

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum: 22.04.2021 Geschäftszeichen:
I 85-1.14.4-62/20

**Nummer:
Z-14.4-735**

Geltungsdauer
vom: **22. April 2021**
bis: **22. April 2026**

Antragsteller:
novotegra GmbH
Eisenbahnstraße 150
72072 Tübingen

Gegenstand dieses Bescheides:

**Verbindungen und mechanische Befestigungen des PV-Montagesystems novotegra
Modulklemmen, Kreuzschienenverbinder, Modulbefestiger und Modulstützen**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/ genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst neun Seiten und drei Anlagen mit insgesamt 15 Seiten.
Der Gegenstand ist erstmals am 12. März 2015 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

Zulassungsgegenstand sind folgende Bauprodukte zur Verbindung und zur mechanischen Befestigung des Photovoltaik-Montagesystems novotegra, siehe Tabelle 1 und Anlagen 1.1 bis 2.9.

Tabelle 1: Zulassungsgegenstand

Verbindungen	Bauprodukte	Anlagen
C-Schienen	nach Bescheid Nr. Z-14.4-723 ¹ des Deutschen Instituts für Bautechnik	1.3
Basisprofile		
Grundschiene		
Modulklemmen (Mittelklemmen Endklemmen)	Mittelklemmenprofil bzw. Endklemmenprofil	2.3
	SLS-Schraube	
	Schiene Mutter	
Kreuzschienen- verbinder	Schiene Mutter	2.5
	Sperrzahn Mutter	
Modulbefestiger	Modulbefestiger auf Basisprofil ¹ Aufständigung Süd und Ost-West (Auflager am Fußpunkt)	2.1
	Modulbefestiger auf C-Schiene Aufständigung Ost-West (Mittelaflager)	2.6
Modulstützen	Modulstützen-Aufständigung Süd auf Basisprofil ¹ (Endauflager)	2.7
	Modulstützen-Aufständigung Ost-West auf Grundschiene ¹ (Mittelaflager)	
	Zylinderschraube	2.9
	Sperrzahn Mutter	
¹ Die Befestigung der Modulbefestiger und Modulstützen-Aufständigungen auf den Basisprofilen bzw. auf den Grundschiene GS230-90 erfolgt mit gewindeformende Schrauben (Blechschraben) nach der Europäischen technischen Bewertung ETA-10/0200 ² des Deutschen Instituts für Bautechnik oder nach den Bescheiden Nr. Z-14.1-4 ³ bzw. Nr. Z-14.1-537 ⁴ des Deutschen Instituts für Bautechnik.		

- | | | |
|---|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Z-14.4-723: 22. April 2021 | Bescheid, Deutsches Institut für Bautechnik: Verbindungen und mechanische Befestigungen des PV-Montagesystems novotegra - C-Schienen, Basisprofile und Grundschiene sowie deren Verbinder |
| 2 | ETA-10/0200: 23. März 2018 | Europäische Technische Bewertung, Deutsches Institut für Bautechnik: Befestigungsschrauben für Bauteile und Bleche aus Metall (<i>Fastening screws for metal members and sheeting</i>) |
| 3 | Z-14.1-4: 2. Februar 2021 | Bescheid, Deutsches Institut für Bautechnik: Verbindungselemente zur Verbindung von Bauteilen im Metallleichtbau |
| 4 | Z-14.1-537: 1. Februar 2019 | Bescheid, Deutsches Institut für Bautechnik: Mechanische Verbindungselemente zur Verbindung von Bauteilen von Aluminium miteinander oder mit Unterkonstruktionen aus Aluminium, Stahl oder Holz |

1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von Verbindungen und mechanischen Befestigungen (in diesem Bescheid: Anschlüsse der Modulbefestiger und Kreuzschienenverbinder sowie Aufständering des Systems mittels Modulbefestiger und Modulstützen) des Photovoltaik-Montagesystems novotegra aus den in Tabelle 1 genannten Bauprodukten für die Montage und Lastweiterleitung von Photovoltaik-Modulen auf Schräg- und Flachdächern. Beispielhaft ist in Anlage 1.1 das Photovoltaik-Aufständeringssystem für Flachdächer mit der Ausrichtung der Photovoltaikmodule in Ost-West-Richtung dargestellt.

Mittels Modulklemmen (Mittelklemmen und Endklemmen), siehe Anlagen 2.3 und 2.4, werden gerahmte Photovoltaik-Module auf C-Schienen nach Bescheid Nr. Z-14.4-723¹, siehe Anlage 1.3 befestigt. Die dreiteiligen Mittelklemmen und Endklemmen bestehen aus einem Modulklemmenprofil, das mit einer SLS-Schraube und einer Schienenmutter verbunden wird und durch das Anziehen der SLS-Schraube den Rahmen des Photovoltaik-Moduls fixiert.

Mit den Kreuzschienenverbindern, siehe Anlage 2.5, werden zweilagige Konstruktionen aus C-Schienen nach Bescheid Nr. Z-14.4-723¹, siehe Anlage 1.3 als Unterkonstruktion für Photovoltaik-Module verbunden. Die Kreuzschienenverbinder bestehen aus einer Schienenmutter und einer Sperrzahnmutter.

Die Aufständersysteme sind für eine Aufstellung und Ausrichtung der Photovoltaik-Module in Süd-Richtung oder in Ost-West-Richtung vorgesehen. Die Photovoltaik-Module sind je nach Modulstütze um 13° oder variabel (13° bis 25°) geneigt. Die Konstruktion der Aufständersysteme durchdringt den Flachdachaufbau nicht. Die Modulbefestiger und die Modulstützen-Aufständeringe werden auf C Schienen, Basisprofile und Grundschiene nach Bescheid Nr. Z-14.4-723¹, siehe Anlage 1.3 montiert.

Die auf den Grundprofilen installierten Basisprofilen werden zusammen mit einem Modulbefestiger als Auflager am Fußpunkt der Photovoltaik-Module (Aufständering Süd und Ost-West) eingebaut, siehe Anlage 2.1. Die Modulbefestiger Aufständering Ost-West wird auf einer C-Schiene mittels Clipverbindung befestigt und dient als Mittelaullager für die Photovoltaik-Module, siehe Anlage 2.6.

Als Endauullager für die Photovoltaik-Module werden bei der Aufständering Süd 13° und der Aufständering Süd variabel (13° bis 25°) Modulstützen-Aufständeringe auf Basisprofilen eingebaut, siehe Anlagen 2.7 und 2.8. Bei der Aufständering Ost-West erfolgt die Montage der Modulstützen-Aufständeringe auf Grundschiene als Mittelaullager für die Photovoltaik-Module, siehe Anlage 2.9. Die Modulstützen-Aufständeringe Ost-West werden mittels Zylinderschraube und Sperrzahnmutter mit den C-Schiene verbunden.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Allgemeines

Der Nachweis der geforderten Werkstoffeigenschaften ist durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204⁵ zu erbringen.

2.1.2 Mittelklemmen und Endklemmen, Modulbefestiger und Modulstützen

Die Mittelklemmen und Endklemmen, die Modulbefestiger und die Modulstützen Aufständering Süd geschlossen 13° werden aus der Aluminiumlegierung EN AW-6063 T66 nach DIN EN 755-2⁶ oder einer Aluminiumlegierung mit mindestens gleichen Werkstoffeigenschaften nach DIN EN 755-2⁶ hergestellt. Für die Maßtoleranzen gilt DIN EN 12020-2⁷.

⁵ DIN EN 10204:2005-01

Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen

⁶ DIN EN 755-2:2016-10

Aluminium und Aluminiumlegierungen - Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile - Teil 2: Mechanische Eigenschaften

⁷ DIN EN 12020-2:2017-06

Aluminium und Aluminiumlegierungen - Stranggepresste Präzisionsprofile aus Legierungen EN AW-6060 und EN AW-6063

Die Modulstützen Aufständering Süd offen 13° werden aus der Aluminiumlegierung EN AW-6063 T6 nach DIN EN 755-2⁶ oder einer Aluminiumlegierung mit mindestens gleichen Werkstoffeigenschaften nach DIN EN 755-2⁶ hergestellt. Für die Maßtoleranzen gilt DIN EN 12020-2⁷.

Die Modulstützen Aufständering Süd variabel (13° bis 25°) werden aus der Aluminiumlegierung EN AW-606 T4 nach DIN EN 755-2⁶ oder einer Aluminiumlegierung mit mindestens gleichen Werkstoffeigenschaften nach DIN EN 755-2⁶ hergestellt. Für die Maßtoleranzen gilt DIN EN 12020-2⁷.

Die Hauptabmessungen sind den Anlagen 2.1 und 2.3 bis 2.9 zu entnehmen.

Weitere Angaben sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.1.3 Verbindungselemente zur Befestigung der Mittelklemmen und Endklemmen und Kreuzschienenverbinder

Die SLS-Schrauben zur Befestigung der Mittelklemmen und Endklemmen an den C-Schienen werden aus nichtrostendem Stahl der Werkstoff-Nr. 1.4567 mit mindestens Dehngrenze $R_{p0,2} = 300 \text{ N/mm}^2$ und mit mindestens der Zugfestigkeit $R_m = 500 \text{ N/mm}^2$ nach DIN EN 10088-1⁸ und Bescheid Nr. Z-30.3-6⁹ hergestellt.

Die Sperrzahnmuttern und die Zylinderschrauben M12 in der Modulstützen-Aufständeringen Ost-West werden aus nichtrostendem Stahl der Werkstoff-Nr. 1.4301 mit mindestens der Festigkeitsklasse A2-50 nach DIN EN 10088-1⁸ und Bescheid Nr. Z-30.3-6⁹ hergestellt.

Die Schienenmuttern der Kreuzschienenverbinder werden aus Aluminiumdruckguss hergestellt. Die Angaben sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

Die Hauptabmessungen sind den Anlagen 2.3 bis 2.5 und 2.9 zu entnehmen.

Weitere Angaben sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.2 Kennzeichnung

Die Verpackung oder die Anlagen zum Lieferschein der im Abschnitt 2.1 genannten Bauprodukte müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der im Abschnitt 2.1 genannten Bauprodukte mit den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikates und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der im Abschnitt 2.1 genannten Bauprodukte eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der im Abschnitt 2.1 genannten Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikates zur Kenntnis zu geben.

