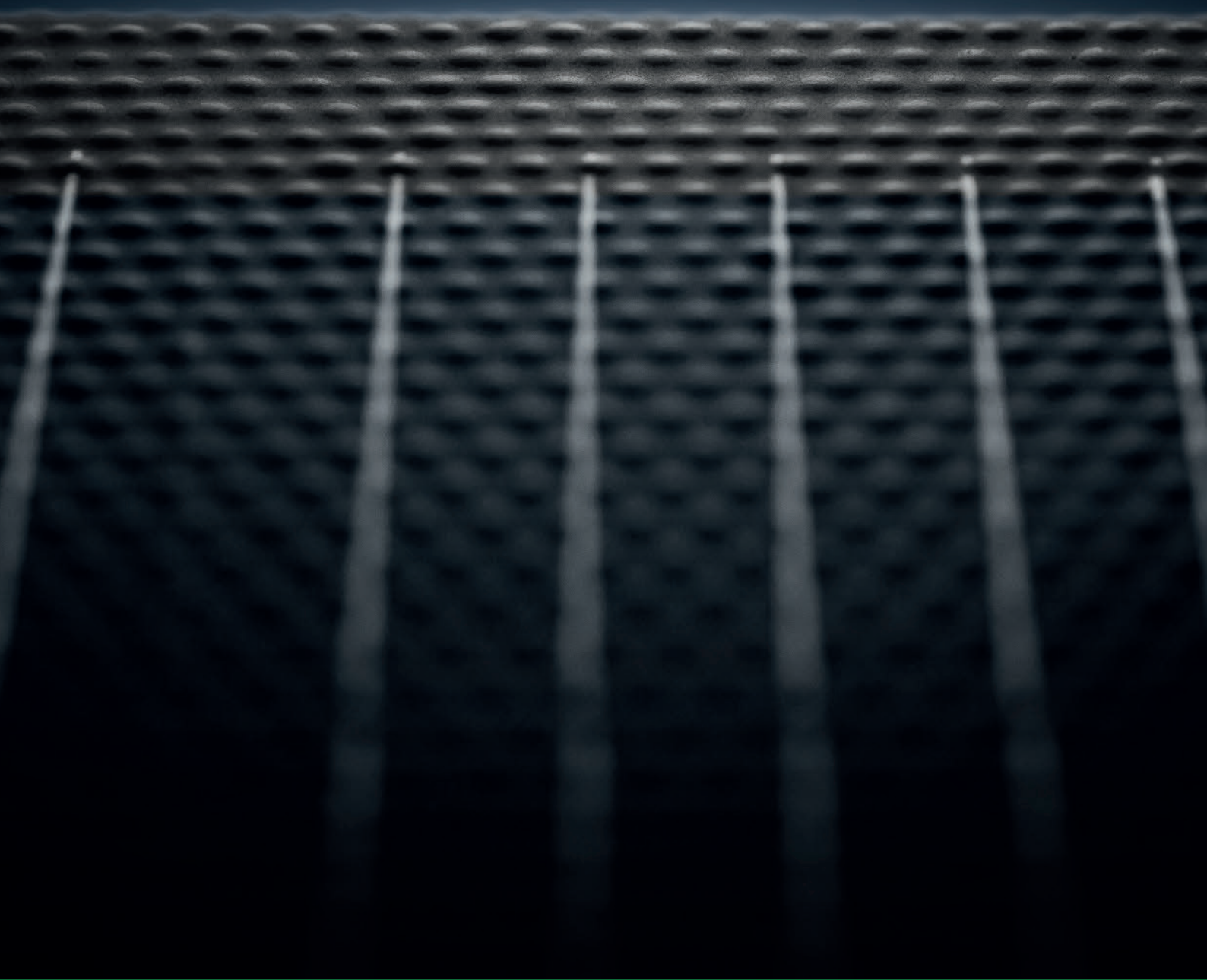
Montageanleitung



MONTAGEANLEITUNG

Inhaltsübersicht

I. Vorwort 3

II. Rechtsinformationen 3

III. Sicheritsinformationen 3

IV. Betriebssicherheit 4

V. Allgemeine Informationen 5

VI. Elektroinstallation 5

VII. Installationsbedingungen – mechanische Installation 12

VIII. Reinigung und Wartung 17

IX. Haftungsausschluss 18

I. Vorwort

PBC Panels, eine Marke der Blachotrapez-Gruppe, ist auf die Entwicklung und Produktion sicherer und leichter Photovoltaikmodule spezialisiert.

Die PBC-Paneele revolutionieren die Art und Weise, wie Photovoltaikanlagen installiert werden, wobei die Sicherheit gewährleistet ist und die Konstruktion intakt bleibt. Das Dach bleibt nicht nur schön, sondern wird auch zu einer Quelle von sauberer, sicherer Energie. Die spezielle Halterung für die meisten Dachpaneele, darunter auch alle von Blachotrapez, hinterlässt nach der Installation keine Spuren. Die Paneele haben ein geringes Gewicht, wodurch die Belastung des Daches reduziert wird und sie einfach zu installieren sind.

Die PBC Panels Universalhalterung ist ebenfalls erhältlich. Durch die Verwendung dieser Halterung wird die Dachkonstruktion nicht dauerhaft unterbrochen, wie es bei der Montage von Konkurrenzprodukten der Fall ist. Bei der Montage kommt es nur zu einer plastischen Verformung an der Befestigungsstelle der Halterung. Die Montage erfolgt durch Anpressen der Halterung an der Nahtstelle, ohne dass gebohrt werden muss. Dank der eingebrachten Hydrophobie ist die Platte weniger anfällig für Verschmutzungen und fördert das leichte Abrutschen von angesammeltem Schnee.

II. Rechtsinformationen

Die Photovoltaikmodule von PBC Panels erfüllen die Anforderungen der harmonisierten Norm EN IEC 61730, die auf andere Normen verweist, a. auf EN IEC 61215.

Die Nichtbeachtung dieser Anleitung kann zum Tod oder zu Verletzungen oder Sachschäden führen.

Die mechanische und elektrische Installation von PBC-Panels sollte in Übereinstimmung mit den geltenden Normen, technischen und baulichen Vorschriften, einschließlich Elektrogesetzen, und Anforderungen an elektrische Anschlüsse erfolgen.

Die von Blachotrapez sp. z o.o. angebotenen Komponenten des PV-Modul-Befestigungssystems bilden ein kompatibles Ganzes, das die zuverlässige Installation von PBC- Panels auf den meisten Stehfalzdächern ermöglicht.

Sowohl die Photovoltaikmodule von PBC Panels als auch das Montagesystem erfordern systematische Inspektionen. Es wird empfohlen, Wartungsarbeiten von Unternehmen durchführen zu lassen, die sich professionell mit dieser Art von Aufgaben befassen.

III. Sicherheitsinformationen

PBC Panels-Module sind als Schutzklasse II gegen elektrischen Schlag eingestuft. Sie sind für Installationen vorgesehen, bei denen allgemeiner Benutzerzugriff und Kontakt mit isolierten aktiven Teilen zu erwarten ist.

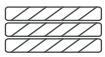
Lesen Sie vor der Installation sorgfältig das technische Datenblatt des jeweiligen Produkts und diese Anleitung und befolgen Sie die Installationsverfahren und Richtlinien der Agentur für Arbeitsschutz (OSHA).

Die Anleitung enthält Informationen zur Installation, garantiert jedoch nicht die Qualität der vom Installateur durchgeführten Arbeiten. Alle Elektroarbeiten sollten von einem qualifizierten Elektriker oder einem vom Hersteller beauftragten Mitarbeiter durchgeführt werden.
Installieren oder betreiben Sie Module nicht unter gefährlichen Bedingungen, d.h.: aus Sicherheitsgründen bei Regen oder Schneefall und starken Windböen. Es wird empfohlen, bei Arbeiten auf dem Dach persönliche Schutzausrüstung zu tragen. Zu diesen Maßnahmen gehören unter anderem Absturzsicherung und persönliche Schutzausrüstung. Um einen Stromschlag zu vermeiden, sollte Folgendes verwendet werden: Isolierhandschuhe, Isolierschuhe.

