



ETA-Danmark A/S
Göteborg Plads 1
DK-2150 Nordhavn
Tel. +45 72 24 59 00
Internet www.etadanmark.dk

Authorised and notified according
to Article 29 of the Regulation (EU)
No 305/2011 of the European
Parliament and of the Council of 9
March 2011



Europäische Technische Bewertung ETA-22/0762 vom 2022/12/20

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, welche die ETA ausgestellt hat und nach Artikel 29 der Verordnung (EU) 305/2011 ermächtigt ist: ETA-Danmark A/S

Handelsbezeichnung des
Bauprodukts:

EJOT Solarbefestiger

Produktfamilie, welcher das
vorstehend Angeführte
Bauprodukt zugehörig ist:

Befestigungsschrauben mit geschweißten oder
kaltgeformten Gewindestiften

Hersteller:

EJOT SE & Co. KG
Market Unit Construction
In der Stockwiese 35
DE-57334 Bad Laasphe
Telefon: +49 2752 9080
www.ejot.de

Herstellwerk:

EJOT Herstellwerke

Diese Europäische
Technische Zulassung
beinhaltet:

14 Seiten einschließlich 9 Anhänge, die Bestandteil
dieses Dokuments sind

Diese Europäische
Technische Bewertung
wurde gemäß der
Verordnung (EU) 305/2011
ausgestellt auf der
Grundlage von:

EAD 220169-00-0402 – Befestigungsschrauben mit
geschweißten oder kaltgeformten Gewindestiften

Diese Fassung ersetzt:

-

Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen vollumfänglich dem ursprünglich ausgestellten Dokument entsprechen und sind als solche zu kennzeichnen.

Weiterleitungen dieser Europäischen Technischen Bewertung, einschließlich Übermittlung auf elektronischem Weg, müssen (mit Ausnahme des/der vorstehend angeführten vertraulichen Anhangs/Anhänge) vollständig erfolgen. Auszugsweise Wiedergaben sind nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Bewertungsstelle zulässig. Jede auszugsweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

II BESONDERER TEIL DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN BEWERTUNG

1 Technische Beschreibung des Produkts

Die EJOT Solarbefestiger sind Befestigungsschrauben (Bohr- und Dichtschrauben) mit angeschweißten Gewindestiften für parallele oder aufgeständerte Solar- und Photovoltaikanlagen oder Tragprofile von Solaranlagen.

Die Befestigungsschraube ist über einen Teil ihrer Länge mit einem Gewinde versehen und hat eine angeschweißte Gewindestange mit Muttern und Unterlegscheiben zur Befestigung der Halterungen des Solar- oder Photovoltaikrahmens.

Die Bohrspitze oder Bolzen/ Spitze und das Gewinde der Schraube hängen vom Material der tragenden Konstruktion ab, in der die Schraube befestigt wird, d.h. Stahl oder Holz.

Diese ETA gilt für Befestigungsschrauben und Gewindestifte aus rostfreiem Stahl.

Beispiele für die Befestigungselemente sind in Abbildung 1 dargestellt.

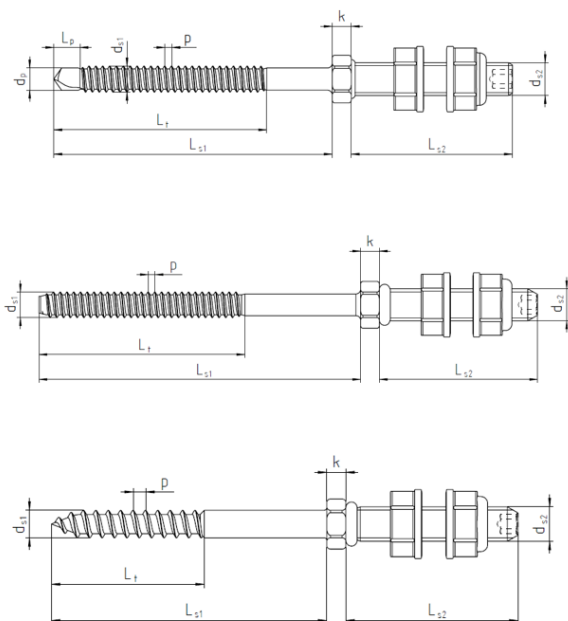


Abbildung 1 Befestigungsschrauben mit angeschweißtem Gewindestift

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß anzuwendendem Europäischem Bewertungsdokument (im Folgenden EAD)

Die EJOT Solarbefestiger mit geschweißten oder kaltverformten Gewindestiften sind für die systematische lastübertragende Verbindung von Anbauteilen (insbesondere für aufgeständerte Solar- und Photovoltaikanlagen oder für Tragprofile von Solaranlagen) mit Unterkonstruktionen aus Stahl, Beton oder Holz vorgesehen.

