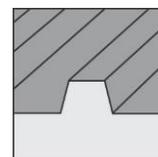


Montageanleitung



novotegra für Trapezblechdach - aufgeständert



INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemein	0
2	Novotegra: Montagesystemplanung	1
2.1	Statische Auslegung.....	1
3	Novotegra für Trapezblechdach	2
3.1	Unterkonstruktionen für Trapezblecheindeckungen.....	2
3.2	Aufständering für Süd- und Norddächer (Direktbefestigung).....	2
3.2.1	Allgemein.....	2
3.2.2	Dacheinteilung.....	2
3.2.3	Anordnung der Basisprofile	3
3.2.4	Befestigung der Basisprofile.....	4
3.2.5	Modulquermontage.....	6
3.2.6	Modulbefestigung und Lagesicherung	7
3.3	Aufständering für Ost- und Westdächer (Direktbefestigung)	10
3.3.1	Allgemein.....	10
3.3.2	Dacheinteilung.....	10
3.3.3	Anordnung der Module	11
3.3.4	Anordnung der C-Schienen.....	12
3.3.5	Befestigung der C-Schienen	13
3.3.6	Anordnung der Basisprofile	15
3.3.7	Befestigung der Basisprofile.....	15
3.3.8	Modulbefestigung und Lagesicherung	16
4	Montagesystemerdung / Elektrische Installation	21
4.1	Montagesystemerdung	21
4.2	Verlegen der DC-Hauptleitung	23
5	Sicherheits- und Warnhinweise	24

1 Allgemein

Überprüfen auf Vollständigkeit

Überprüfen Sie bei Erhalt der Ware anhand des beiliegenden Lieferscheins, ob Ihre Bestellung vollständig geliefert wurde. BayWa r.e. Solar Energy Systems übernimmt keine Kosten und Gewähr für eventuelle Nachlieferungen per Express, wenn erst bei der Montage bemerkt wird, dass Material fehlt.

Solarmodule

Die Daten bezüglich der erlaubten Belastungen der Module auf Druck und Sog sowie die erlaubten Befestigungsbereiche sind aus den Datenblättern bzw. den Montageanleitungen der Solarmodulhersteller zu entnehmen. Bitte prüfen Sie im Einzelfall, ob das Montagesystem zu den eingesetzten Modulen passt.

Montagesystem

Sämtliche in dieser Montageanleitung beschriebenen Montagesysteme sind für den Aufbau auf Schrägdächern mit einer Dachneigung von 0 bis 60 Grad geeignet. Vor Installation der Unterkonstruktion ist die Montageanleitung zu lesen und die Hinweise, Vorgaben etc. sind zu beachten.

Dachbeschaffenheit

Im Einzelfall ist zu prüfen, ob die Dacheindeckung zum Montagesystem passt. Die Unterkonstruktion muss im Hinblick auf Tragfähigkeit, Tragstruktur und Erhaltungszustand den Anforderungen des Montagesystems genügen. Dabei müssen z.B. bei Sparren- und Pfettendächern die Bauteile intakt sein (kein Pilzbefall, nicht morsch) und mindestens der Güteklasse C24 nach DIN 1052, SIA 265 (für Schweiz) und ÖNORM EN 338 (für Österreich) entsprechen. Bei der Befestigung des Montagesystems auf Blechfalz- oder Trapezblechdächern gelten diese Aussagen sinngemäß. Es ist bauseitig zu prüfen, ob die Dacheindeckung mit ausreichend Haften bzw. Trapezblechbefestigungen auf der Unterkonstruktion des Gebäudes befestigt ist. Des Weiteren sind die bauphysikalischen Gesichtspunkte bezüglich Dämmungsdurchdringungen zu berücksichtigen (z.B. Tauwasserausfall).

Statik

Die statische Berechnung erfolgt mit dem Auslegungstool von BayWa r.e. Solar Energy Systems (Kapitel 2).

novotegra ist geprüft und zertifiziert vom TÜV Rheinland:



www.tuv.com
ID 0000038837

2 novotegra: Montagesystemplanung

2.1 Statische Auslegung

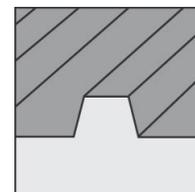
Grundsätzlich gilt, dass die Montagesystemauslegung durch den das Auslegungstool von BayWa r.e. Solar Energy Systems oder durch einen BayWa r.e. Solar Energy Systems Vertriebsmitarbeiter erfolgen muss.

Die Bemessungssoftware ermittelt die Tragfähigkeit des Montagesystems Novotegra und berücksichtigt auch die Befestigung am Gebäude (Holzsparren/Holzpfette/Trapezblech etc.). Dabei werden die Tragfähigkeiten der Montagesystemkomponenten gemäß der Anlagenplanung (Anordnung der Module auf dem Dach) ermittelt. Bauseitige Abweichungen von der Planung können zu anderen Ergebnissen führen. Die Lastweiterleitung innerhalb des Gebäudes ist nicht berücksichtigt (bauseitige Statik). Bei Produkten, die noch nicht im Auslegungstool von BayWa r.e. Solar Energy Systems integriert sind, ist der Vertrieb von BayWa r.e. Solar Energy Systems für eine ausreichende Dimensionierung/Auslegung zu kontaktieren.

Das Auslegungstool von BayWa r.e. Solar Energy Systems rechnet mit den aktuellen Lastannahmen der DIN 1055, SIA 261 (für Schweiz), ÖNORM B 1991-1-3 und ÖNORM B 1991-1-4 (für Österreich) und berücksichtigt standardmäßig eine Aufteilung des Daches in Rand- und Mittenbereich. Die PV-Anlage darf bündig mit Ortgang, First und Traufe abschließen, d. h. dass die obersten Module bei einer gedachten horizontalen Linie mit Oberkante Firstziegel abschließen dürfen. Ein Überstehen der Module über die Dachränder ist aufgrund erhöhter Windbelastung nicht gestattet.

Bei exponierter Lage des Gebäudes wie zum Beispiel Hangkante darf eine Auswahl der Geländekategorie I bis IV nicht angewandt werden. Stattdessen ist ein erhöhter Staudruck gemäß DIN 1055-4, Anhang B zu ermitteln. Für die Ermittlung der Lasten nach SIA 261 (für Schweiz) bzw. ÖNORM B 1991-1-4 (für Österreich) sind die Hinweise der jeweiligen Normung zu beachten. Die Grenzspannweiten (GSW) und Profileinzellängen werden durch das Auslegungstool von BayWa r.e. Solar Energy Systems unter Berücksichtigung der Dachbereiche vorgegeben und müssen eingehalten werden. Die weiteren Hinweise sind zu beachten.

Erlaubte Schienenauskragungen gemäß dem Auslegungstool von BayWa r.e. Solar Energy Systems sind zu beachten. Bei allen nachfolgende Angaben und Aussagen wird von einer symmetrischen Lagerung der Module auf der Unterkonstruktion an der Längsseite der Module ausgegangen. Dadurch wird z. B. bei der Modulmontage auf Ziegeldach eine gleichmäßige Belastung der novotegra-Schienen und der Module erreicht. Bei der Schrägdachmontage werden jeweils zwei novotegra-Schienen (C-Schienen) pro Modulreihe oder -spalte horizontal oder vertikal je nach Modulmontage (Quer- oder Hochkantmontage) befestigt.



3 novotegra für Trapezblechdach

3.1 Unterkonstruktionen für Trapezblecheindeckungen

Die Montage der Unterkonstruktion für PV-Anlagen kann entweder durch die direkte Befestigung der Schienensysteme an der Trapezblecheindeckung oder durch die Montage von Stockschrauben, welche in der Tragkonstruktion des Gebäudes verankert werden, realisiert werden. Die Montage der Unterkonstruktion novotegra für Trapezblechdach für aufgeständerte Anlagen mit Befestigung an der Trapezblecheindeckung wird nachfolgend beschrieben. Die Anforderungen und die Montageschritte für die Befestigung der Unterkonstruktion in der Dachtragkonstruktion des Gebäudes werden in der Montageanleitung „novotegra für Welleternit-/Sandwichdach“ beschrieben und sind auch für die Montage der Unterkonstruktion bei Dacheindeckungen aus Trapezblechen gültig.

3.2 Aufständering für Süd- und Norddächer (Direktbefestigung)

3.2.1 Allgemein

Im folgenden Kapitel wird die Montage des Montagesystems novotegra für Trapezblechdach – Aufständering für Süd- und Nordrichtung geneigten Dächern beschrieben.

Der Anschluss des Montagesystems erfolgt direkt an der Dacheindeckung mit bauaufsichtlich zugelassenen Bohrschrauben, die Module müssen quer montiert werden. Der statische Nachweis mit dem Auslegungstool von BayWa r.e. Solar Energy Systems beinhaltet die Befestigung auf dem Trapezblech. Die von der Planungssoftware angegebenen Basisprofillängen sind bauseitig auf Richtigkeit zu prüfen. Die Befestigung der Dacheindeckung auf der Unterkonstruktion ist bauseitig zu prüfen (evtl. einen Statiker hinzuziehen) und ggf. zu ergänzen. Das Montagesystem kann auf Trapezblechen aus Stahlblechen mit einer Blechstärke ab 0,55 mm verwendet werden. Die Befestigung an der Deckschale von Sandwich-Dachelementen ist seitens der Sandwichhersteller nicht erlaubt.

Zur Montage des Montagesystems novotegra für Trapezblechdach – Aufständering wird folgendes Werkzeug benötigt:

Werkzeug	Montagesystemkomponente
Akkuschrauber	
Drehmomentenschlüssel	
Aussensechskant SW 8	Bohrschrauben

3.2.2 Dacheinteilung

Die Aufteilung des Daches (Abbildung 1) wird aufgrund der unterschiedlichen Windlasten am Dach in zwei Bereiche eingeteilt. Die exponierten Randmodule am Ortgang (rote Fläche) müssen verstärkt befestigt werden. Die mittleren Module (gelbe Fläche) sind gesondert zu betrachten und erfordern evtl. eine verstärkte Befestigung der Unterkonstruktion.

