



PV Standard

PV Standard

INHALT

1.	Zu dieser Verlegeanleitung	2
2.	Zum Standard-Montagesystem	2
3.	Sicherheitsvorschriften	2
3.1	Verwendete Begriffe und Symbole	2
3.2	Grundlegende Sicherheitsvorschriften	3
3.3	Grundlegende Hinweise zur Verwendung der PV-Module und Kabel	3
3.4	Wartung und Reinigung der PV-Module	3
3.5	Zu beachtende Normen und Richtlinien	4
3.6	Grundlegende Hinweise zur Verwendung	4
4.	Systemkomponenten	4
5.	Planung	5
5.1	Dachaufbau	5
5.2	Empfohlene Module	5
5.3	Ausrichtung des Modulfeldes	5
5.4	Benötigtes Material und Werkzeug	5
5.5	Fläche des Modulfeldes	5
5.6	Hinweise zur Montage	5
5.7	Zulässige Klemmbereiche	5
5.8	Montage-Varianten	5
6.	Installation der Module auf dem Dach	6
6.1	Horizontale Montageschienen mit Schienenverbinder montieren	6
6.2	Kreuzschienenverbund	9
7.	Module elektrisch verbinden	10
8.	Potentialausgleich	11
8.1	Prinzipdarstellung	11
8.2	Potentialausgleich Montageschienen untereinander	11
8.3	Potentialausgleich Module zur Montageschiene	11
9.	Kabeldurchführung für geneigte Dächer	11
10.	Anschluss an die Wechselrichter	12
11.	Servicehinweise	12
12.	Inbetriebnahme und Abnahmeprotokoll	13

1. ZU DIESER VERLEGEANLEITUNG

Diese Anleitung gibt Informationen zum Aufdach-Montagesystem sowie zur Befestigung der Photovoltaik-Module (im Folgenden PV-Module) auf diesem System. Sie ist ausschließlich für Fachkräfte bestimmt, die aufgrund ihrer beruflichen Qualifikation mit der Montage vertraut sind. Die in dieser Anleitung beschriebenen Tätigkeiten dürfen ausschließlich von fachkundigen Personen ausgeführt werden, die über diese Qualifikation verfügen. Wenn Sie nicht über diese Qualifikation verfügen, dürfen Sie die beschriebenen Arbeiten nicht ausführen. Lesen Sie diese Anweisung sorgfältig durch und beachten Sie die Ausführungen.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden, die dadurch entstehen, dass diese Anleitung nicht beachtet wurde. Beachten Sie auch die Anleitungen der anderen Systemkomponenten, die zur Photovoltaik-Anlage gehören.

Diese Anleitung ist Bestandteil der Dokumentation der Anlage und muss zusammen mit dieser aufbewahrt werden. Übergeben Sie nach der Montage diese Anleitung dem Betreiber des Systems (Kunden). Weisen Sie ihn darauf hin, diese Anleitung zusammen mit der Dokumentation seiner Solaranlage aufzubewahren.

Die nachfolgenden Verlegeschritte wurden mit

- Frankfurter Pfanne mit einem Lattabstand 300 mm
- Modulbefestigung mit punktueller Belastung bei einer Traglast von 2400 N/m² durchgeführt.

2. ZUM STANDARD-MONTAGESYSTEM

Das Standard-Montagesystem ist ein einfach aufgebautes, universelles und sicheres Gestellsystem für die Befestigung von PV-Modulen auf dem geneigten Dach.

Das System besteht aus Aluminium-Grundschiene, Verbindern, Modulhaltern und den dazugehörigen Befestigungsmitteln, wie zum Beispiel Modulklemmen und Schrauben. Auf dem Dach wird das System auf Modulstützen befestigt, die Dachpfannenmodell bezogen erhältlich sind.

Mit diesem Montagesystem können Modulfelder jeder gewünschten Größe realisiert werden.

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 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 PV Aufdach-Systems 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.

