



## MONTAGEANLEITUNG FÜR KRISTALLINE SOLARMODULE

*Modulserie ASM6610 mit 40mm Rahmen*

**THE POWER OF ASTRONERGY**



# MONTAGEANLEITUNG FÜR KRISTALLINE SOLARMODULE

## 1. Einführung

### 1.1 Zu dieser Montageanleitung

#### 1.1.1 Gegenstand

Gegenstand dieser Montageanleitung ist die Montage sowie der elektrische Anschluss der qualitativ hochwertigen Solarmodule mit 60 poly- oder monokristallinen Zellen aus deutscher ASTRONERGY Fertigung in einer netzgekoppelten Photovoltaik-Anlage.

#### 1.1.2 Anwendergruppe

Die Montageanleitung richtet sich an den Installateur, Betreiber und einen vom Betreiber ausgewiesenen Personenkreis mit handwerklichen Fähigkeiten und Grundkenntnissen der Elektrotechnik, Elektronik und Mechanik.

### 1.2 Normen und technische Richtlinien

Die Solarmodule erfüllen folgende Normen:

- IEC 61215 ed. 2, IEC 61730

### 1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Solarmodule sind für den Einsatz in Photovoltaik-Anlagen konzipiert. Jede andere Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Die Solarmodule entsprechen nicht den technischen Regeln für Überkopfverglasungen und dürfen in diesem Anwendungsbereich nicht eingesetzt werden. Die Solarmodule sind nicht für den Einsatz in mobilen (z. B. Fahrzeuge) oder maritimen (z. B. Boote) Anwendungen vorgesehen. Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Einhaltung der Angaben in dieser Montageanleitung. ASTRONERGY Solarmodule haftet nicht für Schäden, die aus Nichtbeachtung der Montageanleitung, insbesondere der darin aufgeführten Sicherheitshinweise, sowie aus missbräuchlicher Verwendung des Produkts entstehen.

## 2. Sicherheit

### 2.1 Pflichten des Betreibers

Der Betreiber der Anlage hat sicherheitsrelevante Pflichten. Er muss sicherstellen, dass

- die geltenden landesüblichen Normen und Richtlinien eingehalten werden,
- die Montage nur von Personen mit handwerklichen Fähigkeiten und Fachkenntnissen der Mechanik ausgeführt wird,
- der elektrische Anschluss nur von Fachkräften der Elektrotechnik durchgeführt wird,
- die beauftragten Personen die ihnen übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen können, sowie mit den Systemteilen vertraut sind,
- die Montageanleitung als Bestandteil des Produkts während der Montage verfügbar ist,

- die Montageanleitung und insbesondere die Sicherheitshinweise vom beauftragten Personal vor der Montage gelesen wurden,
- für die Montage geeignete Hebeausrüstung und geeignete Werkzeuge verwendet werden,
- im Austauschfall nur ASTRONERGY Solarmodule-Bauteile eingesetzt und Reparaturen ausschließlich durch Techniker durchgeführt werden, welche die fachliche Eignung dazu nachweisen können, weil andernfalls jeder Garantieanspruch erlischt,
- nur Komponenten (Kabel, Stecker, Befestigungsteile usw.) verwendet werden, die für den Einsatz in Photovoltaik-Anlagen geeignet und zertifiziert sind,
- das Solarmodul nicht in der Nähe von leicht entzündlichen Gasen oder Dämpfen installiert wird, da Funken entstehen können,
- die Solarmodule bei einer Dachmontage über einer feuerfesten Dachabdeckung installiert werden,
- kein Sonnenlicht künstlich auf das Solarmodul konzentriert wird,
- das Solarmodul nicht in Wasser getaucht und keiner dauerhaften Benässung ausgesetzt wird,
- das Solarmodul keinen außergewöhnlichen chemischen Belastungen (z. B. Emissionen produzierender Betriebe) ausgesetzt wird,
- das Solarmodul keiner höheren als der freigegebenen Druckbelastung ausgesetzt wird,
- das Solarmodul nur in dem vorgegebenen Umgebungstemperaturbereich eingesetzt wird,
- keine Lacke, Farben oder Kleber am Solarmodul angebracht werden,
- das Solarmodul nicht auseinandergenommen wird und keine bei der Anlieferung vorhandenen Teile entfernt werden,
- die Solarmodule nur in ihrer Originalverpackung transportiert werden.

### 2.2 Grundlegende Sicherheitshinweise

Die folgenden Sicherheits- und Warnhinweise sind wesentlicher Bestandteil dieser Montageanleitung und besitzen grundlegende Bedeutung für den Umgang mit dem Produkt.