⁸ DIN EN 10088-1:2014-12
⁹ Z-30.3-6: 5. März 2018

Nichtrostende Stähle - Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle
Bescheid, Deutsches Institut für Bautechnik: Erzeugnisse, Bauteile und Verbindungsmittel aus nichtrostenden Stählen

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

- Die im Abschnitt 2.1 geforderten Abmessungen und Toleranzen sind für jedes Fertigungslos zu überprüfen.
- Die Übereinstimmung der Angaben in dem Abnahmeprüfzeugnis mit den Angaben in Abschnitt 2.1 ist zu überprüfen.
- Für die Verbindungselemente (SLS-Schrauben, Sperrzahnmuttern und Zylinderschrauben) aus nichtrostendem Stahl gelten die entsprechenden Regelungen nach DIN EN 10088-1⁸ und Bescheid Nr. Z-30.3-6⁹ sinngemäß.
- Die Grundsätze für den Übereinstimmungsnachweis für Verbindungselemente im Metallleichtbau¹⁰ gelten sinngemäß.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile,
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen,
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk sind das Werk und die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch einmal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der im Abschnitt 2.1 genannten Bauprodukte durchzuführen und können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

¹⁰ Grundsätze für den Übereinstimmungsnachweis für Verbindungselemente im Metallleichtbau: Fassung August 1999; DIBt Mitteilungen 6/1999

3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Planung

Es gelten die Technischen Baubestimmungen sowie die Bestimmungen in den nachfolgend zitierten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen/allgemeinen Bauartgenehmigungen bzw. in den Europäisch Technischen Bewertungen, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

Die Verbindungen und mechanischen Befestigungen bestehen aus den in Tabelle 1 dieses Bescheids genannten Bauprodukten.

Die C-Schienen, die Basisprofile und die Grundschiene werden aus der Aluminiumlegierung EN AW-6063 T66 nach DIN EN 755-2⁶ oder einer Aluminiumlegierung mit mindestens gleichen Werkstoffeigenschaften nach DIN EN 755-2⁶ hergestellt. Für die Maßtoleranzen gilt DIN EN 12020-2⁷. Die Abmessungen sowie weitere Angaben zu den C-Schienen, den Basisprofilen und den Grundschiene sind dem Bescheid Nr. Z-14.4-723¹ zu entnehmen.

Die Abmessungen sowie weitere Angaben zu den gewindeformenden Schrauben (Blechschrauben) für die Befestigung der Modulbefestiger und Modulstützen-Aufständerungen auf den Basisprofilen bzw. auf den Grundschiene GS230-90 sind der Europäisch technischen Bewertung ETA-10/0200² des Deutschen Instituts für Bautechnik oder den Bescheiden Nr. Z-14.1-4³ bzw. Nr. Z-14.1-537⁴ des Deutschen Instituts für Bautechnik zu entnehmen.

Hinsichtlich des Korrosionsschutzes gelten die Technischen Baubestimmungen sowie die Bestimmungen im Bescheid Nr. Z-30.3-6⁹.

Brandschutznachweise und bauphysikalische Nachweise sind ggf. separat zu erbringen.

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Es gilt das in DIN EN 1990¹¹ angegebene Nachweiskonzept.

Durch eine statische Berechnung sind in jedem Einzelfall die Gebrauchstauglichkeit und die Tragsicherheit der Verbindungen und der mechanischen Befestigungen nach den Technischen Baubestimmungen nachzuweisen.

Dieser Bescheid regelt ausschließlich die Anwendung der Verbindungen und der mechanischen Befestigungen unter statischen oder quasi-statischen Einwirkungen mit Bezug auf die Norm DIN EN 1990¹¹ sowie den Tragsicherheitsnachweis der Verbindungen und der mechanischen Befestigungen für Beanspruchungen durch Zugkräfte (z. B. infolge Windsog) sowie durch in der Ebene der Photovoltaik-Module längs oder quer wirkende Schubkräfte (z. B. infolge Eigenlast der Konstruktion).

Die Tragsicherheitsnachweise der Verbindungen und der mechanischen Befestigungen sind gemäß den Angaben in den Abschnitten 3.2.2 bis 3.2.6 zu führen. Dabei sind die in den Anlagen 3.1, 3.2 und 3.3 angegebenen Werte der Tragfähigkeiten zu verwenden.

Es ist nachzuweisen, dass der Bemessungswert einer Auswirkung E_d nicht größer als der Bemessungswert des zugehörigen Widerstandes R_d ist.

Folgende Nachweise sind gesondert zu führen:

- Gebrauchstauglichkeit
- Tragsicherheit der C-Schienen, der Basisprofile und der Grundschiene nach Bescheid Nr. Z-14.4-723¹
- Tragsicherheit des Anschlusses der Photovoltaik-Module an die Verbindungen und mechanischen Befestigungen
- Tragsicherheit des Anschlusses der Verbindungen und der mechanischen Befestigungen an die Unterkonstruktion

¹¹ DIN EN 1990:2010-12 Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung in Verbindung mit DIN EN 1990/NA:2010-12

- Tragsicherheit der Unterkonstruktion
- Lagesicherheit
- Ein- und Weiterleitung der in den Abschnitten 3.2.2 bis 3.2.6 nachgewiesenen Kräfte in das Haupttragsystem

3.2.2 Tragfähigkeiten der Mittelklemmen und Endklemmen, der Kreuzschienenverbinder und der Modulbefestiger Aufständering Ost-West (Mittelaufleger)

Unter Berücksichtigung der Tragfähigkeiten gemäß Anlage 3.1 sind folgende Nachweise führen:

$$\frac{Z_{Ed} \cdot \gamma_M}{Z_{Rk}} \leq 1,0$$

mit

Z_{Ed} [kN] Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft je Verbindung

Z_{Rk} [kN] Charakteristischer Wert der Zugkraft-Tragfähigkeit je Verbindung nach Anlage 3.1

γ_M Teilsicherheitsbeiwert nach Anlage 3.1

$$\frac{H_{Ed,x \text{ bzw. } y} \cdot \gamma_M}{H_{Rk,x \text{ bzw. } y}} \leq 1,0$$

mit

$H_{Ed,x \text{ bzw. } y}$ [kN] Bemessungswert der einwirkenden Horizontalkraft je Verbindung

$H_{Rk,x \text{ bzw. } y}$ [kN] Charakteristischer Wert der Horizontalkraft-Tragfähigkeit je Verbindung nach Anlage 3.1

γ_M Teilsicherheitsbeiwert nach Anlage 3.1

$$\frac{M_{Ed,x} \cdot \gamma_M}{M_{Rk,x}} \leq 1,0$$

mit

$M_{Ed,x}$ [kNcm] Bemessungswert des einwirkenden Moments um die x-Achse je Verbindung

$M_{Rk,x}$ [kNcm] Charakteristischer Wert der Momenten-Tragfähigkeit um die x-Achse je Verbindung nach Anlage 3.1

γ_M Teilsicherheitsbeiwert nach Anlage 3.1

$$\frac{D_{Ed} \cdot \gamma_M}{D_{Rk}} \leq 1,0$$

mit

D_{Ed} [kN] Bemessungswert der einwirkenden Druckkraft je Verbindung

D_{Rk} [kN] Charakteristischer Wert der Druckkraft-Tragfähigkeit je Verbindung nach Anlage 3.1

γ_M Teilsicherheitsbeiwert nach Anlage 3.1

3.2.3 Tragfähigkeiten der Modulbefestiger Aufständering Süd und Ost-West (Auflager am Fußpunkt)

Unter Berücksichtigung des Lastwinkels gemäß Anlage 3.2 sind in Anlehnung an Abschnitt 3.2.2 die Tragfähigkeitsnachweise zu führen. Dabei sind die charakteristischen Werte der Tragfähigkeiten und die Teilsicherheitsbeiwerte γ_M nach Anlage 3.2 zu berücksichtigen.

3.2.4 Befestigung der Basisprofile

Unter Berücksichtigung des Lastwinkels gemäß Anlage 3.2 sind in Anlehnung an Abschnitt 3.2.2 die Tragfähigkeitsnachweise der Zugkraft für die Befestigung der Modulbefestiger Aufständering Süd und Ost-West (Auflager am Fußpunkt) an den Basisprofilen nach Bescheid Nr. Z-14.4-723¹ zu führen. Dabei sind die charakteristischen Werte der Tragfähigkeiten und die Teilsicherheitsbeiwerte γ_M nach Anlage 3.2 zu berücksichtigen.

3.2.5 Tragfähigkeiten der Modulstützen-Aufständering Süd (Endauflager)

Unter Berücksichtigung des Lastwinkels gemäß Anlage 3.3 sind in Anlehnung an Abschnitt 3.2.2 die Tragfähigkeitsnachweise zu führen. Dabei sind die charakteristischen Werte der Tragfähigkeiten und die Teilsicherheitsbeiwerte γ_M nach Anlage 3.3 zu berücksichtigen.

3.2.6 Tragfähigkeiten der Modulstützen-Aufständering Ost-West (Mittelaflager)

In Anlehnung an Abschnitt 3.2.2 sind die Tragfähigkeitsnachweise der Zugkraft und der Druckkraft zu führen. Dabei sind die charakteristischen Werte der Tragfähigkeiten und die Teilsicherheitsbeiwerte γ_M nach Anlage 3.3 zu berücksichtigen.

3.3 Ausführung

Die konstruktive Ausführung der Verbindungen und der mechanischen Befestigungen sind den Anlagen zu entnehmen.

Die Befestigungen sind planmäßig mit einem Anziehmoment nach den Anlagen 2.3 bis 2.5 herzustellen.

Die Bauprodukte der Verbindungen und der mechanischen Befestigungen einschließlich der C-Schienen, Basisprofile oder Grundschiene und der zu befestigenden Photovoltaik-Module sind sauber, trocken und fettfrei zu lagern und zu montieren.

