

## 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:

02.12.2013

Geschäftszeichen:

I 36-1.14.4-115/13

#### Zulassungsnummer:

**Z-14.4-696**

#### Geltungsdauer

vom: **2. Dezember 2013**

bis: **2. Dezember 2018**

#### Antragsteller:

**Adolf Würth GmbH & Co. KG**  
Reinhold-Würth-Straße 12-17  
74653 Künzelsau-Gaisbach

#### Zulassungsgegenstand:

**Verbindungselemente zur Befestigung von Solaranlagen oberhalb von Profiltafeln oder Sandwichelementen**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zwölf Seiten und eine Anlage. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-14.4-638 vom 2. Januar 2012. Der Gegenstand ist erstmals am 2. Januar 2012 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

## 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

Zulassungsgegenstand sind gewindeformende Schrauben mit angeschweißten Gewindestiften aus korrosionsbeständigem Stahl (Solarbefestiger) zur planmäßig kraftübertragenden Verbindung von Anbauteilen, insbesondere von Aufständern bzw. Tragprofilen von Solaranlagen, mit Unterkonstruktionen aus Stahl oder Holz. Die Solarbefestiger werden dabei durch die Obergurte von Profiltafeln aus Stahl oder Aluminium oder durch die Obergurte (Rippen) von profilierten Deckschalen von Sandwichelementen aus Stahl geschraubt.

Darstellungen der einzelnen Solarbefestiger mit Anwendungsbeispielen enthält Anlage 1.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung regelt die mit den Solarbefestigern hergestellten Verbindungen für den Fall vorwiegend ruhender Beanspruchung.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Abmessungen

###### 2.1.1.1 Solarbefestiger

Es gelten die Angaben in Anlage 1. Weitere Angaben zu den Abmessungen sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

###### 2.1.1.2 Profiltafeln

Die Nennblechdicke der Profiltafeln beträgt im Bereich der Befestigungen bei Stahl  $t_f \geq 0,4$  mm und bei Aluminium  $t_f \geq 0,5$  mm.

###### 2.1.1.3 Sandwichelemente

Die Nennblechdicke der äußeren Deckschicht beträgt im Bereich der Befestigungen  $t_f \geq 0,5$  mm.

###### 2.1.1.4 Unterkonstruktion

Die Nennblechdicke bei Stahlunterkonstruktionen beträgt im Bereich der Befestigungen  $t_{ii} \geq 1,5$  mm.

##### 2.1.2 Werkstoffe

###### 2.1.2.1 Solarbefestiger

Die Solarbefestiger nach Anlage 1 werden aus den Stahlsorten 1.4301 oder 1.4567 (Gruppe A2 nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Z-30.3-6) hergestellt. Sie dürfen auch aus nichtrostendem Stahl der Gruppe A4 nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Z-30.3-6 gefertigt werden (z.B. 1.4404 oder 1.4578).

###### 2.1.2.2 Profiltafeln

Für die Werkstoffe der Profiltafeln, durch die befestigt wird, gelten folgende Forderungen:

$R_m \geq 360$  N/mm<sup>2</sup> für Profiltafeln aus Stahl und

$R_m \geq 165$  N/mm<sup>2</sup> für Profiltafeln aus Aluminium.

###### 2.1.2.3 Sandwichelemente, durch die die Solarbefestiger montiert werden

Für den Stahl der Deckschalen gilt folgende Forderung:

$R_m \geq 360$  N/mm<sup>2</sup>

Für den Kernwerkstoff bestehen folgende Mindestanforderungen:

Zugfestigkeit des Kernwerkstoffes mit Deckschicht  $f_{ct} \geq 0,06$  N/mm<sup>2</sup>

Schubfestigkeit des Kernwerkstoffes  $f_{cv} \geq 0,05$  N/mm<sup>2</sup>

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-14.4-696

Seite 4 von 12 | 2. Dezember 2013

Für die Sandwichelemente muss ein bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis vorliegen.

**2.1.2.4 Unterkonstruktion**

Bei der Verwendung der Solarbefestiger WSF - BZ 8,0 / M8 x L und WSF - BZ 8,0 / M10 x L muss die Unterkonstruktion aus den Stahlsorten S235 nach DIN EN 10025-2:2005-04 bzw. S280GD oder S320GD nach DIN EN 10346:2009-07 bestehen.