- Entstehende Lasten durch die Solarmodule in der Statik des Gesamtbauwerks berücksichtigen.
- Solarmodule niemals ungesichert stehenlassen, um einer Beschädigung (z. B. Glasbruch) vorzubeugen.
- Solarmodule vor der Montage auf mechanische Unversehrtheit prüfen. Nur unbeschädigte Solarmodule verwenden.

- Nur Befestigungssysteme verwenden, die der zu erwartenden zusätzlichen Last durch Schnee, Wind usw. standhalten.
- Sicherstellen, dass keine anderen Anlagenkomponenten die Solarmodule mechanisch oder elektrisch beeinträchtigen.
- Nur unter trockenen Bedingungen, mit trockenen Solarmodulen und trockenen, elektrisch isolierten Werkzeugen arbeiten.
- Keine Löcher in den Modulrahmen oder in die Glasoberfläche bohren und keine Schweißarbeiten am Solarmodul ausführen, auch nicht in unmittelbarer Nähe.
- Zur Vermeidung von Verbrennungen, Solarmodule im Lastbetrieb niemals ohne Schutzhandschuhe anfassen.
- Solarmodule mit Rissen oder Brüchen des Frontglases oder beschädigter Rückseitenfolie niemals ohne Schutzhandschuhe anfassen, geltende Arbeitsschutzbestimmungen einhalten (z. B. Schutzkleidung).
- Die gesamte Montage in Anwesenheit einer zweiten Person durchführen, damit bei einem evtl. Unfall Hilfe geleistet werden kann.
- Ein Exemplar dieser Montageanleitung in unmittelbarer Nähe der Anlage für die gesamte Betriebsdauer aufbewahren.
- Das Stehen, Gehen oder Knien auf den Solarmodulen sowie jegliche anderweitige mechanische Belastungen der Vorder- und Rückseite muss unter allen Umständen vermieden werden, da punktuelle Belastung Mikrorisse oder Brüche in den Solarzellen verursachen kann, was die Produktsicherheit und den langfristigen Ertrag beeinträchtigen kann.

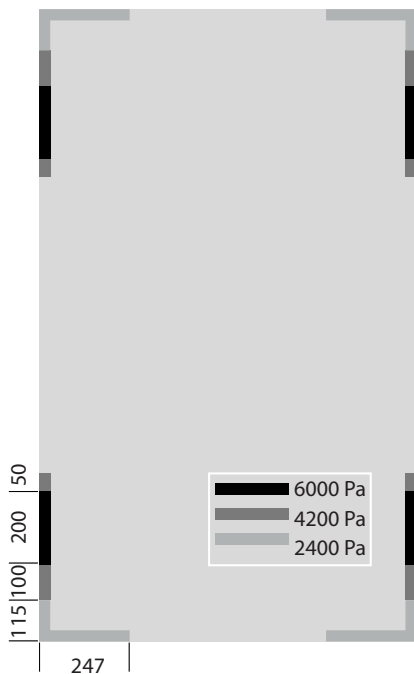


Abbildung 1: Klemmbereiche entsprechend freigegebenen Belastungswerten für 40mm Rahmen

### 3. Montage

#### 3.1 Allgemeine Montagehinweise

- Stellen Sie sicher, dass alle örtlich gültigen Normen, Baubestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften, Vorschriften des Energieversorgers sowie der Bau- oder Berufsgenossenschaften eingehalten werden.
- Wählen Sie einen Aufstellort mit maximalem Sonnenlicht zu allen Jahreszeiten. Vermeiden Sie Bereiche mit Schattenwurf. Ganzjährige Verschattungen größerer Anlagenbereiche oder einzelner Module oder Zellen mindern den Ertrag und können die Lebensdauer der Bypass-Dioden reduzieren.
- Stellen Sie eine Mindestneigung von 5° sicher, da andernfalls die Selbstreinigung stark eingeschränkt sein kann, was zur Abschattung einzelner Zellen im unteren, verschmutzten Bereich und somit zu erheblichen Ertragsverlusten führen kann.
- Richten Sie in nördlichen Breiten die Solarmodule nach Süden aus.
- Solarmodule sind innerhalb eines Modulstranges immer in gleicher Ausrichtung und mit gleichem Neigungswinkel zu montieren. Verwenden Sie andernfalls einen separaten MPP-Tracker oder separaten Wechselrichter.
- Halten Sie angemessene Abstände zwischen nebeneinander liegenden Solarmodulen ein, um eine mögliche Ausdehnung bei sich verändernden thermischen Bedingungen zu ermöglichen.
- Achten Sie auf einen angemessenen Abstand zwischen Solarmodul und Untergrund, um eine ausreichende Hinterlüftung zu gewährleisten.
- Die Module können unter Einhaltung der Klemmbereiche sowohl hochkant als auch quer montiert werden.

