

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

10.03.2014

Geschäftszeichen:

I 31.1-1.14.4-65/13

Zulassungsnummer:

Z-14.4-691

Antragsteller:

KNUBIX GmbH

Birkenstraße 4

88285 Bodnegg-Rotheidlen

Geltungsdauer

vom: **10. März 2014**

bis: **10. März 2019**

Zulassungsgegenstand:

Flachdach-Montagesystem für Photovoltaikanlagen

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst sechs Seiten und 27 Anlagen.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Bei dem Zulassungsgegenstand handelt es sich um ein Aufständersystem für Photovoltaikanlagen auf Flachdächern, das zur Befestigung von Solarmodulen und deren Lastableitung dient. Das Aufständersystem ist für eine Aufstellung mit der Ausrichtung der Solarmodule in Süd-Richtung (System SR) oder in Ost-West-Richtung (System EW) vorgesehen. Die Solarmodule sind je nach Aufständersystem 10° oder 20° geneigt.

Die Bauteile umfassen Bodenschienen mit verschraubten Profilverbindern, kurze und lange Modulstützen, Modulrand- und Modulmittelklemmen (Profilteile, Schrauben und Muttern) sowie mit Schrauben befestigte seitliche Spoiler und rückseitige Windbleche.

Die Aufbauten des Flachdachs werden nicht durchdrungen. Auf Bodenschienen, die durch Profilverbinder verbunden werden können, werden vordere kurze und hintere lange Modulstützen durch Steckverbindungen eingeklickt. Kopfseitig werden die Solarmodule an den Stützen über Rand- oder Mittelklemmen befestigt. Bei den in Süd-Richtung orientierten Systemen SR 100/20, SR 100/10 und SR 80/20 werden seitlich Spoiler und an der Rückseite Windbleche montiert. Bei dem in Ost-West-Richtung orientierten System EW 100/10 entfallen die Spoiler und die Bleche.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung regelt die Herstellung und Verwendung der genannten Bauteile. Die Gestellkonstruktion als Ganzes ist nicht Bestandteil dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Abmessungen

Die Hauptabmessungen der Komponenten (Bodenschienen mit Profilverbindern, Schrauben, Muttern, kurze und lange Modulstützen, Modulrand- und Modulmittelklemmen sowie seitliche Spoiler und rückseitige Windbleche) sind den Anlagen zu entnehmen.

Weitere Angaben zu den Abmessungen und Toleranzen sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.1.2 Werkstoffe

2.1.2.1 Bodenschienen

Die Bodenschienen werden aus der Aluminiumlegierung EN AW-3105 H22 nach DIN EN 485-2:2009-01 hergestellt.

2.1.2.2 Profilverbinder

Die Profilverbinder werden aus der Aluminiumlegierung EN AW-5005 H111 nach DIN EN 755-2:2008-06 hergestellt.

2.1.2.3 Kurze und lange Modulstützen

Die Modulstützen werden aus der Aluminiumlegierung EN AW-5754 O nach DIN EN 755-2:2008-06 hergestellt.

2.1.2.4 Profilteile der Rand- und Mittelklemmen

Die Profilteile der Rand- und Mittelklemmen werden aus der Aluminiumlegierung EN AW-6063 T64 nach DIN EN 755-2:2008-06 hergestellt.

2.1.2.5 Spoiler

Die Spoiler werden aus der Aluminiumlegierung EN AW-3105 H24 nach DIN EN 485-2:2009-01 hergestellt.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-14.4-691

Seite 4 von 6 | 10. März 2014

2.1.2.6 Windbleche

Die Windbleche werden aus der Aluminiumlegierung EN AW-5005 H24 nach DIN EN 485-2:2009-01 hergestellt.

2.1.2.7 Blechschauben für Profilverbinder, Spoiler und Windbleche

Die Blechschauben werden aus nichtrostendem Stahl mit der Werkstoffnummer 1.4301 hergestellt.

2.1.2.8 Schrauben und Muttern für Rand- und Mittelklemmen

Die Schrauben und Muttern für die Rand- und Mittelklemmen werden aus nichtrostendem Stahl mit der Werkstoffnummer 1.4301 hergestellt.

Angaben zu den Werkstoffeigenschaften der Schrauben sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.1.3 Korrosionsschutz

Es gelten die Bestimmungen in den entsprechenden Technischen Baubestimmungen sowie die Bestimmungen in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-30.3-6.

2.2 Kennzeichnung

Die Verpackung der Verbindungskomponenten oder der Beipackzettel muss 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.

Jede Verpackung muss zusätzlich mit einem Etikett versehen sein, das Angaben zum Herstellwerk (Werkkennzeichen), zur Bezeichnung, zur Geometrie und zum Werkstoff der Bauprodukte enthält.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Komponenten (Bodenschienen mit Profilverbindern, kurze und lange Modulstützen, Modulrand- und Modulmittelklemmen, Blechschauben, Schrauben, Muttern sowie seitliche Spoiler und rückseitige Windbleche) mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Verbindungskomponenten nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Verbindungskomponenten eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der 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 Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

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 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-14.4-691

Seite 5 von 6 | 10. März 2014

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

- Die im Abschnitt 2.1 geforderten Abmessungen sind regelmäßig zu überprüfen.
- Die im Abschnitt 2.1 geforderten Werkstoffeigenschaften des Ausgangsmaterials zur Herstellung der Verbindungskomponenten sind durch Abnahmeprüfzeugnisse 3.1 nach DIN EN 10204:2005-1 zu belegen. Die Übereinstimmung der Angaben im Abnahmeprüfzeugnis 3.1 mit den Anforderungen in Abschnitt 2.1 ist zu überprüfen.
- Für die Schrauben und Muttern nach Abschnitt 2.1.1.8 gelten die entsprechenden Regelungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-30.3-6 sinngemäß.
- Für die Blechschrauben nach Abschnitt 2.1.2.7 gelten sinngemäß die Grundsätze für den Übereinstimmungsnachweis für Verbindungselemente im Metalleichtbau (Fassung August 1999; DIBt Mitteilungen 6/1999).

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 Solarbefestigungssystems bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und Vergleich mit den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten 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. Verbindungskomponenten, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit solchen, die einwandfrei sind, 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 ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch einmal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Verbindungskomponenten durchzuführen und es sind stichprobenartige Prüfungen durchzuführen.

Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Stelle.

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.

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

Durch eine statische Berechnung ist in jedem Einzelfall die Tragsicherheit der Verbindungen und der Gestellkonstruktion als Ganzes nach den Technischen Baubestimmungen nachzuweisen. Der Nachweis der Lagesicherheit und der Lastweiterleitung in die Dachkonstruktion ist gesondert zu erbringen.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-14.4-691

Seite 6 von 6 | 10. März 2014

Für die Tragsicherheitsnachweise der Bauteile und deren Verbindungen sind die in den Anlagen 5.1 bis 5.3 angegebenen Bemessungswerte der Beanspruchbarkeit zu verwenden und die angegebenen Nachweise zu führen.

Bei Kombinationen von den in den Anlagen angegebenen Einwirkungen ist ein linearer Interaktionsnachweis erforderlich.

$$\frac{N_{z,h} \cdot \gamma_M}{N_{R,z,v,k}} + \frac{V_l \cdot \gamma_M}{V_{R,l,k}} \leq 1,0$$

Bezeichnungen siehe Anlagen 5.1 bis 5.3

Rechnerische Nachweise des Windbleches und seiner Befestigung sind bei Beachtung der Montageanleitung des Herstellers nicht erforderlich.

4 Bestimmungen für die Ausführung

Die konstruktive Ausführung des Befestigungssystems ist den Anlagen 2.1, 3.1, 4.1 und 5.1 zu entnehmen.

Die Montage der Bauteile und die Herstellung der Verbindungen erfolgt ausschließlich nach Angaben des Herstellers. Der Hersteller übergibt die Montageanleitung an die ausführende Firma.

Die Ausführung der Verbindungen 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.

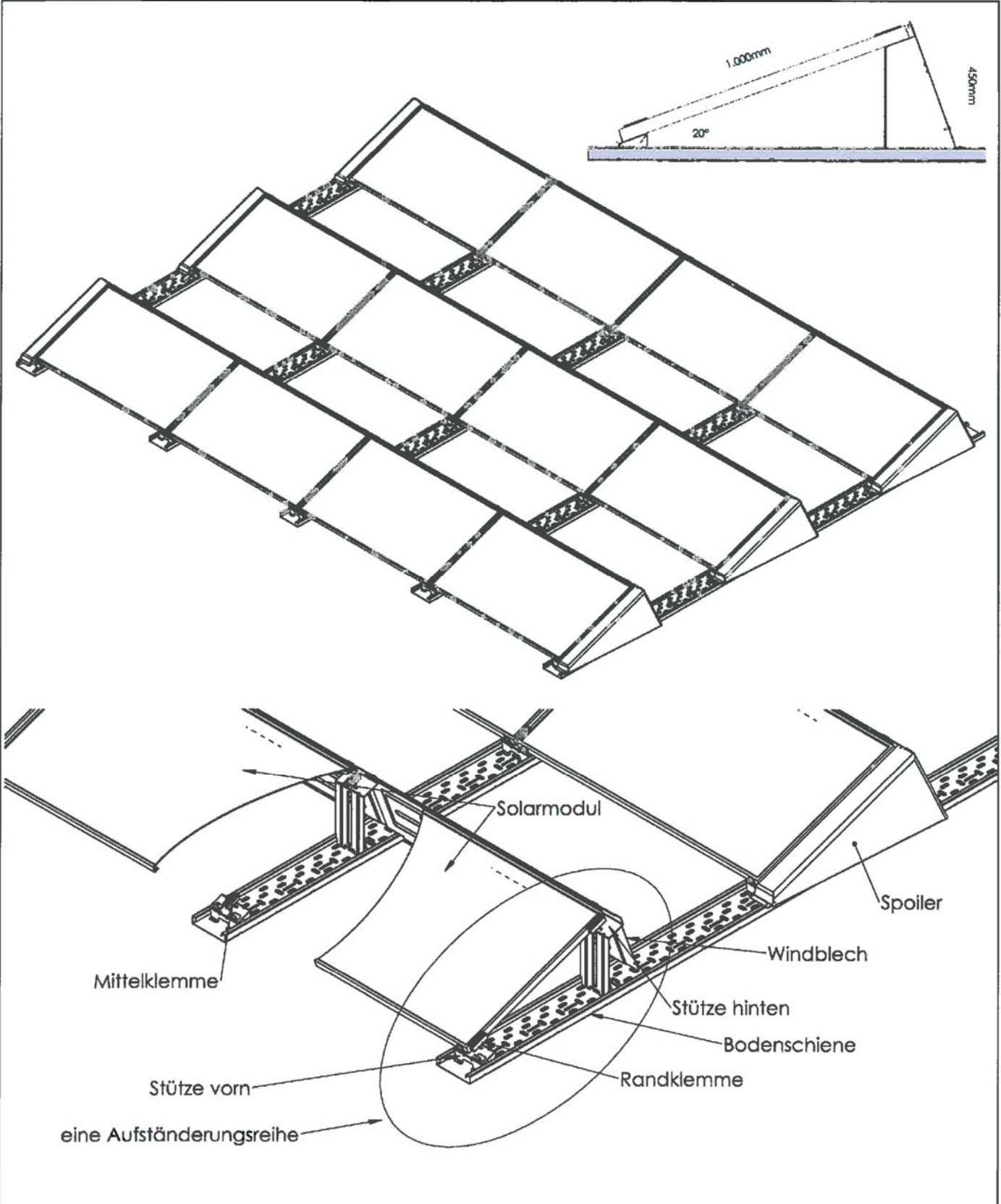
Die Klemmhöhe der Modulklemmen muss der Höhe der Modulrahmen entsprechen. Die Rahmen müssen bei der Montage an den Klemmen anliegen.

Die Schraubenverbindungen der Profilverbinder, der Spoiler und der Windbleche mit den Dünnblechschrauben sind planmäßig mit einem Anziehmoment von 3 Nm herzustellen. Die Montageanleitungen des Herstellers sind hier besonders zu beachten. Die Schraubenverbindungen der Modulrand- und Modulmittelklemmen sind planmäßig mit einem Anziehmoment von 10 Nm herzustellen.