IV. Betriebssicherheit

- Nach der Lieferung ist es ratsam, in Anwesenheit des Fahrers die Kanten der Platten (mögliche mechanische Beschädigungen während des Transports oder des Abladens der Platten) und die gelieferte Menge anhand der Bestellung zu überprüfen.

- Bitte bewahren Sie das/die Photovoltaikmodul(e) bis zur Montage/Installation in der Originalverpackung auf, um das Risiko einer Beschädigung zu verringern.



- Das Stapeln von Paletten ist erlaubt. Legen Sie dazu einen Holzblock auf das Brett, mit dem die Palette befestigt ist.

- Lagern Sie die Peneele nicht auf unebenem/felsigem Untergrund.

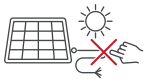
- Stellen Sie keine schweren Gegenstände auf die Module.

- Sowohl vor als auch nach der Montage auf der Dachschräge dürfen Sie nicht auf den Modulen und Halterungen stehen oder gehen.

- Es ist verboten, in die Konstruktion des Moduls einzugreifen und etwaige Modulmarkierungen zu entfernen, die eine Produktidentifizierung ermöglichen (z. B. Typenschild, Seriennummernschild).

- Achten Sie darauf, dass keine Fremdkörper mit der Moduloberfläche (Vorder- und Rückseite) in Kontakt kommen, weil dies zu Schäden/Kratzern am Produkt führen kann.

- Reparieren Sie defekte Module nicht selbst.



- Vermeiden Sie den Kontakt mit Kabelverbindungen, wenn Module Licht ausgesetzt sind.

- Verwenden Sie bei der Verkabelung isolierte Werkzeuge und Handschuhe, um die Gefahr von Stromschlägen oder Verbrennungen auszuschließen.

- Montagearbeiten sollten unter trockenen Bedingungen und mit trockenen Werkzeugen durchgeführt werden.

- Es ist verboten, Module an Orten zu installieren, an denen sich brennbare Gase in der Nähe befinden.

V. Allgemeine Informationen

Abfallentsorgung

Das Unternehmen Blachotrapez Sp. z o. o. ist als Hersteller im nationalen Register für Elektroaltgeräte eingetragen. Das Recycling und die Entsorgung von PV-Modulen wird von europäischen Behörden gemäß der EU-Richtlinie 2012/19 / EU WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) geregelt.

Arbeitsbedingungen

Es wird empfohlen, PBC Panels-Module an Orten zu installieren, an denen die durchschnittliche monatliche Umgebungstemperatur zwischen -40°C und 40°C liegt. Die Module können jedoch unter extremen Temperaturbedingungen von -40°C bis 85°C betrieben werden.

Verpackung

PBC-Panels-Module werden in Palettenkartons verpackt. Zur sicheren Fixierung der Module werden Abstandshalter, eine Membran, Stretchfolie und Klebeband verwendet. Holzpalettenkartons und weitere Verpackungselemente schützen die Ware während des Transports. Die Verpackungsmethode kann je nach Vertriebsland und den dortigen Marktgegebenheiten variieren.

Identifizierung von Modulen

PBC-Panel-Module haben 2 Etiketten.

Das erste ist ein Typenschild mit Informationen über den Produkttyp, die CE-Kennzeichnung, die Sicherheitsklasse, technische Parameter (unter Standardtestbedingungen) und sonstiges.

Jedes Modul erhält außerdem ein Etikett mit einer eindeutigen Seriennummer.

VI. Elektroinstallation

Detaillierte Informationen zu den elektrischen Eigenschaften und Temperatureigenschaften finden Sie im Technischen Datenblatt, das diese Anleitung ergänzt.

Modulklasse

PBC Panels-Module sind als Schutzklasse II gegen elektrischen Schlag (IEC 61730:2016) klassifiziert, was bedeutet, dass sie für Installationen vorgesehen sind, bei denen allgemeiner Benutzerzugang und Kontakt mit isolierten aktiven Teilen zu erwarten ist.

Alle leitfähigen Teile, die von gefährlichen spannungsführenden Teilen nur durch eine primäre Isolierung oder durch bauliche Maßnahmen, die einen vergleichbaren Schutz bieten, getrennt sind, müssen durch eine sekundäre Isolierung von zugänglichen Flächen getrennt sein. Alle leitfähigen Teile, die nicht mindestens durch eine Basisisolierung von gefährlichen aktiven Teilen getrennt sind, gelten als gefährliche aktive Teile.

Elektrische Dokumentation

Photovoltaikmodule werden unter bestimmten Bedingungen getestet:

Strahlungsintensität: 1000 W/m².
Temperatur: 25°C.
Luftmasse (AM): 1,5.

Unter diesen Bedingungen werden Werte wie Kurzschlussstrom (I_{sc}), Leerlaufspannung (V_{oc}) und maximale Leistung (P_{max}) gemessen.

Messfehlerspanne:

Unter Standardtestbedingungen gemessene Werte haben eine Messunsicherheit von ±3%.

Sicherheitsfaktor:

Unter realen Bedingungen, z. B. bei intensiver Sonneneinstrahlung und niedrigen Temperaturen, können Module einen höheren Strom und/oder eine höhere Spannung erzeugen als in der STC angegeben.

Daher sollte bei der Auslegung des Systems ein Sicherheitsfaktor von 1,25 verwendet werden. Das bedeutet, dass bei der Bestimmung von Kabelkapazität, Sicherungsgrößen, Steuerungen und anderen Systemkomponenten die V_{oc}- und I_{sc}-Werte mit 1,25 multipliziert werden sollten, um einen ausreichenden Sicherheitsspielraum zu gewährleisten.

Regeln für den Modulanschluss:

Module mit unterschiedlichen elektrischen Parametern sollten nicht direkt in eine Reihe geschaltet werden. Dies kann zu ungleichmäßiger Belastung, verminderter Leistung oder sogar zu Schäden an den Modulen führen. Module dürfen nicht so miteinander verbunden werden, dass eine höhere Spannung als die zulässige Systemspannung entsteht. Die maximale Anzahl der in Reihe geschalteten Module hängt von der Systemkonfiguration und den Parametern des verwendeten Wechselrichters ab.

Maximale Systemspannung:

Photovoltaikmodule haben eine festgelegte maximale Systemspannung, die nicht überschritten werden darf. Bei PBC-Panels-Modulen sind es 1000V DC.

Berechnung des Leerlaufspannungskorrekturfaktors (CV_{oc}):

CV_{oc} prognostiziert den Anstieg der Leerlaufspannung (V_{oc}) von Modulen bei niedrigeren Temperaturen.

Die Berechnung erfolgt nach der Formel:

$$CV_{oc}=1-\beta V_{oc}\times(25-T)$$

Wo:

βV_{oc} der Temperaturkoeffizient für V_{oc} (in %/K), verfügbar in den Modulspezifikationen ist.
T die niedrigste zu erwartende Umgebungstemperatur am Installationsort ist.

Berechnung der maximalen Modulanzahl in einer Reihe:

Um die maximale Anzahl an Modulen zu berechnen, die in Reihe geschaltet werden dürfen, berücksichtigen Sie die maximale Systemspannung und den V_{oc}-Wert bei der niedrigsten erwarteten Temperatur.

Die Formel zur Berechnung von V_{oc} unter solchen Bedingungen lautet:

$$V_{occor}=V_{oc}\times CV_{oc}$$

- Der V_{oc}-Wert bei der niedrigsten Temperatur darf die maximale Systemspannung nicht überschreiten.
- Anschließend können Sie die maximale Anzahl in Reihe geschalteter Module berechnen, indem Sie die maximale Systemspannung durch V_{oc} bei der niedrigsten erwarteten Temperatur dividieren.