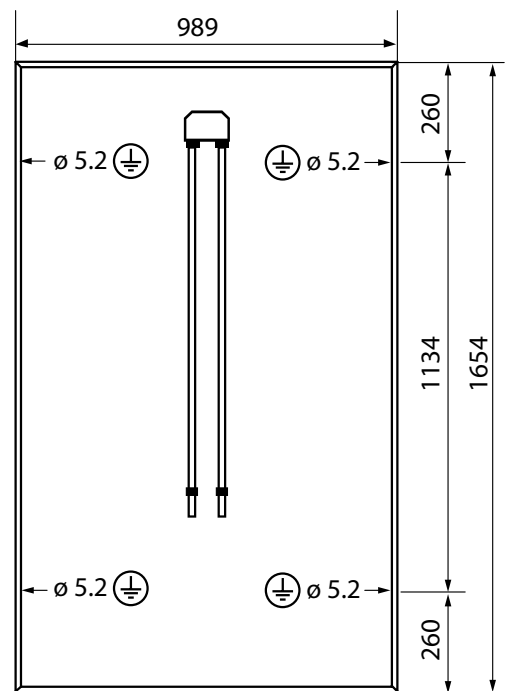


Abbildung 2: Bemaßte Modulschizze ASM6610P mit 40mm Rahmen

- In einigen alpinen Regionen kann, insb. bei Quermontage, eine zusätzliche Stützschiene zur Sicherung der unteren Modulreihe sinnvoll sein.
- Weitere Montagehinweise entnehmen Sie der Montageanleitung des jeweiligen Montagegestells.
- Das Montagegestell muss aus belastbarem, korrosions- und witterungsbeständigem Material bestehen.
- Für die Anwendung zugelassene Kabel (z.B. H1Z2Z2-K gemäß EN 50618) sind nach neuestem Stand der Technik zu befestigen (UV-beständige Materialien wie Kabelbinder und -kanäle nutzen).
- Ein mechanischer Abrieb der Kabelisolierung (z.B. durch Wind) muss vermieden werden. Kabel sind nicht über scharfe Kanten zu verlegen. Der minimale Biegeradius von 50mm (bei 4mm<sup>2</sup> Leiterquerschnitt) der Kabel darf nicht unterschritten werden.
- Achten Sie bei der Verlegung der Steckverbindungen auf potentielle Bereiche von Stauwasser auf dem Dach.

### 3.2 Solarmodule am Montagegestell befestigen

#### **Achtung! Beschädigung der Solarmodule bei unsachgemäßem Vorgehen!**

- Solarmodule gegen Abrutschen und Umfallen sichern.
- Solarmodule nicht fallen lassen.
- Solarmodul weder an der Anschlussdose noch an den Anschlussleitungen halten.
- Solarmodule zum Anheben immer gleichzeitig an zwei gegenüberliegenden Punkten des Modulrahmens anfassen. Solarmodule niemals ausschließlich an einem Rahmenteil tragen.
- Solarmodule keinen mechanischen Stößen aussetzen.
- Solarmodule nicht mit scharfen oder spitzen Gegenständen berühren. Insbesondere die elektrisch isolierende Rückwandfolie darf nicht beschädigt werden, es droht ein unmittelbares Sicherheitsrisiko
- Darauf achten, dass die Rückseite der montierten Solarmodule auch bei einer Durchbiegung aufgrund von mechanischer Belastung (z. B. durch Schneelast) nicht beschädigt wird.
- Um bleibende Abdrücke auf dem Glas zu vermeiden, Solarmodule nur mit sauberen, weichen und silikonfreien Schutzhandschuhen anfassen. Keine Lederhandschuhe oder gepuderte Handschuhe verwenden.
- Keine Gegenstände oder Werkzeuge auf das Solarmodul fallen lassen und nicht auf das Solarmodul treten.
- Verwenden Sie ausschließlich korrosionsbeständige Edelstahlschrauben.
- Die Klemmstücke dürfen den Modulrahmen zur Glasseite nicht überragen und Solarzellen abschatten. Achten Sie darauf, dass die Klemmstücke die Rahmenoberfläche nicht beschädigen und den Rahmen nicht verbiegen. Mindestklemmbreite von 40mm und ein Mindesteinstand der Klemme am Rahmen von 5mm werden empfohlen. Ein Anzugsdrehmoment von 18Nm wird empfohlen.

