



Installationsanleitung

Vor der Installation sorgfältig lesen.
Für die Instandhaltung aufbewahren

Für die Sharp PV Module
mit Standard-Rahmen 50 mm:

ND-RCxxx

NU-RCxxx

NU-RDxxx

mit Rahmen 40 mm :

ND-RJxxx

NU-RJxxx

NU-RJxxxB

xxx = Modulleistung in Watt,
(250W – 300W)

1 Erklärung der Sicherheitshinweise	3	7 Details der mechanischen Montage....	9
1.1 Warnungen und Hinweise in der Anleitung.....	3	7.1 Führung der Montageprofile	9
1.2 Hinweise auf Modulen	3	7.2 Klemm-Montage von Modulen mit Standard-Rahmen	10
2 Über diese Anleitung.....	3	7.3 Schraub-Montage	10
2.1 Ausführliche Informationen für Installateure und Planer	3	7.4 Einlege-Montage.....	10
3 Umgang mit PV Modulen	4	7.5 Laststufen	11
3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	4	7.6 Zeichnungs-Legende	11
3.2 Personenschutz.....	4	7.7 Montage-Zeichnungen für Module mit Standard-Rahmen.....	11
4 Installationsvorbereitungen	5	8 Für Betreiber: Instandhaltung	12
4.1 Behandlung von PV Modulen.....	5	8.1 Inspektion	13
4.2 Vorsichtsmaßnahmen	6	8.2 Überprüfung.....	13
5 Mechanische Installation	7	8.3 Details zu den Inspektionen	13
5.1 Montage-Orientierung der Module	7	8.4 Reinigung.....	13
5.2 Vorsichtsmaßnahmen	7	8.5 Reparatur.....	14
5.3 Ungeeignete Montagearten.....	7	9 Für Betreiber Außerbetriebnahme ...	14
5.4 Abstände	7	9.1 Vorsichtsmaßnahmen.....	14
5.5 Vermeiden von Abdichtungen	8	9.2 Entsorgung	15
5.6 Freiraum unter den Modulen	8	10 Weitere Informationen	15
6 Elektrische Installation	8		
6.1 Steckverbinder.....	8		
6.2 Verlegen der Strangleitungen.....	9		
6.3 Potentialausgleich (Erdung) von Modul-Rahmen	9		
6.4 Blitzschutz	9		
6.5 Parallel- und Serienschaltung.....	9		

1 Erklärung der Sicherheitshinweise



Dies ist das Gefahren-Hinweis-Symbol. Es wird in dieser Anleitung in verschiedenen Versionen verwendet, um Sie vor der möglichen Gefahr einer persönlichen Verletzung zu warnen.

1.1 Warnungen und Hinweise in der Anleitung

Die Gefahrenhinweis-Texte sind wie folgt strukturiert:
Art und Quelle der Gefahr.

Mögliche Folgen bei Nichtbeachtung.

- Maßnahmen oder Verbote zur Vermeidung.



GEFAHR!

GEFAHR weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, unweigerlich Tod oder schwere Verletzungen verursacht.

Die Texte der Warn- und Vorsichtshinweise sind wie folgt strukturiert:

Art und Quelle der Gefahr: Mögliche Folgen bei Nichtbeachtung.

- Maßnahmen oder Verbote zur Vermeidung.



WARNUNG!

- WARNUNG weist auf eine potentiell gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen verursachen kann.



VORSICHT!

- VORSICHT weist auf eine potentiell gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, leichte oder mittelschwere Verletzungen verursachen kann.

HINWEIS

HINWEIS in der Anleitung weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, Sachschaden verursachen kann.

1.2 Hinweise auf Modulen

Das folgende Symbol ist auf den Modulen angebracht:



Erscheint dieses Symbol zusätzlich auf einem Gefahren oder Warnungs-Produktschild, warnt es Sie vor einer Gefahr durch elektrische Ströme oder Spannungen, die zu persönlichen Verletzungen führen kann, wenn Sie die Anweisungen nicht beachten.

2 Über diese Anleitung

Diese Kurzanleitung ist Ausgabe 3.0 mit dem Ausgabedatum 07/2016. Mit der Veröffentlichung dieser

Anleitung verlieren alle vorigen Ausgaben (älter als Ausgabe 3.0) der Anleitung ihre Gültigkeit.

Wir empfehlen daher, stets die neueste Anleitung zu verwenden.

Übergeben Sie diese Kurzanleitung nach der Installation an den Betreiber und lassen Sie sich den Empfang bestätigen.

2.1 Ausführliche Informationen für Installateure und Planer

2.1.1 Informationen auf der Sharp Web-Site

Sie finden die neueste Version der Kurzanleitung und weitere Informationen auf der Web-Site von Sharp: www.sharp.de

Finden Sie für Ihre Module eine neuere Anleitung als ie vorliegende, verwenden Sie bitte die neueste Anleitung.

2.1.2 Bezugsquellen für Betreiber

Als Betreiber wenden Sie sich bei Fragen zu der neuesten Ausgabe an Ihren Sharp Fachpartner oder direkt an den Kundenservice von Sharp (siehe Kap. 1.2: „Kontakt“).

3 Umgang mit PV Modulen

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

3.1.1 Geeignete Verwendung

Verwenden Sie PV Module zur Erzeugung elektrischer Energie in stationären, netzgekoppelten Photovoltaik-Anlagen. Möchten Sie sie zu einem anderen Zweck verwenden, z. B. zur direkten Aufladung eines Akkumulators, benötigen

Sie ggf. Zusatzkomponenten (z. B. Strangdioden).

Die PV Module sind für die Installation in der Nähe von Tierhaltungen bzw. in Küstennähe geeignet.

Beachten Sie bei der Installation und beim Betrieb alle relevanten Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Normen (Stand der Technik) etc.

3.1.2 Ungeeignete Verwendung

HINWEIS

- Installieren Sie PV Module nicht auf Fahrzeugen und verwenden Sie sie nicht in luft-, raum- oder seefahrttechnischen Applikationen.
- Verwenden Sie PV Module nicht, wenn diese konzentriertem Sonnenlicht oder starkem künstlichen Licht ausgesetzt sind; außerdem, wenn sie in Wasser oder andere Flüssigkeiten getaucht werden könnten oder Dampfen ausgesetzt sind.

3.1.3 Produktspezifische Informationen

Produktspezifische Informationen (z. B. das Datenblatt) zu einem bestimmten Modultyp können nähere Informationen enthalten.

Verwenden Sie PV Module ausschließlich für den Bestimmungszweck, der in der produktspezifischen Information angegeben ist.

Datenblätter können sich ohne Vorankündigung ändern.

Weichen die Angaben im Datenblatt von dieser Anleitung ab, haben die Angaben des Datenblatts Vorrang.