Die Solarbefestiger werden durch den Scheitelpunkt von Stahl- oder Aluminiumblechen oder von Sandwichpaneelen mit Stahl- oder Aluminiumoberflächen geschraubt.

Die Solarbefestiger sind statischen und/oder quasistatischen Zug- oder Druckbelastungen, Scherbelastungen und einer Kombination aus Zug- oder Druckbelastung und Scherbelastung ausgesetzt.

Der Einbau sollte nach den Spezifikationen des Inhabers der Europäischen Technischen Bewertung unter Verwendung der spezifischen von den Lieferanten des Inhabers hergestellten Systemkomponenten erfolgen und von entsprechend qualifiziertem Personal unter Aufsicht des technischen Verantwortlichen am Einbauort ausgeführt werden.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, auf denen diese Europäische Technische Bewertung beruht, führen zu der Annahme einer Nutzungsdauer von mindestens 25 Jahren, sofern die Bedingungen für sowohl Einbau, Verpackung, Transport und Lagerung als auch sachgemäße Verwendung, Instandhaltung und Reparatur eingehalten werden.

Die Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers oder der Bewertungsstelle angesehen werden, sondern stellen lediglich ein Hilfsmittel für die Auswahl des geeigneten Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks dar.

3 Leistung des Produkts und Hinweise auf die für seine Bewertung verwendeten Methoden

Merkmals	Beurteilung des Merkmals
3.1 Mechanische Festigkeit und Stabilität (BWR 1)	
Charakteristischer Durchzugswiderstand, $N_{Rk,I}$	Siehe Anhang 15-16
Charakteristische Auszugsfestigkeit, $N_{Rk,II}$	Siehe Anhang 17 – 20
Biegekapazität bei thermischer Ausdehnung der Außenfläche von Sandwichelementen, $\max u$	Siehe Anhang 17 – 20
Charakteristische Tragfähigkeit, F_{Rk}	Siehe Anhang 15-16
Charakteristisches Fließdrehmoment, $M_{y,Rk}$	Siehe Anhang 17 – 20
.2. Sicherheit im Brandfall (BWR 2)	
Brandverhalten	EJOT Solarbefestiger sind als Euroklasse A1 nach EN 13501-1 und Delegierter Verordnung 2016/364 auf der Grundlage der Entscheidung 96/603/EG der Kommission (in ihrer geänderten Fassung) ohne weitere Prüfung klassifiziert.
3.3 Aspekte der Haltbarkeit	
Haltbarkeit	Siehe Anhang 7

3.8 Nachweisverfahren

Das Produkt fällt vollständig in den Geltungsbereich von EAD 220169-00-0402.

Herstellverfahrens gefertigt, das die benannte Prüfstelle bei der Inspektion der Fertigungsanlage ermittelt und in der technischen Dokumentation festgehalten hat.

3.9 Allgemeine Aspekte zur Gebrauchstauglichkeit des Produkts

Diese Europäische Technische Bewertung wurde auf der Grundlage abgestimmter Daten/Angaben für das Produkt ausgestellt, die bei ETA-Danmark hinterlegt sind und das beurteilte und bewertete Produkt beschreiben. Änderungen am Produkt oder am Herstellungsverfahren, die dazu führen könnten, dass diese hinterlegten Daten und Informationen nicht mehr korrekt sind, sind vor ihrer Einführung ETA-Danmark mitzuteilen. ETA-Danmark wird sodann entscheiden, ob sich die Änderungen auf diese Europäische Technische Bewertung und folglich auch auf die Gültigkeit der CE-Kennzeichnung, welche auf der Europäischen Technischen Bewertung basiert, auswirken oder nicht und ggf. feststellen, ob eine zusätzliche Bewertung oder eine Änderung der Zulassung erforderlich ist.

Die EJOT Solarbefestiger werden gemäß den Bestimmungen dieser Europäischen Technischen Bewertung unter Anwendung des automatisierten

4 Das angewandte System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (im Folgenden AVCP), mit Verweis auf seine Rechtsgrundlage

4.1 AVCP-System

Gemäß der Entscheidung 1998/214/EG der Europäischen Kommission, geändert durch 2001/596/EG, ist das System (sind die Systeme) zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (siehe Anhang III der Verordnung (EU) Nr. 305/2011) 2+.

