

Empfehlungen zu Potentialausgleich und Blitzschutz



because you can build on us

Inhalt

Informationen zum Leitfaden	3
Potentialausgleich und Erdung	3
Blitzschutz und Blitzstromtragfähigkeit	4
Komponenten für den Potentialausgleich	6
Erdung von Modulrahmen	10
Schrägdach	12
Flachdachsysteme	17
Gründachsysteme	23

Informationen zum Leitfaden

Das vorliegende Empfehlungsschreiben behandelt auf Basis der technischen Regelwerke die theoretischen Grundlagen und Durchführung von Maßnahmen im Bezug auf Potentialausgleich und Blitzschutz von PV-Systemen im Allgemeinen sowie der sflex Gestellsysteme im Speziellen. Der Leitfaden basiert zum größten Teil auf den relevanten Abschnitten der deutschen Normen DIN VDE 0100, VDE 0185 (bzw. den europäischen Pendanten DIN EN 62305 und DIN EN 62561) sowie der IEC 61730.

Im zweiten Teil finden sich Anwendungsbeispiele der sflex Gestellsysteme. Die Montage sowie Funktionsweise der Erdungskomponenten aus dem sflex Portfolio, welche bei den jeweiligen Anwendungsbeispielen zum Einsatz kommen, sind im ersten Teil beschrieben.

Wir weisen an dieser Stelle darauf hin, dass hinsichtlich der Planung und Ausführung die nationalen Normen und Richtlinien zu berücksichtigen sind. Außerdem sind die jeweiligen Empfehlungen und Installationshinweise des Modul- und Wechselrichterherstellers zu beachten.

Die Planung und Umsetzung von Blitzschutzmaßnahmen sowie das gesamte Beschaltungskonzept erfolgen in jedem Fall durch Blitzschutz-Fachkräfte und ist mit einem Blitzschutz-Planungsbüro abzustimmen.

Potenzialausgleich und Erdung

Der Potentialausgleich dient dazu alle metallischen Teile in und auf einem Haus auf ein annähernd gleiches Potential zu bringen, indem diese elektrisch leitfähig miteinander verbunden werden. Auf diese Weise wird eine gefährliche Berührungsspannung zwischen zwei metallenen Teilen verhindert und somit Personen vor einem potenziellen elektrischen Schlag geschützt.

Bei einer PV-Anlage handelt es sich ebenfalls um einen Bestandteil der Gebäudekonstruktion, weshalb gemäß DIN VDE 0100 alle metallischen Einzelteile und Schienen des Montagesystems zum Zwecke der elektrischen Sicherheit dauerhaft leitfähig miteinander verbunden und in den örtlichen Potentialausgleich eingebunden werden müssen. Die Mindestquerschnitte für den Schutzpotentialausgleich betragen gemäß DIN VDE 0100 6 mm² für Kupferkabel oder 16 mm² für Aluminium Runddraht.

Der Potenzialausgleich ist die Voraussetzung für die Erdung. Hierbei werden alle metallischen Konstruktionen, die zuvor per Potenzialausgleich auf das gleiche Potential gebracht wurden, über einen Erdungskabel und der Haupterdungsschiene mit der Erde verbunden. Schutzerdung kann auch der Funktionserdung dienen, nicht jedoch umgekehrt.

Bei der Funktionserdung handelt es sich im Gegensatz zum Potentialausgleich bzw. der Erdung zum Zwecke des Personenschutzes um eine Maßnahme für den regulären Betrieb der PV-Anlage, damit z.B. Störströme sicher abgeleitet werden können.

Blitzschutz und Blitzstromtragfähigkeit

PV-Anlagen sind aufgrund der hohen Spannungen und Ströme sowohl durch direkte als auch durch nahe Blitzeinschläge gefährdet, welche große Schäden und auch Brände hervorrufen können. Die Blitzschutz-Norm DIN EN 62305 (VDE 0185) ist u.a. die Basis für die zu treffenden Schutzmaßnahmen für PV-Anlagen in Bezug auf äußeren und inneren Blitzschutz (Überspannungsschutz).

Die Aufgabe des äußeren Blitzschutzes ist es, den Blitzstrom durch Fangstangen aufzufangen und über maschenförmig verlegten Fangleitungen an bzw. in den Gebäudewänden in die Erde abzuleiten. Der äußere Blitzschutz kann jedoch bei einem Blitzschlag Schäden an elektrischen Einrichtungen im Inneren des Gebäudes nicht verhindern. Ein Blitz kann über elektrische Leitungen auch in das Innere von Gebäuden eindringen und dort weitere Zerstörungen anrichten.

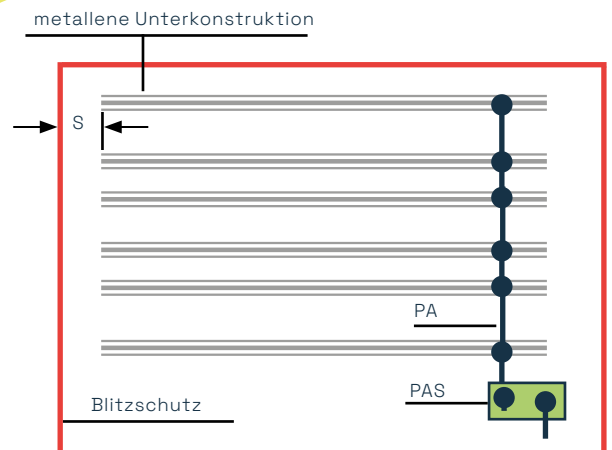
In Bezug auf die PV-Anlage hat der innere Blitzschutz demnach die Funktion gefährliche Funkenbildung zwischen dem äußeren Blitzschutzsystem und dem PV-Stromversorgungssystem zu vermeiden. Funkenbildung kann z.B. dann entstehen, wenn aufgrund eines vom Blitzstrom durchflossenen Leiters (Ableitung) hohe Potentialunterschiede zur PV-Anlage entstehen.

Aus diesem Grund ist ein Blitzschutzpotentialausgleich bzw. eine Funktionserdung erforderlich und Basis des inneren Blitzschutzes. Bei der Installation von PV-Anlagen gemäß VDE 0185 sind folgende drei Fälle zu unterscheiden:

1. Die PV-Anlage liegt nicht in exponierter Lage und es ist kein äußeres Blitzschutzsystem vorhanden: In diesem Fall sollte der Leiterquerschnitt der Funktionserdung des Montagesystems nicht kleiner als 6 mm² Kupfer bzw. 16 mm² Aluminium sein.

2. Die PV-Anlage befindet sich im Schutzbereich von Fangeinrichtungen und der nach EN 62305-3 errechnete Trennungsabstand S gemäß der Abbildung unten ist eingehalten: In diesem Fall sollte ebenfalls ein Leiterquerschnitt der Funktionserdung des Montagesystems von mind. 6 mm² Kupfer bzw. 16 mm² Aluminium gewählt werden. Die Einhaltung

des Trennungsabstandes bedeutet, dass alle Teile der PV-Anlage (Module, Gestell, Leitungen, Kabeltrassen, etc.) diesen einhalten müssen. Blitzströme werden in diesem Fall außen am Gebäude abgeleitet. Es kann ein Platzverlust auf dem Dach durch nicht nutzbare Flächen entstehen.



3. Die PV-Anlage befindet sich im Schutzbereich von Fangeinrichtungen und der Trennungsabstand S kann nicht eingehalten werden, weil z.B. dadurch ein Großteil der Dachfläche nicht genutzt werden kann. Hierbei ist zu beachten, dass Blitzströme in das Gebäude eingeleitet werden und somit Schutzmaßnahmen im Gebäude notwendig sind. Es gilt zwei Fälle zu unterscheiden:

a. Blitzstromtragfähige Verbindungen: In diesem Fall ist das bereits untereinander verbundene Montagesystem an das äußere Blitzschutzsystem entsprechend der Abbildung unten anzuschließen. Die Fangeinrichtungen werden mehrfach mit dem Montagegestell verbunden. Diese Verbindungen müssen blitzstromtragfähig ausgeführt sein und es sind zugelassene Verbindungsbauteile zu verwenden. Der Leiterquerschnitt sollte mindestens 16 mm² Kupfer oder 25 mm² Aluminium aufweisen. Auch in diesem Fall hat das Montagegestell nicht die Funktion eines Blitzableiters, weshalb es in sich keine Blitzstromtragfähigkeit aufweisen muss. Die Planung zur Einbindung der Anlage in den bestehenden äußeren Blitzschutz, und damit auch die Anzahl der Verbindungen zum äußeren Blitzschutz, muss zwingend durch eine Blitzschutzfachkraft erfolgen.

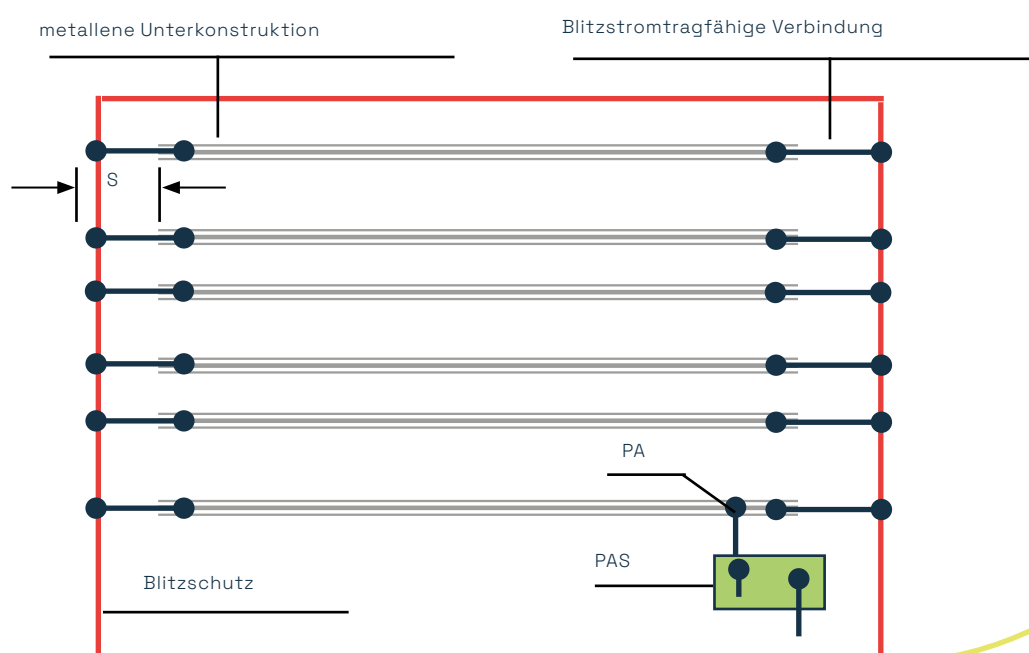
b. Blitzstromtragfähigkeit: Sofern ein Teil des äußeren Blitzschutzes vom Montagesystem übernommen wird, muss das Gestellsystem blitzstromtragfähig geplant und ausgeführt sein. Die Verbindungen zwischen den einzelnen Komponenten des Gestellsystems müssen hierfür den Nachweis für die Blitzstromtragfähigkeit nach Klasse H gemäß DIN EN 62561-1 (VDE 0185-561-1) führen. Außerdem besteht auch die Möglichkeit die Unterkonstruktion blitzstromtragfähig auszuführen, wenn der Blitzschutzpotentialausgleich mit einem Leiterquerschnitt von 16 mm² Kupfer oder 25 mm² Aluminium durchgeführt ist.

An dieser Stelle ist festzuhalten, dass heutzutage bei der Benutzung eines Aluminium Runddrahtes üblicherweise,

obwohl nicht notwendig, ein Leiterdurchmesser von 8 mm bzw. ein Leiterquerschnitt von 50 mm² im Sinne des

Schutz- und Blitzschutzpotentialausgleichs in einem verwendet wird.

