

## Installationsanleitung

Photovoltaikmodule der Typen

IBC MonoSol xxx VL4,

IBC MonoSol xxx ZX5, IBC MonoSol xxx ZX5 Black,

IBC MonoSol xxx ZL5,

IBC PolySol xxx CS5, IBC PolySol xxx VL4,

IBC PolySol xxx MS, IBC PolySol xxx GX4

Stand: 21.09.2017

### **Sicherheits-, Installations- und Betriebshandbuch**

Entspricht den Sicherheitsanforderungen nach IEC 61730; Nicht UL zugelassen.

### **ELEKTRISCHE ANLAGE – BITTE WENDEN SIE SICH AN IHREN INSTALLATEUR**

Photovoltaikmodule (PV-/Solarmodule) erzeugen unter Lichteinstrahlung Gleichstrom. Die vorliegende Installationsanleitung enthält wichtige Informationen zur Sicherheit, Installation und zum Betrieb der Module, die Sie kennen sollten, bevor Sie die Module verwenden.

# Inhalt

1. Allgemeine Informationen .....	3
2. Sicherheitshinweise .....	5
2.1 Allgemeine wichtige Hinweise und Normen.....	5
2.2 Sicherheitshinweise bei der Modulhandhabung .....	5
2.3 Sicherheitsvorkehrungen bei der Installation .....	6
3. Installation.....	9
3.1 Elektrische Installation .....	9
3.1.1 Maximale Anzahl Module in Reihe / Stränge Parallel.....	10
3.2 Erdung.....	12
3.3 Mechanische Installation .....	12
3.4 Montage Varianten .....	15
4. Wartung und Pflege .....	16
5. Reinigung der Module.....	18
6. Transport und Lagerung .....	19
7. Entsorgung.....	19
8. Haftungsvorbehalt.....	20

# 1. Allgemeine Informationen

Mit dem Kauf von Solarmodulen der IBC SOLAR AG haben Sie ein sehr hochwertiges Produkt erstanden. Damit Sie uneingeschränkt und dauerhaft Freude an Ihren neuen Solarmodulen haben, lesen Sie diese Installationsanleitung bitte sorgfältig und beachten Sie unbedingt die genannten Hinweise noch bevor Sie beginnen die Module zu installieren, zu verkabeln, in Betrieb zu nehmen, zu warten oder zu transportieren.

- Bevor Sie versuchen, die Module zu installieren, zu verkabeln, in Betrieb zu nehmen und zu warten, vergewissern Sie sich zunächst, dass Sie **alle Sicherheitsinformationen in dieser Installationsanleitung gelesen und verstanden haben**.
- Die Solarmodule müssen nach den anerkannten Regeln der Technik montiert und betrieben werden. Bei der Montage sind die jeweiligen nationalen Vorschriften zum Arbeitsschutz und zur Unfallverhütung unbedingt zu beachten und einzuhalten. Dies gilt insbesondere für Arbeiten auf dem Dach.
- Beachten Sie bei der Installation alle örtlichen, regionalen, nationalen und internationalen gesetzlichen Bestimmungen, Richtlinien, Normen und Verordnungen, sowie die Vorschriften der Berufsgenossenschaften zur Arbeitssicherheit.
- Montage, Installation und Inbetriebnahme dürfen nur von lizenzierten und qualifizierten Fachleuten durchgeführt werden.
- Bei Arbeiten an Solargeneratoren, vor allem auf Dächern, sind geeignete Sicherheitsvorkehrungen (z. B. Absturzsicherungen) zu verwenden.
- Das Solarmodul ist vor der Installation auf seine mechanische Unversehrtheit zu prüfen. Beschädigte Solarmodule (z. B. Module mit gebrochenem Glas, Beschädigungen an der Rückseitenisolierfolie) dürfen nicht installiert werden. Eine Beschädigung der Rückseitenisolierfolie kann schwere Folgen haben (z. B. Delamination, Gefahr für Leben und Gesundheit).
- Die Module erzeugen auch dann Spannung, wenn sie nicht an einen Stromkreis oder Belastungswiderstand angeschlossen sind. Bereits bei einer Lichteinstrahlung von nur 5 % des vollen Sonnenlichts erzeugen die Module beinahe die volle Spannung. Stromstärke und -leistung nehmen mit der Lichtintensität zu.
- Die von den Modulen erzeugte Ausgangsleistung kann über der spezifizierten Nennleistung liegen.
- Die Nennwerte nach Industriestandard werden bei 1000 W/m<sup>2</sup> Strahlungsintensität und 25 °C Solarzellentemperatur ermittelt. Kältere Temperaturen können eine starke Erhöhung von Spannung und Leistung bewirken.
- Stellen Sie sicher, dass die Module nur Umgebungstemperaturen im Bereich von -40° bis +85 °C ausgesetzt werden.
- Die vom Modul erzeugte Stromstärke, Spannung und daraus resultierende Leistung kann sich infolge von Reflexion durch Schnee, Wasser oder andere reflektierende Oberflächen erhöhen.

- Vermeiden Sie es, Lichtstrahlen zu bündeln und auf das Modul zu lenken. Selbst bei geringster Beleuchtungsstärke ist mit der vollen Leerlaufspannung der Module zu rechnen, d. h. bei der Installation ist stets Vorsicht in Bezug auf elektrische Fehler z. B. Kurzschlüsse geboten.
- Die Module sind ausschließlich für den Betrieb unter freiem Himmel und auf festem Boden gedacht. Sie sind nicht für den Betrieb/Einsatz in Innenräumen oder an Fortbewegungsmitteln jeglicher Art ausgelegt.
- Nicht vorgesehen ist darüber hinaus der Betrieb oder Einsatz in gefährdeten Bereichen. Dies sind insbesondere Installationen, bei denen die Module in Kontakt mit Salzwasser kommen bzw. teilweise oder vollständig in Süß- oder Salzwasser getaucht werden könnten – z. B. auf Booten oder an Bojen. Der Abstand zur Küste muss mindestens 500 m betragen. (Bei geringeren Abständen, wenden Sie sich bitte an IBC SOLAR AG)
- Verwenden Sie ausschließlich Geräte, Stecker, Kabel und Aufständerungen, die für den Einsatz in einem Photovoltaiksystem geeignet sind.
- Beachten Sie alle Sicherheitsmaßnahmen und -hinweise für die weiteren eingesetzten Komponenten.
- Bei einer auch kurzfristigen Lagerung nicht miteinander verbundener Module im Freien müssen Module, die mit der Glasseite nach unten liegen, abgedeckt werden. Dies dient der Verhinderung von Wasseransammlungen am Modul und schützt die freiliegenden Stecker vor Beschädigungen.
- Für weitere Informationen bezüglich des IBC MonoSol CS4 Smart Moduls, beachten Sie bitte die weiterführenden Montagehinweise.

