6.9 Klemmung an 4 Punkten, Modulecken, unabhängig vom Verlauf der Montageschienen 18

## 4. ELEKTRISCHE INSTALLATION 19
4.1 AUSLEGUNG 19
4.2 ERDUNG 19
4.3 VERKABELUNG 20
4.4 TEST 21

## 5. FEHLERBEHEBUNG UND WARTUNG 21
5.1 DIODEN 21
5.2 PROBLEMBEHEBUNG BEI NIEDERSPANNUNG 22
5.3 WARTUNG 22
5.4 RÜCKNAHME UND ENTSORGUNG 23
5.5 VERPACKUNG 23

# 1. INFORMATIONEN ZU DIESER ANLEITUNG

## 1.1 GEGENSTAND

Diese Anleitung enthält Informationen über die Installation und sichere Handhabung der Photovoltaik (PV)-Module der Luxor Solar GmbH. Im Folgenden werden diese Module als „Modul“, Luxor Solar GmbH als „Luxor Solar“ bezeichnet.

## 1.2 ZIELGRUPPE

Die Montageanleitung ersetzt nicht die vom Gesetzgeber geforderten Fachkenntnisse für die Installation von Photovoltaik-Systemen Dieses Dokument richtet sich an geschulte Fachkräfte. Vor der Installation muss diese Anleitung gelesen und verstanden werden. Bei etwaigen Fragen wenden Sie sich bitte an Luxor Solar für weitere Erläuterungen. Der Installateur muss sich bei der Installation des Moduls an alle Sicherheitsvorkehrungen gemäß dieser Anleitung und an geltende lokale Vorschriften halten. Vor der Installation eines Photovoltaik-Systems hat sich der Installateur mit den mechanischen und elektrischen Anforderungen eines derartigen Systems vertraut zu machen. Bewahren Sie diese Anleitungen für spätere Referenzzwecke (Pflege und Instandhaltung) und für den Fall des Verkaufs oder der Entsorgung der Module sicher auf.

## 1.3 GÜLTIGKEIT

Luxor Solar behält sich das Recht vor, jederzeit unangekündigt Änderungen an Modulen oder Montageanweisungen vorzunehmen. Maßgeblich sind die Daten der Auftragsbestätigung. Falls Sie Fragen zur Gültigkeit der Dokumente haben, wenden Sie sich bitte an Luxor Solar.

## 1.4 GARANTIE UND BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG

Es gilt die aktuelle Luxor Solar Garantieerklärung für Photovoltaik-Module.

## 1.5 HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Die Nichtbeachtung der Installationshinweise kann zum Ausschluss der Garantie und Haftung führen. Da sich die Verwendung dieser Anleitungen und die Umstände oder Methoden der Installation, des Betriebs, der Verwendung und der Wartung des Photovoltaikprodukts außerhalb der Kontrolle von Luxor Solar befinden, übernimmt Luxor Solar keinerlei Verantwortung und weist ausdrücklich jegliche Haftung für Verlust, Schaden oder Ausgaben von sich, die sich aus der Installation, dem Betrieb, der Verwendung oder der Instandhaltung ergeben oder in jedweder Weise damit verbunden sind. Luxor Solar übernimmt keine Verantwortung für etwaige Verletzungen von Patenten oder anderen Rechten von Drittparteien, die sich aus der Verwendung des PV-Produkts ergeben. Es wird weder durch Implikation noch auf andere Weise eine Lizenz unter einem Patent oder Patentrechten gewährt. Die Informationen in diesen Anleitungen basieren auf den Kenntnissen und der Erfahrung von Luxor Solar und werden mit bestem Wissen dargelegt. Diese Informationen, einschließlich der Produktspezifikationen (ohne Einschränkungen) und Vorschläge, stellen weder eine ausdrückliche noch implizierte Garantie dar. Luxor Solar behält sich das Recht vor, die Anleitungen, das PV-Produkt, die Spezifikationen oder Produktinformationsblätter ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

## 1.6 VERWENDETE SYMBOLE

Folgende Symbole werden in der Anleitung verwendet:

Warnung vor lebensgefährlichen Verletzungen bei Nichtbeachtung

Warnung vor Sachschäden bei Nichtbeachtung

Hinweis auf nützliche Informationen



Luxor Solar GmbH | Kornbergstraße 29 | 70176 Stuttgart | Germany | T +49.711.88888-999 | info@luxor-solar.com | www.luxor.solar

### 1.7 REGELWERK

Alle Regeln der Technik für Planung, Installation und Betrieb von PV-Anlagen sind einzuhalten. Installateure müssen sich im Voraus über örtlich geltende Bestimmungen informieren. Die folgenden Normen und Vorschriften stellen lediglich einen Auszug dar:

+ Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannung bis 1500 Volt
+ Dezentrale Energiesysteme im Gebäude
+ Lastannahmen für Tragwerke
+ Blitzschutz
+ Sicherheitsvorschriften für Dacharbeiten der Berufsgenossenschaft
+ Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
+ Regelwerk des Zentralverbandes des Deutschen Dachdeckerhandwerks – Fachverband Dach, Wand- und Abdichtungstechnik e.V.
+ Vorschriften der örtlichen Versorgungsnetzbetreiber (VNB)
+ Regionale Bauvorschriften

### 1.8 PRODUKTKENNUNG

Jedes Modul verfügt auf der Rückseite über Etiketten mit folgenden Informationen:

+ Bezeichnungsschild: Enthält die Artikelnummer und beschreibt den Produkttyp; Nennleistung, Nennstrom, Nennspannung, Leerlaufspannung, Kurzschlussstrom gemäß den Standardtestbedingungen sowie die Höchstsystemspannung. Abmessungen, Gewicht und weitere technische Spezifikationen sind den mitgelieferten Datenblättern zu entnehmen.
+ Barcode: Jedes einzelne Modul verfügt über eine eindeutige Seriennummer. Diese ist mit Ziffern und Barcode an mehreren Positionen des Moduls angebracht. Einer davon ist auch ins Laminat eingelassen, somit dauerhaft befestigt und von der Vorderseite des Moduls sichtbar.

**Achtung!**
Entfernung oder Unkenntlichmachung eines oder mehrerer Etiketten ist nicht zulässig!
Bei Zuwiderhandeln verfällt jeglicher Anspruch auf Garantieleistung!

## 2. SICHERHEITSHINWEISE

### 2.1 GEFAHRENHINWEISE

**Achtung! Lebensgefahr!**
Warnung vor lebensgefährlichen Verletzungen durch Stromschlag bei Nichtbeachtung!

Die Installation darf nur von Fachkräften durchgeführt werden.

+ Halten Sie Kinder beim Transport und bei der Installation der mechanischen und elektrischen Komponenten vom System fern.
+ Installateure haften selbst für das gesamte Risiko im Hinblick auf Unfälle und Verletzungen während der Installation, einschließlich von, aber nicht beschränkt auf Verletzungen durch Stromschlag.
+ Halten Sie die Sicherheitshinweise für Arbeiten mit Gleichstrom ein.
+ Ein einzelnes Modul kann unter Lichteinfall Gleichstromspannungen von mehr als 30 Volt erzeugen. Bei Reihenschaltung der Module entspricht die Gesamtspannung der Summe der einzelnen Modulspannungen. Wenn die Module parallel geschalten sind, entspricht die Gesamtstromstärke der Summe der Stromstärken der einzelnen Module. Bereits der Kontakt mit einer Gleichstromspannung von 30 Volt oder höher ist potenziell gefährlich.
+ Trennen Sie das Modul niemals unter Last! Schalten Sie vor Arbeiten am PV-System den Wechselrichter gleich- und wechselstromseitig frei.
+ Decken Sie das Modul bei der Installation vollständig mit einem undurchsichtigen Material ab, um die Erzeugung von Strom zu vermeiden.
+ Verwenden Sie ausschließlich isolierte Werkzeuge, die zur Arbeit an elektrischen Anlagen zugelassen sind. Führen Sie keine elektrisch leitenden Teile in die Anschlüsse der Module ein.
+ Führen Sie die Arbeiten an der PV-Anlage nicht bei nasser Witterung oder starkem Wind durch.
+ Verwenden Sie vorschriftsmäßige Absturzsicherungen am Dach.