Dacheinteilung Aufständerung Direkt Nord-/Süddach

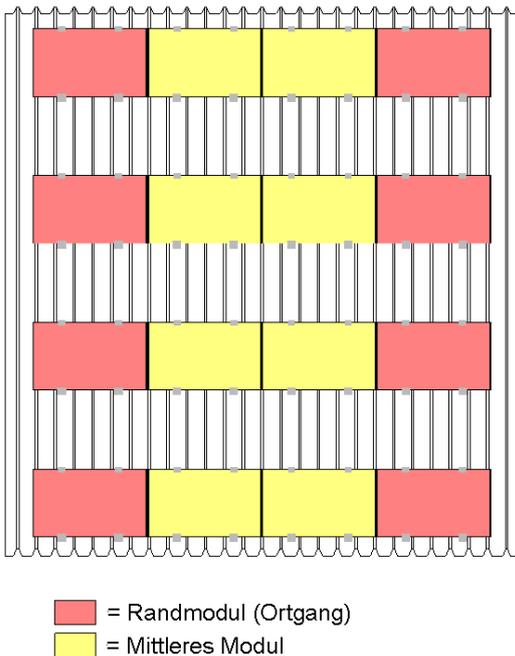


Abbildung 1: Prinzipskizze Dacheinteilung

3.2.3 Anordnung der Basisprofile

Vor der Montage der Basisprofilstücke ist das Aufzeichnen der Module und Modulbefestiger erforderlich. Es ist dabei zu beachten, dass die Module nur quer montiert werden können. Abhängig von der Lage der Modulbefestiger ergibt sich die Positionierung der Basisprofile. Die Länge der Basisprofile wird durch das Auslegungstool von BayWa r.e. Solar Energy Systems ermittelt. Die angreifenden Lasten sollen möglichst gleichmäßig auf die Dachhaut verteilt werden, d. h. es sind möglichst viele Hochsicken anzuschließen. Abhängig von den Randbedingungen (Modulmaße, Belastung etc.) können sich horizontale Abstände "d" zwischen den Schienenstücken ergeben (Abbildung 2). Die Anordnung der Basisprofilstücke auf dem Dach erfolgt parallel zum First bzw. zur Traufe.

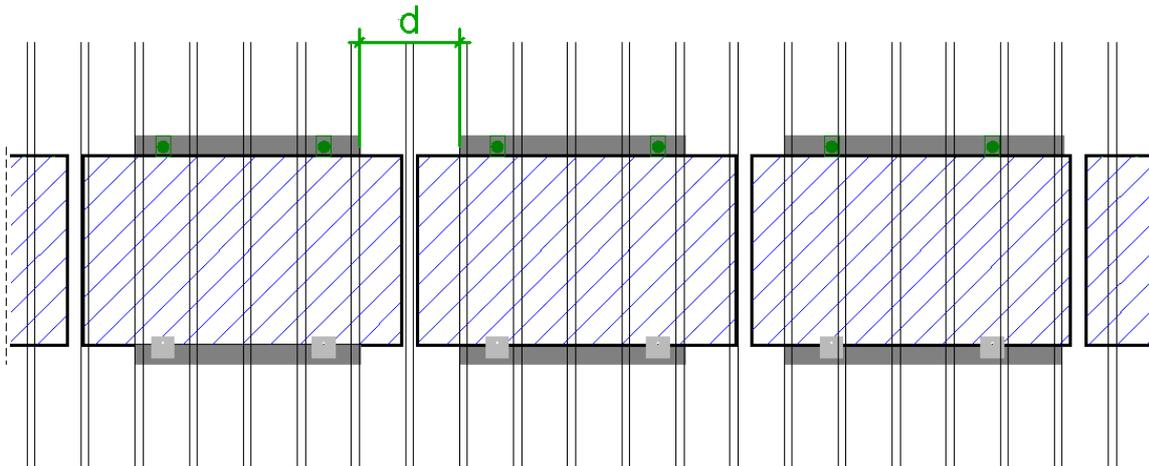


Abbildung 2: Anordnung der Basisprofile

Die Anordnung der Basisprofilstücke hat gemäß Abbildung 2 zu erfolgen, so dass unter jedem Modul zwei Basisprofile verlaufen, die mit der Schnecke in Richtung Süden zeigend montiert werden müssen (der Steg der Eindrehschnecke zeigt nach Norden Abbildung 9). Die Modulbefestiger bzw. Modulstützen eines Moduls sind jeweils einem Basisprofil zuzuordnen. Der Abstand dieser Achsen wird von der Planungssoftware anhand der eingegebenen Daten ebenso wie der Modulreihenabstand berechnet.

3.2.4 Befestigung der Basisprofile

3.2.4.1 Standardbefestigung

Bei der Standardbefestigung kann die Unterkonstruktion ohne zusätzliche Maßnahmen auf den Trapezblechen befestigt werden (Abbildung 3 und Abbildung 4). Die

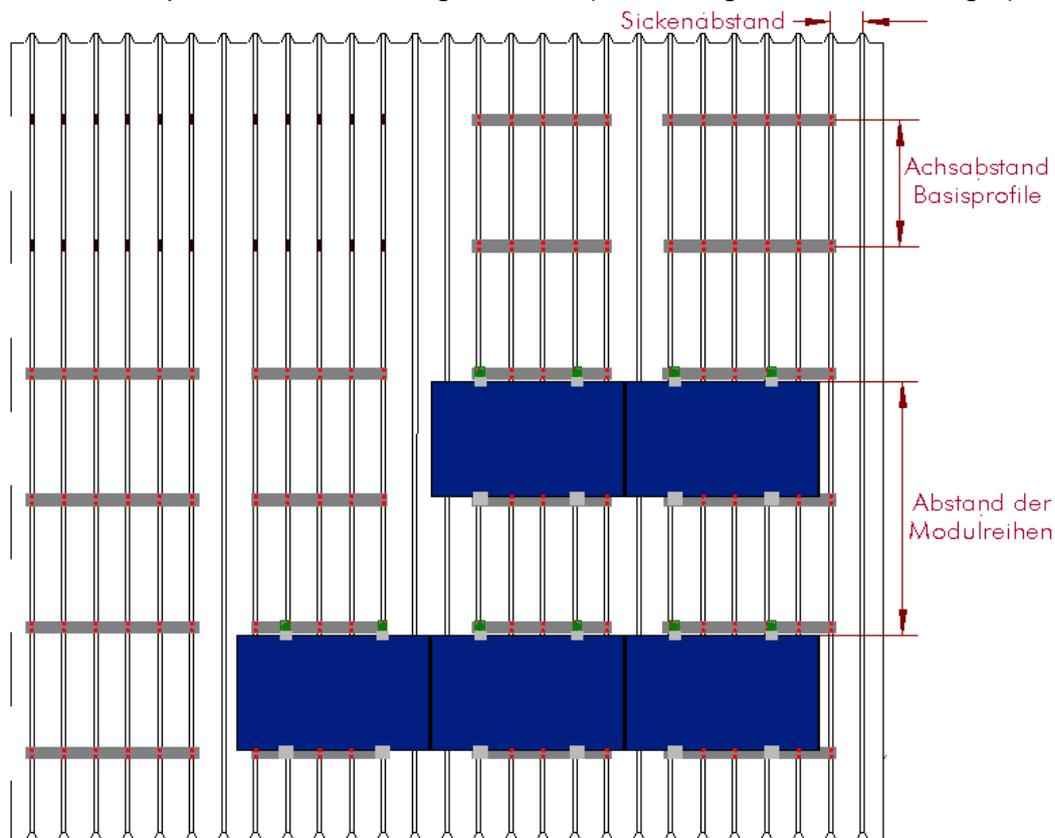
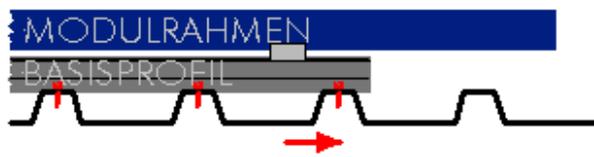


Abbildung 3: Prinzipskizze zur Befestigung der Basisprofile am Trapezblech - Standardbefestigung

Basisprofilstücke sind mit dem Befestigungs-Set über die gesamte Basisprofillänge beidseitig an jeder Hochsicke anzuschließen (Abbildung 9).

Folgende Bedingungen sind einzuhalten:

- Die Basisprofile dürfen nicht auskragen, d. h. die Basisprofilenden dürfen nicht über die Hochsicke hinaus stehen und müssen bis zur nächsten Hochsicke verlängert werden.



Standardbefestigung:

Verlängerung des Basisprofils bis zur nächsten Sicke



Abbildung 4: Detail zur Befestigung der Basisprofile am Trapezblech - Standardbefestigung

- Die Basisprofile an den Randmodulen am Ortgang müssen auf die übernächste Hochsicke verlängert werden (Abbildung 5).



Abbildung 5: Basisprofilverlängerung am Ortgang

3.2.4.2 Verstärkte Befestigung

Bei hohen Belastungen kann eine verstärkte Befestigung der Unterkonstruktion notwendig sein. Eine verstärkte Befestigung ist erforderlich, wenn der Mindestabstand zwischen Modulbefestiger und Befestigungs-Set (x_{min}) unterschritten wird (Abbildung 7).