Für alle o.g. Fälle besteht ggf. die Notwendigkeit von Überspannungsschutzeinrichtungen (SPDs) des Typ 1 oder 2 auf der DC- und AC-Seite, welche es zu beachten gilt. Die Planung und Umsetzung von Blitzschutzmaßnahmen sowie das gesamte Beschaltungskonzept erfolgen in jedem Fall durch Blitzschutz-Fachkräfte und ist mit einem Blitzschutz-Planungsbüro abzustimmen.



Blitzstromtragfähigkeit bei den sflex Systemen

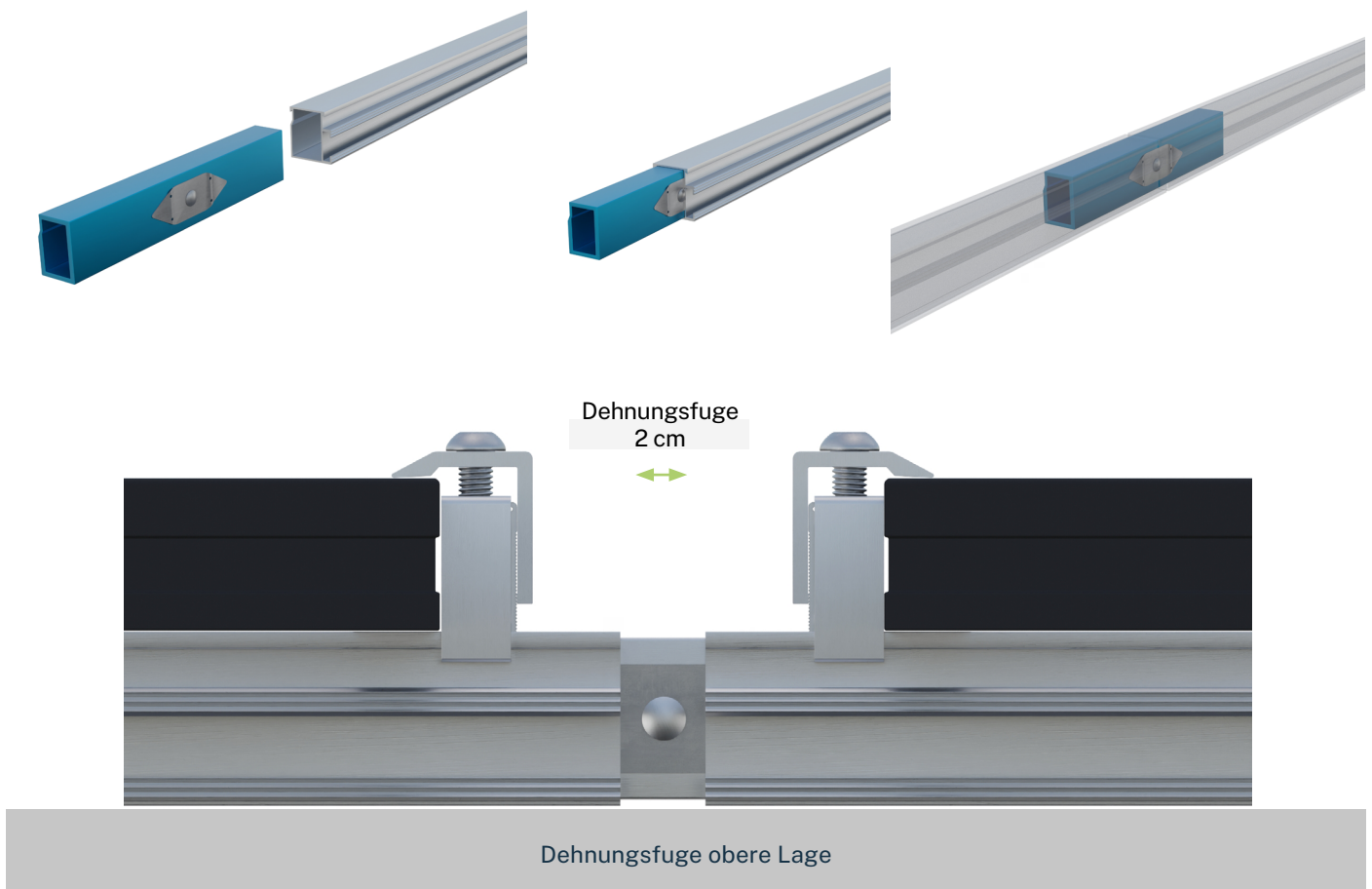
Im Rahmen der durchgeführten Tests wurde der Nachweis der Blitzstromtragfähigkeit nach Klasse H für das sflex LEICHT-mount RAIL 2.1 System erbracht. Die Steckverbindungen haben die Anforderungen der Prüfnorm EN 62561-1 erfüllt. Somit kann das Montagesystem unter der Bedingung einer durchgehenden Querstrebenverbindung als natürlicher Bestandteil der Ableitung einer Blitzschutzanlage eingesetzt werden. Diese Tests wurden ebenfalls für das Flat Direct System durchgeführt und die erforderlichen Nachweise dafür erbracht.

Komponenten für den Potenzialausgleich

sflex bietet je nach Anforderung unterschiedliche Bauteile und Komponenten, um einen Potentialausgleich des Montagesystems durchzuführen. Dazu können u.a. systemspezifische Eigenschaften, wie z.B. die Verbinder-Technologie, genutzt werden.

Werden für die Montage Systemträger eingesetzt und aneinandergereiht, kann die erdschlüssige Verbindung zwischen den Schienen durch den entsprechenden Verbinder mittels Edelstahl-Erdungsblättchen, welches mit

jeweils zwei „Bohrkränzen“ auf beiden Seiten ausgestattet ist, hergestellt werden. Gemäß der Abbildung unten schiebt man hierzu die Systemträger mit Druck bündig auf den dazugehörigen Verbinder zusammen. Die erdschlüssige Verbindung funktioniert auch bei Dehnungsfugen. Die Schienenverbinder mit Erdungsblech verfolgen lediglich das Ziel eines normgerechten Potentialausgleichs. Zusammen mit den entsprechenden Schienen erfüllen sie nicht die Normen einer Blitzstromtragfähigkeit. Für diesen Zweck müssen zusätzliche Maßnahmen getroffen werden.



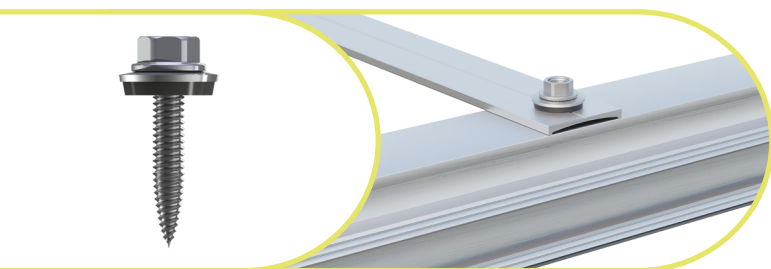
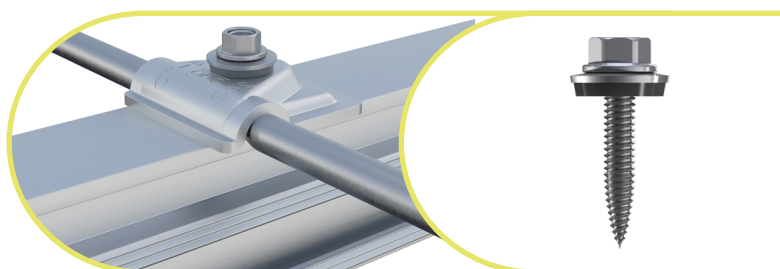
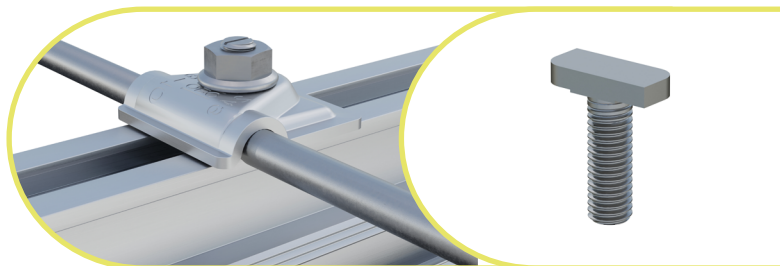
Die Systemträger können bei einlagigem Aufbau untereinander erdschlüssig verbunden werden. Dafür eignen sich die OBO Potentialausgleichsklemme mit einem Aluminium Runddraht oder die sflex Aluleiste 3-27-1160 mm.

Variante 1

Potentialausgleich mit Aluminium Runddraht

Die Hammerkopfschraube der Potentialausgleichsklemme wird zur Montage in den oberen Hammerkopfkanal des Systemträgers eingeschoben und nach Einlegen des Aluminium Runddrahtes formund kraftschlüssig durch die Sperrzahnmutter angezogen. Dabei ist auf die richtige Ausrichtung der Hammerkopfschraube im Kanal des Systemträgers zu achten.

Beim Systemträger die keinen obigen Hammerkopfkanal besitzen (z.B. ST-AK 5 40), kann die Potentialausgleichsklemme direkt auf die Oberseite des Aluminiumprofils mittels Dünnschraube montiert werden.

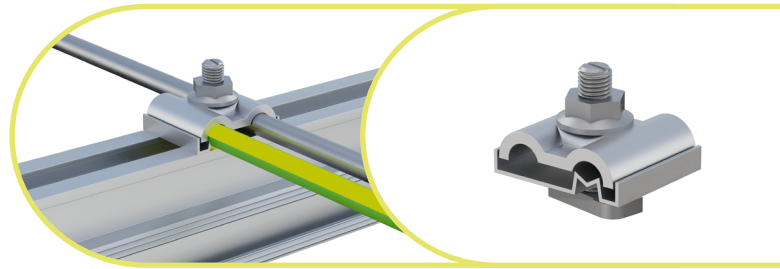


Variante 2

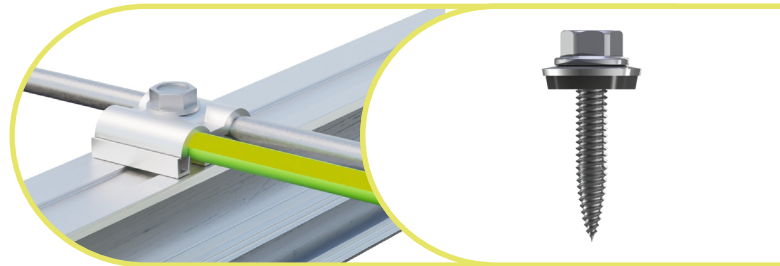
Potentialausgleich mit sflex Aluleiste 3-27-1160 mm

Die sflex Aluleiste 3-27-1160 mm kann direkt auf die Oberseite oder im obenliegenden Hammerkopfkanal des Aluminiumprofils mittels einer Dünnschraube montiert werden.

Natürlich können die Schienen untereinander auch mit einem Kupferleiter elektrisch verbunden werden. Hierbei sind geeignet Edelstahl-Kabelschuhe zu , um eine Kontaktkorrosion zwischen Aluminium und Kupfer zu vermeiden. Die DEHN UNI-Erdungsklemme mit Hammerkopfschraube und Sperrzahnmutter dient der Einbindung des bereits verbundenen Montagesystems in den Potentialausgleich des Gebäudes, indem sie eine elektrische Verbindung des Aluminium Runddrahtes über einen Potentialausgleichsleiter zur Haupterdungsschiene im Gebäude herstellt. Ein Edelstahl-Zwischenelement vermeidet Kontaktkorrosion zwischen Kupfer und Aluminium.

