

BITTE LESEN SIE DIESES HANDBUCH SORGFÄLTIG DURCH, BEVOR SIE DIE PV-MODULE INSTALLIEREN ODER VERWENDEN. GEBEN SIE BITTE DAS BEIGEFÜGTE BENUTZERHANDBUCH AN IHREN KUNDEN WEITER.

## INSTALLATIONSHANDBUCH - Kristallines Photovoltaik-Modul -

MODELL  
NBIG445R

# WICHTIGE SICHERHEITSANWEISUNGEN	S. 1
# ALLGEMEINE ANWEISUNGEN	S. 1 - 5
# INSTALLATIONSANLEITUNG -PHOTOVOLTAISCHE MODULE-	S. 6
# ELEKTRISCHER LEISTUNG UND THERMISCHE EIGENSCHAFTEN	S. 7
# ANHANG (NORMATIV)	S. 8

### WICHTIGE SICHERHEITSHINWEISE

Dieses Handbuch enthält wichtige Sicherheitsanweisungen für das PV-Modul, die bei der Wartung von PV-Modulen befolgt werden müssen. Um das Risiko eines Stromschlags zu verringern, führen Sie keine Wartungsarbeiten durch, es sei denn, Sie sind dafür qualifiziert.

1. Die Installation muss von einem zertifizierten Installateur/Service-Techniker durchgeführt werden, um die Systemintegrität und -sicherheit zu gewährleisten.
2. Die Installation ist nur nach Bezugnahme und Verständnis dieses INSTALLATIONSHANDBUCHs erlaubt. Wenn Sie nicht über Ihr persönliches Exemplar verfügen, wenden Sie sich bitte an Ihren Installateur oder an die auf der SHARP Solar Website angegebene SHARP Niederlassung vor Ort. URL: <http://global.sharp/solar/de>
3. Ziehen Sie nicht an den PV-Kabeln.
4. Berühren Sie keine Oberfläche des PV-Moduls.
5. Keine Gegenstände auf die PV-Module legen/fallen lassen.
6. Nehmen Sie das PV-Modul nicht auseinander und versuchen Sie nicht, es selbst zu reparieren.
7. Lassen Sie das PV-Modul nicht fallen.
8. Beschädigen, ziehen, biegen oder legen Sie kein schweres Material auf Kabel.
9. Bitten Sie den Installateur/Service-Techniker nach Abschluss einer Wartung oder Reparatur, routinemäßige Überprüfungen durchzuführen, um festzustellen, ob sich die PV-Module in einem sicheren und ordnungsgemäßen Betriebszustand befinden.
10. Wenn Ersatzteile benötigt werden, stellen Sie sicher, dass der Installateur/Service-Techniker vom Hersteller spezifizierte Teile mit denselben Eigenschaften wie die Originalteile verwendet. Nicht genehmigte Auswechslungen können zu Feuer, Stromschlag oder anderen Gefahren führen.
11. Erkundigen Sie sich bei Ihrer örtlichen Bau- und Sicherheitsabteilung nach den erforderlichen Genehmigungen und geltenden Vorschriften.
12. Infolge von Schneegleiten steigt die mechanische Belastung, wenn die Anzahl der PV-Modulreihen in der Matrix einer PV-Anlage zunimmt. Wenn das PV-Modul im Hochformat für mehr als 3 Reihen montiert wird, kann die akkumulierte Schneelast dazu führen, dass sich die Unterkante des PV-Modulrahmens verformt. Ergreifen Sie die erforderlichen Maßnahmen (z.B. Schneestopper), um mögliche Schäden zu vermeiden.
13. Entfernen Sie in regelmäßigen Abständen überhängenden Schnee und/oder Eis vom PV-Modulrahmen, da dies zu einer Verformung des PV-Modulrahmens führen kann.

#### VORSICHT: HOCHSPANNUNG

Um das Risiko eines Stromschlags zu verringern, berühren Sie das Gerät nicht.

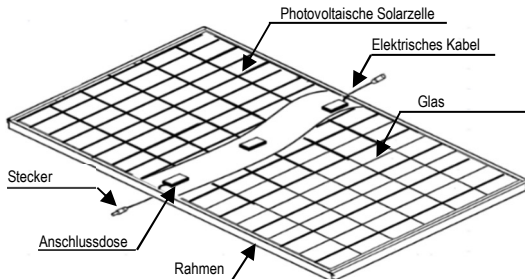


## ALLGEMEINE ANWEISUNGEN

### 1. EINLEITUNG

Dieses INSTALLATIONSHANDBUCH enthält wesentliche Informationen für die elektrische und mechanische Installation, die Sie vor der Installation von SHARP PV-Modulen kennen müssen. Es enthält auch Sicherheitsinformationen, mit denen Sie vertraut sein müssen. Alle in diesem Handbuch beschriebenen Informationen sind geistiges Eigentum von SHARP und basieren auf den Technologien und Erfahrungen, die in der langen Geschichte von SHARP erworben und gesammelt wurden. Dieses Dokument stellt keine Garantie dar, weder ausdrücklich noch stillschweigend. SHARP übernimmt keine Verantwortung und lehnt ausdrücklich die Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten ab, die sich aus der Installation, dem Betrieb, der Nutzung oder der Wartung der PV-Module ergeben oder in irgendeiner Weise damit verbunden sind. SHARP übernimmt keine Verantwortung für Verletzungen von Patenten oder anderen Rechten Dritter, die sich aus der Verwendung von PV-Modulen ergeben können. SHARP behält sich das Recht vor, ohne vorherige Ankündigung Änderungen am Produkt, den Spezifikationen oder dem INSTALLATIONSHANDBUCH vorzunehmen.