*Die Bilder und Zeichnungen dieser Montageanleitung dienen lediglich der Illustration und können von der Realität abweichen.*

## 3.3 Elektroinstallation

### 3.3.1 Elektrische Werte

Alle relevanten elektrischen Werte und Sicherheitseigenschaften sind auf dem Aufkleber auf der Rückseite des Solarmoduls angegeben. Beachten Sie, dass ein Solarmodul unter üblichen Betriebsbedingungen die auf dem Aufkleber angegebenen elektrischen Werte (gemessen bei Standard-Testbedingungen, STC) überschreiten kann.

Zur Bestimmung der Spannungsbemessungswerte von Bauteilen, Strombemessungswerte von Leitungen und Größen von Sicherungen sollten deshalb die auf dem Aufkleber angegebenen Werte für Kurzschlussstrom ( $I_{sc}$ ) und Leerlaufspannung ( $V_{oc}$ ) mit einem Faktor von 1,25 multipliziert werden. Die Module erfüllen die Anforderungen der Anwendungsklasse A: Gefährliche Spannungen (IEC 61730: höher als 50V Gleichspannung (DC); EN 61730: höher als 120V), frei zugängliche Systeme mit gefährlicher Leistung (höher als 240W); Module, die für die Sicherheit durch EN IEC 61730-1 und 61730-2 innerhalb dieser Anwendungsklasse qualifiziert sind, entsprechen der Schutzklasse II. Die maximale Rückstrombelastbarkeit der Solarmodule beträgt 20 A.

### 3.3.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

- Verkabelung gemäß den gültigen Vorschriften durchführen.
- Sicherstellen, dass Kabel und Anschlüsse in einwandfreiem Zustand sowie trocken und sauber sind.
- Kabel vor Beschädigung schützen.

#### **Achtung! Gefahr durch elektrischen Schlag! Brand- und Verletzungsgefahr durch Lichtbogen!**

- Verbindungen niemals unter Last trennen.
- Für ausreichenden Schutz gegen Kontakt mit spannungsführenden Teilen sorgen.
- Ausschließlich trockenes, isoliertes Werkzeug verwenden.
- Keine elektrisch leitenden Teile in die Anschlüsse einführen.
- Niemals die Anschlussdose öffnen.
- Kabel nicht unter Zug verlegen, vorgegebenen Mindestbiegeradius beachten (siehe 3.1).
- Große Leiterschleifen vermeiden.

### 3.3.3 Parallel- und Serienschaltung

Solarmodule derselben Bauart können parallelgeschaltet werden. Die Solarmodule dieser Serie sind grundsätzlich für Serienschaltung konzipiert.

- Bei Parallelschaltung nur Solarmodule derselben Bauart und Leistung verwenden. Gegebenenfalls Maßnahmen zum Überstromschutz (z. B. Strangsicherung) treffen. Die angegebene Rückstrombelastbarkeit der Solarmodule niemals überschreiten.
- Maximale Anzahl an Modulsträngen, die ohne zusätzliche Sicherungsmaßnahmen parallel verschaltet werden dürfen: 2 Strings (Sicherungsbemessung / (Kurzschlussstrom Modul \* 1,25) + 1)

- Sicherstellen, dass bei Serienschaltung nur Solarmodule mit der gleichen Stromstärke (Imp) zusammengeschaltet werden, und darauf achten, dass die Spannungen parallel-geschalteter Stränge gleich sind. Auch bei niedrigen Temperaturen keinesfalls die maximal zulässige Systemspannung der Solarmodule überschreiten.
- Maximale Anzahl an Modulen, die in Serie geschaltet werden dürfen: Maximale Systemspannung / ( Modul Leerlaufspannung \*1,25), unter Berücksichtigung des Temperaturkoeffizienten.
- Sicherstellen, dass Anzahl und Verschaltung der Solarmodule mit den elektrischen Werten übereinstimmen, die von den an die Photovoltaik-Anlage angeschlossenen Geräten vorgegeben werden, z. B. den maximalen Wechselrichter-Eingangswerten.
- Sicherstellen, dass die Polung korrekt ist.

### 3.3.4 Solarmodul anschließen

Auf der Rückseite des Solarmoduls befindet sich die Anschlussdose mit den Anschlussleitungen, dem Stecker und der Buchse. Eine ordnungsgemäße Steckverbindung muss hörbar einrasten.