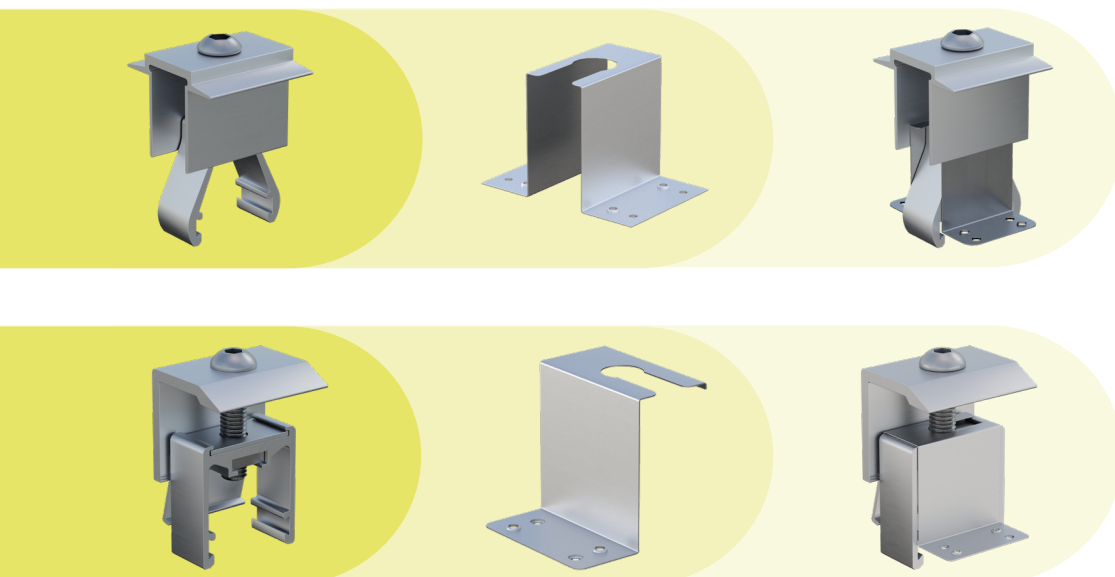


Die Montage erfolgt wie oben beschrieben mit der Ergänzung, dass vor Festziehen der Sperrzahnmutter neben dem Aluminium Runddraht der Potentialausgleichsleiter zum Zwecke der Erdung eingeschoben werden muss. Der Durchmesser des Klemmbereichs für den Aluminium Runddraht liegt zwischen 8-10 mm, während der Klemmbereich des ein- bzw. mehrdrähtigen Anschluss-Querschnittes zwischen 4-50 mm² beträgt.



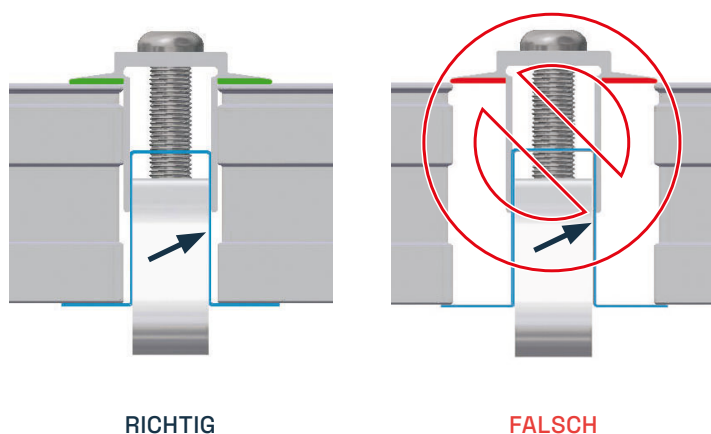
Falls erforderlich, können zusätzlich die Rahmen der PV-Module in den Potentialausgleich miteinbezogen werden. Hierzu empfehlen wir die sflex Modulhalter und Endhalter mit dem speziell dafür entwickelten optional verfügbaren Erdungsblechen (siehe hierzu auch Abschnitt „Erdung von Modulrahmen“).

Dazu werden die Erdungsbleche, wie in der Abbildung dargestellt, seitlich zwischen Klammer und Kappe in den Modulhalter eingeschoben, womit das Modul zwischen Blech und Kappe positioniert wird. Das Erdungsblech besitzt an den Seitenflügeln auf der Unter- und Oberseite jeweils zwei „Bohrkränze“, welche bei der Montage in die dünne Eloxalschicht der Modulrahmen durchzudringen vermögen



Das Erdungsblech wird dadurch beim Festziehen der Modulhalter- bzw. Endhalter-Schraube von der Unterseite des Modulrahmens gegen den Systemträger gepresst, womit eine erdschlüssige Verbindung zwischen Rahmen und Unterkonstruktion hergestellt wird. Dies trifft auf die PV-Module an den beiden Seiten des Modulhalters zu, weshalb ausschließlich eine Mittelklemme samt Erdungsblech pro zwei Module benutzt werden muss. In diesem Zusammenhang ist darauf zu achten, dass der Modulhalter die beiden Modulrahmen mit der definierten Klemmfläche des Modulherstellers klemmt..

Montage mit Erdungsblech



Erdung von Modulrahmen

PV-Module sind in den allermeisten Fällen mit der Schutzklasse II (SK-II) versehen. Um in der EU vertrieben zu werden, müssen alle PV-Module das CE-Kennzeichen besitzen, welches die Einhaltung der IEC 61730 und folglich die SK-II voraussetzt. Diese Schutzklasse ist mit einem doppelten Quadrat gekennzeichnet, das auf der Anschlussdose des PV-Moduls, wie in der Abbildung dargestellt, angebracht ist.

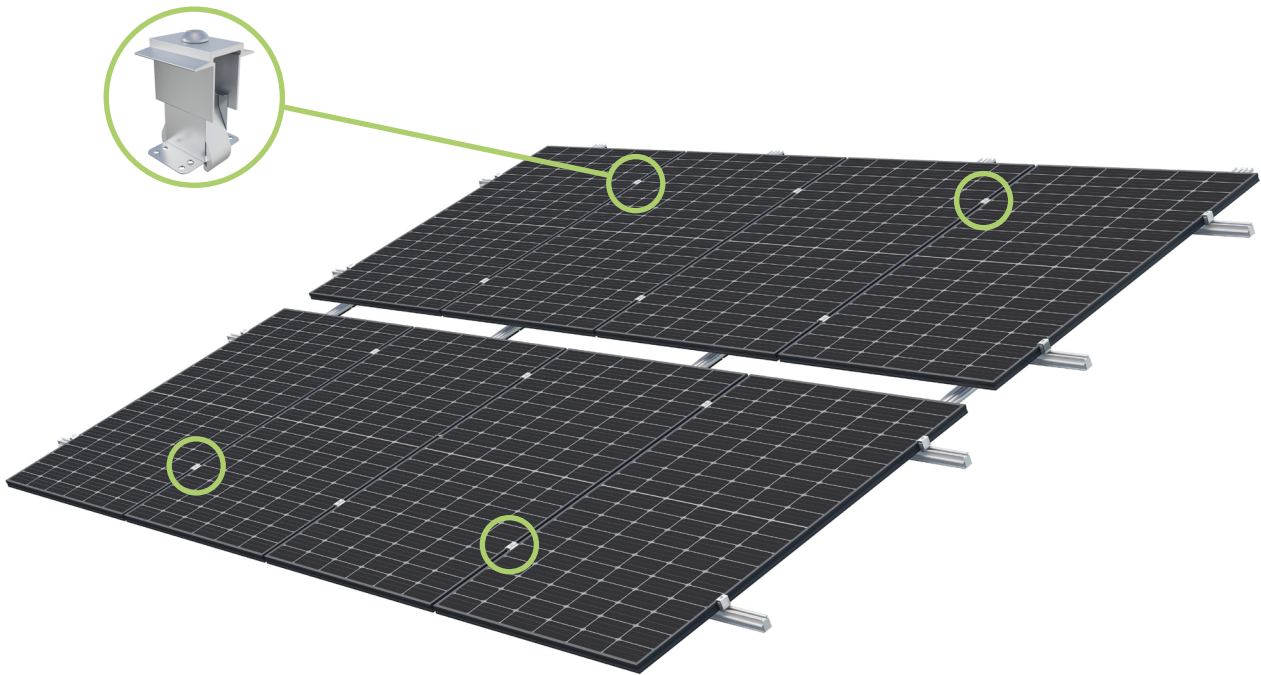


Bei SK-II Geräten handelt es sich um elektrische Betriebsmittel mit verstärkter Isolierung bei denen die Isolation zwischen dem Stromkreis und dem Gehäuse so gut ist, dass keine Gefahr von den spannungsführenden Teilen ausgeht. Gemäß VDE 0100 bzw. IEC 60364 ist in diesen Fällen die Erdung mittels Schutzleiter aus Personenschutzgründen ausgeschlossen.

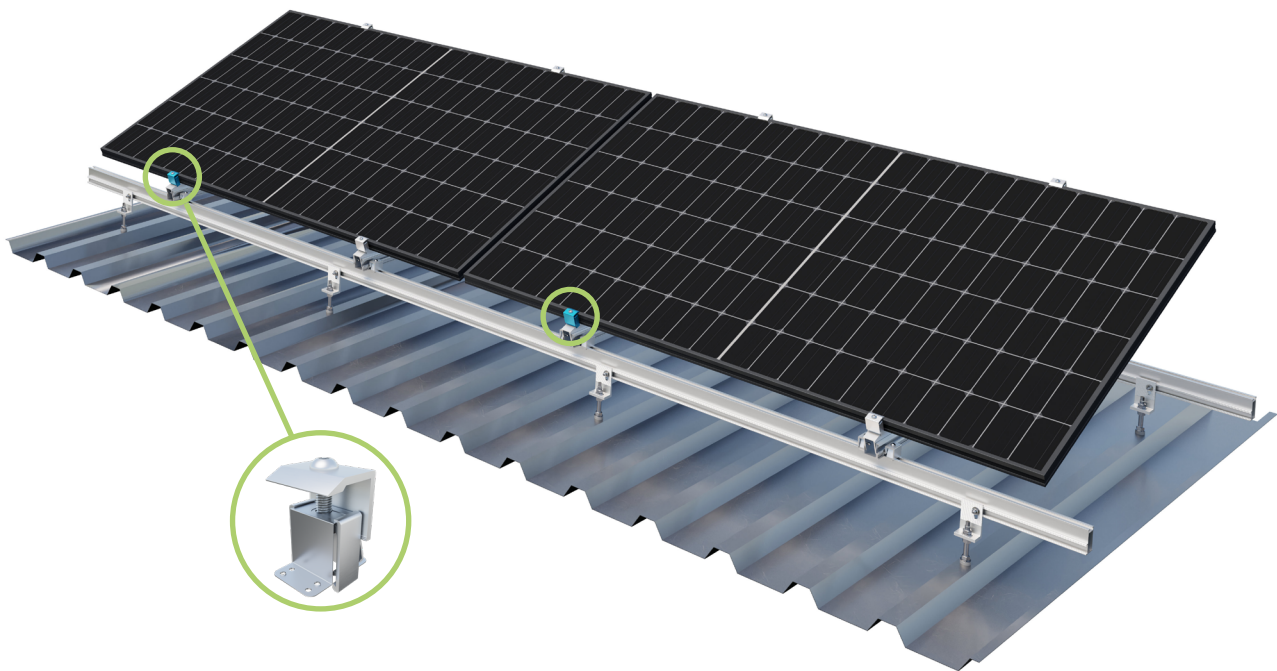
In der IEC 61730 wird jedoch auch darauf hingewiesen, dass es sich beim Modulrahmen um eine Hilfskonstruktion zur Montage handelt, d.h. dass der Rahmen gemäß dieser Definition nicht mehr zur Einheit SK-II-Betriebsmittel gezählt wird. Folglich darf der Modulrahmen in diesem Sinne geerdet werden, wobei dann von einer Erdung des Montagesystems über den Modulrahmen gesprochen wird.

Außerdem wird vermehrt von Modulherstellern eine Erdung der Rahmen in der Montageanleitung vorgeschrieben bzw. empfohlen. Eine Modulrahmen-Erdung kann zudem auch von Wechselrichter-Herstellern empfohlen werden. Bei der Entscheidung, ob nun der Modulrahmen geerdet werden soll oder nicht, empfehlen wir die Installationsvorgaben des Modul- bzw. Wechselrichterherstellers zu beachten. Außerdem gibt es diesbezüglich länderspezifische Vorschriften, welche es zu beachten gilt.

