

PV easywave XL / XXL

Solar braucht
Dachverstand



PV easywave XL / XXL

Inhalt

1. Zu dieser Verlegeanleitung	4
2. Flachdach-System PV easywave XL / XXL	5
3. Sicherheitsvorschriften	6
4. Technische Angaben der Module	12
5. Aufbau der variablen Montageschablone	14
6. Verlegung	15
7. Potentialausgleich	27
8. Kabeldurchführungen für Flachdächer	29
9. Anschluss an die Wechselrichter	30
10. Inbetriebnahme- und Abnahmeprotokoll	31

1. Zu dieser Verlegeanleitung

Diese Verlegeanleitung gibt Informationen zur Sicherheit im Umgang mit dem Photovoltaik-Flachdach-System PV easywave XL / XXL sowie zur Montage und zur Verschaltung. Die in dieser Anleitung beschriebenen Tätigkeiten dürfen ausschließlich von fachkundigen Personen ausgeführt werden, die z. B. im Rahmen eines Praxistrainings geschult wurden oder eine Vor-Ort-Einweisung erhalten haben.

Lesen Sie diese Anleitung sorgfältig durch und beachten Sie die Ausführungen.

BMI übernimmt keine Haftung für Schäden, die dadurch entstehen, dass diese Anleitung nicht beachtet wurde. Beachten Sie auch die Anleitungen der anderen Systemkomponenten, die zur Solaranlage gehören.

Die Verlegeanleitung bezieht sich auf die Flachdach-Verlegung des Photovoltaik-Systems PV easywave XL / XXL, bestehend aus den Modulen und den in dieser Anleitung beschriebenen Montagegestellen.

Hinweise für die Installationsfirma:

Bitte füllen Sie nach Beendigung der Montagearbeiten das Inbetriebnahmeprotokoll sorgfältig aus.

Die Übereinstimmung ist gegeben, wenn das System PV easywave XL / XXL entsprechend dieser Verlegeanleitung errichtet wurde.

Diese Anleitung ist Bestandteil der Dokumentation der Anlage und muss zusammen mit dieser aufbewahrt werden. Übergeben Sie diese Anleitung nach der Verlegung dem Betreiber der Anlage (Kunden).

Weisen Sie ihn darauf hin, dass diese Anleitung zusammen mit der Dokumentation der Gesamtsolaranlage aufzubewahren ist.



2. Flachdach-System

PV easywave XL / XXL

PV easywave XL / XXL ist ein System für das Flachdach. Das System ist sowohl für den Neubau als auch für die nachträgliche Montage geeignet (soweit der Dachaufbau den Anforderungen entspricht) und bis Dachneigungen von 5° (entspricht ca. 8,75 %) einsetzbar. Das Gewicht pro m² beträgt ca. 11 kg. Zum Schutz der Dachhaut, für Wartungsgänge und eine thermische Trennung wird die maximale Reihenlänge auf 12 Module ca. 22,35 m für PV easywave XL ca. 21,95 m für PV easywave XXL und die maximale Schienenlänge 8 Basis-Sets ca. 19,2 m für PV easywave XL, ca. 21,60 m für PV easywave XXL beschränkt.

PV easywave XL / XXL ist für Flachdächer mit Bitumen- und Kunststoffbahnen ausgelegt.

Das System ist modular aufgebaut. Es besteht aus einzelnen Modulen sowie den entsprechenden Modulhalterungen. Die Modulneigung beträgt 11°.

Für Netzparallelbetrieb werden die Module untereinander zu einzelnen Strängen verbunden und an den/die Wechselrichter angeschlossen. Alle Einzelstränge zusammen bilden den Solargenerator.

Die Wechselrichter stellen die Verbindung zum öffentlichen Stromnetz her. Die Module können mit allen gängigen Wechselrichtern, entsprechend den landesüblichen elektrotechnischen Anschlussbedingungen sowie den Vorschriften der Wechselrichterhersteller, eingesetzt werden.

Zur Verschaltung besitzen die Module 2 Solarkabel (eine Plus- und eine Minus-Leitung) mit Steckern, die verpolungssicher ausgeführt sind.

Die elektrische Auslegung ist von einer photovoltaisch versierten Elektrofachkraft gemäß den gesetzlichen Bestimmungen durchzuführen. Da die elektrischen Anschlüsse der Module schutzisoliert (Schutzklasse II) sind, dürfen sie zum Beispiel auch von Fachkräften des Dachhandwerks untereinander verschaltet werden.

Jedes einzelne Modul verfügt über die Möglichkeit zum Anschluss von Potentialausgleichsleitungen. Die Modulrahmen werden dafür mit dem Montagegestell elektrisch verbunden und an die Hauptpotentialausgleichsschiene des Gebäudes angeschlossen.

3. Sicherheitsvorschriften

3.1 VERWENDETE BEGRIFFE UND SYMBOLE

In dieser Anleitung und sonstigen Informationsblättern des Herstellers werden immer wiederkehrende Begriffe und Symbole verwendet, um Sie und Ihre Kunden vor Gefahren zu warnen und Ihnen Hinweise zur Vermeidung dieser Gefahren zu geben.

WARNUNG

Begriff und Schrift werden verwendet bei möglicherweise gefährlichen Situationen, die zu schweren Körperverletzungen oder zum Tod führen können.



Dieses Symbol wird verwendet, wenn Verletzungsgefahr durch Nichtbeachtung von Anweisungen besteht.



Dieses Symbol wird verwendet, wenn Verletzungsgefahr durch Fall oder Sturz besteht.



Dieses Symbol wird verwendet, wenn Gefahr des Kontakts mit elektrischer Spannung besteht.



Dieses Symbol wird verwendet, wenn Sie elektrische Komponenten freischalten müssen, um Kontakt mit elektrischer Spannung zu vermeiden.



Dieses Symbol wird verwendet, wenn Gefahrenbereiche abgesperrt werden müssen und Unbefugte keinen Zutritt haben dürfen.



Dieses Symbol wird verwendet, wenn Verletzungsgefahr durch herabfallende Gegenstände besteht.

3.2 ANLAGENPLANUNG

Vor Beginn der Planung sollte eine umfangreiche Bestandssicherung und Dokumentation erfolgen. Insbesondere Beschädigungen der Dachhaut sollten dem Bauherren mitgeteilt werden. Die Funktionsfähigkeit von vorhandenen Dachabdichtungen sollte für die Betriebsdauer der neu zu installierenden PV-Anlage gegeben sein.

Bei PV easywave XL / XXL handelt es sich um aerodynamisches Photovoltaik-System, je nach Gebäude und geographischem Standort ergibt sich eine objektspezifische Ballastierung. BMI berechnet für Sie im Auftragsfall den notwendigen Ballast nach den uns vorliegenden Unterlagen und Angaben und stellt Ihnen eine entsprechenden Ballastierungsplan zur Verfügung. Alle Objekt- und Produktangaben in dieser Berechnung sind vom Anwender vor Ausführung auf Richtigkeit zu prüfen. Bei Abweichungen/Unstimmigkeiten muss eine neue Berechnung erstellt und die Ausführung entsprechend angepasst werden. Die Berechnung der Ballastierung stellt keinen statischen Nachweis für das Gebäude dar. Der statische Nachweis für das Gebäude mit der zusätzlichen Last durch die PV easywave Anlage und Ballastierung muss bauseits nachgewiesen werden.

Der Nachweis der Lagesicherheit und die statische Tragfähigkeit der Systemkomponenten sind immer projektbezogen zu führen!

3.2.1 ENTWÄSSERUNG

Die Ableitung von Niederschlagswasser zu Entwässerungssammelpunkten ist jederzeit sicherzustellen und in die Planung der PV-Anlage mit einzubeziehen.

3.2.2 ABDICHTUNGSBAHN

PV easywave XL / XXL kann auf Bitumen- und Kunststoffbahnen gebaut werden. Grundsätzlich sollen die Füße der Montageschienen vollflächig auf der Dachhaut aufliegen. Unter den Füßen sollen keine Gegenstände sein, die die Dachhaut beschädigen könnten wie z. B. spitze Gegenstände, Steine etc.

3.2.3 BEGRENZUNG VON MODULFELDGRÖSSEN

Aufgrund der Längenausdehnung der Montageschienen gegenüber der Abdichtungsbahn kann es zur thermischen Beanspruchung der Dachabdichtung kommen. Dies ist durch die Beschränkung der Modulfeldgrößen (Trennung einzelner Modulfelder) auszuschließen. Bei PV easywave XL / XXL ist die maximale Reihlänge auf 12 Module ca. 22,35 m für PV easywave XL, ca. 21,95 m für PV easywave XXL und die maximale Schienenlänge 8 Basis-Sets ca. 19,2 m für PV easywave XL, für PV easywave XXL 21,60 m beschränkt.