3.3 GRUNDLEGENDE HINWEISE ZUR VERWENDUNG DER PV-MODULE UND KABEL

Bitte beachten Sie für den Einsatz unserer Solarmodule insbesondere folgende Punkte:

- Die Installation bzw. der Betrieb der Solarmodule ist bis zu einer Höhenlage von max. 2000 m über NN zugelassen.
 - Die Funktion der Module ist bei einer Umgebungstemperatur von -40° bis +85°C getestet. Dieser Bereich sollte eingehalten werden.
 - Das Modul darf nicht außergewöhnlichen chemischen Belastungen (z. B. Emissionen durch produzierende Betriebe) ausgesetzt werden.
 - Die PV-Module müssen nach den anerkannten Regeln der Technik montiert und betrieben werden.
 - Schon in der Planungsphase abklären, ob Anforderungen an den Blitzschutz gestellt werden.
 - Bei bestehender Blitzschutzanlage ist die PV-Anlage von einer Blitzschutz-Fachkraft in die Blitzschutzanlage zu integrieren. Die nationalen Vorschriften sind zu beachten und einzuhalten.
 - Die PV-Module wie Glasprodukte behandeln. Nichts darauf fallen lassen.
 - Die PV-Module sind nicht zum Begehen geeignet.
 - Den Originalzustand der Module nicht verändern.
 - Die PV-Module vor Beschädigungen schützen.
 - Keine beschädigten Module installieren, insbesondere Module mit beschädigter Rückseitenfolie.
- PV Kabel**
- Keine Module mit beschädigten Anschlusskabeln oder Steckern installieren.
 - Anschlusskabel vor Quetschen oder Einklemmen schützen.
 - Mindestbiegeradius bewegt 10x Leitungsdurchmesser/festverlegt 4x Leitungsdurchmesser
 - Einsatztemperatur Umgebungstemperatur des Kabels: -40° C bis +90°C, Maximale Temperatur am Leiter: +120° C
 - Der Kontakt mit aggressiven Medien, der die mechanischen und elektrischen Eigenschaften reduziert, muss ausgeschlossen sein.
 - Die Leitung besitzt keinen Nagetier- & Insektenschutz. Derartige Beschädigungen müssen ausgeschlossen sein.
 - Wenn Kabelwegsysteme (Kanal/Leerrohr) verwendet werden, müssen die Oberflächen der Kabelwegsysteme frei von Kanten und scharfen Vorsprüngen sein, die die Leitung beschädigen können.

- Wassereintritt in Kabelwegsysteme oder langanhaltende Nässe innerhalb der Kabelwegsysteme, z. B. durch Kondenswasserbildung, muss ausgeschlossen sein.
- Bei der Auswahl der Kabel- & Leitungswege müssen Wärmequellen oder Erschütterungen, die das Risiko der Beschädigung erhöhen, vermieden werden.



- Die Module sind nicht für die Kranmontage zugelassen.



- Den Anschluss an den Wechselrichter darf nur ein konzessionierter Elektroinstallateur herstellen!
- Vor dem Anschluss an Wechselrichter die 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 vor Verschmutzung schützen.
- Keine Steckverbindung mit verschmutzten Steckerkontakten herstellen.

3.4 WARTUNG UND REINIGUNG DER PV-MODULE

- Gewöhnlich sorgen Regenfälle für eine selbsttätige Reinigung der Module. Bei ausreichender Neigung (größer als 15°) ist daher im Allgemeinen eine gesonderte Reinigung der Module nicht erforderlich. Bei starker Verschmutzung empfehlen wir eine Reinigung mit reichlich Wasser, jedoch ohne Reinigungsmittel.
- Bei allen Transport- und Montagearbeiten müssen saubere, gleitsichere Handschuhe getragen werden, um Schnittverletzungen an Modulkanten zu vermeiden.
- Außerdem müssen Verschmutzungen des Solarglases durch Fingerabdrücke vermieden werden, da diese die spezielle Beschichtung des Glases beschädigen können.
- Bei starker Verschmutzung empfehlen wir eine Reinigung mit reichlich kalkarmem Wasser. Der PH-Wert des Wassers sollte zwischen 6,0 und 7,5 liegen. Bitte beachten Sie, dass hierbei kein Düsenaufsatz sowie nur ein angemessener Wasserdruck und eine angemessene Wassertemperatur eingesetzt werden.
- Das Verwenden von Reinigungsmitteln und kratzenden Reinigungsgeräten führt zu einer Beschädigung der speziellen Antireflex-Beschichtung und dem Entfall der Produkt- und Leistungsgarantie.
- Auf keinen Fall dürfen Verunreinigungen trocken abgekratzt oder abgerieben werden.
- Eine Beschädigung der hocheffizienten Antireflex-Oberfläche kann zu optischen Veränderungen der Moduloberfläche sowie zu Leistungsverlusten führen.
- Der Einsatz von automatischen Reinigungsmaschinen für Solaranlagen erfolgt auf eigene Verantwortung und ist nicht freigegeben.