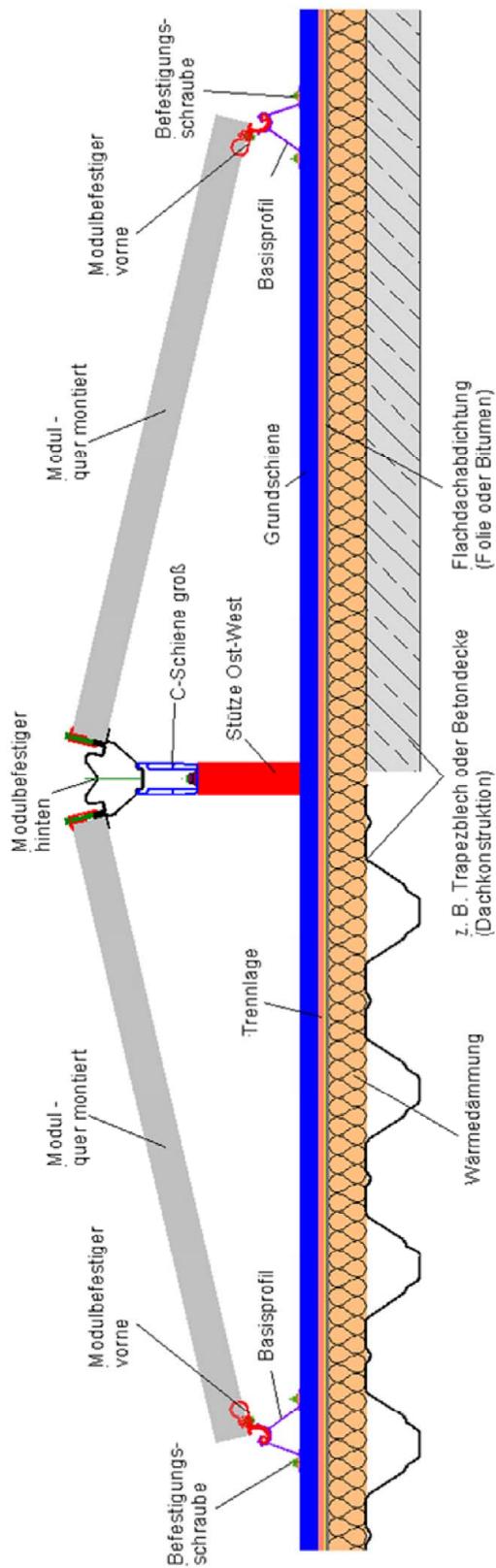
Vom Hersteller ist eine Anweisung für die Montage der Verbindungen und der mechanischen Befestigungen anzufertigen und der bauausführenden Firma auszuhändigen. Die Ausführungsanweisung muss u. a. Angaben zum Schraubgerät, zur Einstellung des Schraubgerätes und zum Anziehmoment enthalten. Die Verwendung von Schlagschraubern ist unzulässig.

Die Verbindungen und mechanischen Befestigungen dürfen nur von Firmen hergestellt werden, die die dazu erforderliche Erfahrung haben, es sei denn, es erfolgt eine Einweisung des Montagepersonals durch Fachkräfte von Firmen, die auf diesem Gebiet Erfahrungen besitzen.

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Verbindungen und der mechanischen Befestigungen mit der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß § 16 a Abs. 5 MBO i. V. m. § 21 Abs. 2 MBO abzugeben.

Dr.-Ing. Ronald Schwuchow
Referatsleiter

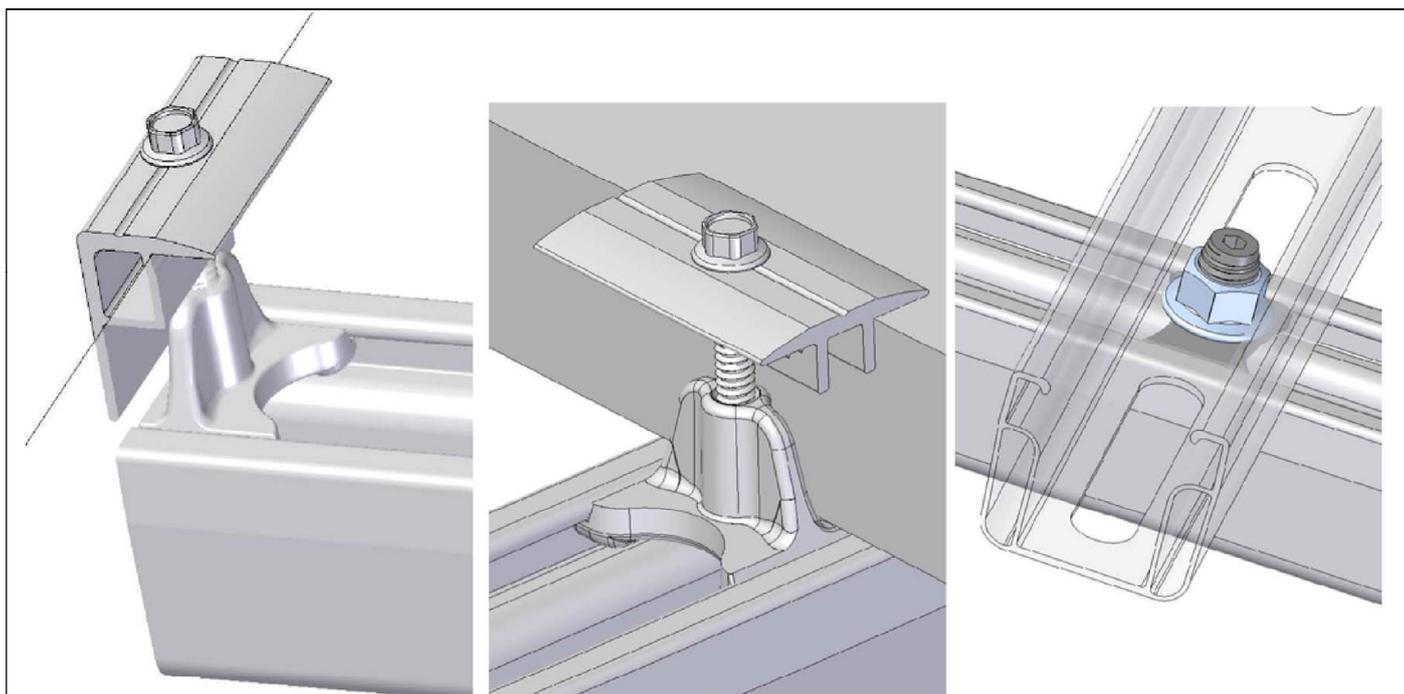
Beglaubigt



Verbindungen und mechanische Befestigungen des PV-Montagesystems novotegra
Modulklemmen, Kreuzschienenverbinder, Modulbefestiger und Modulstützen

Übersicht über die Bauprodukte der Verbindungen und der mechanischen Befestigungen

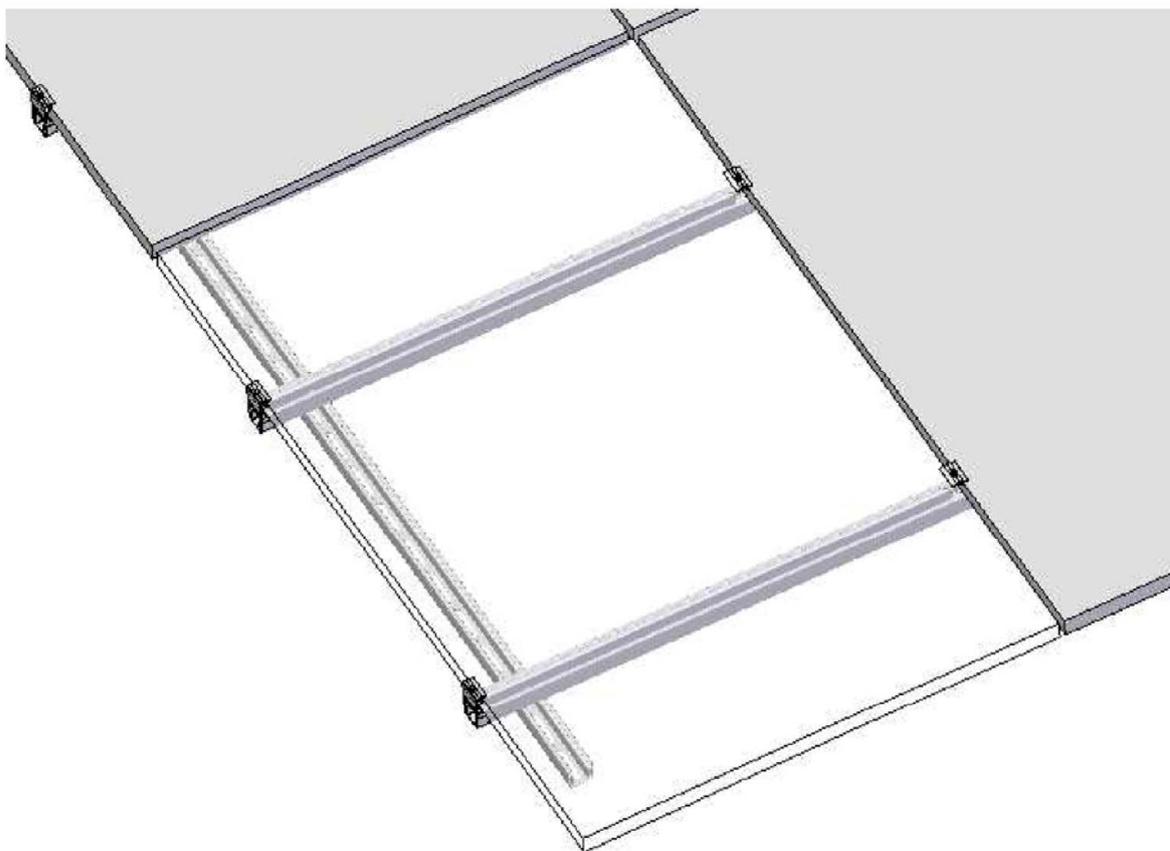
Anlage 1.1



Endklemmen-Set

Mittelklemmen-Set

Kreuzverbindung

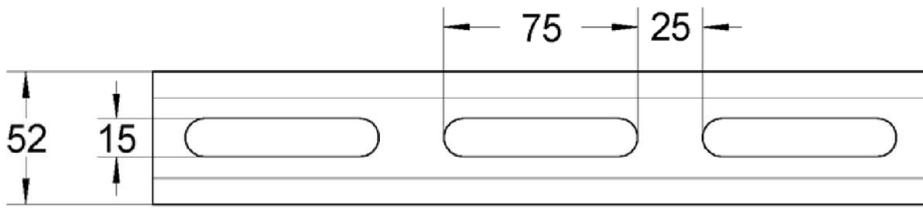


Verbindungen und mechanische Befestigungen des PV-Montagesystems novotegra
Modulklemmen, Kreuzschienenverbinder, Modulbefestiger und Modulstützen

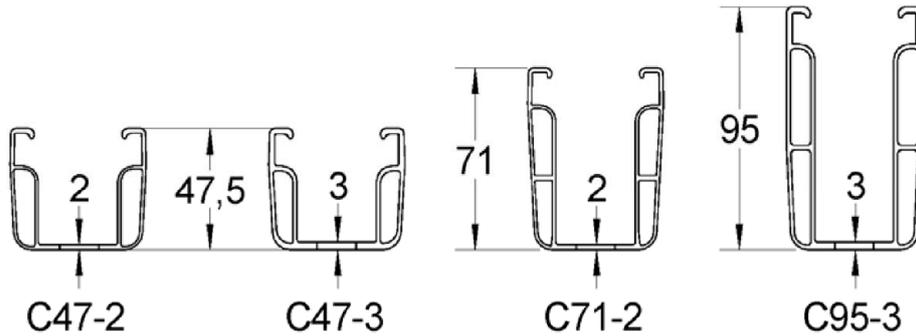
Übersicht über die Bauprodukte der Verbindungen und der mechanischen Befestigungen