3.3 GRUNDLEGENDE SICHERHEITSVORSCHRIFTEN

- Die Module sind beim Auspacken auf Schäden zu überprüfen. Beschädigte Module dürfen nicht installiert oder in Betrieb genommen werden. Schäden sind dem Lieferanten unverzüglich zu melden. Die beschädigten Module müssen ersetzt werden.
- Die Anschlussdose darf nicht geöffnet werden; bei Öffnen der Anschlussdose erlischt die Produktgewährleistung.
- Die Anschlusskabel dürfen nicht von der Anschlussdose gelöst werden.
- Die Installation des Flachdach-Systems PV easywave XL / XXL muss so gestaltet sein, dass eine freie Leitungsverlegung (zugspannungsfrei) gewährleistet ist.
- Die Kabel müssen stets vor einer Querschnittsreduzierung geschützt werden. Hierzu ist generell das Einklemmen/Quetschen der Kabel auszuschließen, speziell zwischen:
 - dem Modulrahmen und dem Flachdachgestell
 - dem Modul und dem Unterbau/der Unterkonstruktion
- Eine Beschädigung und das Eindringen von Feuchtigkeit in die Stecker sind zwingend zu verhindern (z. B. während der Montage oder beim Auspacken der Module).
- Es ist sicherzustellen, dass die Steckverbindungen der Kabel zur Modulverschaltung stets vollständig einrasten.
- Der Originalzustand der Module darf nicht verändert werden. Dies gilt insbesondere für die am Modul befindlichen Kabel und Stecker. Darüber hinaus sind für den weitergehenden Anschluss der Module (Strangleitungen zum Wechselrichter) nur passende Originalstecker zulässig.
- Die Modulrückseite ist vor Beschädigung zu schützen. Ein Modul mit beschädigter Rückseitenfolie darf nicht mehr installiert/in Betrieb genommen werden und muss ersetzt werden.

- Bei der Montage und Wartung der Module sind die gültigen Vorschriften und Sicherheitshinweise für die Installation elektrischer Geräte und Anlagen sowie eventuelle Vorschriften des zuständigen Energieversorgers zum Netzparallelbetrieb von Photovoltaik-Anlagen zu beachten.
- Die Planung der Montage, die Montage und die Inbetriebnahme der Module dürfen nur von Personen ausgeführt werden, die aufgrund ihrer beruflichen Qualifikation mit der Montage und der sachgemäßen und sicheren Ausführung vertraut sind.
- Die Module sind elektrische Spannungsquellen mit den dazugehörigen potentiellen Gefahren. Selbst bei geringer Einstrahlung ist mit der vollen Leerlaufspannung zu rechnen.
- Eine unsachgemäße Ausführung bei der Montage oder Inbetriebnahme kann zu Schäden führen und Personen gefährden.
- Durch Serienschaltung der Module (Addition der Modul-Spannungen) können Spannungen oberhalb der Schutzkleinspannung bis 1.000 V entstehen.
- Steckverbindungen niemals unter Laststrom ziehen.
- Beachten Sie die Einsatzvoraussetzungen, die zusätzlichen Installationshinweise und die maximal zulässige Beanspruchung der Module.

3.4 WARTUNG UND INSTANDHALTUNG

- Instandhaltungsmaßnahmen mit regelmäßiger Prüfung und Wartung nach VDE 0105-100 bzw. VDE 0126-23-1 und -2.

PV easywave XL / XXL



Die Module sind nicht für die Kranmontage zugelassen.



Den Anschluss an den Wechselrichter darf nur ein konzessionierter Elektroinstallateur herstellen!

Vor dem Anschluss an Wechselrichter Strangspannungen, Kurzschlussstrom und Isolationswiderstand überprüfen!

Die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters beachten!

GEFAHR!

Lebensgefahr bei Dacharbeiten. Die Module dürfen nur von Personen installiert werden, die aufgrund ihrer Qualifikation mit Dacharbeiten und der fachgerechten Installation vertraut sind.



Bei der Montage sind die jeweiligen Vorschriften zum Arbeitsschutz und zur Unfallverhütung unbedingt zu beachten und einzuhalten.

Verwenden Sie geeignete Absturzsicherungen.



Bei der Montage auf dem Dach besteht die Gefahr, dass Werkzeuge, Montagematerial oder Module vom Dach fallen und Personen verletzen, die sich darunter aufhalten.

Sperren Sie deshalb den Gefahrenbereich am Boden vor Beginn der Montagearbeiten ab.



Warnen Sie Personen, die sich in der Nähe des Gefahrenbereichs oder im Haus aufhalten.

Halten Sie Kinder vom Gefahrenbereich fern.

Lassen Sie keine Unbefugten auf das Dach steigen. Steckerkontakte sind vor Verschmutzung und Feuchtigkeit zu schützen.

Keine Steckverbindung mit verschmutzten Steckerkontakten herstellen.

ALLGEMEINER HINWEIS

Die gelieferten Metallteile können aufgrund der Verarbeitung in Einzelfällen Grate aufweisen. Aus Sicherheitsgründen empfehlen wir das Tragen von Arbeitsschutzkleidung (wie z. B. Sicherheitsschuhen und Arbeitshandschuhen).

3.4 ZU BEACHTENDE NORMEN UND RICHTLINIEN

Die gesamte PV-Anlage muss nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik montiert werden. Bitte beachten Sie unbedingt die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften, insbesondere (kein Anspruch auf Vollständigkeit):

Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft:

- BGV A1 – Allgemeine Vorschriften
- BGV A3 – Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- BGV C22 – Bauarbeiten
- DGUV Information 203-080 – Montage und Instandhaltung von PV-Anlagen
- DGUV Information 201-056 – Planungsgrundlagen von Anschlageneinrichtungen auf Dächern

Einwirkung auf Tragwerke und Abdichtung:

- DIN EN 1990:2010-12 Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau
- DIN EN 1991-1-3:2010-12 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1–3: Schneelasten einschließlich nationale Anhänge
- DIN EN 1991-1-1:2002-10 Eurocode 1: Einwirkung auf Tragwerke – Teil 1–4: Windlasten einschließlich nationale Anhänge
- DIN EN 1999-1-1:2010-05 Eurocode 9: Bemessung von Aluminiumtragwerken
- DIN EN 18195-1:2008-11 Bauwerksabdichtungen – Teil 2 - Stoffe
- DIN 18338 Dachdeckungs- und Dachdichtungsarbeiten
- DIN 18541 Gerüstarbeiten

ZVDH:

- Regelwerk des Zentralverbands des Deutschen Dachdeckerhandwerks
- Fachregel für Abdichtungen

VDEW-Richtlinien:

- Richtlinie für den Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen mit dem Niederspannungsnetz des Elektrizitätsversorgungsunternehmens (EVU)
- DIN VDE 0100 (Teil 712) – Errichten von Niederspannungsanlagen (in der jeweils gültigen Fassung inkl. Nachträge und Anhänge)

Blitzschutz, Erdung, Potentialausgleich:

- DIN EN 62305 – Blitzschutz
- DIN VDE 0185 Teil 1-4 – Blitzschutz
- DIN VDE 0100 Teil 410 – Erdung
- DIN VDE 0105 Betrieb von elektrischen Anlagen
- DIN VDE 0298 elektrische Leitungen
- VDI 6012 (Dezentrale Energiesysteme im Gebäude – Photovoltaik)
- DIN VDE 0126 (Solaranlagen für den Heimgebrauch)
- DIN 18015 Planung und Errichtung von Elektro-Installation in Wohngebäuden
- TAB (Technische Abschlussbestimmungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz der Energieversorgungsunternehmen)

Einrichtungen zur Instandhaltung baulicher Anlagen

- DIN 4426 Einrichtungen zur Instandhaltung baulicher Anlagen – Sicherheitstechnische Anforderungen an Arbeitsplätze und Verkehrswege – Planung und Ausführung
- ASR A2.1 Technische Regeln für Arbeitsstätten Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen
- VdS-Richtlinie 6023 Photovoltaik-Anlagen auf Dachflächen mit brennbaren Baustoffen

Sonstige Normen zu Materialien:

- DIN 4113-1 Aluminiumkonstruktionen
- Musterbauordnung (MBO) / Landesbauordnungen
- Hinweispapiere des BSW-Solar z. B. Lagesicherung von PV-Flachdachanlagen gegen Verschiebung aufgrund thermischer Dehnungen („Temperaturwanderung“)

Richtlinien zur Schadenverhütung VDS 2023 – Elektrische Anlagen in baulichen Anlagen mit vorwiegend brennbaren Baustoffen und DIN 4102 – Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen (oder gleichwertige regional gültige Standards) sind zu beachten.

3.5 PV EASYWAVE XL / XXL DACHAUFBAUTEN

Oberlagen

- Zweilagig und vollflächig verschweißte Bitumenbahnen von Icopal und Vedag
- Auf Icopal Universal Pro
- Kunststoffbahnen Wolfin nur mit Kunststoff-Füße
- Wettbewerbsbahnen nur nach Rücksprache mit den entsprechenden Herstellern

Unterlagen und Dampfsperren

- BMI Icopal: alle Unterlagen und Dampfsperren
- BMI Vedag: Unterlagen/Dampfsperren in Star- und Top- Qualität

BMI Dämmungen

- Thermazone PIR Alu Flachplatte
- Thermazone EPS dh / ds
- Thermazone Pro
- Icopal Sicherheitsdämmbahnen PIR
- Icopal Sicherheitsdämmbahnen EPS dh / ds
- Unter Berücksichtigung der zulässigen Druckspannung bei 2 % Stauchung
- Bei Dämmungen von Fremdherstellern und bei Mineralwolldämmungen ist die Freigabe des Herstellers für die Anwendung unter PV-Anlagen erforderlich. Die jeweiligen Herstellervorschriften sind zu beachten.