Überstromschutz:

Wenn der Rückstrom (in einer Parallelschaltung) den maximalen Strom der Modulsicherung überschreiten kann, muss ein Überstromschutz verwendet werden. Werden zwei oder mehr Modulstränge parallel geschaltet, sollte jeder Strang über einen separaten Überstromschutz verfügen. Der maximale Sicherungswert für einen Modulstrang ist auf dem Produktetikett und im technischen Datenblatt angegeben. Dieser Wert entspricht dem maximalen Rückstrom, den das Modul aufnehmen kann. Wenn ein Modulstrang verschattet ist, belasten die verbleibenden parallelen Stränge den verschatteten Strang und erzeugen so einen Stromkreis. Stellen Sie auf der Grundlage dieses Werts und der örtlichen Elektrovorschriften und -normen sicher, dass parallele Modulstränge durch eine geeignete Sicherung geschützt sind.

Kabel und Verkabelung

Anschlussbüchse:

Anschlussbüchsen sind so entworfen, dass sie eine einfache Reihenschaltung von Photovoltaikmodulen ermöglichen. Jedes Modul verfügt über zwei einadrige Kabel – ein positives und ein negatives.

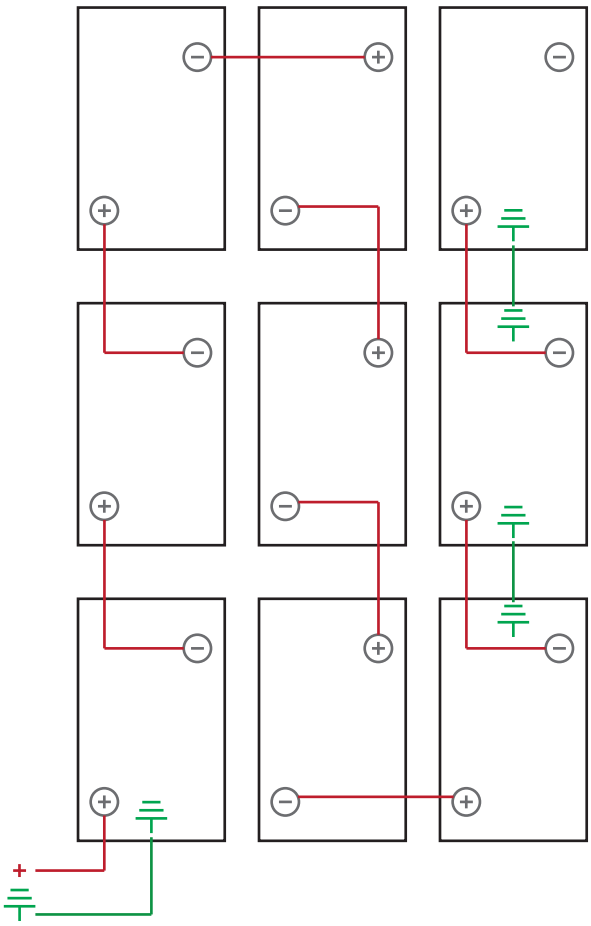
Schutzgrad der Steckverbinder:

Die Steckverbinder sind IP67-zertifiziert, was bedeutet, dass sie bis zu einer bestimmten Tiefe gegen Staub und Eintauchen in Wasser beständig sind. Dies gewährleistet Haltbarkeit und Sicherheit der Verbindungen.

Reihenschaltung von Modulen:

Steckverbinder am Ende der Modulkabel ermöglichen eine einfache Verbindung mit einem benachbarten Modul. Drücken Sie einfach den Plusstecker des einen Moduls fest in den Minusstecker des anderen Moduls, bis er vollständig sitzt. Die Stecker verfügen über einen Rastmechanismus. Eine richtige Verbindung führt zur Blockierung des Steckverbinders.

Schaltplan:



Achtung! Die Kabelverlegung muss den örtlichen Vorschriften und Bestimmungen entsprechen.

Empfohlene Verkabelung und Leitungsquerschnitt:

Verbindungskabel von Modulen sollten einen geeigneten Querschnitt haben, der an den maximalen Kurzschlussstrom angepasst ist. Der Mindestkabelquerschnitt beträgt 4 mm².

Es wird empfohlen, Kabel zu verwenden, die gegen Sonnenlicht beständig und für den Einsatz in DC-Photovoltaikanlagen zugelassen sind.

Schutz von Kabeln vor Beschädigung:

Kabel sollten an der Modulmontagekonstruktion befestigt werden, um mechanische Schäden an der Isolierung zu vermeiden. Zur Montage können auf der Rückseite des Moduls montierte Kabelhalter oder andere geeignete Methoden verwendet werden.

Es wird empfohlen, sonnenlichtbeständige Kabelbinder oder Clips zu verwenden, die speziell für Photovoltaikanlagen entwickelt wurden.

Kabelschutz vor Sonnenlicht und Wasser:

Obwohl die Kabel sonnenlichtbeständig und wasserdicht sind, sollten direkte Sonneneinstrahlung und Eintauchen in Wasser wenn möglich vermieden werden. Dies trägt dazu bei, die Lebensdauer der Kabel zu verlängern und die Sicherheit des Systems zu gewährleisten.

Verbindungen

Sauberkeit und Trockenheit:

Die Verbindungen sollten sauber und trocken gehalten werden. Stellen Sie vor dem Anschließen der Steckverbinder sicher, dass sich keine Feuchtigkeit, Schmutz oder andere Verunreinigungen darauf befinden.

Ungeeignete Bedingungen vermeiden:

Schließen Sie Steckverbinder nicht in feuchter, schmutziger oder anderer Umgebung an, die ihre Integrität beeinträchtigen könnte. Schlechte Bedingungen können zu Ausfällen oder gefährlichen Lichtbögen führen.

Wasserdichtheit der Steckverbinder:

Die Steckverbinder sind nur dann wasserdicht, wenn sie ordnungsgemäß angeschlossen wurden und fest sitzen. Wenn der Stecker nicht positiv und negativ verbunden ist, kann Wasser eindringen und ein Sicherheitsrisiko darstellen.

Schutz vor Feuchtigkeit und Staub:

Treffen Sie nach der Installation der Module geeignete Maßnahmen, um das Eindringen von Feuchtigkeit und Staub in die Verbindungen zu verhindern. Setzen Sie die Anschlüsse nicht direktem Sonnenlicht aus und tauchen Sie sie nicht in Wasser. Wenn die Module weniger als 500 m vom Ufer entfernt installiert werden, schützen Sie alle Stecker mit Abdeckungen, bis die Stecker angeschlossen sind.

Vorsicht beim Umgang mit den Steckverbindern:

Lassen Sie die Verbindungen nicht auf den Boden oder das Dach fallen, weil dies zu Schäden oder Undichtigkeiten führen kann. Stellen Sie sicher, dass alle Steckverbinder vollständig blockiert und sicher sind.

Elektrische Sicherheit:

Eine unsachgemäße Verbindung der Anschlüsse kann zu Lichtbogen und Stromschlag führen. Stellen Sie sicher, dass alle elektrischen Verbindungen zuverlässig sind.

Stellen Sie vor dem Anschließen oder Trennen von Steckverbindern sicher, dass das System von der Stromversorgung getrennt ist.

Bypass-Dioden

Die in den Photovoltaikmodulen von PBC Panels verwendeten Anschlussbüchsen verfügen über integrierte Bypass-Dioden. Bei teilweiser Verschattung leiten die Dioden den von den nicht verschatteten Zellen erzeugten Strom um und begrenzen so die Modulerwärmung und Effizienzverluste. Bypass-Dioden sind kein Überstromschutz.

Im Falle eines bekannten oder vermuteten Diodenausfalls sollten sich Installateure oder Wartungsleute an Blachotrapez wenden. Versuchen Sie niemals, die Anschlussbüchse selbst zu öffnen.

Erdung

Lesen Sie vor Arbeitsbeginn die geltenden Erdungsvorschriften und -normen sorgfältig durch. Diese Normen können von Land zu Land unterschiedlich sein, daher ist es wichtig, die örtlichen Vorschriften einzuhalten.