Allgemeiner Hinweis

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

PV Standard

3.5 ZU BEACHTENDE NORMEN UND RICHTLINIEN

Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft:

- BGV A1 – Allgemeine Vorschriften
- BGV A3 – Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- BGV C22 – Bauarbeiten

Einwirkung auf Tragwerke und Abdichtung:

- EN 1991-1-3 – Schneelasten (Euro Code 1)
- EN 1991-1-4 – Windlasten (Euro Code 1)

ZVDH:

- Regelwerk des Zentralverbands des Deutschen Dachdeckerhandwerks

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

Sonstige Normen zu Materialien:

- DIN 4113-1 Aluminiumkonstruktionen

3.6 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 Module in eine Blitzschutzanlage integriert werden sollen, müssen die jeweiligen Vorschriften beachtet und eingehalten werden.
- **Module mit Antireflexbeschichtung nicht mit bloßen Händen berühren. Beim Verlegen silikonfreie Schutzhandschuhe tragen (keine Lederhandschuhe oder gepuderten Handschuhe).**

WICHTIGER HINWEIS

- Vor Montage der Anlage ist eine Bewertung der Funktionstüchtigkeit der Dachkonstruktion auf die geplante Nutzungsdauer der Anlage vorzunehmen.
- Das 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.
- Die Montageschienen SolidRail Light 37 sind für Dachneigungen ab 15° zugelassen.

EMPFEHLUNGEN

Wir empfehlen, Wartungsgänge für Inspektion und Reinigung der Oberfläche und der Module vorzusehen.

4. SYSTEMKOMPONENTEN

Modulstütze



Hinweis:

Die aktuelle Verlegeanleitung für Modulstützen ist im Internet unter www.bmigroup.de erhältlich.

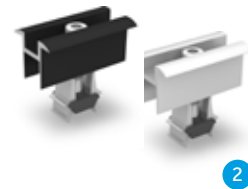
Modulstütze bestehend aus:

- Modulstützenbügel
- Modellabhängige Grundpfanne

Universal-Mittelklemme für Rahmenhöhen von 32–42 mm

Set bestehend aus:

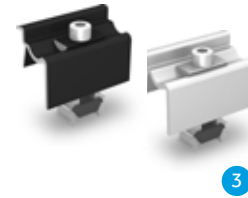
- 1 x Mittelklemme, ALU
- 1 x Formteil, ALU
- 1 x Zylinderschraube mit Innensechskant M8, Edelstahl A2
- Vierkantmutter M8x15, Edelstahl A2
- Kunststoffkäfig



Universal-Endklemme für Rahmenhöhen von 32–42 mm

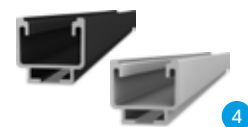
Set bestehend aus:

- 1 x Mittelklemme, Aluminium
- 1 x Formteil, Aluminium
- 1 x Zylinderschraube mit Innensechskant M8, Edelstahl A2
- Vierkantmutter M8x15, Edelstahl A2
- Kunststoffkäfig



Montageschienen SolidRail Light 37

Breite: 39 mm
Höhe: 37 mm
Längen: 2,25/ 3,30/ 4,40/ 5,50 m
Gewicht: 0,85 kg/m
Material: Aluminium
Ab 15° Dachneigung freigegeben



Abdeckkappe für SolidRail Light

für Montageschiene SolidRail Light 37 mit einfacher Klickfunktion
Material: Glasfaserverstärktes PA



Verbindung-Set für SolidRail Light

- 2 x Hammerkopfschrauben M10x30, Edelstahl A2
- 2 x Sperrzahnmuttern M10, Edelstahl A2
- Material Aluminium