5 Technische Details, die für die Implementierung des AVCP-Systems erforderlich sind, wie im geltenden EAD vorgesehen

Die für die Anwendung des AVCP-Systems erforderlichen technischen Einzelheiten sind in dem bei der ETA-Danmark hinterlegten Kontrollplan vor der CE-Kennzeichnung festgehalten.

Ausgestellt in Copenhagen am 2022-12-20 von



Thomas Bruun
Managing Director, ETA-Danmark

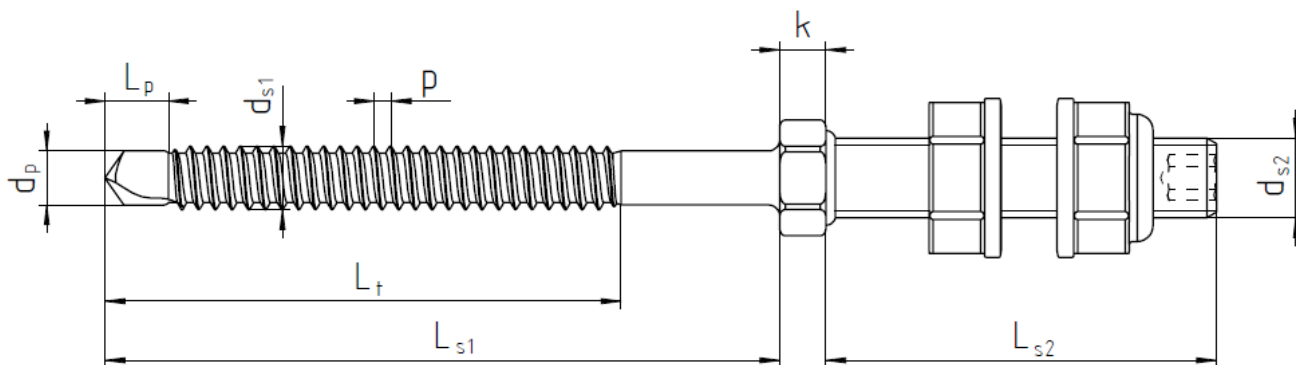


Abbildung 1: Solarbefestiger mit JT-Gewinde für tragende Stahlkonstruktionen

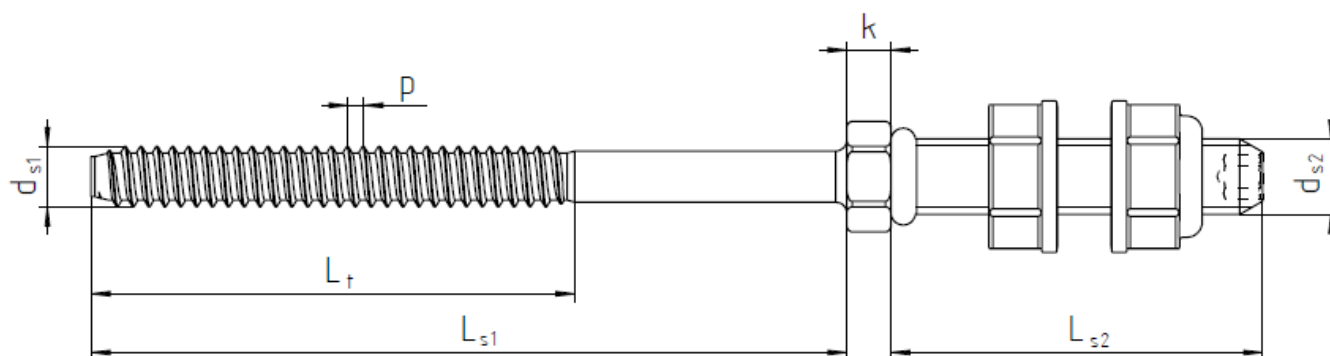