Erdungsstifte auf PBC-Panels:

Die Module sind mit speziellen Erdungsstiften ausgestattet, die einen sicheren Anschluss des Erdungskabels ermöglichen. Installateure sollten diese Stifte verwenden, um Erdungsverbindungen herzustellen. Bohren Sie zur Erdung keine zusätzlichen Löcher in das Modul. Durch das Bohren von Löchern kann das Modul beschädigt werden und die Garantie erlöschen. Blachotrapez erklärt ausdrücklich, dass es nicht für Schäden verantwortlich ist, die durch das Bohren zusätzlicher Löcher im PBC-Panels--Modul entstehen. Die Schrauben an den Erdungsstiften sollten mit einem Drehmomentschlüssel mit einem Drehmoment von 1 Nm angezogen werden.

Auswahl des Erdungskabelmaterials:

Der Erdungsleiter oder das Erdungskabel kann aus Kupfer, einer Kupferlegierung oder einem anderen Material bestehen, das nach geltenden nationalen Normen als elektrischer Leiter zugelassen ist. Die Materialauswahl muss den Vorschriften entsprechen und eine ausreichende Leitfähigkeit sichern.

Schutz vor Feuchtigkeit und Staub:

Treffen Sie nach der Installation der Module geeignete Maßnahmen, um das Eindringen von Feuchtigkeit und Staub in die Verbindungen zu verhindern. Setzen Sie die Anschlüsse nicht direktem Sonnenlicht aus und tauchen Sie sie nicht in Wasser. Wenn die Module weniger als 500 m vom Ufer entfernt installiert werden, schützen Sie alle Stecker mit Abdeckungen, bis die Stecker angeschlossen sind.

Anschluss an die Erdungselektrode:

Der Erdungsleiter sollte über eine geeignete Erdungselektrode mit dem Erdungssystem verbunden werden. Diese Elektrode wird normalerweise im Boden vergraben oder mit der Gebäudestruktur verbunden, um eine sichere Erdung zu gewährleisten. Für eine wirksame Erdung der Photovoltaikanlage ist es wichtig, dass die Verbindung zur Elektrode fest und dauerhaft ist.

Empfehlungen zur Erdungsinstallation:

Die Erdungsinstallation sollte von einem qualifizierten Fachmann durchgeführt werden, der mit den örtlichen Vorschriften und Normen für elektrische Systeme vertraut ist. Nach der Installation sollten alle Erdungsverbindungen sorgfältig überprüft werden, um sicherzustellen, dass sie sicher sind und den Sicherheitsanforderungen entsprechen.

1,25
Verteilungsko

Unter normalen Bedingungen ist es wahrscheinlich, dass das PV-Modul Bedingungen ausgesetzt ist, die zu einem höheren Strom und/oder einer höheren Spannung als den unter Standardtestbedingungen angegebenen Werten führen.
Es wird daher empfohlen, die I_{SC}- und V_{OC}-Werte, mit denen das PV-Modul gekennzeichnet ist, mit dem Koeffizienten 1,25 zu multiplizieren, um die Spannungswerte der Komponenten, die Stromwerte der Kabel und die Größe der an den PV-Ausgang angeschlossenen Steuerungen (z. B. Wechselrichter) zu bestimmen.

Brandschutzerklärung:

PV-Module haben die Feuerwiderstandsklasse E (gemäß IEC 61730-2 und PN-EN 13501-1:2019). Die Dach konstruktionen und -installationen können den Brandschutz eines Gebäudes beeinträchtigen; Eine unsachgemäße Installation kann eine Brandgefahr darstellen. Verwenden Sie Sicherheitskomponenten wie Sicherungen und Schalter gemäß den örtlichen Anforderungen. Benutzen Sie das PV-Modul nicht in der Nähe von Geräten oder Orten, an denen brennbare Gase oder Dämpfe entstehen können.

Erklärung – maximale Höhe:

Die maximale absolute Höhe der Modulinstallation beträgt 2000 m. Der Mindestabstand vom Meeresufer beträgt 0 m.

Das PBC Panels-Modul wurde nicht für den Einsatz mit Konzentrator- und Sonnenlichtfokussie rungssystemen entwickelt und getestet. Man sollte kein konzentriertes Licht keinen seiner Elemente richten, einschließlich des vorderen Teils des Moduls und des hinteren Teils des Moduls.

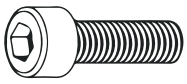
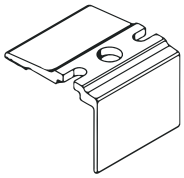
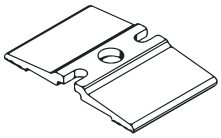
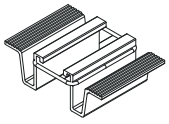
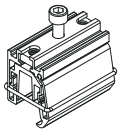
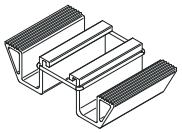
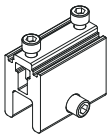
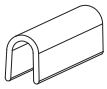
Montagedokumentation

Erklärung - Montagemittel:

Die Befestigung in Form von vier auf dem Modul angeordneten Halterungen aus der Halterungsgruppe von PBC Panels, wie auf dem Modul und in dieser Anleitung angegeben, sind die Mindestmaßnahmen zur Sicherung der PV-PBC Panels-Module bei der Installation auf der Dachschräge für Dächer mit Stehfalzverbindungen. Diese Maßnahmen wurden durch Labortests gemäß Abschnitt 10.23 MST 34 der IEC bestätigt. 10.23 MST 34 der IEC 61730-2:2018.

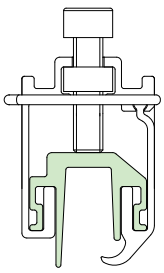
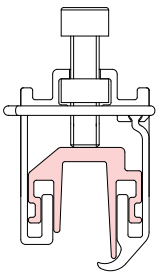
Set-Elemente:

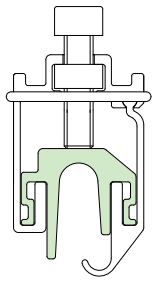
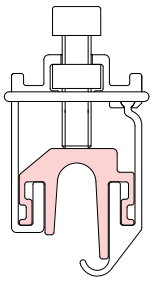
- PBC-Panels-Module,
- komplette Halterungen:

	M6x20, M6x16 DIN 912 Schraube	Extreme Kappe	Mittelkappe	**Aufsatz**	**Halterungskörper**	**PBC -Schutzkappe**
A - gilt für folgende Halterungen (Modell: PBC TRT, PBC TRL, PBC RET, PBC REL, PBC ULT, PBC ULL)						
B - gilt für Universal-halterungen (Modell: PBC UWT, PBC UWL)						

Die vorgestellten Elemente des Sets sind nur eine illustrative Version (je nach Modell des Elements aus der Gruppe PBC Panels kann seine Form leicht abweichen, dies hat jedoch keinen Einfluss auf die Montagemethode).