3.2 Personenschutz

3.2.1 Elektrische Vorsichtsmaßnahmen



Hohe Gleichspannungen bei Lagerung, Installation, Betrieb und Wartung. Lebensgefahr durch Stromschlag!

- PV Module dürfen ausschließlich von fachlich qualifizierten Personen installiert werden, die über eine hohe Sachkenntnis verfügen.



Erzeugung von gefährlichen, hohen Gleichspannungen bereits bei geringem Lichteinfall, v. a. bei Reihenschaltung von Modulen.

Lebensgefahr durch Stromschlag!

- Berühren Sie unter keinen Umständen die elektrischen Anschlüsse eines Solarmoduls, auch dann nicht, wenn Sie den Photovoltaik-Generator stromlos geschaltet haben.



Lichtbogen-Bildung beim unsachgemäßen Herstellen oder Trennen von elektrischen Verbindungen.

Tod oder schwere Verletzung durch Stromschlag oder schwere Verletzung durch Verbrennung!

- Bevor Sie Arbeiten an elektrischen Komponenten durchführen, schalten Sie den Photovoltaik-Generator stromlos.



Berührung von stromführenden Teilen durch schadhafte Isolierungen oder beschädigte/ abgefallene Deckel von Anschlussdosen.

Tod oder schwere Verletzung durch Stromschlag!

- Fassen Sie beschädigte Teile nicht mit bloßen Händen an.
- Verwenden Sie Schutzkleidung und geeignetes, isoliertes Werkzeug.



Hohe Gleichspannungen auch bei stromlos geschaltetem Photovoltaik-Generator, wenn dieser geerdet ist.

Tod oder schwere Verletzung durch Stromschlag!

- Wenn der Stromkreis Ihres Photovoltaik-Generator geerdet ist, entfernen Sie die Erdung, bevor Sie elektrische Arbeiten an dem Generator durchführen.



WARNUNG!

Kontakt mit stromführenden Teilen durch ungeeignetes Werkzeug oder Nässe: Gefahr eines Stromschlags!

- Verwenden Sie bei der Wartung spannungsführender Teile ausschließlich zugelassenes, isoliertes Werkzeug.
- Arbeiten Sie bei trockenen Bedingungen. Stellen Sie sicher, dass die elektrischen Anschlüsse der Solarmodule, die Leitungen und die Werkzeuge trocken sind.

EMPFEHLUNG

Arbeiten Sie in einem Zweier-Team, damit nötigenfalls eine Person der anderen helfen kann, falls diese sich verletzt hat. Der Grund dafür ist, dass die Module Spannung erzeugen, sobald Licht auf sie fällt. Tagsüber stehen somit praktisch immer Teile der Anlage unter Spannung.

3.2.2 Mechanische Vorsichtsmaßnahmen



WARNUNG!

Glas kann springen, brechen oder splittern: Verletzungsgefahr!

- Treten Sie auf keinen Fall auf Solarmodule und setzen Sie sich auf keinen Fall darauf.
- Vermeiden Sie Schläge und Stöße auf die Fläche, die Kanten und die Ecken der Glasscheiben.



WARNUNG!

Offenliegende leitende Teile durch beschädigtes Glas: Gefahr eines Stromschlags!

- Verwenden Sie ausschließlich Module mit einwandfreier Isolation.



VORSICHT!

Scharfe Glaskanten oder umherfliegende Glassplitter: Verletzungsgefahr!

- Tragen Sie stets geeignete Schutzausrüstung (z. B. Handschuhe und Schutzbrillen).
-
- Rückseitenisolierfolie



WARNUNG!

Beschädigte Rückseitenisolierfolie: Gefahr eines Stromschlags und Brandgefahr!

- Vermeiden Sie den Kontakt der Modulrückseite mit scharfen oder spitzen Gegenständen.
- Achten Sie darauf, dass diese Folie unbeschädigt bleibt.

4 Installationsvorbereitungen

4.1 Behandlung von PV Modulen

4.1.1 Module lagern

- Module in Packeinheiten:

HINWEIS

- Für PV Module, die in senkrechter Lage verpackt sind :
Lagern Sie PV Module in den Packeinheiten senkrecht. Stellen Sie sicher, dass jedes Modul eine ausreichende Unterstützungsfläche hat.
- Für PV Module, die in horizontaler Lage verpackt sind :
Lagern Sie PV Module in den Packeinheiten horizontal.
- Vermeiden Sie unbedingt das Stapeln von Packeinheiten. Dies kann Schaden an den Modulen verursachen.

Einzelne Module:

HINWEIS

- Lagern Sie einzelne PV Module ausschließlich stehend auf keilförmigen Unterlagen mit geeigneten Polstern. Benutzen Sie adäquate Polsterungen auch zwischen den einzelnen Modulen.
- Vermeiden Sie das Stapeln einzelner Module und das Stapeln von Paletten, auf denen sich Module befinden.

4.1.2 Module entpacken

- Nur für PV Module, die in senkrechter Lage verpackt sind :

HINWEIS

Stellen Sie die Palette mit Hilfe einer Unterlage schräg (z. B. mit einem Balken, Höhe ca. 10 cm für 5° Neigung), so dass der Einschnitt auf der Stirnseite des Kartons erhöht ist. So lehnen sich die Module im Karton nach hinten und lassen sich leichter entnehmen.

- Verwenden Sie zum Schrägstellen eine Unterlage, der die gesamte Seite der Palette unterstützt (z. B. einen Balken). So bleiben die Module im Karton auf ihrer gesamten Breite unterstützt.
- Entnehmen Sie die Module nur von dieser Seite. Entnehmen Sie die Module möglichst zu zweit.
- Beachten Sie auch die Auspackungsanleitung auf dem Modulkarton.

4.1.3 Module überprüfen

HINWEIS

- Prüfen Sie vor der Installation jedes PV Modul auf seine mechanische Unversehrtheit. Achten Sie besonders auf mögliche Beschädigungen von Glasscheiben und Rückseitenisolierfolien.
- Achten Sie auch auf mögliche Schäden an der Isolation von Leitungen, Steckverbindern und Anschlussdosen.
- Stellen Sie Schäden fest, melden Sie diese umgehend dem Lieferanten oder Transportunternehmen.

4.1.4 Module zum Montage-Ort transportieren

HINWEIS

- Tragen Sie PV Module stets zu zweit. Fassen Sie die Module dabei an den langen Seiten an.
- Achten Sie beim Transport einzelner Module darauf, dass Sie auf die Anschlussdose und die Leitungen weder Zug noch Druck ausüben.

4.2 Vorsichtsmaßnahmen



GEFAHR!

Bei der Installation auf Dächern oder anderen erhöhten Standorten können Gegenstände herabfallen.

Tod oder schwere Verletzung möglich!

- Sperren Sie den Gefahrenbereich vor Beginn der Installationsarbeiten für Personen und Tiere ab. Entfernen Sie außerdem, soweit möglich, alle Gegenstände aus dem Gefahrenbereich.



