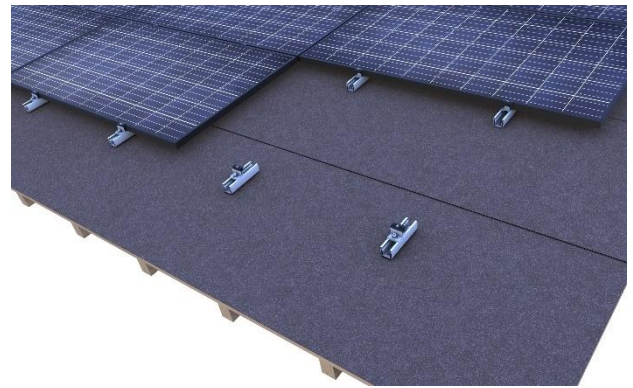
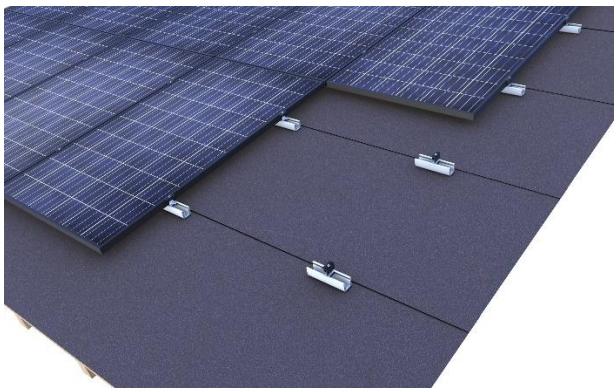
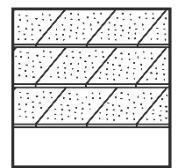


# Montageanleitung

## Bitumendach



## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1 Hinweise</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Wartung Montagesystem</b> .....	<b>4</b>
<b>3 novotegra für Bitumendach</b> .....	<b>4</b>
<b>4 Systembauteile, Werkzeuge und Arbeitsgeräte</b> .....	<b>5</b>
4.1 Erforderliches zur Montage .....	5
4.2 Montagesystembauteile – optional.....	6
<b>5 Montage der Unterkonstruktion</b> .....	<b>7</b>
5.1 Direktbefestigung Klemmsystem.....	7
5.2 Modulmontage Klemmsystem.....	8
5.3 Montagevarianten Klemmsystem.....	9
<b>6 Garantie / Produkthaftung (-ausschluss)</b> .....	<b>10</b>

# 1 Hinweise

Nachfolgende Hinweise sind allgemeingültig für unser Montagesystem novotegra zu verstehen und unabhängig von der jeweiligen Dachart und Montagesystemart sinngemäß anzuwenden bzw. zu interpretieren.

## Sicherheitshinweise

Die Montagearbeiten dürfen nur von fach- und sachkundigen Personen ausgeführt werden. Während der Arbeiten ist Sicherheitskleidung gemäß den einschlägigen nationalen Vorschriften und Richtlinien zu tragen.

Die Montage muss von mindestens zwei Personen durchgeführt werden, um im Falle eines Unfalls Hilfe gewährleisten zu können.

Es sind alle relevanten nationalen und vor Ort gültigen Arbeitsschutzbestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften, Normen, Baubestimmungen und Umweltschutzbestimmungen sowie sämtliche Vorschriften der Berufsgenossenschaften zu befolgen.

Die nationalen Vorschriften für Arbeiten in der Höhe / auf dem Dach sind einzuhalten.

Die elektrischen Arbeiten sind unter Einhaltung der nationalen und vor Ort gültigen Normen und Richtlinien unter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften für elektrische Arbeiten auszuführen.

Die Erdung / der Potenzialausgleich des Montagesystems ist nach den nationalen und vor Ort gültigen Normen und Richtlinien auszuführen.

## Einstufung in Gefahrenklassen

Um den Anwender auf mögliche Gefahrensituationen aufmerksam zu machen, werden die Gefahrenklassen in Anlehnung an ANSI Z 535 verwendet. Die Gefahrenklasse beschreibt das Risiko bei Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises.