## 2. BESTANDTEILE



## 3. ALLGEMEINE INFORMATIONEN (EINSCHLIESSLICH WARNUNG UND SICHERHEIT)

Die Installation von PV-Modulen erfordert ein hohes Maß an Kenntniss und sollte nur von einem qualifizierten lizenzierten Fachmann durchgeführt werden, einschließlich lizenzierter Auftragnehmer und lizenzierter Elektriker. Bitte beachten Sie, dass während der Installation ein ernsthaftes Risiko verschiedener Arten von Verletzungen besteht, einschließlich des Risikos eines Stromschlags. Alle SHARP-PV-Module sind mit fest angebrachten Anschlussdosen, die eine Vielzahl von Verkabelungsanwendungen aufnehmen können, oder mit einer speziellen Kabelbaugruppe für eine einfache Installation ausgestattet und erfordern keine spezielle Montage.

### ALLGEMEINE WARNUNG

1. PV-Module sind schwer. Behandeln Sie sie mit Sorgfalt.
2. Bevor Sie versuchen, das PV-Modul zu installieren, zu verdrahten, zu betreiben und zu warten, stellen Sie bitte sicher, dass Sie die in diesem INSTALLATIONS- HANDBUCH beschriebenen Informationen vollständig verstanden haben.
3. Der Kontakt mit elektrisch aktiven Teilen eines PV-Moduls wie z.B. Klemmen kann zu Verbrennungen, Funken und tödlichen Schocks führen, unabhängig davon, ob die PV-Module angeschlossen sind oder nicht.
4. PV-Module erzeugen Elektrizität, wenn genügend Sonnenlicht oder andere Quellen die Oberfläche des PV-Moduls beleuchten. Wenn die PV-Module in Reihe geschaltet sind, summiert sich die Gesamtspannung. kumulativ. Wenn die PV-Module parallel geschaltet sind, summiert sich der Gesamtstrom. Infolgedessen kann eine groß angelegte PV-Anlage hohe Spannungen und Ströme erzeugen, die eine erhöhte Gefahr darstellen und zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen können.
5. Die PV-Module sind nicht für einen direkten Anschluss an Verbraucher wie z. B. Motoren vorgesehen, da die Leistungsschwankungen je nach Sonneneinstrahlung den angeschlossenen Motor beschädigen.
  - 1: Im Falle eines bürstenlosen Motors wird die Sperrfunktion aktiv und die integrierte Hall-Schaltung wird höchstwahrscheinlich beschädigt.
  - 2: Im Falle eines Bürstenmotors wird höchstwahrscheinlich die Spule beschädigt.
6. Im Falle einer Schneebildung würde Schnee auf der glatten Oberfläche des PV-Moduls leichter rutschen als auf anderen Teilen des Daches. Schnee kann plötzlich abrutschen, vom Dach fallen und auf nahe gelegene Gegenstände fallen. Ergreifen Sie vorbeugende Maßnahmen (z.B. Schneestopper), wenn die Gefahr besteht, dass ein solcher Fall eine Verletzung oder einen Schaden verursachen würde.

### ALLGEMEINE SICHERHEIT

1. Informieren Sie sich über die örtlichen Vorschriften und andere anwendbare Gesetze bezüglich der erforderlichen Genehmigungen über die Vorschriften für Installations- und Inspektionsanforderungen.
2. Wenden Sie sich bitte vor der Montage eines PV-Moduls an die zuständigen Behörden, um Informationen über die zu beachtenden Bau-, Montage- und Inspektions- anforderungen zu erhalten.
3. Installieren Sie PV-Module und Bodenrahmen in Übereinstimmung mit den geltenden Regeln und Vorschriften.
4. PV-Module sollten von qualifiziertem Personal installiert und gewartet werden. Nur das Personal des Installateurs/Wartungspersonals sollte Zugang zum Installationsort der PV-Module haben.
5. Unabhängig davon, wo die PV-Module installiert werden, sei es auf Dächern oder anderen oberirdischen Strukturen, sollten geeignete Sicherheitspraktiken befolgt und die erforderliche Sicherheitsausrüstung verwendet werden, um mögliche Sicherheitsrisiken zu vermeiden. Beachten Sie, dass die Installation einiger PV-Module auf Dächern je nach den örtlichen Bau-/Brandschutzvorschriften eine zusätzliche Brandschutzsicherung erfordern kann.
6. Für den Fall, dass es sich um nichtintegrierte PV-Module handelt, ist das PV-Modul über einem feuerfesten Dach zu montieren.
7. Verwenden Sie PV-Module mit der gleichen Zellgröße innerhalb einer Reihe.
8. Befolgen Sie alle Sicherheitsvorkehrungen der anderen Komponenten, die im System verwendet werden.
9. Um eine Verletzungsgefahr oder einen elektrischen Schlag zu vermeiden, erlauben Sie niemandem, sich dem PV-Modul zu nähern, wenn die Person wenig Kenntnisse über PV-Module oder über die Maßnahmen hat, die bei einer Beschädigung von PV-Modulen ergriffen werden sollten.
10. Verschatten Sie keine Teile der PV-Modullochfläche über einen längeren Zeitraum vor dem Sonnenlicht. Die abgeschattete Zelle kann heiß werden (Hot-Spot-Phänomen), was zum Ablösen von Lötstellen führt. Die Abschattung verursacht einen Abfall der erzeugten Leistung und/oder Betriebsausfall der PV-Module.
11. Reinigen Sie die Glasoberfläche nicht mit Chemikalien. Lassen Sie nicht zu, dass sich für längere Zeit Wasser auf der Glasoberfläche sammelt. Dadurch entsteht die Gefahr der Erblindung des Glases (Glaskrankheit), die zu einer