3.6 PV EASYWAVE XL / XXL EINSATZBEREICHE FÜR KUNSTSTOFF-FÜßE / EPDM FÜSSE

Tabelle 1

	EPDM Füße	Kunststoff- Füße
Bitumenbahnen Icopal / Vedag	ja	ja
Kunststoffbahnen Wolfin	nein	ja
Wettbewerbsbahnen	Rücksprache mit Hersteller	
Windlastzone	1 bis 3	1 bis 3
Gebäudehöhe	18 m	25 m
Schneelastzone	1 bis 2a	1 bis 3
Geländehöhe ü.NN	500 m	900 m
Gründach geeignet	nein	nein
Kiesdach geeignet	Rücksprache mit BMI AWB	

PV easywave XL / XXL

3.7 PV EASYWAVE XL / XXL LEITFADEN ABSTÄNDE-ABSTURZSICHERUNGEN

Abstand Attika-Geländer

- Geländer nach DIN EN 13374 Teil A
- Mindesthöhen werden in Deutschland in der jeweiligen Landesbauordnung, Arbeitsstättenregeln (ASR) bzw. Schulbauordnung geregelt
- **Abstand Geländer mindestens 60 cm** unter Berücksichtigung der Umwehrungshöhen

Abstand Auflastgehaltener Geländer

- Bordbrett des Geländers darf nicht überbaut werden
- Die Herstellerangaben und Längen des Bordbrettes sind zu beachten

Abstand Seilsicherungssysteme und Sicherungssysteme mit festen Anschlagpunkten

Die Abstände Attika/Randbohle zu PV easywave XL / XXL können unter folgenden Voraussetzungen mindestens 60 cm betragen:

- Die Scharfkantigkeit der PV-Anlage beim Einsatz der Verbindungsmittel (Seile) ist zu beachten,
- Die Nutzungsklasse der Dachfläche ist anhand der DGUV 201-056 Anlage 4.1 zu ermitteln,
- Die Seilsicherungssysteme und Sicherungssysteme mit festen Anschlagpunkten müssen frei zugänglich sein, nicht überbaut werden und in einen mindestens Abstand von 2,5 m zur Attika installiert werden,
- Voraussetzungen sind bereits bei der Planung der Solaranlage zu berücksichtigen.

Bei nicht durchbruchssicheren Dachmaterialien wie Lichtkuppeln gelten dieselben Absturzsicherungsmaßnahmen wie oben beschrieben.

3.8 GRUNDLEGENDE HINWEISE ZUR VERWENDUNG DER MODULE UND MONTAGEGESTELLE

- Die Module müssen nach den anerkannten Regeln der Technik montiert und betrieben werden.
- Die Module wie Glasprodukte behandeln. Sie dürfen nicht betreten werden. Nichts darauf fallen lassen.
- Module auf der Front- und Rückseite vor Kratzern und Beschädigungen schützen.
- Eine Bündelung des Sonnenlichts auf die Modulfläche mit Spiegeln oder Linsen ist verboten.
- Die maximal zulässige Systemspannung der Module darf auch bei niedriger Umgebungstemperatur nicht überschritten werden (siehe Datenblatt und Modultypenschild).
- Die jeweilige Erdung bzw. der jeweilige Potentialausgleich der Module ist nach den gängigen, landesspezifischen Vorschriften fachmännisch durchzuführen.
- Wenn die PV Anlage in eine Blitzschutzanlage integriert werden soll, müssen die jeweiligen Vorschriften beachtet und eingehalten werden.
- **Module mit Antireflexbeschichtung nicht mit bloßen Händen berühren. Beim Verlegen silikonfreie Schutzhandschuhe tragen (keine Lederhandschuhe oder gepuderte Handschuhe).**

WICHTIGER HINWEIS

- Vor Aufstellung einer PV-Anlage ist eine Bewertung der Funktionstüchtigkeit der Abdichtungsschicht vorzunehmen. Die technische Nutzungsdauer der Abdichtung soll über die geplante Nutzungsdauer der Anlage hinausgehen. Gegebenenfalls ist die Abdichtungsschicht zu erneuern.
- Bei Bewertung der Dachabdichtung ist zu berücksichtigen, dass bei der Montage der Solaranlage und während ihres Betriebs die Dachabdichtung zusätzlich, z. B. durch Begehen, beansprucht wird.
- Bei Aufstellen/Auflegen von Solaranlagen muss der Einfluss auf die Entwässerung aller Flächen bei der Planung berücksichtigt werden. Dies gilt auch für die Kabelführung.
- Durch auf der Abdichtung aufgestellte PV-Anlagen dürfen planmäßig keine horizontalen Kräfte in die Abdichtung eingeleitet werden, die zu Schäden der Abdichtung führen können.
- Die Montage von ballastierten Anlagen auf dem Dach muss so geplant werden, dass die Kräfte aus Eigenlasten, Windlasten und Schneelasten durch alle Schichten des Dachaufbaus hindurch dauerhaft in die tragende Dachkonstruktion weitergeleitet werden können.
- Bei dem System werden Vertikal- und Horizontalkräfte in den Untergrund abgetragen.
 - Vertikale Kräfte: Bei der Lasteintragung ist die zulässige Druckspannung bei 2 % Stauchung nach DIN EN 1606 zu berücksichtigen.
 - Horizontale Kräfte: Um die Lagersicherung der Anlagenteile auf der Dachfläche zu sichern, sind diese konstruktiv gegen Verschieben und Abrutschen zu sichern. Dies kann u. a. mittels der Kopplung der Felder untereinander, der Aufteilung in kleine Felder, einer Attika oder Randbohle und mit der Befestigung an Fixpunkten am Gebäude erfolgen. Die Befestigungspunkte am Gebäude sind durch einen Statiker zu überprüfen.
- Dachabläufe müssen nach erfolgter Aufstellung der Solaranlage ebenfalls weiterhin zu Wartungszwecken zugänglich sein.
- Vor Beginn der Montage der PV-Anlage muss das Dach gründlich gereinigt werden, wobei sämtliche Verunreinigungen wie Moos, Laub, Schmutz, Steine etc. unbedingt zu entfernen sind, es muss Schnee- und Eisfrei sein.

HINWEIS

Das Material ist so auf dem Dach zu verteilen, dass keine übermäßigen Punktlasten auftreten.

EMPFEHLUNGEN

Wir empfehlen, Wartungsgänge für Inspektion und Reinigung der Oberfläche der Abdichtungsschicht und der Module (Modulneigung beträgt 11°) vorzusehen. Die Einhaltung der Errichtungsnormen sowie eine fachgerecht durchgeführte und dokumentierte Inbetriebnahme der PV-Anlage sind die Voraussetzung für einen ordentlichen Betrieb der Anlage!

4. Technische Angaben der Module

4.1 SOLARMODULE

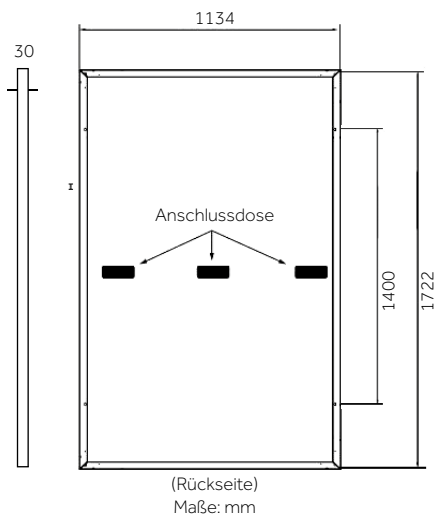
Tabelle 2

MODULE		
	Mono S4 Halfcut Trend Full Black	DASOLAR DAS-DH108NA
Nennleistung	445 W	435 W
Abmessungen (LxBxH)	1.762 x 1.134 x 30 mm	1.722 x 1.134 x 30mm
Gewicht	ca. 24,9 kg	ca. 20,5 kg

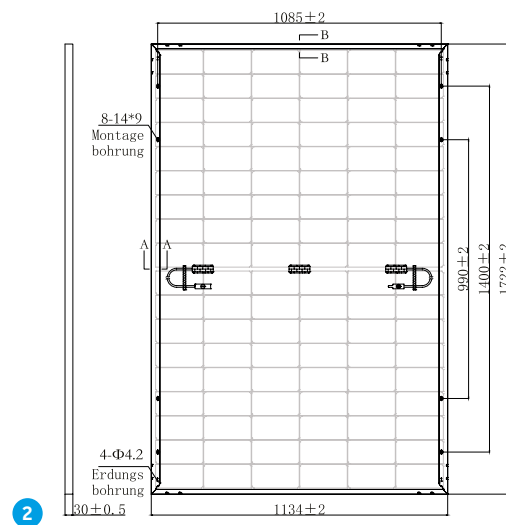
WICHTIGER HINWEIS

Die Unterkonstruktionen sind auf die Rahmengeometrie der PV-Module aus Tabelle 2 abgestimmt. Es können nur diese Module eingesetzt werden.

Ansicht Modul Mono S4 Halfcut



Ansicht DASOLAR DAS-DH108NA



4.2 MONTAGEGESTELL UND MONTAGESCHABLONE

Schienen



Länge 4,80 m / 5,40 m



4 Länge 2,40 m / 2,70 m



Kunststoff-FüÙe

Abmessungen:

Größe: 267 x 306 mm (L x B)

Höhe: 30 mm

Auflagefläche gesamt: 0,061816 m²

Gewicht: ca. 480 Gramm

Im Lieferumfang enthalten: Bohrschraube Flachkopf mit AW-Antrieb Edelstahl PIAS® 4,8 x 32 mm



6

EPDM FüÙe

Abmessungen:

Größe: 250 x 60 mm (L x B)

Höhe: 21,5 mm

Auflagefläche gesamt: 0,015 m²

Gewicht: ca. 240 Gramm

ACHTUNG

Einsatzbereiche siehe Tabelle Seite 9.