Luxor Solar GmbH | Kornbergstraße 29 | 70176 Stuttgart | Germany | T +49.711.88888-999 | info@luxor-solar.com | www.luxor.solar

+ Stellen Sie sicher, dass beim Transport, beim Installationsvorgang und bei der Wartung sämtliche Herstellervorgaben für alle Komponenten am Solarmodul als auch bei allen anderen Komponenten, die im System verwendet werden, eingehalten werden.

### 2.2 BRANDGEFAHR

Die Missachtung der Montageanleitung kann zu einer Brandgefahr führen. Halten Sie sich bei der Installation der Module an geltende Brandschutzbestimmung Ihrer Region. Die Module dürfen nicht in der Nähe von entflammbaren Gasen installiert werden.

Verwenden Sie keine beschädigten Module, da von diesen eine erhöhte Brandgefahr ausgehen kann.

+ Die Brandschutzklasse der Standard-Module von Luxor Solar ist nach IEC 61730-2 mit Brand-Klasse C bewertet.
+ Das Dach für die Installation der Module muss eine geeignete Brandschutzklasse aufweisen. Empfohlen für das Dach ist in Europa die Brandklasse A1, A2, s1, d0 gem. DIN EN 13501-1.

## 3. MECHANISCHE INSTALLATION

### 3.1 LAGERUNG UND HANDHABUNG VON SOLARMODULEN

**Achtung! Gefahr von Sachschaden!**
Behandeln Sie die Module beim Auspacken, Transport und bei der Montage mit großer Sorgfalt. Vermeiden Sie Verwindungen. Benutzen Sie Kabel oder Anschlussdose nicht als Griff.

**Achtung! Gefahr von Sachschaden!**
Betreten Sie die Module niemals!
Bei der Installation sind Wartungsgänge einzuplanen.

+ Es wird empfohlen, die Solarmodule erst zum Zeitpunkt der Installation aus der Verpackung zu nehmen.
+ Betreten Sie die Module nicht!
+ Solarpaneele können von beiden Seiten gehalten werden. Es muss jedoch darauf geachtet werden, die Oberflächen der Paneele nicht zu zerkratzen. Besonders bei Solarmodulen mit Rückseitenfolie darf diese nicht beschädigt werden.
+ Module sollten während Installationsarbeiten nicht gestapelt werden!
+ Geöffnete Transportverpackungen sind nicht mehr transportsicher und dürfen nicht ohne weitere Maßnahmen transportiert werden.
+ Schützen Sie Module vor Regen, achten Sie darauf, dass Module nicht im Nassen abgestellt werden.
+ Nicht verwendete Module müssen umgelagert werden, um Schäden durch Umkippen zu vermeiden. Bei gerahmten Modulen wird empfohlen, die Module flach, mit der Glasseite nach oben auf einen Wabenkarton mit 5 cm Stärke zu legen. Darauf dürfen maximal 15 Module mit der Glasseite nach unten gestapelt werden. Zwischen die Module muss je eine Schicht Karton zum Schutz vor Beschädigungen gelegt werden.



Luxor Solar GmbH | Kornbergstraße 29 | 70176 Stuttgart | Germany | T +49.711.88888-999 | info@luxor-solar.com | www.luxor.solar

## 3.2 VERSCHATTUNGEN

**Achtung! Gefahr von Sachschaden!**
Eine Verschattung, auch eine temporäre Verschattung, insbesondere Teilverschattung, ist zu vermeiden.

Verschattungen, bei denen nur wenige Prozent einer Zelle oder eines Substrings verschattet sind, stellen ein Risiko für die Beschädigung der Module dar und sind zu vermeiden. Diese Verschattungen kommen z.B. durch Blitzfangstangen, Masten oder Freileitungen zustande, können aber auch durch starke Verunreinigungen auf der Moduloberfläche entstehen. Auch langsam wandernde Laufschatten, verursacht durch beispielsweise Dachgauben oder Schornsteine können langfristig zu einer Beschädigung der Module führen. Bei zu geringem Schattenwurf überbrücken die Bypass-Dioden, welche das Modul vor Schäden schützen sollen nicht. Diese Bereiche können sich stark erhitzen und Hotspots bilden, was zu einer Beschädigung der Module führen kann. Diese Schäden sind nicht durch Garantie abgedeckt.