Anlage 1.2

Langlöcher C-Schienen C47-2, C47-3, C71-2 und C95-3

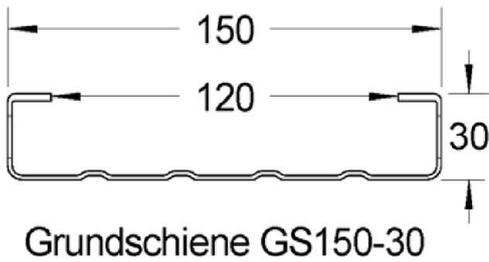


Draufsicht der C-Schienen

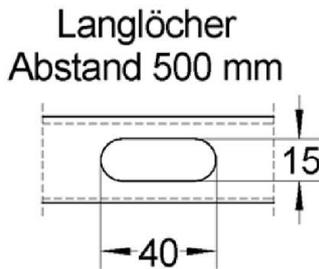


Schnitte der C-Schienen

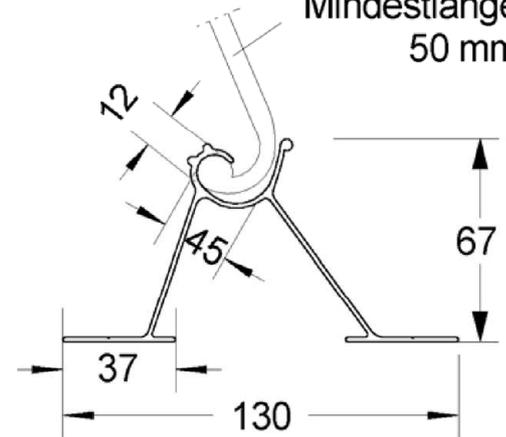
Lasteinleitung in das Basisprofil
 Mindestlänge 50 mm



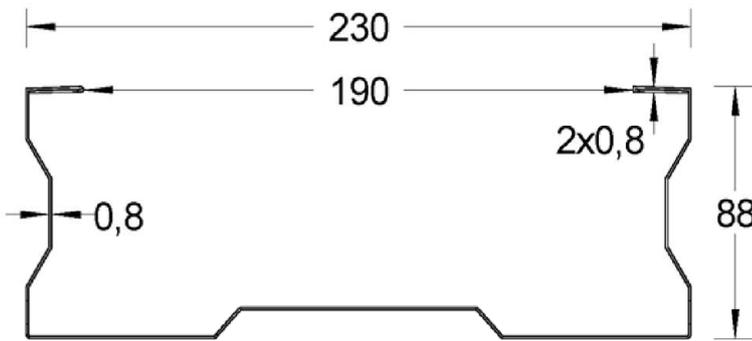
Grundschiene GS150-30



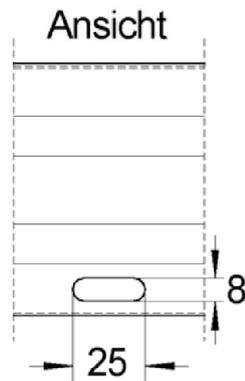
Langlöcher
 Abstand 500 mm



Basisprofil BP



Grundschiene GS230-90



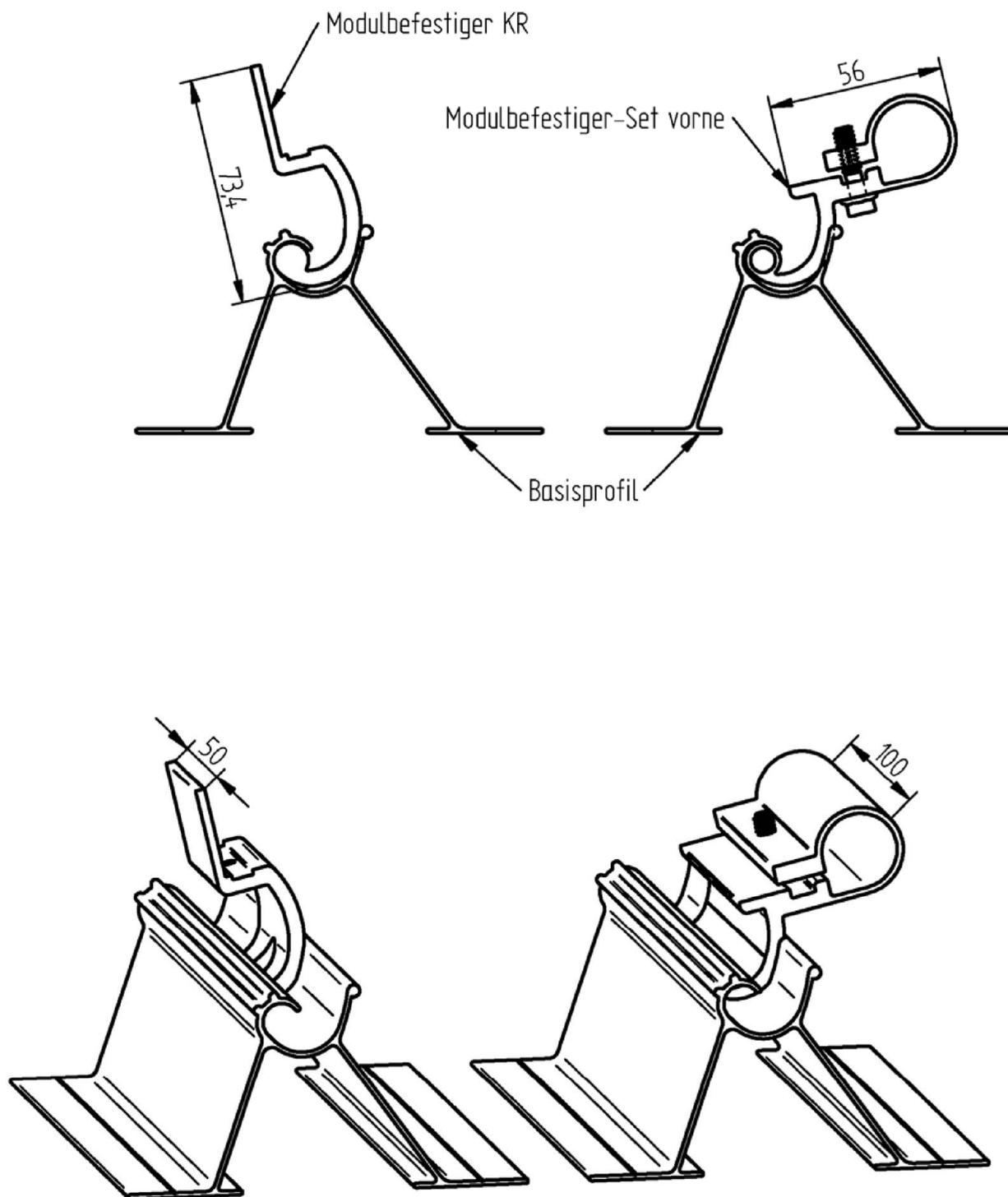
Ansicht

Langlöcher
 Abstand 100 mm

Verbindungen und mechanische Befestigungen des PV-Montagesystems novotegra
 Modulklemmen, Kreuzschienenverbinder, Modulbefestiger und Modulstützen

C-Schienen, Basisprofile und Grundschienen

Anlage 1.3

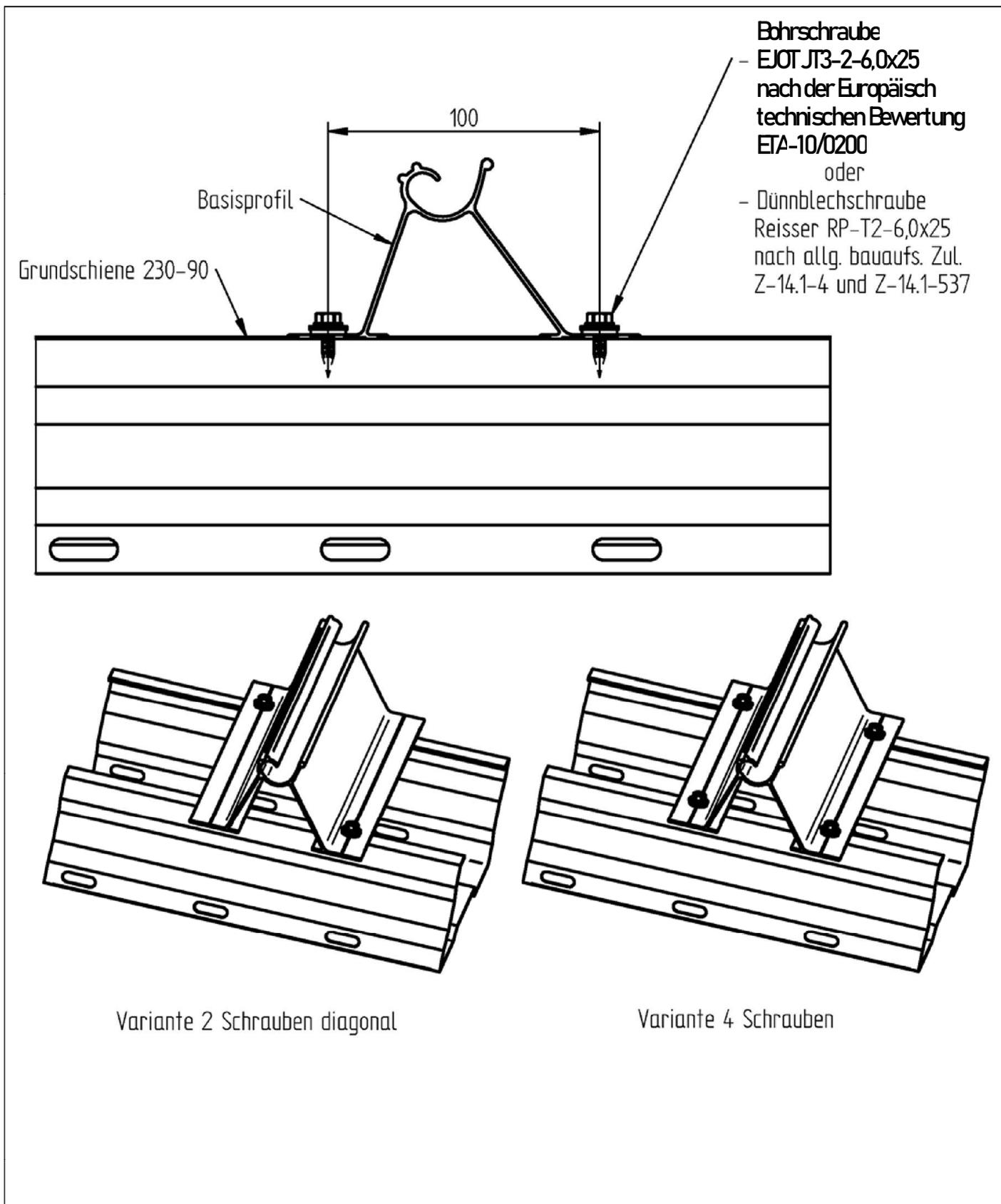


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-735

Verbindungen und mechanische Befestigungen des PV-Montagesystems novotegra
 Modulklemmen, Kreuzschienenverbinder, Modulbefestiger und Modulstützen