## 2. Sicherheitshinweise

Um Schäden sowohl an Personen, als auch an den Solarmodulen unter allen Umständen auszuschließen, **beachten Sie unbedingt die nachfolgenden Sicherheitshinweise.**

### 2.1 Allgemeine wichtige Hinweise und Normen

Die gesamte PV-Anlage muss nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik montiert werden. Bitte beachten Sie unbedingt die Unfallverhütungsvorschriften, die in dem Land, in welchem die Solarmodule zum Einsatz kommen, Gültigkeit haben.

Bitte beachten Sie sämtliche öffentlich-rechtliche Regelungen und Vorgaben, nationale Normen, technische Anschlussbedingungen, Unfallverhütungsvorschriften, die jeweils gültigen Richtlinien der Sachversicherer, die Fachregeln des Dachdeckerhandwerks und alle weiteren, relevanten Allgemeine Richtlinien bei der Planung, Errichtung, dem Betrieb und der Instandhaltung von netzgekoppelten PV-Anlagen.

Unzulässige Änderungen sowie bestimmungswidrige Verwendung unserer Komponenten bei der Montage und an der Konstruktion können zum Ausschluss jeglicher Haftungsansprüche führen.



Die Solarmodule sind nach IEC 61215 und IEC 61730 (Schutzklasse II) zertifiziert!

### 2.2 Sicherheitshinweise bei der Modulhandhabung

- Behandeln Sie ihre Solarmodule stets behutsam, um Beschädigungen zu vermeiden. Treten Sie insbesondere nicht auf das Modul. Lassen Sie es nicht fallen und schützen Sie es vor herabfallenden Gegenständen.
- Solarmodule dürfen nicht an den Anschlusskabeln oder der Anschlussdose gehalten oder transportiert werden.
- Benutzen Sie einen Glassauger zur Entnahme und zum Transport eines Moduls oder halten Sie das Modul ausschließlich am Modulrahmen. Transportieren Sie das Modul über längere Strecken nur senkrecht.
- Achten Sie darauf, dass die Rückseite der Module nicht beschädigt oder zerkratzt wird und setzen Sie das Modul nicht hart auf einer Oberfläche ab. Seien Sie besonders behutsam, wenn das Modul auf einer Kante abgestellt wird.
- Unterlassen Sie es, das Modul zu demontieren, zu ändern oder anzupassen oder irgendein von IBC SOLAR AG angebrachtes Teil oder Etikett ohne Einverständnis von IBC SOLAR zu entfernen, da andernfalls die Garantieansprüche erlöschen.

- Die Modulrahmen dürfen nicht angebohrt, angenagelt oder angeschweißt werden. Bohren Sie keine Löcher in die Glasfläche des Moduls. Andernfalls erlöschen die Garantieansprüche. Tragen Sie keine Farbe und keinen Klebstoff auf das Modul auf.
- Lassen Sie das Modul nie ungesichert und ohne Halterung stehen.
- Module mit zerbrochener Glasoberfläche oder einem Riss in der Rückseitenfolie sind irreparabel beschädigt und dürfen keinesfalls verwendet werden, da jede Berührung mit der Moduloberfläche oder der Aufständering einen elektrischen Schlag verursachen kann.
- Zerbrochene oder beschädigte Module müssen vorsichtig behandelt und ordnungsgemäß entsorgt werden. Zerbrochenes Glas kann scharfe Kanten aufweisen und Verletzungen verursachen, wenn es nicht mit geeigneter Schutzausrüstung gehandhabt wird.
- Arbeiten Sie nur in trockener Umgebung, und verwenden Sie trockene Werkzeuge. Arbeiten Sie nur mit den Modulen, wenn diese vollständig trocken sind; es sei denn, Sie verfügen über geeignete Schutzausrüstung.
- Stapeln Sie die Module nicht aufeinander, um Beschädigungen zu vermeiden.
- Schützen Sie die Steckkontakte soweit möglich vor Verschmutzungen bzw. treffen Sie geeignete Reinigungsmaßnahmen der Kontakte, wenn es zu Verschmutzungen gekommen ist.
- Tragen Sie bei der Installation der Module immer Handschuhe, um ihre eigene Sicherheit zu gewährleisten und um die Module vor Verunreinigungen zu schützen (insbesondere bei Modulen mit ARC-Glas).

## 2.3 Sicherheitsvorkehrungen bei der Installation

- Achten Sie darauf, dass sich während der Installation keine Kinder und nicht autorisierte Personen in der Nähe des Systems oder der Module befinden. Führen Sie Installationsarbeiten nicht bei starkem Wind aus.
- Vor der Installation sind Anschlussdose, Kabel und Steckverbinder auf Schäden und Verschmutzungen zu prüfen. Installieren Sie keine beschädigten PV-Module oder PV-Module mit verschmutzten Steckverbindern.
- Wenn die Module nicht ebenerdig installiert werden, treffen Sie geeignete Sicherheitsvorkehrungen und verwenden Sie geeignete Schutzvorrichtungen, um Schäden durch das Herunterfallen von Modulen und andere Sicherheitsrisiken zu vermeiden.
- Photovoltaikmodule haben keinen Ein-/Ausschalter. Sie lassen sich nur außer Betrieb setzen, indem sie der Lichteinstrahlung entzogen werden. Hierzu muss entweder ihre vordere Oberfläche mit einem Tuch, Karton oder einem anderen vollständig lichtundurchlässigen Material abgedeckt werden oder sie müssen mit der vorderen Oberfläche nach unten auf eine glatte, flache Fläche gelegt werden.