Die Bauteile sind sauber und trocken zu lagern und zu montieren.

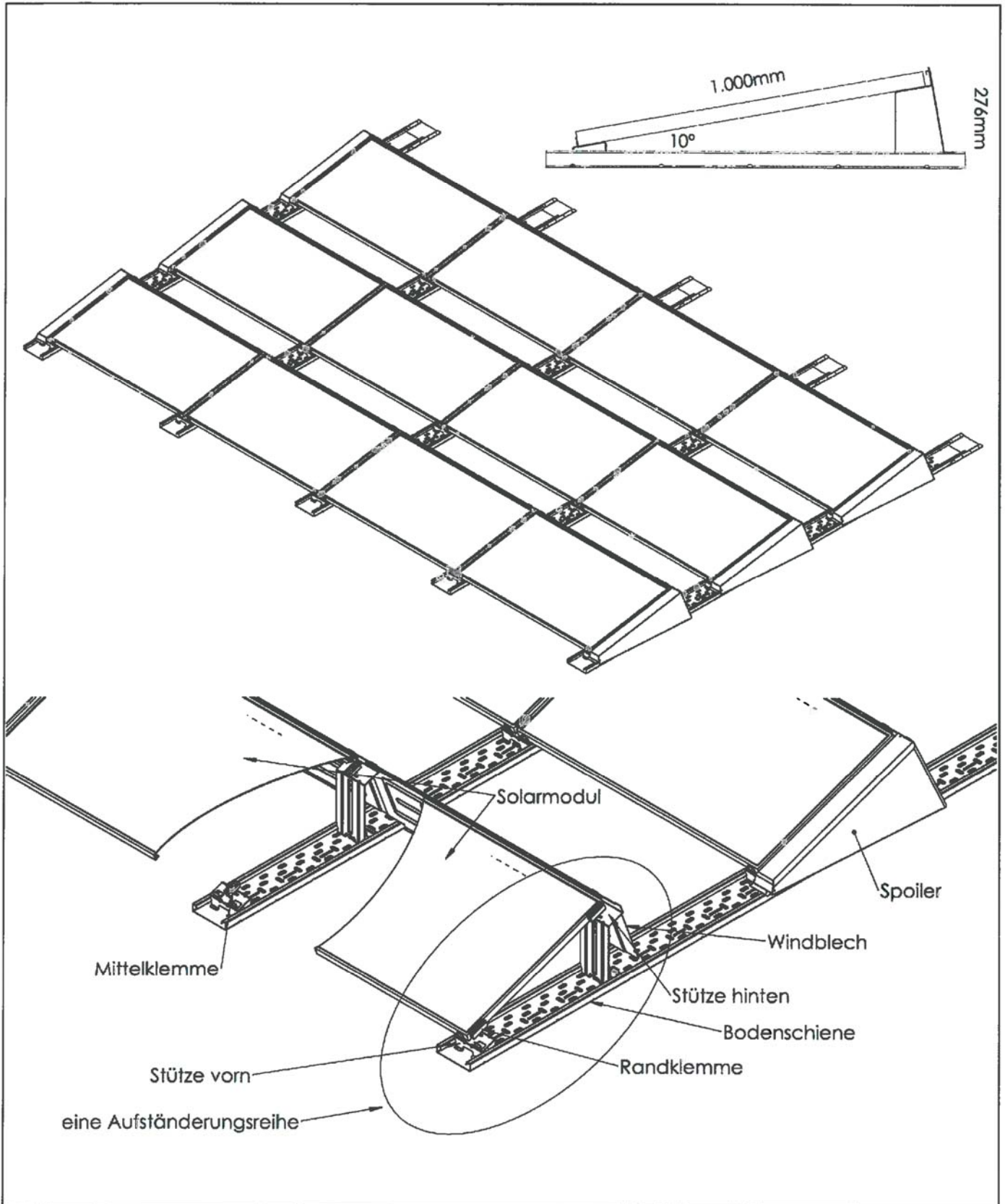
Andreas Schult
Referatsleiter

Beglaubigt



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-691

Flachdach-Montagesystem für Photovoltaikanlagen	Anlage 1.1
Beispiel für die Verwendung mit gerahmten Photovoltaik-Modulen - System SR 100/20	

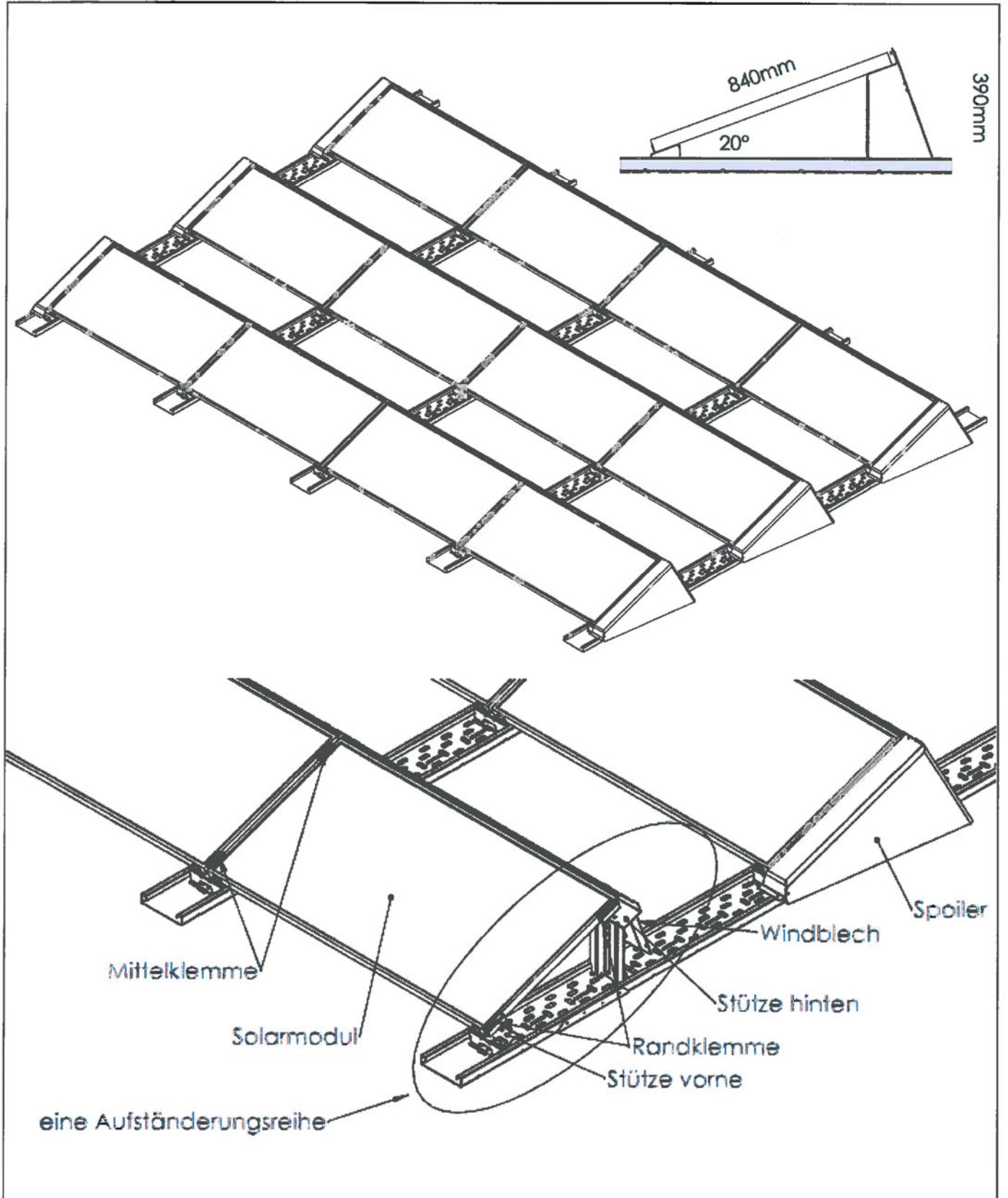


Flachdach-Montagesystem für Photovoltaikanlagen

Beispiel für die Verwendung mit gerahmten Photovoltaik-Modulen - System SR 100/10

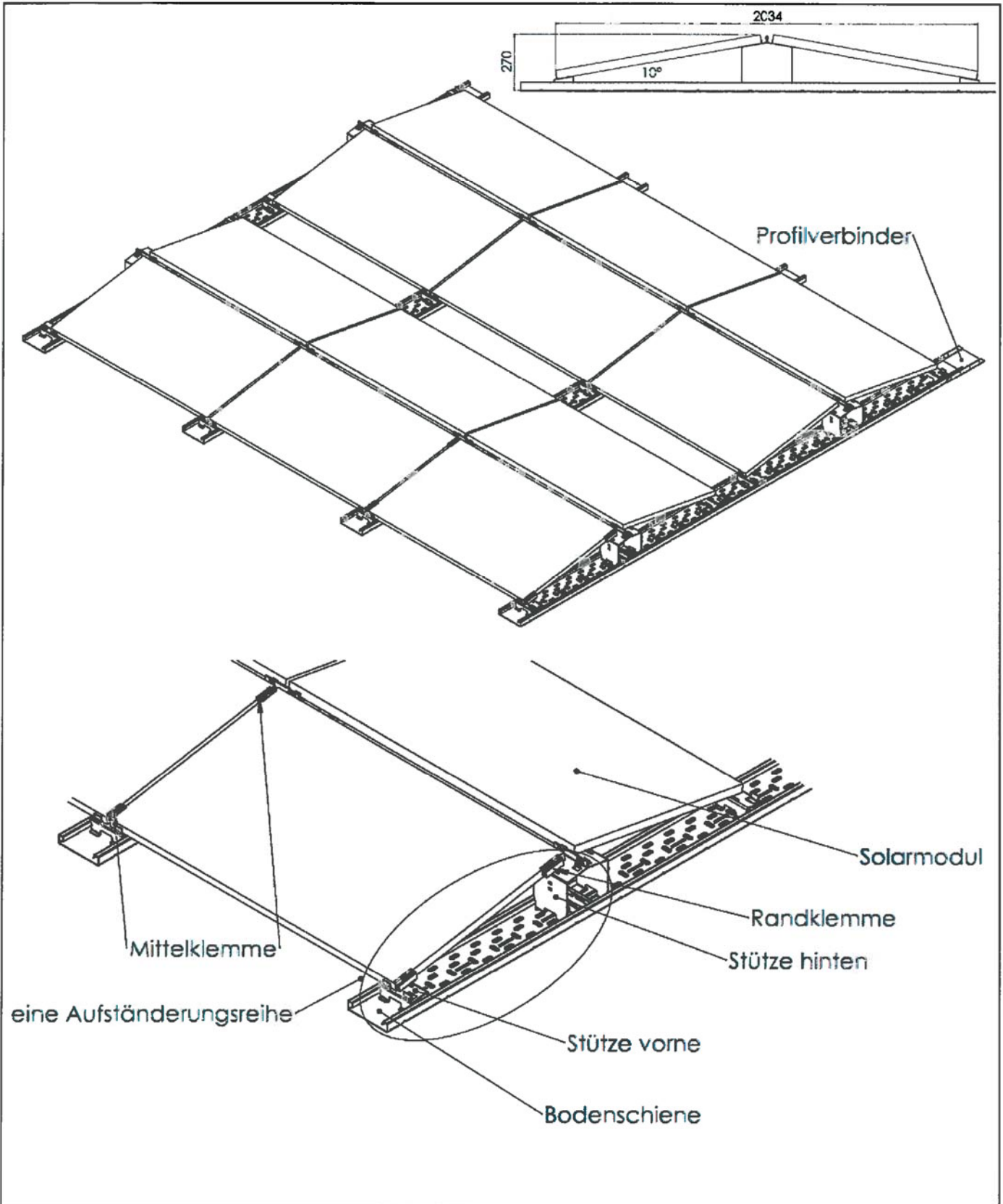
Anlage 1.2

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-691



Flachdach-Montagesystem für Photovoltaikanlagen	Anlage 1.3
Beispiel für die Verwendung mit gerahmten Photovoltaik-Modulen - System SR 80/20	