Warnsymbol mit Signalwort



Gefahrenklasse in Anlehnung an ANSI Z 535

**GEFAHR!** bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, sind Tod oder schwerste Verletzungen die Folge.

**WARNUNG!** bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können Tod oder schwerste Verletzungen die Folge sein.

**VORSICHT!** bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können leichte oder geringfügige Verletzungen die Folge sein.

**HINWEIS!** bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, kann die Anlage oder etwas in ihrer Umgebung beschädigt werden.

## Allgemeine Hinweise

Die Ware ist nach Erhalt anhand des beiliegenden Lieferscheins auf Vollständigkeit zu überprüfen.

novotegra GmbH übernimmt keine Kosten und Gewähr für eventuelle Nachlieferungen per Express, wenn erst bei der Montage bemerkt wird, dass Material fehlt.

Da unsere Montagesysteme ständig weiterentwickelt werden, können sich Montageabläufe bzw. Bauteile ändern. Bitte prüfen Sie daher vor der Montage den aktuellen Stand der Montageanleitung auf unserer Internetseite. Aktuelle Versionen senden wir Ihnen auf Anfrage auch gerne zu.

Das Montagesystem ist geeignet für die Befestigung von PV-Modulen mit marktüblichen Abmessungen. Weitere Details hierzu sind nachfolgend unter Kapitel 3 beschrieben.

Die Verwendbarkeit des Montagesystems für das jeweilige Projekt ist anhand der vorgefunden Dacheindeckung / Dachkonstruktion im Einzelfall zu prüfen.

Die Dacheindeckung / Dachkonstruktion / Fassade muss im Hinblick auf die Tragfähigkeit, Tragstruktur und Erhaltungszustand den Anforderungen des Montagesystems genügen.

Anforderungen an das Material der Dachkonstruktion / Dacheindeckung / Fassade:

Holzbauteile (Sparren/Pfetten/Schalung/OSB (Oriented Strand Board)):

mind. Festigkeitsklasse C24; kein Pilzbefall oder morsch. OSB mit Materialgüte OSB 3.

Stahlpfetten für Stockschraubenmontage ausschließlich Materialgüte S235.

Zugfestigkeit  $R_{m,min}$  Trapezbleche: Stahl 360 N/mm<sup>2</sup>; Aluminium 195 N/mm<sup>2</sup>

Wandbaumaterial: Beton, Ziegel oder Kalksandstein in Voll- oder Hohlblock-Ausführung.

Die Tragfähigkeit des Daches / Dachkonstruktion (Sparren, Pfetten, Trapezbleche, Betondecken, Anzahl Haften Falzdächer, etc.) bzw. der Fassade (Wandmaterials) ist bauseits durch den Anwender zu prüfen bzw. prüfen zu lassen.

Bauphysikalische Gesichtspunkte bzgl. Dämmdurchdringungen (z. B. Tauwasserausfall) sind durch den Anwender zu berücksichtigen.

## **Montagehinweise**

Die Bauteile des Montagesystems novotegra dienen ausschließlich zur Befestigung von PV-Modulen. In Abhängigkeit von der Dachart des Gebäudes sind die dafür bestimmten Montagesystemkomponenten einzusetzen.

Voraussetzung für die bestimmungsgemäße Verwendung des Montagesystems novotegra ist die zwingende Einhaltung der Vorgaben dieser Anleitung hinsichtlich Sicherheitshinweisen und Montage.

Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung und Nichteinhaltung der Sicherheitshinweise und Montagevorgaben sowie Nichtverwendung von zugehörigen Montagebauteilen oder Verwendung von nicht zum Montagesystem gehörenden Fremdkomponenten erlischt jeglicher Anspruch auf Garantie, Gewährleistung und Haftung gegenüber dem Hersteller. Der Anwender haftet für Schäden und daraus resultierenden Folgeschäden an anderen Bauteilen wie PV-Modulen oder am Gebäude selbst sowie für Personenschäden.

Der Erbauer muss vor der Montage die Montageanleitung lesen. Offene Fragen sind vor der Montage mit dem Hersteller abzuklären. Die Montagereihenfolge dieser Anleitung ist einzuhalten.