GEFAHR!

Lichtbogen-Bildung beim unsachgemäßen Herstellen oder Trennen von elektrischen Verbindungen.

Tod oder schwere Verletzung durch Stromschlag oder schwere Verletzung durch Verbrennung!

- Schalten Sie den Photovoltaik-Generator stromlos, bevor Sie Arbeiten an elektrischen Komponenten des Photovoltaik-Generators durchführen.

GEFAHR!

Hohe Gleichspannungen auch bei stromlos geschaltetem Photovoltaik-Generator, wenn dieser geerdet ist.

Tod oder schwere Verletzung durch Stromschlag!

- Wenn der Stromkreis Ihres Photovoltaik-Generator geerdet ist, entfernen Sie die Erdung, bevor Sie elektrische Arbeiten an dem Generator durchführen.

WARNUNG!

Offen liegende stromführenden Teilen bei beschädigten Modulen: Gefahr eines Stromschlags!

- Verwenden Sie zum Aufbau der Photovoltaik-Anlage ausschließlich Komponenten in einwandfreiem Zustand. Installieren Sie keine Solarmodule mit sichtbaren Schäden an Glasscheiben, der Rückseitenisolierfolie oder der Isolierung elektrischer Anschlüsse.

WARNUNG!

Kontakt mit stromführenden Teilen durch ungeeignetes Werkzeug oder Nässe: Gefahr eines Stromschlags!

- Verwenden Sie bei der Installation oder Wartung spannungsführender Teile ausschließlich zugelassenes, isoliertes Werkzeug.
- Arbeiten Sie bei trockenen Bedingungen. Stellen Sie sicher, dass die elektrischen Anschlüsse der Solarmodule, die bei der Installation verwendeten Leitungen und die verwendeten Werkzeuge trocken sind.

4.2.1 Gesundheitsschutz

VORSICHT!

Rutschgefahr durch Wind, Nässe, Schnee oder Eis: Gefahr von Verletzungen durch Sturz oder Kollision mit Gegenständen!

Vermeiden Sie ungünstige Wetterbedingungen wie starken Wind oder Niederschlag.

- Vermeiden Sie auch das Arbeiten bei Eis und Schnee am Ort der Installation.
- Verwenden Sie die Sicherheitsausrüstung, die durch lokale Vorschriften gefordert oder empfohlen wird, wie Schutzhelme, Stahlkappenschuhe mit Gummisohlen, Schutzbrillen, Handschuhe oder Rückhaltesysteme.

VORSICHT!

Heiße Modul-Teile bei starker Sonneneinstrahlung: Verbrennungsgefahr!

- Schützen Sie sich vor Verbrennungen durch Tragen von Handschuhen und geeigneter Kleidung.

5 Mechanische Installation

5.1 Montage-Orientierung der Module

Bei allen Installationen auf Dächern sind die PV Module grundsätzlich nur über feuerfesten Bedachungen zu verbauen. Es sind dabei ggf die örtlichen Vorschriften bezüglich erhöhten Brandschutz zu beachten.

5.1.1 Hochkantmontage (vertikal)

Bei der Hochkantmontage montieren Sie die Module so, dass die Austrittsöffnungen für die Leitungen am Modul oder dessen Anschlussdose zum Erdboden hin zeigen.

5.1.2 Montage in Querlage (horizontal)

Bei der Montage in Querlage montieren Sie die Module möglichst so, dass die Austrittsöffnungen für die Leitungen an den Modulen oder deren Anschlussdosen an Innenseite des Photovoltaik-Generators liegen. Vermeiden sie die Lage an den seitlichen Außenkanten des Photovoltaik-Generators und vermindern Sie den Einfluss der Umgebungsbedingungen wie Wind oder Regen.

5.1.3 Neigung

Neigen Sie die Oberfläche der Module in einem Winkel von mindestens 10° zur Horizontalen, damit Niederschlag ablaufen kann und so die Selbstreinigung der Module unterstützt. Für eine optimale Selbstreinigung wird ein Anstellwinkel von mindestens 15° zur Horizontalen empfohlen.

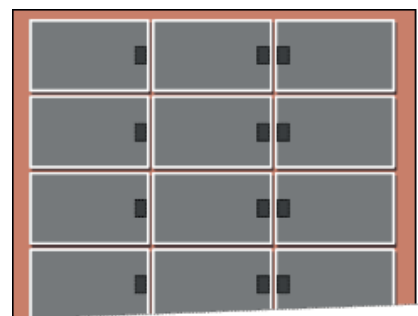


Abb. 1 Empfohlene Lage der Anschlussdosen bei horizontaler Montage

(zur Mitte des Generators zeigend)

5.2 Vorsichtsmaßnahmen

HINWEIS

- Bohren Sie keine zusätzlichen Löcher in PV Module oder deren Rahmen.

5.3 Ungeeignete Montagearten

HINWEIS

- Befestigen Sie die Module keinesfalls durch Nageln. Die dabei entstehende Vibration kann Mikrorisse und Ertragsverluste verursachen und führt zu Garantieverlust.
- Befestigen Sie die Module keinesfalls durch Schweißen. Die dabei entstehenden Temperaturen können Delamination, Mikrorisse und Ertragsverluste verursachen und führen zu Garantieverlust.

5.4 Abstände

5.4.1 Abstände zwischen Modulen mit Standard-Rahmen

HINWEIS

- Lassen Sie bei der Montage von Modulen einen **Mindestzwischenraum**. So vermeiden Sie mechanische Spannungen durch thermische Ausdehnung.
- **Bei Montage auf Abstand** lassen Sie einen Zwischenraum von 3 mm oder mehr zwischen den einzelnen Modulrahmen.
- **Bei Montage auf Stoß** sehen sie eine Dehnungsfuge von 20 mm nach spätestens 7 m vor.
- Der empfohlene **maximale Zwischenraum** beträgt 30 cm, basierend auf den Standardleitungslängen der Module.

Eine Montage auf Abstand wird empfohlen. Beachten Sie auch die Informationen der Montagesystemhersteller. Diese können größere Abstände vorschreiben.

5.4.2 Lichter Abstand unter den Modulen

■ Mindestabstand

HINWEIS

- **Auf-Dach oder Freiland-Montage**
Stellen Sie zur Hinterlüftung der PV Module einen lichten Abstand von mindestens 4 cm zwischen der Rahmenhinterkante der Module und der Montageoberfläche sicher (z. B. zu Dachziegeln).

■ Größter Abstand

HINWEIS

- Der größte **erlaubte** lichte Abstand wird durch nationale Normen festgelegt. Er dient u. a. dazu, die Installation auf die anzunehmenden Wind- und Sog-Wirkungen auszugleichen.
- Der **tatsächliche** größte lichte Abstand einer Installation wird durch die konkrete Unterkonstruktion bestimmt. Stellen Sie sicher, dass Ihre Unterkonstruktion den erlaubten Abstand einhält.