- Das Trennen von Gleichstrom führenden Leitern kann zu Lichtbögen führen. Daher ist es erforderlich vor Beginn jeglicher Arbeiten an der Solaranlage, insbesondere vor dem Trennen der Steckverbinder im Gleichstromkreis, den Wechselrichter vom Wechselspannungsnetz zu trennen.
- Wenn Sie unter Lichteinwirkung mit Modulen arbeiten, befolgen Sie alle Bestimmungen und Verordnungen für die Arbeit mit elektrischen Anlagen unter Stromeinwirkung. Beachten Sie bitte auch, dass durch die Serienschaltung von Modulen der Kleinspannungsbereich (< 120 V DC) deutlich überschreiten kann. Seien Sie deshalb besonders vorsichtig.
- Vermeiden Sie bei der Installation und während das Modul unter Lichteinwirkung steht, die Berührung der elektrischer Anschlussklemmen oder Kabelenden.
- Die Solarmodule, insbesondere die Steckverbinder und Werkzeuge, müssen während der Installation trocken sein.
- Tragen Sie beim Verrichten mechanischer oder elektrischer Installationsarbeiten keinen Schmuck und keine Accessoires aus Metall. Führen Sie des Weiteren keine elektrisch leitenden Teile in die Buchsen oder Anschlussdosen ein.
- Unterbrechen Sie niemals elektrische Verbindungen und ziehen Sie keine Stecker heraus, während der Schaltkreis unter Strom steht.
- Die Berührung elektrisch geladener Modulteile wie z. B. Anschlussklemmen kann zu Verbrennungen, Funkenbildung und elektrischen Schlägen mit Todesfolge führen. Dies gilt selbst dann, wenn das Modul nicht angeschlossen ist.
- Verwenden Sie nur isolierte Werkzeuge und tragen Sie Gummihandschuhe, die für elektrische Installationsarbeiten zugelassen sind.
- Vermeiden Sie es die Modulkabel mechanisch zu belasten, Entwässerungsöffnungen zu verdecken oder zu ermöglichen, dass Wasser in Richtung der Steckverbindungen laufen kann.
- Falls erforderlich, treffen Sie bitte geeignete Blitzschutzmaßnahmen gemäß der länderspezifischen Normen und Vorschriften. Verfügt das Gebäude über eine Blitzschutzanlage, so müssen Modulrahmen und Montagesystem in den äußeren Blitzschutz eingebunden und ggf. zusätzlich Überspannungs-Schutzgeräte installiert werden. Wenden Sie sich dafür an eine Blitzschutzfachkraft.
- Bitte informieren Sie sich bei den örtlichen Behörden über die Brandschutzrichtlinien und –anforderungen für Häuser und Gebäude.
- Konstruktion und Anbringung auf dem Dach können sich auf die Brandsicherheit eines Gebäudes auswirken. Fehler in diesen Bereichen können im Brandfall Gefahren verursachen.
- Bei Anbringung auf dem Dach sollten die Module auf einer feuerfesten, für diesen Zweck zugelassenen Beschichtung (evtl. Oberfläche) montiert werden.
- Unter Umständen werden Komponenten wie Fehler- und Stromschutzschalter, Sicherungen und Ladeschalter benötigt.

- Setzen Sie die Module nicht in der Nähe von Geräten oder Orten ein, wo Gas erzeugt wird oder sich Gas ansammeln kann. Solarmodule dürfen nicht in der Nähe leicht entzündlicher Stoffe oder Dämpfe installiert werden. Solarmodule sind keine explosionsgeschützten Betriebsmittel.
- Solarmodule der IBC SOLAR AG gelten als Bauprodukte im Sinne der Festlegung des DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik). Die Anforderungen aus der aktuellen Bauregelliste (BRL) sind zu berücksichtigen.



## 3. Installation

### 3.1 Elektrische Installation

- Treffen Sie beim Installieren, Verkabeln, Betreiben und Warten des Moduls alle erforderlichen Vorkehrungen, um elektrische Gefahren zu vermeiden.
- Vergewissern Sie sich, dass alle elektrischen Verbindungen sicher geschlossen sind.
- Wenn die Gleichspannung im System insgesamt 100 V übersteigt, müssen Installation, Übergabe und Wartung von einem lizenzierten Elektriker durchgeführt werden, sofern die örtlichen Verordnungen für den Umgang mit elektrischen Systemen nichts anderes vorsehen.
- Die Berührung mit einer Gleichspannung von 30 V oder mehr ist potenziell gefährlich.
- Setzen Sie Module mit unterschiedlicher elektrischer oder physischer Ausstattung nicht innerhalb desselben Systems ein. Es dürfen nur identische Solarmodule gleichen Typs und gleicher Leistungsklasse verschaltet werden.
- Die maximale Leerlaufspannung des Systems darf die maximale Systemspannung des Moduls nicht überschreiten.
- Alle IBC SOLAR AG-Module sind ab Werk mit Anschlusskabeln und Steckern versehen. Sie lassen sich aufgrund ihrer Konstruktionsweise bequem in Reihe installieren.
- Bei der Montage ist auf eine Zugentlastung der Modulanschlusskabel zu achten.
- IBC SOLAR AG Module sind mit Multi-Contact® Typ 4 Klickstecker ausgerüstet. Die Steckerverbindung des PV Moduls kann zusätzlich mit dem von Multi-Contact® erhältlichen steckbaren Sicherheits- Sperrclip PV-SSH4 geschützt werden. Die werksseitig angebrachten Solarstecker und Anschlusskabel dürfen nicht entfernt werden.
- Der Clip PV-SSH4 wird nicht von IBC SOLAR AG bereitgestellt und muss separat erworben werden. Wenn der Sperrclip installiert ist, kann die Steckerverbindung des PV-Moduls nur mit dem ebenfalls bei Multi-Contact® erhältlichen PV-MS Werkzeug entsperrt werden.
- Die Biegeradien der Anschlussleitungen müssen mindestens das fünffache des äußeren Leitungsdurchmessers betragen.
- Achten Sie bei der Systemverkabelung auf geeignete Querschnitte und Anschlüsse, die für die maximale Kurzschlussstromstärke des Moduls zugelassen sind. Die Kabel müssen einen Mindestquerschnitt von 4mm<sup>2</sup> besitzen und die Isolation muss für die maximale Systemleerlaufspannung zugelassen sein.
- Für die Verschaltung der Modulstrings sind nur geeignete Kabel für die Außenmontage zu verwenden.
- Die Kabel sind gegen Beschädigungen zu schützen.