Falls Sie bei Ihrer PV-Anlage die Modulrahmen in den örtlichen Potentialausgleich miteinbeziehen wollen, empfehlen wir diese nach dem Schema in der Abbildung unten vorzunehmen: je zwei PV-Module kommt ein Modulhalter mit Erdungsblech zum Einsatz.



Wenn es sich um Modulfelder oder Montagesysteme und -ausrichtungen der PV-Module handelt, bei denen ausschließlich Endhalter verwendet werden, empfehlen wir, die Erdung gemäß dem Schema in der untenstehenden Abbildung vorzunehmen. Für jedes PV-Modul sollte ein Erdungsblech (EH) eingesetzt werden.



Schrägdach

Sollten mehrere Modulfelder auf dem Dach installiert werden, müssen alle Felder in den Potentialausgleich mit eingebunden und an die Haupterdungsschiene angebunden werden.

Das Verbinden der Modulfelder untereinander empfehlen wir mittels Aluminium Runddraht und Potentialausgleichsklemme durchzuführen. Thermischen Ausdehnungen kann ggf. durch das Einbringen von Schlaufen entgegengewirkt werden.

Alternativ kann dies auch mit einem geeigneten Kupferkabel mit Kabelschuh aus Edelstahl geschehen, welcher an einer geeigneten Verschraubung (z.B. an der Hammerkopfschraube des Dachhaken-Schenkels) angebunden wird. Bei diesem Vorgehen empfehlen wir zwecks Kabelschutz

ein Leerrohr zu benutzen bzw. im Falle eines Ziegeldaches das Kabel unter den Dachpfannen durchzuführen.

Für die Mindestquerschnitte der Verbindungen verweisen wir auf die Abschnitte „Potentialausgleich/ Erdung“ und „Blitzschutz“.

Die niederohmige Verbindung vom äußersten Punkt zur Haupterdungsschiene sollte vor Inbetriebnahme überprüft werden.

Sollte der Widerstand zwischen diesen beiden Punkten gemäß DIN VDE 0100 $>1 \text{ ohm}$ sein, empfehlen wir die Anzahl an Verbindungen zwischen den Modulfeldern zu erhöhen. Modulhalter mit Erdungsblech zum Einsatz.

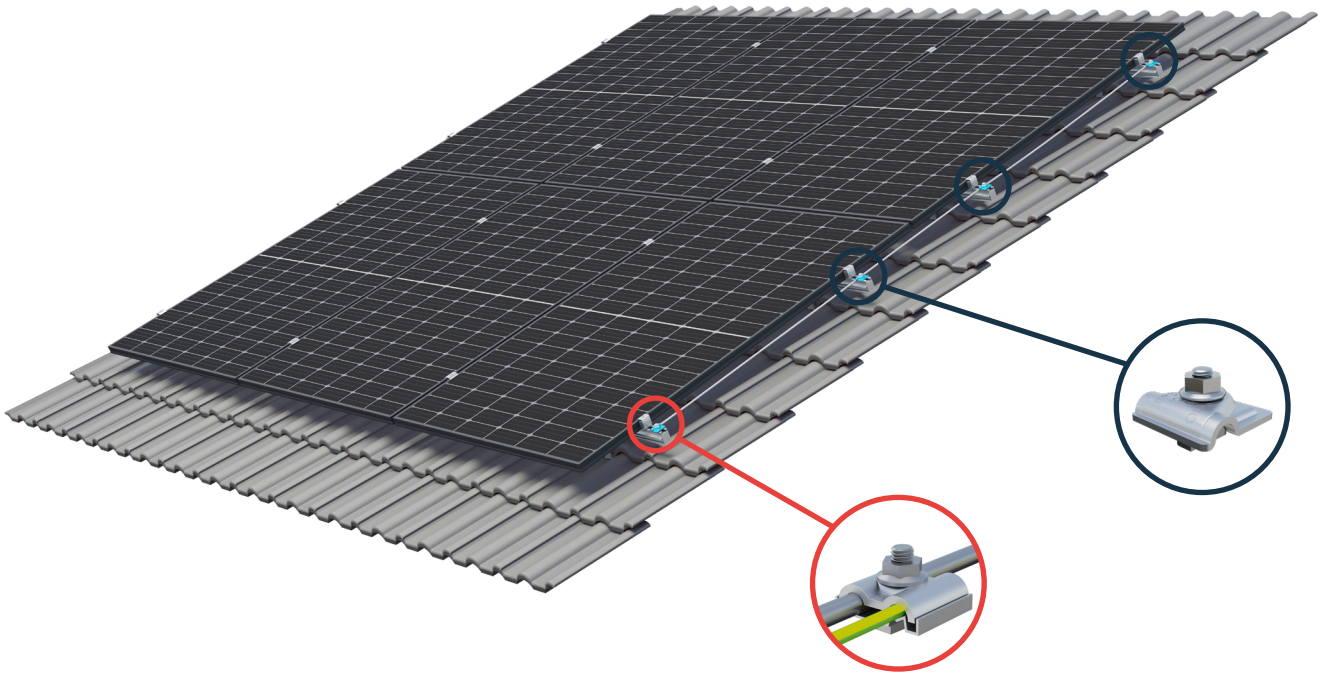


Einlagige Montage mit durchgehenden Systemträgern

sflex Systeme: Ziegeldach einlagig, Winkel Blechmontage, Stockschraube einlagig, Delta Dreieck

Variante 1

Potentialausgleich mit Aluminium Runddraht und Erdungsklemme



Der Potentialausgleich ist bei einem einlagigen Aufbau mit durchgehenden Systemträgern in Schienenrichtung mittels Schiene und eventuellen Verbindern gegeben.

Die Verbindung zwischen den einzelnen Modulspalten (bei Quermontage) bzw. Modulreihen (bei Hochkantmontage) kann mit Aluminium Runddraht und Potentialausgleichsklemme hergestellt werden.

Das Gestellsystem kann mithilfe eines Erdungskabels und der Erdungsklemme an die Haupterdungsschiene angeschlossen werden.

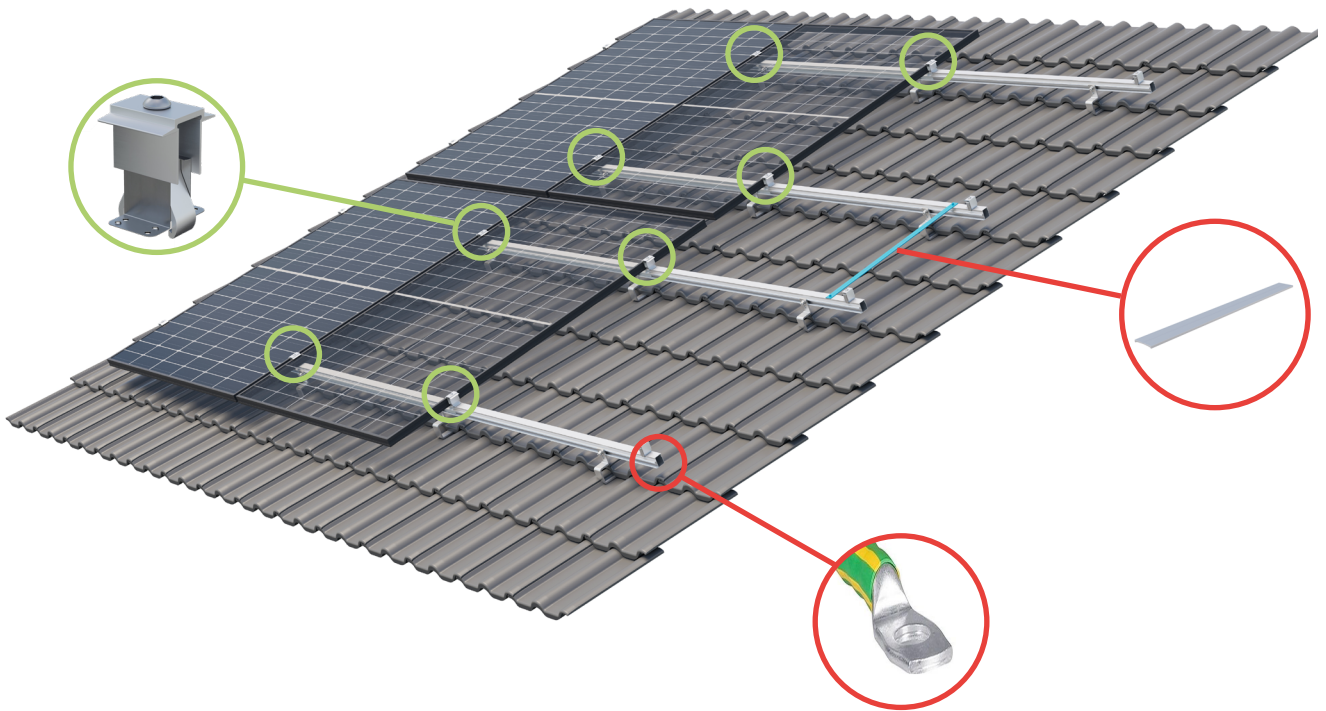
Alternativ kann das Erdungskabel mit geeignetem Kabelschuh auch zwischen Hammerkopfschraube und Sperrzahnmutter (z.B. beim DH) eingelegt werden.

Für die Mindestquerschnitte der Verbindungen verweisen wir auf die Abschnitte „Potentialausgleich/ Erdung“ und „Blitzschutz“.

Für eine etwaige Modulrahmenerdung verweisen wir Sie auf den Abschnitt „Erdung von Modulrahmen“.

Variante 2

Potentialausgleich mit sflex Aluleiste 3-27-1160 mm und Erdungskabel



Der Potentialausgleich ist bei einem einlagigen Aufbau mit durchgehenden Systemträgern in Schienenrichtung mittels Schiene und eventuellen Verbindern gegeben.

Die Verbindung zwischen den einzelnen Modulspalten (bei Quermontage) bzw. Modulreihen (bei Hochkantmontage) kann mit der sflex-Aluleiste 3-27-1160 mm in Kombination mit Modulhaltern bzw. Endhaltern und Erdungsblech hergestellt werden.

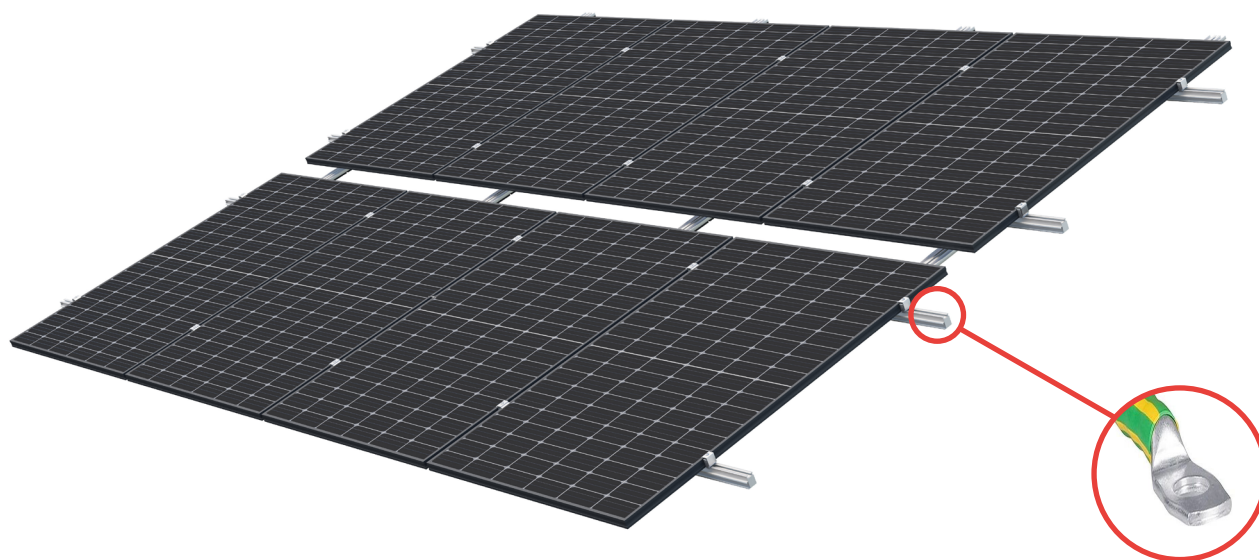
Das Gestellsystem kann in einer Ecke mittels Erdungskabel an die Haupterdungsschiene angeschlossen werden. Alternativ kann das Erdungskabel mit geeignetem Kabelschuh auch zwischen Hammerkopfschraube und Sperrzahnmutter (z.B. beim DH) eingelegt werden.