Abbildung 2: Solarbefestiger mit JZ-Gewinde für tragende Stahlkonstruktionen

Solarbefestiger JA, JT und JZ

Begriffe und Erklärungen

Anhang 1

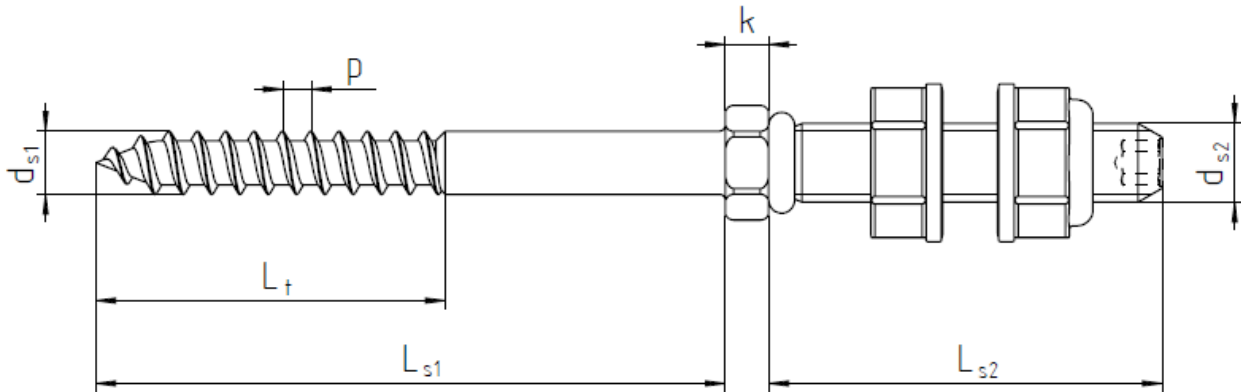


Abbildung 3: Solarbefestiger mit JA-Gewinde für tragende Holzkonstruktionen

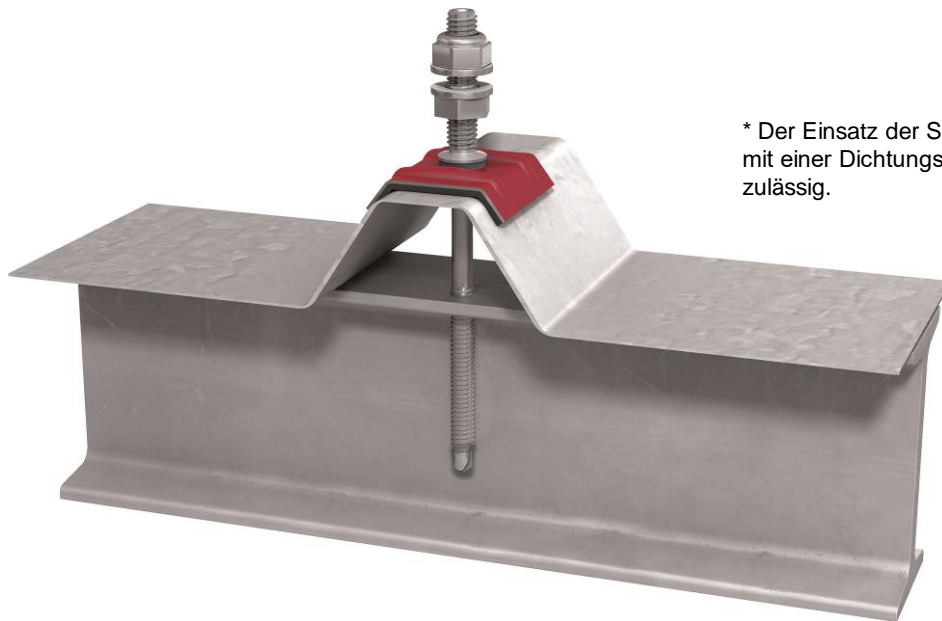
L_{s1}	Länge der Schraube
L_{s2}	Länge des Gewindestiftes
L_t	Länge des Gewindes
L_p	Länge der Bohrspitze
k	Kopfhöhe
d_{s1}	Durchmesser der Schraube
d_{s2}	Durchmesser des Gewindestiftes
d_c	Kerndurchmesser
d_p	Durchmesser der Bohrspitze
P	Gewindesteigung