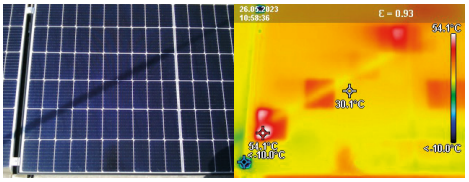


Abb. 1 Verschattung und Hotspots durch Blitzfangstange 1

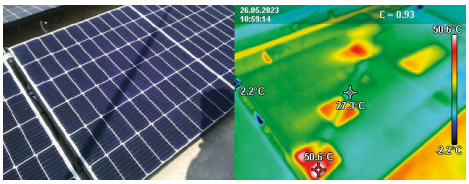


Abb. 2 Verschattung und Hotspots durch Blitzfangstange 2

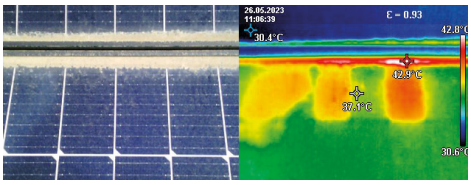


Abb. 3 Verschattung und Hotspots durch Verschmutzung 1

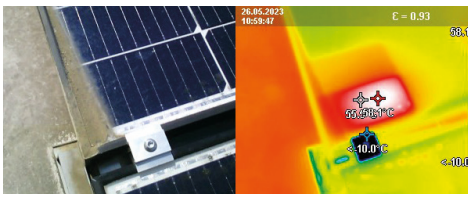


Abb. 4 Verschattung und Hotspots durch Verschmutzung 2

## 3.3 AUSWAHL DES STANDORTES

+ Wählen Sie einen geeigneten Standort für die Installation der Module. Module müssen mittels geeigneter Unterkonstruktionen auf dem Boden oder auf Dächern installiert werden.
+ Bei Installation als Fassade oder Überdachung müssen lokal geltende baurechtliche Vorschriften eingehalten werden.
+ Detaillierte Informationen über den besten Neigungswinkel bei der Installation erhalten Sie in der Fachliteratur.
+ Es empfiehlt sich, einen Plan zu erstellen, aus dem die Positionen der einzelnen Seriennummern der verbauten Module hervorgeht.
+ Der bifaziale Ertrag ist abhängig von der Albedo, der unter den Modulen liegenden Oberfläche sowie von der Installationshöhe.
+ Es empfiehlt sich bei der Installation der Solarmodule an einem Ort mit erwartbar erhöhtem Salzgehalt der Umgebungsluft, bauseitig geeignete Vorkehrungen zu treffen, um Korrosion der Steckverbindungen und anderer relevanter elektronischer Bauteile auszuschließen (bspw. luft- und wasserdichter Abschluss der Steckverbindungen). Ohne entsprechende Vorkehrungen kann die Garantie der Solarmodule ggf. nicht in Anspruch genommen werden.
+ Die Module wurden gemäß der Norm IEC61701 getestet. Um die Lebensdauer der Module zu maximieren, sollten sie nicht in unmittelbarer Nähe von Salzwasserflächen installiert werden, da die korrosive Wirkgung der salzhaltigen Luft die Module beeinträchtigen kann.
+ Für den Einsatz an Straßen, an denen mit einer Belastung durch Salzsprühnebel zu rechnen ist, werden dafür geeignete Module benötigt.
+ Module dürfen nur auf gebäudeunabhängigen Solaranlagen im öffentlich unzugänglichen Bereich mit einer Höhe von bis zu 3 m installiert werden.
+ Alle Frontgläser der Luxor Solar Module werden serienmäßig mit einer Antireflexionsschicht ausgestattet. Eine Blendung kann jedoch nicht ganz ausgeschlossen werden. Sollte eine Blendwirkung kritisch sein, wird empfohlen, eine Beeinträchtigung gemäß geltender Immissionsschutzgesetze prüfen zu lassen.
+ Module sollten vor unbefugtem Zugang gesichert werden. Dies gilt besonders auch für Kinder oder Tiere.



Luxor Solar GmbH | Kornbergstraße 29 | 70176 Stuttgart | Germany | T +49.711.88888-999 | info@luxor-solar.com | www.luxor.solar

**Achtung!**
**Gefahr von nicht ausreichender Befestigung!**
Bei der Freiaufstellung auf Flachdächern muss ein Randabstand eingehalten werden.

**Freiaufstellung**
Bei der Freiaufstellung, insbesondere bei der Freiaufstellung in Bodennähe, muss berücksichtigt werden, dass auch der untere Modulbereich in Gegenden mit starkem Schneefall nicht über längere Zeit mit Schnee bedeckt ist. Außerdem muss sichergestellt werden, dass sich das Modul nicht im Schatten von Pflanzen oder Bäumen befindet oder bei starkem Wind von fliegendem Sand und Steinen beschädigt wird. Bei mehreren Modulreihen muss die gegenseitige Verschattung durch entsprechende Mindestabstände verhindert werden.

Bei einer Verwendung der Module an Trackersystemen ist die besondere Belastung durch Wind zu berücksichtigen. Hier wird ein statisches Gutachten empfohlen. Ohne ein solches Gutachten kann die Garantie der Solarmodule ggf. nicht in Anspruch genommen werden.

**Dachparallele Montage**
Bei der dachparallelen Montage muss eine ausreichende Hinterlüftung der Module sichergestellt sein (empfohlen wird ein Luftraum von mindestens 100 mm zwischen Modul und Montageoberfläche).

Jede, für die Montage des Moduls notwendige Dachdurchdringung muss ordnungsgemäß abgedichtet werden, um Undichtigkeiten am Dach zu vermeiden.

Das Anbringen von Marder oder Taubenabwehr ist möglich, jedoch darf hierbei das Modul technisch nicht verändert werden. Es dürfen keine Bohrungen im Modulrahmen erfolgen. Es ist möglich einen Marder oder Taubenschutz durch Kleben oder Klemmen anzubringen. Das Modul darf durch die Anbringung nicht verschattet werden.

## 3.4 AUSWAHL EINES GEEIGNETEN MONTAGEGESTELLS

+ Das Montagegestell für das Modul muss aus langlebigem, korrosions- und UV-beständigem Material gefertigt sein.
+ Das Montagegestell muss für die auftretenden regionalen Schnee- und Windlasten ausreichend dimensioniert sein.
+ Halten Sie die Anweisungen und Sicherheitsvorkehrungen des Herstellers des Montagegestells ein.
+ Am Ende von Modulreihen sollten Endklemmen genutzt werden, teilweise wird von Herstellern der Unterkonstruktion hier ein Sicherheitshaken gefordert.
+ Die Endklemmen sollten 8-10 cm vom Ende der Montageschiene entfernt sein.
+ Wenn möglich, sollten die Module in einem Aufstellwinkel von mindestens 15° montiert werden, um den Selbstreinigungseffekt der Module zu unterstützen.
+ Falls die Module <15° montiert werden, ist ein erhöhter Pflegeaufwand notwendig. Bei Schäden durch massive Verschmutzung und damit verbundener Schattenbildung kann die Garantie gegebenenfalls nicht in Anspruch genommen werden.

## 3.5 BEFESTIGUNG DER SOLARMODULE

+ Die Module können je nach Montagegestell und Modultyp mit Schrauben oder Modulklemmen am Montagegestell befestigt werden.
+ Die Module besitzen je nach Ausführung Ventilations- und Entwässerungsöffnungen im Modulrahmen. Achten Sie bei der Montage darauf, dass diese Öffnungen nicht verdeckt werden.
+ Halten Sie zwischen den Modulen einen Abstand von mindestens fünf Millimetern ein, da sich die Module bei Erwärmung ausdehnen können.
+ Die Module müssen sicher am Montagegestell befestigt werden. Bei Auftreten erhöhter Schnee- und Windlasten müssen zusätzliche Verankerungspunkte verwendet werden. Die Lastberechnungen werden vom Systemdesigner oder Installateur durchgeführt.

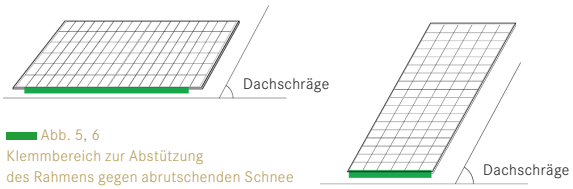



Abb. 5, 6
Klemmbereich zur Abstützung des Rahmens gegen abrutschenden Schnee



Luxor Solar GmbH | Kornbergstraße 29 | 70176 Stuttgart | Germany | T +49.711.88888-999 | info@luxor-solar.com | www.luxor.solar

## Schrauben

**Achtung! Gefahr von Sachschaden!**
Verwenden Sie ausschließlich die existierenden Montagebohrungen im Modulrahmen.

Führen Sie keine eigenmächtigen Modifikationen am Modul durch.

Das Solarmodul muss symmetrisch an mindestens 4 Punkten auf zwei gegenüberliegenden Seiten sicher befestigt sein. Die Module halten bei horizontaler Montage einer nach unten gerichteten maximalen Testlast von bis zu 6000 Pa (611,83 kg/m²) bei Verwendung von

a. vier Montagebohrungen im entsprechenden Bereich der langen Seite (siehe S. 10 ff).
b. allen, im Rahmen vorhanden Montagebohrungen.

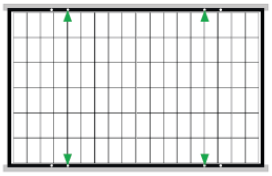


Abb. 7
Nutzung der vier Bohrungen, Schienen parallel zur langen Rahmenseite

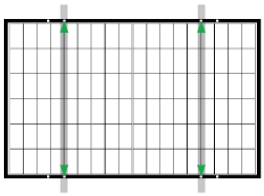


Abb. 8
Nutzung der vier Bohrungen, Schienen orthogonal zur langen Rahmenseite

Das Anzugsmoment der Montageschrauben ist entsprechend des Schraubentyps zu wählen (zwischen 12 und 18 Nm empfohlen). Eine genaue Berechnung des Anzugsmonents ist durch den Installateur durchzuführen. Das Modul muss entsprechend der Grafik auf den Montageschienen aufliegen, um die angegebenen Lasten tragen zu können. Schrauben können durch Nieten ersetzt werden, sofern diese die Stabilität oder Funktionalität der Verbindung nicht beeinträchtigen.