Für die Mindestquerschnitte der Verbindungen verweisen wir auf die Abschnitte „Potentialausgleich/ Erdung“ und „Blitzschutz“.

Für eine etwaige Modulrahmenerdung verweisen wir Sie auf den Abschnitt „Erdung von Modulrahmen“.

Kreuzverbund mit durchgehenden Systemträgern

sflex Systeme: Ziegeldach Kreuzverbund, Flat Direct



Beim Kreuzverbund mit durchgehenden Systemträgern ist ein Potentialausgleich sowohl in First- als auch in Ortgangsrichtung mittels Schiene und ev. Verbindern bereits gegeben.

Handelt es sich um eloxierte Schienen, empfehlen wir beide Lagen jeweils mittels Aluminium Runddraht und Potentialausgleichsklemmen und diese zusätzlich an einer Stelle mithilfe eines Kupferkabels und Hammerkopfschrauben untereinander zu verbinden.

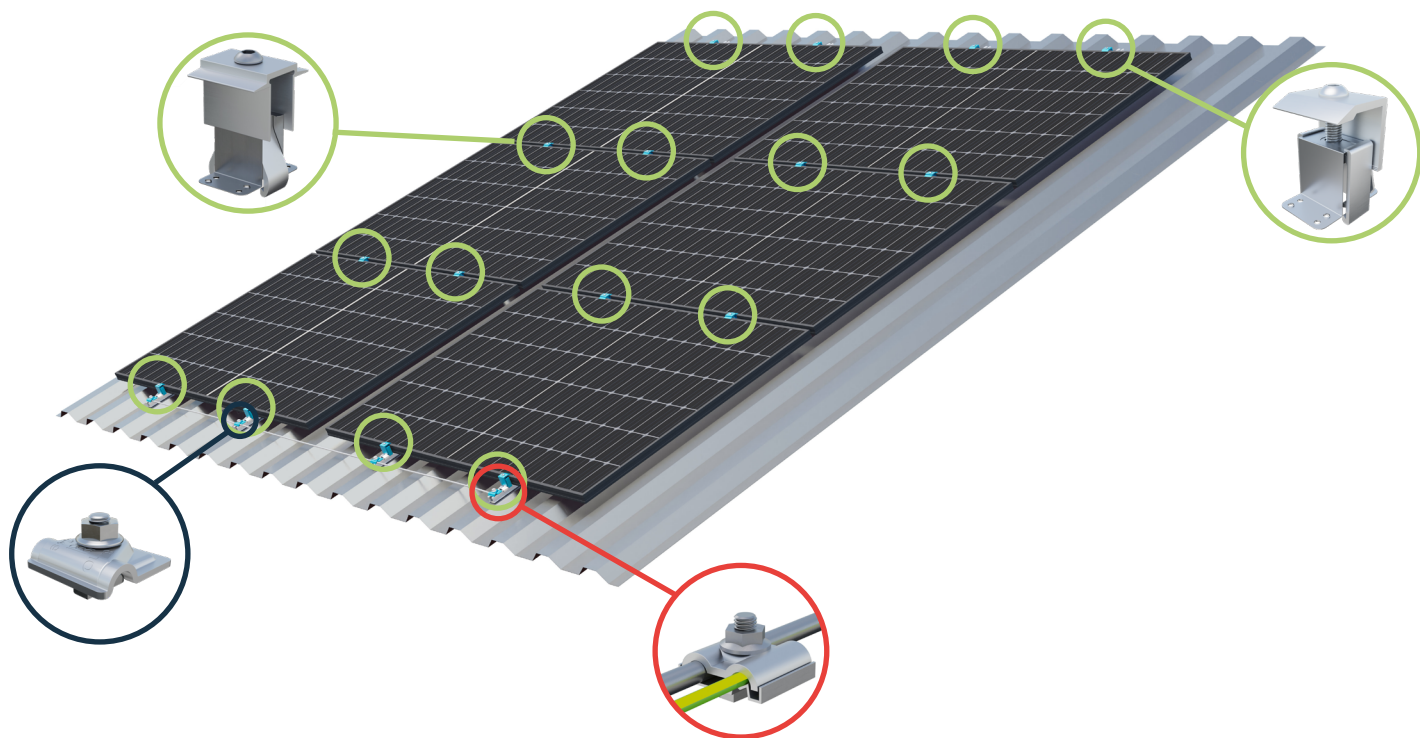
Das Gestellsystem muss lediglich noch in einer Ecke mittels Erdungskabel an die Haupterdungsschiene angeschlossen werden.

Für die Mindestquerschnitte der Verbindungen verweisen wir auf die Abschnitte „Potentialausgleich/ Erdung“ und „Blitzschutz“.

Für eine etwaige Modulrahmenerdung verweisen wir Sie auf den Abschnitt „Erddung von Modulrahmen“.

Direkte Montage Kurzschienensysteme: Trapez-, Well- und Stehfalzblech

sflex Systeme: Direktmontage HK 172/125, HK 125 XL, LIFT und VARIO Systeme, Trapezblechschienen, Stehfalzklemmen



Bei der direkten Montage der Module auf unsere sflex Kurzschienensysteme sowie unseren Stehfalzklemmen empfehlen wir den Potentialausgleich unter Einbeziehung der Modulrahmen mittels Modulhalter bzw. Endhalter und Erdungsblech vorzunehmen.

Es sollte darauf geachtet werden, dass bei Entnahme von Modulen bzw. aufgrund eines untypischen Modullayouts keine Lücken im Potentialausgleich entstehen und es zu isolierten Inseln kommt. Entsprechende Vorkehrungen sind sodann zu treffen.

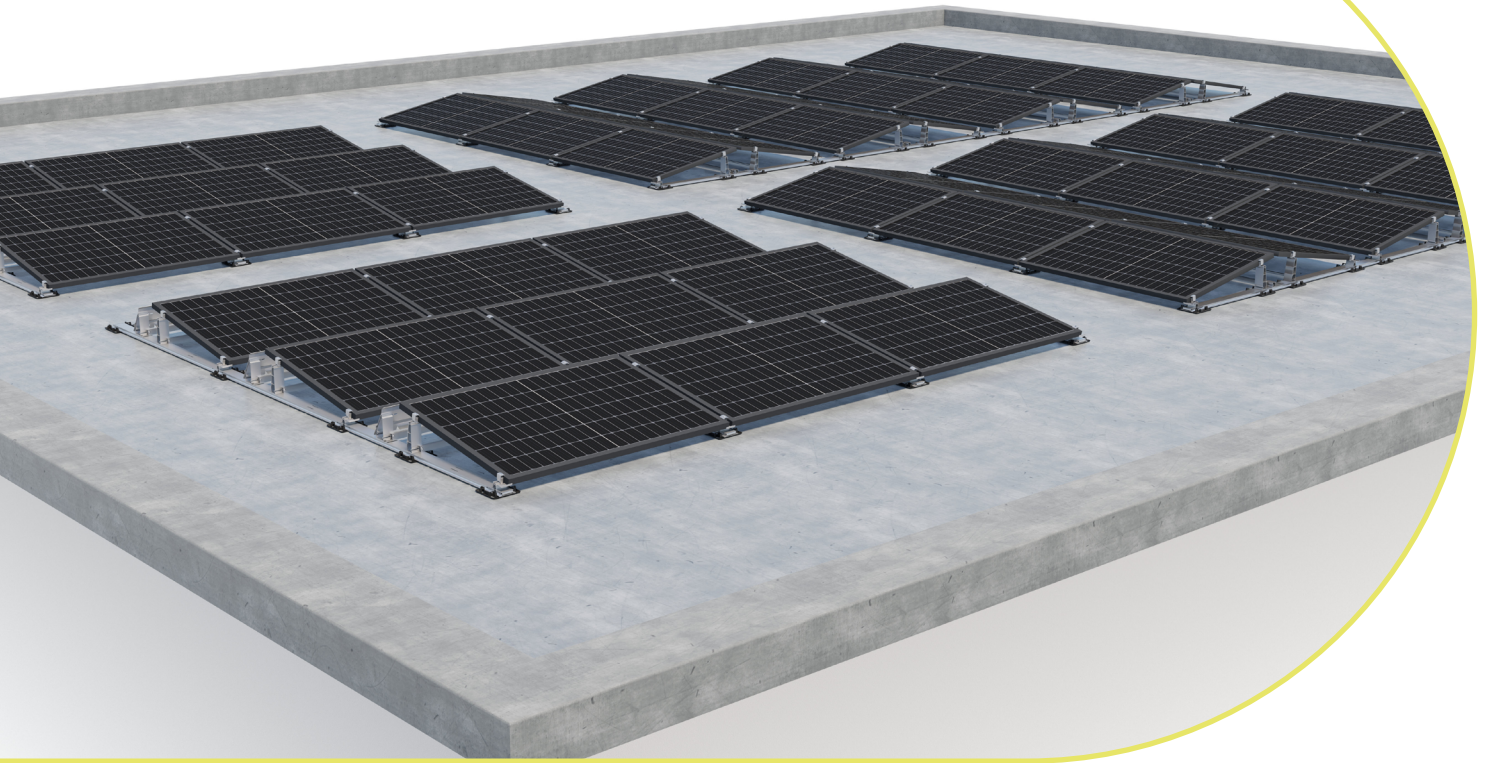
Die Verbindung zwischen den einzelnen Modulspalten (Quermontage) bzw. -reihen (Hochkantmontage) kann mittels Aluminium Runddraht und Potentialausgleichsklemme erfolgen.

Der Anschluss der PV-Anlage an die Haupterdungsschiene kann mit der Erdungsklemme und einem Kupferkabel mit Edelstahl-Kabelschuh durchgeführt werden.

Für die Mindestquerschnitte der Verbindungen verweisen wir auf die Abschnitte „Potentialausgleich/ Erdung“ und „Blitzschutz“.

Flachdachsysteme

leichtmount rail 2.1



Alle Modulfelder müssen in den Potentialausgleich mit eingebunden und an die Haupterdungsschiene angeschlossen werden. Wir empfehlen dies mittels Aluminium Runddraht und Potentialausgleichsklemme bzw. Erdungskabel und Erdungsklemme durchzuführen. Diese können z.B. am Schraubenkanal der Querstreben bzw. an den für das Seitenblech vorgesehenen Bohrungen mit einer geeigneten Schraube befestigt werden.

Alternativ kann der Potentialausgleich auch mit einem Kupferkabel und geeignetem Kabelschuh erfolgen.

Für die Mindestquerschnitte der Verbindungen verweisen wir auf die Abschnitte „Potentialausgleich/ Erdung“ und „Blitzschutz“.