Es ist sicherzustellen, dass ein Exemplar der Montageanleitung in unmittelbarer Nähe der Arbeiten auf der Baustelle greifbar ist.

Die Montagevorgaben (Modulbelastung, Befestigung, Klemmbereiche etc.) des Modulherstellers sind zu beachten und einzuhalten.

Vor der Montage muss das Montagesystem mit den für das Bauvorhaben anzusetzenden Belastungen gemäß den nationalen Normen statisch berechnet werden. Montagerelevante Angaben (z. B. Abstand Dachhaken, Schraubenlängen, Auskragungen und Überstände oder Abstand Grundschiene und erforderlicher Ballast) sind durch die statische Berechnung mit der Auslegungssoftware Solar-Planit zu ermitteln.

Die zulässige Dachneigung für den Einsatz des Montagesystems gemäß dieser Montageanleitung beträgt bei dachparalleler Montage auf dem Schrägdach 0 bis 60 Grad und bei aufgeständerter Montage auf dem Flachdach 0 bis 5 Grad. Fassadenanlagen sind parallel zur Fassade zu montieren.

Pro Modul müssen bei der dachparallelen Montage mit dem Klemmsystem zwei Modultragschienen symmetrisch unter den Modulen zur gleichmäßigen Lasteinleitung in die Unterkonstruktion montiert werden. Alternativ kann die dachparallele Montage auch mit Einlegeschiene verbaut werden.

Die vorgegebenen Anzugsmomente sind einzuhalten und stichprobenartig auf der Baustelle zu prüfen.

## Hinweise zur statischen Berechnung

Das Montagesystem muss grundsätzlich für jedes Projekt individuell mit der Auslegungssoftware Solar-Planit statisch berechnet werden. Ausgenommen Fassadenanlagen, die Berechnung dafür erfolgt durch die novotegra GmbH.

Die statische Berechnung ermittelt ausschließlich die Tragfähigkeit des Montagesystems novotegra und berücksichtigt auch die Befestigung am Gebäude (Sparren, Pfetten, Trapezblech, Schalung etc.). Die Lastweiterleitung innerhalb des Gebäudes ist nicht berücksichtigt (bauseitige Statik).

Die Tragfähigkeit der Montagesystemkomponenten wird dabei aufgrund der geplanten Modulanordnung und den zugrunde gelegten Dachangaben (Datenerfassung des Projektes) ermittelt. Bauseitige Abweichungen von der Planung können zu anderen Ergebnissen führen.

Die Lastannahmen (Belastung und Dacheinteilung) erfolgen länderspezifisch nach den Vorgaben der Belastungsnormen des Eurocodes. Die Ermittlung der anzusetzenden Lasten für die Schweiz erfolgt nach SIA 261.

Die Module dürfen beim Schrägdach nicht über den Ortgang, First und Traufe bzw. über die Fassade montiert werden (erhöhte Windbelastung). Am First dürfen die Module bis maximal zu einer gedachten horizontalen Linie mit dem Firstziegel und am Ortgang maximal bündig montiert werden. Im Traufbereich dürfen die Module hinsichtlich Belastung maximal bis zum Ende der Dacheindeckung geführt werden.

Bei exponierter Lage des Gebäudes (bei Windbelastung z. B. Hangkante) oder bei Schneeanhäufungen (z.B. Gaube, Fanggitter oder Dachaufbauten wie Lichtkuppeln etc.) sind die Vorgaben der Belastungsnormen des Eurocodes bzw. SIA 261 (Schweiz) vom Anwender eigenverantwortlich zu berücksichtigen. Die Auslegungssoftware berücksichtigt diese Fälle nicht.

Die statische Berechnung des Montagesystems beruht auf symmetrischer Lagerung der Module auf den Montageschienen an der Längsseite der Module (dachparallele Klemmsysteme) bzw. auf den Stützbauteilen (Aufständering) zur gleichmäßigen Lasteinleitung in die Unterkonstruktion. Beim Einlegesystem wird zur gleichmäßigen Lasteinleitung mit einem Kreuzschienenverband gerechnet.