5.5 Vermeiden von Abdichtungen

HINWEIS

- Vermeiden Sie den Einsatz einer Abdichtung zwischen PV Modulen und ihrer Montageoberfläche.
- Ein trockener, kühler Betrieb kann sich auf die von einem PV Modul abgegebene Leistung sowie auf die Lebensdauer des Moduls positiv auswirken.
- Achten Sie auch bei einer In-Dach-Montage auf eine gute Hinterlüftung, um die Ertragsverluste, die aus einer höheren Modultemperatur resultieren, klein zu halten. Achten Sie außerdem auf eine ausreichende Firstentlüftung, z. B. durch einen Lüfterfirst.

5.6 Freiraum unter den Modulen

HINWEIS

- Halten Sie den Raum hinter dem Laminat frei von Objekten. So vermeiden Sie Beschädigungen der Rückseitenisolierfolie und der Anschlussdose.
- Achten Sie darauf, dass weder spitze noch leitfähige Teile (z. B. Schrauben oder Nagel) in den Raum hinter dem Modul hineinragen.
- Wenn möglich, treffen Sie Maßnahmen, um zu verhindern, dass Fremdkörper (z. B. Schnee, Eis, Laub, Äste) hinter die Module rutschen können.

6 Elektrische Installation

Alle relevanten elektrischen Daten sind auf dem Typenschild auf der Modulrückseite aufgeführt. Unter normalen Umständen kann ein PV Modul einen höheren Strom bzw. eine höhere Spannung erzeugen als unter Standard-Testbedingungen. Entsprechend sollte der für das PV Modul angegebene Wert für I_{sc} und V_{oc} mit einem Faktor von 1,25 multipliziert und berücksichtigt werden bei der Auswahl der Bemessungsgrenzen der Spannungen von Komponenten, Ermittlung von Leitungsdurchmessern, Auswahl von Sicherungen und sonstigen an den Ausgang der PV Module angeschlossenen Geräte.

Die PV Module sind entsprechend der Anwendungs-kategorie A qualifiziert : Für die Verwendung in Systemen mit Spannungen größer 50V DC oder Leistungen größer 240W, bei denen mit Berührung gerechnet werden muß.(PV Module, die als Anwendungskategorie A gemäß IEC61730 qualifiziert sind, erfüllen die Anforderungen der Schutzklasse II. Die PV Module sind nach IEC61730 in „Brandklasse C“ eingestuft.

6.1 Steckverbinder



WARNUNG!

Inkompatible oder ungeeignete Steckverbinder können sich überhitzen: Brandgefahr!

- Verbinden Sie ausschließlich Steckverbinder des selben Typs und des selben Herstellers miteinander.
- Vermeiden Sie das Stecken von Steckverbindern verschiedenen Typs oder verschiedener Hersteller, **selbst dann:**
 - wenn das Stecken möglich ist,
 - die Stecker dieselbe Grund-Bezeichnung haben (z. B. „MC4“) oder
 - als „kompatibel“ bezeichnet sind.

Details dazu finden sie in den folgenden beiden Kapiteln.

6.1.1 Steckverbinder der Module

Die verschiedenen Modultypen sind mit dem folgenden Steckverbinder ausgerüstet:

- Original Multicontact® MC4 (mit Verriegelung)

Den konkreten Steckverbinder finden Sie im Datenblatt des Moduls.

6.1.2 Besonderheiten der Steckverbinder

HINWEIS

- **Original Multicontact® MC4-Steckverbinder:**
 - Verbinden Sie Original Multicontact® MC4-Steckverbinder ausschließlich mit Original-Multicontact® MC4-Steckverbindern ¹

6.1.3 Auswechseln der Steckverbinder

Bei Bedarf können Sie den Steckverbinder eines Moduls entfernen und einen anderen Steckverbinder anschließen. Bei fachgerechter Demontage und Montage mit zugelassenem Werkzeug und nach Vorschrift der Steckerhersteller erhalten Sie die Hersteller Garantie.

¹ Im Datenblatt sind die Original Multicontact® MC4-Steckverbinder kurz als „MC4“ angegeben.

6.2 Verlegen der Strangleitungen



VORSICHT!

Versprödung von Anschlussdosen durch Kontakt mit ungeeigneten Verbindungsleitungen: Brandgefahr!

- Verwenden Sie ausschließlich Anschlussleitungen ohne Weichmacher.
- Leistungsdurchmesser : 4mm² Typ PV1-F
- Umgebungstemperatur : -40°C bis 85°C
-

HINWEIS

- Vermeiden Sie bei der Montage sowohl Zug- als auch Druckbelastungen auf die Anschlussdose.
- Vermeiden Sie bei der Montage auch größere Zugbelastungen auf bereits gesteckte Steckverbindungen.
- Biegen Sie die Leitungen an den Steckverbindern frühestens 4 cm nach dem Leitungsaustritt aus den Steckverbindern.
- Biegen Sie die Leitungen auch an der Anschlussdose frühestens 4 cm nach dem Leitungsaustritt.
- So erhalten Sie die Wasserdichtigkeit am Leitungsaustritt.

Beachten Sie die Verlegevorschriften für die jeweiligen Leitungstypen. Verlegen Sie alle Leitungen so, dass:

- Sie die Mindestbiegeradien einhalten (z. B. den 5-fachen Leitungsdurchmesser²),
- Sie die Nähe zu scharfen Ecken und Kanten vermeiden oder die Leitungen entsprechend schützen,
- Sie die Leitungen vor direktem Sonnenlicht und Niederschlag geschützt verlegen,
- Sie die Leitungen durch UV-beständige Kabelbinder³ oder andere entsprechende Kabelbefestigungen sichern, die die Isolation der Leitungen schonen,
- Leitungen von Modulsträngen in einem möglichst geringen Abstand voneinander verlaufen, um die Auswirkungen eines Blitzschlags zu minimieren.

6.2.1 Witterungsschutz

- Verlegen Sie die Leitungen so, dass die Leitungen die Anschlussdose nach unten verlaufen. So vermeiden Sie, dass Wasser, das die Leitungen entlang rinnt, sich am Leitungsaustritt der Dose ansammelt.
 - Bei Quermontage der Module führen Sie die Leitungen U-förmig von der Anschlussdose weg.
 - Bei Hochkantmontage sind meist keine weiteren Maßnahmen nötig.

² Einige Länder schreiben größere Biegeradien vor, z. B. in den USA den 8-fachen Aderdurchmesser (NEC Codebook 2011).

³ Verwenden Sie zum Anbringen der Kabelbinder geeignetes Werkzeug, das den Befestigungsvorgang bei einer definierten, niedrigen Kraft beendet. Vermeiden Sie Kabelbinder und Werkzeuge, die beim Befestigen die Isolation der Leitungen einschnüren oder beschädigen.