Die Verwendung der Solarbefestiger WSF - A 8,4 / M8 x L, WSF - A 8,4 / M10 x L und WSF - A 10 / M10 x L ist für Unterkonstruktion aus Vollholz vorgesehen, dass mindestens der Festigkeitsklasse C24 nach DIN EN 14081-1:2011-05 in Verbindung mit DIN 20000-5:2012-03 entspricht.

**2.1.3 Korrosionsschutz**

Die Solarbefestiger sind korrosionsbeständig und bedürfen daher keines weiteren Korrosionsschutzes.

**2.2 Kennzeichnung**

Die Verpackung der Solarbefestiger 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 Solarbefestiger enthält.

**2.3 Übereinstimmungsnachweis****2.3.1 Allgemeines**

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Solarbefestiger 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 Solarbefestiger nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Solarbefestiger 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.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der werkseigenen Produktionskontrolle und der Fremdüberwachung gelten die Zulassungsgrundsätze des Deutschen Instituts für Bautechnik für den "Übereinstimmungsnachweis für Schrauben im Metalleichtbau" (siehe Heft 6/1999 der "DIBt-Mitteilungen") sinngemäß.

**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.

Zusätzlich zu den unter 2.3.1 angegebenen Prüfungen sind pro Fertigungseinheit Biegeversuche an jeweils drei Solarbefestigern vorzunehmen. Dabei muss mit den angeschweißten Gewindestiften mindestens ein Biegewinkel von 45° ohne Bruch erreicht werden.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-14.4-696

Seite 5 von 12 | 2. Dezember 2013

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 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. Bauprodukte, 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 Solarbefestiger 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****3.1 Allgemeines**

Es gilt das in DIN EN 1990:2012-12 in Verbindung mit dem Nationalen Anhang angegebene Nachweiskonzept.

**3.2 Befestigung durch Profiltafeln****3.2.1 Entwurf**

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung regelt die Verwendung der Solarbefestiger durch Profiltafeln mit einer Höhe  $L1 \leq 50$  mm. Werden die Solarbefestiger quer zu den Profiltafeln belastet, sind die Profiltafeln auf gleicher Höhe in den benachbarten Wellentälern an der Unterkonstruktion zu befestigen (siehe Abb. 1). Diese Befestigungen müssen so ausgebildet sein, dass sie die Querkräfte aus den Solarbefestigern in die Unterkonstruktion übertragen. Bei Querkräften aus den Solarbefestigern in Längsrichtung der Profiltafeln dürfen auch entfernter liegende Verbindungen der entsprechenden Profiltafel mit der Unterkonstruktion zur Lastabtragung mit herangezogen werden.

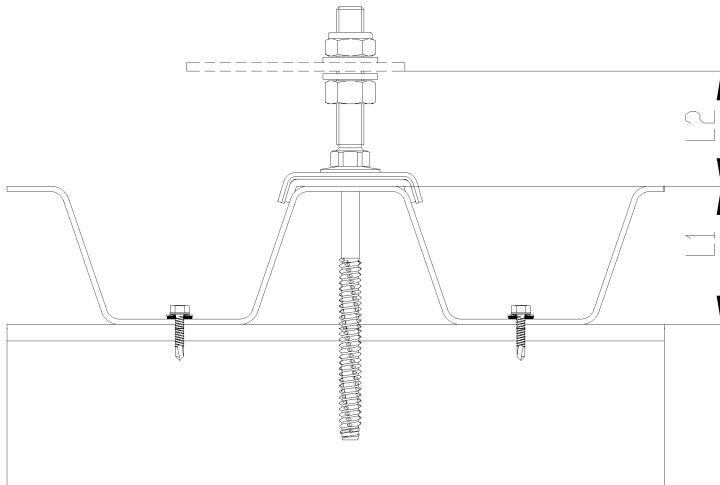


Abbildung 1

### 3.2.2 Ermittlung der charakteristischen Werte der Tragfähigkeit

#### 3.2.2.1 Charakteristische Werte der Zug- und Drucktragfähigkeit $N_{R,k}$

Solarbefestiger WSF - BZ 8,0 / M8 x L und WSF - BZ 8,0 / M10 x L

**Tabelle 1** Charakteristische Werte der Zug- und Drucktragfähigkeit  $N_{R,k}$  für die Befestigung auf Unterkonstruktionen aus Stahl

	Dicke der Unterkonstruktion $t_{ll}$ [mm]				
	1,50	2,00	2,50	3,00	$\geq 4,00$
$N_{R,k}$ [kN]	2,61	4,26	5,79	7,32	10,25

Für Zwischenwerte der Dicke der Unterkonstruktion ist  $N_{R,k}$  für die geringere Bauteildicke zu wählen.