PV easywave XL / XXL Servicepack



7

ARTIKEL

MENGE

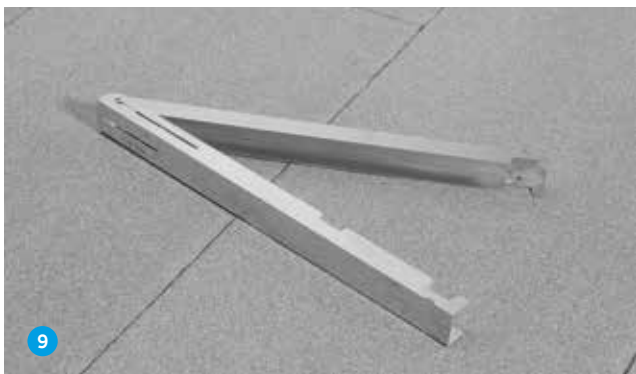
Verbinder	4
Schrauben	50
Fächerscheibe – Erdung	50
BMI – Heckträger	2
BMI – Fronträger	2
Verriegelungs-Werkzeug	1
BMI – Verlegeanleitung	1
Bit – Würth AW 25	1

Seitenbleche



8

5. Aufbau der variablen Montageschablone



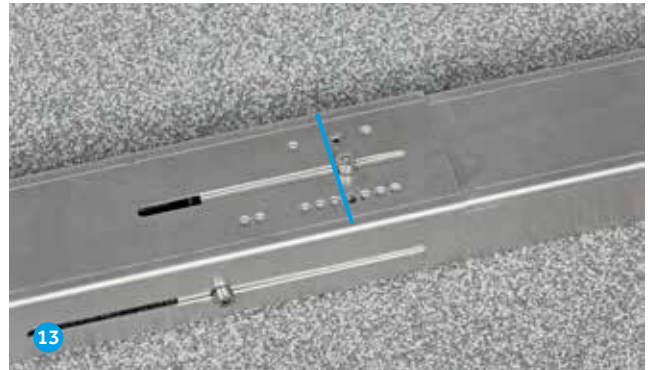
Die variable Montageschablone ist individuell anpassbar und leicht zu transportieren.



Montageschablone ausrichten.

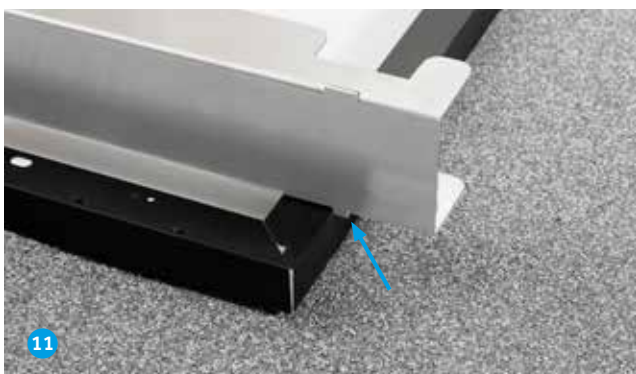


Variable Montageschablone um 180° aufklappen.



Je nach Modullänge entsteht in der Mitte der Montageschablone ein Lochbild.

5.1 EINSTELLEN DER VARIABLEN MONTAGESCHABLONEN



Die 10 mm Nase der Montageschablone am Modulrand recht und links anlegen.



Den Abstand mit den in der Schablone enthaltenen Inbusschrauben fixieren. Diese sind fest anzuziehen.

6. Verlegung

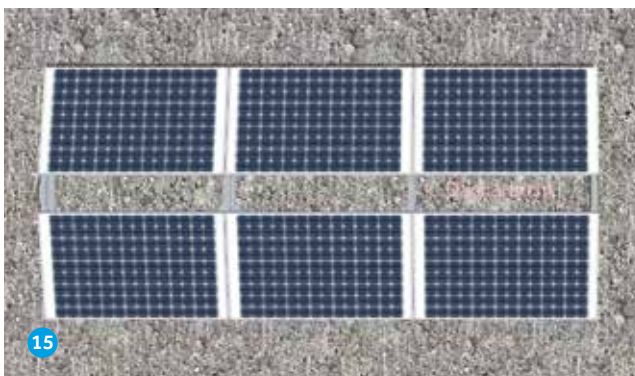
6.1 BENÖTIGTE WERKZEUGE

- Variable Montageschablone, auf Bestellung erhältlich
- Schlagschnur
- Langes Maßband
- Zollstock
- Akkuschauber
- Bit-Einsatz: Würth AW 20, AW 25, AW 30
- Inbusschlüssel
- Verriegelungs-Werkzeug, im Lieferumfang enthalten

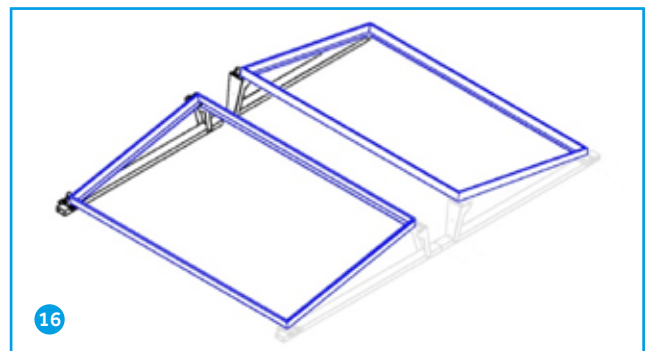
6.2 BASIS- UND ABSCHLUSS-SET

HINWEIS

Die zusammenhängende Mindestfläche eines PV easywave XL / XXL Systems ist 10 m², wie zum Beispiel
3 x Basis-Set und 1 x Abschluss-Set.

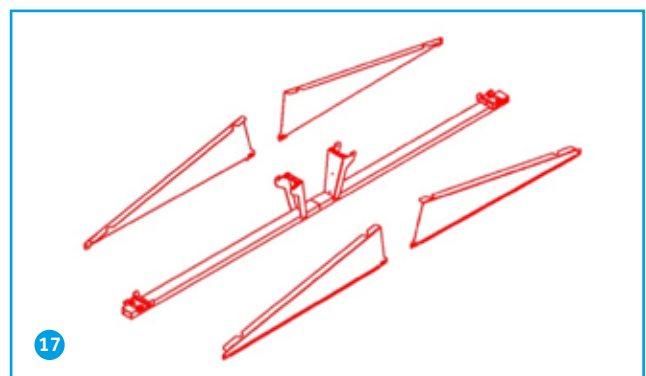


Beispiel



Basis-Set bestehend aus:

- 1 Stück Aluschiene 2,4 m bzw. 2,7 m mit vormontierten Front- u. Heckträgern
- 2 Stück PV-Module nach Modulauswahl (siehe Tabelle 2)



Abschluss-Set bestehend aus:

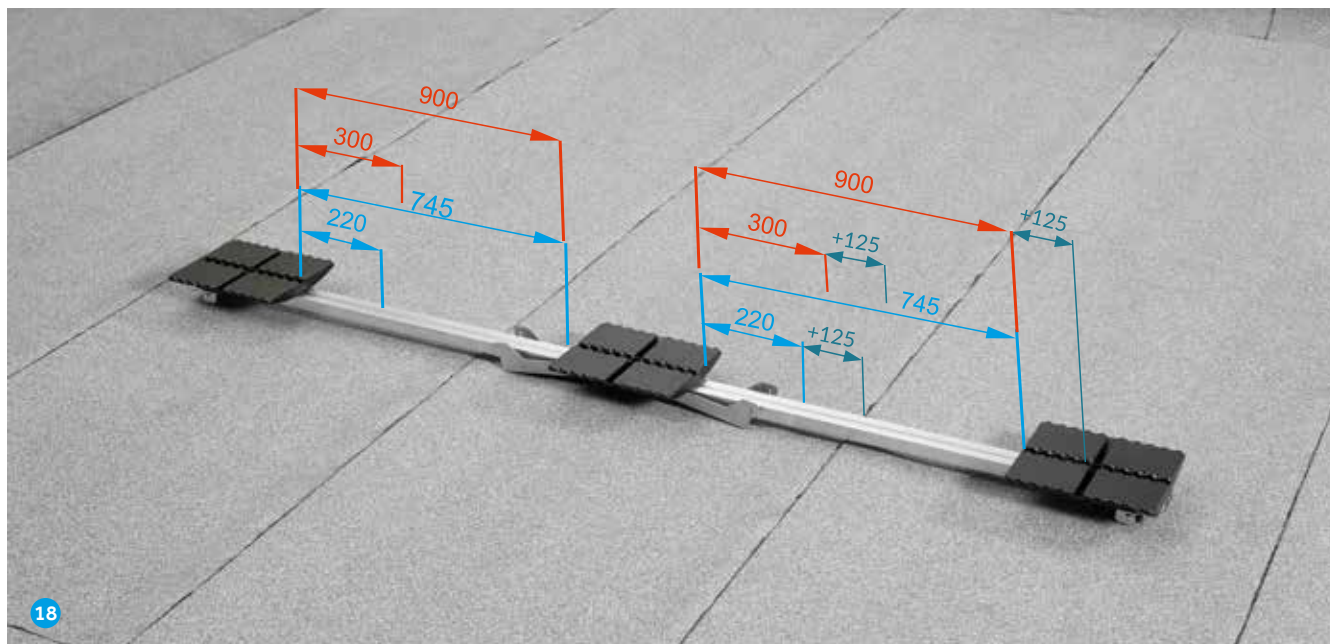
- 1 Stück Aluschiene 2,4 m bzw. 2,7 m mit vormontierten Heck- und Frontträgern
- 4 Stück Seitenbleche

PV easywave XL / XXL

6.3 MONTAGE DER FÜßE AN DIE MONTAGESCHIENEN

6.3.1 FUßPOSITIONEN UND MONTAGE FÜR KUNSTSTOFF- FUß

Mindestens zwei Füße pro Modul, ein zusätzlicher Fuß je nach Bedarf.
Bei Schienenverlängerung entfällt der erste Fuß am Verbinder. (siehe Bild 24-25)