- Anschlussdose, Kabel und Anschlussstecker dürfen nicht mit öl-, fett- oder alkoholhaltigen Substanzen gereinigt oder benetzt werden.
- Achten Sie beim Herstellen der Verbindungen auf die passenden Polaritäten der Kabel und Anschlussklemmen. Andernfalls besteht die Gefahr, dass das Modul beschädigt wird.
- Wenn Module in umgekehrter Polarität an eine Starkstromquelle wie z. B. eine Batterie angeschlossen werden, führt dies zur Zerstörung der Bypass-Dioden. Damit ist das gesamte Modul defekt. Bypass-Dioden dürfen nur von einer Fachkraft nach Freigabe von der IBC SOLAR AG getauscht und ersetzt werden.
- Der Nennwert der Überstromsperre darf den auf der Modulrückseite angegebenen Maximalwert der Sicherung nicht überschreiten.
- Das Modul ist ab Werk mit bereits installierten Bypass-Dioden ausgestattet, die sich im Innern der Anschlussdose befinden.
- Die Anschlussdose ist nicht für Veränderungen bei der Installation geeignet und darf unter keinen Umständen geöffnet werden. Wenn die Anschlussdose geöffnet wird, erlischt die Garantie des Moduls. Module, bei denen Verdacht auf ein Elektrizitätsproblem besteht, sollten gemäß den Garantiebedingungen von IBC SOLAR AG, nach Rücksprache mit IBC SOLAR AG oder dem Installateur, zur Untersuchung und ggf. Reparatur an IBC SOLAR AG zurückgeschickt werden.
- Im Normalbetrieb ist es unter bestimmten Bedingungen wahrscheinlich, dass die vom Photovoltaikmodul erzeugte Stromstärke und/oder Spannung die unter den Standard – Testbedingungen ermittelten Werte überschreitet. Daher sollten die auf den Modulen angegebenen Werte Für Kurzschlussstrom (Isc) und Leerlaufspannung (Uoc) mit dem Faktor 1,25 multipliziert werden, um die Komponenten-Nennspannung, die Leiterkapazitäten, die Sicherungsgrößen sowie die Größe der an den Modulausgang angeschlossenen Regler zu ermitteln.
- Die IBC SOLAR AG Module der PolySol und MonoSol Serie sind für die Anwendungsklasse A zertifiziert.
- Für die Anwendungsklasse A zertifizierte Module können in Systemen eingesetzt werden, die mit mehr als 50 V Gleichstrom oder 240 W in allgemein zugänglichen Umgebungen betrieben werden.
- Module der Anwendungsklasse A, die der Norm IEC 61730 entsprechen, genügen auch den Anforderungen der Sicherheitsklasse II.
- Die elektrischen Kennwerte sind dem jeweils gültigen Datenblatt zu entnehmen. Die Toleranzen von Strom und Spannungswerten können bis zu 10% betragen. Die Leistungstoleranz beträgt -0 bis +5 Wp.

### 3.1.1 Maximale Anzahl Module in Reihe / Stränge Parallel

- Bei einer Reihenschaltung von Solarmodulen addiert sich die Einzelspannung der Module zu einer Gesamt-Systemspannung. Die maximale Anzahl von Solarmodulen, welche in einem Strang

verschalten werden dürfen, muss in Übereinstimmung mit geltenden Vorschriften erfolgen, so dass die maximale Systemspannung der Solarmodule und allen anderen DC Komponenten im Leerlaufbetrieb, bei der niedrigsten, zu erwartenden Temperatur am Installationsort, nicht überschritten wird.

- Die Gesamt-Systemspannung darf keinesfalls die zulässige maximale Eingangsspannung des Wechselrichters übersteigen, da dieser sonst Schaden nimmt. Dazu muss aufgrund des negativen Temperaturkoeffizienten der Solarmodule auch die Leerlaufspannung des Gesamtsystems bei der minimal zulässigen Temperatur errechnet werden (siehe Datenblatt)
- Wird beispielsweise ein Wechselrichter mit einer maximalen Eingangsspannung von 1000 Volt eingesetzt, dann können maximal 23 Module (IBC PolySol 270 VL4) in Reihe geschaltet werden. Beachten Sie unbedingt, dass der Spannungsbereich ihres Wechselrichters davon verschieden sein kann. Die in diesem Zusammenhang gemachten Angaben unsererseits sind als Beispiel zu verstehen. Die Gesamt-Systemspannung, die sich durch die Reihenschaltung von Solarmodulen ergibt, errechnet sich aus der Einzelspannung eines Solarmoduls ( $V_{oc}$ ) bei einer Temperatur von  $-10\text{ °C}$  und einer Bestrahlungsstärke von  $1000\text{ W/m}^2$  multipliziert mit der Anzahl der Module. Für den Fall, dass die niedrigste, zu erwartende Temperatur eine höhere Anzahl von Solarmodulen im Strang ermöglicht, muss der Betreiber nachweisen, dass die maximale Systemspannung der Solarmodule und aller Komponenten nicht überschritten wird.
- Für die parallele Verschaltung der Module muss sichergestellt sein, dass stets die gleiche Anzahl von Modulen in den parallel zu schaltenden Strängen in Reihe geschaltet werden und geeignete Maßnahmen zum Überstromschutz (z. B. Strangsicherung) getroffen werden.
- Die Anzahl der maximal parallel verschaltbaren Stränge, ohne Verwendung einer in Reihe geschalteten Überstromsicherung, entnehmen Sie bitte dem modulspezifischen Datenblatt. Wenn eine korrekt ausgelegte und zertifizierte Überstromsicherung in Reihe mit jedem Strang geschaltet ist, können über diese maximale Anzahl hinaus mehrere Stränge parallel betrieben werden.
- Es ist darauf zu achten, dass die angegebene Belastbarkeit bezüglich des Rückstroms nicht überschritten wird.