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-691

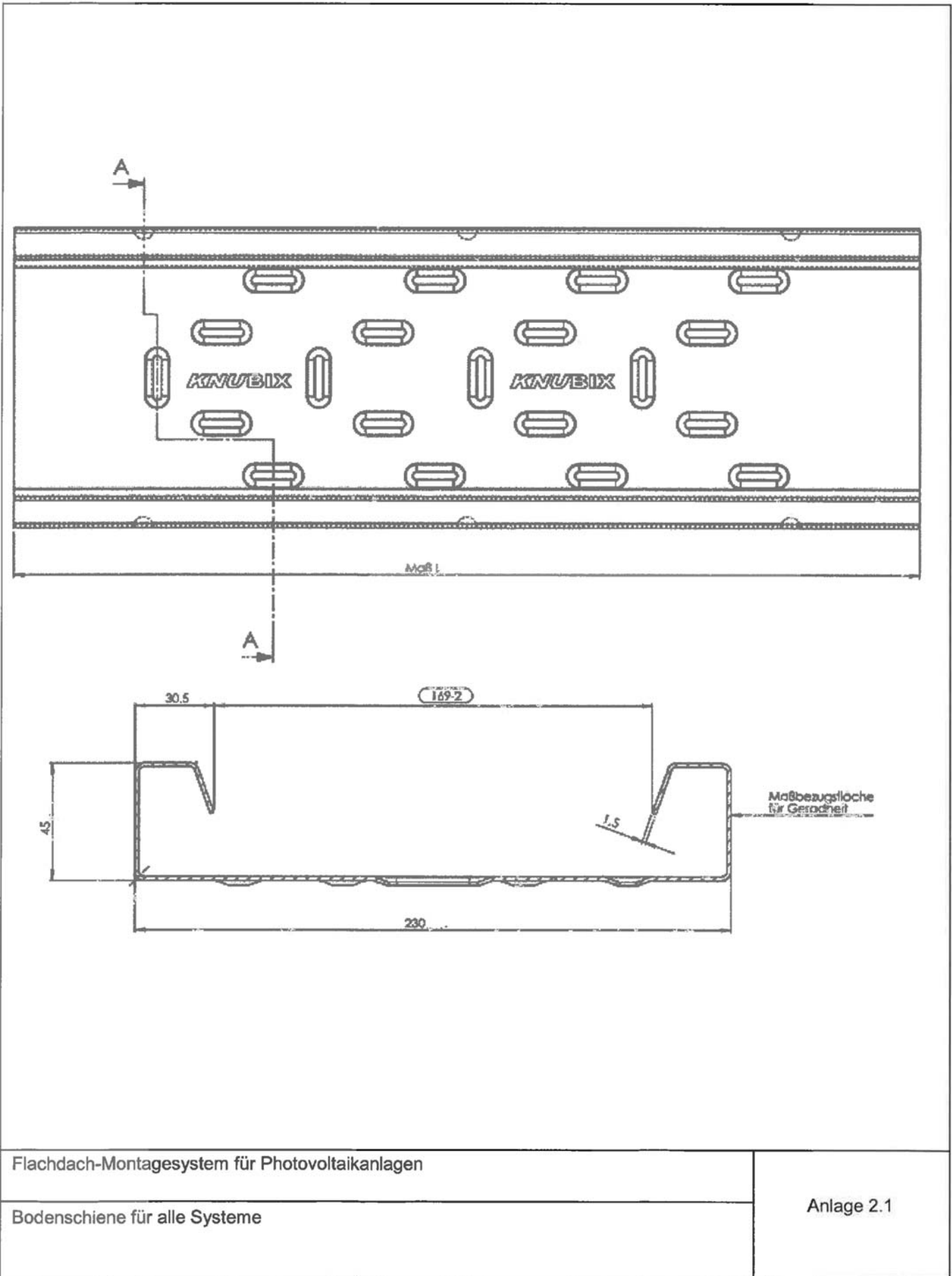


Flachdach-Montagesystem für Photovoltaikanlagen

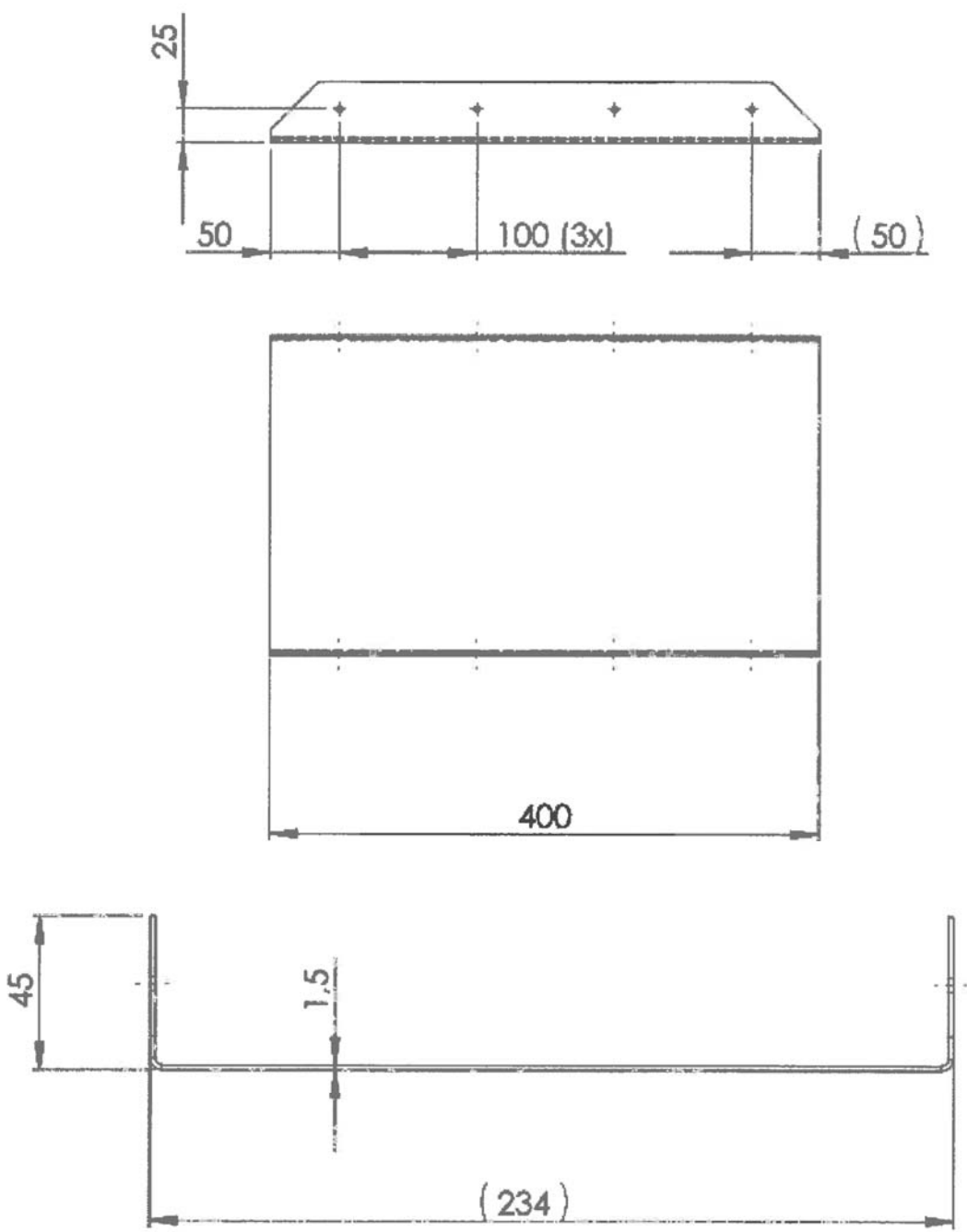
Beispiel für die Verwendung mit gerahmten Photovoltaik-Modulen - System EW 100/10

Anlage 1.4

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-691



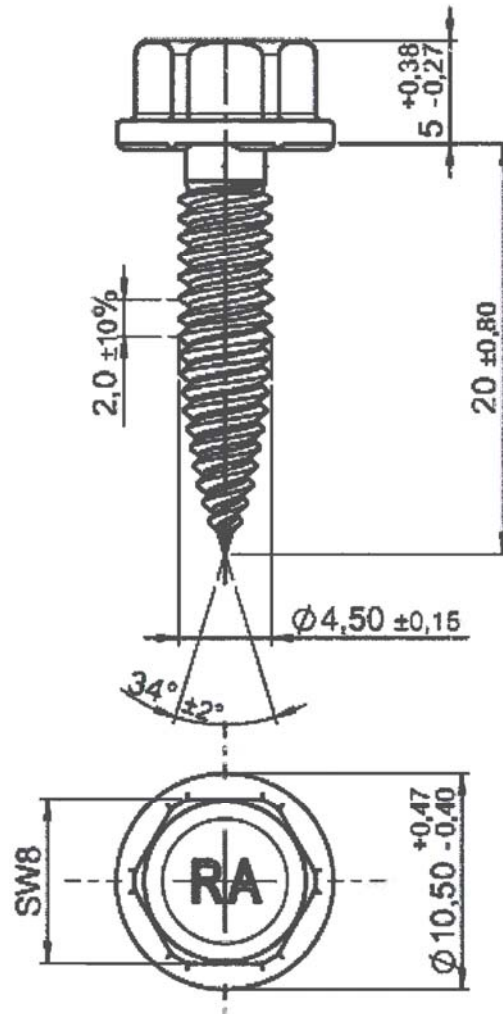
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-691



Die Verbindung von Profilverbinder und Bodenschienen ist mit 8 Stück Blechschrauben gemäß Anlage 2.3 auszuführen

Flachdach-Montagesystem für Photovoltaikanlagen	Anlage 2.2
Profilverbinder zur Verbindung der Bodenschienen	

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-691



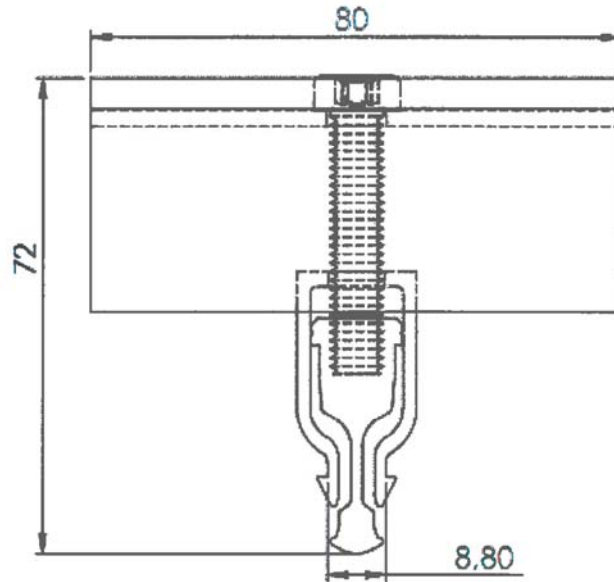
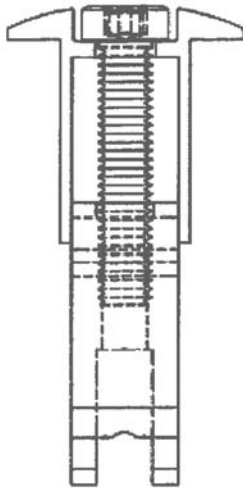
Werkstoff: nichtrostender Stahl A2 (1.4301)

Flachdach-Montagesystem für Photovoltaikanlagen

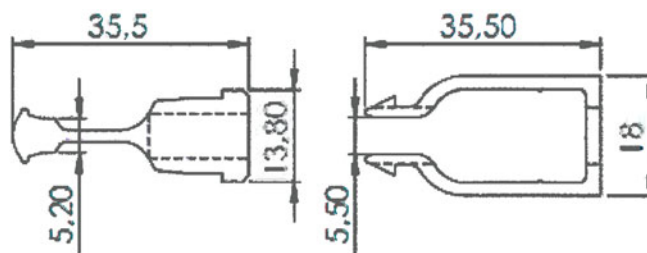
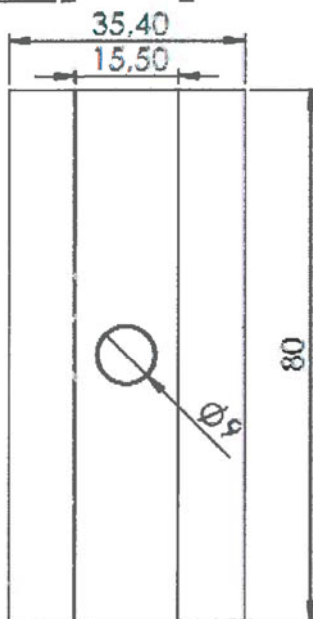
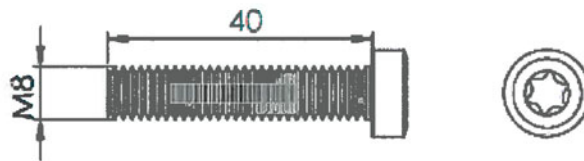
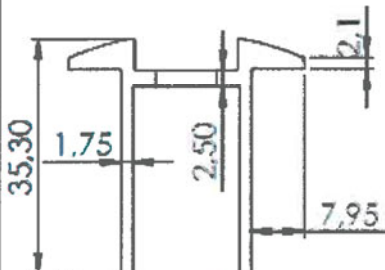
Blechschräube