Bei dünnwandigen ( $t_{ll} \leq 2,00$  mm), unsymmetrischen Unterkonstruktionen (z. B. C- oder Z-Profile) sind die charakteristischen Tragfähigkeitswerte  $N_{R,k}$  um 30 % abzumindern.

Solarbefestiger WSF - A 8,4 / M8 x L und WSF - A 8,4 / M10 x L:

$$N_{R,k} = 5,88 \cdot 10^{-4} \cdot \rho_k^2 \cdot l_{ef} \cdot k_{mod} \quad [\text{kN}] \quad \text{mit } 34 \text{ mm} \leq l_{ef} \leq 70 \text{ mm}$$

Solarbefestiger WSF - A 10 / M10 x L:

$$N_{R,k} = 7,0 \cdot 10^{-4} \cdot \rho_k^2 \cdot l_{ef} \cdot k_{mod} \quad [\text{kN}] \quad \text{mit } 40 \text{ mm} \leq l_{ef} \leq 80 \text{ mm}$$

$l_{ef}$  [mm] - effektive Einschraubtiefe des Gewindeteils in die Holzunterkonstruktion

$\rho_k$  [kg/m<sup>3</sup>] - charakteristische Rohdichte;  $\rho_k = 350$  kg/m<sup>3</sup> für die Festigkeitsklasse C24

$k_{mod}$  - Modifikationsfaktor nach DIN EN 1995-1-1:2010:12, Tabelle 3.1

Wenn die Druckeinwirkung auf die Solarbefestiger überwiegend Druck aus Eigengewicht der angeschlossenen Konstruktion und Schneelast ist, darf für Unterkonstruktionen aus Holz der Festigkeitsklasse C24 näherungsweise mit den Werten nach Tabelle 2a oder Tabelle 2b gerechnet werden.

**Tabelle 2a** Charakteristische Werte der Zug- und Drucktragfähigkeit  $N_{R,k}$  für die Befestigung auf Unterkonstruktionen aus Holz, Festigkeitsklasse C24

$k_{mod} = 0,7$	WSF - A 8,4 / M8 x L und WSF - A 8,4 / M10 x L									
	effektive Einschraubtiefe $l_{ef}$ [mm]									
	34	38	42	46	50	54	58	62	66	70
$N_{R,k}$ [kN]	1,71	1,92	2,12	2,32	2,52	2,72	2,92	3,12	3,33	3,53

**Tabelle 2b** Charakteristische Werte der Zug- und Drucktragfähigkeit  $N_{R,k}$  für die Befestigung auf Unterkonstruktionen aus Holz, Festigkeitsklasse C24

$k_{mod} = 0,7$	WSF - A 10 / M10 x L									
	effektive Einschraubtiefe $l_{ef}$ [mm]									
	40	44	48	52	56	60	65	70	75	80
$N_{R,k}$ [kN]	2,40	2,64	2,88	3,12	3,36	3,60	3,90	4,20	4,50	4,80

Bei Druckbeanspruchung der Solarbefestiger ist zusätzlich der Nachweis nach Abschnitt 3.4.3 durchzuführen.