Länge der Kabel inkl. Stecker	1.000 mm
Querschnitt der Anschlussleitungen	4 mm <sup>2</sup>
Zugelassener Umgebungstemperaturbereich der Module	- 40 °C bis + 85°C

Eine sogenannte Kreuzverkabelung, bei der nur die jeweils übernächsten Module je Stringrichtung verschaltet werden, ist mit der Standard-Kabellänge nicht zulässig, da hierdurch eine dauerhafte Zugspannung an der Anschlussdose entsteht

### 3.3.5 Erdung

Die Anforderungen hinsichtlich Erdung müssen vor Beginn der Arbeiten gemäß den geltenden Vorschriften und Standards geprüft werden. Die Positionen der Erdungsbohrungen sind in Abbildung 2 ersichtlich.

Die Erdungsleitung kann an einer der Bohrungen im Modulrahmen befestigt werden. Kontaktkorrosion bei Verwendung unterschiedlicher Metalle vermeiden, elektrochemische Spannungsreihe beachten. Optional können zur Erdung der Solarmodule auch Edelstahlklemmen mit Dornen verwendet werden, die bei der Montage die eloxierte Schicht des Modulrahmens durchdringen. Diese Edelstahlklemmen sind zusammen mit Erdungsklemmen (für den Anschluss des Montagegestells an die Masse) beim Hersteller des Montagegestells erhältlich. Beachten Sie die geltenden Vorschriften.

Verwenden Sie eine passende Edelstahlschraube zusammen mit einem Edelstahlfederring (zwischen Schraubenkopf und Modulrahmen, einer selbstschneidenden Edelstahlzahnscheibe (zwischen Ringkabelschuh und

Modulrahmen), einem passenden Ringkabelschuh und einer passenden Mutter.

## 4. Wartung und Pflege

Die Solarmodule sind wartungsarm. ASTRONERGY empfiehlt dennoch jährlich eine Sichtprüfung, die Kontrolle der mechanischen Verbindungen und der elektrischen Anschlüsse auf Beschädigungen. Verschmutzungen der Solarmodule verringern die Leistung und den Ertrag (siehe 3.1). Wenn die Solarmodule in einem Neigungswinkel von mehr als 15° montiert sind, ist eine Reinigung durch Regen in der Regel ausreichend.

### Achtung! Beschädigung der Solarmoduloberfläche durch Verkratzen oder hohe Temperaturunterschiede!

- Verwenden Sie zur Reinigung auch bei starken Verschmutzungen ausschließlich Neutral-Flüssigreiniger oder Regenwasser um die Fleckenbildung zu minimieren.
- Verwenden Sie keine Reinigungsmittel mit Abrasivstoffen.
- Verwenden Sie nur Wischwasser, das der Temperatur der Solarmoduloberfläche angepasst ist.
- Wischen Sie die Solarmoduloberfläche mit Wasser und einem weichen Lappen ab.
- Reiben oder kratzen Sie anhaftenden Schmutz niemals trocken ab.
- Bei hartnäckigen Verschmutzungen kann eine 1:1 Mischung aus Isopropanol (IPA) und Wasser verwendet werden. Kein IPA zwischen Rahmen und Glas laufen lassen.

## 5. Demontage

### Gefahr durch elektrischen Schlag!

- Keine blanken Anschlusssteile berühren.
  - Ausschließlich isolierte Werkzeuge benutzen
1. Wechselrichter AC-seitig vom Versorgungsnetz trennen, sodass die Photovoltaik-Anlage lastfrei ist.
  2. Photovoltaik-Anlage an der DC-seitigen Trennstelle vom Wechselrichter trennen.
  3. Sicherstellen, dass das System spannungsfrei ist.
  4. Photovoltaik-Anlage analog zur Montage demontieren und dabei die Sicherheitshinweise beachten.

## 6. Entsorgung

Alte oder defekte Solarmodule dürfen nicht im Hausmüll entsorgt werden. Die ASTRONERGY Solarmodule ist Mitglied der EAR (Stiftung Elektro-Altgeräte Register) und die Entsorgung der Solarmodule unterliegt den Elektro- und Elektronik-Altgeräte Regelungen (WEEE oder ElektroG2).

Fragen zur Entsorgung richten Sie bitte an Ihren Installateur, Händler oder an die ASTRONERGY Solarmodule GmbH.



**PRODUKTIONSSTANDORT DEUTSCHLAND**

Astronergy Solarmodule GmbH  
Chint-Allee 8  
15236 Frankfurt (Oder)

Tel: + 49 (0)335 52113-0  
Fax: + 49 (0)335 52113-491