Solarbefestiger JA, JT und JZ

Begriffe und Erklärungen

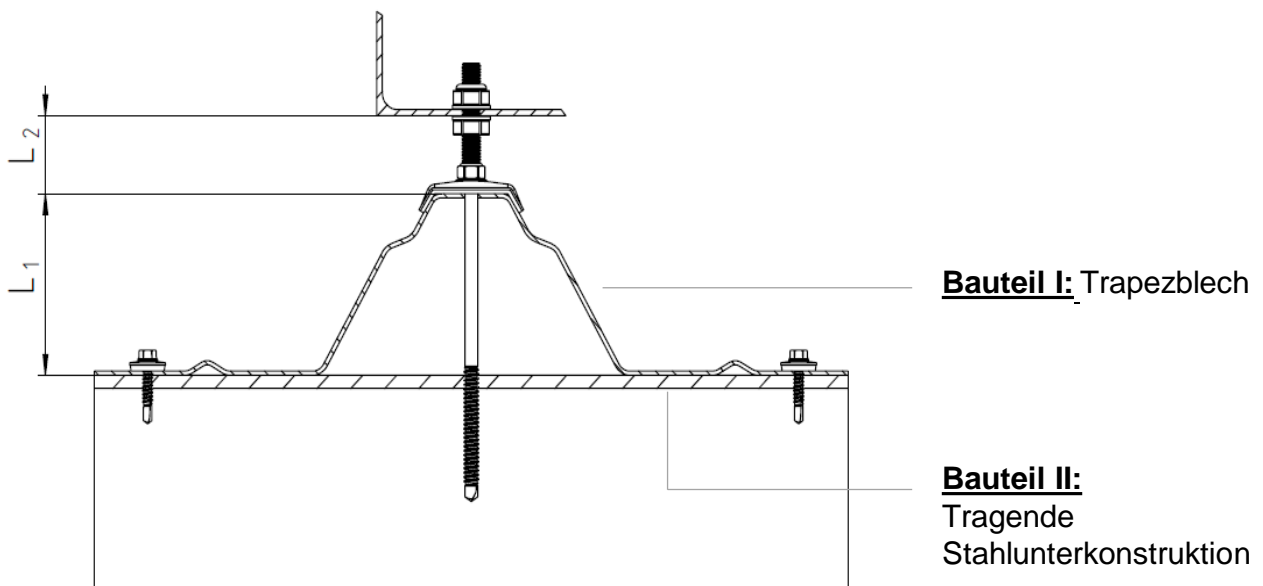
Anhang 2

Anhang 3 von 21 der Europäischen Technischen Bewertung, ETA-22/0762, ausgestellt am 2022-12-20



* Der Einsatz der Solarbefestiger ist nur mit einer Dichtungsscheibe $\geq 16\text{mm}$ zulässig.

Abbildung 4: Anwendung Solarbefestiger auf Profilblechen (z.B. trapezoidisch / sinusförmig) und tragende Stahlunterkonstruktion



Bauteil I: Trapezblech

Bauteil II:
Tragende
Stahlunterkonstruktion

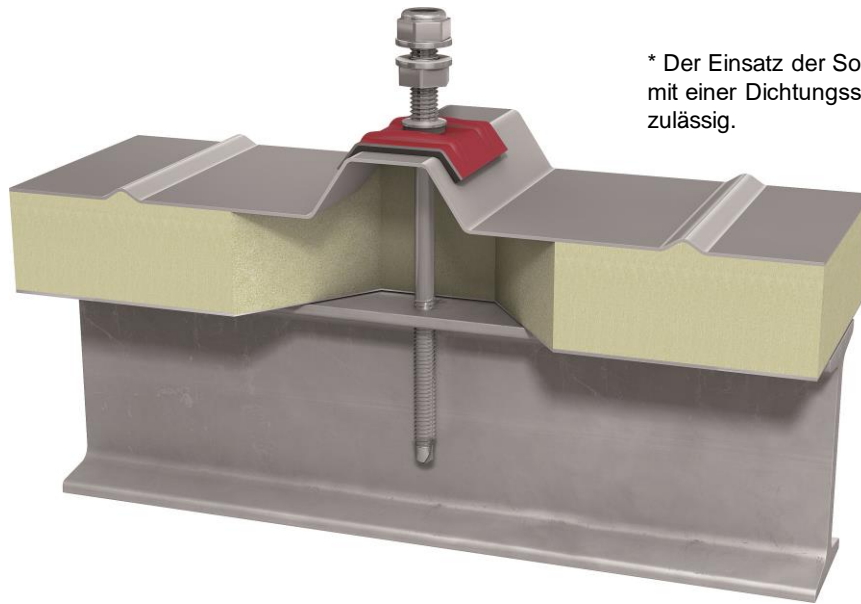
Abbildung 5: Anwendung Solarbefestiger auf Trapezblech und Stahlträgerkonstruktion