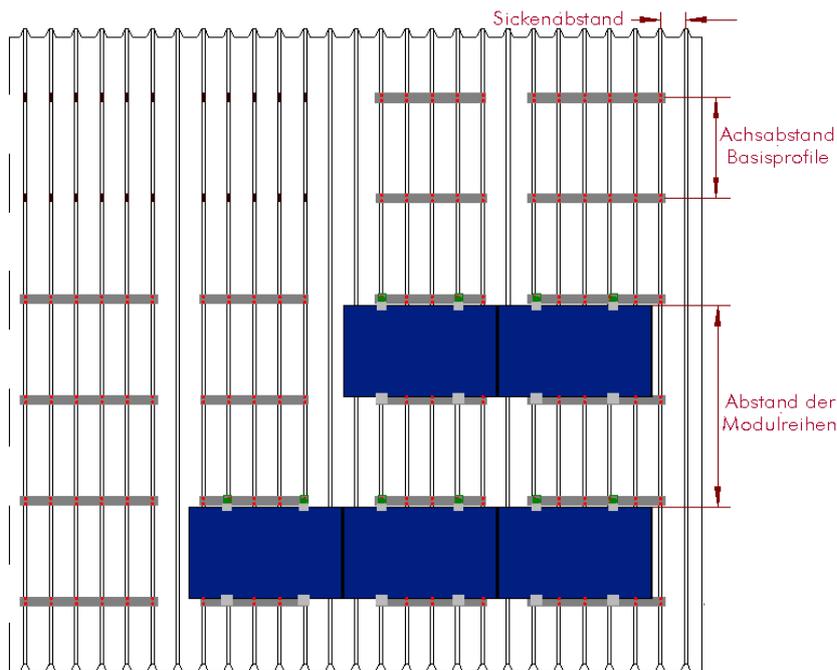
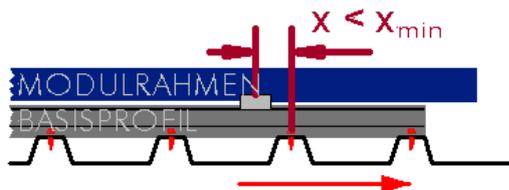


Abbildung 6: Prinzipskizze zur Befestigung der Basisprofile am Trapezblech – Verstärkte Befestigung

Folgende Bedingungen sind dabei einzuhalten:

- Die Basisprofile dürfen nicht auskragen, d. h. die Basisprofilenden dürfen nicht über die Hochsicke hinaus stehen und müssen bis zur nächsten Hochsicke verlängert werden.
- Bei Unterschreitung des Mindestabstandes x_{min} zwischen Modulbefestiger und Befestigungs-Set muss das Basisprofil auf die übernächste Hochsicke verlängert werden.
- Die Basisprofile an den Randmodulen am Ortgang müssen auf die übernächste Hochsicke verlängert werden (Abbildung 5).



Verstärkte Befestigung:

Verlängerung des Basisprofils bis zur übernächsten Sicke

Abbildung 7: Detail zur Befestigung der Basisprofile am Trapezblech – Verstärkte Befestigung

3.2.5 Modulquermontage

3.2.5.1 Basisprofilmontage

Bestandteile des Befestigungs-Set direkt für Basisprofil	Stück
Bohrschraube	2
EPDM-Dichtstreifen 130 x 45 mm	1

Das Montagesystem für die Aufständigung auf Trapezblechen besteht aus dem Basisprofil und dem Befestigungs-Set. Die Basisprofile sind bauseits abzulängen. Zur Vermeidung von zu großen Längenausdehnungen der Basisprofile ist die Einzellänge auf maximal 2,0 m begrenzt.

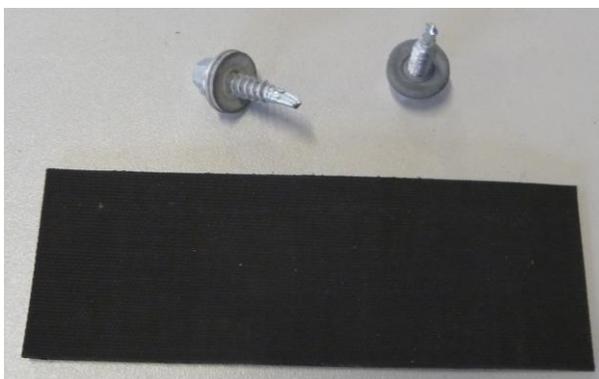


Abbildung 8: Befestigungs-Set direkt für Basisprofil



Abbildung 9: Basisprofil mit Abdichtung und beidseitiger Verschraubung. Steg (links) und Eindrehschnecke (rechts).

Vor der Montage der Profilstücke ist auf den anzuschließenden Hochsicken zur Abdichtung der Dachdurchdringung der selbstklebende EPDM-Dichtstreifen 130 x 45 mm anzubringen. Die Befestigung der Basisprofile erfolgt ohne das Vorbohren der Trapezbleche beidseitig durch die Stege (Abbildung 9) der Basisprofile. Die Profilstücke sind an jeder Hochsicke auf der das Basisprofil aufliegt anzuschließen. Das Befestigungs-Set darf nicht überdreht werden, da die Bohrschraube dann keine statische Wirkung mehr hat.

3.2.6 Modulbefestigung und Lagesicherung

Montagesystem-komponenten	Stück / Modul
Modulbefestiger-Set vorne	2
Modulbefestiger-Set hinten	2
Modulstützen-Set	2

Pro Modul sind jeweils zwei „Modulbefestiger-Set vorne“ und „Modulbefestiger-Set hinten“ durch die Montagebohrungen am Modul unverschieblich anzuschrauben - Anzugsmoment 12-14 Nm (Abbildung 10).

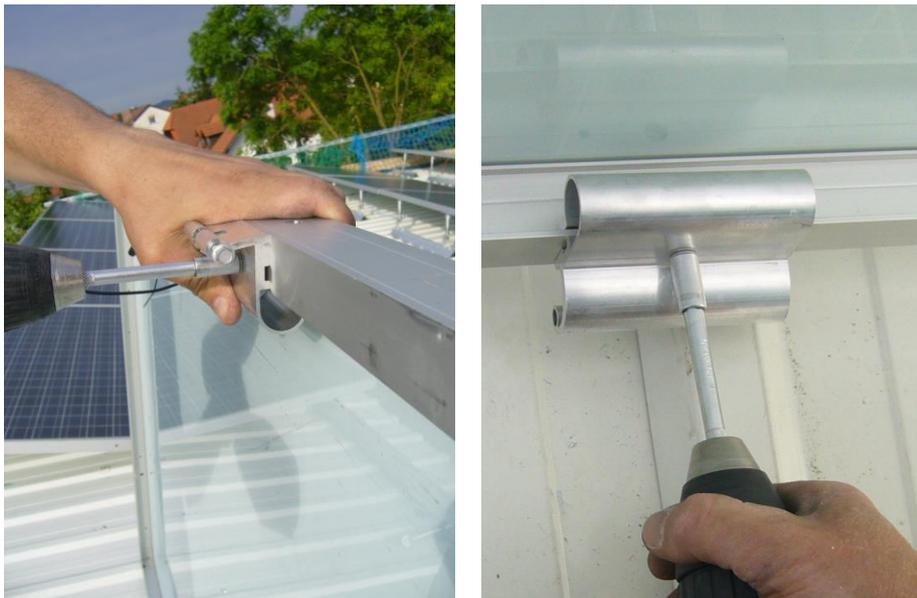


Abbildung 10: Montage „Modulbefestiger-Set“ hinten (links) und vorne (rechts)

Zeitgleich können die Modulstützen-Sets in die hinteren Basisprofile eingelegt werden (Abbildung 11). Danach wird das Modul mit dem „Modulbefestiger-Set vorne“ in die Basisprofile eingesetzt und nach hinten auf die Modulstützen-Sets abgelegt. So wird Modul für Modul nacheinander montiert. Der Abstand der Module in Reihe muss mindestens 10 mm betragen.



Abbildung 11: Eingelegtes Modulstützen-Set

Über das Gewinde der Modulstützen kann das Modul stufenlos auf den gewünschten Aufständigungswinkel gebracht werden (Abbildung 12). Erst nach dem Ausrichten der Module sind die Modulstützen über die Schraube am „Modulbefestiger-Set hinten“ zu befestigen.



Abbildung 12: Höhenverstellbare Modulstützen

Zur Lagesicherung der Module sind diese über eine Bohrschraube am „Modulbefestiger-Set vorne“ zu sichern (Abbildung 13). Dabei gilt folgende Regelung pro Modul:

Dachausrichtung	Module	Modulsicherung	Schraubenanzahl
Süddach	nur Ortgang	vorne außen	1
Norddach	alle	vorne	2

Für die Lagesicherung werden die Bohrschrauben des „Befestigungs-Set direkt für Basisprofil“ benutzt. Zur Sicherung der Module ist die Bohrschraube in der Führungsnut der Eindrehschnecke anzusetzen und durch das Basisprofil in die Modulbefestiger einzudrehen.

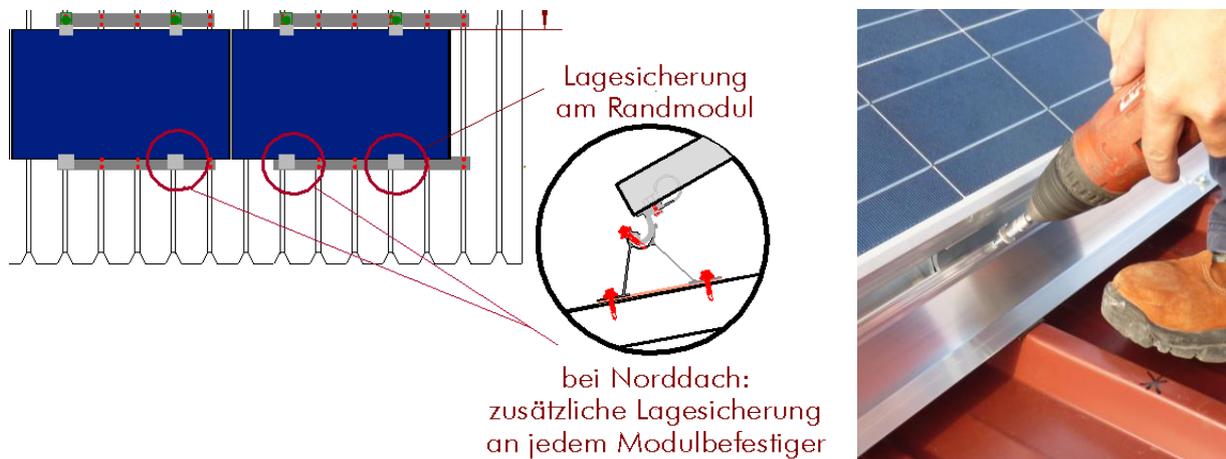


Abbildung 13: Modulsicherung am „Modulbefestiger-Set vorne“

Die Verlegung der Modulkabel erfolgt am Modulrahmen mit selbstsichernden Kabelbindern. Pro Modul werden je nach Kabellänge 2 – 3 Kabelbinder benötigt. Bei zu kurzen Modulkabeln müssen diese mit Verlängerungskabeln entsprechend verlängert und am Modulrahmen befestigt werden.