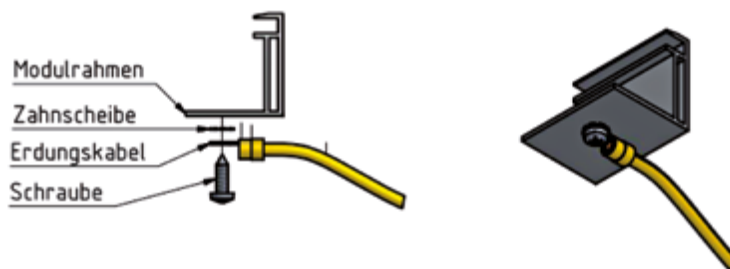


**Achtung:**

Die Rückstromfestigkeit der Module ist abhängig vom Typ und ist aus dem jeweiligen Datenblatt zu entnehmen! Wenn der Rückstrom den auf dem Datenblatt angegebenen Maximalwert überschreiten kann, muss mit jedem Modul bzw. jeder Modulreihe eine ordnungsgemäß zugelassene und zertifizierte Überstromsperre (Sicherung oder Stromunterbrechung) in Reihe installiert werden. Der Sicherungswert der Module ist ebenfalls dem jeweiligen Datenblatt zu entnehmen!

## 3.2 Erdung

- Regionale oder nationale Bestimmungen können die Pflicht zur Erdung der Modulrahmen beinhalten. Zudem kann die Erdung der Modulrahmen auch aus Gründen der Vorbeugung gegen Blitzeinschläge/Überspannung notwendig sein.
- Eine Erdungsverbindung ist entsprechend nach den Vorschriften und Normen durchzuführen. Bitte erkundigen Sie sich hierzu vor der Installation.
- Verwenden Sie für die Erdung Blechschrauben aus Edelstahl. Die Anodisierung der Rahmenteile muss durch Verwendung von selbstschneidenden Zahnscheiben aus Edelstahl leitfähig unterbrochen werden.
- Verwenden Sie für die Erdung die vorgesehenen Erdungsbohrungen. (Markierung der Erdungsbohrungen auf der Rückseite des Modulrahmens)
- Zusätzliche Bohrungen in den Rahmen dürfen nicht vorgenommen werden.

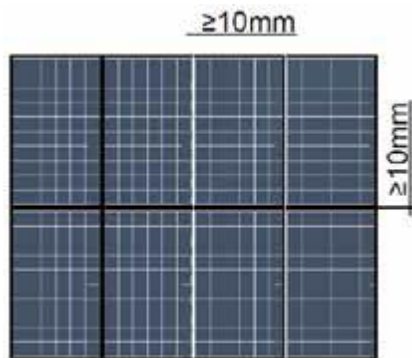


## 3.3 Mechanische Installation

- Die Module sollten so montiert werden, dass sie dem Sonnenlicht möglichst direkt ausgesetzt sind und möglichst kein Schatten auf sie fallen kann. Schon eine teilweise Abschattung kann zu Schädigungen der Solarmodule, Ausfällen des PV-Generators und zu Leistungsverlusten führen.
- Die Module müssen sicher befestigt werden. Verwenden Sie hierzu spezielle Aufständierungen oder Montagesätze für Photovoltaik-Anwendungen.
- Die Module müssen mit einem Mindestneigungswinkel von 5° zur Horizontalen montiert werden. Vermeiden Sie unbedingt zu geringe Neigungswinkel, da sich ansonsten Schmutz auf der Glasoberfläche ansammeln kann und vom Rahmen gehalten wird. Schmutzansammlungen auf der Moduloberfläche können bei aktiven Solarzellen Abschattungen verursachen, die die elektrische Leistung verringern. Der maximale Neigungswinkel darf 75° zur Horizontalen nicht überschreiten. Sollte der bevorzugte Neigungswinkel außerhalb der obengenannten Bereiche liegen, wenden Sie bitte an IBC SOLAR AG. Alle Module eines Photovoltaikgenerators sind im gleichen Winkel (sowohl

horizontal wie auch vertikal) auszurichten. Bei Winkelabweichungen sind separate Wechselrichter oder Moduloptimierer vorzusehen.

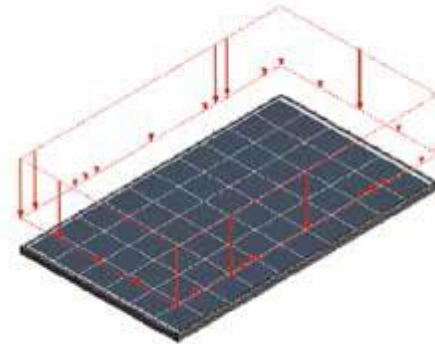
- Achten Sie bei der Dachmontage darauf, unterhalb der Module ausreichend Belüftungsspielraum für eine Kühlung der Rückseite zu lassen (mindestens 70 mm Abstand).
- Der Abstand zwischen den einzelnen Modulen muss mindestens 10 mm betragen. Zur Berücksichtigung der thermischen Längenausdehnung des Modulrahmens empfiehlt die IBC SOLAR AG den Abstand zwischen zwei Modulen auf 20 mm zu erweitern.