Achtung! Bei einer nicht invasiven Halterung muss die Montage des Halterungskörpers vor dem Einbau gemäß der nachstehenden Tabelle überprüft werden:

Modell der Halterung	**Korrekt montierter Körper**	**Falsch montierter Körper**
PBC TRT, PBC TRL		

Modell der Halterung	Korrekt montierter Körper	Falsch montierter Körper
PBC RET, PBC REL		

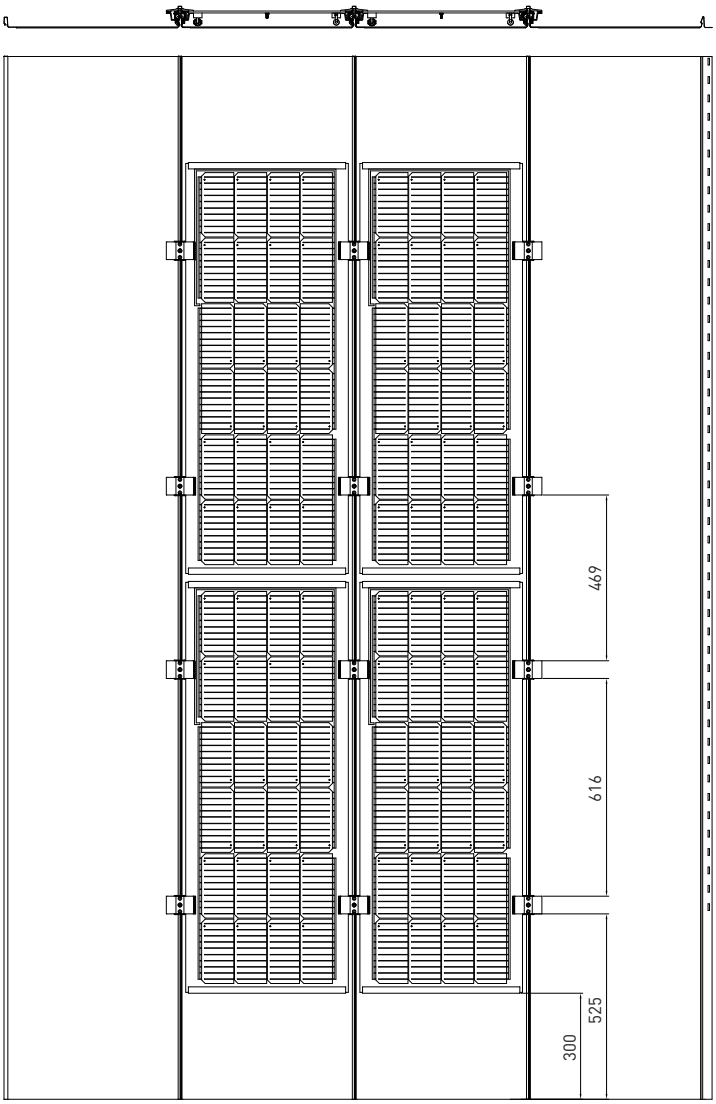
Für die Montage benötigte Elemente:

- Erdungskabel Ø4, 30 cm
- Erdungskabel Ø4, 75 cm
- KO 10x6 KU/LE-Endungen
- Randisolierung (z. B. Schutzkappe aus PBC oder ein anderer wetterfester Schutz
- Elektrische Verbinder zum Verbinden von PV-Modulen

VII. Installationsbedingungen – mechanische Installation

Bei der Installationsplanung müssen die Empfehlungen des Herstellers berücksichtigt werden:

- Der Abstand der PV-Anlage von der Dachkante (Kamm, Dachrinne) sollte ca. 30 cm betragen, und wenn es eine Schneebarriere gibt, sollte die Anlage mindestens 30 cm davon entfernt beginnen (die Körper in der untersten Reihe sollten mindestens 52,5 cm von der Dachkante oder Schneebarriere entfernt sein).



Montagemittel:

- Drehmomentschlüssel
- 7-mm-Maulschlüssel
- CVR 5 mm Inbusschlüssel
- Crimpmaschine für Ösen
- Markierungsfaden
- Persönliche Schutzausrüstung gemäß Punkt III – Sicherheitshinweise

Montageschritte

Die folgenden Montageschritte gelten für die Halterungen der PBC Panels Gruppe (je nach Modell können die Halterungen leicht variieren).

1. Vorbereitung der PV-Module für die Montage:
    a. Nehmen Sie die Module aus der Palettenbox und entfernen Sie das Barcode-Etikett von der Seitenkante des Moduls.
    b. Um einzelne Module gemeinsam zu erden, legen Sie den Erdungskabel auf die M4-Schraube an der Unterseite des PV-Moduls und ziehen Sie die Drahtöse mit einer Mutter und einem 7-mm-Maulschlüssel fest.

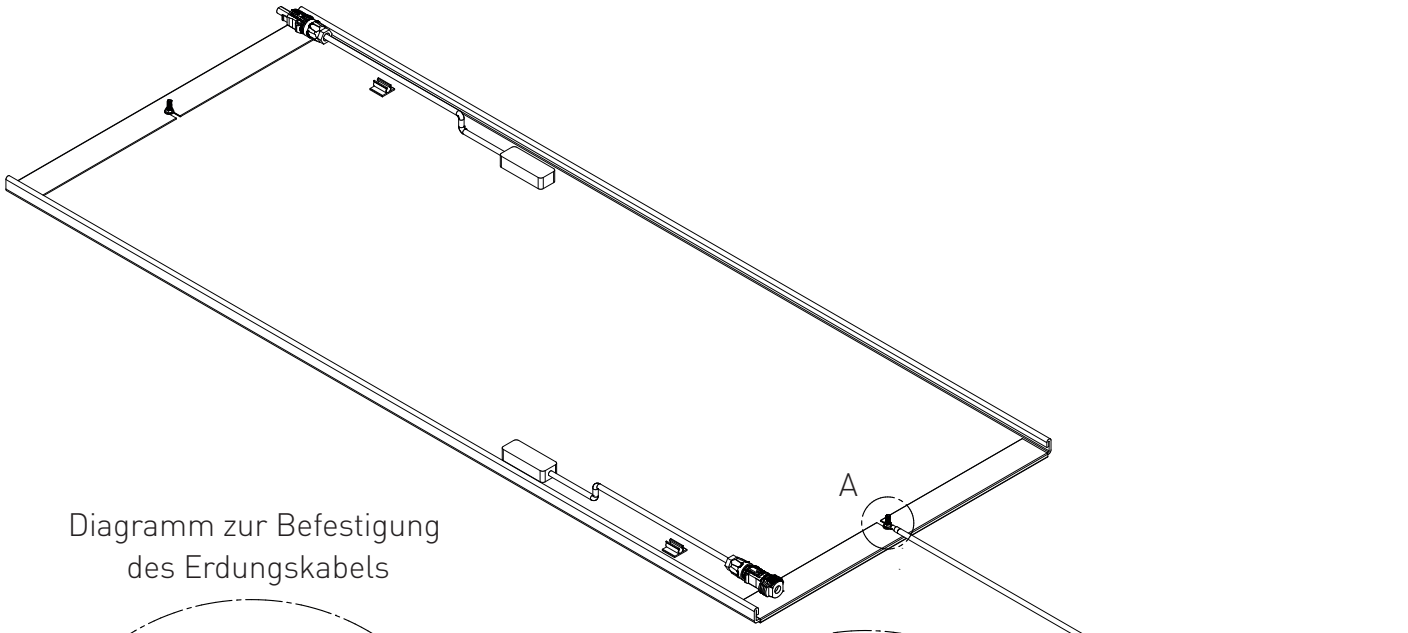
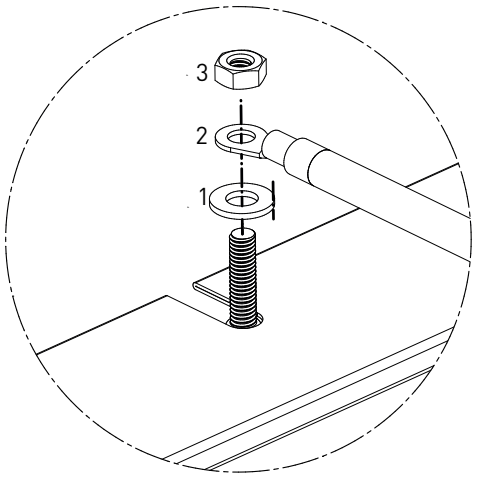
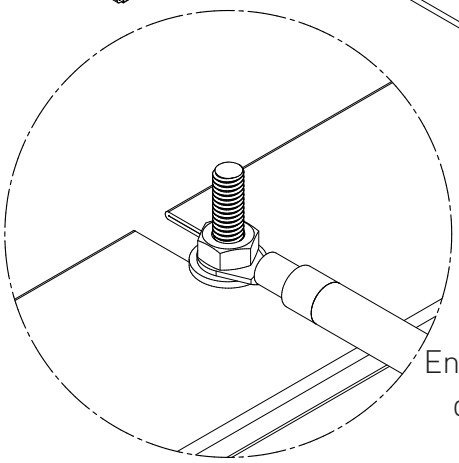