3.3 Aufständering für Ost- und Westdächer (Direktbefestigung)

3.3.1 Allgemein

Im folgenden Kapitel wird die Montage des Montagesystems novotegra für Trapezblechdach – Aufständering für Ost- und Westrichtung geneigten Dächern beschrieben. Die Unterkonstruktion wird als Kreuzschienenverband (KSV) mit einer unteren Schiene (C-Schiene) und einer darauf liegenden Modultragschiene (Basisprofil) ausgeführt. Der Anschluss des Montagesystems erfolgt direkt an der Dacheindeckung mit bauaufsichtlich zugelassenen Bohrschrauben. Die Module müssen quer montiert werden. Der statische Nachweis mit dem Auslegungstool von BayWa r.e. Solar Energy Systems beinhaltet die Befestigung auf dem Trapezblech. Die von der Planungssoftware angegebenen Basisprofil- und C-Schienenlängen sind bauseitig auf Richtigkeit zu prüfen. Die Befestigung der Dacheindeckung auf der Unterkonstruktion ist bauseitig zu prüfen (evtl. einen Statiker hinzuziehen) und ggf. zu ergänzen. Das Montagesystem kann auf Trapezblechen aus Stahlblechen mit einer Blechstärke ab 0,55 mm verwendet werden. Die Befestigung an der Deckschale von Sandwich Dachelementen ist seitens der Sandwichhersteller nicht erlaubt.

Zur Montage des Montagesystems novotegra für Trapezblechdach – Aufständering wird folgendes Werkzeug benötigt:

Werkzeug	Montagesystemkomponente
Akkuschrauber	
Drehmomentenschlüssel	
Aussensechskant SW 8	Bohrschrauben

3.3.2 Dacheinteilung

Die Aufteilung des Daches (Abbildung 14) wird aufgrund der unterschiedlichen Windlasten am Dach in zwei Bereiche eingeteilt. Die exponierten Randmodule am Ortgang, First und Traufe (rote Fläche) werden gegenüber den mittleren Modulen (gelbe Fläche) gesondert betrachtet. Beide Bereiche erfordern evtl. eine verstärkte Befestigung der Unterkonstruktion.

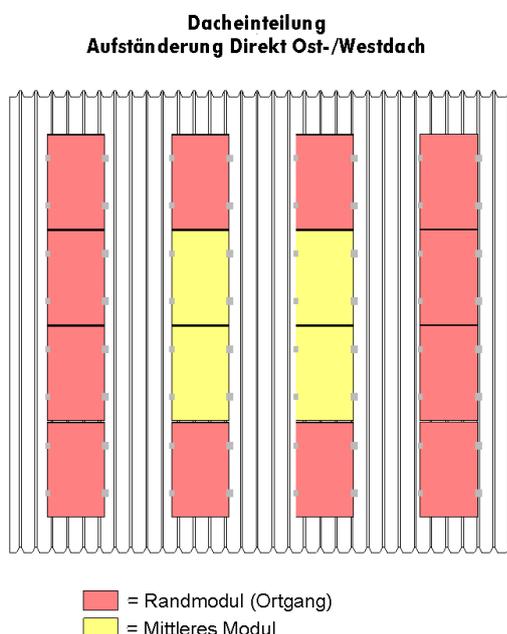


Abbildung 14: Prinzipskizze Dacheinteilung

3.3.3 Anordnung der Module

Vor der Montage der unteren Schiene muss festgelegt werden, ob die Module als Modulblock (Abbildung 15) oder als Einzelmodule (Abbildung 16) angeordnet werden sollen. Aufgrund von temperaturbedingten Längenausdehnungen darf ein Modulblock aus maximal 2 Modulen bestehen.

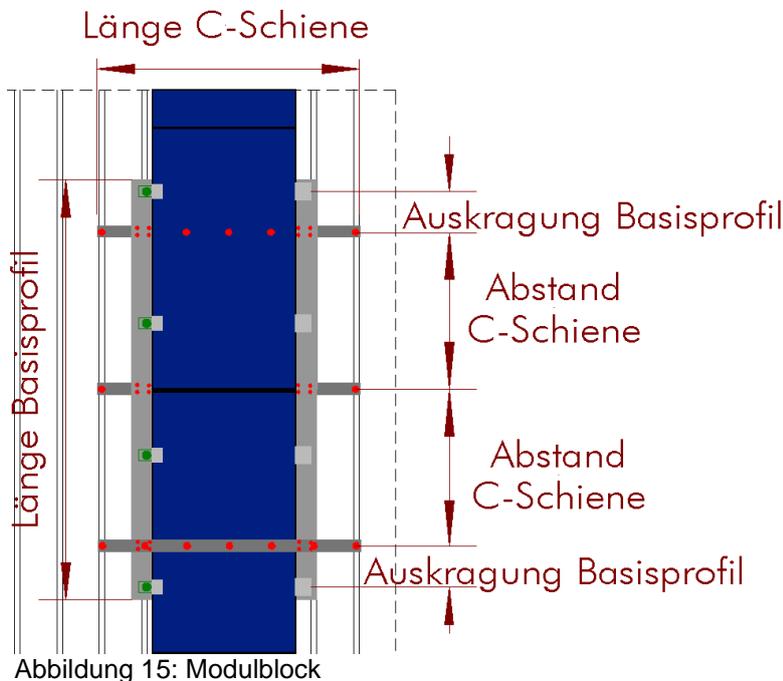


Abbildung 15: Modulblock

Kreuzschienenverband Komponenten-Modulblock

- Untere Schiene (C-Schiene): Anzahl und Länge gem. statischer Berechnung des Auslegungstools von BayWa r.e. Solar Energy Systems
- Modultragschiene (Basisprofile): Zwei Basisprofile, Länge gem. statischer Berechnung mit Hilfe des Auslegungstools von BayWa r.e. Solar Energy Systems

Kreuzschienenverband-Komponenten – Einzelmodul

- Untere Schiene (C-Schienen): Die Anzahl und die Länge der Schienen ist abhängig vom Ergebnis der statischen Berechnung des Auslegungstools von BayWa r.e. Solar Energy Systems für den Modulblock. Daraus ergibt sich für das Einzelmodul in Bezug zum Modulblock folgende Schienenanzahl:

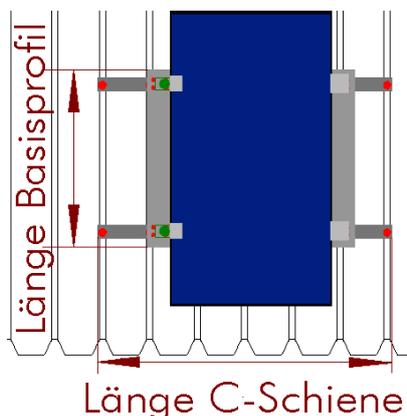


Abbildung 16a: Einzelmodul – 2 C-Schienen

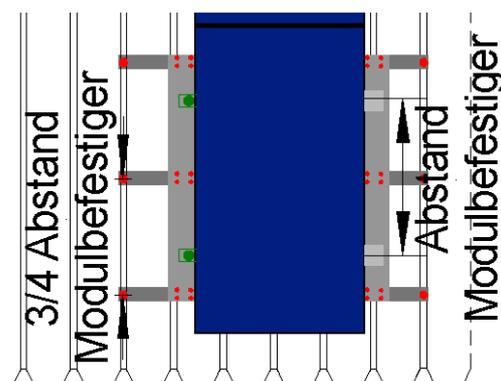


Abbildung 17b: Einzelmodul – 3 C-Schienen

	Beim Modulblock	Beim Einzelmodul
Anzahl Schienen	≤ 4	2
Anzahl Schienen	5 oder 6	3
Anzahl Schienen	7 oder 8	4

- Modultragschiene (Basisprofile): Es werden zwei Basisprofile benötigt: Die Länge ist abhängig vom Modul und entspricht mindestens dem Abstand der Aussenkanten der vorderen Modulbefestiger. Das Basisprofil kann maximal so lang wie das Modul sein.

3.3.4 Anordnung der C-Schienen

Vor der Montage der Schienenstücke ist das Aufzeichnen des Modulblocks bzw. der Moduleinzellängen erforderlich. Diese Länge wird benötigt um die Achsen der Schienen markieren zu können. Weiterhin dient diese Länge auch zur Kontrolle der Dacheinteilung. Durch das richtige Anordnen der C-Schienen, werden automatisch die zulässigen Auskragungen der Basisprofile eingehalten. In Abhängigkeit von der Block- oder Einzelmontage gelten folgende Bedingungen:

Modulblock:

Die C-Schienen sind symmetrisch unter den Basisprofilen anzuordnen (Abbildung 15). Der Achsabstand zwischen den C-Schienen ist der statischen Berechnung des Auslegungstools von BayWa r.e. Solar Energy Systems zu entnehmen. Die Anordnung der Schienenstücke auf dem Dach erfolgt parallel zum First bzw. zur Traufe.

Einzelmodul:

Die C-Schienen sind symmetrisch unter den Basisprofilen anzuordnen. Die Anordnung der Schienenstücke auf dem Dach erfolgt parallel zum First bzw. zur Traufe (Abbildung 17).



Abbildung 17: C-Schiene als untere Ebene des Kreuzschienenverband

3.3.5 Befestigung der C-Schienen

Die unteren Schienen des Kreuzschienenverbandes sind bauseitig abzulängen. Zur Vermeidung von zu großen Längenausdehnungen der C-Schiene ist die Einzellänge auf maximal 2,0 m begrenzt. Die Schienenstücke sind mit dem „Befestigungs-Set direkt für C-Schiene“ über die gesamte Schienenlänge an jeder Hochsicke anzuschließen (Abbildung 18).