Anlage 2.3

Mittelklemme:



Einzelteile:



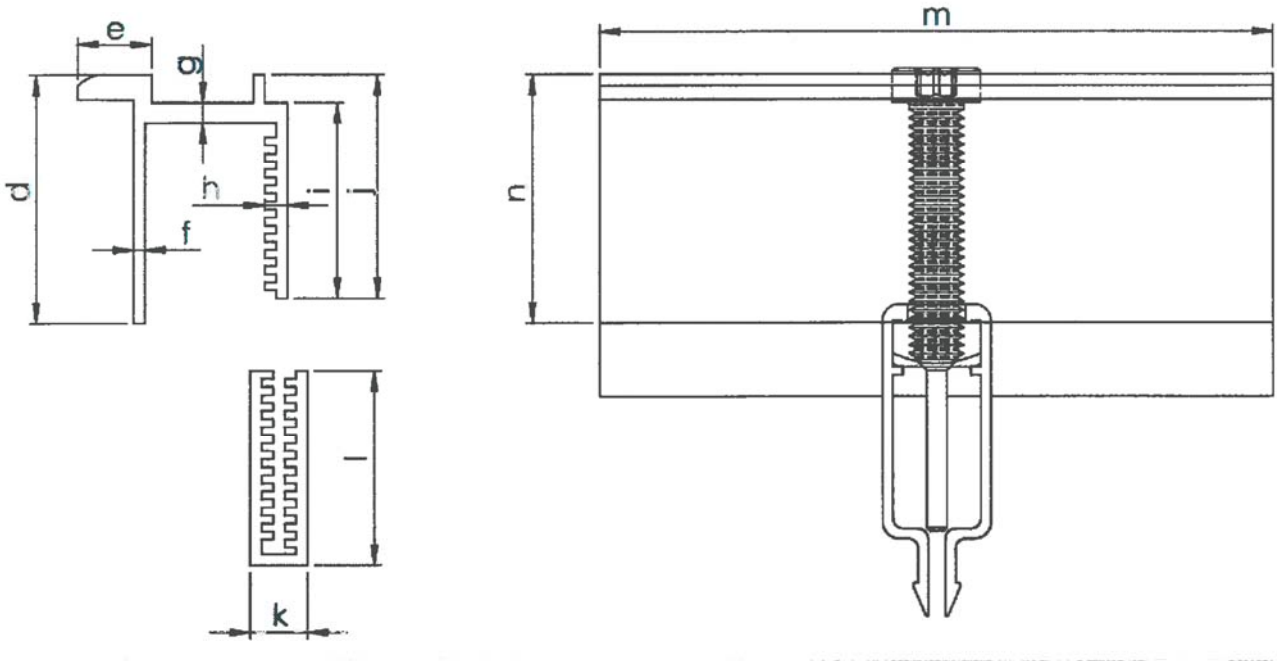
Schraube: Torx, unterkopfverzahnt, M8x40
 Werkstoff: nichtrostender Stahl (1.4301)

Flachdach-Montagesystem für Photovoltaikanlagen

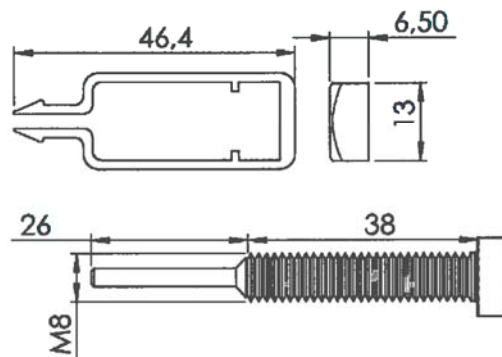
Mittelklemme

Anlage 2.4

Randklemme:



Werte	[mm]
d	37,0
e	11,0
f	1,7
g	3,1
h	3,4
i	29,1
j	33,3
k	8,5
l	29,0
m	100,0
n	37,0

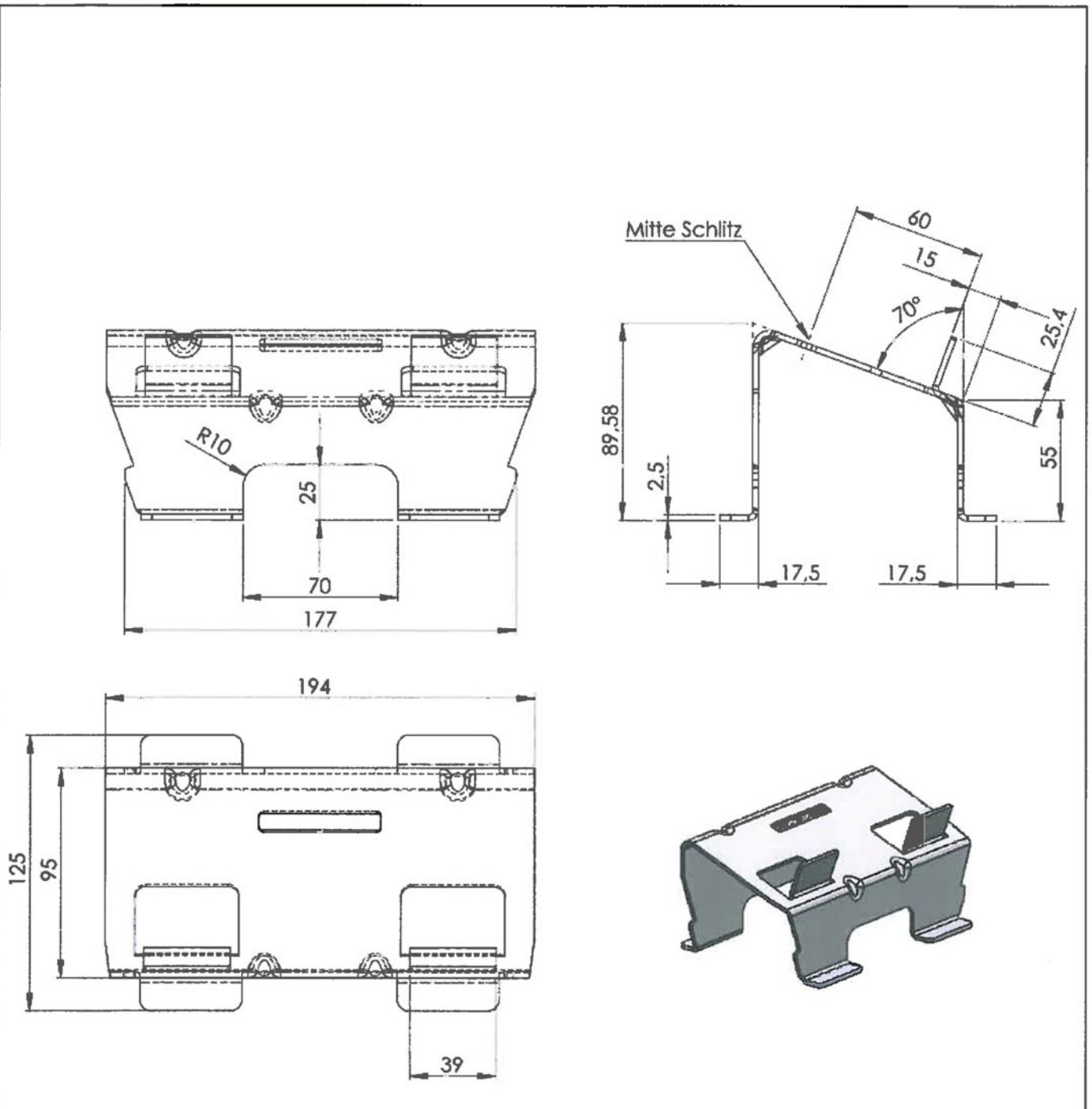


Schraube: M8 mit Druckstift / Werkstoff: nichtrostender Stahl (1.4301)
 Vierkantmutter: M8 / Werkstoff: nichtrostender Stahl (1.4301)