Modulbefestiger auf Basisprofil Aufständering Süd und Ost-West (Auflager am Fußpunkt)

Anlage 2.1

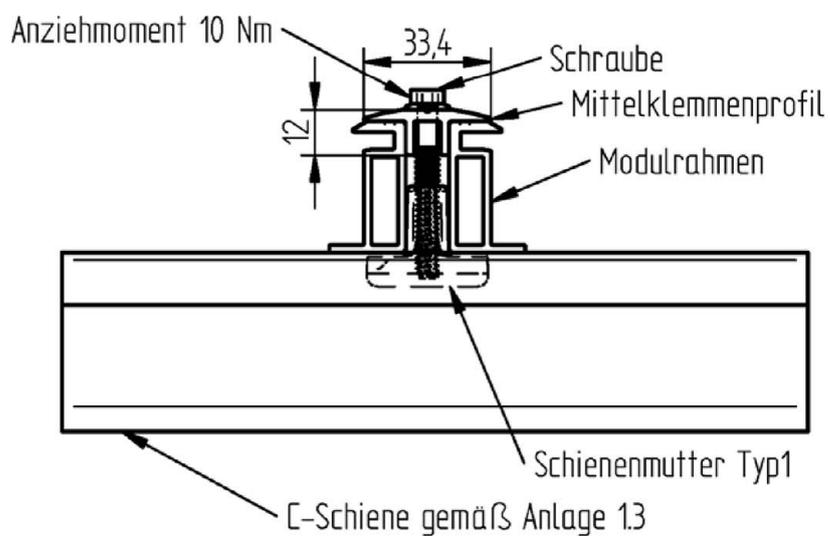
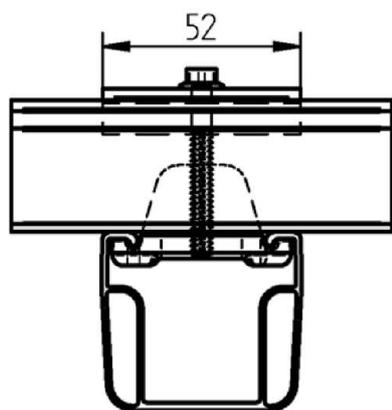


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-735

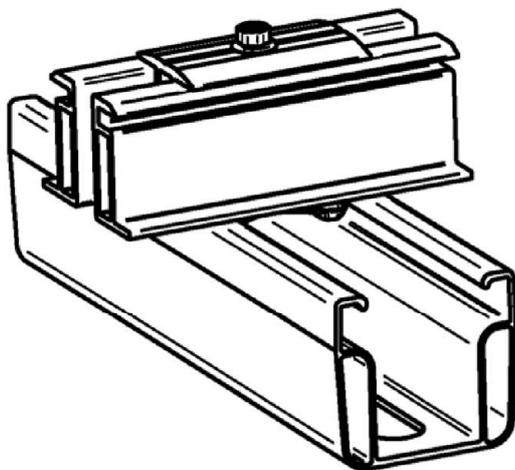
Verbindungen und mechanische Befestigungen des PV-Montagesystems novotegra
Modulklemmen, Kreuzschienenverbinder, Modulbefestiger und Modulstützen

Befestigung der Basisprofile auf Grundschiene 230-90

Anlage 2.2



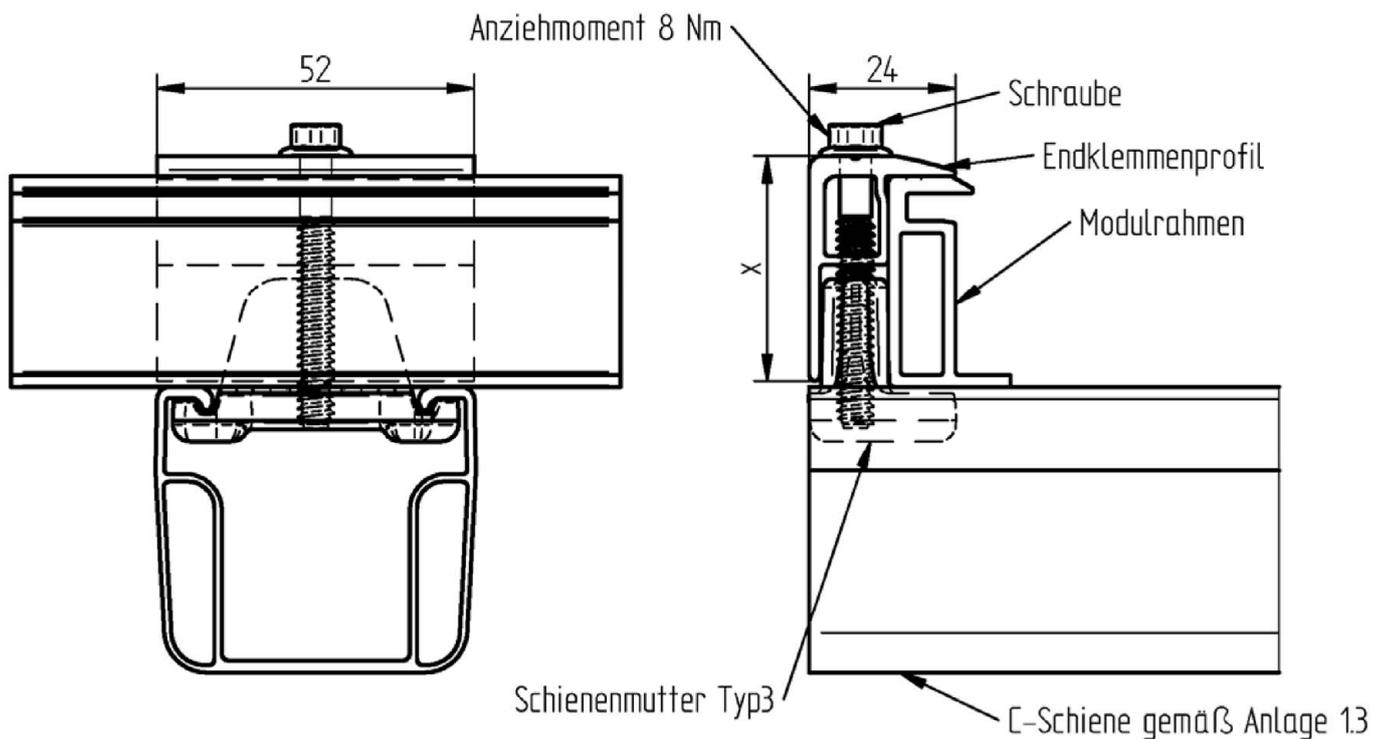
Höhe Modulrahmen	Schraube
28 bis 33 mm	6x35 SLS
34 bis 42 mm	6x45 SLS
43 bis 52 mm	6x55 SLS



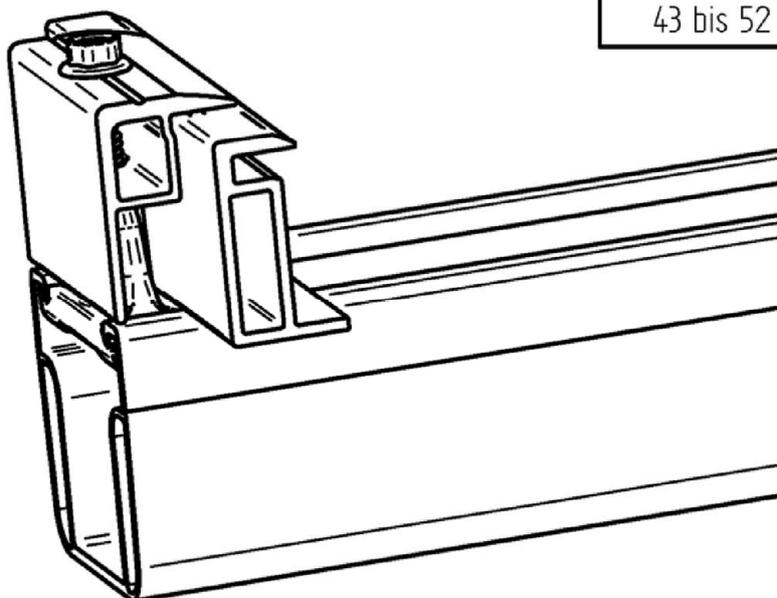
Verbindungen und mechanische Befestigungen des PV-Montagesystems novotegra
Modulklemmen, Kreuzschienenverbinder, Modulbefestiger und Modulstützen

Mittelklemmen

Anlage 2.3



Höhe Modulrahmen	Höhe Klemme x	Schraube
28 bis 33 mm	31 mm	6x35 SLS
34 bis 42 mm	37 mm	6x45 SLS
43 bis 52 mm	45 mm	6x55 SLS

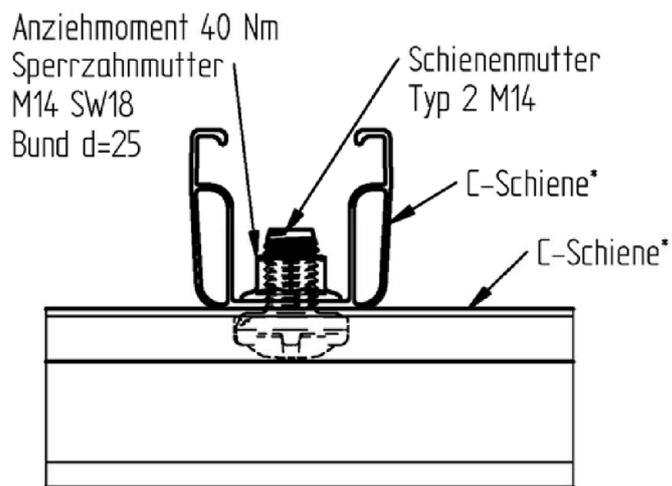
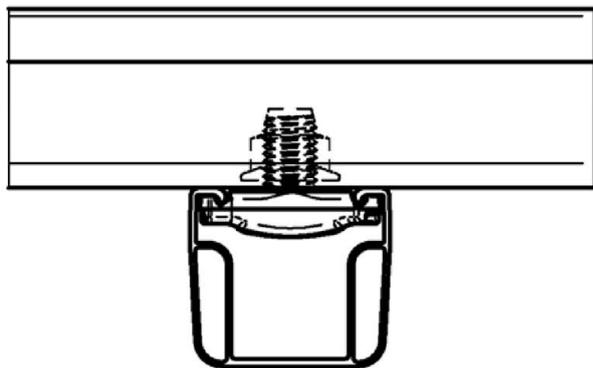