- Verschlechterung der Energieerzeugung führen kann.
12. Montieren Sie das PV-Modul nicht in horizontaler Position. Schmutzablagerungen sowie das Erblinden des Glases (Glaskrankheit) aufgrund von Wasserrückständen werden dadurch begünstigt.
  13. Decken Sie den Wasserablaufspalt des Rahmens nicht ab. Es besteht die Gefahr von Frostschäden, wenn der Rahmen mit Wasseransammlungen gefüllt ist.
  14. Wenn die Gefahr von Schneerutsch besteht, muss eine geeignete Maßnahme ergriffen werden, damit die PV-Modulrahmen an der Unterkante der PV-Module nicht beschädigt werden.
  15. Setzen Sie PV-Module nicht mit Spiegeln, Linsen oder ähnlichen Mitteln konzentriertem Sonnenlicht aus.
  16. Schalten Sie Wechselrichter und Schutzschalter sofort aus, falls ein Problem auftritt.
  17. Falls die Glasoberfläche eines PV-Moduls zerbrochen ist, tragen Sie eine Schutzbrille und kleben Sie das Glas mit Klebeband ab, um die Scherben an Ort und Stelle zu halten.
  18. Ein defektes PV-Modul kann auch dann Strom erzeugen, wenn es aus dem System entfernt wird. Es kann gefährlich sein, das PV-Modul zu handhaben, wenn es dem Sonnenlicht ausgesetzt ist. Legen Sie ein defektes PV-Modul in einen Karton, so dass die PV-Zellen vollständig abgeschattet werden.
  19. Im Falle einer Reihenschaltung darf die maximale Leerlaufspannung nicht größer als die angegebene maximale Systemspannung sein. Die Spannung ist proportional zur Anzahl der in Reihe geschalteten Module. Im Falle einer Parallelschaltung ist darauf zu achten, dass geeignete Maßnahmen (z.B. Sicherung zum Schutz von PV-Modul und Kabel vor Überstrom und/oder Sperrdiode zur Verhinderung einer unsymmetrischen Stringspannung) ergriffen werden, um den Rückstromfluss zu blockieren. Der Strom kann leicht in umgekehrter Richtung fließen.
  20. Halten Sie PV-Module von Kindern fern.

## HANDHABUNGSSICHERHEIT

1. Verursachen Sie keine übermäßige Belastung auf der Oberfläche des PV-Moduls und verdrehen Sie den Rahmen nicht. Die Glasoberfläche oder die Zellen im PV-Modul können leicht brechen.
2. Stellen Sie sich nicht auf das PV-Modul und treten Sie nicht darauf. Die Glasoberfläche des PV-Moduls ist rutschig. Außerdem kann das Gewicht des PV-Modul beschädigen.
3. Vermeiden Sie Schlag- und Stoßbelastung auf Glas und Folie auf der Rückseite. Die PV-Zelle ist sehr dünn und leicht zerbrechlich.
4. Beschädigen Sie die Folie auf der Rückseite nicht durch Verkratzen oder Verschrammen. Die Folie ist sehr empfindlich.
5. Beschädigen Sie die Anschlussdosen nicht und ziehen Sie nicht an den Kabeln. Die Anschlussdosen können reißen und brechen.
6. Berühren Sie niemals die Anschlussdose oder das Ende der Ausgangskabel mit bloßen Händen, wenn Licht auf das PV-Modul fällt. Decken Sie die Modulfläche mit einem Stück Stoff oder anderem geeigneten und ausreichend lichtundurchlässigem Material ab, um das PV-Modul vor Lichteinfall zu schützen. Berühren Sie die Drähte ausschließlich mit Gummihandschuhen, um die Gefahr eines Stromschlags zu vermeiden.
7. Verkratzen Sie das Ausgangskabel nicht und biegen Sie es nicht mit Gewalt. Die Isolierung des Ausgangskabels kann brechen und zu einem Stromerlust oder Stromschlag führen.
8. Ziehen Sie nicht übermäßig am Ausgangskabel. Das kann sich lösen und einen Stromausfall oder Stromschlag verursachen.
9. Bohren Sie keine Löcher in den Rahmen. Dies kann die Stabilität des Rahmens beeinträchtigen und Korrosion verursachen.
10. Verkratzen Sie nicht die Isolationsbeschichtung des Rahmens (außer beim Erdungsanschluss). Dies kann zur Korrosion des Rahmens führen oder die Festigkeit des Rahmens beeinträchtigen.
11. Berühren Sie das PV-Modul nicht mit bloßen Händen. Der Rahmen des PV-Moduls hat scharfe Kanten und kann Verletzungen verursachen.
12. Lassen Sie das PV-Modul nicht fallen und lassen Sie keine Gegenstände auf das PV-Modul fallen.
13. Konzentrieren Sie das Sonnenlicht nicht künstlich auf das PV-Modul.
14. Halten Sie das PV-Modul nicht auf einer Seite. Der Rahmen kann sich verbiegen oder verdrehen. Halten Sie das PV-Modul an gegenüberliegenden Seiten.