- Stellen Sie immer sicher, dass die Modulrückseite nicht in Berührung mit fremden Gegenständen oder Gebäudeelementen kommt – insbesondere, wenn das Modul mechanisch belastet wird.
- IBC SOLAR AG lässt mehrere Montageverfahren zu. Ausführliche Angaben zu den zulässigen Montageverfahren mit den zulässigen Klemmbereichen können Sie den Zeichnungen auf Seite 15 entnehmen!
- Bei Verwendung der Montagebohrungen ist darauf zu achten, dass als Standard die Montagebohrungen Verwendung finden, die innerhalb der Klemmbereiche liegen. Montagebohrungen außerhalb der Klemmbereiche dienen als Zusatzbefestigungsmöglichkeiten z.B. bei hohen Schneebelastungen.
- Wenn Sie Montageverfahren einsetzen wollen, die nicht in der Zeichnung beschrieben werden, wenden Sie sich bitte zwecks Genehmigung an IBC SOLAR AG. Andernfalls verlieren die Garantie und die Modulzertifizierung ihre Gültigkeit.
- Befolgen Sie neben den Anweisungen des Installationshandbuches immer auch die Installationsanweisungen des Herstellers der Aufständungen. In Fällen, in denen die Anweisungen dieses Herstellers strikter sind als diejenigen des Installationshandbuches, haben sie Vorrang vor diesen.
- Falls die vom Montagegestellhersteller angegebene zulässige Maximallast unter dem der im Installationshandbuch angegebenen Werte liegt, ist immer die Maximallastangabe des Montagegestellherstellers bindend.
- Stellen Sie sicher, dass die Module nicht über die maximale Belastungsgrenze (Wind max. 2400 Pa; Schnee max 5400 Pa) hinaus belastet werden und dass sie infolge der Wärmeausdehnung der tragenden Struktur keinen übermäßigen Kräften ausgesetzt werden. Die Solarmodule so befestigen, dass sie allen zu erwartenden Lasten und witterungsbedingten Einflüssen standhalten.

- Die Maximallasten gelten für einheitlich verteilte Belastung durch Wind und/oder Schnee. Vermeiden Sie es, die Module in Bereichen zu montieren, in denen die Gefahr von rutschendem Schnee, Eiszapfen oder Eisbildung besteht. Eventuell auftretende Schneeabtriebslasten sind gesondert zu ermitteln. Erforderlichenfalls sind Maßnahmen zu ergreifen, um Beschädigungen zu vermeiden.

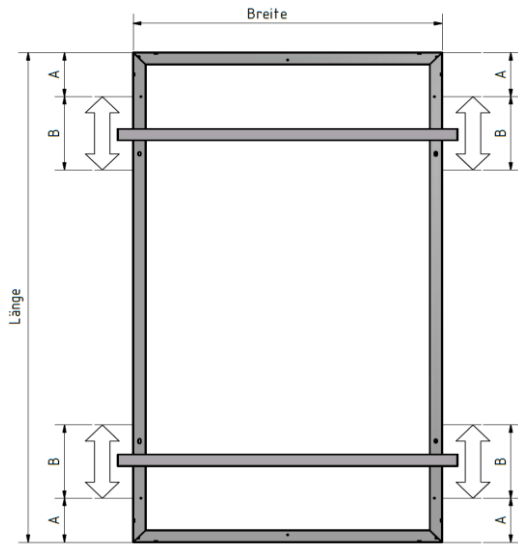
Max. 5,4 kN/m<sup>2</sup>



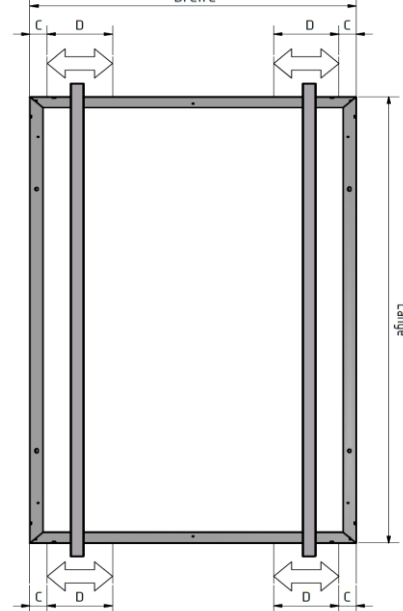
- Die Befestigung des Solarmoduls kann mit Klemmen oder alternativ direkt an den Montagelöchern (Position der Montagebohrungen entsprechend Datenblatt) erfolgen. Bei Verwendung von Montageklemmen muss eine Flächenpressung von 8,5–9,5 N/mm<sup>2</sup> eingehalten werden. Es wird empfohlen eine Klemme mit 80 mm × 8 mm Auflagefläche (IBC Montageklemme) zu verwenden. Die Schraube der Klemme (M8 A2-70) sollte mit ca. 15 Nm angezogen werden. Es ist darauf zu achten, jegliche Schäden am Module zu vermeiden und eine ausreichende Verbindung zwischen Klemme und Modul herzustellen.
- Zur Montage nur korrosionsfreie Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben verwenden.
- Insbesondere in exponierten Lagen ist ein ausreichender Blitzschutz zu empfehlen. Eine Integration in bestehende Blitzschutzeinrichtungen muss unter Beachtung der gültigen Vorschriften erfolgen.
- Solarmodule nur hochkant, mit der Anschlussdose nach oben, oder quer montieren.
- Bei der Aufständigung ist sicherzustellen, dass kein Regen- oder Kondenswasser in Richtung der Kabel-Verschraubungen der Anschlussdosen laufen kann.
- Das Solarmodul darf nicht im Stau- oder Kondenswasser stehen.
- Die Module müssen innerhalb der Klemmbereiche spannungs- und verwindungsfrei flächig auf der Unterkonstruktion befestigt werden.
- Die Klemmung darf nur symetrisch und muss an 4 Punkten erfolgen.
- Die Klemmen dürfen das Frontglas der Module nicht berühren. Eine Deformation oder Beschädigung des Rahmens muss ausgeschlossen sein.
- Stellen Sie sicher, dass die Klemmen das Solarmodule nicht verschatten.