Solarbefestiger JA, JT und JZ

Anwendungsbeispiel

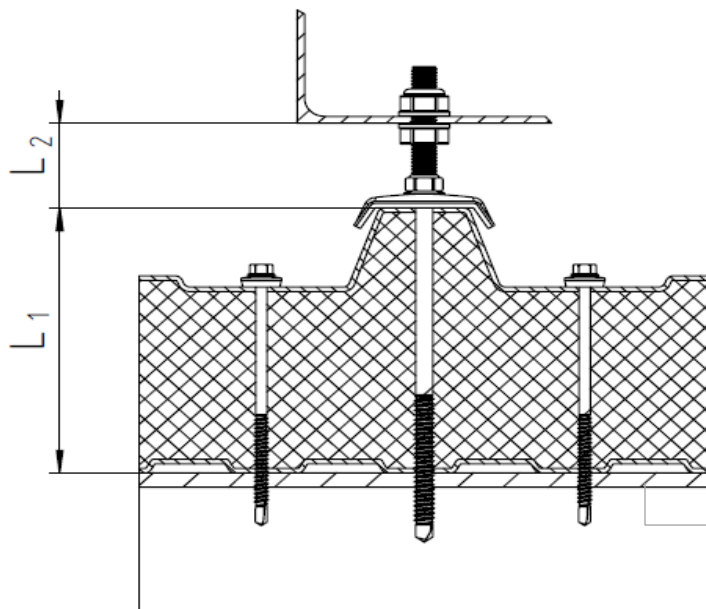
Anhang 3

Anhang 4 von 21 der Europäischen Technischen Bewertung, ETA-22/0762, ausgestellt am 2022-12-20



* Der Einsatz der Solarbefestiger ist nur mit einer Dichtungsscheibe $\geq 16\text{mm}$ zulässig.

Abbildung 6: Anwendung Solarbefestiger auf Sandwichpaneel und Stahltragwerk



Bauteil I:
Sandwichpaneel

Bauteil II:
Tragende
Stahlunterkonstruktion

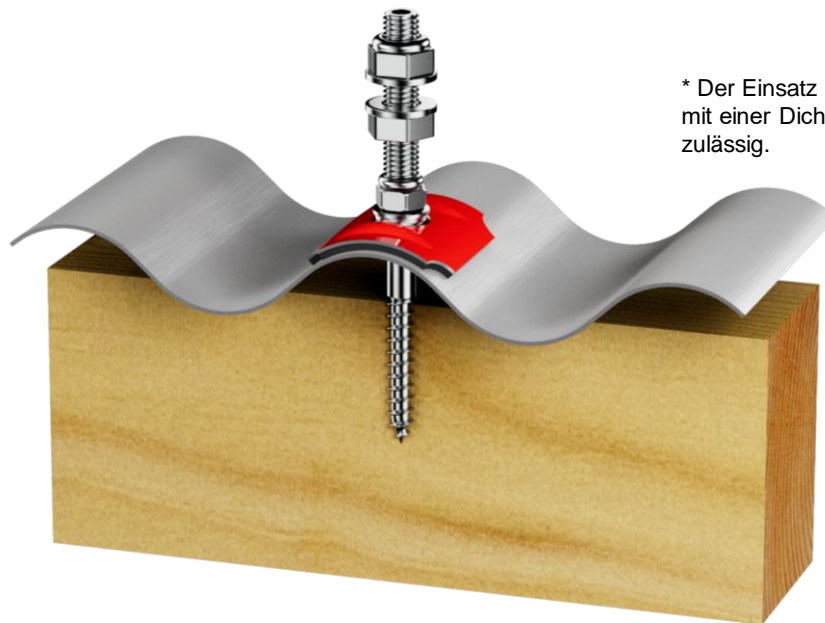
Abbildung 7: Anwendung Solarbefestiger auf Sandwichpaneel und Stahltragwerk