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-735

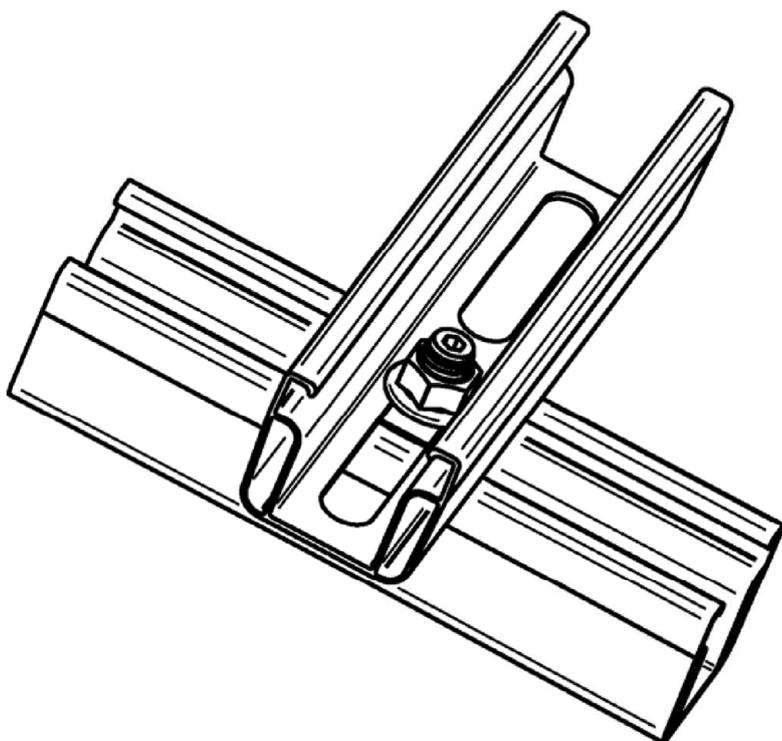
Verbindungen und mechanische Befestigungen des PV-Montagesystems novotegra
Modulklemmen, Kreuzschienenverbinder, Modulbefestiger und Modulstützen

Endklemmen

Anlage 2.4



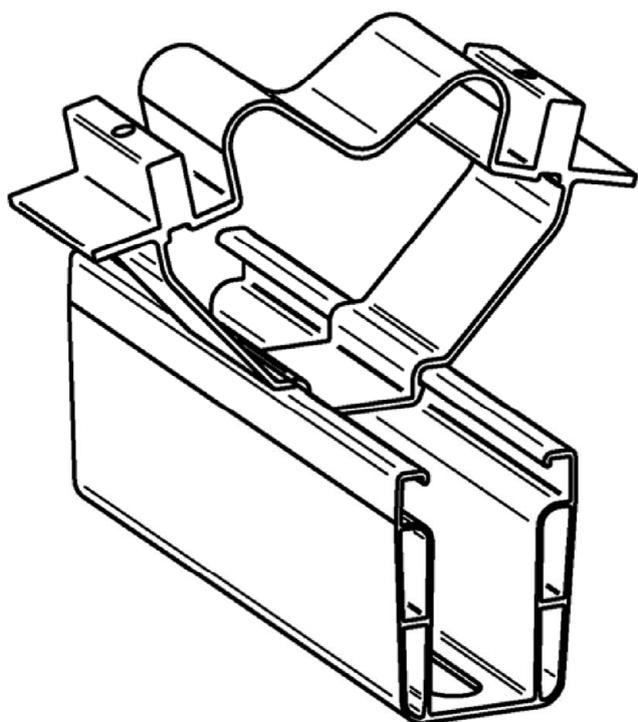
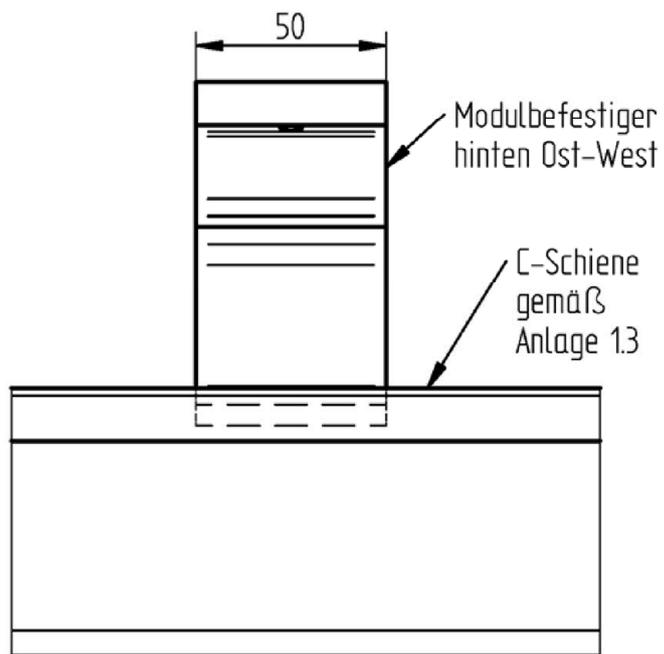
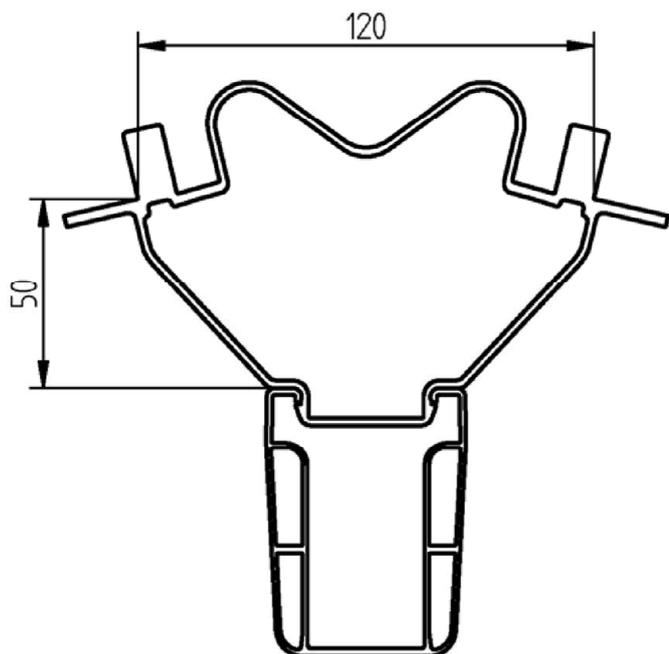
*C-Schiene gemäß Anlage 1.3



Verbindungen und mechanische Befestigungen des PV-Montagesystems novotegra
 Modulklemmen, Kreuzschienenverbinder, Modulbefestiger und Modulstützen

Kreuzschienenverbinder

Anlage 2.5



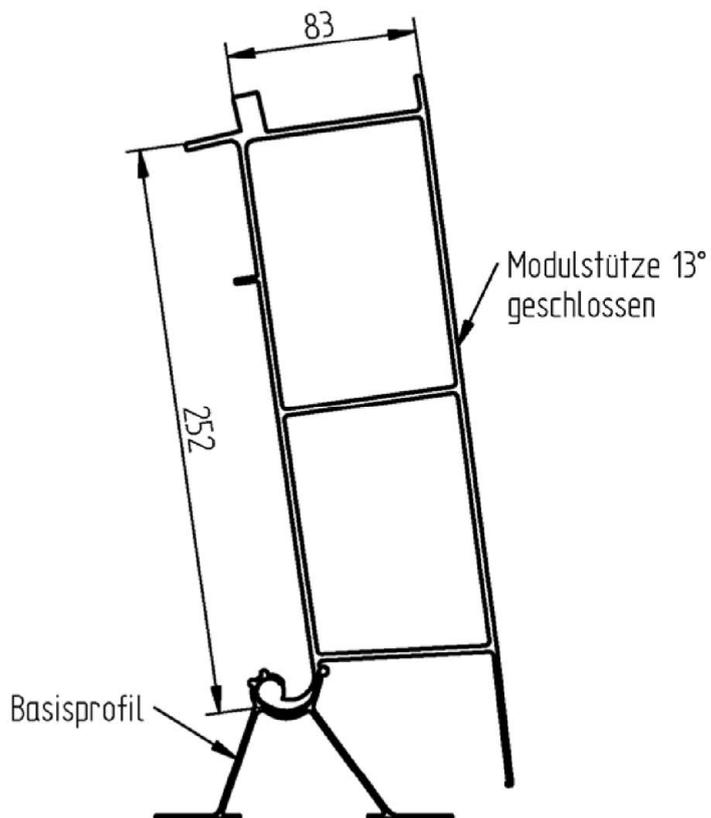
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-735

Verbindungen und mechanische Befestigungen des PV-Montagesystems novotegra
 Modulklemmen, Kreuzschienenverbinder, Modulbefestiger und Modulstützen

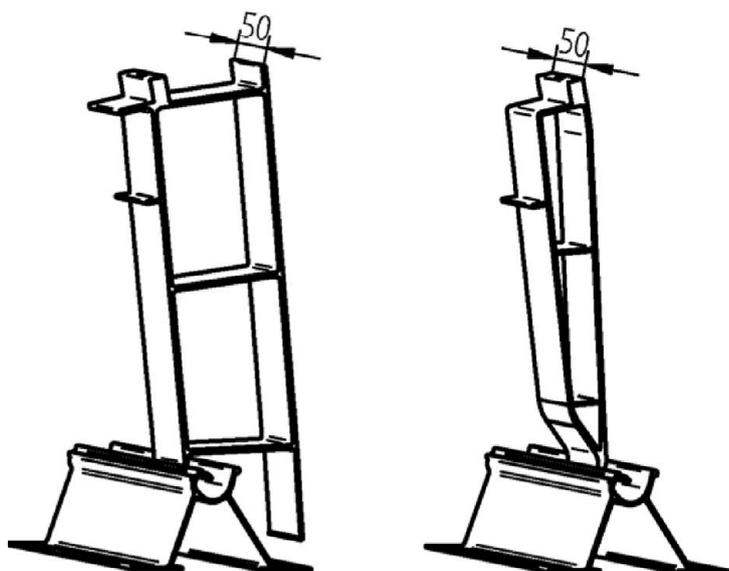
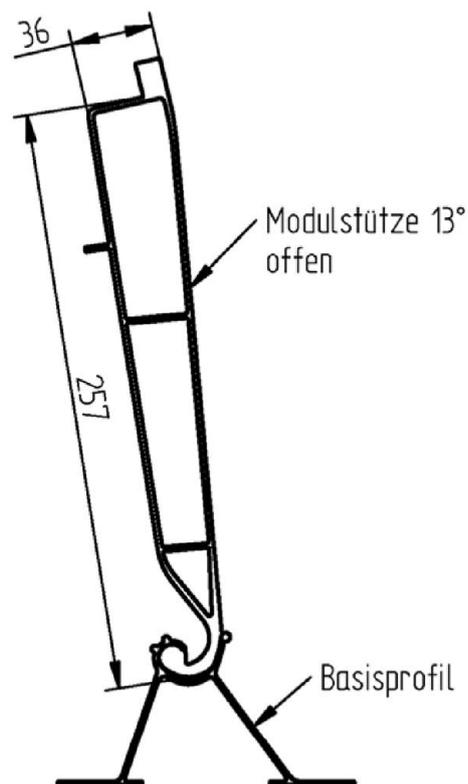
Modulbefestiger auf C-Schiene Aufständering Ost-West (Mittelaufleger)