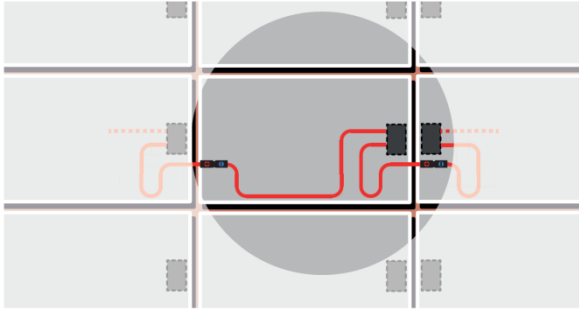


Abb. 2 U-förmige Leitungsführung an Anschlussdose bei Quermontage

Schützen Sie die Leitungen durch sorgfältige Verlegung gegen Beschädigungen aufgrund:

- direkter Umwelteinflüsse wie Niederschlag, von Bewegungen (z. B. durch Wind),
- indirekter Umwelteinflüsse wie z. B. Schnee oder Eis, die hinter den Modulen abrutschen, und
- von Aufschauern der Isolierung durch Leitungsbewegungen (z. B. durch Wind oder Eis).

6.3 Potentialausgleich (Erdung) von Modul-Rahmen

HINWEIS

- Lokale Regelungen können einen Schutz-Potentialausgleich (eine Erdung) vorschreiben.
- Stellen Sie beim Schutz-Potentialausgleich unbedingt eine sichere elektrische Verbindung des Modul-Rahmens zum Erdpotential oder zur geerdeten Unterkonstruktion her.
- Beachten Sie auch die Vorgaben und Empfehlungen der Wechselrichterhersteller sowie der Versicherungen.
- Die Modulrahmen bestehen aus Aluminium. Treffen Sie bei der mechanischen Montage an andere Materialien geeignete Maßnahmen, um Elektrokorrosion zu vermeiden, z. B. eine Beschichtung.

HINWEIS

Der Schutz-Potentialausgleich hat eine andere Aufgabe als der Blitzschutz. Ein Blitzschutz kann **zusätzlich** zu dem Schutz Potentialausgleich notwendig sein.

6.4 Blitzschutz



WARNUNG!

Fehlender oder unzureichender Blitzschutz: Brandgefahr oder Gefahr eines Stromschlags!

- Lassen Sie die Planung sowie die Installation des äußeren und ggf. inneren Blitzschutzes stets von qualifiziertem Fachpersonal durchführen.
- Setzen Sie für die Verbindung der Blitzfänger mit der Blitzschutzterde unbedingt eigene Ableiter ein. So sorgen Sie für die Sicherheit und Zuverlässigkeit sowohl des Blitzschutzes als auch der Photovoltaik-Anlage.

- Setzen Sie auf keinen Fall die Modulrahmen oder deren Schutz-Potentialausgleich (Erdung) als aktive Bestandteile des Blitzschutzes ein (z. B. als Blitzstromableiter).

HINWEIS

Falls Sie die Modulrahmen erden, ist der ausschließliche Zweck dieser Erdung der Schutz Potentialausgleich zwischen Modulrahmen und der Tragkonstruktion.

6.5 Parallel- und Serienschaltung

PV Module derselben Bauart können parallel geschaltet werden. Die PV Modules dieser Serie sind grundsätzlich für Serienschaltung konzipiert.

- Bei Parallelschaltung nur PV Module derselben Bauart und Leistung verwenden. Ggf Maßnahmen zum Überstromschutz (z.B. Strangsicherung) treffen. Die angegebene Rückstrombelastbarkeit der PV Module niemals überschreiten. Maximale Anzahl an Modulsträngen, die parallel verschaltet werden dürfen : $2 \text{ (Sicherungsbeimmung / (Kurzschlußstrom} \times 1,25) + 1)$
- Sicherstellen, dass bei Serienschaltung nur PV Module mit der gleichen Stromstärke (I_{mpp}) zusammengeschaltet werden, und darauf achten, dass die Spannungen parallelgeschalteter Stränge gleich sind. Auch bei niedrigen Temperaturen keinesfalls die maximal zulässige Systemspannung der PV Module überschreiten. Maximale Anzahl an Modulen, die in Serie geschaltet werden dürfen : $\text{Maximale Systemspannung / (Leerlaufspannung} \times 1,25)$, unter Berücksichtigung des Temperaturkoeffizienten.
- Sicherstellen, dass Anzahl und Verschaltung der PV Module mit den elektrischen Werten übereinstimmen, die von den an die PV-Anlage angeschlossenen Geräten vorgegeben werden, z.B. den maximalen Wechselrichter-Eingangswerten.
- Sicherstellen, dass die Polung korrekt ist.

7 Details der mechanischen Montage

7.1 Führung der Montageprofile

7.1.1 Zulässige Führung

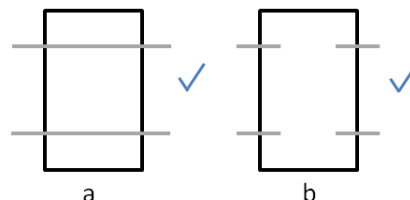


Abb. 3 Zulässige Führung der Montageprofile
a : Parallele Profile für Befestigung; b: Parallele, fluchtende Finger eines Befestigungssystems.

7.1.2 Unzulässige Führung

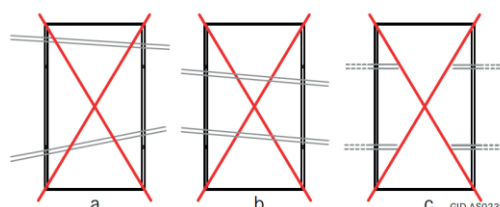


Abb. 4 Unzulässige Führung der Montageprofile
a: Profile nicht parallel zueinander; **b:** Profile weder parallel noch senkrecht zu den Modulkanten; **c:** Die Profilenenden für die Seiten eines Moduls sind nicht verbunden.

7.2 Klemm-Montage von Modulen mit Standard-Rahmen

7.2.1 Anordnung der Klemmen

■ Zulässige Anordnung der Klemmen

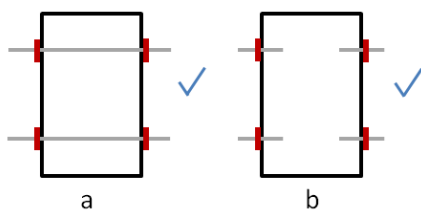


Abb. 5 Zulässige Anordnung der Klemmen bei gerahmten Modulen

A, b : Symmetrische Klemmung an langer Seite,
 ■ Unzulässige Anordnung

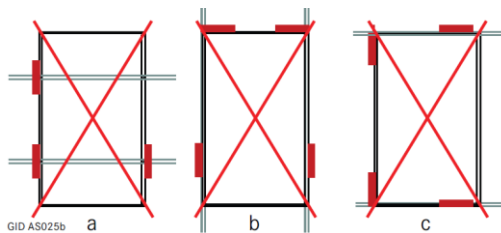


Abb. 6 Unzulässige Anordnung der Klemmen bei gerahmten Modulen (1)
a: Fehlende Klemme, **b, c:** Klemmung sowohl an kurzer als auch an langer Seite.