Solarbefestiger JA, JT und JZ

Anwendungsbeispiel

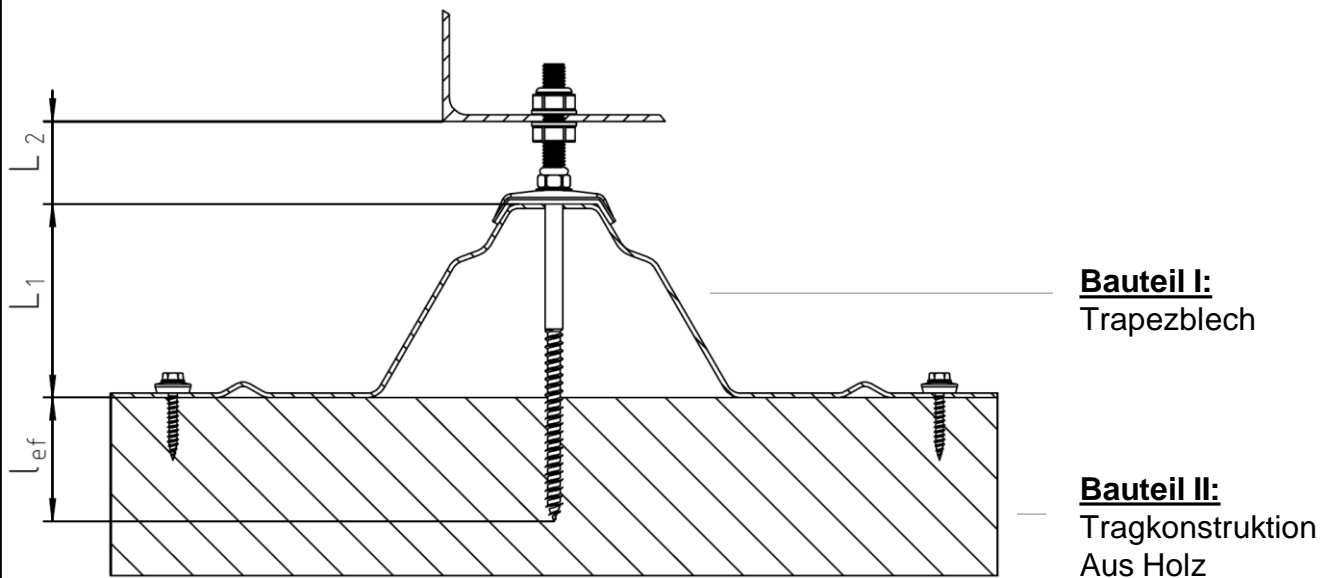
Anhang 4

Anhang 5 von 21 der Europäischen Technischen Bewertung, ETA-22/0762, ausgestellt am 2022-12-20



* Der Einsatz der Solarbefestiger ist nur mit einer Dichtungsscheibe $\geq 16\text{mm}$ zulässig.

Abbildung 8: Anwendung Solarbefestiger auf Profilblechen (z.B. trapezförmig/ sinusförmig) und tragende Holzunterkonstruktion



Bauteil I:
Trapezblech

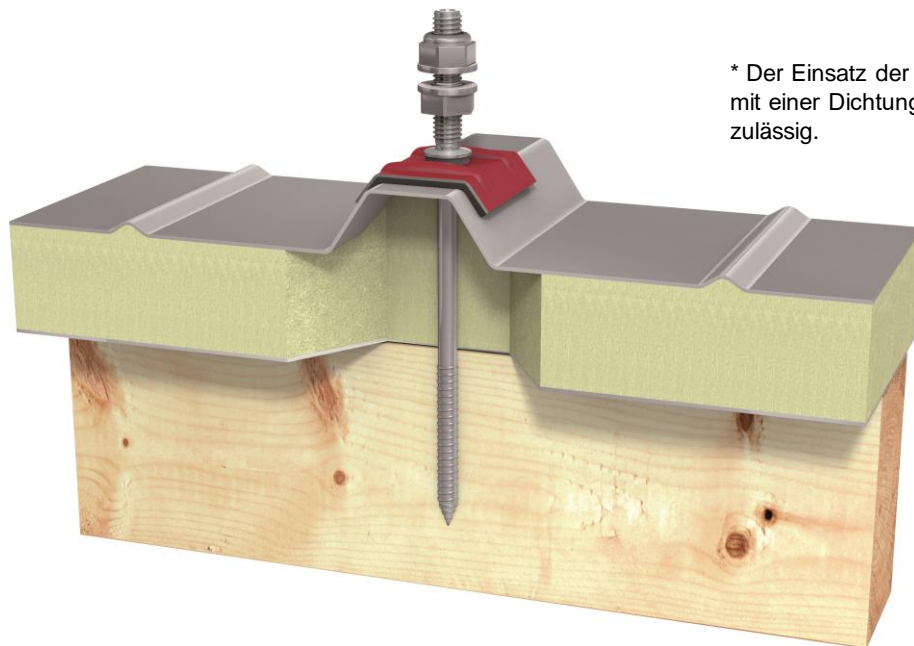
Bauteil II:
Tragkonstruktion
Aus Holz

Abbildung 9: Anwendung Solarbefestiger auf Trapezblech und tragende Holzunterkonstruktion

Solarbefestiger JA, JT und JZ

Anwendungsbeispiel

Anhang 5



* Der Einsatz der Solarbefestiger ist nur mit einer Dichtungsscheibe $\geq 16\text{mm}$ zulässig.