## INSTALLATIONSSICHERHEIT

1. Tragen Sie immer eine schützende Kopfbedeckung, Isolierhandschuhe und Sicherheitsschuhe (mit Gummisohlen). Tragen Sie keinen Metallschmuck, um einen elektrischen Schlag während der Installation zu vermeiden.
2. Bewahren Sie das PV-Modul bis zur Installation im Karton verpackt auf.
3. Berühren Sie das PV-Modul während der Installation nicht unnötig. Die Glasoberfläche und die Rahmen werden heiß. Es besteht die Gefahr von Verbrennungen oder Stromschlägen.
4. Arbeiten Sie nicht bei Regen, Schnee oder Wind.
5. Verwenden Sie trockene isolierte Werkzeuge.
6. Lassen Sie keine Werkzeuge oder harten Gegenstände auf PV-Module fallen
7. Legen Sie bei Arbeiten in der Höhe einen Sicherheitsgurt an und achten Sie darauf, keine Gegenstände (z.B. PV-Modul oder Werkzeuge) fallen zu lassen.
8. Stellen Sie sicher, dass in der Nähe des Installationsortes keine entflammaren Gase entstehen.
9. Decken Sie die Oberfläche des PV-Moduls während der Installation und Verkabelung des PV-Moduls vollständig mit einem lichtundurchlässigen Material ab.
10. Stecken Sie den Stecker fest ein und stellen Sie sicher, dass die Verbindung funktioniert. Vergewissern Sie sich, dass die Steckverbinder durch eine Schnappverriegelung verriegelt sind. Behandlungen an den Steckverbindern, die ein Entriegeln der Schnappverriegelung ermöglichen, dürfen nicht vorgenommen werden.
11. Wegen der Gefahr eines Stromschlags dürfen Sie keine Arbeiten durchführen, wenn die Klemmen des PV-Moduls nass sind.
12. Berühren Sie die Anschlussdose und die Enden der Ausgangskabel, die Kabelenden (Steckverbinder) nicht mit bloßen Händen während der Installation oder unter Sonneneinstrahlung, unabhängig davon, ob das PV-Modul an das System angeschlossen oder von diesem getrennt ist.
13. Lösen Sie die Steckverbindung nicht, wenn der Anlagenstromkreis mit einem Verbraucher verbunden ist.
14. Treten Sie bei der Arbeit nicht auf das Glas. Bei Glasbruch besteht Verletzungsgefahr oder die Gefahr eines elektrischen Schlages.
15. Arbeiten Sie nicht allein (arbeiten Sie immer im Team von 2 oder mehr Personen).
16. Beschädigen Sie nicht die Rückseitenfolie von PV-Modulen, wenn Sie die Befestigung und/oder den Potentialausgleich mit Schrauben vornehmen.

17. Beschädigen Sie beim Austausch eines PV-Moduls nicht die umgebenden PV-Module oder das Montagegestell.
18. Herabhängende Kabel sind zu vermeiden. Kabel, die von der Anschlussdose herunterhängen, können verschiedenste Probleme verursachen, z. B. Tierbisse, Stromverlust bei Pfützenbildung.
19. Treffen Sie geeignete Maßnahmen, um zu verhindern, dass das Laminat (bestehend aus Verkapselungsmasse, Zellen, Glas, Rückseitenfolie usw.) aus dem Rahmen fällt im Falle eines Glasbruchs.
20. Kunststoffkomponenten wie Kabel oder Steckverbinder sind so anzuordnen, dass sie nach der Installation nicht direktem Sonnenlicht ausgesetzt sind, um einer Alterung vorzubeugen.
21. Wenn Batterien mit PV-Modulen verwendet werden, sind die Sicherheitshinweise des Batterieherstellers zu beachten.
22. Bei extremer Schneeanammlung kann das Gewicht des Schnees eine Verformung des Rahmens des PV-Moduls verursachen. Treffen Sie geeignete vorbeugende Maßnahmen, um mögliche Folgeschäden zu minimieren.

#### 4. STANDORT AUSWAHL

Bei den meisten Anwendungen sollten die PV-Module an einem Ort installiert werden, an dem es das ganze Jahr über keine Verschattung gibt. In der nördlichen Hemisphäre sollten die PV-Module in der Regel nach Süden und in der südlichen Hemisphäre sollten die PV-Module normalerweise nach Norden ausgerichtet sein.

Bitte stellen Sie sicher, dass es in der Umgebung des Aufstellungsortes keine Hindernisse gibt. Führen Sie Maßnahmen durch, um die Zuverlässigkeit und Sicherheit aufrechtzuerhalten, falls die PV-Module verwendet werden in Bereichen wie Gebiete mit starkem Schneefall / extrem kalte Gebiete / Gebiete mit starkem Wind / Installationen über oder in der Nähe von Wasser / Gebiete, in denen die Installationen anfällig für Salzwasserschäden/ korrosive Gase sind / kleine Inseln oder Wüstengebiete.

Die Ergebnisse von Ammoniak und Salznebel Korrosions- tests an den PV-Modulen, die unter strengen Testbedingungen durchgeführt wurden, dienen nur zu las Referenz. Die Entscheidung, ob die PV-Module für den jeweiligen Installationsbereich geeignet sind, hängt von der Beurteilung und Verantwortung des Benutzers ab.

#### 5. NEIGUNGSWINKEL

Der Neigungswinkel ergibt sich aus der Neigung des PV-Moduls zur horizontalen Bodenfläche. PV-Module liefern die maximale Leistung, wenn sie direkt zur Sonne ausgerichtet sind. Ein Neigungswinkel des PV-Moduls von 5 Grad oder mehr ist für die Wartung empfehlenswert (siehe 9. Wartung). Bei Inselanlagen mit Batterie, deren PV-Module an feststehenden Konstruktionen angebracht sind, sollte der Neigungswinkel der Module so ausgelegt sein, dass auch bei geringer Sonneneinstrahlung die bestmögliche Leistung erzielt wird. In der Regel gilt, dass der gewählte Neigungswinkel auch für den Rest des Jahres geeignet ist, wenn die Stromerzeugung bereits bei geringer Sonneneinstrahlung angemessen ausfällt. Bei netzgekoppelten Anlagen, deren PV-Module an feststehenden Konstruktionen angebracht sind, sollte der Neigungsgrad des PV-Moduls dem Breitengrad des Montageortes entsprechen, um somit über das gesamte Jahr hinweg eine optimale Energieerzeugung des PV-Moduls sicherstellen zu können.