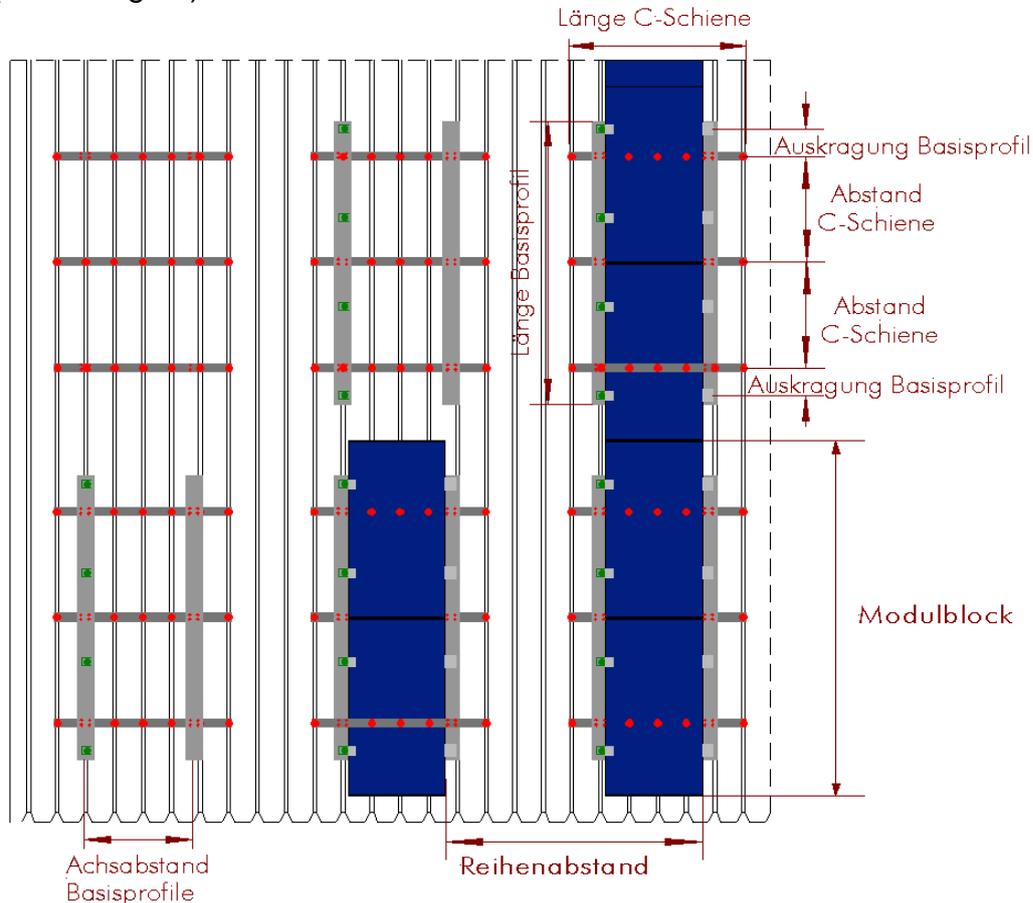


Abbildung 18: Prinzipskizze zur Befestigung des KSV am Trapezblechdach

Die Befestigung erfolgt ohne Vorbohren des Trapezbleches durch die Schienenlanglöcher (Abbildung 19). Das Befestigungs-Set darf nicht überdreht werden, da die Bohrschraube dann keine statische Wirkung mehr hat.

Auf den Hochsicken ist zur Vermeidung von Beschädigungen am Trapezblechdach der selbstklebende EPDM-Dichtstreifen 50 x 35 mm vor der Schienenbefestigung anzubringen.



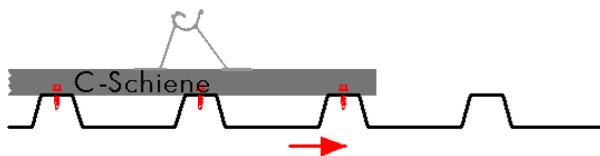
Abbildung 19: „Befestigungs-Set direkt für C-Schiene“ vor und nach der Montage

3.3.5.1 Standardbefestigung

Bei der Standardbefestigung (Abbildung 20) kann die untere Schiene des Kreuzschienenverbandes ohne zusätzliche Maßnahmen auf dem Trapezblechdach befestigt werden.

Folgende Bedingung ist dabei einzuhalten:

- Die C-Schienen dürfen nicht auskragen, d. h. die Schienenenden dürfen nicht über die Hochsicke hinaus stehen. In diesem Fall sind die C-Schienen bis zur nächsten Hochsicke zu verlängern.



Standardbefestigung:

Verlängerung der C-Schiene bis zur nächsten Sicke

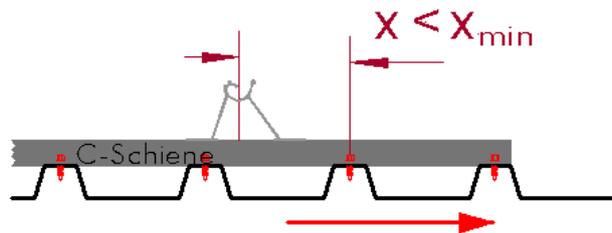
Abbildung 20: Detail zur Befestigung des KSV am Trapezblechdach - Standardbefestigung

3.3.5.2 Verstärkte Befestigung

Bei hohen Belastungen kann eine verstärkte Befestigung (Abbildung 21) der unteren Schiene des Kreuzschienenverbandes notwendig sein. Eine verstärkte Befestigung ist erforderlich, wenn der Mindestabstand zwischen Lasteinleitungsachse Basisprofil und Befestigungs-Set (x_{\min}) unterschritten wird. Das Maß des Mindestabstandes (x_{\min}) wird in dem Auslegungstool von BayWa r.e. Solar Energy Systems angegeben.

Folgende Bedingungen sind dabei einzuhalten:

- Die C-Schienen dürfen nicht auskragen, d. h. die Schienenenden dürfen nicht über die Hochsicke hinaus stehen. In diesem Fall sind die C-Schienen bis zur nächsten Hochsicke zu verlängern.
- Bei Unterschreitung des Mindestabstandes x_{\min} zwischen Lasteinleitungsachse Basisprofil und „Befestigungs-Set direkt für C-Schiene“ muss die untere Schiene auf die übernächste Hochsicke verlängert werden.



Verstärkte Befestigung:

Verlängerung der C-Schiene bis zur übernächsten Sicke

Abbildung 21: Detail zur Befestigung des KSV am Trapezblechdach – Verstärkte Befestigung

3.3.6 Anordnung der Basisprofile

Die Basisprofile bilden die Modultragschiene. Sie liegen auf den C-Schienen auf und verlaufen rechtwinklig zum First bzw. zur Traufe. Sie sind symmetrisch auf den C-Schienen anzuordnen. Die zulässigen Auskragungen der Basisprofile sind dem Auslegungstool von BayWa r.e. Solar Energy Systems zu entnehmen und werden unter Einhaltung der vorgegebenen Schienenabstände nicht überschritten (Abbildung 18).

Unter den Modulen verlaufen ein vorderes und ein hinteres Basisprofil, die mit der Schnecke in Richtung Süden zeigend, montiert werden müssen (der Steg der Eindrehschnecke zeigt nach Norden - Abbildung 22). Der Abstand der Basisprofilachsen wird von der Planungssoftware anhand der eingegebenen Daten ebenso wie der Modulreihenabstand berechnet.



Abbildung 22: Steg (links) und Eindrehschnecke (rechts)

3.3.7 Befestigung der Basisprofile

Die Befestigung des Basisprofils erfolgt mit dem „Befestigungs-Set indirekt für Basisprofil“ (Abbildung 23) auf den darunterliegenden C-Schienen. Die Basisprofile sind bauseits abzulängen. Zur Vermeidung von zu großen Längenausdehnungen der Basisprofile ist die Einzellänge maximal so groß, dass zwei Module (Standardlänge bis

1,70 m – bei größeren Längen bitte Rücksprache mit dem Vertrieb von BayWa r.e. Solar Energy Systems GmbH) nebeneinander montiert werden können.



Abbildung 23: „Befestigungs-Set indirekt für Basisprofil“

Die Befestigung der Basisprofile erfolgt ohne das Vorbohren der C-Schiene beidseitig durch die Stege der Basisprofile in die Flansche der C-Schienen (Abbildung 24). Das Befestigungs-Set darf nicht überdreht werden, da die Bohrschraube dann keine statische Wirkung mehr hat. Das Basisprofil ist an jedem Kreuzungspunkt mit jeweils vier Bohrschrauben mit der C-Schiene zu verschrauben.



Abbildung 24: Basisprofilbefestigung auf den C-Schienen

3.3.8 Modulbefestigung und Lagesicherung

Montagesystem-komponenten	Stück / Modul
Modulbefestiger-Set vorne	2
Modulbefestiger-Set hinten	2
Modulstützen-Set	2

Pro Modul sind jeweils zwei „Modulbefestiger-Set vorne“ und „Modulbefestiger-Set hinten“ durch die Montagebohrungen am Modul unverschieblich anzuschrauben - Anzugsmoment 12-14 Nm (Abbildung 25).