Aluminium Adapterblech M10

40x83x6 mm



Hammerkopfschraube

M 10x25 / Edelstahl A2, Kopfform 28/15
Sperrzahnmutter M10 / Edelstahl A2, Schlüsselweite 15 mm



Kreuzschienenverbinder-Set für SolidRail Light

Set bestehend aus:

- Kreuzverbinder, Edelstahl A2
- Hammerkopfschraube M10, Edelstahl A2
- Sperrzahnmutter M10, Edelstahl A2
- Zylinderschraube mit Unterkopfverzahnung
- M8, Edelstahl A2
- Einlegemutter M8, Edelstahl A2



9

Kabelbinder

Montage von Solarkabeln
Länge x Breite: 200 x 4,6 mm

Potentialausgleich zwischen Modul und Schiene
zwischen Module und Montageschiene



10

5. PLANUNG

5.1 DACHAUFBAU

- Dacheindeckung mit kleinformatigen Bedachungsmaterialien wie Dachsteinen und Dachziegeln
- Die Montage ist in Verbindung mit Braas Modulstützen zugelassen

5.2 EMPFOHLENE MODULE

Module Solar Fabrik

	Mono S3 HC 375 Wp	Mono S3 HC 370 Wp all blick
Modulbreite / mm	1.035	1.035
Modullänge / mm	1.755	1.755
Höhe / mm	35	35
Gewicht / kg	19,5	19

5.3 AUSRICHTUNG DES MODULFELDES

- Ertragssicherung durch optimale Ausrichtung und Neigung
Optimale Ausrichtung: Süden (100% Ertrag)
Optimaler Dachneigungsbereich: 20°– 50°
- Installieren Sie das Modul verschattungsfrei
- Achten Sie auf ausreichende Hinterlüftung

5.4 BENÖTIGTES MATERIAL UND WERKZEUG

Werkzeuge

- Maßband
- Akkuschrauber
- Maul- oder Ringschlüssel 15 mm
- Innenseckskantschlüssel 6 mm
- Drehmomentschlüssel

5.5 FLÄCHE DES MODULFELDES

Grundschiene horizontal:
Gesamtlänge der Grundschiene:
 $n \times (B + 20) \text{ mm} + 100 \text{ mm}$ (2 x 50 mm ab Modulrahmenkante)

Gesamthöhe des Modulfeldes:
mindestens $m \times (L + \text{Abstand der Modulreihen untereinander}) \text{ mm}$
Empfohlen wird der Abstand 20 mm

B Modulbreite
L Modullänge
n Anzahl Module horizontal (nebeneinander)
m Anzahl Module vertikal (übereinander)

5.6 HINWEISE ZUR MONTAGE

Die Module werden durch Aufkleben der Module von vorne mit der Unterkonstruktion verbunden.

Verwenden Sie bei der Montage einen Drehmomentschlüssel.
Das aufzubringende Anziehmoment beträgt 20 Nm.

5.7 ZULÄSSIGE KLEMMBEREICHE

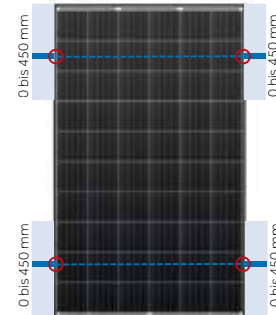
Die Befestigung ist nur in den vorgeschriebenen Klemmbereichen vorzunehmen. Eine grafische Darstellung der Klemmbereiche finden Sie unter Punkt 5.8.

Bitte beachten Sie, dass bei Missachtung jeglicher Anspruch auf entsprechende Garantieleistungen entfällt.