#### 6. VERKABELUNG

Um einen ordnungsgemäßen Systembetrieb zu gewährleisten und Ihre Garantie aufrechtzuerhalten, achten Sie beim Anschluss der PV-Module an eine Batterie oder an andere PV-Module auf die richtige Polarität der Kabelverbindung (Abbildungen 1 & 2). Wenn sie nicht korrekt angeschlossen werden, können die Bypass-Dioden zerstört werden.

PV-Module können in Reihe geschaltet werden, um die Spannung zu erhöhen. Schließen Sie Drähte vom positiven Anschluss eines PV-Moduls an den negativen Anschluss des nächsten PV-Moduls an. Abbildung 1 zeigt in Reihe geschaltete PV-Module.

Schließen Sie PV-Module parallel an, um den Strom zu erhöhen. Schließen Sie Drähte vom positiven Anschluss eines PV-Moduls an den positiven Anschluss des nächsten PV-Moduls an. Abbildung 2 zeigt parallel geschaltete PV-Module.

ABB. 1. REIHENSCHALTUNG ZUR ERHÖHUNG DER SPANNUNG

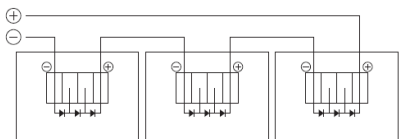
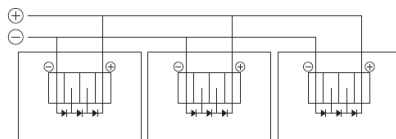


ABB. 2. PARALLELSCHALTUNG ZUR ERHÖHUNG DER STROMSTÄRKE



## 7. ERDUNG

Bezüglich der Erdung des Rahmens sind die am Montageort geltenden Anforderungen und Vorschriften maßgeblich. Ist die Rahmderung erforderlich, beachten Sie bitte das unten aufgeführte Verbindungsbeispiel (Abbildung 3). Bitte ordnen Sie die Module so an, dass bei Entfernen eines Moduls aus dem Stromkreislauf die Erdungsleitung der anderen Module nicht unterbrochen wird.

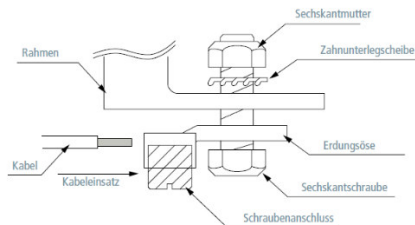


ABBILDUNG 3. BEISPIEL FÜR EINEN MÖGLICHEN ERDSCHLUSS

Die Module sollten an demselben elektrischen Punkt und wie folgt beschrieben geerdet werden. Jedes PV-Modul verfügt über ein Loch im Rahmen, das der Befestigung eines Bolzens mittels Mutter und Unterlegscheibe, einer Erdungsöse mittels Bolzen oder Schraube oder einer passenden Schraubverbindung dient, die den Rahmen des Moduls erden soll (Kleinteile nicht im Lieferumfang enthalten). In der Nähe des Erdungsloches finden Sie entweder ein Erdungssymbol oder „G“ als Erdungssymbol. Abbildung 3 zeigt ein Beispiel für einen möglichen Erdschluss mit Hilfe eines Bolzens, einer Mutter und einer Unterlegscheibe, an dem zusätzlich eine Erdungsöse angebracht ist. Bei dieser Art des Erdschlusses müssen die Kleinteile (wie z. B. Zahnunterlegscheibe / Sternscheibe) die Rahmenoberfläche ein wenig einkerben, um mit dem Rahmen einen elektrischen Kontakt herstellen zu können. Das Erdungskabel muss gemäß den Bedingungen am Montagestandort und den entsprechenden Vorschriften ausgelegt sein.

## 8. BEFESTIGUNG

Bitte stellen Sie sicher, dass alle im INSTALLATIONSHANDBUCH beschriebenen Informationen für Ihre Installation weiterhin gültig und korrekt sind. Die Montagemethode wurde von SHARP verifiziert und NICHT von einer Drittorganisation zertifiziert.

Die genehmigte Art und Weise der Montage von SHARP PV-Modulen an einer Tragkonstruktion wird in diesem INSTALLATIONSHANDBUCH beschrieben.

Obwohl SHARP keine Rahmenklammern oder Klammern spezifiziert oder garantiert, ist die Verwendung von Rahmenklammern (nicht mitgeliefert) oder Klammern (nicht mitgeliefert) möglich, wenn sie für PV-Module und mit Mindestabmessungen an den Seiten des PV-Moduls gemäß den mitgelieferten Anweisungen und Zeichnungen ausgelegt sind. Wenn Rahmenklammern oder Klammern verwendet werden, sollten die PV-Module starr befestigt werden, und es darf keine Beschädigung der PV-Module durch Verformung der Montagestruktur gegen die Konstruktionslast auftreten.

Die SHARP PV-Modul-Garantie kann erlöschen, wenn vom Kunden ausgewählte Rahmenclips unsachgemäß oder ungeeignet für die PV-Moduleigenschaften (einschließlich Festigkeit oder Material) oder die Installation sind. Beachten Sie, dass bei der Verwendung von Metallklammern ein dazugehöriges Erdungselement angebracht werden muss (z. B. Zahnunterlegscheiben aus Klammer-Kleinteileset). Bitte lesen Sie die Beschreibungen und Zeichnungen sorgfältig durch; wenn Sie die PV-Module nicht gemäß einer dieser Methoden montieren, kann Ihre Garantie erlöschen. Das PV-Modul hat die Testsequenz bestanden, die 3 Zyklen mit jeweils 5.400 Pa positiver und 2.400 Pa negativer Belastung gemäß IEC61215-2 umfasst. Der Systemkonstrukteur ist dafür verantwortlich, für Schutzstrukturen zu sorgen, damit das Modul den Belastungen standhält, die sich von den in der IEC-Norm definierten Testbedingungen unterscheiden.