Die mit der Auslegungssoftware errechneten Ergebnisse wie Abstände der Befestigungsmittel (z. B. Dachhaken, Stockschrauben, Falzklemmen etc.), Schienenlängen und Anzahl Befestigungsmittel (z. B. Direktbefestigung auf Trapezblech), Auskragungen (z. B. Schienen- oder Dachhakenüberstände) oder Abstände der Grundschiene und Anzahl der Befestigungsmittel (z. B. Schienenstoß), sowie die weiteren Hinweise der Berechnung müssen berücksichtigt und eingehalten werden.

novotegra ist geprüft und zertifiziert vom TÜV Rheinland:



## 2 Wartung Montagesystem

Das Montagesystem ist im Zuge der Anlagenwartung in regelmäßigen Intervallen auf Standsicherheit und Funktion zu prüfen.

Neben der Sichtkontrolle der Bauteile empfehlen wir eine stichprobenartige Überprüfung der Verbindungen und der sicheren und korrekten Lage der Ballastierung auf den Grundschielen und Ballastwannen.

Die Demontage kann nach den nachfolgend genannten Arbeitsschritten in umgekehrter Reihenfolge erfolgen.

Die Wartungsarbeiten sind durch eine Fachfirma, die Erfahrung mit elektrischen Anlagen und Arbeiten mit Montagesystemen vorweisen kann, auszuführen.

## 3 novotegra für Bitumendach

Der Inhalt dieser Montageanleitung beschreibt den Aufbau des Montagesystems auf Dächern mit Bitumeneindeckung und darunter liegender Holzschalung. Die maximal zulässige Modulbreite beträgt 1,34 m.

In Abhängigkeit von der Montagesystemkonstruktion werden die Belastungen aus Wind- und Schnee als Einzel- oder Linienlasten in die Dacheindeckung eingeleitet. Der statische Nachweis des Montagesystems berücksichtigt nur die Befestigung der Unterkonstruktion an der Dacheindeckung. Die statische Berechnung der Dacheindeckung durch die Belastung aus der PV-Konstruktion ist bauseits zu erstellen. Die Befestigung an der Dacheindeckung erfolgt mit bauaufsichtlich zugelassenen Dichtschrauben 6,5 x 50mm E16.

Schalung C24: Mindestmaterialstärke 21 mm → max. Aufbauhöhe 17 mm (bei o.g. Schraube)

Schalung OSB3: Mindestmaterialstärke 18 mm → max. Aufbauhöhe 20 mm (bei o.g. Schraube)

Die geforderten Randabstände der Verschraubung in der Schalung sind einzuhalten. Es darf nicht im Stoß der Schalungsbretter befestigt werden.





## 4 Systembauteile, Werkzeuge und Arbeitsgeräte

### 4.1 Erforderliches zur Montage





#### Klemmsystem

Abbildung	Werkzeug	Bauteil*	Produktgruppe
		Kurzprofil C24/C47 m. EPDM Material: Aluminium und EPDM (Modul Hochkant-/ Quermontage)	Profil-Schienen
		Befestigungsschraube 6,5 x 50 E16 Werkzeug: Nuss SW 8 (Modul Hochkant-/ Quermontage)	Dachbefestigung
		Mittelklemmen Set C Material: Aluminium, Aluguss und Edelstahl Werkzeug: Nuss SW 8	Modulbefestigung
		Endklemmen Set C Material: Aluminium, Aluguss und Edelstahl Werkzeug: Nuss SW 8	Modulbefestigung
		Modulabrutschsicherungs-Set Material: Edelstahl und Aluminium (Modul Hochkant-/ Quermontage)	Absicherung und Schienenabdeckung

\* Die Bauteile variieren in Abhängigkeit von den Anforderungen des Daches, der statischen Berechnung bzw. der Bauteilauswahl und können von den obigen Abbildungen abweichen.