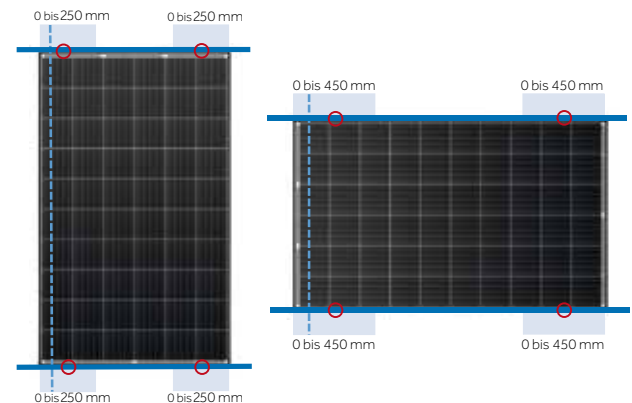
5.8 MONTAGE-VARIANTEN

Traglast max. 2.400 N/m²

Modulrahmen punktuell auf Montageschiene aufliegend und 4 x geklemmt

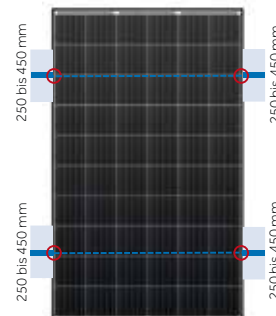


Modulrahmen senkrecht oder waagrecht flächig auf Montageschiene aufliegend und 4 x geklemmt im Kreuzschienenverbund (siehe Punkt 6.2)

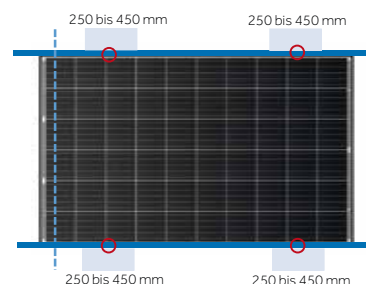


Traglast max. 5.400 N/m²

Modulrahmen punktuell auf Montageschiene aufliegend und 4 x geklemmt



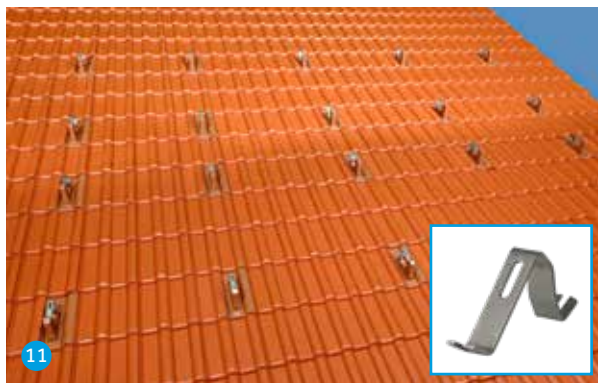
Modulrahmen waagrecht flächig auf Montageschiene aufliegend und 4 x geklemmt im Kreuzschienenverbund (siehe Punkt 6.2)



PV Standard

6. INSATLLATION DER MODULE AUF DEM DACH

6.1 HORIZONTALE MONTAGESCHIENEN MIT SCHIENEN-VERBINDER MONTIEREN



Die Modulstützen und der Modulstützenbügel werden nach Verlegeplan ins Dach eingebaut.

Hinweis:

Die Modulstützenbügel müssen parallel zur Dachpfanne ausgerichtet werden.



Montageschiene auflegen und seitlich ausrichten.



Hammerkopfschraube M10 x 30 mm mit Speerzahnmutter M10 durch das Langloch des Modulstützenbügels stecken.



Montageschiene mit dem Modulstützenbügel verschrauben. Die Hammerkopfschraube nach dem Einlegen in der unteren Kammer der Schiene um 90° gegen den Uhrzeigersinn drehen. Speerzahnmutter M10 anziehen. Anzugsdrehmoment: 32 Nm.



Hammerkopfschraube um 90° drehen und ablegen.



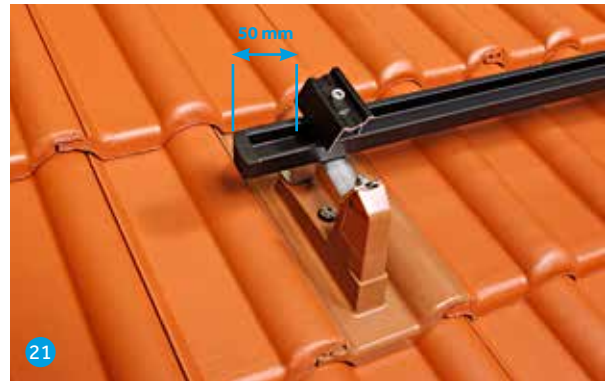
Fertig montierte Montageschienen.