Trägerstrukturen, auf denen PV-Module montiert werden, müssen starr sein. SHARP PV-Module sind so konzipiert, dass sie eine optimale elektrische Leistung unter der Bedingung gewährleisten, dass sie auf starren Trägerstrukturen montiert sind. Eine Verformung der Trägerstruktur kann PV-Module beschädigen und die elektrische Leistung beeinflussen.

Achten Sie bei der Montage des PV-Moduls auf der Trägerstruktur darauf, dass keine Ecke eine Verschiebung von mehr als 2 mm pro 1.000 mm in der Diagonale aufweist. Die Montagestruktur muss es dem PV-Modul ermöglichen, sich unter Wind- und/oder Schneelast frei zu biegen, so dass es nicht direkt mit der Mitte des PV-Moduls auftrifft (d.h. mindestens 10 cm von der Dachfläche bis zur Unterseite des PV-Modulrahmens). Der Installateur ist für die Auswahl und Konstruktion der Tragkonstruktion verantwortlich.

## 9. WARTUNG

Die PV-Module sind für eine lange Lebensdauer ausgelegt und erfordern nur wenig Wartung. Wenn der Neigungswinkel des PV-Moduls 5 Grad oder mehr beträgt, reichen normale Regenfälle aus, um die Glasoberfläche des PV-Moduls unter den meisten Wetterbedingungen sauber zu halten. Wenn sich übermäßiger Schmutz ansammelt, verwenden Sie zum Reinigen des Glases nur ein weiches, feuchtes Tuch und Wasser. Wenn die Rückseite des PV-Moduls gereinigt werden muss, achten Sie darauf, die Materialien auf der Rückseite nicht zu beschädigen. Um den Betrieb des Systems zu gewährleisten, überprüfen Sie gelegentlich den Anschluss der Verkabelung und den Zustand des Kabelmantels.

Die PV-Module sind mit antireflexbeschichtetem Glas ausgestattet, berühren Sie das Glas nicht, da Fingerabdrücke oder Flecken leicht zu sehen sind. Bei übermäßiger Verschmutzung reinigen Sie die Glasoberfläche nur mit Wasser.

## INSTALLATIONSANWEISUNGEN -PHOTOVOLTAIKMODULE-

### 1. INSTALLATION

#### Montage mittels Klemmen / Clips:

Die PV-Module können mit Klemmen (Clips) montiert werden, wie im Folgenden definiert. Beachten Sie, dass die Befestigungsklemmen den erforderlichen Abmessungen entsprechen sollten, wie in Abbildung 1 definiert. Beachten Sie, dass die **KLEMMEN-MITTELPOSITION (e / L / S)** von der Modulecke aus in dem im Anhang angegebenen Bereich liegen muß. Alle Clips müssen den Modulrahmen vollständig innerhalb ihrer Breite halten. Bitte beachten Sie, dass das Modul unter starker Belastung eine erhebliche Durchbiegung erfahren würde, die zu Zellrissen führen könnte, die die Leistungsdegradation beeinträchtigen. Das PV-Modul muss von dem Trägersystem abgestützt werden und die Auflagefläche um mindestens 10 mm überlappen.

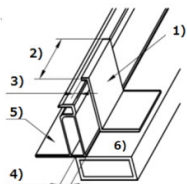
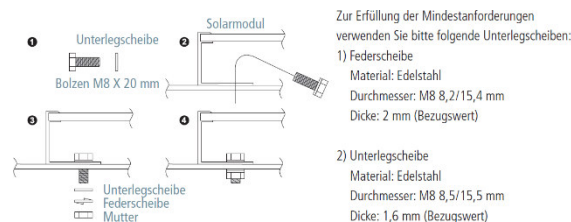


Abbildung 4. Anforderung an Klemmen (Clips)

- 1) Klemme: Al-Legierung (Dicke 3 mm Minimum)
- 2) Fanglänge (50 mm Min.)
- 3) Überdeckungstiefe (7 mm Min. auf dem Rahmen)
- 4) Stütztiefe (10 mm Min.)
- 5) Rahmen (anwendbar auf alle Rahmenabschnitte)
- 6) Trag-Schiene (anwendbar auf parallele oder gekreuzte Montage)

#### Montage mit Hilfe der Bolzenlöcher im Rahmen:

Die Module können mit Hilfe der Bolzenlöcher in der Unterseite der Rahmen an jeder der in Anhang aufgeführten Stellen an einem Träger befestigt werden. Das Modul sollte mit vier (4) M8-Schrauben befestigt werden. Das empfohlene Drehmoment beträgt 16-20 Nm.



Zur Erfüllung der Mindestanforderungen verwenden Sie bitte folgende Unterlegscheiben:

- 1) Federlegscheibe  
Material: Edelstahl  
Durchmesser: M8 8,2/15,4 mm  
Dicke: 2 mm (Bezugswert)
- 2) Unterlegscheibe  
Material: Edelstahl  
Durchmesser: M8 8,5/15,5 mm  
Dicke: 1,6 mm (Bezugswert)

Abbildung 5. Komponenten für Schraubmontage

### 2. ELEKTRISCHE INSTALLATIONSANLEITUNG

#### Eigenschaften des Kabels

Leitergröße: 4,0 mm<sup>2</sup>, Kabeltyp: H1Z2Z2-K oder 62930 IEC131 / 133  
 Maximale Gleichspannung: 1,5 kV  
 Umgebungstemperatur: -40 °C bis +90 °C  
 Maximale Leitertemperatur: 120 °C

#### PV-Modul-Konfiguration (Empfehlung)

# Maximale Serienschaltung: siehe Tabelle 1

# Maximale Parallelschaltung: (Bei der parallelen Schaltung müssen für jeden String die beiden folgenden Optionen berücksichtigt werden. Abweichende Anschlüsse sind nicht zulässig.)