3.2.2.2 Charakteristische Werte der Querkrafttragfähigkeit  $V_{R,k}$

$$V_{R,k} = \min \left\{ V'_{R,k} \cdot \frac{L_1}{L_1 + L_2}; 1,2 \cdot \frac{M_{y,R,k}}{L_2} \right\}$$

$V'_{R,k}$  ist für die einzelnen Solarbefestiger den Tabellen 3 bis 6 zu entnehmen

$M_{y,R,k}$  ist der Tabelle 7 zu entnehmen

$L_1$  und  $L_2$  nach Abbildung 1

Solarbefestiger WSF - BZ 8,0 / M8 x L und WSF - BZ 8,0 / M10 x L

**Tabelle 3** Charakteristische Werte der Querkrafttragfähigkeit  $V'_{R,k}$  [kN] für Profiltafeln aus Stahl auf Unterkonstruktionen aus Stahl

Dicke Profiltafel $t_f$ [mm]	Dicke Unterkonstruktion $t_{il}$ [mm]			
	1,50	2,00	3,00	$\geq 4,00$
0,40	0,62	0,71	0,90	1,09
0,50	0,85	0,91	1,04	1,17
0,55	1,03	1,08	1,19	1,29
0,63	1,32	1,35	1,42	1,49
0,75	1,76	1,76	1,77	1,78
0,88	2,48	2,48	2,49	2,49
$\geq 1,00$	3,14	3,14	3,14	3,14

**Tabelle 4** Charakteristische Werte der Querkrafttragfähigkeit  $V'_{R,k}$  [kN] für Profiltafeln aus Aluminium auf Unterkonstruktionen aus Stahl

Dicke Profiltafel $t_f$ [mm]	Dicke Unterkonstruktion $t_{II}$ [mm]			
	1,50	2,00	3,00	$\geq 4,00$
0,50	0,31	0,42	0,63	0,85
0,60	0,38	0,50	0,73	0,97
0,70	0,45	0,58	0,84	1,10
0,80	0,52	0,66	0,94	1,22
0,90	0,79	0,89	1,08	1,28
$\geq 1,00$	1,06	1,12	1,23	1,34

Solarbefestiger WSF - A 8,4 / M8 x L, WSF - A 8,4 / M10 x L und WSF - A 10 / M10 x L

**Tabelle 5** Charakteristische Werte der Querkrafttragfähigkeit  $V'_{R,k}$  für Profiltafeln aus Stahl auf Unterkonstruktionen aus Holz, Festigkeitsklasse C24

	Dicke Profiltafel $t_f$ [mm]						
	0,40	0,50	0,55	0,63	0,75	0,88	$\geq 1,00$
$V'_{R,k}$ [kN]	1,55	1,83	2,06	2,44	3,00	3,06	3,12

**Tabelle 6** Charakteristische Werte der Querkrafttragfähigkeit  $V'_{R,k}$  für Profiltafeln aus Aluminium auf Unterkonstruktionen aus Holz, Festigkeitsklasse C24

	Dicke Profiltafel $t_f$ [mm]					
	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	$> 1,00$
$V'_{R,k}$ [kN]	0,74	0,94	1,13	1,33	1,34	1,34

**Tabelle 7** Charakteristisches Fließmoment  $M_{y,R,k}$  des angeschweißten Gewindestiftes

Solarbefestiger	Fließmoment $M_{y,R,k}$ [kNcm]
WSA – BZ 8,0 / M8 x L	2,60
WSA – BZ 8,0 / M10 x L	4,20
WSA – A 8,4 / M8 x L	2,60
WSA – A 8,4 / M10 x L	4,20
WSA – A 10 / M10 x L	4,52

Bei der Verwendung von Profiltafeln aus Aluminium mit einer Zugfestigkeit von  $R_m > 165 \text{ N/mm}^2$  dürfen die Werte für  $V'_{R,k}$  in den Tabellen 4 und 6 um den Faktor  $R_m / 165 \text{ N/mm}^2$  mit  $R_m \leq 215 \text{ N/mm}^2$

erhöht werden. Der Mindestwert der Zugfestigkeit  $R_m$  der Profiltafeln ist dem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis oder der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung der Profiltafeln zu entnehmen.



### 3.3 Befestigung durch Sandwichelemente

#### 3.3.1 Entwurf

Die Solarbefestiger werden mittig durch die Rippen der Sandwichelemente mit profilierter Deckschicht in die Unterkonstruktion aus Stahl oder Holz geschraubt. Für die Rippenhöhe  $h$  und die Rippenbreite  $b$  sind dabei folgende Forderungen einzuhalten (s. auch Abbildung 3):

- Rippenhöhe  $35 \text{ mm} \leq h \leq 45 \text{ mm}$
- Obergurtbreite  $20 \text{ mm} \leq b \leq 40 \text{ mm}$

Abbildung 2 zeigt beispielhaft die Befestigung in Holzunterkonstruktionen. Der Randabstand der Solarbefestiger in Spannrichtung der Sandwichelemente muss mindestens 250 mm und der Abstand der Solarbefestiger in Spannrichtung untereinander muss mindestens 500 mm betragen. Eine Befestigung in den Randrippen ist nicht zulässig.