Montageschiene 2,40 m

ohne Schienenverlängerung

zusätzlicher Fußabstand **ohne** Schienenverlängerung

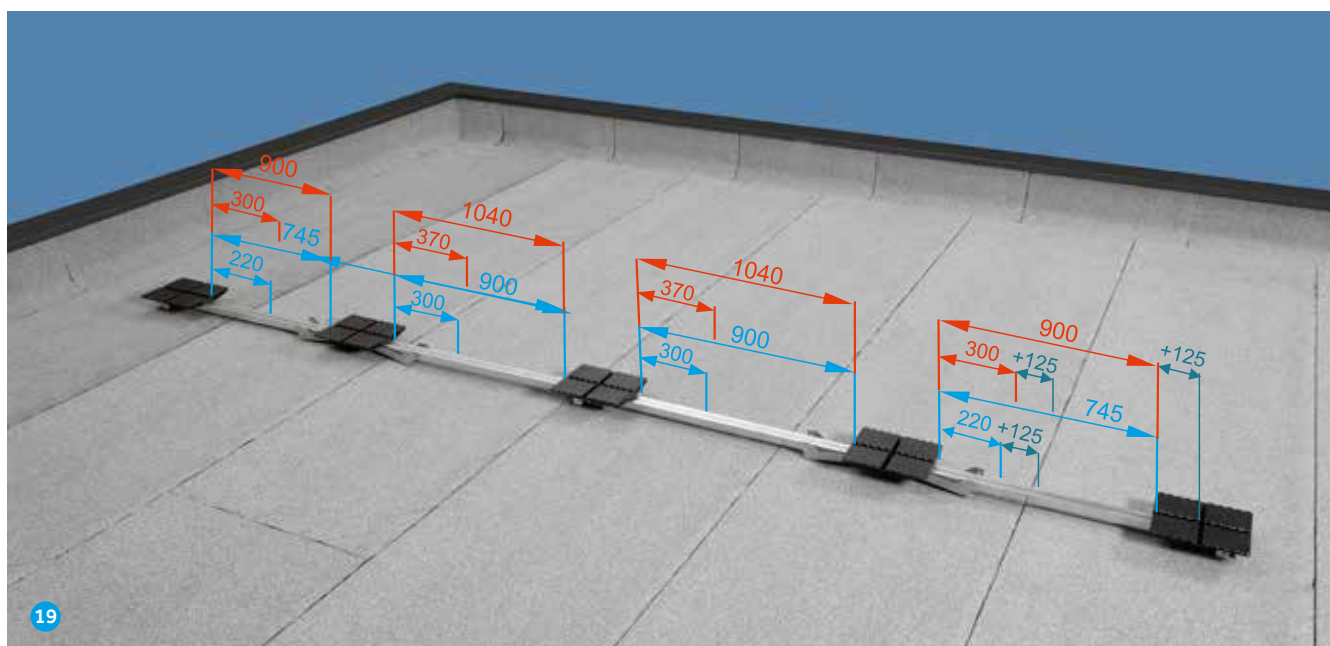
Montageschiene 2,70 m

ohne Schienenverlängerung

zusätzlicher Fußabstand **ohne** Schienenverlängerung

Montageschiene 2,40 m u. 2,70 m

zusätzlicher Fußabstand **mit** Schienenverlängerung



Montageschiene 4,80 m

ohne Schienenverlängerung

zusätzlicher Fußabstand **ohne** Schienenverlängerung

Montageschiene 5,40 m

ohne Schienenverlängerung

zusätzlicher Fußabstand **ohne** Schienenverlängerung

Montageschiene 4,80 m u. 5,40 m

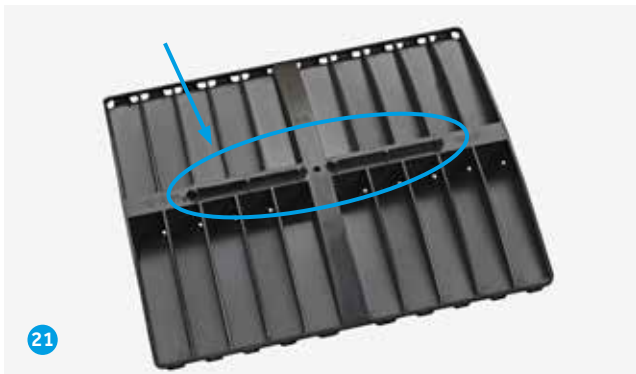
zusätzlicher Fußabstand **mit** Schienenverlängerung

MONTAGE KUNSTSTOFF FUß

Verlängerungsschiene ohne ersten Fuß
(siehe Bild 24-25)



20

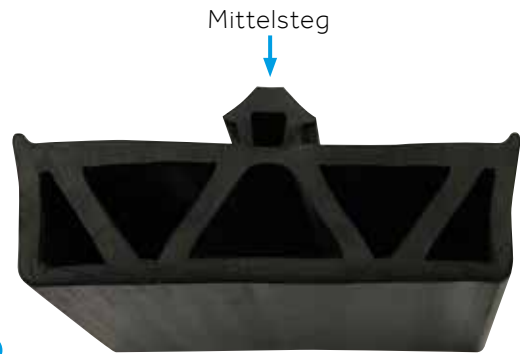


21

Füße mit der Stegseite nach oben in die Nut der Montageschiene einlegen und mit der Bohrschraube Flachkopf mit AW-Antrieb PIAS® 4,8 x 32 mm Edelstahl verschrauben. Fußabstände Bild 18 und 19 beachten

ZU BEACHTEN:

Einsatzbereiche EPDM Füße Tabelle Seite 9



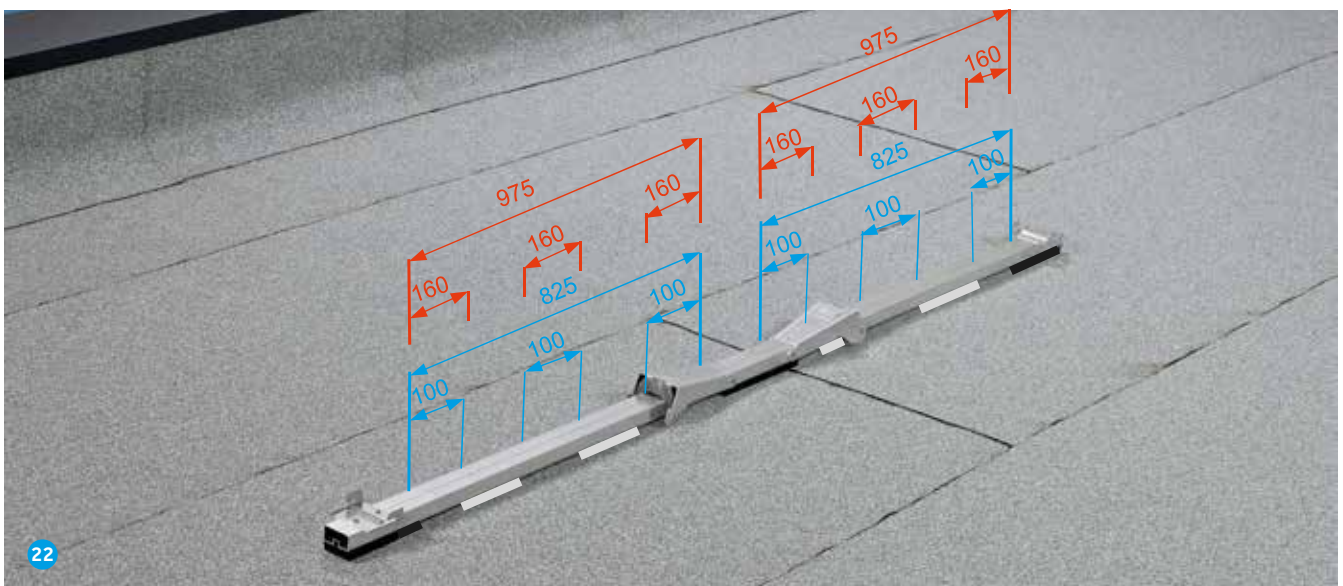
23

EPDM Fuß in die Nut der Montageschiene schieben. Fußposition für EPDM Fuß Bild 22 beachten.

HINWEIS:

Gleitmittel auf den Mittelsteg des Fußes und in der Nut der Montageschiene vereinfacht das auf-schieben.