Anlage 2.6

geschlossen 13°
 (mit Windleitblech)



offen 13°
 (ohne Windleitblech)

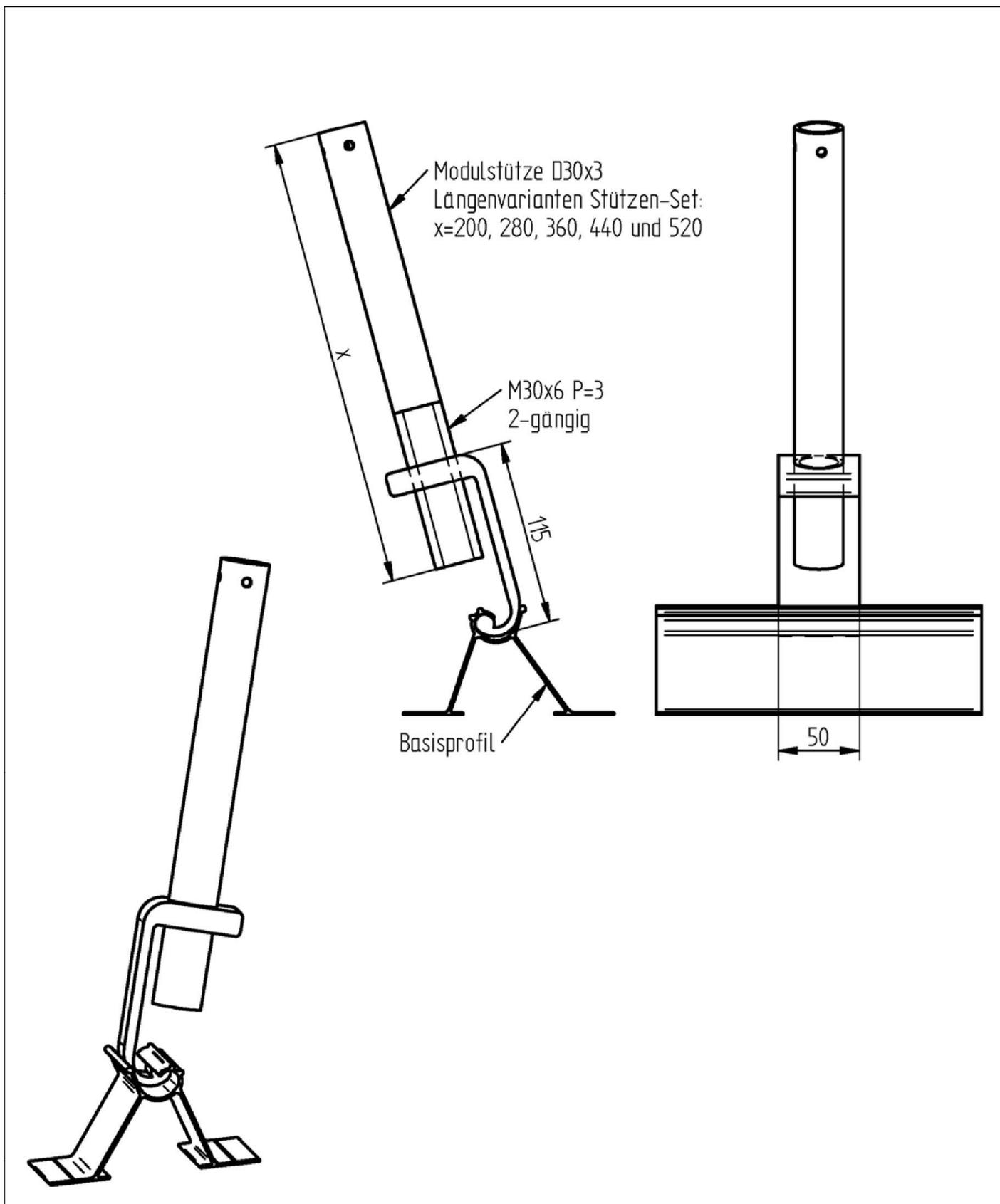


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-735

Verbindungen und mechanische Befestigungen des PV-Montagesystems novotegra
 Modulklemmen, Kreuzschienenverbinder, Modulbefestiger und Modulstützen

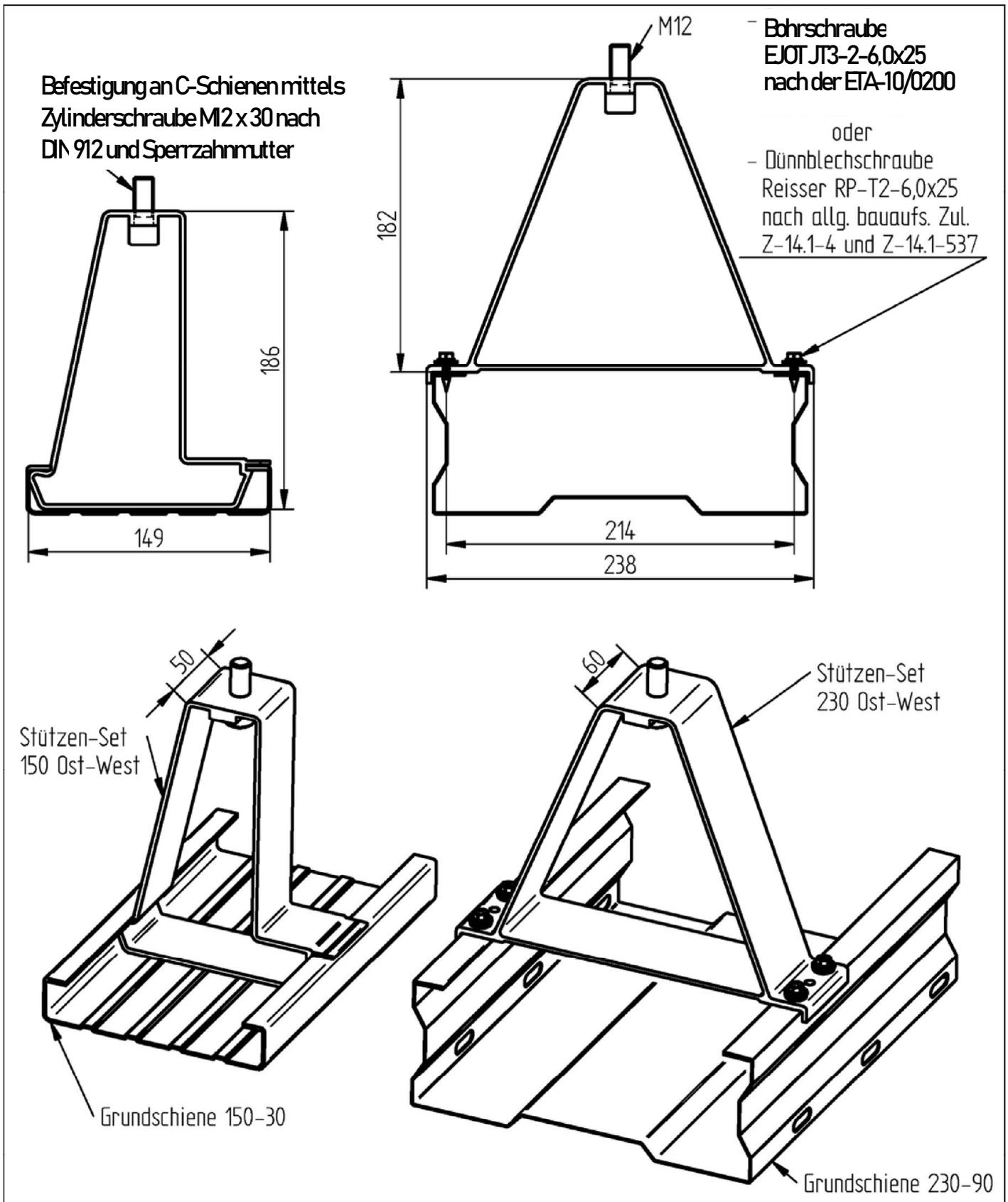
Modulstützen-Aufständigung Süd 13° auf Basisprofil (Endauflager)