Flachdach-Montagesystem für Photovoltaikanlagen

Randklemme

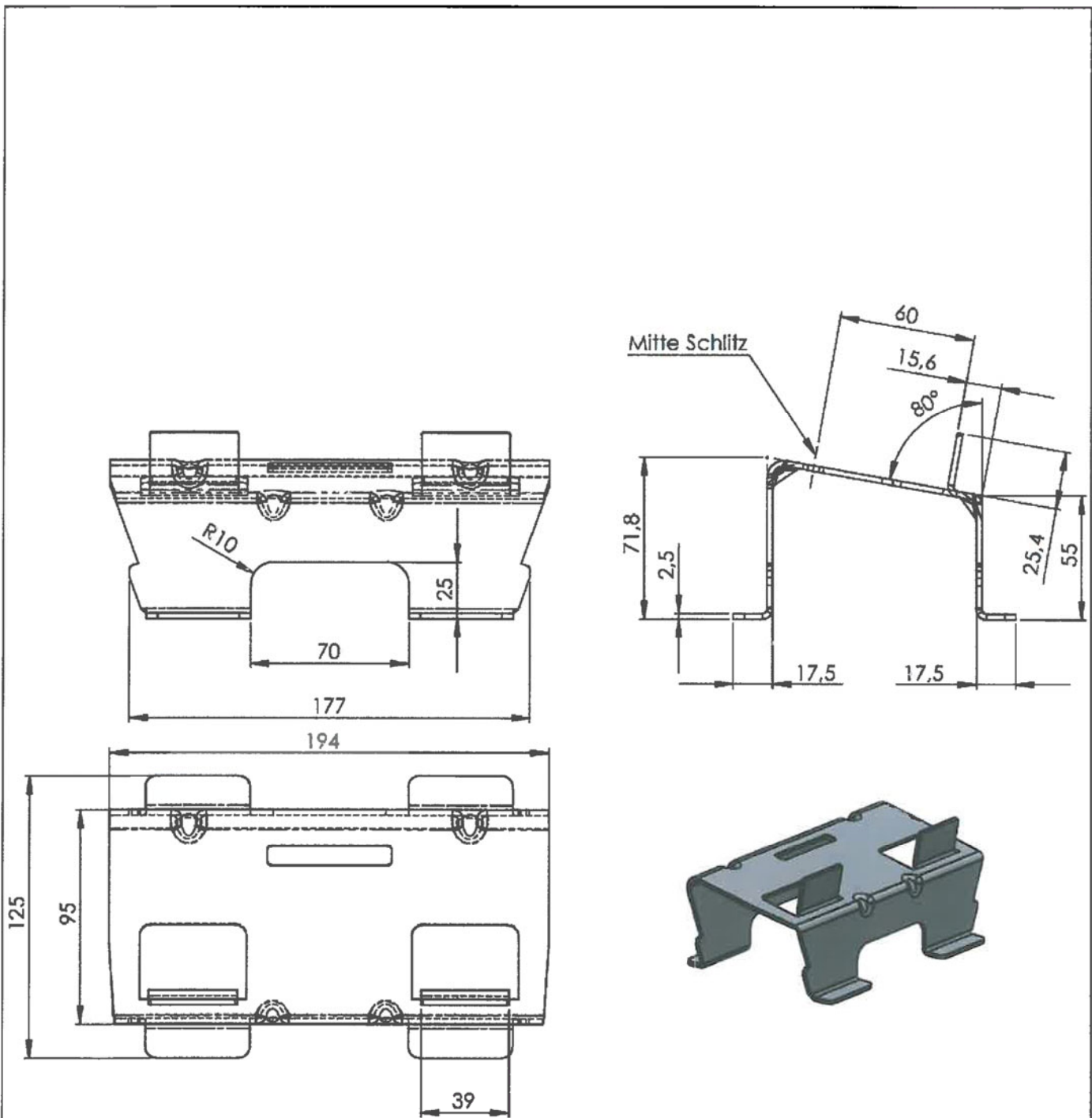
Anlage 2.5



Flachdach-Montagesystem für Photovoltaikanlagen

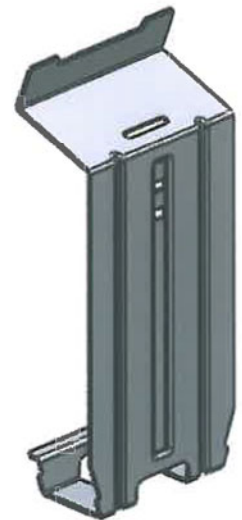
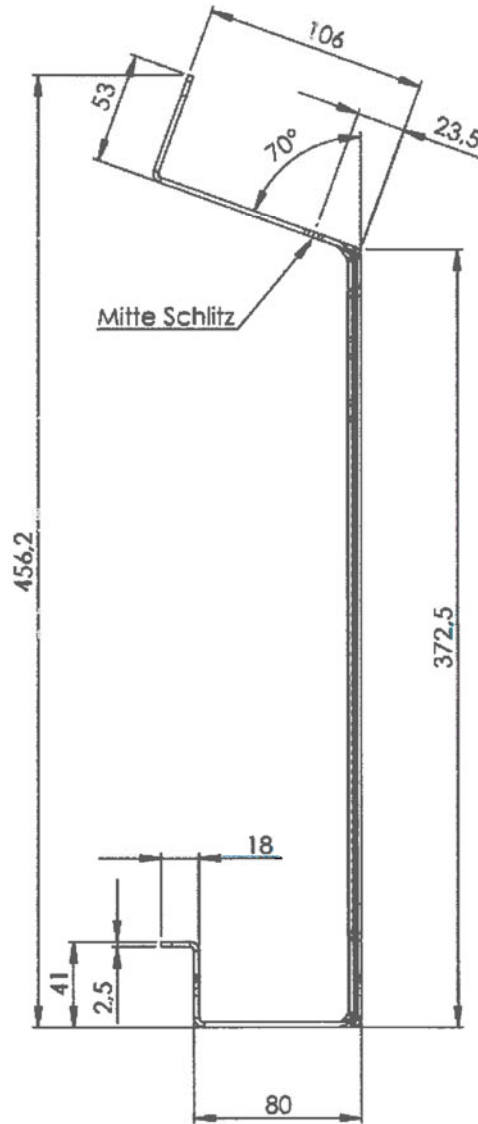
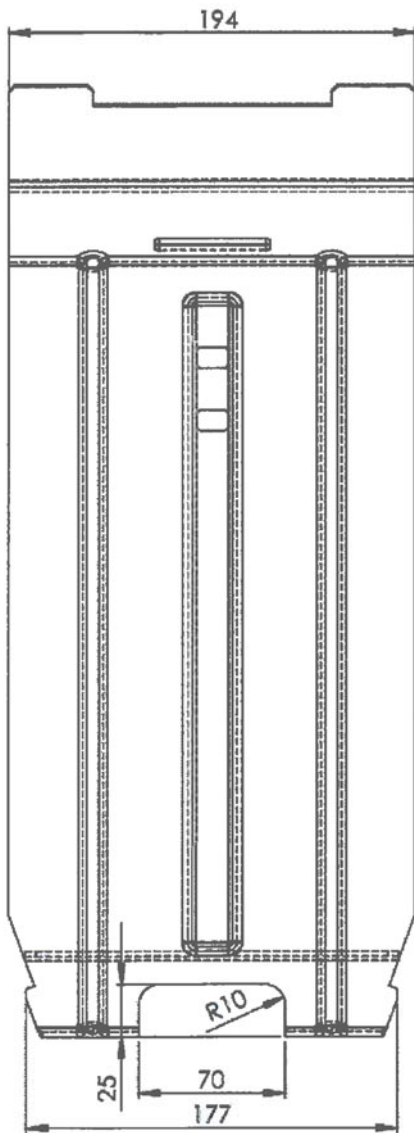
Stütze vorne - Systeme SR 100/20 und SR 80/20

Anlage 3.1



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-691

Flachdach-Montagesystem für Photovoltaikanlagen	Anlage 3.2
Stütze vorne - Systeme SR 100/10 und EW 100/10	

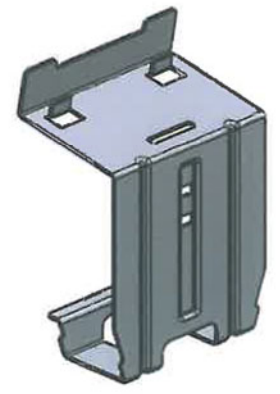
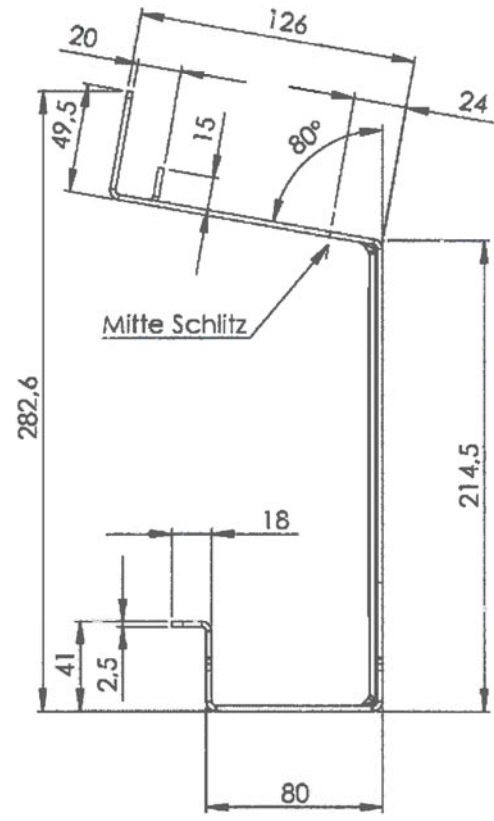
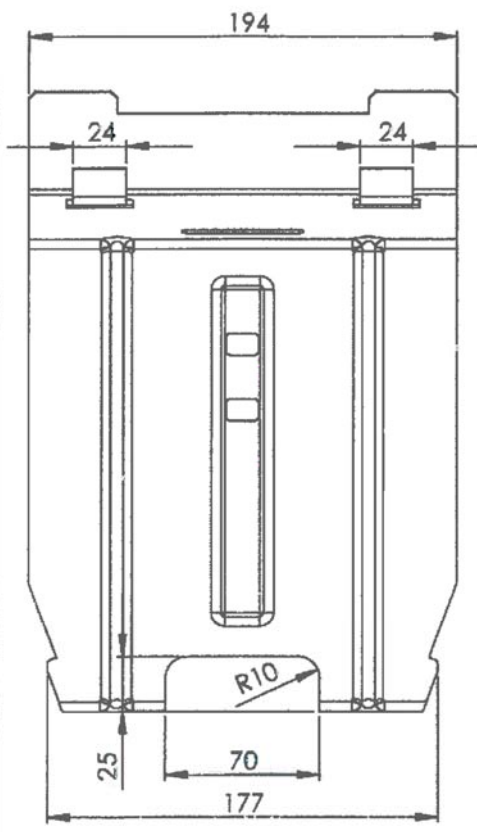