### 3.4 Montage Varianten

**Klemmung lange Seite**



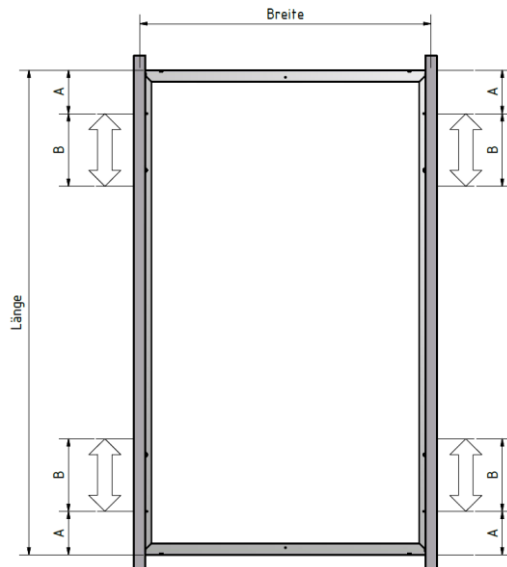
**Klemmung kurze Seite**



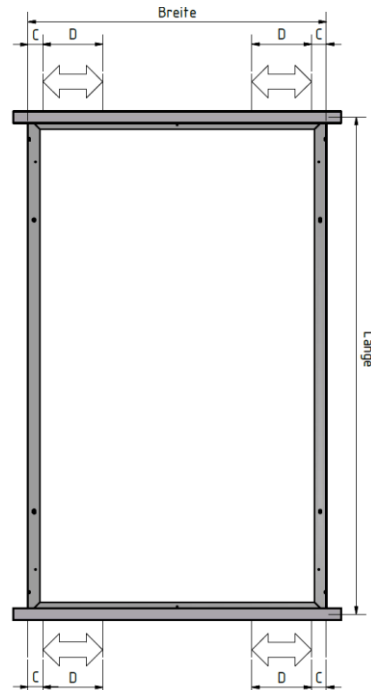
Modul type	A	B	C	D
<b>PolySol MS</b> <b>1650x992x40</b>	210 mm (max 5400Pa)	420 mm (max 5400Pa)	50 mm (max 2400Pa)	240 mm (max 2400Pa)
<b>PolySol GX4</b> <b>1654x989x40</b>	215 mm (max 5400Pa)	200 mm (max 5400Pa)	50 mm (max 2400Pa)	197 mm (max 2400Pa)
	115 mm (max 4200Pa)	350 mm (max 4200Pa)		
	0 mm (max 2400Pa)	465 mm (max 2400Pa)		
<b>PolySol CS5</b> <b>1956x992x40</b>	250 mm (max 5400Pa)	350 mm (max 5400Pa)	50 mm (max 2400Pa)	190 mm (max 2400Pa)
<b>PolySol VL4</b> <b>1640x992x40</b>	150 mm (max 5400Pa)	330 mm (max 5400Pa)	50 mm (max 2400Pa)	190 mm (max 2400Pa)
<b>PolySol CS5</b> <b>1650x992x40</b>	210 mm (max 5400Pa)	340 mm (max 5400Pa)	50 mm (max 2400Pa)	190 mm (max 2400Pa)
<b>MonoSol ZL5/ZX5/ZX5 Black</b> <b>1640x992x40</b>	125 mm (max 5400Pa)	205 mm (max 5400Pa)	50 mm (max 2400Pa)	150 mm (max 2400Pa)
<b>MonoSol VL4</b> <b>1640x992x40</b>	150 mm (max 5400Pa)	330 mm (max 5400Pa)	50 mm (max 2400Pa)	190 mm (max 2400Pa)

## Einlegesysteme und AeroFix

### Lange Seite



### Kurze Seite



Modultyp	Lange Seite	Kurze Seite	AeroFix*	AeroFix*+IBC Schneelastschiene	AeroFix*+3. Bodenschiene
<b>PolySol MS</b> 1650x992x40	Zulässig (max 5400Pa)	Zulässig (max 2400Pa)	Zulässig (max 2400Pa)	Zulässig (max 2400Pa)	Zulässig (max 2400Pa)
<b>PolySol GX/GX4</b> 1654x989x40	Zulässig (max 5400Pa)	Zulässig (max 2400Pa)	Zulässig (max 2400Pa)	Zulässig (max 2400Pa)	Zulässig (max 2400Pa)
<b>PolySol CS5</b> 1956x992x40	Zulässig (max 5400Pa)	Zulässig (max 2400Pa)	Nicht zulässig	Nicht zulässig	Nicht zulässig
<b>PolySol VL4</b> 1640x992x40	Zulässig (max 5400Pa)	Zulässig (max 2400Pa)	Zulässig (max 2400Pa)	Zulässig (max 3600Pa)	Zulässig (max 5400Pa)
<b>PolySol CS5</b> 1650x992x40	Zulässig (max 5400Pa)	Zulässig (max 2400Pa)	Zulässig (max 2400Pa)	Zulässig (max 3600Pa)	Zulässig (max 5400Pa)
<b>MonoSol ZL5/ZX5/ZX5 Black</b> 1640x992x40	Zulässig (max 2400Pa)	Zulässig (max 2400Pa)	Zulässig (max 2400Pa)	Zulässig (max 3600Pa)	Zulässig (max 5400Pa)
<b>MonoSol VL4</b> 1640x992x40	Zulässig (max 5400Pa)	Zulässig (max 2400Pa)	Zulässig (max 2400Pa)	Zulässig (max 3600Pa)	Zulässig (max 5400Pa)

\* Bitte beachten Sie die gültige IBC AeroFix Installationsanleitung.