Diagramm zur Befestigung des Erdungskabels





Detail A:
Endgültige Befestigung des Erdungskabels

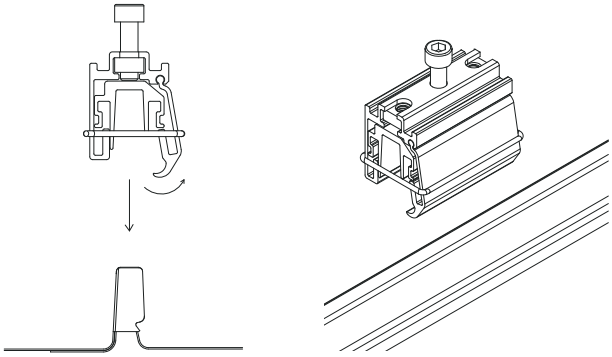
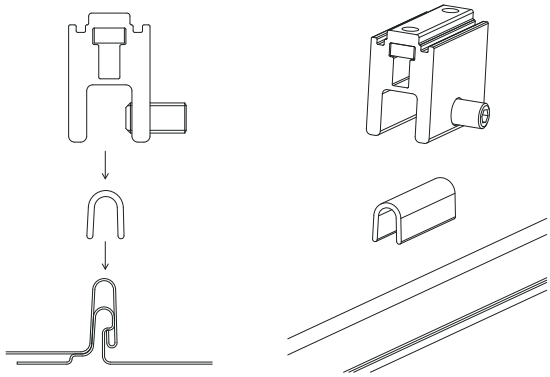
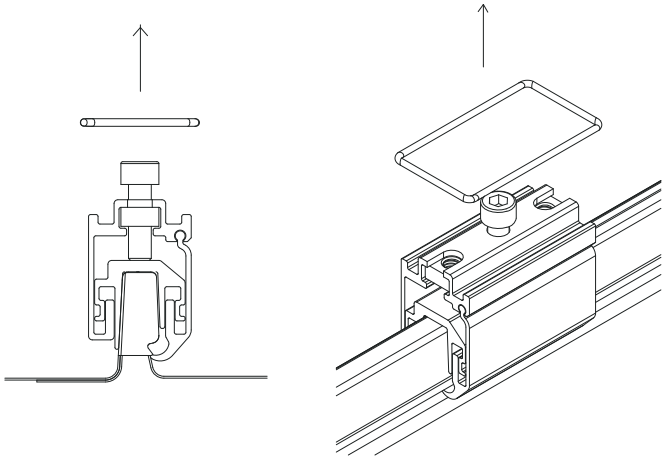
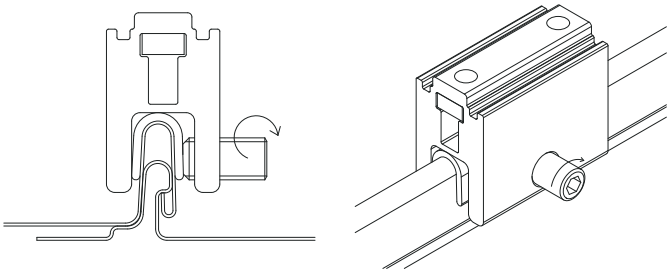
Für das erste PV-Modul muss das Erdungskabel vom Verteiler (Wechselrichter) aus eingeführt werden und die entsprechenden Module müssen dann mit einem Ø4-Erdungskabel mit Ringkabelschuh angeschlossen werden (siehe Abschnitt 5 für Details).

2. Die Montage der Halterungskörper sollte reihenweise von unten nach oben erfolgen.

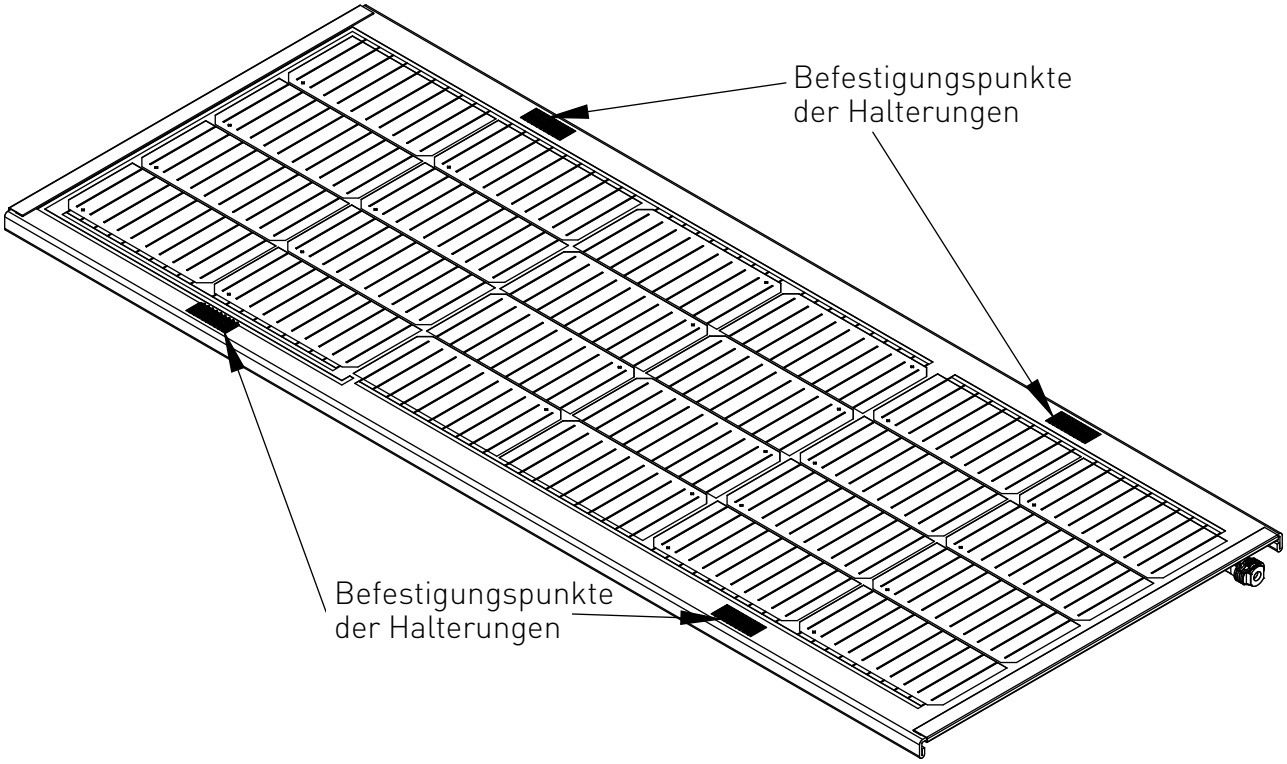
3. Beginnen Sie mit der Arbeit, indem Sie die Höhe der Montagelinie der unteren Halterung markieren. Um das Niveau genau zu bestimmen, können Sie beispielsweise eine Markierungsschnur verwenden.

4. Bringen Sie die Aufbauten an den vorgegebenen Stellen am Stehfalz an und befolgen Sie die Schritte wie in der nachstehenden Abbildung gezeigt.

Achtung! Man darf nicht die montierten Halterungskörper betreten!