### Einschubsystem

LX-Solarmodule können auch mit Einschubsystemen verwendet werden. Die maximalen Testlasten sind abhängig von der, sich im Einschub befindlichen Rahmenseite. Die Lasten sind analog zu Tabelle 4, 3.6.3 (Einschub mit langer Rahmenseite) und Tabelle 6, 3.6.5 (Einschub mit kurzer Rahmenseite). Es ist darauf zu achten, dass die Module mittig in der Aufnahme liegen und gegen ein Verrutschen gesichert sind. Module dürfen nicht mit mehr als L/4 der langen Rahmenseite über das Ende der Schienen des Einschubsystems hinausragen.

## Montage mit Modulklemmen

**Achtung! Gefahr von Sachschaden!**
Eine Unsachgemäße Klemmung des Moduls kann zu schwerwiegenden Schäden führen. Modulklemmen dürfen nicht das Glas des Moduls berühren. Klemmen müssen flach auf dem Rahmen aufliegen und der Rahmen darf durch die Klemmen nicht verformt werden. Modulklemmen sollten nicht über integrierte Erdungspins oder andere Unebenheiten verfügen.

Gerahmte Module können mittels handelsüblicher Modulklemmen auf der Unterkonstruktion fixiert werden. Die Klemmen sollten auf dem Rahmen an der Moduloberseite aufliegen. Für die Klemmfläche einer Klemme werden mindestens 500 mm² empfohlen. Für das Anzugsmoment der Modulklemmen werden 10-14 Nm empfohlen. Es ist fachmännisch zu prüfen, welcher Drehmoment optimal für die jeweilige Installationssituation ist.

+ Verwenden Sie nur dann Modulklemmen mit integrierten Erdungspins, wenn dadurch kein Schaden bei der Installation entsteht.
+ Die Position der Klemmen bestimmt die maximalen Lasten, die ein Modul tragen kann.
+ Zellen dürfen durch Modulklemmen nicht verschattet werden.
+ Die Art der Auflage der Module auf dem Untergestell beeinflusst die maximalen Druck- und Zuglasten. Details hierzu finden Sie auf Seite 10 ff.
+ Bei erhöhten Schneelasten ist eine Klemmung an der tiefergelegenen Seite des Rahmens erforderlich, um die Kräfte des abrutschenden Schnees aufzunehmen (Abb. 5 und 6).

Module können auch von der Rückseite fixiert werden, solange die Befestigung auf der Unterkonstruktion ein Verrutschen, Abheben oder Verformen des Rahmens verhindert. Klemmen auf der Rückseite müssen innen auf der Lippe des Rahmens aufliegen und dürfen maximal 5 mm von der Innenkante entfernt sein. Die Klemmung sollte vergleichbar mit einer Verschraubung sein.

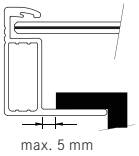



Abb. 9
Klemmung der Module von der Rückseite an der langen Seite des Moduls



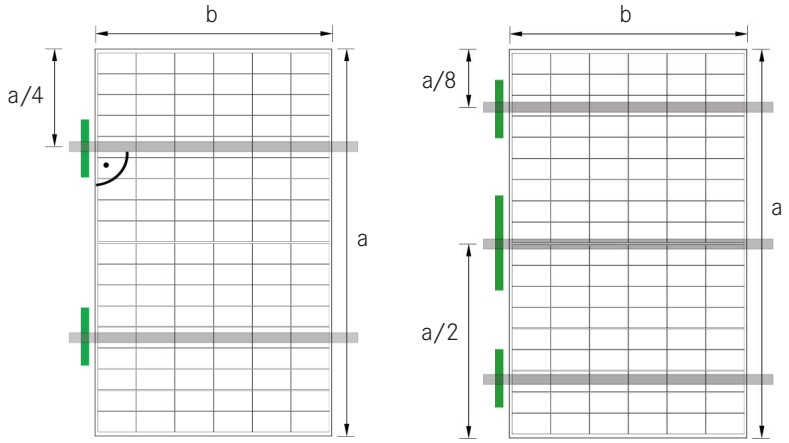
Luxor Solar GmbH | Kornbergstraße 29 | 70176 Stuttgart | Germany | T +49.711.88888-999 | info@luxor-solar.com | www.luxor.solar

## Ergänzungen zu rahmenlosen Modulen

**Achtung! Gefahr von Sachschaden!**
Ecken und Kanten von rahmenlosen Modulen sind, trotz Einsatz von hochwertigsten Gläsern, besonders stoßempfindlich. Stellen Sie Module nur auf einer weichen Unterlage ab. Entfernen Sie nicht den Kantenschutz.

Rahmenlose Module müssen an der Längsseite des Moduls in einem Abstand von a/4 ± 50 mm geklemmt werden, und der Mittelpunkt jeder Klemme muss innerhalb dieses angegebenen Bereichs liegen. Die Module dürfen nur spannungsfrei auf ebenen Unterkonstruktionen befestigt werden.

+ Bei der Installation müssen für rahmenlose Module geeignete und vom jeweiligen Hersteller der Unterkonstruktion angebotene Laminatklemmen verwendet werden. Diese verfügen meist über eine EPDM-Einlage.
+ Es darf keine Verschattung durch Klemmen oder Montageschrauben auf dem Modul entstehen.
+ Der am tiefsten liegende Punkt des Moduls sollte gegen Umknicken bei zu hohen Lasten geschützt werden.
+ Rahmenlose Module müssen bei einer Hochkantmontage durch eine Klemme an der unteren Modulkante gegen Abrutschen gesichert werden.
+ Sollte das rahmenlose Modul in Schienen eingelegt werden, müssen diese mit Druckaufnahmegummis ausgestattet sein, um einen Kontakt zwischen Glas und der Schiene zu vermeiden.
+ Die Laminatklemmen sollten eine Länge von mindestens 150 mm haben.




| Kategorie | Testlast nach IEC (Druck/Zug) | Testlast nach IEC (Druck/Zug) |
|---|---|---|
| **Klemmbereich x** | **a/4 ± 50 mm** | **a/8 ± 50 mm und a/2 ± 100 mm** |
| A | 1200 / 600 Pa | 3000 / 1800 Pa |
| C | 1200 / 600 Pa | 3000 / 1800 Pa |

Tabelle 1



Luxor Solar GmbH | Kornbergstraße 29 | 70176 Stuttgart | Germany | T +49.711.88888-999 | info@luxor-solar.com | www.luxor.solar

## 3.6 KLEMMBEREICHE GERAHMTER SOLARMODULE

### 3.6.1 Kategorisierung der Solarmodule

Modultyp und Modulmaße wirken sich auf die notwendige Klemmung und maximalen Testlasten aus.
Zur besseren Übersicht sind die Solarmodule wie folgt kategorisiert:

| Modulbezeichnung Glas-Glas | Kategorie | Maximale Kantenlänge |
|---|---|---|
| LX-xxxM/182-64+ GG | A | 1721 mm |
| LX-xxxM/182-108+ GG | B | 1754 mm |
| LXxxxM/166-120+ GG<br>LX-xxxM/182R-96+ GG<br>LX-xxxM/182R188-108+ GG | C | 1791 mm |
| LXxxxM/182R192-108+ GG<br>LX-xxxM/182R-120+ GG | D | 1980 mm |
| LX-xxxM/166-144+ GG<br>LX-xxxM/182-144+ GG | E | 2279 mm |
| LX-xxxM/182R-132+ GG | F | 2382 mm |
| LX-xxxM/210-132+ GG | G | 2384 mm |