- a) Verwendung von Dioden: 1 Diode für max. 2 parallele Stränge. Schalten Sie eine oder mehrere Dioden in Reihe vor jeden String oder jeweils zwei parallelen Strings, um die Module vor Überlastung durch Rückstrom zu schützen.
- b) Verwendung von Sicherungen: 1 Sicherung für jeden Strang. Für jeden Strang jeweils eine Sicherung verwenden, um das Modul vor Überlastung durch Rückstrom zu schützen.

#### Anforderung an Verbindungskabel

Das PV-Modul muss an dieselben Anschlüsse angeschlossen werden;  
 Typ: MC4 (System Spannung 1.000 V)  
 Hersteller: Stäubli Electrical Connectors

Falls die Modul-Steckverbinder durch Steckverbinder anderer Hersteller ersetzt werden, dann bleibt die Garantie von SHARP auf das Modul gemäss den geltenden Bedingungen weiterhin gültig, wenn dies gemäss den Montageanweisungen der Hersteller anderer Steck-verbinder durch qualifizierte Personen erfolgt.

### 3. WARNUNG

Halten Sie alle PV-MODULE und elektrischen VERBINDUNGEN vor der Installation sauber und trocken.

### 4. Entsorgung

Entsorgen Sie PV-Module ordnungsgemäß. Informationen zur ordnungsgemäßen Entsorgung erhalten Sie bei Ihrer örtlichen Recyclingstelle.



## ELEKTRISCHE LEISTUNG UND THERMISCHE EIGENSCHAFTEN

Die elektrischen Nennparameter liegen innerhalb von  $\pm 3$  Prozent für  $U_{oc}$ ,  $\pm 5$  Prozent für  $I_{sc}$  und  $+3/-0$  Prozent für  $P_{max}$ , unter STC (Standard-Testbedingungen) (Einstrahlung  $1.000 \text{ W/m}^2$ , Spektrum AM 1,5 und einer Zelltemperatur von  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $77 \text{ }^\circ\text{F}$ )).

Tabelle 1: Elektrische Daten (bei STC, Schwachlicht, BNPI, BSI, Bifazialitätsfaktor)

Modellname	Maximale Leistung ( $P_{max}$ )	Leerlaufspannung ( $U_{oc}$ )	Kurzschlussstrom ( $I_{sc}$ )	Spannung bei max. Leistung ( $U_{mpp}$ )	Strom bei max. Leistung ( $I_{mpp}$ )	Max. Systemspannung	Rückstrombelastbarkeit	Schutzklasse	Max. Modulanzahl in Reihe
NBJG445R	445 W	35,39 V	16,01 A	29,55 V	15,06 A	1.000 V	30 A	II	22
Schwachlicht	87,60 W	34,33 V	3,18 A	28,67 V	3,06 A	Einstrahlung $200 \text{ W/m}^2$ (Frontseite)			
BNPI	492 W $\pm 5 \%$	35,51 V $\pm 10 \%$	17,71 A $\pm 10 \%$	Bifacial NamePlate Irradiance: $1.000 \text{ W/m}^2$ (Frontseite) und $135 \text{ W/m}^2$ (Rückseite)					
BSI	-	-	19,85 A $\pm 10 \%$	Bifacial Stress Irradiance: $1.000 \text{ W/m}^2$ (Frontseite) und $300 \text{ W/m}^2$ (Rückseite)					
Bifazialitätsfaktor	0,80 $\pm 10 \%$	0,99 $\pm 10 \%$	0,80 $\pm 10 \%$	Anggegebenes Verhältnis zwischen der Rückseite und der Vorderseite des PV-Moduls, gemessen unter STC					

PV-Module werden in der Regel Bedingungen ausgesetzt sein, die einen höheren Strom und/oder eine höhere Spannung erzeugen als bei den Standard-Testbedingungen. Zu den zu berücksichtigenden Faktoren gehören die Modultemperatur und die Bestrahlungsstärke an der Vorderseite, das Rückstrahlvermögen von Boden oder Dach, der Reihenabstand und die Installationshöhe. Dementsprechend sollten die auf dem PV-Modul angegebenen Werte für  $U_{oc}$  und  $I_{sc}$ -BSI mit dem Faktor 1,25 multipliziert werden, wenn die Spannungs- und Stromwerte für die an den PV-Ausgang angeschlossenen Komponenten bestimmt werden. Weitere Hinweise für die Wahl eines anderen Sicherheitsfaktors als 1,25 sind in der IEC-Norm 62548 enthalten.

PV-Module sind für den Einsatz in einem Temperaturbereich von  $-40 \text{ }^\circ\text{C}$  bis zur Obergrenze ausgelegt, die durch eine Modulbetriebstemperatur im 98. Perzentil\* von  $70 \text{ }^\circ\text{C}$  und bis zu 100 % relativer Luftfeuchtigkeit festgelegt ist, sowie bei Regen und einer Höhe von bis zu 2.000 m gemäß IEC 61730. Es ist möglich, dass PV-Module, die mit eingeschränktem Luftstrom installiert werden, je nach den Parametern des Systemdesigns an einigen heißen Standorten nicht verwendet werden dürfen. Installateure müssen beurteilen, ob die Systemauslegung an einem bestimmten geografischen Standort zu einer Betriebstemperatur im 98. Perzentil der Module von mehr als  $70 \text{ }^\circ\text{C}$  führt, und müssen bei der Systemauslegung folgende Faktoren berücksichtigen (weitere Informationen siehe IEC TS 63126).