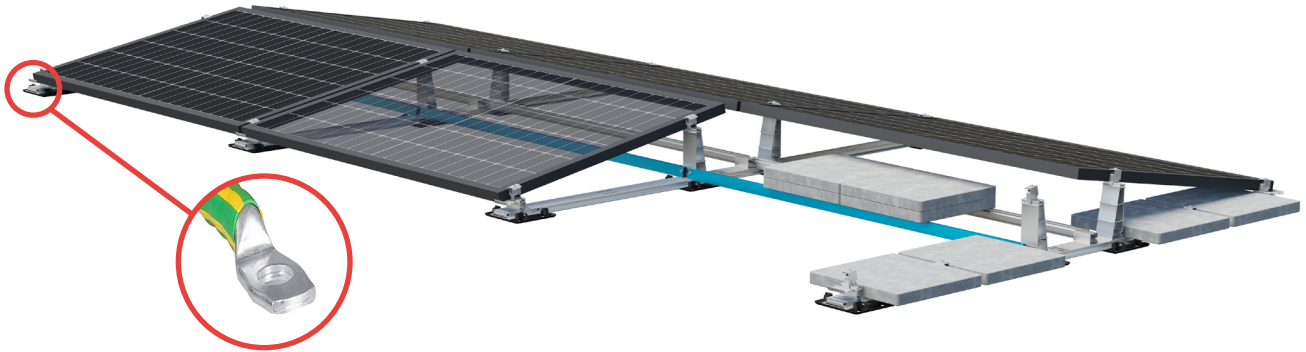
Aufgrund des Nachweises zur Blitzstromtragfähigkeit bei durchgehender Querstrebenverbindung, kann das LmR 2.1 auch einen Teil des äußeren Blitzschutzes übernehmen.

Die niederohmige Verbindung vom äußersten Punkt zur Haupterdungsschiene sollte vor Inbetriebnahme überprüft werden.

Sollte der Widerstand zwischen diesen beiden Punkten gemäß DIN VDE 0100 >1 ohm sein, empfehlen wir die Anzahl an Verbindungen zwischen den Modulfeldern zu erhöhen.

Bei Entnahme von Modulen, z.B. im Rahmen von Wartungsaktivitäten, muss Obacht gegeben werden, dass der Potentialausgleich des Montagesystems dadurch nicht unterbrochen wird und es zu isolierten Inseln kommt. In diesem Fall sind im Vorfeld entsprechende Vorkehrungen zu treffen, um eine geschlossene elektrische Verbindung aufrecht zu halten.

leichtmount 2.1 rail ost/west



Der Potentialausgleich ist in Ost-West Richtung durch die durchgehenden Bodenschienen bereits gegeben.

Sollte aufgrund der Projektplanung in Nord-Süd Richtung eine durchgehende Querstreben-Verbindung existieren, ist der Potentialausgleich auch in diese Richtung gegeben. Lückenhafte Querstrebenverbindungen könnten alternativ zum Zwecke des Potentialausgleiches auch ergänzt werden.

Andernfalls empfehlen wir den Potentialausgleich in Nord-Süd Richtung mittels Aluminium Runddraht und Potentialausgleichsklemme durchzuführen. Dies kann direkt an der Führung für die Querstreben­schienen mit einer

geeigneten Schraube befestigt werden.

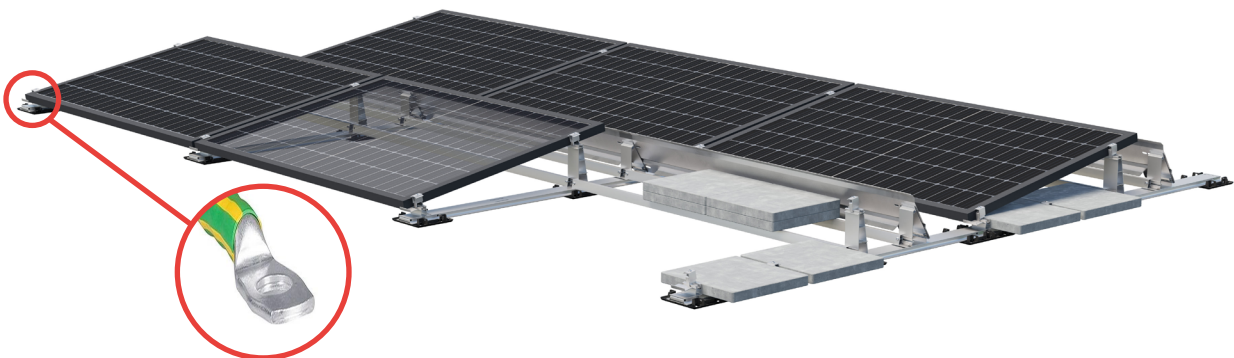
Eine erdschlüssige Verbindung mittels Modul- und Endhalter mit Erdungsblech ist ebenfalls in Nord-Süd Richtung möglich.

Alternativ kann das auch mit einem Kupferkabel und geeignetem Kabelschuh erfolgen.

Für die Mindestquerschnitte der Verbindungen verweisen wir auf die Abschnitte „Potentialausgleich/ Erdung“ und „Blitzschutz“.

Für eine etwaige Modulrahmenerdung verweisen wir Sie auf den Abschnitt „Erdung von Modulrahmen“.

leichtmount rail 2.1 süd



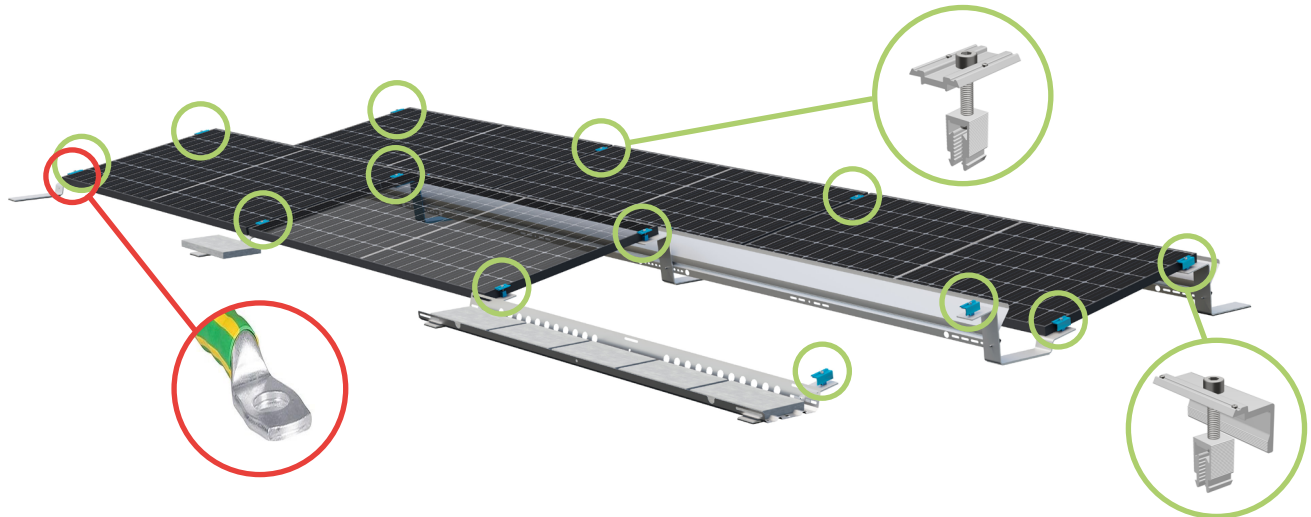
In Nord-Süd Richtung ist ein Potentialausgleich bereits durch die durchgehenden Bodenschienen gegeben.

In Ost-West Richtung ist ein Potentialausgleich durch die Windleitbleche gegeben.

Für die Mindestquerschnitte der Verbindungen verweisen wir auf die Abschnitte „Potentialausgleich/ Erdung“ und „Blitzschutz“.

Für eine etwaige Modulrahmenerdung verweisen wir Sie auf den Abschnitt „Erdung von Modulrahmen“.

leichtmount cf



Beim LEICHTmount CF Süd und Ost/ West erfolgt der Potentialausgleich innerhalb eines Modulfeldes mithilfe der dazugehörigen Modul- und Endklemmen mit integriertem Erdungspins. Der Potentialausgleich des Montagesystems innerhalb eines Modulfeldes erfolgt somit unter Einbeziehung der Modulrahmen.

Die Funktionsfähigkeit der erdschlüssigen Verbindung zwischen Modulrahmen und Unterkonstruktion wurde in der UL 2703 Zertifizierung bestätigt.

Es sollte darauf geachtet werden, dass bei Entnahme von Modulen bzw. aufgrund eines untypischen Modullayouts keine Lücken im Potentialausgleich entstehen und es zu isolierten Inseln kommt. Entsprechende Vorkehrungen sind sodann zu treffen.

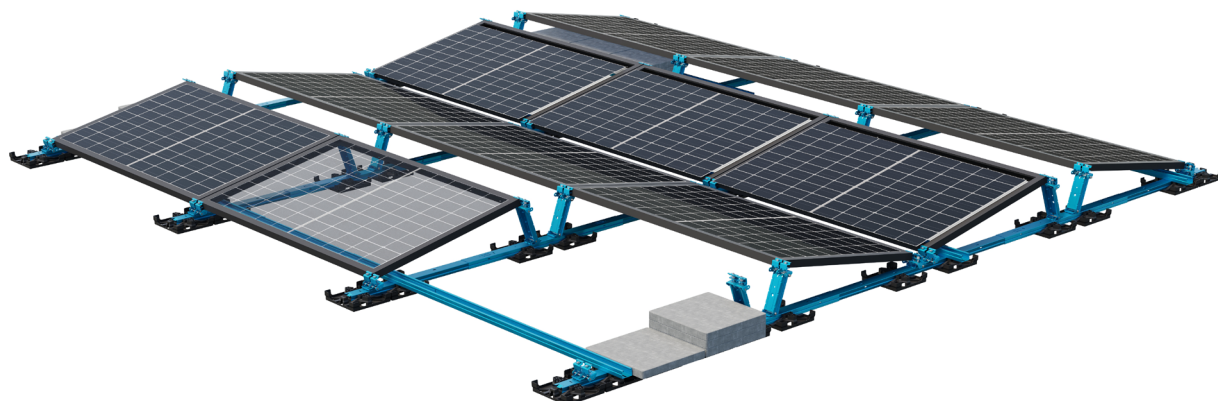
Alle Modulfelder müssen in den Potentialausgleich mit eingebunden und an die Haupterdungsschiene angeschlossen werden. Wir empfehlen dies mit einem Kupferkabel mit Kabelschuh aus Edelstahl durchzuführen, welcher über das Rundloch an einem Fuß am Rande eines Modulfeldes befestigt wird. Beim Süd-System handelt es sich um dasselbe Loch, worüber ebenfalls das Windleitblech angeschraubt wird.

- Für die Mindestquerschnitte der Verbindungen verweisen wir auf die Abschnitte „Potentialausgleich/ Erdung“ und „Blitzschutz“.

Die niederohmige Verbindung vom äußersten Punkt der PV-Anlage zur Haupterdungsschiene sollte vor Inbetriebnahme überprüft werden.