Zur Erhöhung der Querkrafttragfähigkeit darf ein zusätzliches Winkelprofil aus Aluminium mit den Mindestabmessungen  $30 \text{ mm} \times 30 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$  montiert werden (Abbildung 2 zeigt beispielhaft die Anordnung des zusätzlichen Winkelprofils quer zur Spannrichtung). Der Randabstand muss dabei beim Winkelprofil in Krafrichtung mindestens 20 mm und quer zur Krafrichtung mindestens 13 mm betragen. Der Abstand zwischen Solarbefestiger und Dünnschraube muss mindestens 100 mm betragen.

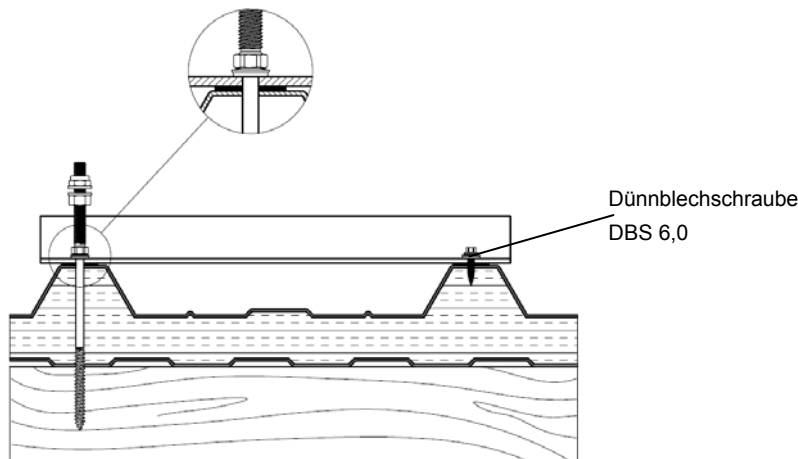


Abbildung 2

#### 3.3.2 Ermittlung der charakteristischen Werte der Tragfähigkeit

##### 3.3.2.1 Charakteristische Werte der Zug- und Drucktragfähigkeit $N_{R,k}$

Die Ermittlung der charakteristischen der Zug- und Drucktragfähigkeit  $N_{R,k}$  erfolgt nach Abschnitt 3.2.2.1.

##### 3.3.2.2 Charakteristische Werte der Querkrafttragfähigkeit $V_{R,k}$

$$V_{R,k} = \min \left\{ V'_{R,k} \cdot \frac{L_1}{L_1 + L_2}; 1,2 \cdot \frac{M_{y,R,k}}{L_2} \right\}$$

$V'_{R,k}$  ist Tabellen 8, Zeile 3 zu entnehmen

Bei Verwendung der im Abschnitt 3.3.1 beschriebenen Winkelprofile darf mit den erhöhten Werten  $V'_{R,k \text{ Winkel}}$  nach Tabelle 8, Zeile 4 gerechnet werden.