<table>
<tr><th>A - gilt für folgende Halterungen
(Modell: PBC TRT, PBC TRL, PBC RET, PBC REL,
PBC ULT, PBC ULL)</th><th>B - gilt für Universalhalterungen
(Modell: PBC UWT, PBC UWL)</th></tr>
<tr><td> 
Anziehen der mittleren Gehäuseschraube mit einem Drehmoment von 3,5 Nm</td><td> 
Achtung: Der Korpus sollte parallel zur Naht der Dachplatte montiert werden, so dass die Oberseite der Naht an der oberen Innenwand des Korpuses anliegt. Die Seitenschreube sollte sich auf der entsprechenden Seite des Falzes gemäß der obigen Zeichnung.</td></tr>
<tr><td>Nach dem Einbau des Gehäuses muss der Sicherheits O-Ring entfernt werden.
  </td><td>Ziehen Sie die Seitenschraube mit einem Drehmoment von 14 Nm an.
Achtung: Der Korpus sollte so montiert werden, dass sich die seitlichen Druckschrauben während des gesamten Einbaus auf einer Seite befinden.
  </td></tr>
</table>

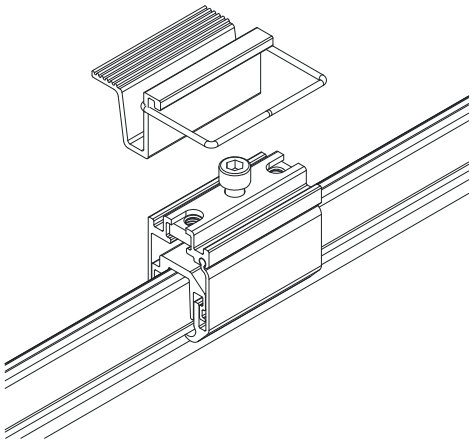
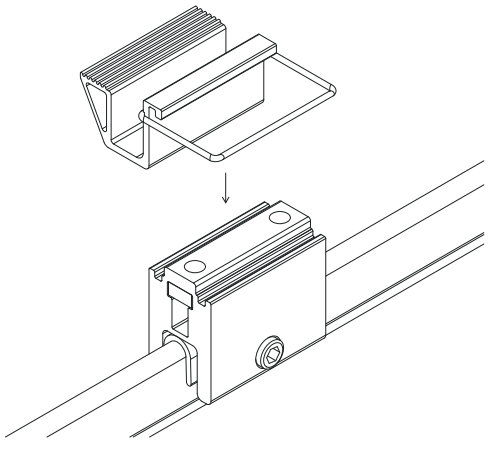
5. Die Installation der Paneele sollte je nach Standort der Stromversorgung auf der linken oder rechten Seite des Daches beginnen. Um die Montage zu erleichtern, verfügen PV-Module über „Markierungen" für die Montage der Halterungen.



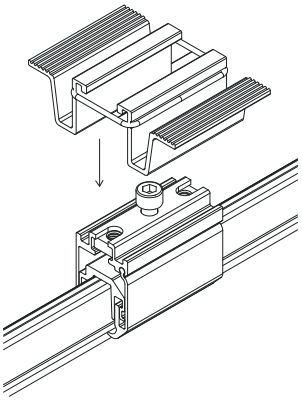
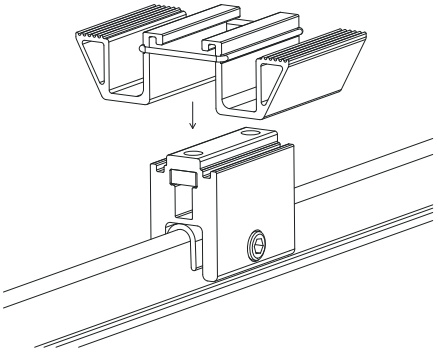
Die PV-Paneele sind gemäß dem Beispielschaltplan zu installieren (Abschnitt VI – Elektrische Installation).

Die PV-Paneele sind mit den werkseitig mitgelieferten Steckern miteinander zu verbinden. Die horizontale Erdungsverbindung zwischen aufeinanderfolgenden Modulen wird über die Halterungen hergestellt. Die vertikalen Verbindungen sind mit Erdungskabeln herzustellen. Der Installateur sollte stets darauf achten, dass die Erdungsverbindungen in Übereinstimmung mit den Vorschriften und Normen ausgeführt werden. Um die Ästhetik des Daches zu erhalten, empfiehlt sich die Verwendung eines schwarzen Kabels. Man sollte darauf achten, dass alle Kabel unter den PV-Modulen sorgfältig aufgehängt wurden.

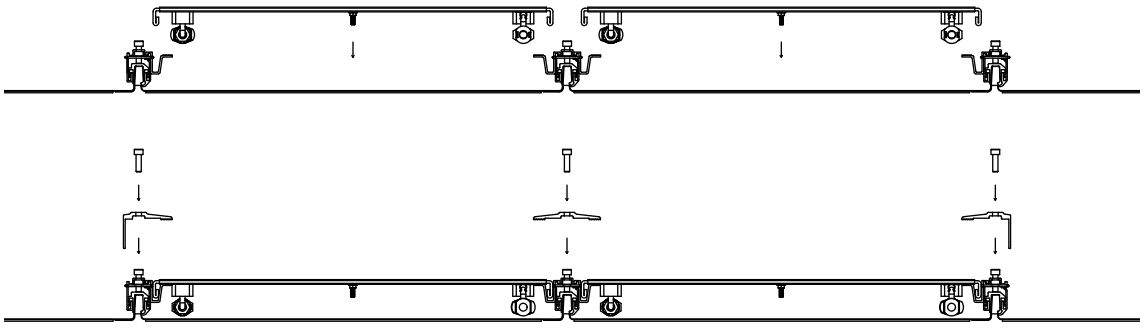
6. An den Außenkörpern sollte je ein Aufsatz mit O-Ring montiert werden (je nach Einbaurichtung sollte der Aufsatz auf der linken oder recten Seite des Paneels montiert werden).

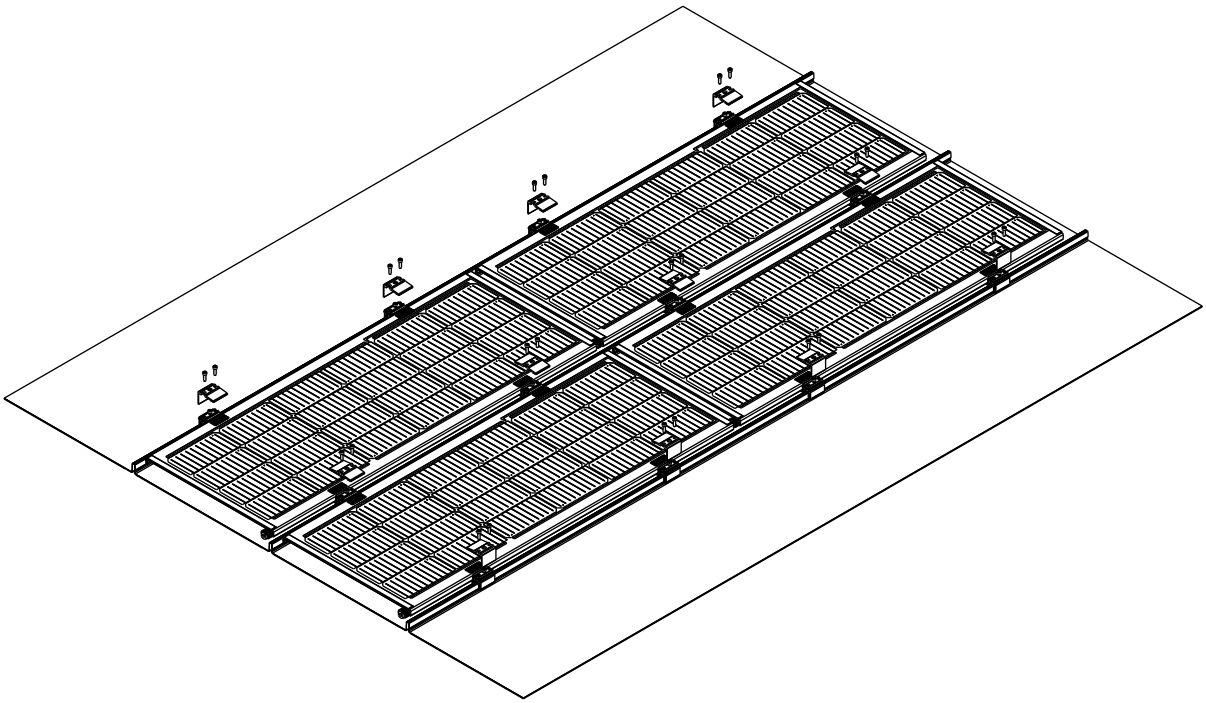
A - gilt für folgende Halterungen (Modell: PBC TRT, PBC TRL, PBC RET, PBC REL, PBC ULT, PBC ULL)	B - gilt für Universalhalterungen (Modell: PBC UWT, PBC UWL)
	