Hinweis:

Potentialausgleich der Schienen vor Montage der PV-Module vornehmen (siehe Punkt 8).

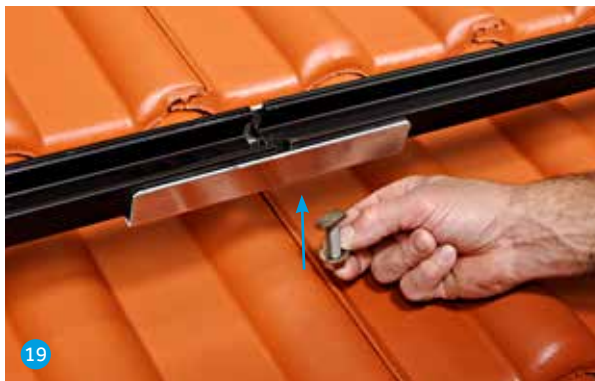


18 Endkappen aufstecken.



21 Universal-End-Modulklemme mindestens 50 mm ab Modulrahmenkante montieren.

Hinweis:
Modulendklemmen keinesfalls unmittelbar am Schienenstoß oder Schienenende montieren!



19 Montageschienen mit Schienenverbinder verlängern.
Montageschiene auf Stoß verlegen und mit Hilfe des Schienenverbinders und den Hammerkopfschrauben und Sperrzahnmuttern verbinden. Schienenstoß darf sich nicht im Bereich des Modulstützenbügels befinden. Der Verbinder ist mittig über dem Stoß zu montieren. Anzugsdrehmoment 35 Nm.



22 Modul auflegen und jeweils am Ende einer Reihe an die Universal-End-Modulklemme anlegen und fixieren.
Das Modul nach dem zulässigen Klemmbereich der Module (siehe Punkt 5.8) ausrichten.
Anzugsdrehmoment der Zylinderkopfschraube 14 Nm.



20 Die Universal-End-Modulklemme mit der unteren Klemme in die Modulschiene drücken.



23 Potentialausgleichsklemme unterhalb des Modulrahmens in die Montageschiene drücken. Mit Fixieren der Universal-Modulklemme drückt sich die Klemme in den Aluminiumrahmen und in die Montageschiene und gewährleistet die elektrische Verbindung.

PV Standard



Zwischen zwei Modulen die Universal-Modulklemmen verwenden. Die untere Klemme in die Schienennut einklicken.



Universal-Modulklemmen an die Modulrahmen ausrichten und fixieren. Befestigungsrichtlinien der Modulhersteller beachten! Anzugsdrehmoment 14 Nm.



Nächstes Modul auflegen und 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. Strangplan der PV-Anlage beachten.



Alle PV-Module verlegen und nach elektrischem Strangplan verbinden. Der Abstand zwischen den Reihen sollte mindestens 20 mm betragen.



Die Steckverbindung möglichst zugfrei am Modul mit Kabelbinder befestigen.

Wichtiger Hinweis:

Strangkabel und Modulkabel sind am Modulrahmen oder an der Schiene zu befestigen. Kabel sollten nicht an der Konstruktion und der Dachfläche aufliegen, damit wird verhindert, dass die Isolation beschädigt wird. Der entsprechende Mindestbiegeradius (Vorgabe des Kabelherstellers) sind zu beachten (siehe Seite 3 Punkt 3.3)

6.2 KREUZSCHIENENVERBUND

Der Kreuzschienenverbund ist sinnvoll, wenn PV-Module liegend (quer) montiert werden sollen. Durch die unabhängige Positionierung der Montageschienen können die Module im jeweils vorgeschriebenen Klemmbereich montiert werden. Die Grundschiene verlaufen vertikal (in Sparrenrichtung) und die Montageschienen horizontal (in Traufrichtung).



Adapterblech mit Modulstützenbügel verschrauben. Die Schlossschraube von hinten durch den Bügel positionieren. Das Langloch dient zum späteren Ausrichten der Grundschiene.



Den Kreuzverbinder auf der Grundschiene platzieren und mit der Zylinderschraube befestigen. Anzugsdrehmoment: 16 Nm. Modulstützen und Grundschiene können im Langloch des Adapterblechs (Bild 40) miteinander ausgerichtet werden.