$M_{y,R,k}$  ist der Tabelle 7 zu entnehmen

$L_1$  und  $L_2$  nach Abbildung 3

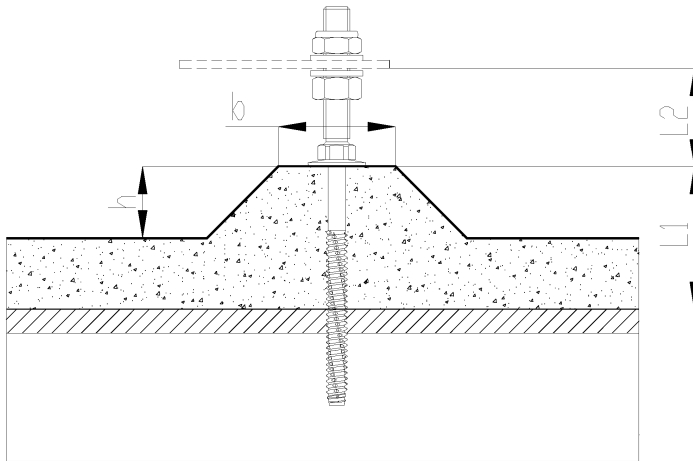


Abbildung 3

**Tabelle 8** Charakteristische Werte der Querkrafttragfähigkeit

1	Querkrafttragfähigkeit [kN]	Nennblechdicke der äußeren Deckschicht	
2		0,50 mm	≥ 0,63 mm
3	$V_{R,k}^i$	0,73 kN	1,08 kN
4	$V_{R,k}^i$ Winkel	1,91 kN	2,67 kN

Für Zwischenwerte der Nennblechdicken der äußeren Deckschicht dürfen die charakteristischen Werte der Querkrafttragfähigkeit linear interpoliert werden.

### 3.4 Nachweise

#### 3.4.1 Bemessungswerte der Tragfähigkeit

Für die Berechnung der Bemessungswerte der Tragfähigkeit aus den charakteristischen Werten gilt:

$$N_{R,d} = \frac{N_{R,k}}{\gamma_M}$$

$$V_{R,d} = \frac{V_{R,k}}{\gamma_M}$$

mit  $\gamma_M = 1,33$

#### 3.4.2 Kombinierte Beanspruchung aus Zug- und Querkraften

Bei kombinierter Beanspruchung durch die Bemessungswerte einwirkender Zugkräfte  $N$  und Querkraften  $V$  ist keine Abminderung erforderlich.

### 3.4.3 Kombinierte Beanspruchung aus Druck- und Querkräften

Bei Beanspruchung durch die Bemessungswerte einwirkender Druckkräfte  $N$  und Querkräfte  $V$  ist zusätzlich folgender vereinfachter Biegeknicknachweis zu führen:

$$\frac{N}{N_{pl,d}} + \frac{\alpha \cdot V \cdot L2}{M_{y,R,d}} + \frac{\alpha \cdot N \cdot L2}{20 \cdot M_{y,R,d}} \leq 1,0$$

$$N_{pl,d} = 7,0 \text{ kN} \quad \text{für WSF - BZ 8,0 / M8 x L und WSF - A 8,4 / M8 x L}$$

$$N_{pl,d} = 11,1 \text{ kN} \quad \text{für WSF - BZ 8,0 / M10 x L, WSF - A 8,4 / M10 x L und WSF - A 10,0 / M10 x L}$$

$$M_{y,R,d} = M_{y,R,k} / \gamma_M \quad \text{mit } M_{y,R,k} \text{ nach Tabelle 7}$$

$$\alpha = 1 / (1 - N / N_{ki,d})$$

$$N_{ki,d} = \pi^3 \cdot E \cdot d^4 \cdot / [64 \cdot (\beta_1 \cdot L1)^2 \cdot \gamma_M]$$

$$E = 190 \text{ kN/mm}^2 = 19000 \text{ kN/cm}^2$$

$$\gamma_M = 1,1$$

$$d = 6,9 \text{ mm} \quad \text{für WSF - BZ 8,0 / M8 x L, WSF - BZ 8,0 / M10 x L, WSF - A 8,4 / M8 x L und WSF - A 8,4 / M10 x L}$$

$$d = 7,8 \text{ mm} \quad \text{für WSF - A 10,0 / M10 x L}$$

$$\beta_1 = 1,0 + 1,87 \cdot L2 / L1 \quad \text{für Unterkonstruktionen aus Stahl mit } t_{fl} < 4,0 \text{ mm}$$

$$\beta_1 = 0,7 + 1,85 \cdot L2 / L1 \quad \text{für Unterkonstruktionen aus Stahl mit } t_{fl} \geq 4,0 \text{ mm und für Unterkonstruktionen aus Holz}$$

$V$  Bemessungswert der einwirkenden Querkraft

$N$  Bemessungswert der einwirkenden Druckkraft

$L1$  und  $L2$  siehe Abbildungen 1 und 3

### 3.4.4 Berücksichtigung von einwirkenden Momenten

Einwirkende Momente  $M$  (z. B. aus der Verwendung von Adaptionsblechen) sind durch folgenden Interaktionsnachweis zu berücksichtigen:

$$\frac{V + \frac{M}{L1}}{V_{R,d}} \leq 1,0$$

mit

$V$  Bemessungswert der einwirkenden Querkraft

$M$  Bemessungswert des einwirkenden Moments

$V_{R,d}$  Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit

## 4 Bestimmungen für die Ausführung

Die Montage der Solarbefestiger erfolgt ausschließlich nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung und den Angaben des Herstellers. Der Hersteller übergibt die Montageanweisung an die ausführende Firma.