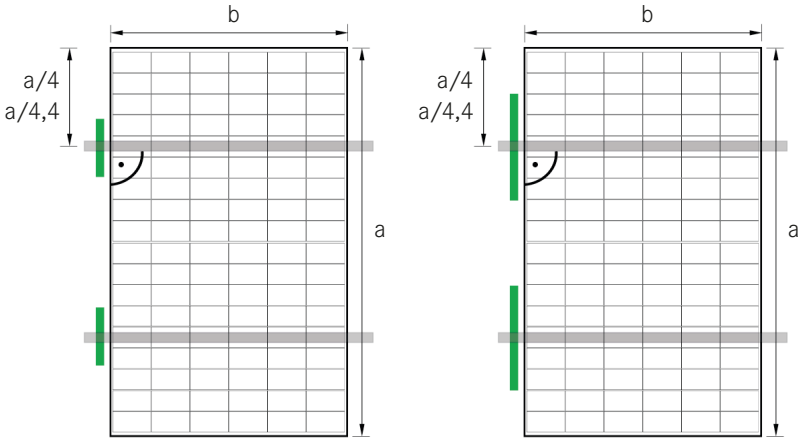
Tabelle 2
Kategorisierung der Module

**Anmerkungen**
XXX = Leistungsklasse des Moduls
Alle Klemmen müssen vollständig in den gekennzeichneten Bereichen befestigt werden damit der entsprechende Lastwert gültig ist.
Alle Testlasten sind nach IEC Norm IEC 61215-2 bestimmt und beinhalten bereits den Sicherheitsbeiwert von 1,5.



Luxor Solar GmbH | Kornbergstraße 29 | 70176 Stuttgart | Germany | T +49.711.88888-999 | info@luxor-solar.com | www.luxor.solar

### 3.6.2 Klemmung an 4 Punkten, lange Rahmenseite, Montageschienen orthogonal zur langen Modulseite



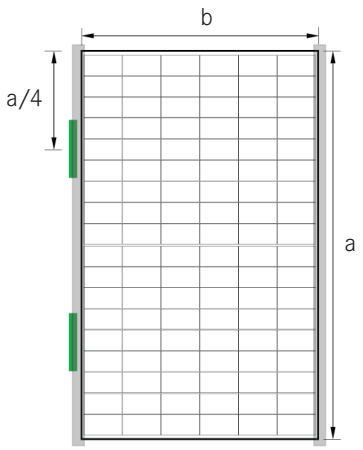

| Kategorie | | Testlast nach IEC (Druck/Zug) | | Testlast nach IEC (Druck/Zug) | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Klemmbereich x** | **Max. Kantenlänge** | **a/4 ± 75 mm** | **a/4,4 ± 75 mm** | **a/4 ± 150 mm** | **a/4,4 ± 150 mm** |
| A | 1721 mm | 6000 / 4000 Pa | | 3600 / 1800 Pa | |
| B | 1754 mm | 6000 / 4000 Pa | | 3600 / 1800 Pa | |
| C | 1791 mm | 6000 / 4000 Pa | | 3600 / 1800 Pa | |
| D | 1980 mm | 5400 / 2400 Pa | | 3600 / 1800 Pa | |
| E | 2279 mm | | 5400 / 2400 Pa | | 3600 / 1800 Pa |
| F | 2382 mm | | 5400 / 2400 Pa | | 3600 / 1800 Pa |
| G | 2384 mm | | 5400 / 2400 Pa | | 3600 / 1800 Pa |

Tabelle 3



Luxor Solar GmbH | Kornbergstraße 29 | 70176 Stuttgart | Germany | T +49.711.88888-999 | info@luxor-solar.com | www.luxor.solar

### 3.6.3 Klemmung an 4 Punkten, lange Rahmenseite, Montageschienen parallel zur langen Modulseite



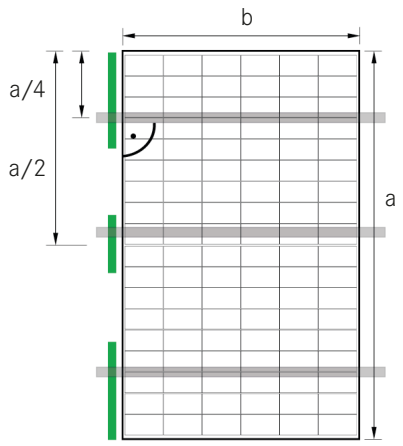

| Kategorie | | Testlast nach IEC (Druck/Zug) |
|---|---|---|
| **Klemmbereich x** | **Max. Kantenlänge** | **a/4 ± 50 mm** |
| A | 1721 mm | 5400 / 2400 Pa |
| B | 1754 mm | 4000 / 3200 Pa |
| C | 1791 mm | 4000 / 3200 Pa |
| D | 1980 mm | 3600 / 2400 Pa |
| E | 2279 mm | 3600 / 2400 Pa |
| F | 2382 mm | 3600 / 2400 Pa |
| G | 2384 mm | nicht zulässig |

Tabelle 4



Luxor Solar GmbH | Kornbergstraße 29 | 70176 Stuttgart | Germany | T +49.711.88888-999 | info@luxor-solar.com | www.luxor.solar

### 3.6.4 Klemmung an 6 Punkten, lange Rahmenseite, Montageschienen orthogonal zur langen Modulseite




| Kategorie | | Testlast nach IEC (Druck/Zug) |
|---|---|---|
| **Klemmbereich x** | **Max. Kantenlänge** | **0 bis a/4 mm UND a/2 ± 50 mm** |
| A | 1721 mm | 5400 / 2400 Pa |
| B | 1754 mm | 5400 / 2400 Pa |
| C | 1791 mm | 3600 / 3000 Pa |
| D | 1980 mm | 2400 / 1800 Pa |
| E | 2279 mm | 2100 / 1500 Pa |
| F | 2382 mm | 1500 / 900 Pa |
| G | 2384 mm | nicht zulässig |

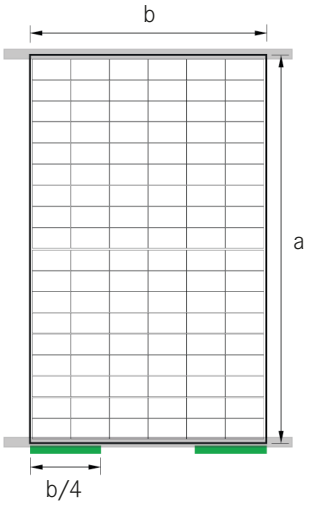
Tabelle 5

**Anmerkungen zu 3.6.4**
Es ist sicherzustellen, dass die Anschlussdosen bei Durchbiegung nicht die mittlere Montageschiene berühren. Die Montageschiene darf sich daher nicht direkt unter den Anschlussdosen befinden.
Wenn es sich in der Modulmitte nur um einen Auflagepunkt ohne Klemmung handelt, reduziert sich die Soglast auf 50 % des angegebenen Wertes.