6.3.2 FUSSPOSITION UND MONTAGE EPDM FUß



22

2 zusätzliche Füße möglich, Mindestabstand 100 mm zwischen den Füßen ist einzuhalten

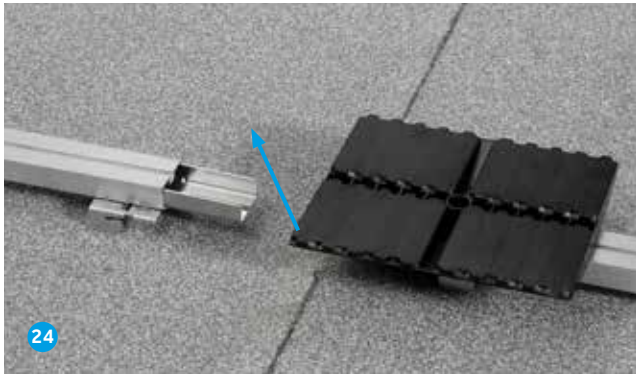
EPDM-Fuß Länge = 250 mm

Montageschiene 2,40 m / 4,80 m Abmessungen entsprechend

Montageschiene 2,70 m / 5,40 m Abmessungen entsprechend

PV easywave XL / XXL

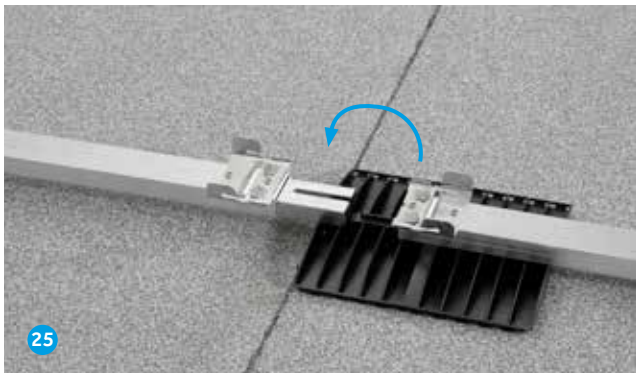
6.3.2 VERLÄNGERUNGSSCHIENEN



Schienenverbinder mit Verlängerungsschiene



Variante Potentialkabel PV easywave XXL
(Länge Kabel 160 mm)



Montageschienen umdrehen und
zusammenschieben



Frontträger



Variante Potentialkabelverbindung für PV easywave XL
(Länge Kabel 340 mm)

Nach ausrichten der Montageschienen ist der Potentialausgleich an der Schienenverbindung herzustellen.



Bohrschraube Flachkopf 4,8 x 16 mm Antrieb AW 25
(im Servicepack enthalten)



Gabelkabelschuh



Fächerscheibe außenverzahnt 5 mm Form A2 DIN 6798



Heckträger

Die Front- und Heckträger sind bereits auf den Montageschienen vormontiert.

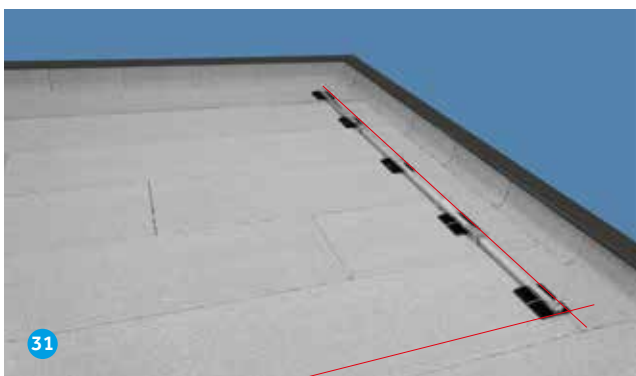
6.4 MINDESTABSTÄNDE

WICHTIGE HINWEISE

Der Mindestabstand zum Dachrand von 0,6 m (Attika bzw. Randbohle) und zu allen anderen Störkörpern (z. B. Lichtkuppeln, Lüftungsanlagen, Rauch- und Wärmeabzugsgeräte oder weiteren aufgehenden Bauteilen) von 0,5 m (umlaufend) ist einzuhalten. Für Wartungszwecke ist ein zusätzlicher Abstand von 0,5 m zur geöffneten Klappe zu berücksichtigen. Verkehrswege als Wartungswege müssen eine nutzbare Laubreite von mindestens 0,6 m besitzen.



30



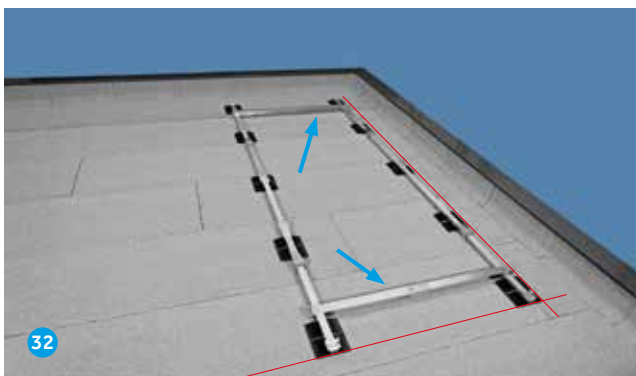
31

Schieneanfänge an der Abschnürung ausrichten, wichtig ist eine präzise Ausrichtung der ersten Modulschiene.



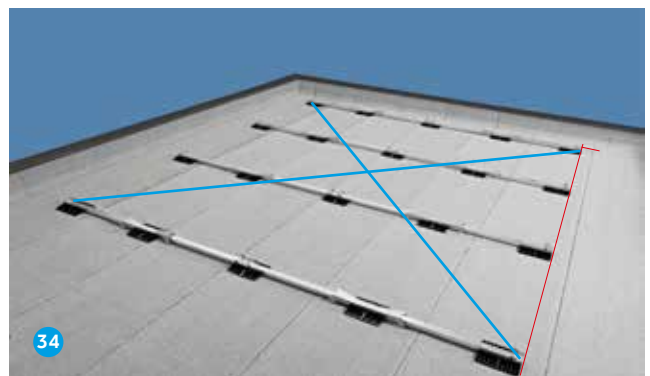
33

Die Ausrichtung der Montageschiene ist korrekt wenn die Aussparung der Montageschablone auf der Schiene aufliegt.



32

Der Abstand der Schienen erfolgt mit zwei Montageschablonen.



34

Aus Gesamtbreite und Gesamtlänge ist die Diagonale zu berechnen und die 90° Ausrichtung zu überprüfen.

PV easywave XL / XXL

6.5 MODULVERLEGUNG DER ERSTEN MODULREIHE


HINWEIS

Es wird empfohlen, vor Beginn der Verlegung bei den Modulen das Potentialausgleichskabel anzuschrauben.

ACHTUNG

Abstand der Befestigung max. 100 mm auf der langen Seite des Modulrahmens.



 Bohrschraube Flachkopf pias 4,8 x 16 mm Antrieb AW 25 (im Servicepack enthalten)

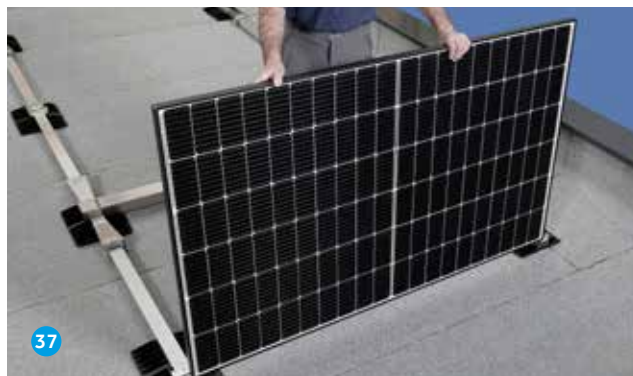
 Kabelschuh geschlossen

 Fächerscheibe außenverzahnt 4 mm Form A2 / DIN 6798

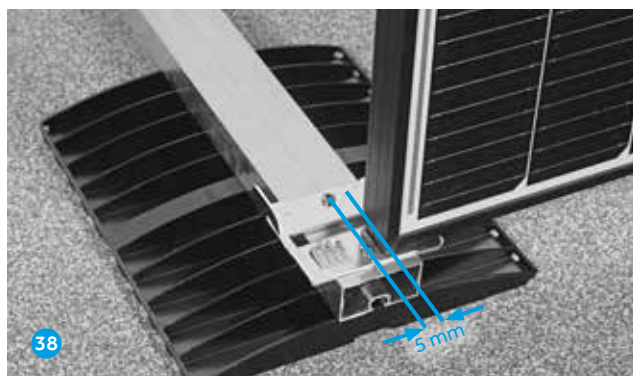
Modulrahmen



Vor Montage der PV-Module sind die Montageschablonen einzulegen. Es empfiehlt sich, die Montageschablone hinter den Heckträger des zu montierenden Moduls einzulegen.



Modul senkrecht auf die Montageschienen aufstellen.



Modul auf dem Frontträger mit 5 mm Abstand zur Schienenmitte ausrichten.



Das Modul ablegen.



Ein Verrutschen der Montageschienen und der Montageschablone wird durch Auflegen des Knies verhindert. Das PV-Modul waagrecht in die Frontträgerkralle ziehen.

PV easywave XL / XXL



Das PV-Modul ca. 20 cm anheben.

ACHTUNG

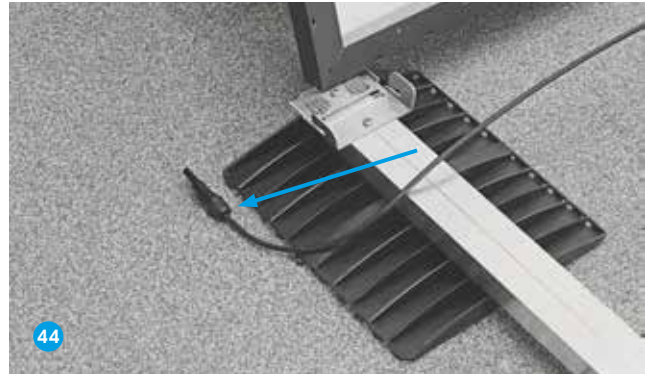
Wird das PV-Modul zu weit nach oben angehoben, kann der Fronträger beschädigt werden!



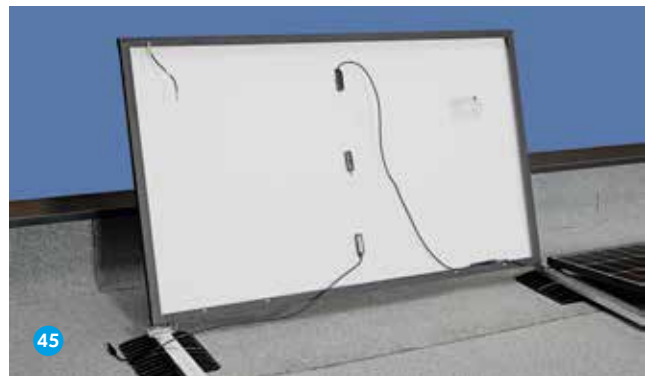
Äußeren Heckträger aufrichten. Heckträger zwischen den Modulen noch nicht aufrichten.