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-691

Flachdach-Montagesystem für Photovoltaikanlagen

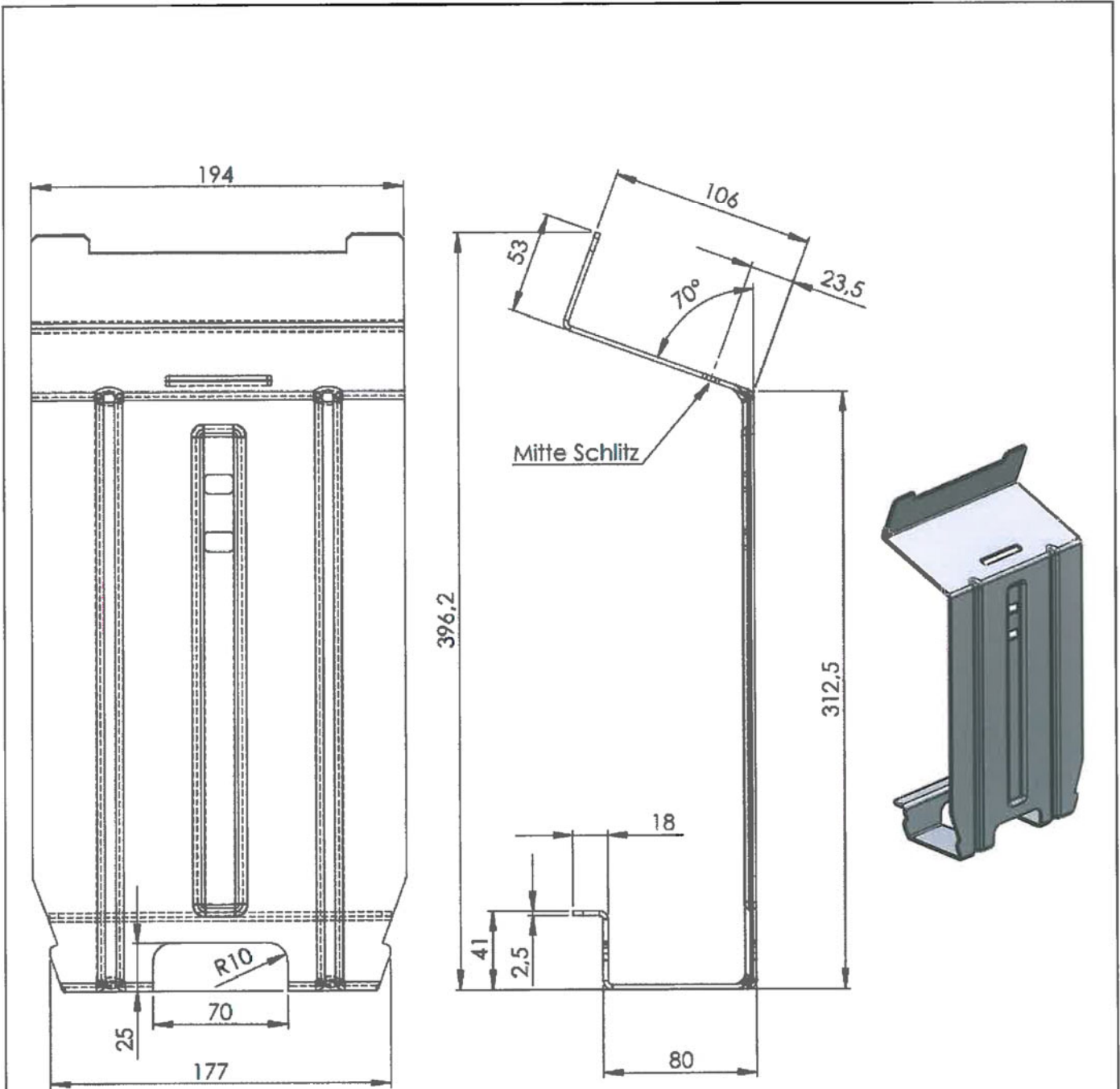
Stütze hinten - System SR100/20

Anlage 3.3



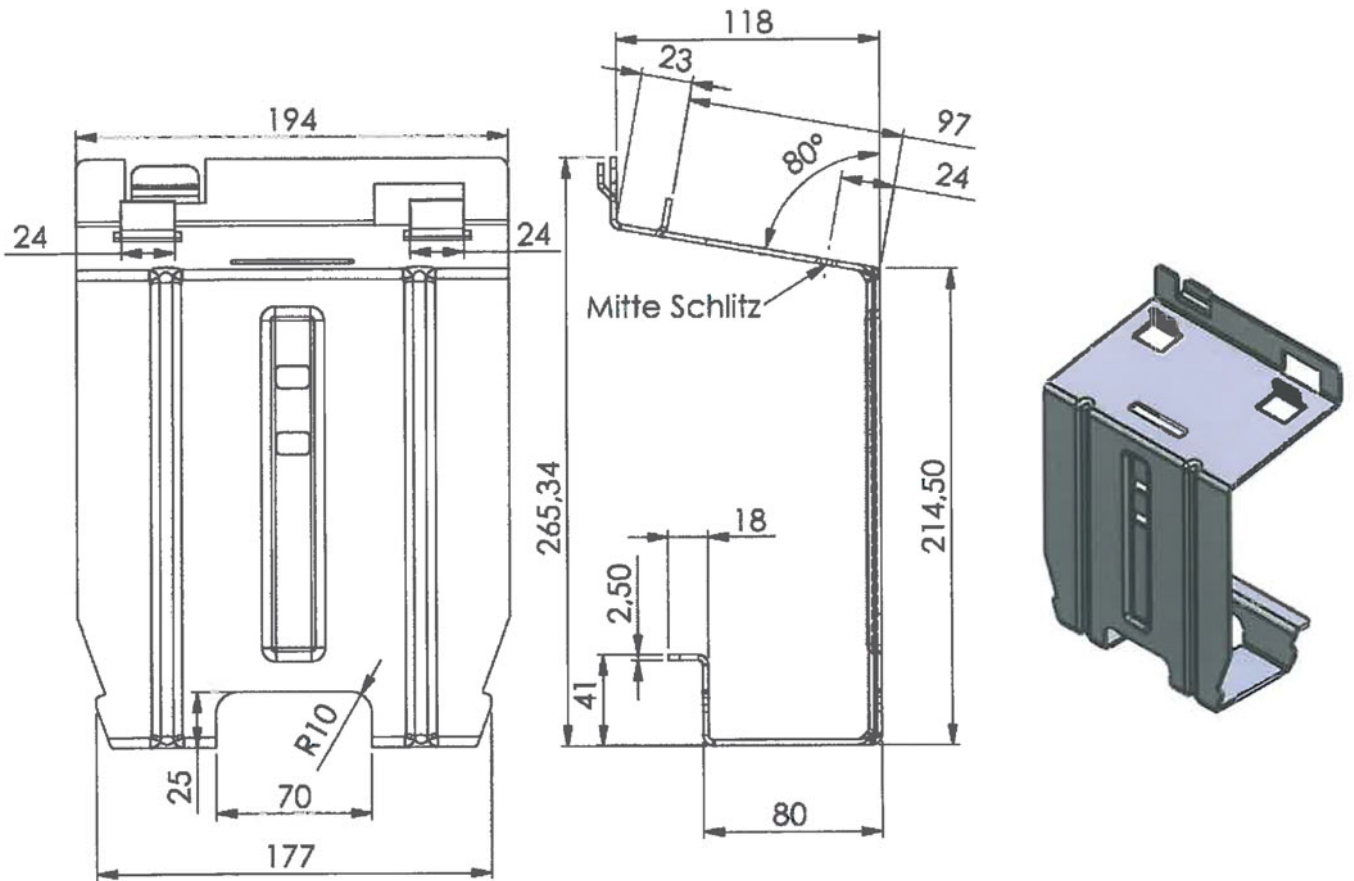
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-691

Flachdach-Montagesystem für Photovoltaikanlagen	Anlage 3.4
Stütze hinten - System SR100/10	



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-691

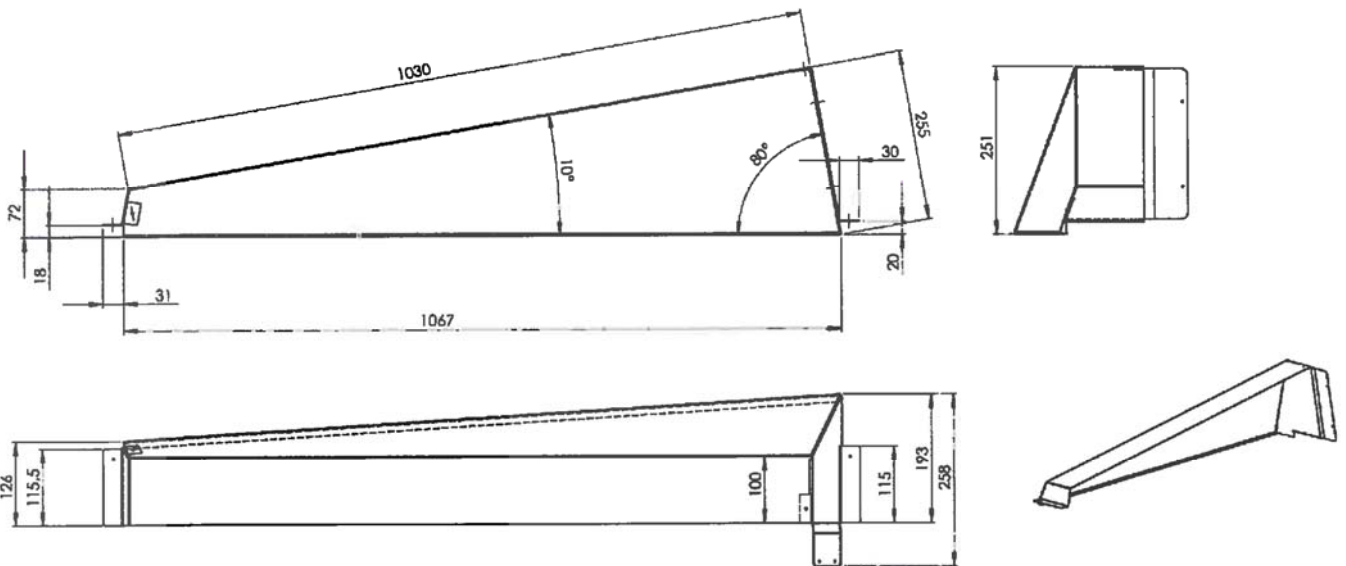
Flachdach-Montagesystem für Photovoltaikanlagen		Anlage 3.5
Stütze hinten - System SR 80/20		



Flachdach-Montagesystem für Photovoltaikanlagen

Stütze hinten - System EW 100/10

Anlage 3.6

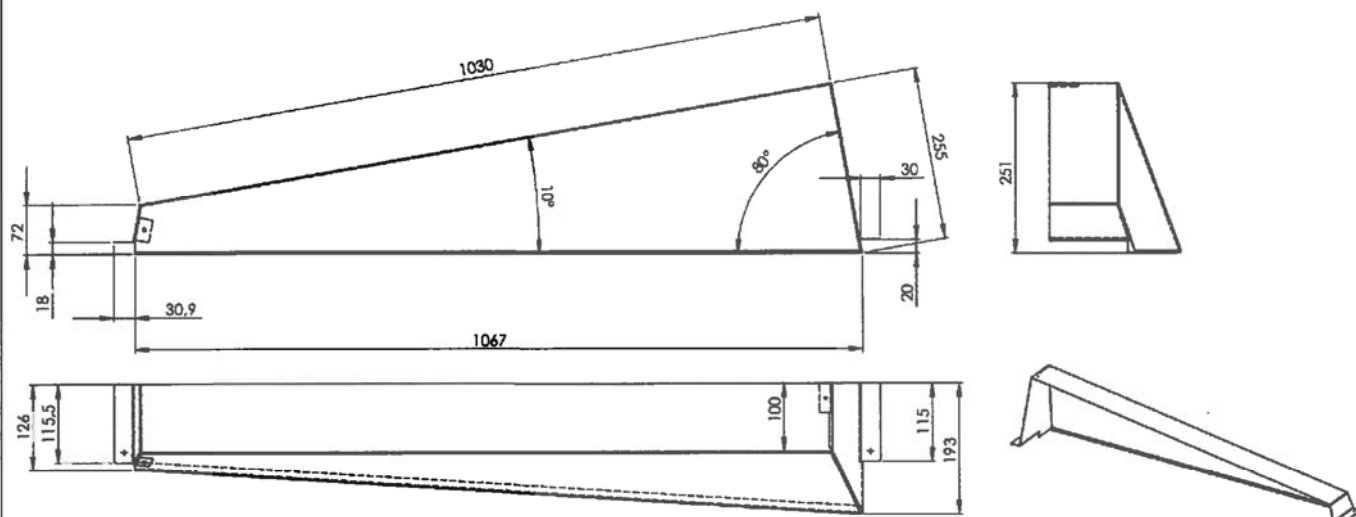


Befestigung mit Blechschrauben gem. Anlage 2.3
nach Montageanleitung des Herstellers

Flachdach-Montagesystem für Photovoltaikanlagen

Spoiler links - System SR 100/10

Anlage 4.1

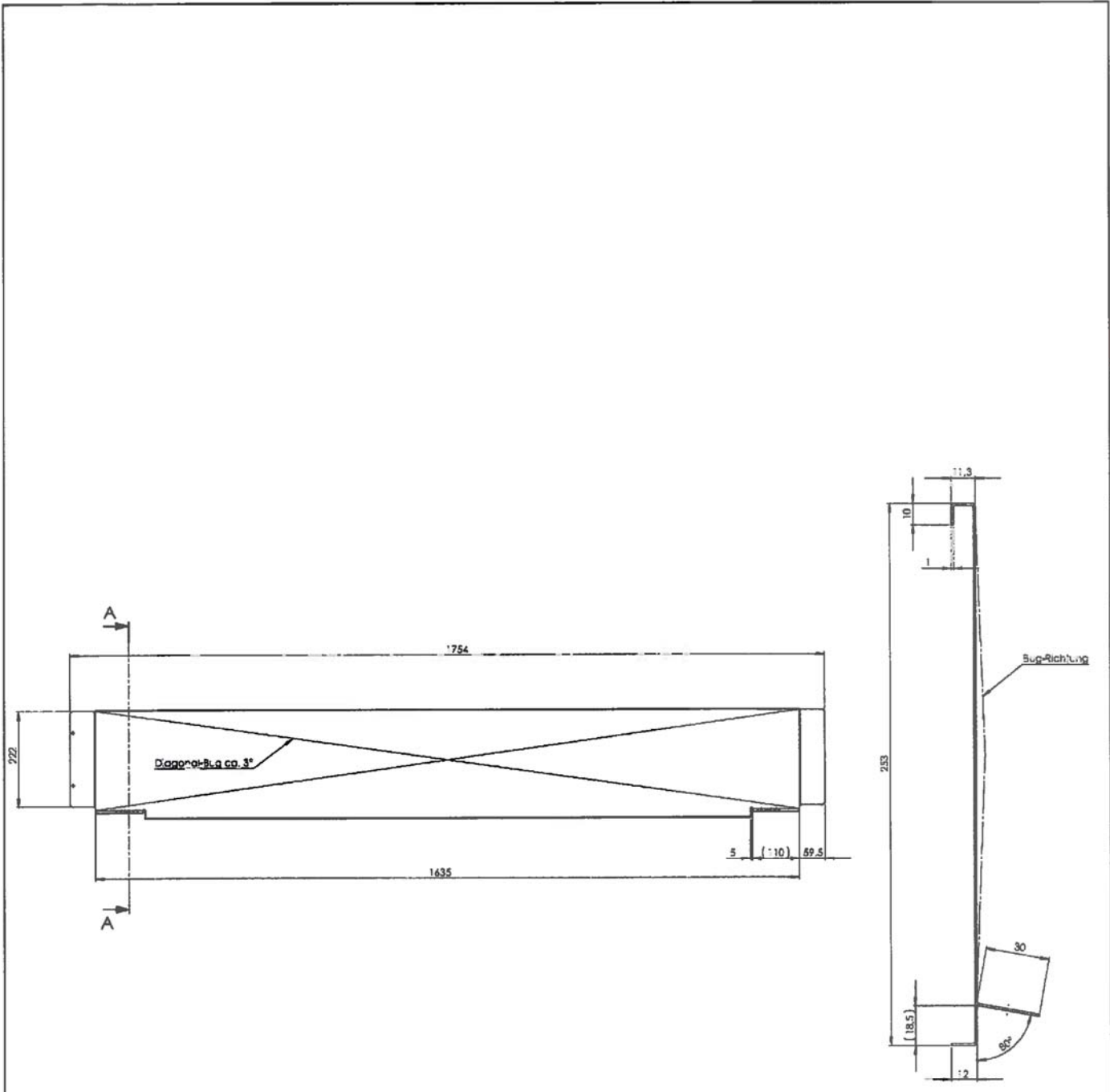


Befestigung mit Blechschrauben gem. Anlage 2.3
nach Montageanleitung des Herstellers