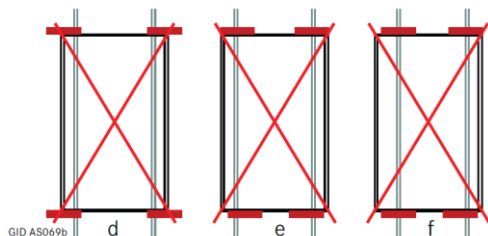


Abb. 7 Unzulässige Anordnung der Klemmen bei gerahmten Modulen (2)
d: Überstehende Klemmen, **e:** Gegenüberliegende Klemmen haben verschiedenen Abstand zur Modulecke, **f:** Asymmetrische Klemmung an kurzer Seite.

7.2.2 Klemm-Maße

Beachten Sie die folgenden Angaben zur Klemmlänge und Klemmtiefe.

■ Klemmlänge und Klemmtiefe

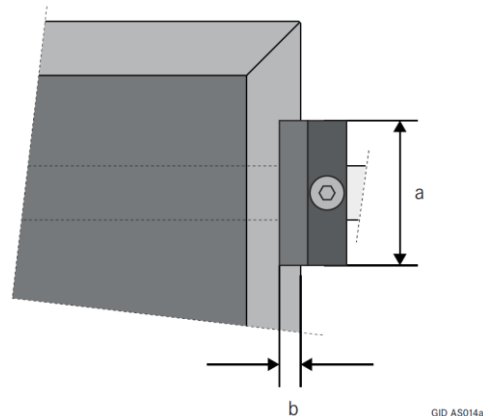


Abb. 8 Definition von Klemmlänge und Klemmtiefe bei gerahmten Modulen
a: Klemmlänge, **b:** Klemmtiefe.

HINWEIS

- Die erforderliche Mindestlänge einer Klemmung (parallel zur Rahmenseite) ist 30 mm.
- Die erforderliche Mindestdiefe einer Klemmung (senkrecht zur Rahmenseite) ist 3 mm.
- Empfohlen wird eine Klemmtiefe von 5 mm.
- Abhängig von den Umgebungsbedingungen (z. B. Anstellwinkel, Soglast oder Toleranzen der Unterkonstruktion) kann eine höhere Mindestfläche pro Klemmung erforderlich sein.
- Die Klemmen geben die reale Klemmtiefe und Klemmlänge bereits vor.
- Beachten Sie die Angaben der Klemmen-Hersteller.

7.2.3 Anzugs-Drehmoment bei Klemm-Montage

Ziehen Sie die Schrauben der Klemmen „handfest“ an. Verwenden Sie einen automatischen Schrauber, dann stellen Sie ein passendes maximales Anzugs-Drehmoment ein. Angaben dazu finden Sie in den Herstellerunterlagen für die Unterkonstruktion.

7.3 Schraub-Montage

7.3.1 Module mit Standard-Rahmen

Die PV Modultypen haben Montagebohrungen mit einem Durchmesser von 9 mm.

7.3.2 Anzugs-Drehmoment bei Schraub-Montage

Bei M8-Schrauben aus rostfreiem Stahl verwenden Sie ein maximales Anzugs-Drehmoment von 24 Nm.

Dies gilt für ungeschmierte Schrauben mit Regelgewinde und der Festigkeitsklasse 8.8 (Mindestbruchkraft 29,2 kN).

7.4 Einlege-Montage

7.4.1 Module mit Standard-Rahmen

Beachten Sie die Anweisungen des Montagesystemherstellers. Verwenden Sie für den Schutz-Potentialausgleich die Erdungsbohrungen.

Eine Montage auf Stoß ist möglich (siehe auch Kap. 5.4.1: „Abstände zwischen Modulen mit Standard-Rahmen“), es empfiehlt sich jedoch die Montage auf Abstand.

7.5 Zulässige Belastung




Eine Last kann sowohl eine Drucklast als auch eine Soglast sein. Die Lasten durch Schnee und Wind am am Montageort der Module sind zu berücksichtigen.

Bei Schraubung, Klemmung oder Einlegesystem an langer Seite beträgt die zulässige Belastung der Module sowohl bei Druck als auch bei Sog 2400Pa.

Die PV Module haben einen Schneelasttest von 5400Pa gemäß IEC61215 bestanden

Es müssen geeignete Maßnahmen vorgenommen werden, damit abrutschende Schneelasten nicht den unteren Modulrahmen beschädigen, z.B. durch Schneehaken am unteren Modulrahmen.

7.6 Zeichnungs-Legende

Symbol	Erklärung
 GID AS034a	Zulässiger Klemmbereich (kreuzschraffiert, rot)
 GID AS037a	Klemmpunkt (Mittelpunkt der Klemmenlänge)
 GID AS038a	Linienförmige Lagerung
ΔH	Lichter Abstand (Höhe) zwischen Unterkante Modulrahmen und Montageoberfläche in mm.
Maße	Alle Maße sind in Millimetern (mm) angegeben. Anmerkung: Die Zeichnungen sind nicht immer maßstabgetreu. Verbindlich sind die Zahlenwerte.

7.7 Montage-Zeichnungen

7.6.1 Maximale Last 2400Pa

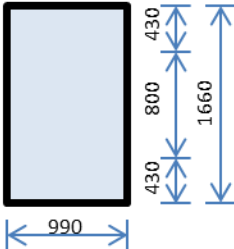
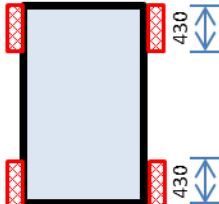

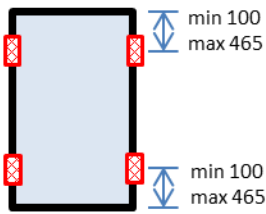

	Verschraubung, Lange Rahmenseite horizontal / vertikal	Klammern Lange Rahmenseite, horizontal / vertikal	Einlegesystem Lange Rahmenseite, horizontal / vertikal
Standardrahmen 50 mm Last 2400Pa (ca. 240kg/m ²) Druck / Sog			
Rahmen 40 mm Last 2400Pa (ca. 240kg/m ²) Druck / Sog			

Abb. 9a Montage-Zeichnung für Last bis 2400Pa.