\*Temperatur, bei der ein PV-Modul in einer PV-Anlage zu mehr als 98 % der Zeit nicht in Betrieb ist.

ANMERKUNG 1: Die Modulbetriebstemperatur im 98. Perzentil wird berechnet, indem die gemessenen oder berechneten Modultemperaturdaten in stündlichen (oder häufigeren) Zeitintervallen für ein typisches Kalenderjahr in eine Rangfolge gebracht werden.

ANMERKUNG 2. In einem Standardjahr wird die Modulbetriebstemperatur im 98. Perzentil 175,2 Stunden lang erreicht oder überschritten.

### Klasse für den Schutz gegen elektrischen Schlag

Dieses PV-Modul ist gemäß IEC61730 als "Schutzklasse II" klassifiziert. Diese PV-Module sind für Installationen vorgesehen, bei denen ein allgemeiner Benutzerzugang und Kontakt zu isolierten stromführenden Teilen erwartet wird.

### FEUERBESTÄNDIGKEIT (Fire Rating)

Dieses PV-Modul ist gemäß IEC61730-2:2004 oder UL790 als "Brandklasse C" eingestuft.

## Anhang (normativ)

### Test Last

**Tabelle.A1-1 Test Last mit Klemmen an langer Rahmenseite (Bild A1)**

Mittelpunkt Klemmen (e: mm)	Test Last	
	Drucklast	Soglast
$400 < e < 500$	5.400Pa	2.400Pa
$150 < e < 500$	2.400Pa	2.400Pa
$0 < e < 150$	1.600Pa	1.600Pa

**Tabelle.A2-1 Test Last mit Klemmen an kurzer Rahmenseite (Bild A2)**

Mittelpunkt Klemmen (e: mm)	Test Last	
	Drucklast	Soglast
$0 < e < 290$	1.600Pa*	1.600Pa*

**Tabelle.A3-1 Test Last mit Klemmen an langer & kurzer Rahmenseite (Bild A3)**

Mittelpunkt Klemmen (L: S: mm)	Test Last	
	Drucklast	Soglast
$0 < L < 500, 0 < S < 290$	1.600Pa*	1.600Pa*

**Tabelle.B-1 Test Last Schraubmontage (Bild B)**

Schrauben und Müttern (Positionen der Befestigungslöcher) 4 Befestigungen bei "a"	Test Last	
	Drucklast	Soglast
	5.400Pa	2.400Pa

\* Testablauf gemäß IEC 61215-2:2016. Die Testergebnisse basieren auf einer internen Bewertung.

\*\*Die Testlast wurde mit einem Sicherheitsfaktor von 1,5 von der Designlast errechnet.

### Design Last

**Tabelle.A1 Design Last mit Klemmen an langer Rahmenseite (Bild A1)**

Mittelpunkt Klemmen (e: mm)	Design Last	
	Drucklast	Soglast
$400 < e < 500$	3.600Pa	1.600Pa
$150 < e < 500$	1.600Pa	1.600Pa
$0 < e < 150$	1.067Pa	1.067Pa

**Tabelle.A2 Design Last mit Klemmen an kurzer Rahmenseite (Bild A2)**

Mittelpunkt Klemmen (e: mm)	Design Last	
	Drucklast	Soglast
$0 < e < 290$	1.067Pa	1.067Pa

**Tabelle.A1 Design Last mit Klemmen an langer & kurzer Rahmenseite (Bild A3)**

Mittelpunkt Klemmen (L: S: mm)	Design Last	
	Drucklast	Soglast
$0 < L < 500, 0 < S < 290$	1.067Pa	1.067Pa

**Tabelle.B Design Last Schraubmontage (Bild B)**

Schrauben und Müttern (Positionen der Befestigungslöcher) 4 Befestigungen bei "a"	Design Last	
	Drucklast	Soglast
	3.600Pa	1.600Pa

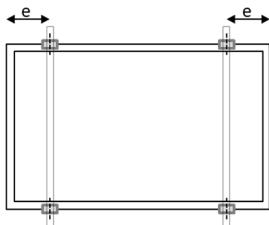


Bild A1: Klemmenposition an langer Rahmenseite

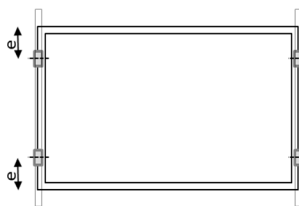


Bild A2: Klemmenposition an kurzer Rahmenseite

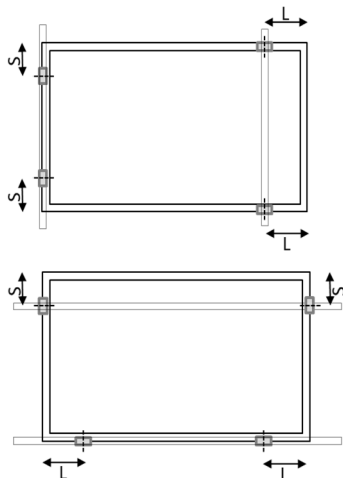


Bild A3: Klemmenpositionen an langer und kurzer Rahmenseite

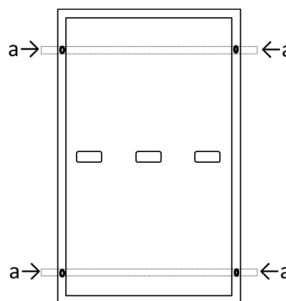


Bild B: Positionen der Montagelöcher für Schraubmontage