Lasche des Heckträgers in den Modulrahmen schieben.



Empfehlung: Die Modulverkabelung ist mit der Verlegung der Module vorzunehmen. Vor auflegen des nächstem seitlichen Moduls ist das Kabel Stecker oder Buchse (je nach Verschaltung) seitlich herauszuführen.



Bevor das Modul abgelegt und ausgerichtet wird, ist die Kabelverbindung der nebeneinanderliegenden Module vorzunehmen.



Die nebeneinander liegenden PV-Module wie geplant untereinander elektrisch verbinden.

HINWEIS

Die Steckverbindungen sind sorgfältig auszuführen, Achten Sie beim Zusammenstecken auf das „Klick“-Geräusch und darauf, dass beide Sicherungen einrasten. Es dürfen nur Module mit der gleichen Orientierung in einem Strang zusammengeschaltet werden.

PV easywave XL / XXL



Die Kabelverbindung zugfrei am Modulrahmen mittels Kabelverbinder befestigen.



Nächstes Modul mit einem Abstand von 10 mm ausrichten.



Heckträger, zwischen den Modulen, aufrichten und in die Lasche des Heckträgers schieben. Diesen Montageschritt für alle in einer Reihe liegenden PV-Module wiederholen. Die maximale Reihenlänge beträgt 12 Module nebeneinander.



Letzten seitlichen Heckträger aufrichten und in die Lasche ziehen. An der Frontkralle nochmals den Abstand 10 mm kontrollieren.

6.6 BALLASTIERUNG UND ZUSÄTZLICHE BALLASTSCHIENE

HINWEIS

Um einen hindernisfreien Wartungszugang zu gewährleisten, sollten die Steine unterhalb der Module verlegt werden. Eine Ballastierung im Randbereich des Modulfeldes ist nur mit einer zusätzlichen Ballastierungsschiene möglich (siehe Bild 52 bis 53).

Innerhalb des Modulfeldes können auf die Montageschienen max. 3 Ballaststeine gelegt werden. Sind laut Ballastierungsplan mehr als 3 Stück notwendig ist eine Ballastierungsschiene einzubauen.

Auf einer Ballastschiene können bis zu 7 Steine platziert werden.



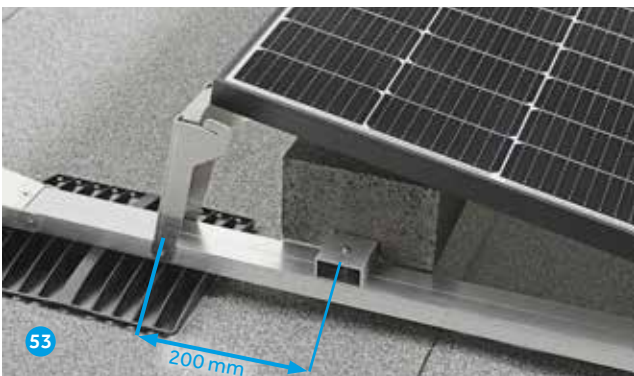
6.7 MODULVERSCHALTUNG UND KABELFÜHRUNG

Strangplan

Beispiel für eine PV easywave XL / XXL Anlage bestehend aus 15 Basis-Sets.



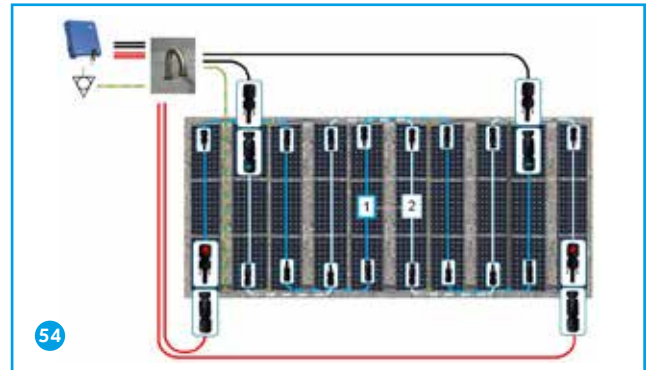
Im Randbereich und bei mehr als 3 Ballaststeine ist eine Ballastschiene (BMI Bestellnummer 3365119) unter den Modulen zu montieren.









Abstand zum Heckträger 200 mm. Die zusätzliche Ballastschiene ist mit der im Lieferumfang enthaltenen Schraube gegen Verrutschen zu sichern.

ACHTUNG

Ballaststeine mit Nut verwenden, Steine sind nicht auf die Dachbahn aufzulegen.



Legende für Strangplan

-  Solarkabel MC4 (6 mm²) Buchse – Offen – 25 m, 50 m, 100 m
-  Solarkabel MC4 (6 mm²) Stecker – Offen – 25 m, 50 m, 100 m
-  Brückenkabel – Solarkabel MC4 (4 mm²) Stecker – Buchse – 2 m
-  Verbindung der Module untereinander
-  Strangnummern / Stringnummern
-  Potentialausgleich der PV easywave XL / XXL Unterkonstruktion siehe Abschnitt 7 ab Seite 27



MC4-Stecker



MC4-Buchse

PV easywave XL / XXL

6.7.1 KABELFÜHRUNG IM SINUSGESCHLITZTEM KABELSCHUTZROHR



Module nach Strangplan elektrisch verbinden. Kabelschutzrohr wird an den Unterkonstruktion oder an den PV Modulen mit Kabelbinder befestigt. Zwischen den Kabelschutzrohr und Dach ist ein ausreichend Abstand einzuhalten. Der Regenwasserablauf ist zu gewährleisten.

HINWEIS

Die Steckverbindungen sind sorgfältig auszuführen. Achten Sie beim Zusammenstecken auf das „Klick“-Geräusch und darauf, dass beide Sicherungen einrasten. Es dürfen nur Module mit der gleichen Orientierung in einem Strang zusammengeschaltet werden siehe Bild 44 Seite 47.

6.7.1.1 ANWENDUNG KABELINZUGSWERKZEUG FÜR KABELSCHUTZROHR, SINUSGESCHLITZT



Werkzeug wird im aufgeklappten Zustand geliefert.



Werkzeug an der Lasche zusammendrücken.



Die geschlossene Nase in das Schutzrohr einschieben.

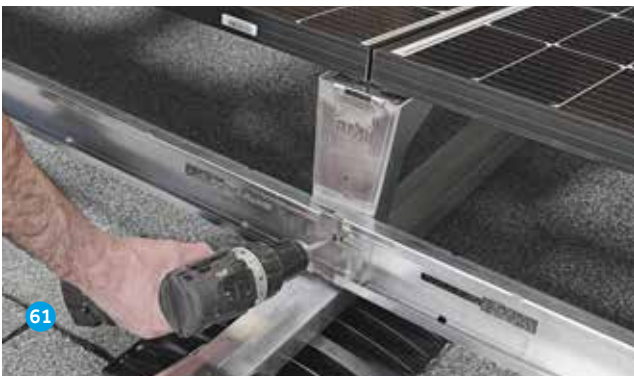


Kabel einschieben und am Rohrausgang fixieren. Das Werkzeug im Schutzrohr nach hinten schieben, bis das Kabel komplett am anderen Schutzrohrende austritt.

6.7.2 KABELKANAL



Aluminiumkabelkanal werden waagrecht zur Montageschiene zusammengesteckt.



Kanal am Heckträger mit einer Bohrschraube befestigt.

6.8 MONTAGE DER SEITENBLECHE



Schraube des Heckträgers lösen.



Die vordere Nut im Seitenblech in die Lasche des Frontträgers hängen.



Seitenblech nach hinten ziehen und in die Lasche schieben.

PV easywave XL / XXL

6.9 SICHERUNG DER PV-MODULE



65
Unteres Langloch für die Befestigungsschraube und die obere Nut im Seitenblech auf die Lasche des Heckträgers schieben.



67
Bevor die Sicherung der Module erfolgt, den Abstand zwischen den Modulen überprüfen und eventuell ausrichten.



66
Die in Bild 58 gelöste Schraube wieder anziehen.



68
Sicherung erfolgt mit dem Verriegelungs-Werkzeug (im BMI Servicepack enthalten). Das Werkzeug in die Nut schieben und 1 cm nach oben biegen.



69
Module sind richtig gesichert, wenn das Geweih am Modulrand anliegt.

7. Potentialausgleich

Die PV easywave XL / XXL Anlage ist in den örtlichen Schutzpotentialausgleich einzubeziehen. Normen und VDE-Richtlinien (siehe Punkt 3.3) sind einzuhalten. Bitte beachten Sie auch die landesspezifischen Vorschriften der Netzbetreiber und Behörden. Dazu sind alle Module und Schienen mit der Potentialausgleichsleitungen zu verbinden und an den Hauptpotentialausgleich des Gebäudes anzuschließen.

Wichtige Hinweise

- Schon in der Planungsphase abklären, ob Anforderungen an den Blitzschutz gestellt werden.
- Bei Anforderungen an den Blitzschutz bzw. bei bestehender Blitzschutzanlage ist die PV-Anlage von einer Blitzschutz-Fachkraft in die Blitzschutzanlage zu integrieren.