Abbildung	Arbeitsgerät	Verwendung für Werkzeug	Einsatz
	Akku-Schrauber	Bit-Torx TX 40, 30 bzw. 25 Nuss SW 8	Bauteilbefestigungen Klemmenmontage
	Drehmoment- schlüssel bis mind. 50 Nm	Spezialnuss SW 18 tief, bzw. Nuss SW 13	Absicherung
	Drehmoment- schlüssel bis mind. 10 Nm	Nuss SW 8	Klemmenmontage
	Kappsäge	---	Schienenzuschnitt

## 4.2 Montagesystembauteile – optional

Abbildung	Werkzeug	Bauteil***	Produktgruppe
		Deckel C-Schiene 2.000 mm Material: Aluminium	Absicherung und Schienenabdeckung
		Kabelbinder-Clip and Profilsteg	Kabelsicherung
		Kabel-Clip d = 10 mm	Kabelsicherung
		Kontaktblech Modulklemme	Zubehör und Optionalartikel

\*\*\* Optional erhältliche Montagesystembauteile z. B. für die optische Aufwertung der Anlage, Kabelverlegung oder Montagesystemerdung.



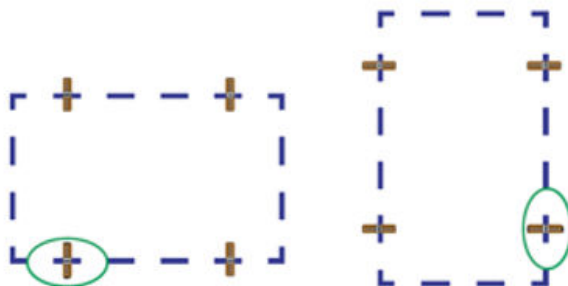
## 5 Montage der Unterkonstruktion

Vor der Montage muss das Modulfeld auf dem Dach eingemessen und die Position der Befestigungsmittel (z. B. Dachhaken, Stockschrauben, Falzklemmen, Kurzprofile etc.) unter Berücksichtigung der statischen Berechnung festgelegt werden.

Nachfolgend werden die einzelnen Montageschritte für die Modulhochkant- und quermontage für Klemmsysteme (Kapitel 5.1) erläutert. Dabei wird auf Montagevarianten (MV) für Klemmsysteme (Kapitel 5.3) verwiesen. Die dazu gehörigen Arbeitsschritte folgen im Anschluss.

### 5.1 Direktbefestigung Klemmsystem

#### Kurzprofile einmessen



Montageposition der Kurzprofile in Abhängigkeit von der Modulausrichtung – hochkant oder quer – und der vom Modulhersteller vorgegebenen Klemmbereiche auf der Bitumeneindeckung markieren. Es ist ein Spalt von mind. 10 mm zwischen den Modulen an der kurzen Rahmenseite einzuhalten.

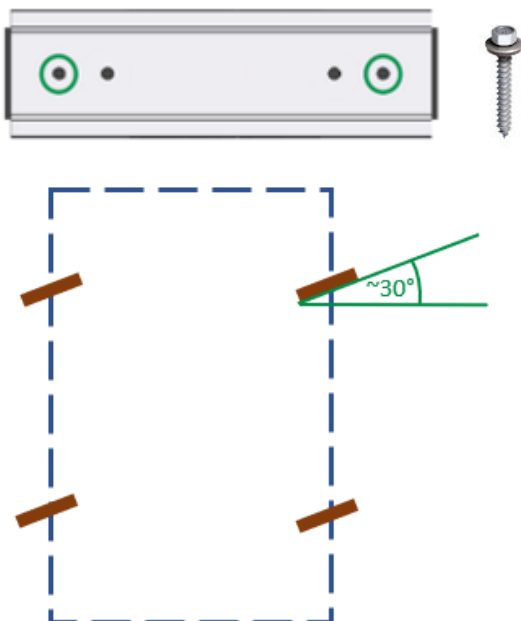
#### NOTICE

Modulsprungmaß (gerahmt) =  
Modulbreite B + 12 mm  
Modulsprungmaß (rahmenlos) =  
Modulbreite B + 15 mm

#### ⚠ WARNING

Für das Ausführen der Arbeiten muss ein Gerüst nach den einschlägigen Vorgaben aufgebaut sein.

#### Kurzprofile befestigen – Modul hochkant/quer



Jedes Profil wird mit mind. 2 bauaufsichtlich zugelassenen Dichtschrauben 6,5x50mm E16 befestigt. Die tatsächliche Anzahl der benötigten Befestigungsmittel wird individuell durch die Planungssoftware ermittelt.