Hammerkopfschraube M10 x 30 mm von hinten in die Montageschiene drücken und um 90° gegen den Uhrzeigersinn drehen. Die Mutter anziehen.

Hinweis:

Achten Sie auf einen kleinen Kragarm:
Maximal 0,4 x Abstand Modulstützen



Die obere Montageschiene mit der Hammerkopfschraube und der Sperrzahnmutter an dem Kreuzverbinder befestigen. Anzugsdrehmoment: 35 Nm.



Die Einlegemutter in die Grundschiene eindrehen.

PV Standard



Modul wie im Bild 20 bis 28 dargestellt verlegen.



Fertig verlegtes Modulfeld im Kreuzschienenverbund.

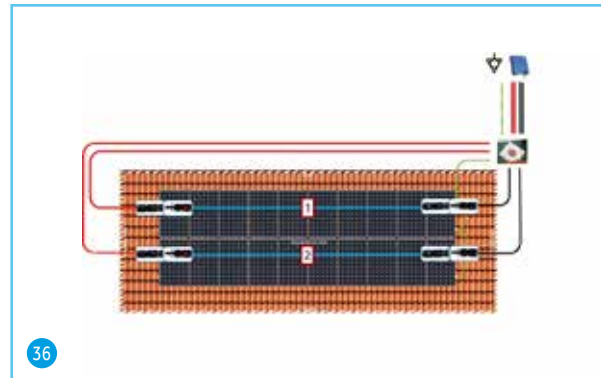
7. MODULE ELEKTRISCH VERBINDEN

Strangplan

Beispiel für eine PV Standard Anlage mit 20 Modulen Verschaltung:

1. String: 1 x 10 Module

2. String: 1 x 10 Module



Solkabel MC4 (6 mm²) Buchse – Offen – 25 m, 50 m, 100 m



Solkabel MC4 (6 mm²) Stecker – Offen – 25 m, 50 m, 100 m



Brückenkabel – Solkabel MC4 (4 mm²) Stecker – Buchse – 2 m



Verbindung der Module untereinander



Strangnummern / Stringnummern



Potentialausgleich der PV Standard Module



MC4-Stecker

MC4-Buchse

8. POTENTIALAUSGLEICH

Die Anlage ist in den örtlichen Schutzpotentialausgleich einzubeziehen. Normen und VDE Richtlinien (siehe Punkt 3.5) sind einzuhalten. Bitte beachten Sie auch die landesspezifischen Vorschriften der Netzbetreiber und Behörden. Dazu sind alle Module und Schienen mit der Potentialausgleichsleitung zu verbinden und an den Hauptpotentialausgleich des Gebäudes anzuschließen.

Wichtige Hinweise

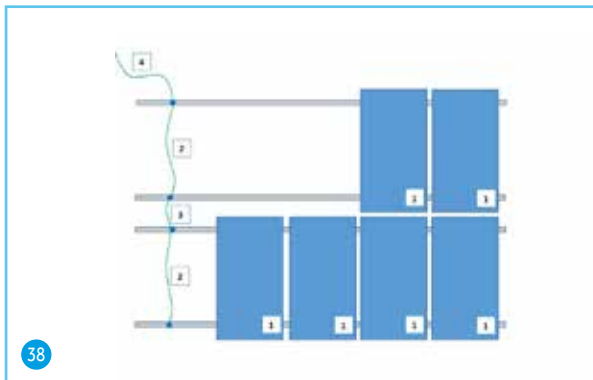
- Schon in der Planungsphase abklären, ob Anforderungen an den Blitzschutz gestellt werden.
- Bei Anforderungen an den Blitzschutz bzw. bei bestehender Blitzschutzanlage ist die PV-Anlage von einer Blitzschutz-Fachkraft in die Blitzschutzanlage zu integrieren.