Empfehlungen für Potentialausgleichsleitungen

Wenn keine Anforderungen an den Blitzschutz bestehen:

- Leitungsmaterial: Kupfer
- Leitungsquerschnitte:
 - Module untereinander: 4 mm²
 - Hauptpotentialausgleichsleitung: 6 mm²
- Kennzeichnung: grün-gelb mit UV-beständiger Isolierung

7.1. PRINZIPIELLER AUFBAU DER VERBINDUNGEN IN DEN POTENTIALAUSGLEICH

7.1.1 VERBINDUNG VERLÄNGERUNG MONTAGESCHIENEN



Variante Potentialkabel PV easywave XL
(Länge Kabel 340 mm)



Variante Potentialkabel PV easywave XXL
(Länge Kabel 160 mm)

Der Potentialausgleich der Schienenverbinder ist nach Montage der Füße und nach Ausrichten der Montageschienen vorzunehmen. Eine nachträgliche Montage nach Modulverlegung ist nur bedingt möglich.



Bohrschraube Flachkopf 4,8 x 16 mm Antrieb AW 25
(im Servicepack enthalten)



Gabelkabelschuh



Fächerscheibe außenverzahnt 5 mm Form A2 DIN 6798


PV easywave XL / XXL

7.1.2 VERBINDUNG POTENTIALAUSGLEICHKABEL AN MODULE



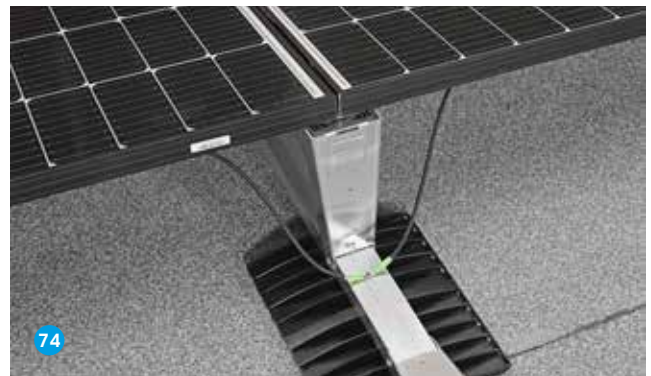
 Bohrschraube Flachkopf pias 4,8 x 16 mm Antrieb AW 25
(im Servicepack enthalten)

 Kabelschuh geschlossen


 Fächerscheibe außenverzahnt 4 mm Form A2 / DIN 6798

Modulrahmen


7.1.4 VERBINDUNG MONTAGESCHIENEN



Kabel mit Kabelbindern am Modul befestigen. Kabel darf nicht lose auf der Decklage aufliegen.

 Bohrschraube Flachkopf pias 4,8 x 16 mm Antrieb AW 25
(im Servicepack enthalten)


 Gabelkabelschuh

 Fächerscheibe außenverzahnt 5 mm Form A2 DIN 6798

7.1.3 VERBINDUNG MODULE ZUM HECKTRÄGER



An die oberste Bohrung des Heckträgers das Potentialkabel anschrauben.

 Bohrschraube Flachkopf 4,8 x 16 mm Antrieb AW 25
(im Servicepack enthalten)

 Gabelkabelschuh

 Fächerscheibe außenverzahnt 5 mm Form A2 DIN 6798



Potentialkabel am Modul befestigt.



Potentialkabel im Kabelkanal verlegt.

8. Kabeldurchführungen für Flachdächer

An den Stringanfang und an das Stringende (+/-) werden die PV-Kabel (25 m, 50 m, 100 m) mit vorkonfektioniertem Stecker/Buchse und isoliertem Ende angeschlossen. Die isolierten Enden werden zum PV-Wechselrichter geführt. Für eine fachgerechte Durchführung der Kabeldurchgänge bei Flachdächern empfehlen wir Ihnen die Lösungen aus Kunststoff oder Edelstahl von BMI.



Kunststoff-System Performa erhältlich bei Vedag und Wolfin.



Edelstahlrohrbogen erhältlich bei Wolfin und Icopal.

9. Anschluss an die Wechselrichter



WARNUNG!

- Lebensgefahr durch Kontakt mit elektrischer Spannung.
- Den Anschluss an den Wechselrichter dürfen nur konzessionierte Elektrofachkräfte nach den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln ausführen.
- Schalten Sie vor Arbeiten an Modulen diese durch einen Freischalter stromlos, da sonst Lichtbögen entstehen können.
- Die Anschlussdose der Module darf nicht geöffnet werden.
- Steckverbindungen niemals unter Laststrom ziehen.
- Vor dem Anschluss an Wechselrichter die Strangspannungen überprüfen!
- Die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters beachten!



9.1 SERVICEHINWEISE

Modulaustausch und Demontage

GEFAHR!

Lebensgefahr bei Dacharbeiten. Module dürfen nur von Fachhandwerkern ausgetauscht oder demontiert werden, die aufgrund ihrer Qualifikation mit Dacharbeiten und der fachgerechten Installation vertraut sind. Unsachgemäße Arbeiten können Gefahren und Schäden verursachen.



WARNUNG!

Lebensgefahr durch Kontakt mit elektrischer Spannung.



Schalten Sie vor Arbeiten an Modulen diese durch einen Freischalter stromlos, da sonst Lichtbögen entstehen können.



Vor Arbeiten am System den Wechselrichter wechselstrom- und gleichstromseitig freischalten. Steckverbindungen niemals unter Laststrom ziehen.

10. Inbetriebnahme- und Abnahmeprotokoll

1. Anlagenbetreiber

Name / Bezeichnung

Straße / Hausnummer bzw. Postfach

PLZ / Ort

Ansprechpartner

Telefon

Fax

E-Mail

2. Standort der Anlage (falls abweichend von 1.)

Gebäudebezeichnung

Straße / Hausnummer

PLZ / Ort

Ansprechpartner

Telefon

Fax

E-Mail

3. Montagebetrieb

Firma

Straße / Hausnummer bzw. Postfach

PLZ / Ort

Ansprechpartner / Durchwahl

Telefon

Fax

E-Mail

Datum der Montage

4. Elektrobetrieb

Firma

Straße / Hausnummer bzw. Postfach

PLZ / Ort

Ansprechpartner / Durchwahl

Telefon

Fax

E-Mail

Datum der Elektroinstallation

5. Inbetriebnahme (falls abweichend von 4.)

Firma

Straße / Hausnummer bzw. Postfach

PLZ / Ort

Ansprechpartner / Durchwahl

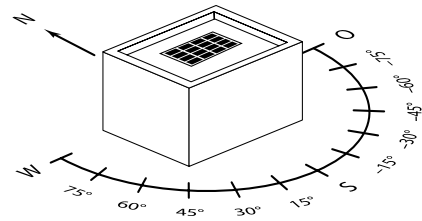
Telefon

Fax

E-Mail

Datum der Inbetriebnahme

6. Anlagedaten



Dachneigung °

Modulausrichtung nach

Ausrichtung °

PV easywave XL / XXL System

Hersteller/ Typ der PV-Module

Anzahl PV-Module

Anlagen-Nennleistung

Strangleitungen

Typ

Querschnitt mm²

Gleichstrom-Hauptschalter

Typ

Anzahl

Wechselrichter

Hersteller

Typ

Anzahl

Leitungsschutzschalter

Typ

..... phasig

Fehlerstromschutzschalter

Typ

Auslöse-Fehlerstrom A

Potentialausgleich Montagegestell

Anschluss an (z. B. Hauptpotentialausgleichsschiene)

.....

7. Prüfung

Datum/Uhrzeit der Prüfungen

.....

Temperatur °C

Wetter

Sonnig Bedeckt Wolkig Unbeständig

Messungen der Stränge

Strang	1	2	3	4
Anzahl Module				
Leerlaufspannung [V]				
Kurzschlussstrom [A]				
Isolationswiderstand [Riso]				

Strang	5	6	7	8
Anzahl Module				
Leerlaufspannung [V]				
Kurzschlussstrom [A]				
Isolationswiderstand [Riso]				

Erdungswiderstand

.....

Zählerstand Einspeisezähler

.....

Sichtprüfung

Solargenerator (Module)

.....

Elektroinstallation

.....

8. Sonstiges

(z. B. übergebene Dokumente an den Anlagenbetreiber, wie Verschaltungsplan, Montageanleitungen, Wechselrichter-Dokumentationen ...)

.....

.....

.....

.....

9. Erklärung

- Die Anlage ist ohne Mängel
 - Die Anlage ist funktionsbereit
 - Die Anlage befindet sich im vertragsgemäßen Zustand
 - Es liegen folgende Beanstandungen / Mängel / Schäden vor:
-
-
-
-

- Folgende Arbeiten sind noch durchzuführen
-
-
-
-

Mit Ihrer Unterschrift bestätigen der Auftragnehmer und der Anlagenbetreiber die ordnungsgemäße Funktion und Inbetriebnahme der gesamten PV-Anlage, womit die Gewährleistungsfrist für die PV-Anlage mit dem Datum dieses Inbetriebnahmeprotokolls beginnt.

Auftragnehmer

.....

Ort / Datum

.....

Firmenstempel und Unterschrift des Auftragnehmers

Auftraggeber / Betreiber der Anlage

.....

Ort / Datum

.....

Unterschrift

PV easywave XL / XXL

Gemeinsam Neue Horizonte Schaffen

Kundenservice Solar

T 06104 8010 1600

E kundenservice.solar@bmigroup.com

Solarberatung Flachdach

T 06104 8010 2300

E solarberatung.de@bmigroup.com

BMI Deutschland GmbH

Frankfurter Landstraße 2–4
61440 Oberursel

bmigroup.de