Luxor Solar GmbH | Kornbergstraße 29 | 70176 Stuttgart | Germany | T +49.711.88888-999 | info@luxor-solar.com | www.luxor.solar

### 3.6.5 Klemmung an 4 Punkten, kurze Rahmenseite, Montageschienen orthogonal zur langen Modulseite



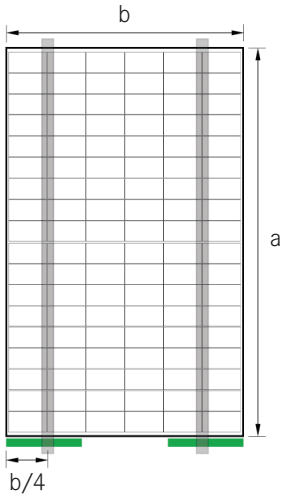

| Kategorie | | Testlast nach IEC (Druck/Zug) |
|---|---|---|
| **Klemmbereich x** | **Max. Kantenlänge** | **0 mm bis b/4** |
| A | 1721 mm | 2400 / 1600 Pa |
| B | 1754 mm | 1500 / 1200 Pa |
| C | 1791 mm | 1500 / 1200 Pa |
| D | 1980 mm | nicht zulässig |
| E | 2279 mm | nicht zulässig |
| F | 2382 mm | nicht zulässig |
| G | 2384 mm | nicht zulässig |

Tabelle 6



Luxor Solar GmbH | Kornbergstraße 29 | 70176 Stuttgart | Germany | T +49.711.88888-999 | info@luxor-solar.com | www.luxor.solar

### 3.6.6 Klemmung an 4 Punkten, kurze Rahmenseite, Montageschienen parallel zur langen Modulseite



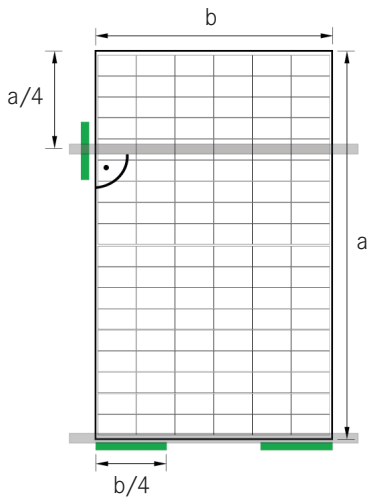

| Kategorie | | Testlast nach IEC (Druck/Zug) |
|---|---|---|
| **Klemmbereich x** | **Max. Kantenlänge** | **0 mm bis b/4** |
| A | 1721 mm | 2400 / 1800 Pa |
| B | 1754 mm | 2400 / 1800 Pa |
| C | 1791 mm | 2400 / 1800 Pa |
| D | 1980 mm | nicht zulässig |
| E | 2279 mm | nicht zulässig |
| F | 2382 mm | nicht zulässig |
| G | 2384 mm | nicht zulässig |

Tabelle 7



Luxor Solar GmbH | Kornbergstraße 29 | 70176 Stuttgart | Germany | T +49.711.88888-999 | info@luxor-solar.com | www.luxor.solar

### 3.6.7 Klemmung an 4 Punkten, hybrid, Montageschienen orthogonal zur langen Modulseite



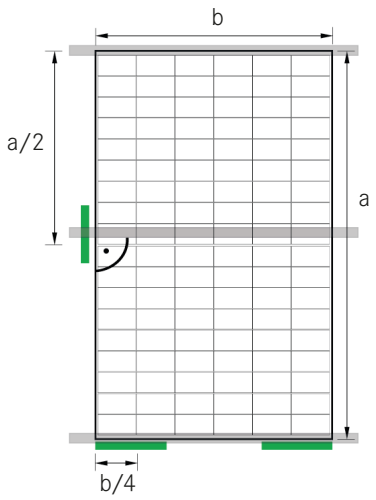

| Kategorie | | Testlast nach IEC (Druck/Zug) |
|---|---|---|
| **Klemmbereich x** | **Max. Kantenlänge** | **a/4 ± 75 mm UND 0 mm bis b/4** |
| A | 1721 mm | 2400 / 1800 Pa |
| B | 1754 mm | 2400 / 1800 Pa |
| C | 1791 mm | 2400 / 1800 Pa |
| D | 1980 mm | nicht zulässig |
| E | 2279 mm | nicht zulässig |
| F | 2382 mm | nicht zulässig |
| G | 2384 mm | nicht zulässig |

Tabelle 8



Luxor Solar GmbH | Kornbergstraße 29 | 70176 Stuttgart | Germany | T +49.711.88888-999 | info@luxor-solar.com | www.luxor.solar

## 3.6.8 Klemmung an 6 Punkten, hybrid, Montageschienen orthogonal zur langen Modulseite




| Kategorie | | Testlast nach IEC (Druck/Zug) |
|---|---|---|
| **Klemmbereich x** | **Max. Kantenlänge** | **a/2 ± 50 mm UND b/4 ± 50 mm** |
| A | 1721 mm | 5400 / 2400 Pa |
| B | 1754 mm | 5400 / 2400 Pa |
| C | 1791 mm | 3600 / 3000 Pa |
| D | 1980 mm | 2400 / 1800 Pa |
| E | 2279 mm | 2100 / 1500 Pa |
| F | 2382 mm | 2100 / 1500 Pa |
| G | 2384 mm | 2100 / 1500 Pa |

Tabelle 9

**Anmerkungen zu 3.6.8**

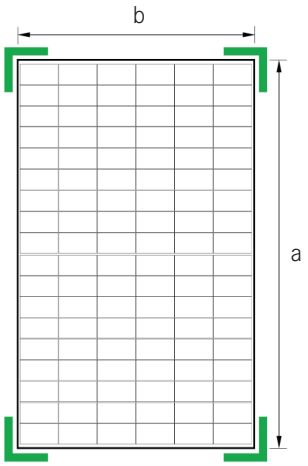
Es ist sicherzustellen, dass die Anschlussdosen bei Durchbiegung nicht die mittlere Montageschiene berühren. Die Montageschiene darf sich daher nicht direkt unter den Anschlussdosen befinden.

Wenn es sich bei x in der Modulmitte nur um einen Auflagepunkt ohne Klemmung handelt, reduziert sich die Soglast auf 50 % des angegebenen Wertes.



Luxor Solar GmbH | Kornbergstraße 29 | 70176 Stuttgart | Germany | T +49.711.88888-999 | info@luxor-solar.com | www.luxor.solar

### 3.6.9 Klemmung an 4 Punkten, Modulecken, unabhängig vom Verlauf der Montageschienen




| Kategorie | | Testlast nach IEC (Druck/Zug) |
|---|---|---|
| **Klemmbereich x** | **Max. Kantenlänge** | **a = 0 mm bis 10 mm UND b = 0 mm bis 10 mm** |
| A | 1721 mm | 2100 / 1500 Pa |
| B | 1754 mm | 2100 / 1500 Pa |
| C | 1791 mm | 1200 / 900 Pa |
| D | 1980 mm | nicht zulässig |
| E | 2279 mm | nicht zulässig |
| F | 2382 mm | nicht zulässig |
| G | 2384 mm | nicht zulässig |

Tabelle 10



Luxor Solar GmbH | Kornbergstraße 29 | 70176 Stuttgart | Germany | T +49.711.88888-999 | info@luxor-solar.com | www.luxor.solar