Beim Verschrauben der Profile in die Dachkonstruktion ist darauf zu achten, dass keine Schraube im Stoß der Schalungsbretter befestigt wird. Zusätzlich ist der Randabstand der Schrauben von mindestens 19,5mm (3x 6,5mm) einzuhalten.

Bei Bitumenschindeln darf nur auf der Schindelfläche befestigt werden, nicht jedoch im Schindelstoß.

Gerät man mit der Verschraubung in den Schalungsstoß, so kann das Kurzprofil um ca. 30° verdreht und befestigt werden.

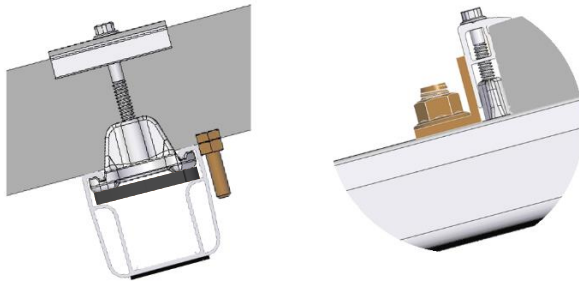
#### NOTICE

Die Dichtschrauben müssen rechtwinklig zur Eindeckung verschraubt und dürfen nicht überdreht werden.

Je nach Dachaufbau können die Schrauben an der Unterseite der Schalung überstehen.

## 5.2 Modulmontage Klemmsystem

### Modulsicherung

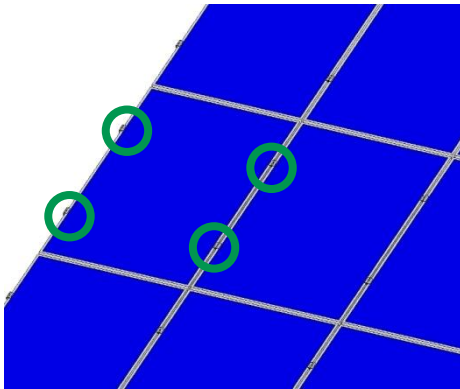


Vor der Modulmontage hochkant sind über der unteren Schienenlage die Abrutschsicherungen an den Rahmenbohrungen zu montieren. Zur Erleichterung der Modulmontage wird der Einsatz der Abrutschsicherung an allen Modulen empfohlen. Bei der Modulquermontage sind an der untersten Modulreihe Abrutschsicherung-Sets einzusetzen.

#### NOTICE

Die Abrutschsicherung bei Modulquermontage ist mit einem Anzugsmoment von 50 Nm anzuziehen.

### Modulklemmung

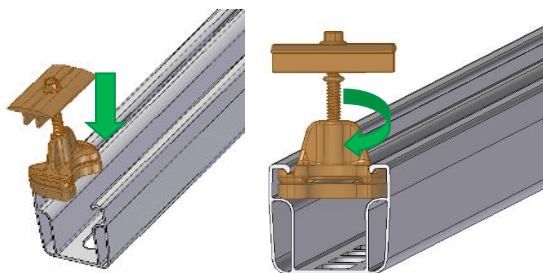


Danach sind die Module mit End- und Mittelklemmen an den Schienen zu befestigen – dies gilt sinngemäß auch für die Modulquermontage.

#### NOTICE

Mindestabstand zwischen Modulen entlang der kurzen Seite 10 mm.

### Montage Mittel- und Endklemmen



Mittel-bzw. Endklemmen an der Klemmstelle von oben in die Schienenkammer einführen. Anschließend die Schienenmutter in der Schiene drehen und Modulklemmen an den Modulrahmen anschieben.

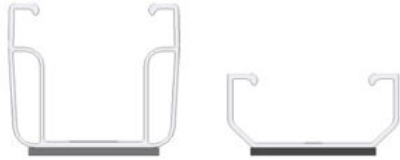
#### NOTICE

Anzugsmoment Mittelklemmen 10 Nm  
Anzugsmoment Endklemmen 8 Nm  
Montage Kontaktblech siehe MV 4

## 5.3 Montagevarianten Klemmsystem

Erläuterung der Montagevarianten in Abhängigkeit von der Ausführungsvariante (z.B. Schienenstücke, Module mit Kastenrahmen).