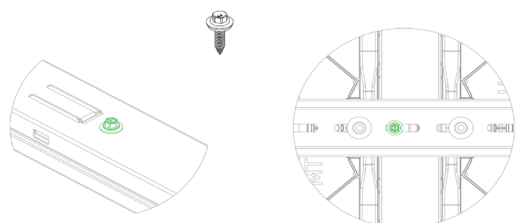
Sollte der Widerstand zwischen diesen beiden Punkten gemäß DIN VDE 0100 >1 ohm sein, empfehlen wir die Anzahl an Verbindungen zwischen den Modulfeldern zu erhöhen.

leichtmount snap Randklemmung

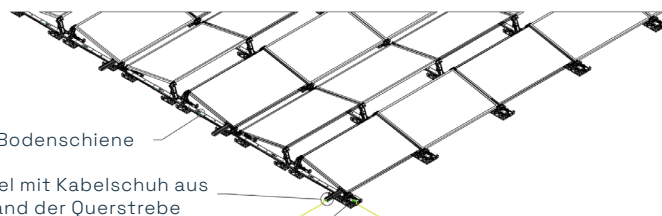
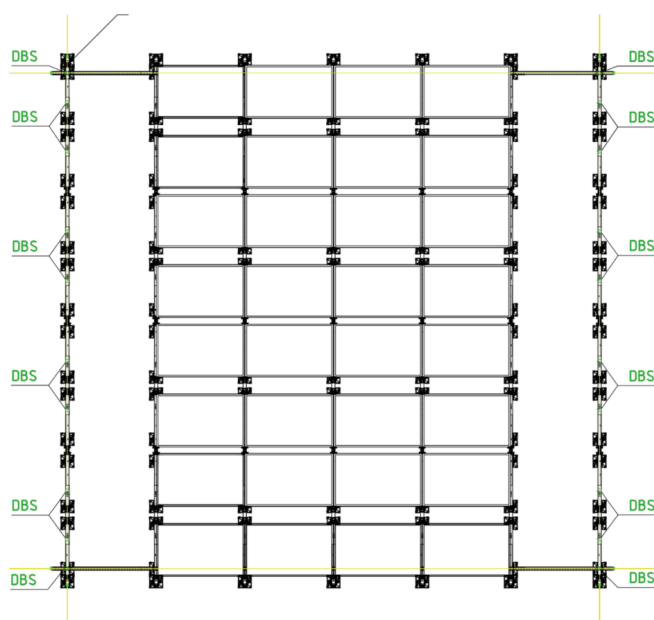


Unser System LEICHTmount SNAP (lower grid mit entsprechenden Maßnahmen) ist blitzstromtragfähig, Dies bedeutet nicht automatisch, dass der äußere Blitzschutz des Gebäudes nach Blitzschutzklasse 3 integrierbar ist. Die vom Blitzschutzbauer aufgeführte Klasse erfordert ggf. den Aufbau eines Rasters, welches auf unterschiedliche Weisen adaptiert werden kann.

Mit den entsprechenden Vorgaben kann sflex den Bedarf an Bauteilen ermitteln und liefern. Die Vorgabe muss vom Blitzschutzbauer kommen. Die Integration kann auch bau-seitig, beispielsweise mit Runddraht erfolgen.



DBS im Kreuzverbund

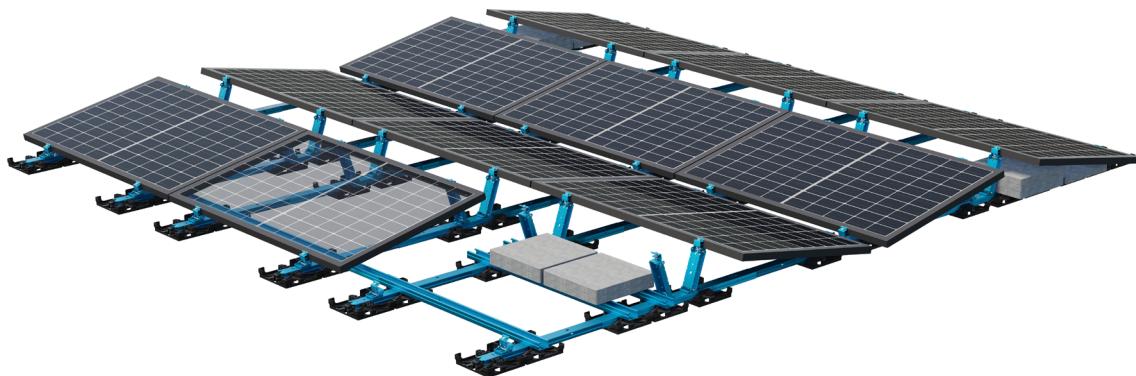


DBS in der Bodensiene

Kupferkabel mit Kabelschuh aus Edelstahl and der Querstrebe

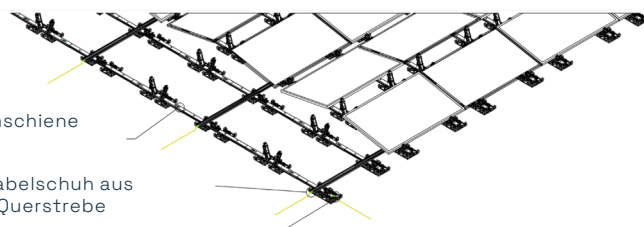
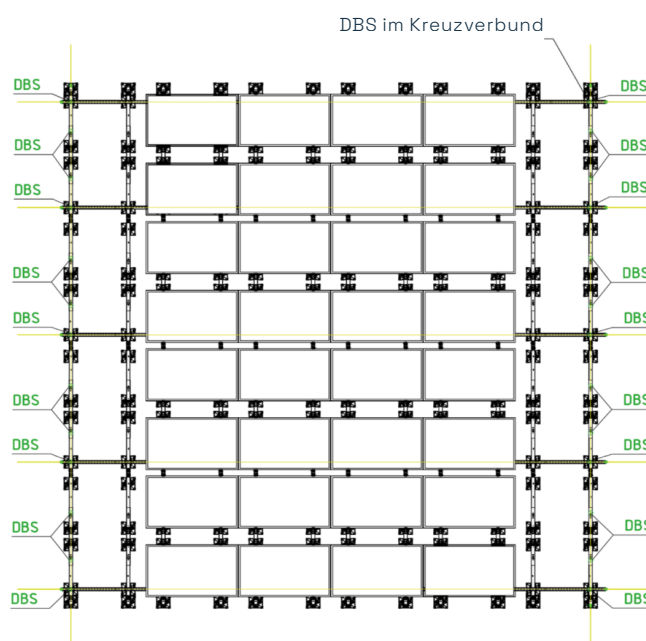
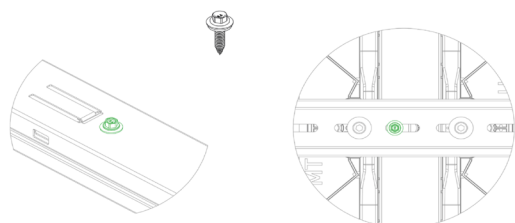
Kupferkabel mit Kabelschuh aus Edelstahl an der Bodensiene

leichtmount snap Viertelpunktklemmung



Unser System LEICHTmount SNAP (lower grid mit entsprechenden Maßnahmen) ist blitzstromtragfähig. Dies bedeutet nicht automatisch, dass der äußere Blitzschutz des Gebäudes nach Blitzschutzklasse 3 integrierbar ist. Die vom Blitzschutzbauer aufgeführte Klasse erfordert ggf. den Aufbau eines Rasters, welches auf unterschiedliche Weisen adaptiert werden kann.

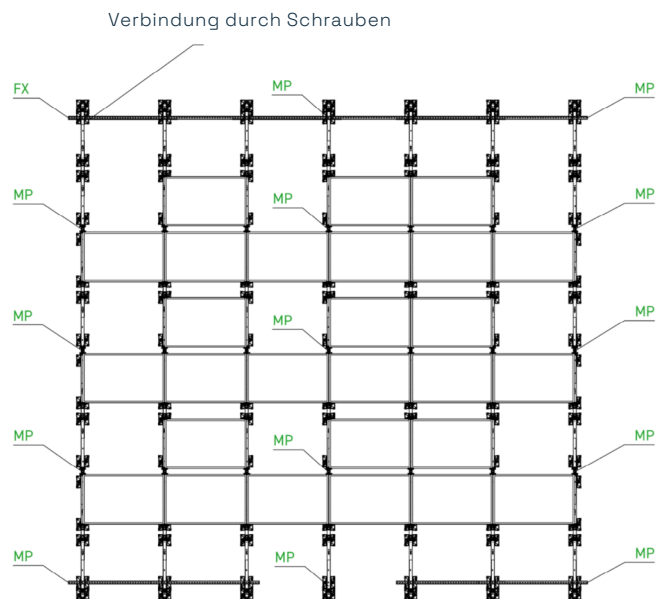
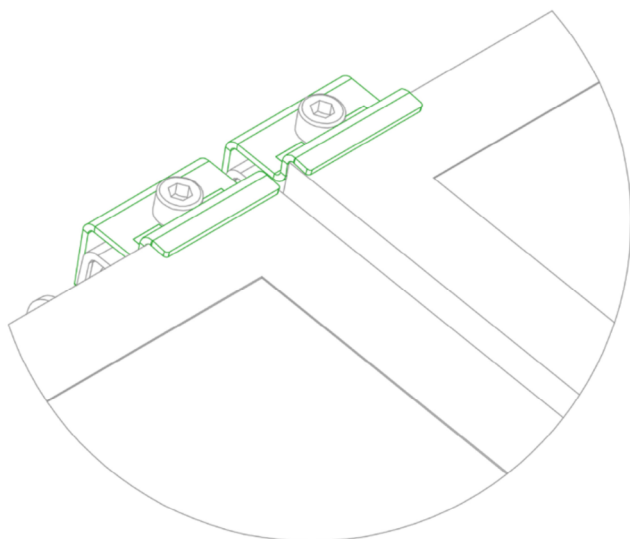
Mit den entsprechenden Vorgaben kann sflex den Bedarf an Bauteilen ermitteln und liefern. Die Vorgabe muss vom Blitzschutzbauer kommen. Die Integration kann auch bauseitig, beispielsweise mit Runddraht erfolgen.



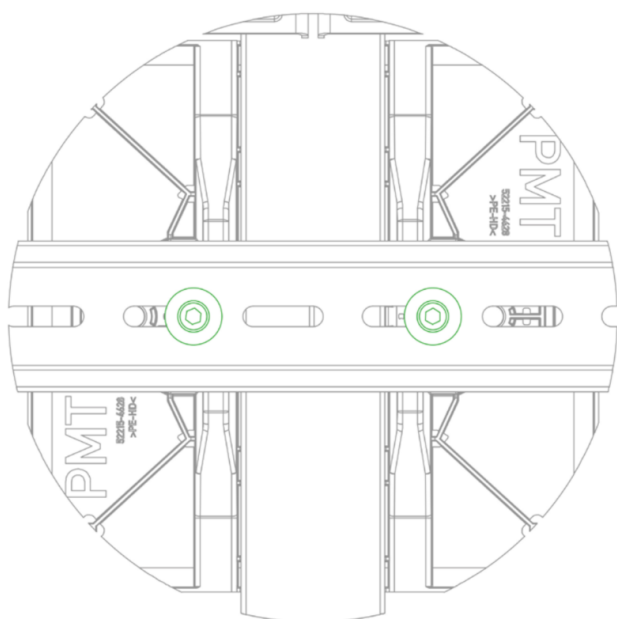
Kupferkabel mit Kabelschuh aus Edelstahl an der Bodenschiene

Niederohmige Verbindung

Nach der Montage wird die niederohmige Verbindung am Modulrahmen sichergestellt, da die Klemmen von Base und Tower die Beschichtung durchdringen und so die Leitfähigkeit zur Aluminiumoberfläche herstellen.



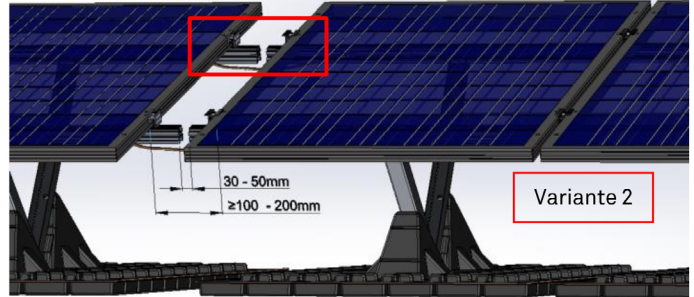
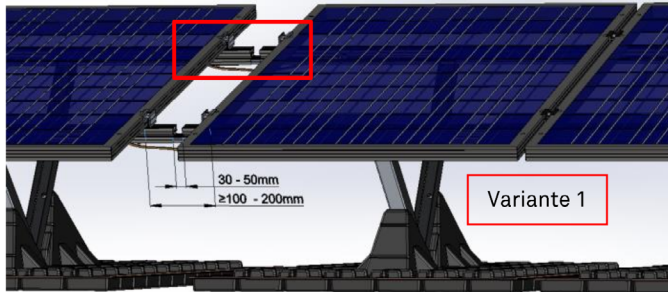
Die Verschraubung im Kreuzverbund stellt sicher, dass Querstrebe und Querstrebenverbinder eng aneinanderliegen, wodurch ein kontinuierlicher Kontakt und eine stabile Leitfähigkeit gewährleistet werden kann.