7.6.2 Maximale Schneelast 5400Pa (Druck)

	Verschraubung Lange Rahmenseite, horizontal / vertikal	Klammern, Lange Rahmenseite, horizontal / vertikal	Einlegesystem Lange Rahmenseite, horizontal / vertikal
Standardrahmen 50 mm Last 5400Pa (ca. 540kg/m ²) Schneelast (Druck) $\Delta H < 45\text{mm}$			
Standardrahmen 50 mm Last 5400Pa (ca. 540kg/m ²) Schneelast (Druck) $\Delta H \geq 45\text{mm}$			
Rahmen 40 mm Last 5400Pa (ca. 540kg/m ²) Schneelast (Druck)			

Abb. 9b Montage-Zeichnung für Schneelast bis 5400Pa.

8 Für Betreiber: Instandhaltung

HINWEIS

- Inspizieren und warten Sie Ihre Anlage, um:
- sie sicher und verfügbar zu halten,
 - den bestmöglichen Ertrag zu erwirtschaften,
 - Schaden zu vermeiden und
 - Ihre Investition zu schützen.

Es wird eine regelmäßige Inspektion und Wartung empfohlen, damit Sie mögliche Problemsituationen zuverlässig entdecken und beheben können.

EMPFEHLUNG

- Eine jährliche Inspektion und alle 4 Jahre eine gründlichere Überprüfung und Messung.
- Wir empfehlen zusätzlich den Einsatz einer Anlagenüberwachung, um aufgetretene Ausfälle oder Probleme schnell festzustellen.
- Eine regelmäßige Überprüfung der Erträge Ihrer Photovoltaik-Anlage kann helfen, dass Sie mögliche Probleme frühzeitig entdecken und so den bestmöglichen Ertrag Ihrer Photovoltaik-Anlage sichern und Ertragsverluste vermeiden.

Für die fachgerechte Wartung und Instandhaltung Ihrer Photovoltaik-Anlage wenden Sie sich bitte an Ihren Installateur.

8.1 Inspektion

Es wird eine Inspektion im Jahresrhythmus empfohlen. Diese basiert auf einer Sichtprüfung. Beachten Sie dabei Kap. 8.3: „Details zu den Inspektionen“. Die Inspektion umfasst u. a. die folgenden Aspekte.

8.1.1 Inspektion des Generators

- Strang-Leitungen: Zustand der Isolierung und der Befestigung,
- Zustand der Anschlussdosen
- Zustand der sichtbaren Steckverbindungen,
- Zustand der Erdleitungen,
- bei **direkter** Erdung: Anschluss der Erdleitungen an den Rahmen,
- bei **indirekter** Erdung: Anschluss der Rahmen an die Unterkonstruktion **und** Anschluss der Erdleitungen an die Unterkonstruktion,
- Zustand des Montagesystems (im Randbereich),
- Verschmutzung der Module: Art und Ausmaß der Verschmutzung,
- Verschattungssituation (z. B. durch Bäume oder Nachbarhäuser).

Reinigen Sie die entsprechenden Komponenten, wenn dies erforderlich ist.

8.1.2 Inspektion der Unterlagen und Aufzeichnungen

- Kontrolle des Modulstrang-Plans ⁶,
- Überprüfen der Wechselrichter-Statusmeldungen,
- Ermittlung und Archivierung des Jahresertrags,
- Erstellung und Archivierung des Inspektionsberichts.

8.2 Überprüfung

Es wird spätestens alle 4 Jahre eine gründlichere Überprüfung empfohlen. Diese umfasst folgende Arbeiten **zusätzlich zur Inspektion**:

- Kennlinien-Messung der Einzelstränge (MPP-Strom IMPP, Leerlaufspannung UOC, Leistung PMPP);
- Messen des Isolationswiderstands RIS ^{7, 8};
- Auswertung des Jahresertrags und Vergleich der Daten mit den früheren Messwerten;
- Erstellung und Archivierung eines Prüfberichts.

Überprüfen, reparieren oder ersetzen Sie Komponenten, wenn dies erforderlich ist. Beachten Sie dabei Kap. 8.3: Details zu den Inspektionen“

8.3 Details zu den Inspektionen

8.3.1 Mechanische Inspektion

■ Vorsichtsmaßnahmen

Beachten Sie die Hinweise in Kap. 3.2.2: „Mechanische Vorsichtsmaßnahmen“.

■ Arbeitsschritte

Überprüfen Sie bei der Inspektion die mechanischen Verbindungen auf Sauberkeit, Festigkeit und Unversehrtheit.

8.3.2 Elektrische Inspektion

■ Vorsichtsmaßnahmen

Beachten Sie unbedingt die Hinweise in Kap. 3.2.1: „Elektrische Vorsichtsmaßnahmen“.

■ Arbeitsschritte

Überprüfen Sie die elektrischen Anschlüsse auf Sauberkeit, Festigkeit und Unversehrtheit. Stellen Sie Defekte oder Unregelmäßigkeiten in der elektrischen Installation fest, dokumentieren Sie diese zunächst. Beheben Sie sie anschließend so rasch wie möglich.

⁶ Dies ist ein Vorschlag für externe Prüfer: prüfen Sie per Stichprobe, ob ein Modulstrang-Plan vorhanden ist und mit der Installation übereinstimmt.

⁷ Nach der Norm IEC 61215 soll ein Photovoltaik-Modul einen Isolationswiderstand von mindestens $40 \text{ M}\Omega \cdot \text{m}^2$ aufweisen.

⁸ Manche Wechselrichter stellen den vom Wechselrichter gemessenen Isolationswiderstand über eine Schnittstelle zur Verfügung.

8.4 Reinigung

In Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen können Module mit der Zeit mehr oder weniger stark verschmutzen. Dies kann eine Minderleistung verursachen.

Verschmutzungen können sein:

- Staub, Pflanzenpollen oder -samen;
- Laub oder Äste;
- Ablagerungen durch Stalldämpfe;
- Moos, Algen, Pilze oder Bakterien, die auf den Ablagerungen wachsen (kurz: Biofilme);
- Salz (in Küstennähe).

8.4.1 Vorsichtsmaßnahmen



VORSICHT!

Kontakt mit stromführenden Teilen durch Nässe: Gefahr eines Stromschlags!

- Setzen Sie keinesfalls Hochdruckreiniger ein.

HINWEIS

Durch diese Maßnahme erhalten Sie auch die Hersteller-Garantie.

8.4.2 Glasoberflächen

HINWEIS

- Die Glasoberflächen von PV Modulen weisen mikroskopische Strukturen oder Antireflex-Beschichtungen auf. Sorgen Sie dafür, dass diese unbeschädigt bleiben. Verwenden Sie keinesfalls Reinigungsmittel, die die Oberfläche polieren oder zerkratzen.
- Vermeiden Sie den Einsatz von stark kalkhaltigem Wasser.
- Vermeiden Sie möglichst auch den Einsatz von destilliertem oder demineralisiertem Wasser.⁹
- Vermeiden Sie den Einsatz von Säuren, Laugen oder anderen aggressiven Reinigungsmitteln.