### MV 1 Kurzprofilvarianten Hochkant- und Quermontage

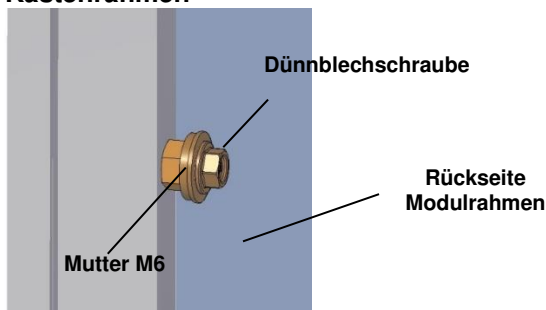


Kurzprofil C47  
mit EPDM 200 mm

Kurzprofil C24  
mit EPDM 125 mm

Zur Verbesserung der Modulhinterlüftung kann die Modulhochkant- oder -quermontage mit dem Kurzprofil C 47 erfolgen, die Montageschritte sind in derselben Reihenfolge, wie in Kapitel 5.1 beschrieben, durchzuführen.

### MV 2 Montage Modulabrutschsicherung Kastenrahmen

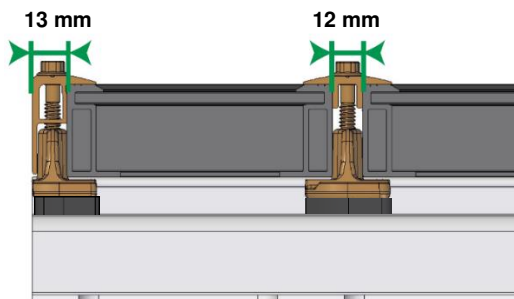


Mutter über die Schraube schieben und Dünnschraube ohne Vorbohren in den Modulrahmen eindrehen.

#### NOTICE

Die Dünnschraube darf nicht überdreht werden.  
Die Freigabe des Modulherstellers muss ggf. eingeholt werden.

### MV 3 Platzbedarf Mittel- und Endklemmen



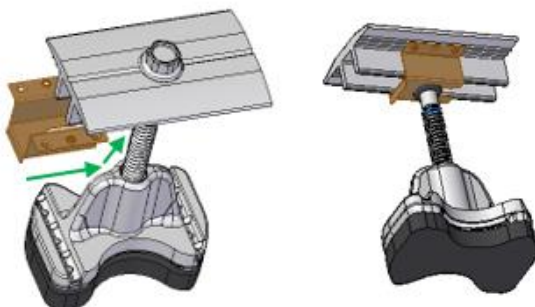
Endklemmenmontage bündig mit dem Schienenende möglich.

Module ganz an die Schienenmutter der Mittelklemmen anschieben.

#### NOTICE

Anzugsmoment Mittelklemmen 10 Nm  
Anzugsmoment Endklemmen 8 Nm

### MV 4 Erdung Kontaktblech



Kontaktblech an der Schiebelasche über die senkrechten Stege der Mittelklemmen bis zur Schraube aufschieben.

#### NOTICE

Die Montage der Mittelklemme mit aufgestecktem Kontaktblech erfolgt wie zuvor unter Kapitel 5.2 beschrieben.

## 6 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. novotegra 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 durch Eingabe im Planungstool Solar-Planit berücksichtigt werden. novotegra GmbH übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit der angenommenen Werte und haftet nicht für Schäden infolge der Verwendung unrichtiger Werte.

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 novotegra GmbH-Vertriebsteam oder – bei nicht von novotegra 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, sodass 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.

novotegra GmbH haftet nicht für fehlerhafte bzw. unvollständig ausgefüllte Datenerfassungsbögen. Fehlerfreie und vollständig ausgefüllte Datenerfassungsbögen sind für eine korrekte Dimensionierung unerlässlich.

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



# novotegra



## **novotegra GmbH**

Eisenbahnstraße 150  
72072 Tübingen | Deutschland

Tel. +49 7071 98987-0  
Fax +49 7071 98987-10

[info@novotegra.com](mailto:info@novotegra.com)  
[www.novotegra.com](http://www.novotegra.com)