Empfehlungen für Potentialausgleichsleitungen

Wenn keine Anforderung an den Blitzschutz bestehen:

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

8.1 PRINZIPDARSTELLUNG POTENTIALAUSGLEICH



- 1 Modul zu Montageschiene
Verbindung mit Potentialausgleichsklemme
- 2 Montageschiene unter einer Modulreihe
- 3 Montageschiene zweier Modulreihen
- 4 Verbindung mit der Hauptpotentialausgleichsschiene

8.2 POTENTIALAUSGLEICH MONTAGESCHIENEN UNTEREINANDER



Hammerkopfschraube M10 x 20 mm mit
Speerzahnmutter M10 (Schlüsselweite 15 mm)

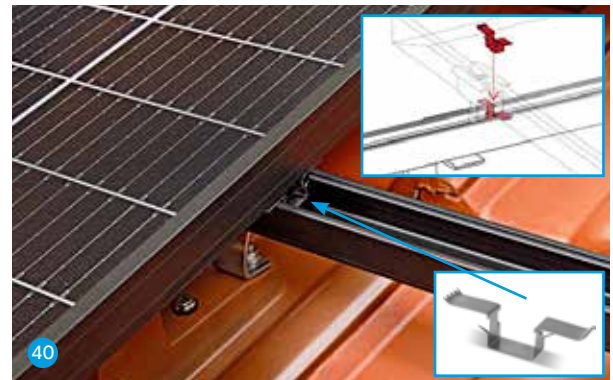
Potentialausgleichskabel Kabelschuhe geschlossen

Hinweis:

Kabel am Modul oder der Montageschiene befestigen.
Kabel sollten nicht auf der Dachfläche aufliegen.



8.3 PRINZIPDARSTELLUNG POTENTIALAUSGLEICH



9. KABELDURCHFÜHRUNG FÜR GENEIGTE DAECHER

Solar- / Kabeldurchgänge von Braas



Solar-Kabelmanschette



Stellen Sie die Durchführung der Strangleitungen zum Wechselrichter durch die Zusatzmaßnahme fachgerecht her.

PV Standard

10. 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!



11. 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.

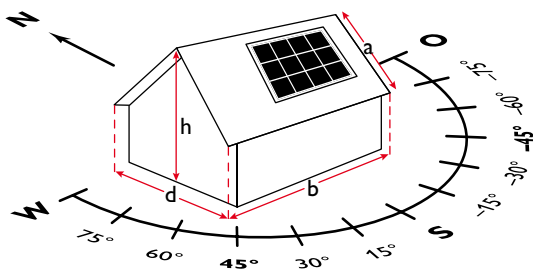


Schalten Sie vor Arbeiten an Modulen diese durch einen Freischalter stromlos, da sonst Lichtbögen entstehen können.
Vor Arbeiten am System den Wechselrichter wechselstrom- und gleichstromseitig freischalten.
Steckverbindungen niemals unter Laststrom ziehen.

12. INBETRIEBNAHME- UND ABNAHMEPROTOKOLL

1. Anlagenbetreiber	2. Standort der Anlage (falls abweichend von 1.)
Name / Bezeichnung	Gebäudebezeichnung
Straße / Hausnummer bzw. Postfach	Straße / Hausnummer
PLZ / Ort	PLZ / Ort
Ansprechpartner	Ansprechpartner
Telefon	Telefon
Fax	Fax
E-Mail	E-Mail
3. Montagebetrieb	
Firma	
Straße / Hausnummer bzw. Postfach	
PLZ / Ort	
Ansprechpartner / Durchwahl	
Telefon	
Fax	
E-Mail	
Datum der Montage	
4. Elektrobetrieb	5. Inbetriebnahme (falls abweichend von 4.)
Firma	Firma
Straße / Hausnummer bzw. Postfach	Straße / Hausnummer bzw. Postfach
PLZ / Ort	PLZ / Ort
Ansprechpartner / Durchwahl	Ansprechpartner / Durchwahl
Telefon	Telefon
Fax	Fax
E-Mail	E-Mail
Datum der Elektroinstallation	Datum der Inbetriebnahme

6. Anlagendaten



Dachneigung _____ °

Ausrichtung _____ °

Aufdach

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 ☐ Wolzig ☐ Unbeständig

Messungen der Stränge

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

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

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



BRAAS

Innendienst

T 06104 800 1000

F 06104 800 1010

E innendienst@bmigroup.com

Solarberatung

T 06104 800 1060

E solarberatung.de@bmigroup.com

BMI Deutschland GmbH

Frankfurter Landstraße 2–4

61440 Oberursel

bmigroup.de