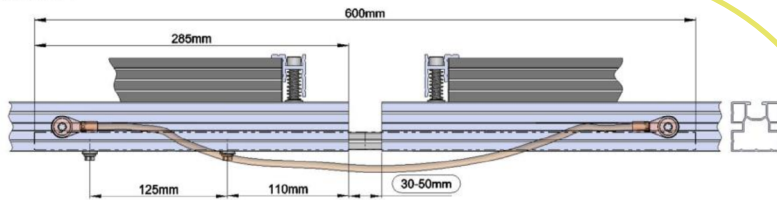
Gründachsysteme

greenlight und greenlight on top

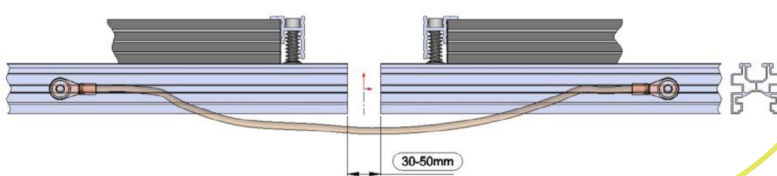
Profilverbinder Thermische Trennung/Profilschienen Unterbruch



Variante 1



Variante 2



Blitzschutz muss gewährleistet sein



Der Blitzschutz muss gewährleistet sein. Bei einseitig geschraubten Profilverbindern (Variante 1 oder Variante 2) muss eine blitzstromfähige Bandschleife montiert werden..

Montagehinweise: Thermische Trennung / Profilschienen-Unterbruch

Bei zusammenhängenden Profillängen über 24 m sind die Profile (Variante 1) in der Mitte zusammenzuführen oder (Variante 2) eine Dehnfuge zu integrieren.

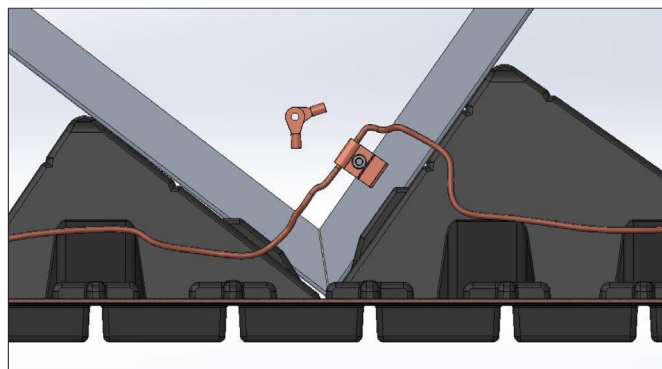
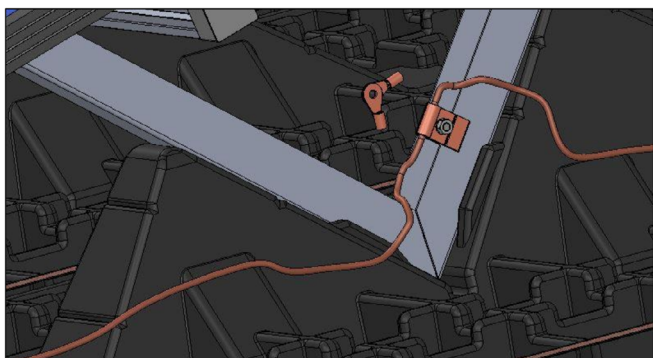
Dieser wird nur einseitig mit 2 Bohrschrauben 6,3 x 25 fest geschraubt. Wichtig: der Blitzschutz muss gewährleistet

sein.

Zwischen beiden Profilschienen ist ein Abstand von 3 - 5 cm zu lassen. Der Profilverbinder muss so gesetzt werden, dass dieser später zwischen zwei Modulen liegt. Diese werden jeweils mit einer Endklemme befestigt.

Vorschlag / Beispiele Montage Blitzschutz

Die Verlegung des Blitzschutz über den Knickfix



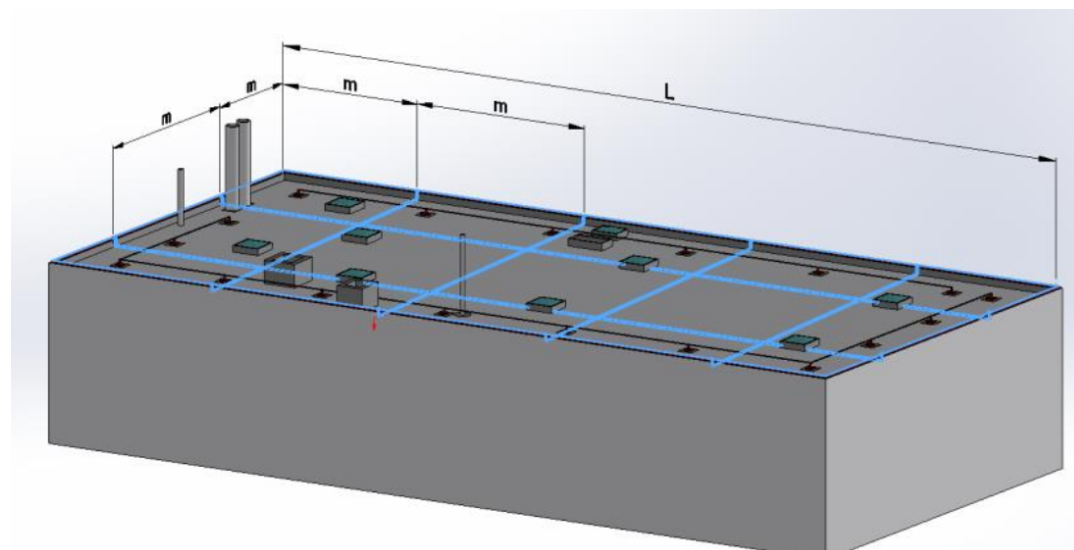
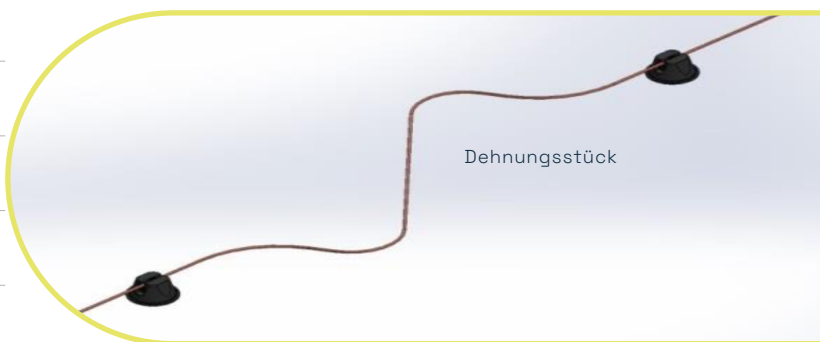
Blitzschutz

Wenn eine Solaranlage installiert wird, ist kein zusätzliches Blitzschutzsystem gefordert. Wenn ein Blitzschutzsystem vorhanden ist, muss die Solaranlage jedoch in das System mit einbezogen werden.

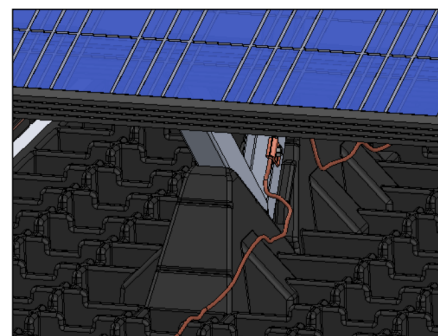
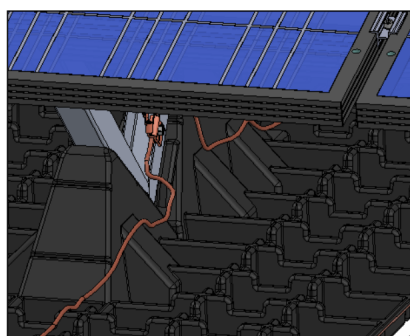
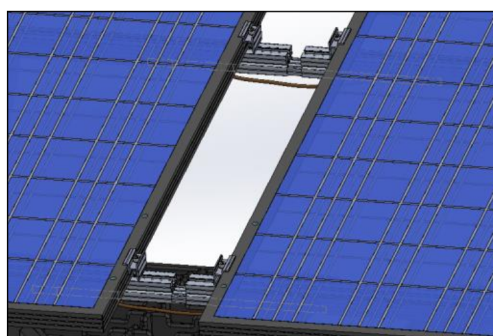
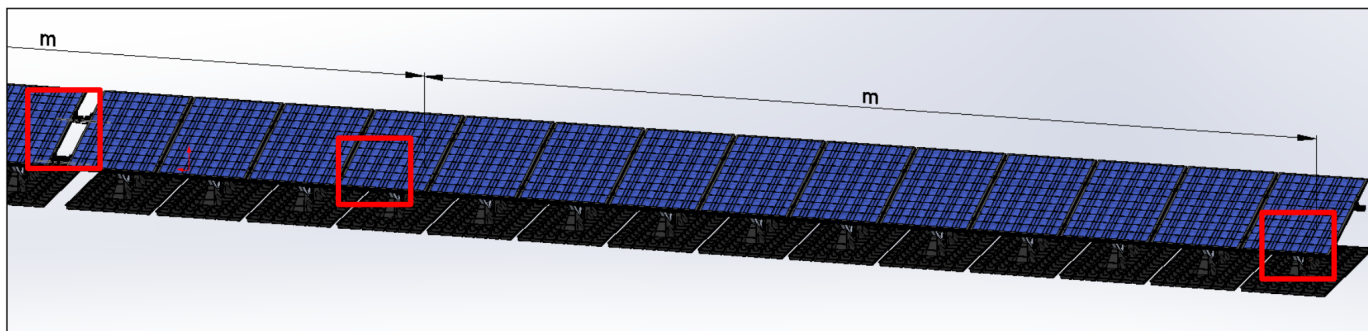
Verlegung der Fangabstände/Maschenweite

Je nach Blitzschutzklasse des Gebäudes gelten unterschiedliche Maschenweiten/Fangabstände. Ist die Gesamtlänge L grösser als 20 m, muss zusätzlich ein Dehnungsstück zur Überbrückung der temperaturbedingten Längenänderung eingefügt werden.

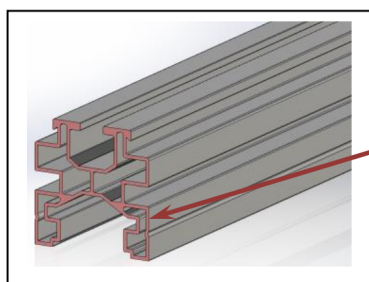
Blitzschutzklasse	Fangabstände/ Maschenweite [m]
I	5x5 m
II	10x10 m
III	15x15 m
IV	20x20 m



Anwendungsbeispiel Blitzschutz



Leitfähigkeit GreenLight Profil



GreenLight Profil ST universal
Aluminium EN AW-6063-T66
Fläche A: 405,8 mm²
Elektrische Leitfähigkeit: 36 m/Ohm mm²
spezifischer Widerstand: 1,88 Ohm x mm²/m

Die aufgeführten Hinweise sind Empfehlungen für den Blitzschutz mit Greenlight. Die Blitzschutzsysteme müssen den gesetzlichen Normen DIN EN 62305 und VDE 0185-305:2006 entsprechen. Eine Abnahme des Blitzschutzes erfolgt durch einen Blitzschutzbeauftragten/Fachmann.

Leitfaden Potenzialausgleich und Blitzschutz

Sie haben Interesse oder mehr Fragen zum Produkt?

Bauen Sie auf unseren Support!

S:FLEX GmbH
Elsäßer Straße 12
D-79189 Bad Krozingen

T +49 761 888 56 08 0

info@sflex.de
www.sflex.de