HINWEIS

Nachträglich aufgebrachte schmutz- oder wasserabweisende Beschichtungen können den Wirkungsgrad der PV Module und dadurch die Leistungsausbeute der Photovoltaik-Anlage negativ beeinflussen. Wir raten daher davon ab, diese Mittel zu verwenden.

⁹ Destilliertes oder demineralisiertes Wasser wird häufig von Reinigungsfirmen angewendet, kann aber bei häufigem intensivem Gebrauch über längere Zeit die Glasoberfläche beeinträchtigen. Es wird daher von destilliertem oder demineralisiertem Wasser abgeraten.

EMPFEHLUNG

Zur Reinigung gläserner Moduloberflächen wird empfohlen:

- Regenwasser ohne Zusätze¹⁰, dessen Temperatur der Modultemperatur angepasst ist¹¹ und
- einen weichen Schwamm oder eine weiche Bürste.
- Bei Bedarf verwenden Sie eine Teleskopstange mit einem am Kopfende angebrachten Schwamm oder einer weichen Bürste. Eine solche Stange kann eine integrierte Wasserzufuhr enthalten.
- Bei hartnäckiger Verschmutzung können Sie die folgenden Hilfsmittel verwenden.
- **Isopropanol:**
Es empfiehlt sich eine Mischung von Isopropanol mit Regenwasser im Verhältnis 1:1.
- **Glasreiniger:**
alternativ empfiehlt sich klarer, farbloser Glasreiniger **ohne Spiritus und ohne Vergällungsmittel** (z. B. „BitrexR“)¹².

■ Antireflex-Glas

PV Module sind mit einer Antireflex-Schicht auf der Glasoberfläche ausgerüstet, um eine höhere Leistung zu erzielen. Dadurch sind einige Arten von Verschmutzungen (z. B. Fingerabdrücke) deutlicher sichtbar als auf normalem Glas. Diese Verschmutzungen erscheinen meist als schillern-de Flecken.

Eine solche Verschmutzung hat keine messbare Auswirkung auf die Modul-Leistung und verschwindet nach ca. 2 Wochen Bewitterung von selbst, da sie von Sonnenlicht und Regen abgebaut wird.

8.4.3 Rückseitenisolierfolie

Die Rückseitenisolierfolie soll nicht gereinigt werden. Haben Sie dennoch Bedarf, Arbeiten hinter den Modulen vorzunehmen (z. B., um Laub hinter den Modulen zu entfernen):

- beachten Sie unbedingt Kap. 3.2.1: „Elektrische Vorsichtsmaßnahmen“ und Kap. 3.2.2: „Mechanische Vorsichtsmaßnahmen“.
- vermeiden Sie jegliche Beschädigung der Rückseitenisolierfolie.

¹⁰ Regenwasser hat eine geringe Wasserhärte. Seine Verwendung ist von Vorteil, weil Sie so Ablagerungen vermeiden.

¹¹ So vermeiden Sie mechanische Spannungen im Glas und sorgen für eine lange Lebensdauer der Module.

¹² Spiritus enthält Vergällungsmittel. Manche dieser Vergällungsmittel können Schlieren hinterlassen oder eine Antireflex-Schicht beeinträchtigen.

8.4.4 Häufigere Reinigung

EMPFEHLUNG

In Umgebungen mit hohem Verschmutzungsgrad empfehlen wir, die Intervalle zur Inspektion und Reinigung kurzer als jährlich zu wählen.

- Dies gilt z. B. für Umgebungen mit hoher Staubbelastung, besonders bei Nähe zu:
 - großen Tierhaltungen,
 - Getreideumschlagplätzen,
 - Pflanzungen mit starkem Laub-, Samen- oder Pollenflug oder
 - Anlagen mit hohem Staubaussstoß.

Es empfiehlt sich bei der Notwendigkeit häufiger Reinigungen die Beauftragung einer Fachfirma, die eine sachgemäße Reinigung Ihres Photovoltaik-Generators durchführt, ohne die Module zu betreten.

8.5 Reparatur

8.5.1 Module

Beauftragen Sie zur Reparatur von Sharp Modulen ausschließlich von Sharp autorisiertes Fachpersonal, um den Wegfall der Herstellergarantie zu vermeiden.

Ein defektes Modul kann Ertragseinbußen sowie Folgeschäden verursachen. Sollte die Reparatur eines PV Moduls notwendig sein, setzen Sie sich bitte zuerst mit Sharp in Verbindung (siehe Kap. 10.2: „Kontakt“). Reparieren Sie ein PV Modul unter keinen Umständen selbst.

Eine unsachgemäße Reparatur kann Beschädigungen verursachen, die sich möglicherweise erst Jahre später auswirken, z. B. in einem Versagen der elektrischen Isolation. Dies kann lebensgefährlich sein. Melden Sie daher eine notwendige Reparatur so schnell wie möglich.

Bevor Sie Wartungsarbeiten an PV Modulen durchführen, schalten Sie den Modulstrang oder falls notwendig, den gesamten Generator stromlos. Beachten Sie dazu die Warnungen und Hinweise in Kap. 8.3.1: „Mechanische Inspektion“ und Kap. 8.3.2: „Elektrische Inspektion“.

8.5.2 Anlagenteile

Beauftragen Sie zur Reparatur von anderen Anlagenteilen (z. B. Unterkonstruktion, Sammelboxen) ebenfalls autorisiertes Fachpersonal.

9 Für Betreiber Außerbetriebnahme

9.1 Vorsichtsmaßnahmen

Beachten Sie unbedingt die Hinweise in Kap. 3.2.1: „Elektrische Vorsichtsmaßnahmen“. Möchten Sie die PV Module weiternutzen, beachten Sie auch Kap. 4.1: „Behandlung von PV Modulen“

9.2 Entsorgung



HINWEIS

- Entsorgen Sie PV Module nach dem Ende ihrer Einsatzzeit fachgerecht.
- Wenden Sie sich dazu an Entsorgungs-Firmen.
- Entsorgen Sie PV Module auf keinen Fall über den Hausmüll.

10 Weitere Informationen

Weitere Informationen bietet Sharp auf seiner Web-Site an.

10.1 Kontakt

Sharp Energy Solutions Europe
A Division of Sharp Electronics GmbH
Nagelsweg 33 - 35
20097 Hamburg
Deutschland
Tel: +49 (0)40 / 23 76-24 36
Fax +49 (0)40 / 23 76-15 24 36
SolarInfo.Europe@sharp.eu
www.sharp.de

10.2 Copyright

Diese Anleitung ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte bleiben vorbehalten. Das Kopieren, Vervielfältigen, Übersetzen sowie das Umsetzen in irgendein elektronisches Medium oder in irgendeine maschinell lesbare Form im Ganzen oder in Teilen ist nicht gestattet. Eine Ausnahme ist die Anfertigung einer Sicherungskopie für den eigenen Gebrauch.

Sharp behält sich vor, dieses Dokument ohne vorherige Ankündigung zu ändern.