Anlage 2.7



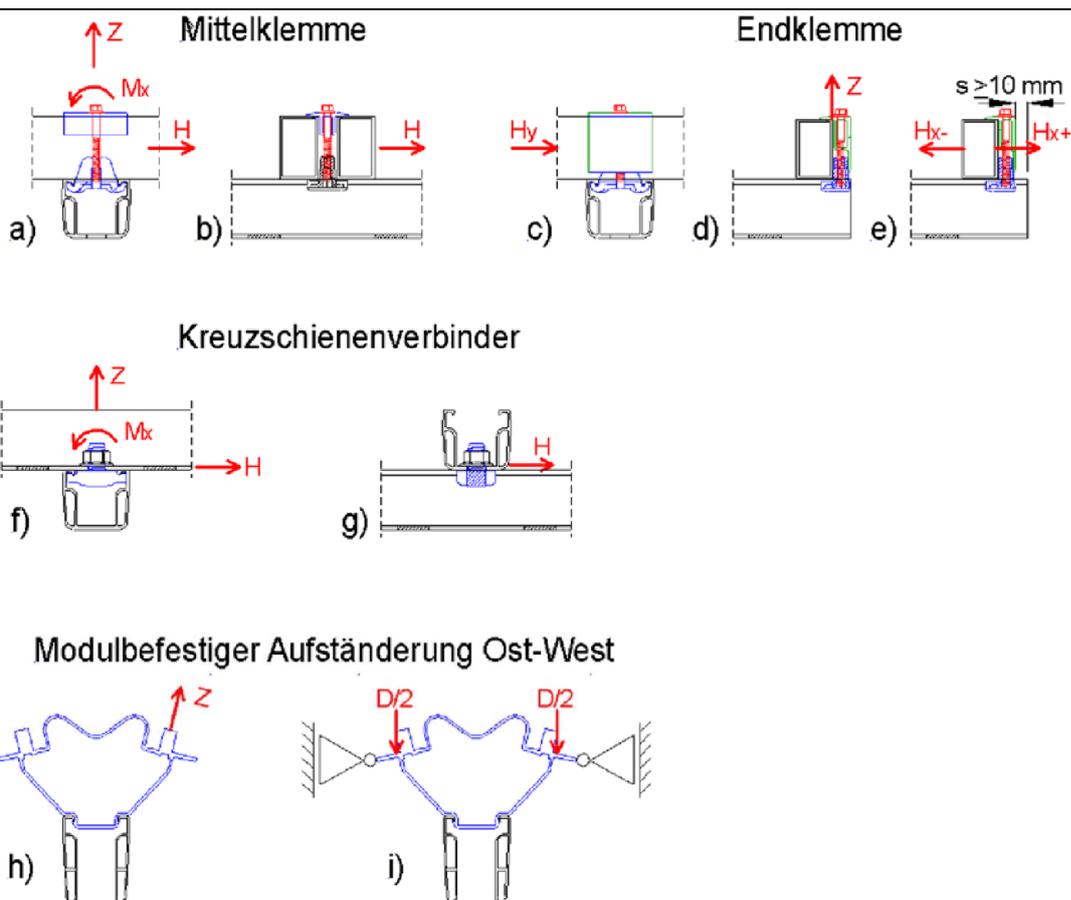
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-735

Verbindungen und mechanische Befestigungen des PV-Montagesystems novotegra Modulklemmen, Kreuzschienenverbinder, Modulbefestiger und Modulstützen	Anlage 2.8
Modulstützen-Aufständigung Süd variabel (13° bis 25°) auf Basisprofil (Endauflager)	



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-735

Verbindungen und mechanische Befestigungen des PV-Montagesystems novotegra Modulklemmen, Kreuzschienenverbinder, Modulbefestiger und Modulstützen	Anlage 2.9
Modulstützen-Aufständigung Ost-West auf Grundschiene (Mittelaufleger)	



Bauteil	Profile Kurz-Bez.	Belastung	Einheit	charakt. Wert R_k	Sicherh.- Beiwert γ_M	Bemess. Wert R_d	Bild Nr.
Mittelklemme	C47-2	Z	kN	6,7	1,25	5,4	a
		H	kN	2,3	1,25	1,85	a,b
		$H_{Z \leq 5kN}$	kN	1,7	1,25	1,38	a,b
Endklemme	C47-3	M_x	kNcm	19,7	1,25	15,7	a
		Z	kN	2,68	1,25	2,14	d
		H_{x+}	kN	1,15	1,25	0,92	e
Kreuzschienenverbinder	C71-2	H_y	kN	0,67	1,25	0,53	c
		Z	kN	7,9	1,25	6,3	f
	C95-3	H	kN	3,6	1,25	2,9	f,g
Modulbefestiger Ost-West	C95-3	M_x	kNcm	20,1	1,25	16,1	f
		Z	kN	2,08	1,25	1,66	h
		D	kN	3,25	1,1	2,95	i

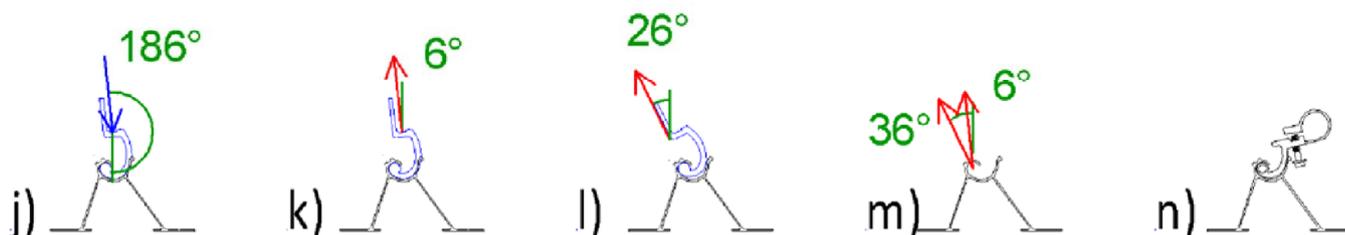
Für H_{x-} dürfen keine Tragfähigkeiten angesetzt werden.

Verbindungen und mechanische Befestigungen des PV-Montagesystems novotegra
Modulklemmen, Kreuzschienenverbinder, Modulbefestiger und Modulstützen

Mittelklemmen und Endklemmen, Kreuzschienenverbinder und Modulbefestiger
Aufständering Ost-West
Tragfähigkeiten

Anlage 3.1

Modulbefestiger



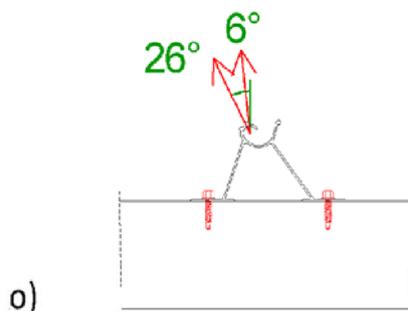
Bohrschraube	Profile Kurz-Bez.	Belastung	Einheit	charakt. Wert Rk	Sicherh.- Beiwert γ_M	Bemess. Wert Rd	Bild Nr.
Modulbefestiger KR	BP	Druck 186°	kN	7,16	1,25	5,72	j
		Zug 6°-26°	kN	3,97	1,25	3,18	k,l
Auszug Basisprofil		Zug 6°-36°					m,n

k,l): Die Schraubentragfähigkeit (Auszug) gemäß bauaufs. Zul. der Schraube ist zusätzlich nachzuweisen.

m): Auszug Basisprofil gültig für min. 50 mm breites Profil, z.B.: Modulbefestiger vorne (n)

Bei Lasteinleitung am Endbereich (200 mm) des Basisprofils sind die Werte um 25% zu reduzieren.

Befestigung Basisprofil



Bohrschraube	Profile Kurz-Bez.	Belastung	Einheit	charakt. Wert Rk	Sicherh.- Beiwert γ_M	Bemess. Wert Rd	Bild Nr.
Dünnschraube 4x RP-T2 6,0x25	GS230-90	Zug 6°	kN	5,23	1,33	3,93	o
		Zug 26°	kN	3,52	1,33	2,65	o
Bohrschraube 2x JT3-2-6,0x25	GS230-90	Zug 6°	kN	1,26	1,33	0,95	o
		Zug 26°	kN	0,85	1,33	0,64	o
Bohrschraube 4x JT3-2-6,0x25	GS230-90	Zug 6°	kN	4,05	1,33	3,05	o
		Zug 26°	kN	2,73	1,33	2,05	o

Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

Verbindungen und mechanische Befestigungen des PV-Montagesystems novotegra
Modulklemmen, Kreuzschienenverbinder, Modulbefestiger und Modulstützen

Modulbefestiger Aufständigung Süd und Ost-West und Befestigung der Basisprofile
Tragfähigkeiten

Anlage 3.2

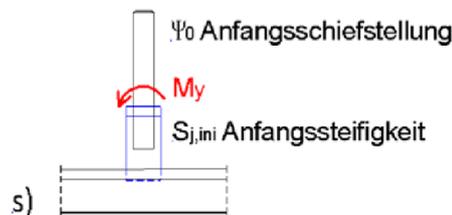
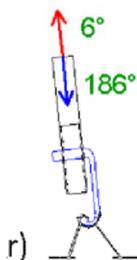
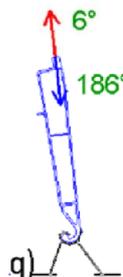
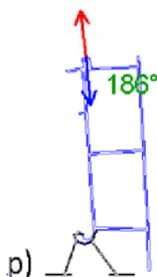
Modulstützen Aufständering Süd

geschlossen

offen 13°

offen

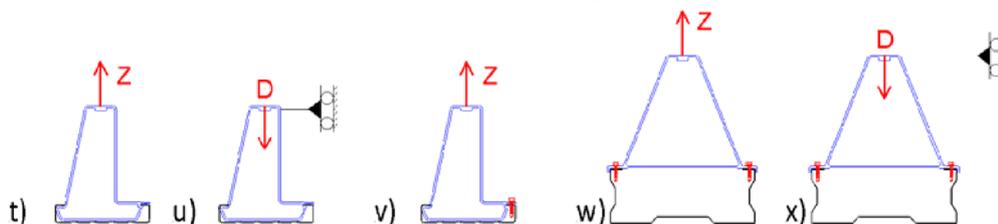
offen



Bauteil	Profile Kurz-Bez.	Belastung	Einheit	charakt. Wert Rk	Sicherh.- Beiwert γ_M	Bemess. Wert Rd	Bild Nr.
Modulstützen	BP	Zug 6°	kN	5,11	1,25	4,08	p,q,r
		Druck 186°	kN	3,03	1,1	2,75	p,q,r
		Mj,Rd	kNcm	16,6	1,1	15,1	s
		Sj,ini	kNm/rad	1,5	1	1,5	s
		ψ_0	mrad	57	1	57	s

Bei Lasteinleitung am Endbereich (200 mm) des Basisprofils sind die Werte um 25% zu reduzieren, eine Einspannung am Endbereich des Basisprofils darf dort nicht angesetzt werden.

Modulstützen Aufständering Ost-West



Grundschiene 150-30

Grundschiene 230-90

Bohrschraube	Profile Kurz-Bez.	Belastung	Einheit	charakt. Wert Rk	Sicherh.- Beiwert γ_M	Bemess. Wert Rd	Bild Nr.
-	GS150-30	Z $D \leq 3kN$	kN	1,70	1,25	1,36	t
-		D	kN	4,01	1,1	3,64	u
JT3-2-6,0x25		Z	kN	3,67	1,25	2,94	v
4x JT3-2-6,0x25	GS230-90	Z	kN	4,17	1,33	3,13	w
4x JT3-2-6,0x25		D	kN	3,30	1,1	3,00	x
6x JT3-2-6,0x25		Z	kN	4,26	1,1	3,87	w

Verbindungen und mechanische Befestigungen des PV-Montagesystems novotegra
Modulklemmen, Kreuzschienenverbinder, Modulbefestiger und Modulstützen

Modulstützen-Aufständering Süd und Modulstützen-Aufständering Ost-West
Tragfähigkeiten

Anlage 3.3