Befestigungen mit Solarbefestigern entsprechend Abschnitt 1 dürfen nur von Firmen hergestellt werden, die die dazu erforderliche Erfahrung haben, es sei denn, es erfolgt eine Einweisung des Montagepersonals durch Fachkräfte, die auf diesem Gebiet Erfahrungen besitzen.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

**Nr. Z-14.4-696**

**Seite 12 von 12 | 2. Dezember 2013**

Durch die Ausführung ist sicherzustellen, dass keine Kontaktkorrosion auftreten kann (insbesondere bei der Verwendung der zusätzlichen Winkel nach Abschnitt 3.3.1) und dass in die Profiltafeln und Sandwichelemente keine Druck- und Zugkräfte eingeleitet werden.

Die Profiltafeln oder Sandwichelemente und die Unterkonstruktion sind entsprechend den Angaben in Tabelle 9 vorzubohren.

Die Verwendung von Schlagschrauben zur Montage der Solarbefestiger ist unzulässig.

Die Solarbefestiger sind rechtwinklig zur Bauteiloberfläche einzubringen, um eine einwandfrei tragende und erforderlichenfalls regensichere Befestigung sicherzustellen. Die Schiefstellung darf maximal 3° betragen.

Beim Montieren der Solarbefestiger durch Sandwichelemente ist darauf zu achten, dass die Deckschalen nicht übermäßig verformt werden.

Bei Verwendung der zusätzlichen Winkelprofile (s. auch Abschnitt 3.3.1) sind diese auf der Seite der Solarbefestiger mit  $\varnothing$  7 mm und auf der Seite der Dünnblechschraube mit  $\varnothing$  6 mm vorzubohren. Der Randabstand in Krafrichtung muss dabei mindestens 20 mm betragen.

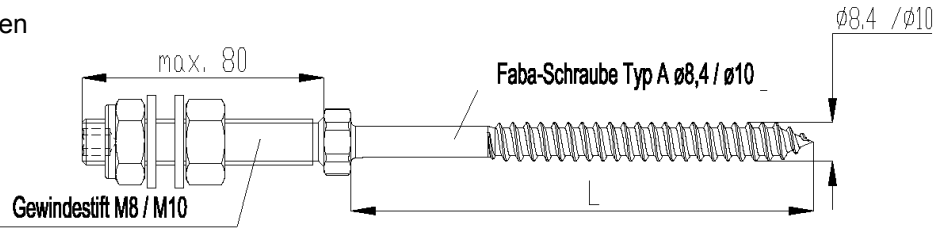
**Tabelle 9** Vorbohrdurchmesser in mm

Solarbefestiger	Dicke der Unterkonstruktion $t_{II}$ aus Stahl [mm]				Unter- konstruktion aus Holz
	1,5 < 5,0	5,0 < 8,0	8,0 < 10	$\geq 10$	
WSF - BZ 8,0 / M8 x L WSF - BZ 8,0 / M10 x L	6,8	7,0	7,2	7,4	---
WSF - A 8,4 / M8 x L WSF - A 8,4 / M10 x L	---	---	---	---	6,0
WSF - A 10 / M10 x L	---	---	---	---	7,0