## 4. ELEKTRISCHE INSTALLATION

### 4.1 AUSLEGUNG

Die elektrischen Nennwerte sind unter Standardtestbedingungen (Bestrahlungsdichte von 1000 W/m², AM 1,5 Spektren und einer Zellentemperatur von 25° C) ermittelt. Bei normalen Außeneinsatzbedingungen weichen die vom Modul produzierte Stromstärke und Spannung von den auf dem Datenblatt aufgeführten Werten ab.
Die Datenblattwerte sind die Werte, die unter Standardtestbedingungen erreicht werden. Entsprechend sollten während des Systemdesigns die Kurzschlussstrom- und Leerlaufspannungswerte mit einem Faktor von 1,25 multipliziert werden, um die Komponentenspannung, Strombelastbarkeit der Leiter, Größe der Sicherungen und die Größe der an die Module oder an den Systemausgang angeschlossenen Regelgeräte ausreichend dimensionieren zu können.
Die Leerlaufspannung des PV-Systems darf die maximal zulässige Eingangsspannung des verwendeten Wechselrichters und die maximale Systemspannung laut Moduldatenblatt (1000 V, bzw. 1500 V) nicht überschreiten. Auch die maximale Systemspannung anderer Systemkomponenten ist zu beachten.
Verwenden Sie keine Module mit unterschiedlichen Konfigurationen im gleichen System.

$$\text{Höchstanzahl Module (N)} = \frac{U_{max}\ \text{system}}{U_{OC}\ @\ \text{temp}_{min}}$$

Die Querschnittsfläche des Kabels und die Anschlusskapazität müssen dem Höchst-Kurzschlussstrom des Systems entsprechen, da ansonsten das Kabel und der Anschluss bei hoher Stromstärke überhitzen.
Die Module erfüllen die Anforderungen der Anwendungsklasse A (IEC 61730), Schutzklasse II.
Der von Photovoltaiksystemen erzeugte Gleichstrom kann in Wechselstrom umgewandelt und in das Versorgungsnetz eingespeist werden. Da die Versorgungsnetzbetreiber (VNB) von Ort zu Ort unterschiedliche Einspeisebedingungen für den Anschluss von erneuerbaren Energiesystemen haben, sollte rechtzeitig Kontakt mit dem zuständigen VNB aufgenommen werden. In der Regel sind Genehmigungen zur Installation eines derartigen Systems nötig (Antrag auf Netzanschluss). Der Anschluss an das Versorgungsnetz darf nur durch einen konzessionierten Elektroinstallateur durchgeführt werden.

Die detaillierten Moduldaten können Sie dem gültigen Moduldatenblatt entnehmen.
Die elektrischen Nenndaten der Module befinden sich außerdem auf dem Modultypenschild.

### 4.2 ERDUNG

**Achtung! Gefahr von Sachschaden!**
Die örtlichen Vorschriften und Bestimmungen zur Erdung müssen eingehalten werden.

**Achtung! Gefahr von Sachschaden!**
Bolzen, Schrauben oder andere Erdungsverbindungen dürfen nicht zur Befestigung des Moduls am Montagegestell benutzt werden.

Die Module sind nach IEC 61730 auf Schutzklasse II getestet, somit ist eine Erdung nicht vorgeschrieben jedoch zu empfehlen. Nutzen Sie, wenn vorhanden, die Erdungsbohrungen auf der Rückseite der Module zur Befestigung des Potenzialausgleichs im Modulrahmen. Eine Erdung mit sogenannten Erdungsklipps auf der Rückseite des Rahmens ist auch möglich.



Luxor Solar GmbH | Kornbergstraße 29 | 70176 Stuttgart | Germany | T +49.711.88888-999 | info@luxor-solar.com | www.luxor.solar

## 4.3 VERKABELUNG

**Achtung! Gefahr von Stromschlag!**
Beachten Sie die Sicherheitshinweise für Arbeiten mit Gleichstrom!

**Achtung!**
**Gefahr von Stromschlag und Verbrennung!**
Trennen Sie die Modulsteckverbindungen nicht unter Last! Ansonsten kann es zu nicht verlöschenden Lichtbögen kommen.

**Achtung! Gefahr von Sachschaden!**
Das Zugmoment auf Kabel und Stecksystem darf zu keinem Zeitpunkt 50 N (5 kg) überschreiten. Generell ist Zug auf Kabel und Stecksystem unbedingt zu vermeiden.

Beachten Sie bitte generell, dass bei der Installation oder einem möglichen Modultausch nur Stecker desselben Typs miteinander verbunden werden. Sollte dies ggf. erfordern, dass Stecker getauscht werden müssen, um gleiche Stecker-Typen miteinander verbinden zu können, setzt dies eine fachmännische Anbringung (Crimpen) voraus. Bitte beachten Sie, dass eine möglicherweise noch bestehende Garantiezusage, bis auf die Crimpung, hierdurch nicht berührt wird.

Verwenden Sie nur spezielle, UV-beständige Solarkabel und geeignete Stecker. Achten Sie darauf, dass die Kabel so verlegt werden, dass sie nicht an scharfkantigen Gegenständen oder Dachpfannen scheuern können. Kabel müssen vor der Inbetriebnahme abgerollt werden. Stecker dürfen nicht im Wasser liegen und müssen so fixiert werden, dass sie nicht frei hängen. Zur Befestigung eignen sich z.B. UV-beständige Kabelbinder. Manche Montagesysteme besitzen auch spezielle Kabelbefestigungen und Führungen.

Verpackungsmaterial muss mit einem geeigneten Werkzeug geöffnet und entfernt werden (z.B. Kabelbinder mit Hilfe einer Kabelbinderschneidzange am Kabel öffnen). Beschädigungen des Produktes, wie z.B. dem Kabel oder der Crimpung etc. müssen dabei zwingend ausgeschlossen werden.

Knicken Sie die Kabel nicht und beachten Sie den Mindestbiegeradius (mind. 8 mal Außendurchmesser des Kabels mit einem Abstand von min. 5 cm von der Anschlussdose). Achten Sie darauf, dass die Kabel nicht unter Zugspannung installiert werden. Tauschen Sie beschädigte Kabel aus. Sorgen Sie nach Möglichkeit für kurze Kabellängen, um die Eigenverluste zu minimieren. Prüfen Sie bei jedem installierten Strang die Leerlaufspannung und den Kurzschlussstrom (siehe auch Abschnitt 4.4).

**Achtung! Gefahr von Sachschaden!**
Ein abgerundetes Werkzeug zum Durchtrennen der Kabelbinder verwenden.

**Achtung! Gefahr von Sachschaden!**
NICHT am Stecker ziehen!

Luxor Solar GmbH | Kornbergstraße 29 | 70176 Stuttgart | Germany | T +49.711.88888-999 | info@luxor-solar.com | www.luxor.solar

### 4.4 TEST

Testen Sie alle elektrischen und elektronischen Komponenten des Systems vor der Verwendung. Folgen Sie den Anweisungen in den Anleitungen, die mit den Komponenten und der Ausrüstung bereitgestellt werden. Führen Sie einen Test der Leerlaufspannung und des Kurzschlussstroms vor Anschluss des Systems durch.

**Leerlaufspannung**

Überprüfen Sie die Leerlaufspannung jedes Strangs mit einem digitalen Multimeter. Die gemessenen Werte sollten der Summe der Leerlaufspannung für die einzelnen Module entsprechen. Sie finden die Nennspannung im Datenblatt des eingesetzten Moduls*. Wenn der gemessene Wert deutlich unter dem erwarteten Wert liegt, fahren Sie gemäß dem Abschnitt „Problembehebung bei Niederspannung“ fort.

**Kurzschlussstrom**

Testen Sie den Kurzschlussstrom jedes Serienschaltkreises. Dieser kann direkt mit einem digitalen Multimeter gemessen werden, das an zwei Klemmplatten vom Serienschaltkreis oder Modul angeschlossen wird oder mit einer beliebigen Last, wie z. B. PV-Beleuchtung, um so eine ungefähre Messung durchzuführen. Achten Sie darauf, dass die Nennskala des Amperemeters oder der Nennstrom der Last das 1,25-fache des Nenn-Kurzschlussstroms des Serienmoduls betragen muss. Sie finden den Nennstrom im Datenblatt des eingesetzten Moduls. Der gemessene Wert kann je nach Wetter, Tageszeit und evtl. Verschattung stark variieren.