Flachdach-Montagesystem für Photovoltaikanlagen

Spoiler rechts - System SR 100/10

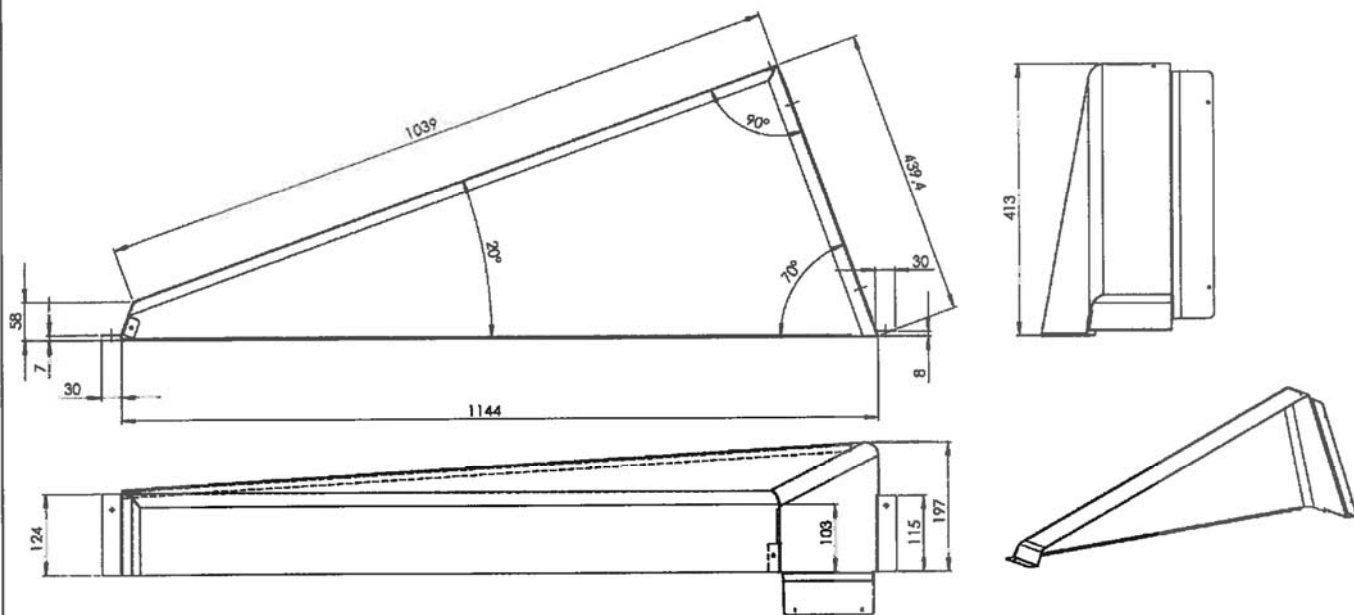
Anlage 4.2



Befestigung mit Blechschrauben gem. Anlage 2.3
 nach Montageanleitung des Herstellers

Flachdach-Montagesystem für Photovoltaikanlagen	Anlage 4.3
Windblech - System SR 100/10	

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-691

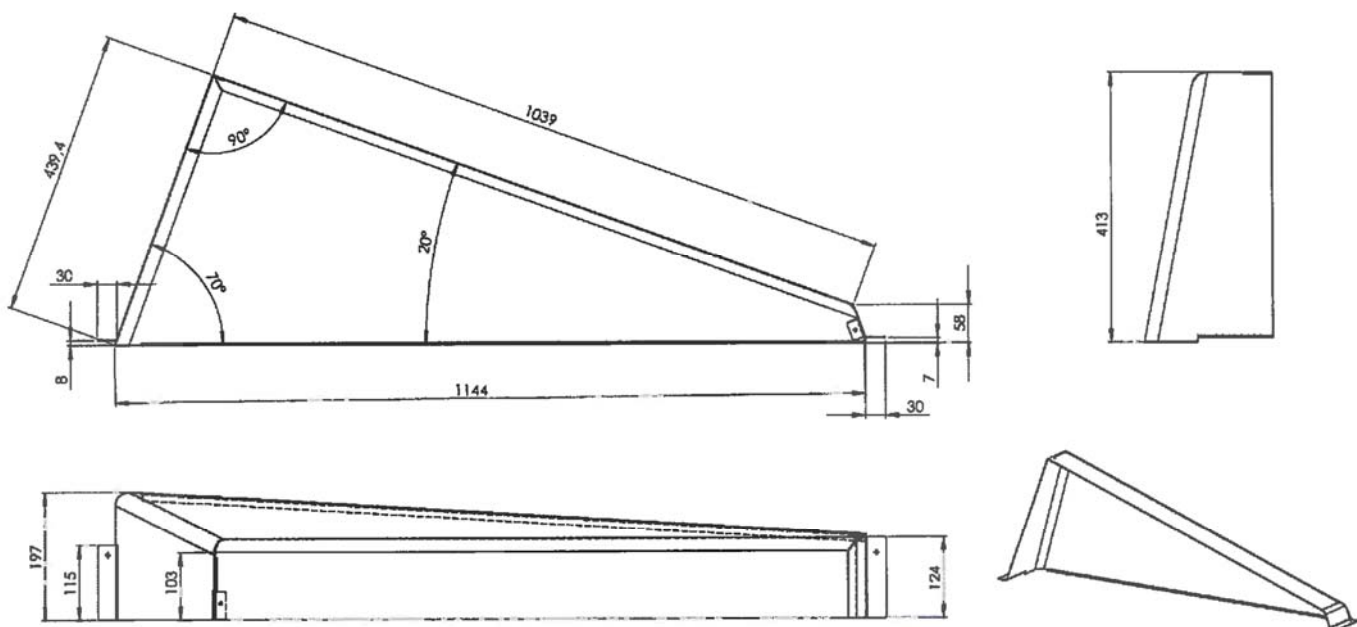


Befestigung mit Blechschrauben gem. Anlage 2.3
nach Montageanleitung des Herstellers

Flachdach-Montagesystem für Photovoltaikanlagen

Spoiler links - System SR 100/20

Anlage 4.4

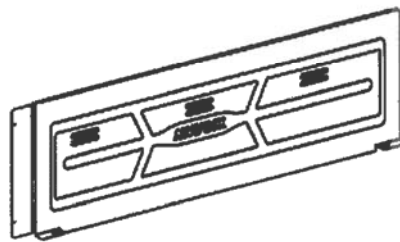
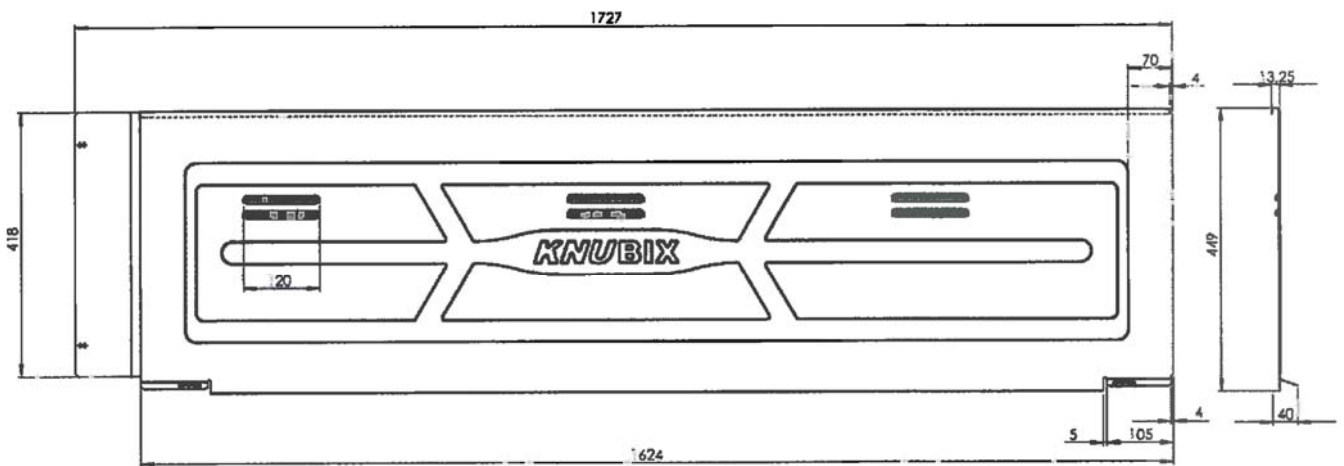


Befestigung mit Blechschrauben gem. Anlage 2.3
nach Montageanleitung des Herstellers