## 4. Wartung und Pflege

- Eine regelmäßige Wartung der Module ist nicht erforderlich. Es wird jedoch empfohlen, die Module regelmäßig auf Schäden an der Glasoberfläche, der Rückseitenfolie, dem Rahmen, der Anschlussdose und den elektrischen Außenanschlüssen zu untersuchen. Die elektrischen Anschlüsse sollten auf lose Verbindungen und Rostbildung hin untersucht werden.
- PV-Module sind selbst dann effizient im Betrieb, wenn sie niemals abgewaschen werden. Gleichwohl lässt sich die Ausgangsleistung durch die Beseitigung von Schmutz auf der Glasoberfläche erhöhen. Staub, Schmutz oder andere Rückstände auf der beschichteten Glasoberfläche können regelmäßig mit Wasser abgewaschen oder abgespült werden. Hartnäckige Verschmutzungen auf dem beschichteten Glas können mit einem Mikrofasertuch und ph-neutralem Reiniger oder mit einem handelsüblichen Glasreiniger entfernt werden.
- Die Glasoberfläche darf keinesfalls mit aggressiven Reinigungsmitteln, Scheuermitteln oder Chemikalien behandelt werden. Verwenden Sie ausschließlich ph-neutrale Reinigungsmittel.
- Tragen Sie beim Warten, Waschen oder Reinigen der Module immer Gummihandschuhe, um sich zu isolieren und vor elektrischen Schlägen zu schützen.

## 5. Reinigung der Module

Die Glasoberfläche der Module reinigt sich in der Regel durch Regenwasser selbst. Dennoch kann es sein, dass durch beispielsweise eine eher geringe Dachneigung eine Reinigung notwendig werden kann. In diesem Fall folgen Sie bitte den nachfolgenden Anweisungen.

Verzichten Sie auf eine Reinigung bei Frostgefahr sowie starken Temperaturunterschieden zwischen Modul, Luft und Wasser. Idealerweise reinigen Sie die Solarmodule am frühen Morgen oder am späten Abend, bei niedriger Einstrahlung und mittleren Temperaturen. Vermeiden Sie es die Module an heißen und sonnigen Tagen, mittags und bei starker Einstrahlung und hohen Temperaturen zu reinigen. Die Modultemperatur sollte zwischen 10° und 30 °C liegen.

Verwenden Sie folgende Reinigungsmittel:

- Weicher Lappen
- Putzlappen oder Aufnehmer
- Fensterscheibenabzieher
- Handelsüblicher Glasreiniger (mit geringer Alkoholkonzentration)
- Unkonzentrierter, PH-neutraler Reiniger
- Wasser und milde Seife

Vermeiden Sie folgende Reinigungsmittel:

- Drahtbürsten, Stahlwolle oder scharfkantige Werkzeuge, die das Glas zerkratzen können
- Hochdruckreiniger
- Reinigen mit Ammoniak oder anderen alkalischen Produkten
- Scheuernde Reinigungsmittel
- Lösungsmittel wie Benzin, Azeton, hochkonzentrierten Alkohol oder organische Verbindungen
- Jegliche Art von Schleifpaste, sowie Auto- oder Metallpolitur

## 6. Transport und Lagerung

- Setzen Sie das Modul nicht hart auf einer Oberfläche ab. Seien Sie besonders behutsam, wenn das Modul auf einer Kante abgestellt wird.
- Bei Lagerung und Transport muss sichergestellt sein, dass jedes Solarmodul ausreichend unterstützt wird.
- Benutzen Sie einen Glassauger zur Entnahme und zum Transport eines Moduls oder halten Sie das Modul ausschließlich am Modulrahmen. Transportieren Sie das Modul über längere Strecken nur senkrecht.
- Die Module dürfen nicht an einem einzelnen Rahmenteil ergriffen und transportiert werden.
- Heben oder bewegen Sie das Modul unter keinen Umständen an den Anschlussleitungen oder an der Anschlussdose.
- Lassen Sie die Module nicht fallen.
- Legen Sie keine Gegenstände auf den Modulen ab.
- Bearbeiten Sie die Module nicht mit spitzen Gegenständen.
- Beim Abstellen oder dem Transport der einzelnen Module zur unmittelbaren Montagestelle (z. B. Dach) ist jegliche Beschädigung des Moduls zu vermeiden.

## 7. Entsorgung

Defekte oder alte Solarmodule sind fachgerecht zu entsorgen. Sie dürfen nicht über den Hausmüll beseitigt werden, sondern nach den gültigen Entsorgungsvorschriften für Elektronikschrott.



## 8. Haftungsvorbehalt

IBC SOLAR AG hat keinen Einfluss auf die Nutzung dieses Sicherheits-, Installations- und Betriebshandbuchs und die Bedingungen und Verfahrensweisen bei Installation, Betrieb, Nutzung und Wartung des Moduls. Deshalb übernimmt IBC SOLAR AG keine Verantwortung für Verluste, Schäden, Verletzungen oder Kosten, die ggf. durch Installation, Betrieb, Nutzung und Wartung des Moduls oder in Verbindung damit verursacht werden und weist die Haftung für solche Fälle ausdrücklich zurück. IBC SOLAR AG übernimmt keine Verantwortung für Patentverletzungen oder sonstige Verletzungen von Rechten Dritter, die ggf. durch die Nutzung des Moduls verursacht werden. Die Nutzung beinhaltet keine implizite oder anderweitige Lizenzgewährung gemäß irgendeinem Patent oder Patentgesetz. Die Informationen in diesem Handbuch beruhen auf Kenntnissen und Erfahrungen von IBC SOLAR AG und werden für zuverlässig befunden. Informationen, Produktspezifikationen (ohne Einschränkung) und Vorschläge haben jedoch weder explizit noch implizit Garantiecharakter. IBC SOLAR AG behält sich das Recht vor, Änderungen am Produkt, den Spezifikationen oder diesem Handbuch ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen.

IBC SOLAR AG

Am Hochgericht 10

96231 Bad Staffelstein

Telefon +49 (0) 9573-92 24 0

Telefax +49 (0) 9573-92 24 111

[info@ibc-solar.de](mailto:info@ibc-solar.de)

[www.ibc-solar.de](http://www.ibc-solar.de)