* Maßgeblich sind die der jeweiligen Seriennummer zugeordneten elektrischen Werte der mitgelieferten Einzelvermessungen.

## 5. FEHLERBEHEBUNG UND WARTUNG

### 5.1 DIODEN

**Achtung! Gefahr von Stromschlag!**
Beachten Sie die Sicherheitshinweise für Arbeiten mit Gleichstrom!

**Achtung! Gefahr von Stromschlag und Verbrennung!**
Trennen Sie das Modul niemals unter Last! Schalten Sie vor Arbeiten am PV-System den Wechselrichter gleich- und wechselstromseitig frei. Decken Sie das Modul bei der Installation vollständig mit einem undurchsichtigen Material ab, um die Erzeugung von Strom zu vermeiden.

Bei Systemen mit mehr als zwei Modulen in Reihenschaltung kann hoher Gegenstrom durch verschattete Solarzellen fließen, wenn nur ein Teil des Moduls von der Verschattung betroffen ist, während der andere Teil der Sonnenstrahlung ausgesetzt ist. Dieser Stromfluss kann dazu führen, dass die betroffenen Zellen sehr heiß werden und das Modul beschädigt wird. Zum Schutz des Moduls vor derartig hohem Rückstrom werden im Modul Bypass-Dioden verwendet. Alle Module haben Bypass-Dioden in den Anschlussdosen integriert.



Luxor Solar GmbH | Kornbergstraße 29 | 70176 Stuttgart | Germany | T +49.711.88888-999 | info@luxor-solar.com | www.luxor.solar

## 5.2 PROBLEMBEHEBUNG BEI NIEDERSPANNUNG

**Achtung! Gefahr von Stromschlag!**
Die Erdung der Module darf durch Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten nicht unterbrochen oder zerstört werden.

**Achtung! Gefahr von Sachschaden!**
Eine Teilverschattung des Moduls durch Verschmutzung oder Bewuchs vor den Modulen ist zu beseitigen.

**Achtung! Gefahr von Sachschaden!**
Betreten Sie die Module auf keinen Fall. Vermeiden Sie Kratzer und Beschädigungen auf der Glasoberfläche. Verwenden Sie keine aggressiven, kratzenden oder harten Reinigungsmittel.

Identifizieren Sie zunächst, ob es sich um übliche oder übermäßige Niederspannung handelt. Bei der üblichen Niederspannung handelt es sich um einen Abfall der Leerlaufspannung im Modul, die durch einen Temperaturanstieg der Solarzellen oder geringere Bestrahlungsdichte hervorgerufen wird.
Übermäßige Niederspannung wird in der Regel durch fehlerhafte Anschlüsse an den Anschlussklemmen oder fehlende Spannung einiger Solarzellen hervorgerufen.
1. Testen Sie zunächst alle Kabelanschlüsse, um sicherzustellen, dass kein offener Stromkreis oder fehlerhafter Anschluss vorliegt.
2. Testen Sie die Leerlaufspannung jedes Moduls.
3. Decken Sie die Module vollständig mit einem lichtundurchlässigen Material ab.
4. Trennen Sie die Verbindung an beiden Modulanschlüssen ab.
5. Entfernen Sie das undurchsichtige Material vom Test-Modul und messen Sie die Leerlaufspannung an den Anschlüssen.
6. Wenn die gemessene Spannung nur 2/3 oder 1/3 des Nennwerts beträgt (je nach Anzahl der Substrings und Bypassdioden), können Sie von einer leitenden Bypass-Diode ausgehen. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „Blockdioden und Bypass-Dioden“.
7. Falls die Bestrahlungsdichte nicht sehr niedrig ist und die Spannung zwischen den Anschlussklemmen um mehr als 5 % abweicht, lässt das auf einen fehlerhaften Anschluss schließen.

## 5.3 WARTUNG

Grundsätzlich sollten die Module von Hand gereinigt werden, denn maschinell kann der Druck nicht richtig auf die entsprechende Verschmutzung angepasst werden. Besondere Sorgfalt ist bei den Modulrändern beim Übergang zwischen Rahmen und Glas geboten. Hier können sich vermehrt Flechten oder Bewuchs bilden. Eine frühzeitige Entfernung ist notwendig, da die Pflanzen feine Wurzeln bis in die Abdichtung ausbilden können. Reinigen Sie Module nur im kalten Zustand, vorzugsweise am späten Abend oder am Morgen. Ein Schocken von bestromten, aufgewärmten Modulen durch kaltes Waschwasser muss unbedingt vermieden werden. Die entstehenden thermischen Spannungen können die Gläser und Zellen zerstören. Luxor Solar empfiehlt die folgende Wartung für eine optimale Leistung des Moduls:

+ Säubern Sie je nach Bedarf die Glasoberfläche des Moduls. Verwenden Sie immer Wasser und einen weichen Schwamm oder ein Tuch zur Reinigung. Eine milde, nicht scheuernde Reinigungslösung kann zur Entfernung von hartnäckigem Schmutz eingesetzt werden.
+ Überprüfen Sie alle sechs Monate die elektrischen und mechanischen Anschlüsse, um sicherzustellen, dass sie sauber, sicher und unbeschädigt sind.
+ Beim Auftreten eines Problems ziehen Sie eine Fachkraft zu Rate. Wichtig: Folgen Sie sämtlichen Instandhaltungsanweisungen für alle Komponenten des Systems, einschließlich der Gestelle, Laderegler, Wechselrichter, Akkus usw.



Luxor Solar GmbH | Kornbergstraße 29 | 70176 Stuttgart | Germany | T +49.711.88888-999 | info@luxor-solar.com | www.luxor.solar

## 5.4 RÜCKNAHME UND ENTSORGUNG

Für Luxor Solar hat das Thema Nachhaltigkeit einen hohen Stellenwert. Deswegen ist die Luxor Solar GmbH mit der Nummer DE 27826757 bei der Stiftung Elektro-Altgeräte Register (ear) als Hersteller registriert.
Im Zuge der EU Richtlinie 2012/19/EU WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) wurde das Recycling und die Entsorgung von Solar Modulen behördlich geregelt. Die Richtlinie beinhaltet, dass die Module vom lokalen Wertstoffhof angenommen und dem Recyclingprozess zugeführt werden. Eine vorherige Anmeldung ist nur bei einer größeren Menge von Solarmodulen nötig.

Sollten Sie trotz der genauen gesetzlichen Regelungen Rückfragen haben, können Sie sich jederzeit an Luxor Solar wenden.

## 5.5 VERPACKUNG

Ab dem 1. Juli 2022 gilt in Deutschland die Registrierungspflicht im Verpackungsregister LUCID für alle Verpackungen. Luxor Solar ist dort gelistet unter der Registrierungsnummer DE2186838953861.



Luxor Solar GmbH | Kornbergstraße 29 | 70176 Stuttgart | Germany | T +49.711.88888-999 | info@luxor-solar.com | www.luxor.solar

LUXOR
solar module manufacturer

**Luxor Solar GmbH**
Kornbergstraße 29 | 70176 Stuttgart | Deutschland
T +49.711.88 888-999 | F +49.711.88 888-911
info@luxor-solar.com | www.luxor.solar

© 2025

Stand 8/2025

Genaue Garantiebedingungen unter: www.luxor.solar/downloads.html