Flachdach-Montagesystem für Photovoltaikanlagen

Spoiler rechts - System SR 100/20

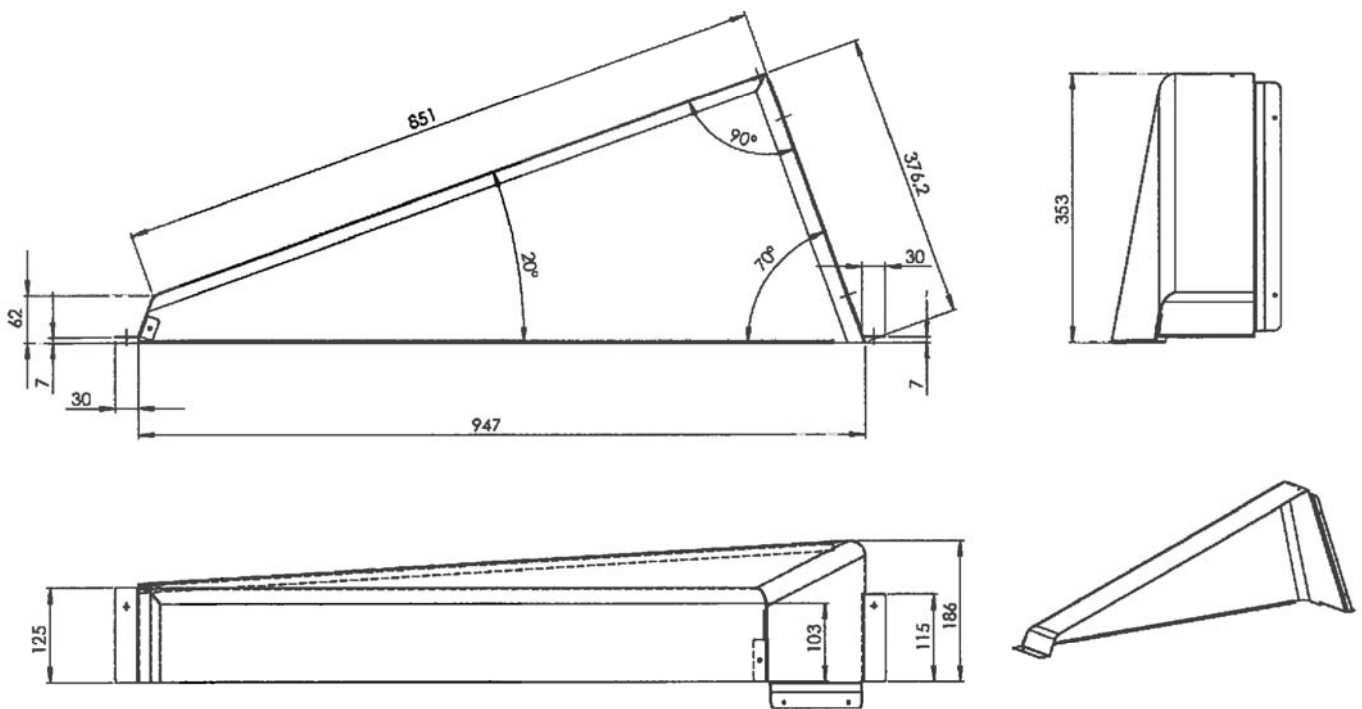
Anlage 4.5



Flachdach-Montagesystem für Photovoltaikanlagen

Windblech - System SR 100/20

Anlage 4.6

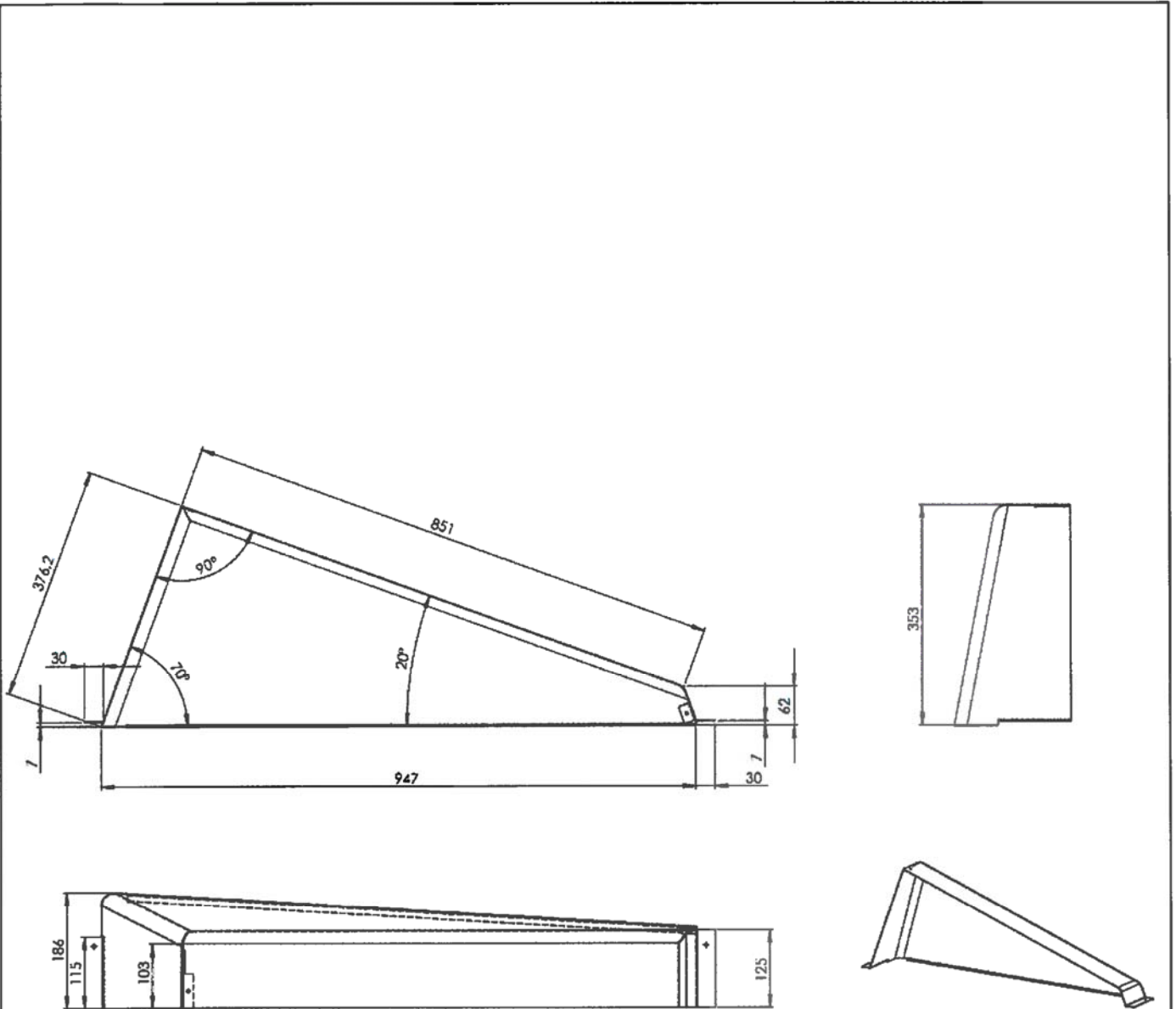


Befestigung mit Blechschrauben gem. Anlage 2.3
 nach Montageanleitung des Herstellers

Flachdach-Montagesystem für Photovoltaikanlagen

Spoiler links - System SR 80/20

Anlage 4.7

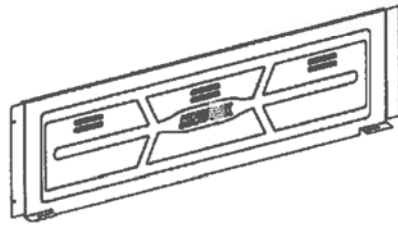
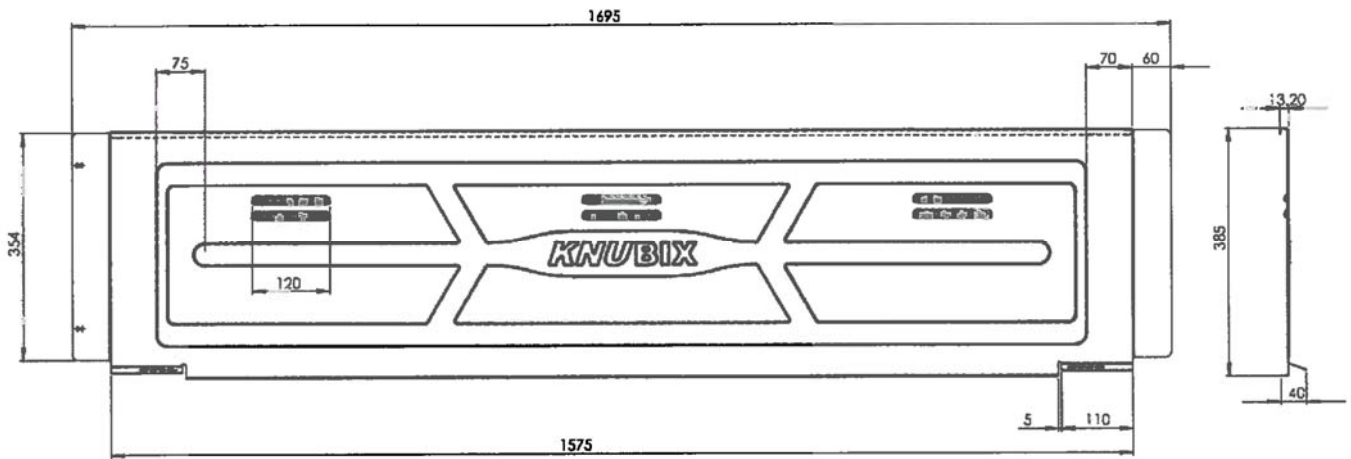


Befestigung mit Blechschrauben gem. Anlage 2.3
 nach Montageanleitung des Herstellers

Flachdach-Montagesystem für Photovoltaikanlagen

Spoiler links - System SR 80/20

Anlage 4.8





Befestigung mit Blechschrauben gem. Anlage 2.3
nach Montageanleitung des Herstellers

Flachdach-Montagesystem für Photovoltaikanlagen



Windblech - System SR 80/20

Anlage 4.9

Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit der Modulklemmen

Modulklemmen		
		<p><u>Tragfähigkeitsnachweis:</u></p> $N_z \cdot \gamma_M / N_{R,z,k} \leq 1$ <p>mit $\gamma_M = 1,33$ Teilsicherheitsbeiwert N_z Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft</p>
System	$N_{R,z,k}$ [kN]	
	Modulmittelklemmen	Modulrandklemmen
SR 100/20 SR 100/10 SR 80/20 EW 100/10	1,06	0,74

Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit der Verbindung Modulstütze - Bodenschiene

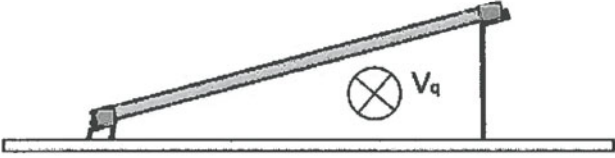
Verbindung zwischen der Modulstütze und der Bodenschiene				
		<p><u>Tragfähigkeitsnachweis:</u></p> $N_{z,v} \cdot \gamma_M / N_{R,z,i,k} \leq 1$ <p>mit $i \dots h, v$ $\gamma_M = 1,33$ Teilsicherheitsbeiwert $N_{z,v}$ Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft auf die Verbindung</p>		
System	$N_{R,z,i,k}$ [kN]			
	lange Modulstütze $N_{R,z,h,k}$ [kN]		kurze Modulstütze $N_{R,z,v,k}$ [kN]	
	Randbereich	Mittelbereich	Randbereich	Mittelbereich
SR 100/20 SR 80/20 EW 100/10	0,85	1,00	0,55	
SR 100/10	0,81	0,95		


Befestigungssystem Knubix alle zur durchdringungslosen Befestigung auf Flachdächern

Charakteristische Werte SR 100/20, SR 100/10, SR 80/20 und EW 100/10
 Tragfähigkeitsnachweis

Anlage 5.1

Charakteristische Werte der Querkrafttragfähigkeit einer Aufständersreihe *

Querkrafttragfähigkeit in Querrichtung einer Randaufständersreihe	
	
<p><u>Tragfähigkeitsnachweis:</u></p> $V_q \cdot \gamma_M / V_{R,q,k} \leq 1$ <p>mit $\gamma_M = 1,33$ Teilsicherheitsbeiwert V_q Bemessungswert der einwirkenden Querkraft je Aufständersreihe</p>	
System	$V_{R,q,k}$ [kN]
SR 100/20 SR100/10 SR 80/20	1,84

Querkrafttragfähigkeit in Längsrichtung einer Aufständersreihe	
	
<p><u>Tragfähigkeitsnachweis:</u></p> $V_i \cdot \gamma_M / V_{R,i,k} \leq 1$ <p>mit $\gamma_M = 1,33$ Teilsicherheitsbeiwert V_i Bemessungswert der einwirkenden Querkraft je Aufständersreihe</p>	
System	$V_{R,i,k}$ [kN]
SR 100/20 SR 80/20 EW 100/10	0,73
SR 100/10	0,37

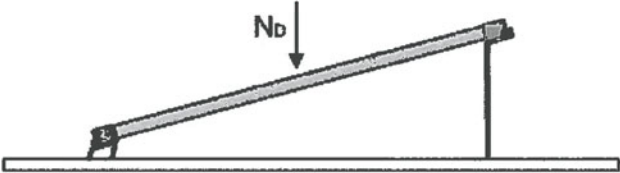
* zeichnerische Darstellung sh. Anlage 1.1 bis 1.4

Befestigungssystem Knubix alle zur durchdringungslosen Befestigung auf Flachdächern

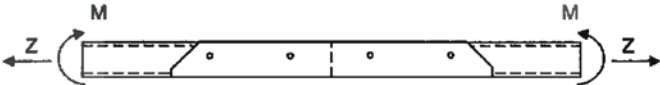
Charakteristische Werte der Querkrafttragfähigkeit einer Aufständersreihe
 System SR 100/20, SR 100/10, SR 80/20 und EW 100/10
 Tragfähigkeitsnachweis

Anlage 5.2

Charakteristische Werte der Drucktragfähigkeit einer Aufständersreihe *

Verbindung zwischen der Modulstütze und der Bodenschiene	
	
<p><u>Tragfähigkeitsnachweis:</u></p> $N_D \cdot \gamma_M / N_{R,D,k} \leq 1$ <p>mit $\gamma_M = 1,33$ Teilsicherheitsbeiwert N_D Bemessungswert der einwirkenden Druckkraft je Aufständersreihe</p>	
System	$N_{R,D,k}$ [kN]
SR 100/20 SR100/10 SR 80/20 EW 100/10	4,25

Charakteristische Werte der Profilverbinder

Zugkraft- und Momententragfähigkeit		
		
<p><u>Tragfähigkeitsnachweis:</u></p> $Z \cdot \gamma_M / Z_{R,k} \leq 1 \quad \text{und} \quad M \cdot \gamma_M / M_{R,k} \leq 1$ <p>mit $\gamma_M = 1,33$ Teilsicherheitsbeiwert Z Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft M Bemessungswert des einwirkenden Biegemoments</p>		
System	$Z_{R,k}$ [kN]	$M_{R,k}$ [kNcm]
SR 100/20 SR100/10 SR 80/20 EW 100/10	12,96	8,45

* zeichnerische Darstellung sh. Anlage 1.1 bis 1.4

Befestigungssystem Knubix alle zur durchdringungslosen Befestigung auf Flachdächern

Charakteristische Werte System SR 100/20, SR 100/10, SR 80/20 und EW 100/10
 Tragfähigkeitsnachweis

Anlage 5.3