7. Alle Aufsätze sollten während der Paneelinstallation kontinuierlich aufgetragen werden.

A - gilt für folgende Halterungen (Modell: PBC TRT, PBC TRL, PBC RET, PBC REL, PBC ULT, PBC ULL)	B - gilt für Universalhalterungen (Modell: PBC UWT, PBC UWL)
	

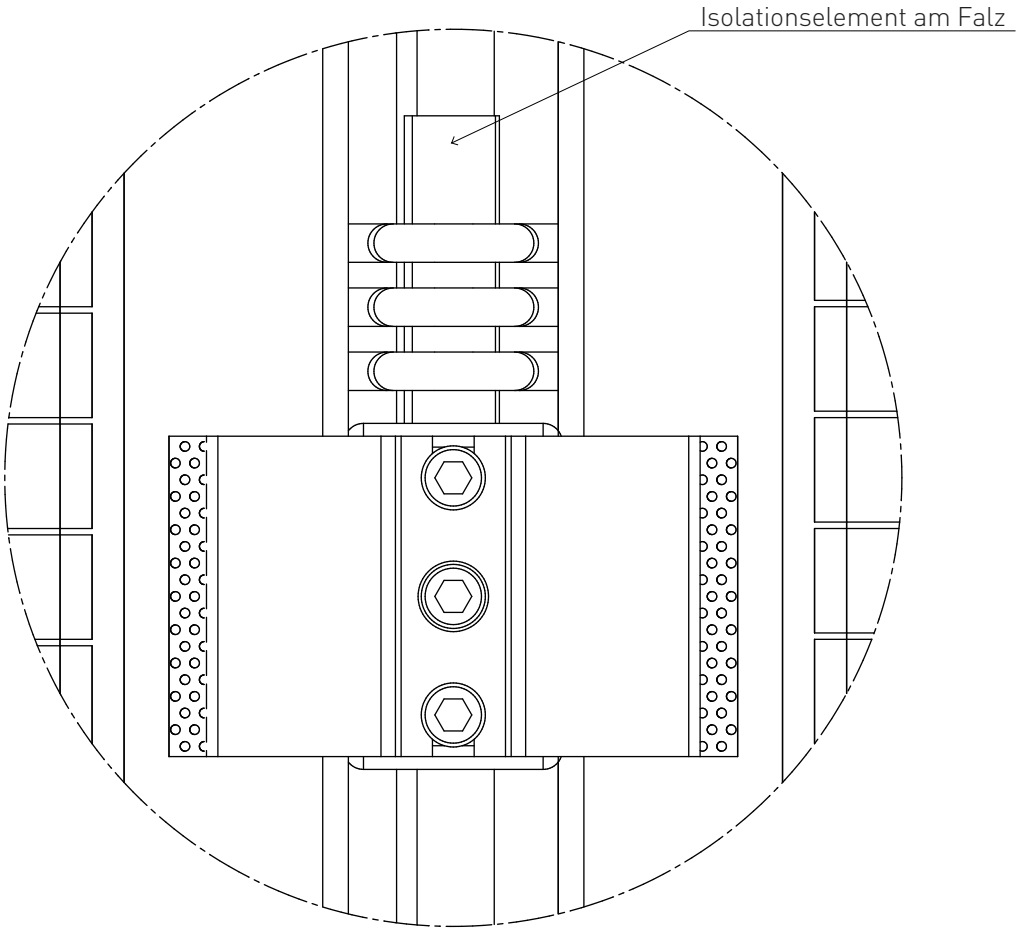
8. Nach dem Anbringen der Kappen und dem Einsetzen des Paneels wird die Abdeckung durch Anziehen der beiden Schrauben M6x16 (M6x20 - bei der Universalhalterung PBC UWT, PBC UWL) mit einem Anzugsmoment von 3,5 Nm montiert.





9. Um die durch den Rand verlaufenden Leitungen zu isolieren und sie vor einem möglichen Reiben während des Betriebs zu schützen, ist es wichtig, das Isolierelement auf den Rand zu legen. Die Isolierung kann aus witterungsbeständigem Material hergestellt werden, z. B. mit Verwendung einer PBC--Schutzkappe. Die Kabel sollten oberhalb des Gehäuses verlegt werden (wie in der Zeichnung dargestellt), um ihre Sichtbarkeit einzuschränken.

Kabeleinführung durch den Falz



10. Die weitere Montage sollte gemäß dem Elektroplan und auf Grundlage der in den Punkten 5-9 dargestellten Tätigkeiten fortgesetzt werden.

VIII. Reinigung und Wartung

Blachotrapez empfiehlt eine systematische Wartung - mindestens einmal pro Jahr für die Photovoltaikmodule PBC Panels und mindestens einmal alle 6 Monate für das Montagesystem. Wartungsarbeiten sollten von Unternehmen durchgeführt werden, die sich professionell mit dieser Art von Aufgaben befassen.

Um die PV-Module und Komponenten des Montagesystems im bestmöglichen Zustand zu halten, sollte die Installation während der gesamten Garantiezeit systematisch gewaschen und gewartet werden.

Auf der Moduloberfläche angesammelte Verunreinigungen wie Staub, Industrieabwässer und Vogelkot verringern die Effizienz und können zu verschattungsähnlichen Effekten führen.

Geringe Staubmengen können die Intensität und Gleichmäßigkeit der empfangenen Sonnenstrahlung beeinträchtigen, die Verringerung der Energieproduktion wird jedoch normalerweise nicht erheblich sein.

Die Häufigkeit der Reinigung und Wartung der Anlage sollte von der Verschmutzungsrate, der Art der Ablagerungen und der Umgebung, in der sie betrieben wird, abhängen.

Zum Abwischen der Oberfläche empfiehlt sich die Verwendung eines weichen, mit klarem Wasser angefeuchteten Tuchs oder Schwamms ohne saure oder alkalische Reinigungsmittel.

Achtung! Verwenden Sie zum Reinigen keine Werkzeuge mit rauer Oberfläche.

Es wird empfohlen, die Module morgens oder abends bei geringer Strahlungsintensität zu reinigen, um Stromschläge oder Verbrennungen zu vermeiden.

Sichtprüfung

Bei Inspektionen muss man alles auf Mängeln prüfen, insbesondere:
- Delamination auf der Moduloberfläche
- Lösung der Befestigungsschrauben in den Halterungen
- schlechter Zustand der Verkabelung
- Verstopfung des Lüftungsspalts unter den Modulen
- aus dem Betrieb entstandene Mängel (Überprüfung der Dichtheit der Verbindungen, Korrosion, Erdungszustand, Schäden durch Nagetiere, klimatische Alterungserscheinungen).

IX. Haftungsausschluss

Blachotrapez haftet nicht für etwaige Folgen, die sich aus der Montage, dem Betrieb, der Nutzung und der Wartung von Photovoltaikprodukten gemäß dieser Anleitung ergeben, weil diese außerhalb der Kontrolle des Unternehmens liegen. Deshalb lehnt Blachotrapez jede Haftung für Schäden, Verluste oder Kosten im Zusammenhang mit diesen Aktivitäten ab. Zudem ist Blachotrapez nicht für die Verletzung von Patenten oder anderen Rechten Dritter verantwortlich, die sich aus der Nutzung von Photovoltaikprodukten ergeben, und gewährt keine Patentlizenzen oder andere Rechte an geistigem Eigentum. Die in der Anleitung enthaltenen Informationen basieren auf dem Wissen und der Erfahrung von Blachotrapez und gelten als zuverlässig, stellen jedoch keine Garantie oder Gewährleistung dar. Blachotrapez behält sich das Recht vor, Anleitungen, PV-Produkte, Spezifikationen oder Informationsblätter ohne vorherige Ankündigung zu ändern.