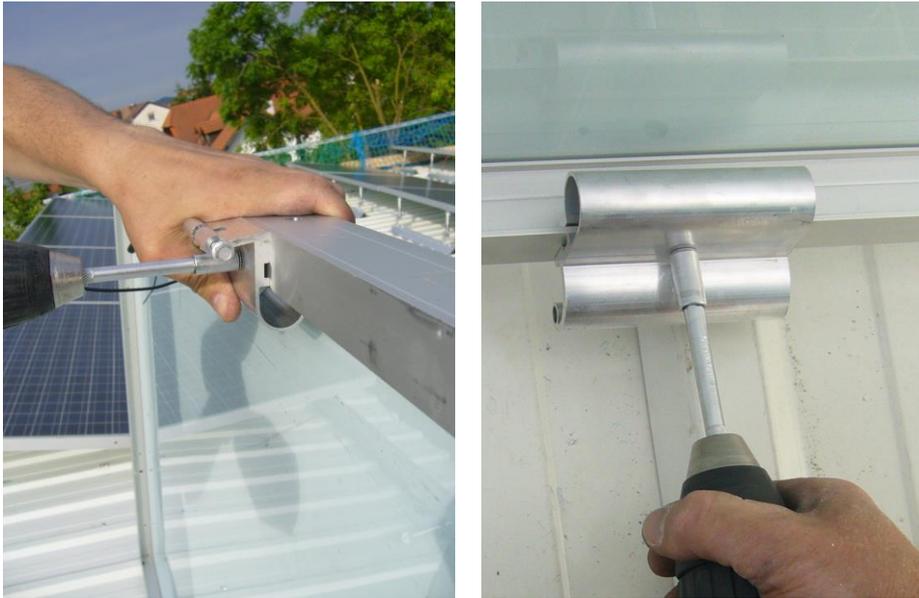


Abbildung 25: Montage „Modulbefestiger-Set“ hinten (links) und vorne (rechts)
 Zeitgleich können die Modulstützen-Sets in die hinteren Basisprofile eingelegt werden (Abbildung 26). Danach wird das Modul mit dem „Modulbefestiger-Set vorne“ in die Basisprofile eingesetzt und nach hinten auf die Modulstützen-Sets abgelegt. So wird Modul für Modul nacheinander montiert. Der Abstand der Module in Reihe muss mindestens 10 mm betragen.



Abbildung 26: Eingelegte Modulstützen-Sets

Über das Gewinde der Modulstützen kann das Modul stufenlos auf den gewünschten Aufständigungswinkel gebracht werden (Abbildung 27). Erst nach dem Ausrichten der Module sind die Modulstützen über die Schraube am „Modulbefestiger-Set hinten“ zu befestigen.



Abbildung 27: Höhenverstellbare Modulstützen

Zur Lagesicherung der Module sind diese in Abhängigkeit von der Dachneigung und der auftretenden Belastung über eine Bohrschraube am „Modulbefestiger-Set vorne“ und evtl. am „Modulstützen-Set“ zu sichern. Dabei gilt folgende Regelung pro Modul:

Dachausrichtung	Diagonale	Module	Lagesicherung	Schraubenanzahl
Ost- und Westdach	Nein	alle	Modulbefestiger vorne	2 vorne
Ost- und Westdach	Ja	alle	Modulbefestiger vorne und hinten	2 vorne und 1 hinten

Für die Lagesicherung werden die Bohrschrauben des „Befestigungs-Set indirekt für Basisprofil“ benutzt.

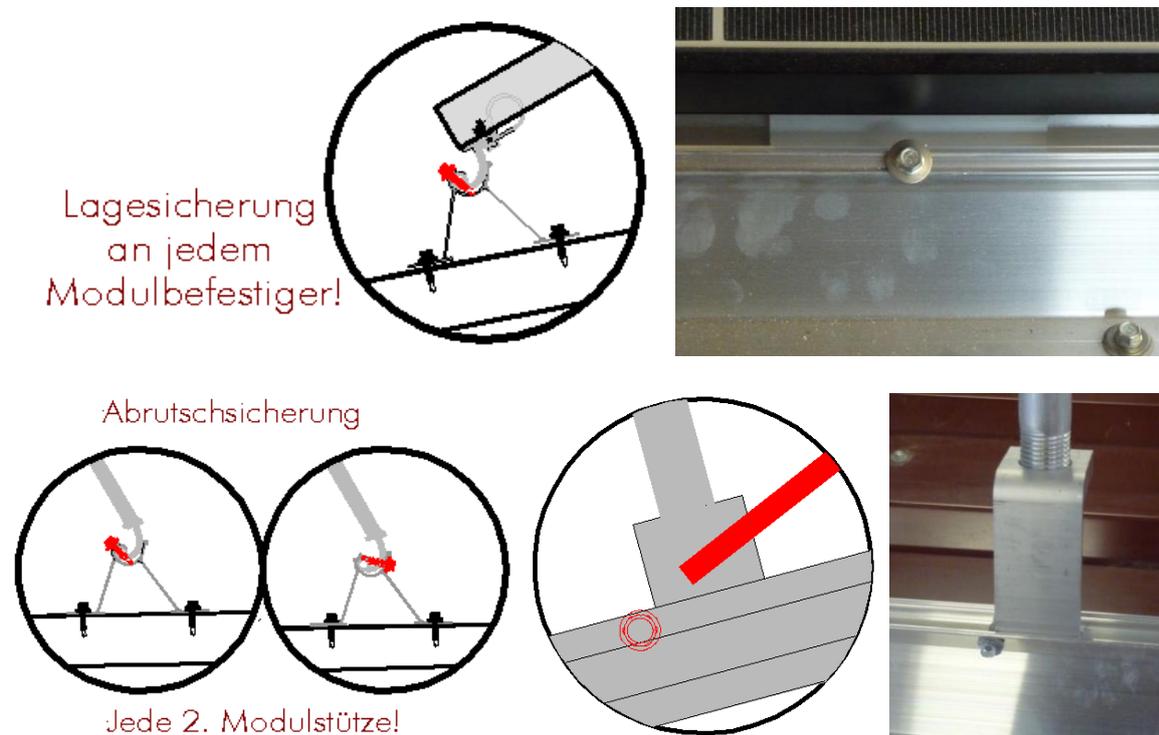


Abbildung 28: Lagesicherung am „Modulbefestiger-Set vorne“ (oben) und am „Modulstützen-Set“ (unten)

In Abhängigkeit von der Dachneigung und der auftretenden Belastung kann es erforderlich sein die Module zusätzlich durch diagonale Aussteifungen und eine Abrutschsicherung an der Modulstütze zu sichern. Durch einen entsprechenden Hinweis bei der Planung der Anlage weist das Auslegungstool von BayWa r.e. Solar Energy Systems darauf hin. In solchen Fällen ist der Vertrieb der BayWa r.e. Solar Energy Systems GmbH zu kontaktieren.

Bei der vorderen Sicherung der Module ist die Bohrschraube in der Führungsnut der Eindrehschnecke anzusetzen und durch das Basisprofil in die Modulbefestiger einzudrehen. Die hintere Abrutschsicherung erfolgt durch das Eindrehen der Bohrschraube unterhalb der Modulstütze in das Basisprofil (Abbildung 29). Die Bohrschraube kann wahlweise durch die Eindrehschnecke oder durch den Steg eingedreht werden (Abbildung 28).

Die Verlegung der Modulkabel erfolgt am Modulrahmen mit selbstsichernden Kabelbindern. Pro Modul werden je nach Kabellänge 2 – 3 Kabelbinder benötigt. Bei zu kurzen Modulkabeln müssen diese mit Verlängerungskabeln entsprechend verlängert und am Modulrahmen befestigt werden.

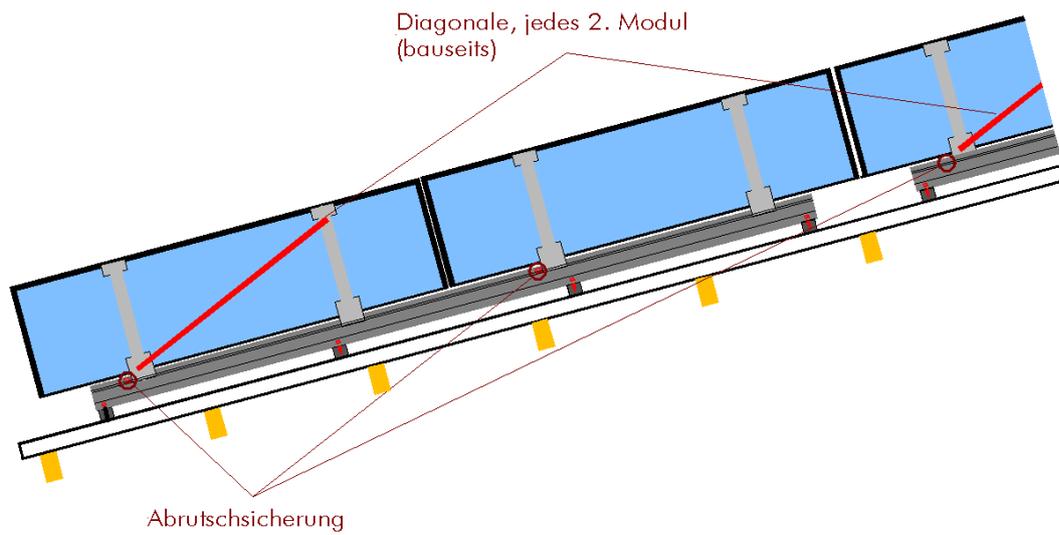


Abbildung 29: Diagonalen zur Abrutschsicherung bei großer Dachneigung und hoher Abtriebskraft

4 Montagesystemerdung / Elektrische Installation

4.1 Montagesystemerdung

Die Blitzschutznorm EN 62305 erfordert erhöhte Aufmerksamkeit und Beachtung bei der Errichtung von Photovoltaikanlagen auf Gebäuden. Bitte informieren Sie sich genau über die erforderlichen Blitzschutzmaßnahmen, bevor Sie die Anlage planen und errichten.

Allgemeine Vorgehensweise:

Es muss immer mindestens eine der beiden Modultragschienen unter jeder Modulreihe mit einer der beiden Schienen aller anderen Reihen verbunden werden. Von einer dieser miteinander verbundenen Schienen aus erfolgt dann die Erdung. Erfolgt die Befestigung des Montagesystems direkt mit der Dachhaut (z. B. novotegra für Trapezblechdach) ist die Erdung über die Bohrschrauben gewährleistet. Es ist sicherzustellen, dass die Dachhaut ausreichend geerdet ist. Bei einem mehrfach geerdeten Montagesystem teilt sich ein eventueller Blitzstrom auf die verschiedenen Erdungen auf, so dass der Strom pro Erdungsleitung reduziert wird.