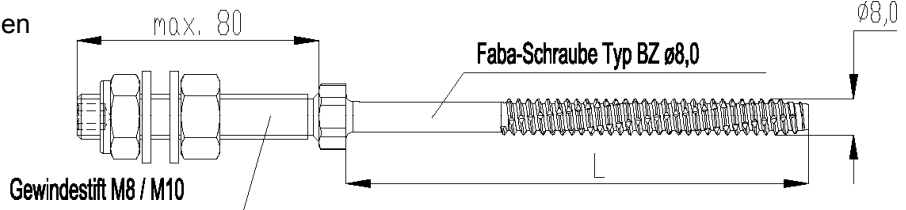
Uwe Bender  
Abteilungsleiter

Beglaubigt

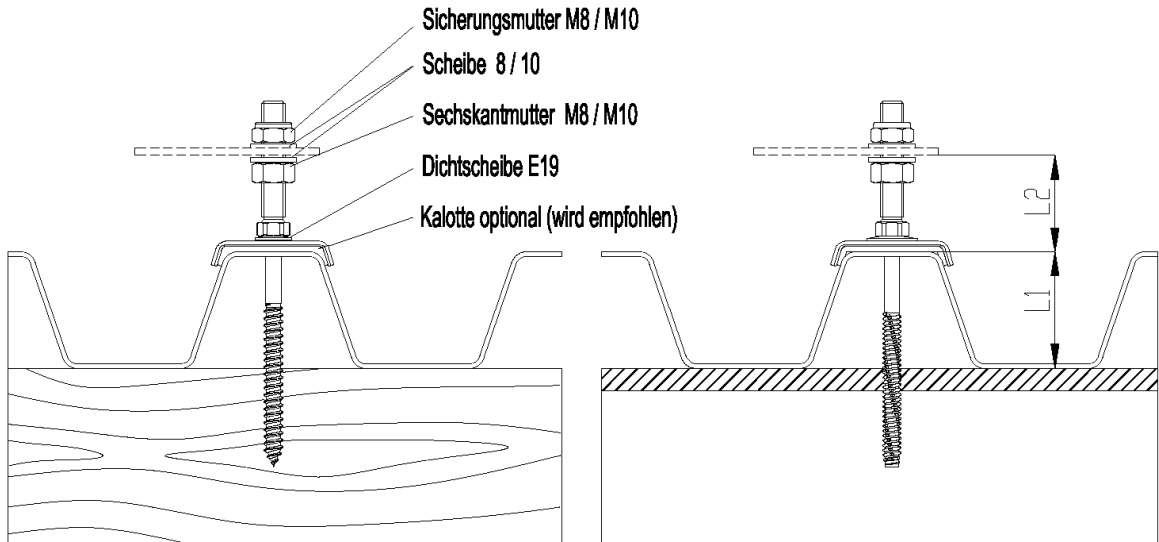
für Holz-Unterkonstruktionen  
 WSF - A 8,4 / M8xL  
 WSF - A 8,4 / M10xL  
 WSF - A 10 / M10x



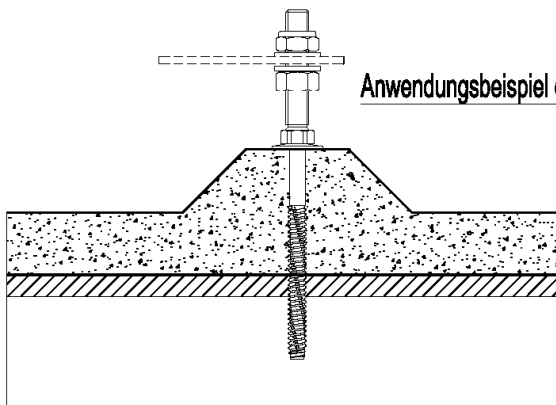
für Stahl-Unterkonstruktionen  
 WSF - BZ 8,0 / M8xL  
 WSF - BZ 8,0 / M10xL



**Anwendungsbeispiel des Solarbefestigers auf Trapezprofiltafeln**



**Anwendungsbeispiel des Solarbefestigers auf Sandwichprofilen**



**L1: Abstand zwischen Oberkante Unterkonstruktion, in die der Solarbefestiger eingeschraubt ist und Oberkante Profil**

Verbindungselemente zur Befestigung von Solaranlagen oberhalb von Profiltafeln oder Sandwichelementen

Solarbefestiger WSF - A 8,4/M8 x L, WSF - A 8,4/M10 x L, WSF - A 10/M10 x L,  
 WSF - BZ 8,0/M8 x L, WSF - BZ 8,0/M10 x L  
 Anwendungsbeispiele

Anlage 1