Für die Erdung des Montagesystems kann der Erdungsverbinder benutzt werden. Dieser kann durch die Langlöcher der C-Schiene montiert werden. Bei Verwendung des Erdungsverbinders in Kombination mit den Basisprofilen oder anderen Schienen aus der Systemfamilie, so sind diese Profile für die Befestigung des Erdungsverbinders mit Durchmesser 11 mm am Profilende aufzubohren. Der Erdungsverbinder eignet sich auch zum Verbinden von zwei Erdungsrunddrähten (glatt abgesägt) bzw. von zwei Erdungsleitungen. Zur Montagesystemerdung bzw. Einbindung in das Blitzschutzsystem unterscheiden wir folgende Fälle:

Gebäude ohne äußeren Blitzschutz:

Ist kein äußerer Blitzschutz vorhanden, muss die Erdung der PV-Anlage an der Potenzialausgleichsschiene oder Tiefenerdern (die Ableitung muss alle 15 m wiederholt werden) erfolgen! Es ist zu beachten, dass die Erdungsleitung außerhalb des Gebäudes geführt wird, um die Einleitung eines Blitzstroms in das Gebäude zu vermeiden.

Die Erdungsleitung (bauseitig) kann ausgeführt werden als:

- Erdungsrunddraht mit 8-10 mm Durchmesser (bzw. in der Schweiz 6-10mm Durchmesser). Der Anschluss an die C-Schiene erfordert ein Anzugsmoment von 20 Nm (Abbildung 30). ODER
- Erdungsleitung mit mindestens 16 mm² (blitzstromtragfähig, Kupfer, nicht feindrähtig) angeschlossen, (Abbildung 30 unten). Anzugsmoment 10 Nm

Gebäude mit äußerem Blitzschutz:

Ist ein äußerer Blitzschutz vorhanden, empfiehlt es sich, den Solargenerator im Schutzraum der vorhandenen Blitzfangeinrichtungen zu installieren unter Einhaltung des Trennungsabstands "s" (Anhaltswert $s = 0,5 \text{ m}$). Der Trennungsabstand "s" ist nach DIN VDE 0185-305-2 genau zu berechnen. Alternativ müssen die Fangeinrichtungen so erweitert werden, dass sich die PV-Anlage wieder im Schutzbereich befindet. Die Fangstangen sollten keinen Schattenwurf auf die Photovoltaikanlagen auslösen. Das gesamte Montagesystem muss mit mindestens 6 mm² (Empfehlung 16 mm²) Erdungsleitung mit dem Potenzialausgleich bzw. der Potenzialausgleichsschiene verbunden werden. In diesem Fall müssen alle DC-Leitungen und die Montagesystemerdung mit Trennungsabstand "s" zu den Blitzfang- und

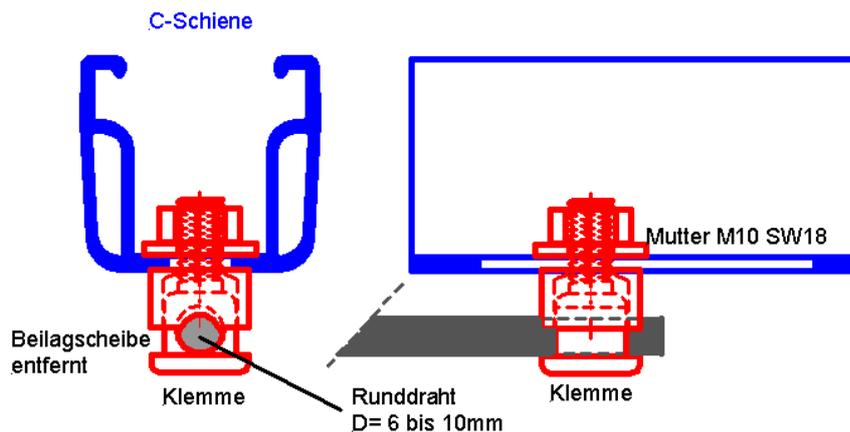
Ableitungseinrichtungen (Maschen) verlegt werden. Anbringung des Erdungsverbinders an der C-Schiene wie nachfolgend beschrieben.

Kann dieser Trennungsabstand "s" zu den Blitzfang- und Ableiteinrichtungen (Maschen) nicht eingehalten werden, so muss der PV-Generator auf kürzestem Weg mittels Erdungsverbindern an den äußeren Blitzschutz angeschlossen werden. Dabei reicht es aus, jeweils eine der beiden Schienen jeder einzelnen Modulreihe anzuschließen. Dies geschieht mit einem Erdungsrunddraht von 8-10 mm Durchmesser (für die Schweiz gelten 6-10 mm Durchmesser) sowie mit den passenden Abzweigklemmen vom Blitzschutzsystem aus (ebenfalls bauseits erforderlich). Anbringung des Erdungsverbinders an der C-Schiene wie in Abbildung 30 oben beschrieben mit einem Anzugsmoment von 20 Nm.

Wichtiger Hinweis:

Die Funktion des Blitzschutzsystems darf dadurch nicht beeinträchtigt werden. Es sind nach DIN VDE 0185-305-4 noch weitergehende Schutzmaßnahmen zu ergreifen wie z.B. innerer Blitzschutz. Bitte beachten Sie dies bei der Planung.

Klemmung an Runddraht 6 bis 10 mm Durchmesser



Klemmung 6 bis 16mm²

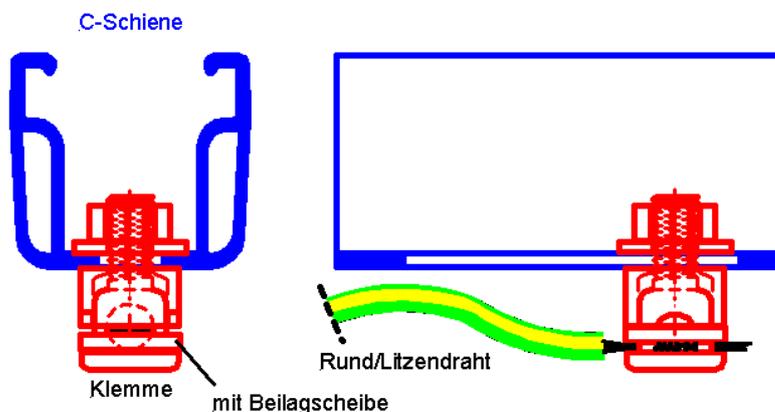


Abbildung 30: Anbindung des Montagesystems an die Erdung mittels novotegra-Erdungsverbinder

4.2 Verlegen der DC-Hauptleitung

Damit es beim späteren elektrischen Anschluss der Module zu keiner Berührung von gefährlichen Gleichspannungen (DC-Spannungen) kommt, verlegen Sie zuerst die DC-Hauptleitung vom Dach zur DC-Trennstelle wie DC-Lasttrennschalter oder andere zugelassene Lasttrenneinrichtungen. Bei der Dachdurchführung der Kabel ist darauf zu achten, dass die Isolierung des Kabels nicht beschädigt wird und das Kabel in der Durchführung nicht scheuert oder abknickt.

Sofern sich Ihre PV-Anlage im Schutzbereich einer äußeren Blitzschutzanlage befindet, muss auch für die Kabel der Trennungsabstand "s" (nach DIN VDE 0185-305-2) eingehalten werden. Auf Berührungsschutz der Kabelenden ist zu achten - z.B. sofortige Steckermontage, Anschluss am Wechselrichter oder DC-Lasttrennschalter. Erst danach dürfen die Module elektrisch mit den Strangleitungen verbunden werden.

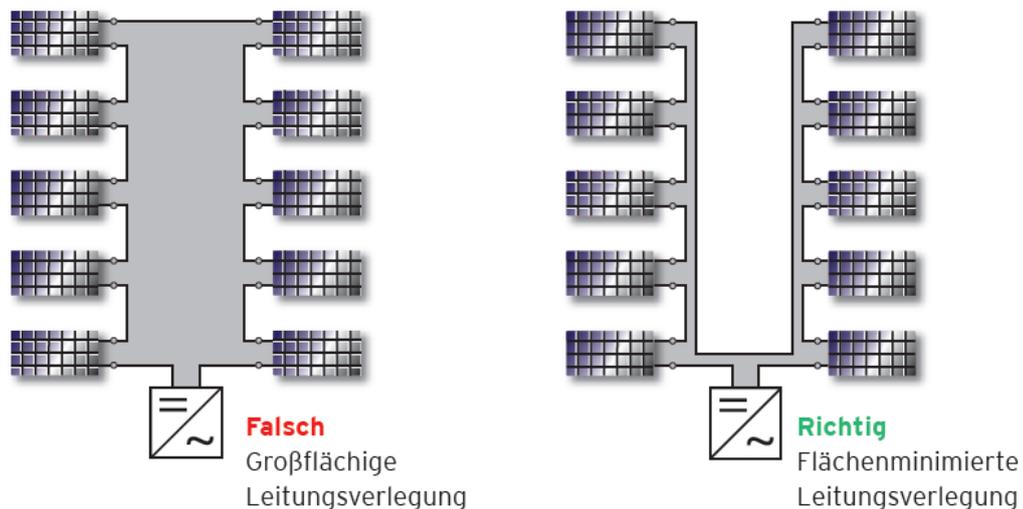


Abbildung 31: Richtige Leitungsverlegung – Vermeidung von Leiterschleifen

5 Sicherheits- und Warnhinweise

Bitte beachten Sie bei allen Arbeiten die folgenden Sicherheitsvorschriften und deren Aktualisierung, die Vorgaben der Modul-, Wechselrichter- und Kabelhersteller sowie die Vorschriften der örtlichen Energieversorger:

Sicherheitsvorschriften

Norm	Inhalt
BGV C22	BG-Vorschrift; Unfallverhütungsvorschrift - Bauarbeiten
BGV A1	Allgemeine Vorschriften
BGV A3	Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
BGI 663	Handlungsanleitung für den Umgang mit Arbeits- und Schutzgerüsten
BGI 807	Sicherheit von Seitenschutz, Randsicherungen und Dachschutzwänden als Absturzsicherungen bei Bauarbeiten
BGI 757	Schutz gegen Absturz beim Bau und Betrieb von Oberleitungsanlagen
BGI 5074	Arbeitsplätze und Verkehrswege auf Dächern
BGI 8683	Schutz gegen Absturz bei Arbeiten an elektrischen Anlagen auf Dächern
TRBS 2121-1	Bereitstellung und Benutzung von Gerüsten
TRBS 2121-2	Bereitstellung und Benutzung von Leitern
TRBS 2121-3	Bereitstellung und Benutzung von Zugangs- und Positionierungsverfahren unter Zuhilfenahme von Seilen
DIN 4102	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
DIN 4420-1	Arbeits- und Schutzgerüste, Teil 1: Schutzgerüste. Leistungsanforderungen, Entwurf, Konstruktion und Bemessung
DIN 18299	Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art
DIN 18338	Dachdeckungs- und Dachdichtungsarbeiten
DIN 18451	Gerüstarbeiten
DIN 18360	Metallbauarbeiten
DIN VDE 0100-712	Errichten von Niederspannungsanlagen
DIN VDE 0100-540	Auswahl und Errichtung – Erdung, Schutz- und Potentialausgleichsleiter
VDEW-Richtlinie	Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz
Merkblatt zur VDEW-Richtlinie	Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz
VDN-Richtlinie	Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz
VDI 6012 Blatt 2	Dezentrale Energiesysteme im Gebäude - Photovoltaik
DIN EN 62305	Blitzschutz
DIN VDE 0185 Teil 1-4	Blitzschutz
DIN VDE 0100 Teil 410	Erdung

TAB 2000	Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz
ZVDH Regelwerk	Regelwerk für Arbeiten auf Dächern

Die statische Auslegung des Montagesystems berücksichtigt folgende Normen:

Lastannahmen	Inhalt
DIN 1055-100	Einwirkungen auf Tragwerke - Grundlagen der Tragwerksplanung - Sicherheitskonzept und Bemessungsregeln
DIN 1055-1	Wichten und Flächenlasten von Baustoffen, Bauteilen und Lagerstoffen
DIN 1055-4	Windlasten
DIN 1055-5	Schnee- und Eislasten
EN 1991-1-3	Schneelasten (Eurocode 1)
EN 1991-1-4	Windlasten (Eurocode 1)
SIA 261:2003	Einwirkungen auf Tragwerke (für Schweiz)
D 0188 SIA	Wind – Kommentar zum Kapitel 6 der Normen SIA 261 und 261/1 (2003) Einwirkungen auf Tragwerke (für Schweiz)
ÖNORM B 1991-1-3	Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerke; Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen – Schneelasten; Nationale Festlegungen zur ÖNORM EN 1991-1-3, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen (für Österreich)
ÖNORM B 1991-1-4	Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerke; Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten; Nationale Festlegungen zur ÖNORM EN 1991-1-4 und nationale Ergänzungen (für Österreich)
Aluminium	
DIN 4113	Aluminiumkonstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung
DIN EN 755	Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile
DIN V ENV 1999-1-1	EC 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumbauten, Teil 1-1 Allgemeine Bemessungsregeln; Bemessungsregeln für Hochbauten
Stahl	
DIN 18800-1	Stahlbauten. Bemessung und Konstruktion
DIN V ENV 1993-1-1	EC 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten; Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln; Bemessungsregeln für den Hochbau
EN 10088	Nichtrostende Stähle
Holz	
DIN 1052	Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken

Garantie / Produkthaftung (-Ausschluss)

Neben den oben genannten Vorschriften und Sicherheitshinweisen sind die gültigen Vorschriften und Regeln der Technik vom installierenden Fachbetrieb zu beachten.

Der Installateur ist verantwortlich für die Dimensionierung des Montagesystems Novotegra

Der Installateur ist verantwortlich für die Verbindung der Schnittstellen zwischen Montagesystem und Gebäude. Dies beinhaltet auch die Dichtigkeit der Gebäudehülle.

Bei Flachdächern ist die Dachabdichtung hinsichtlich Material der Abdichtungsbahn, Beständigkeit, Alterung, Verträglichkeit mit anderen Materialien, Gesamtzustand der Dachabdichtung, Erfordernis einer Trennlage zwischen Dachabdichtung und Montagesystem vom Installateur bauseitig eigenverantwortlich zu beurteilen. Die erforderlichen und notwendigen Maßnahmen bzw. Vorkehrungen zum Schutz der

Dachabdichtung für die Montage der Unterkonstruktion einer PV-Anlage sind vom Installateur ggf. unter Hinzunahme eines Fachhandwerkers zu veranlassen. BayWa r.e. Solarsysteme GmbH übernimmt keine Haftung für fehlerhafte oder unzureichende Maßnahmen und Vorkehrungen zum Schutz der Dachabdichtung!

Die Prüfung des in der Berechnung angesetzten Reibbeiwertes für den Nachweis der Gleitsicherheit von PV-Anlagen auf Flachdächern hat bauseits vom Installateur zu erfolgen. Bauseits ermittelte Reibbeiwerte können berücksichtigt werden und sind BayWa r.e. Solarsysteme GmbH für die Berechnung zur Verfügung zu stellen. BayWa r.e. Solarsysteme GmbH übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit der angenommenen Werte und haftet nicht für Schäden infolge der Verwendung unrichtiger Werte.

Die vorgegeben Anzugsmomente sind einzuhalten.

Es dürfen keine Bauteile weggelassen werden oder eigenen Bauteil hinzugefügt werden

Alle Angaben und statischen Werte beziehen sich – sofern nicht abweichend explizit angegeben - auf eine Installation des Montagesystems in Deutschland. In anderen Ländern können abweichende Vorschriften gelten, so dass bei Installation des Montagesystems außerhalb Deutschlands – ohne die Zustimmung von BayWa r.e. Solarsysteme GmbH - keine Haftung übernommen werden kann.

Die Vorgaben der Modul-, Kabel- und Wechselrichterhersteller müssen beachtet werden. Bei Widersprüchen zu dieser Montageanleitung bitte unbedingt vor der Montage des Novotegra Montagesystems Rücksprache mit ihrem BayWa r.e. Solarsysteme GmbH - Vertriebsteam oder – bei nicht von BayWa r.e. Solarsysteme GmbH gelieferten Komponenten – mit dem betreffenden Hersteller halten.

Bei der Erstellung der Angebote zu Novotegra durch unsere Vertriebsmitarbeiter sind die örtlichen Gegebenheiten nicht immer hinreichend bekannt, so dass sich während der Installation Änderungen gegenüber den angebotenen Stückzahlen ergeben können. Diese Änderungen beziehen sich im Wesentlichen auf die Anzahl der Befestigungsmittel zur Gebäudehülle (beispielsweise Dachhaken). In diesem Fall sind die zusätzlich benötigten Bauteile gemäß Dimensionierung unbedingt zu installieren.

BayWa r.e. Solarsysteme GmbH haftet nicht für Schäden infolge unsachgemäßer Handhabung der verbauten Teile.

BayWa r.e. Solarsysteme GmbH haftet nicht für fehlerhafte bzw. unvollständige ausgefüllte Datenerfassungsbögen. Fehlerfreie und vollständig ausgefüllte Datenerfassungsbögen sind für eine korrekte Dimensionierung unerlässlich.

Das Montagesystem darf nicht in Meeresnähe installiert werden (Korrosionsgefahr).

Die Angaben der Montageanleitung, die Garantiebedingungen und die Angaben zum Haftungsausschluss sind zu beachten.

Die aufgeführten Normen und Richtlinien sind für Deutschland herangezogen. Es sind die aktuellen Fassungen zu berücksichtigen. Außerhalb von Deutschland sind die entsprechenden nationalen Normen und Richtlinien anzuwenden.

Die einschlägigen Richtlinien zur Unfallverhütung sind einzuhalten.

Weiterhin wurden zur Absicherung von Tragfähigkeiten interne Versuche durchgeführt. Bitte beachten Sie, dass bei der Schraubenbefestigung der Dachhaken auf dem Sparren zudem die bauaufsichtliche Zulassungen sowie Z-9.1-453 sowie Z-9.1-652 einzuhalten sind.

Örtliche Bau- und Sicherheitsvorschriften sind ebenfalls einzuhalten.

Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Stand April 2013/GH, Version 2.7
Copyright BayWa r.e. Solarsysteme GmbH

Notizen:

Notizen:



BayWa r.e.
renewable energy

BayWa r.e. Solar Energy Systems GmbH

Eisenbahnstraße 150
D-72072 Tübingen
Fon +49 7071 98987-0
Fax +49 7071 98987-10
solarenergysystems@baywa-re.com

www.baywa-re.com
solarenergysystems.baywa-re.com

Vertriebsbüro Tübingen

Welzenwiler Straße 5
D-72074 Tübingen
Telefon +49 7071 98987-300
Fax +49 7071 98987-139
tue.solarenergysystems@baywa-re.com

Vertriebsbüro München

Beethovenplatz 4
D-80336 München
Telefon +49 89 386670-0
Fax +49 89 386670-10
mue.solarenergysystems@baywa-re.com

Vertriebsbüro Nürnberg

Wiesentalstraße 32-34
D-90419 Nürnberg
Telefon +49 911 216646-0
Fax +49 911 216646-10
nue.solarenergysystems@baywa-re.com

Vertriebsbüro Duisburg

Aakerfährstraße 40
D-47058 Duisburg
Telefon +49 203 298776-0
Fax +49 203 298776-10
dui.solarenergysystems@baywa-re.com

Vertriebsbüro Braunschweig

Heinrich-Büssing-Ring 25
D-38102 Braunschweig
Telefon +49 531 12177-100
Fax +49 531 12177-177
bsg.solarenergysystems@baywa-re.com

BayWa r.e. solar systemer ApS

Kullinggade 31E
DK-5700 Svendborg
Telefon +45 62 21 10 00
Fax +45 62 21 10 04
solarsystemer@baywa-re.com