Abbildung 10: Anwendung Solarbefestiger auf Sandwichpaneel und Holztragwerk

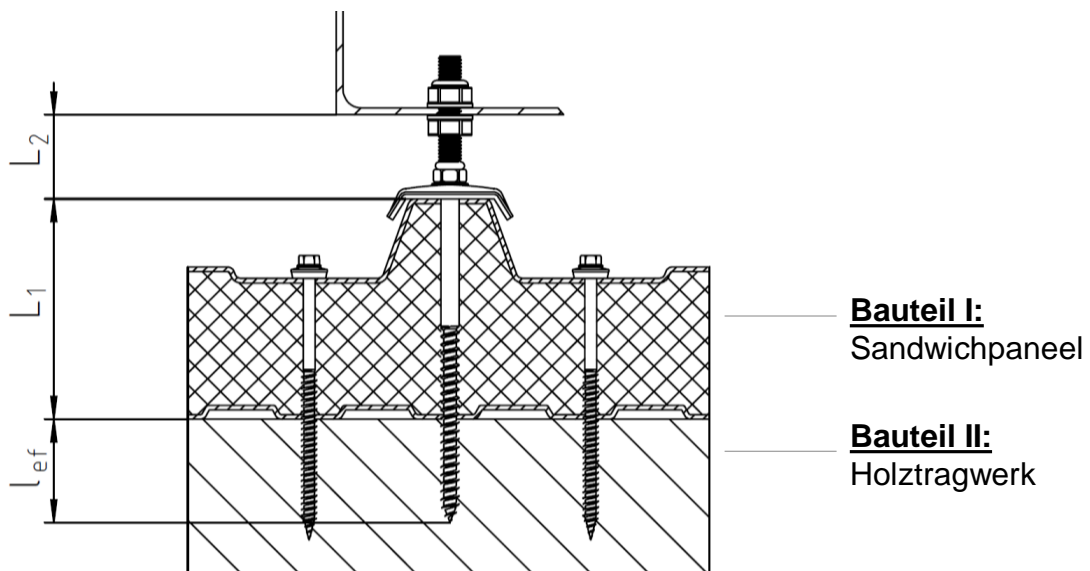


Figure 11: Anwendung Solarbefestiger auf Sandwichpaneel und tragende Holzunterkonstruktion

Solarbefestiger JA, JT und JZ

Anwendungsbeispiel

Anhang 6

Anhang 7 von 21 der Europäischen Technischen Bewertung, ETA-22/0762, ausgestellt am 2022-12-20

Solarbefestiger:

Material: Edeldstahl A2 gemäß EN ISO 3506, min. CRC II gemäß EN 1993-1-4
Edeldstahl A4 gemäß EN ISO 3506, min. CRC III gemäß EN 1993-1-4

Metallbleche: (Bauteil I)

Material: Stahl $R_m \geq 360 \text{ N/mm}^2$ (S280GD - EN 10346)
 $R_m \geq 390 \text{ N/mm}^2$ (S320GD - EN 10346)
Aluminium $R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$
 $R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$

Abmessungen: nominale Blechdicke
Stahl $t_l \geq 0.40 \text{ mm}$
Aluminium $t_l \geq 0.50 \text{ mm}$

Sandwichpaneele: (Bauteil I)

Eine nationale Zulassung oder CE-Kennzeichnung gem. EN 14509 des Sandwichelements ist zwingend erforderlich.

Äußere Lage:

Material: Stahl $R_m \geq 360 \text{ N/mm}^2$ (S280GD EN 10346)
 $R_m \geq 390 \text{ N/mm}^2$ (S320GD EN 10346)
Aluminium $R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$
 $R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$

Abmessungen: nominale Blechdicke
Stahl $t_l \geq 0.40 \text{ mm}$
Aluminium $t_l \geq 0.50 \text{ mm}$

Kernmaterial:

Zugfestigkeit des Querpaneels: $f_{Ct} \geq 0.06 \text{ N/mm}^2$
Scherfestigkeit bei kurzzeitiger Belastung : $f_{Cv} \geq 0.05 \text{ N/mm}^2$

Tragende Unterkonstruktion: (Bauteil II)

Material: entsprechendes Befestigungsmittel siehe Anhang

Abmessung: Mindestdicke für Stahl beträgt $t_{II} \geq 1.5 \text{ mm}$
Einschraublänge der Holzunterkonstruktion $\geq 4 \cdot d_{s1}$

Solarbefestiger JA, JT und JZ	Anhang 7
Leistungsmerkmale & besondere Bedingungen	

Leistungsmerkmale

$N_{Rk,I}$	Charakteristische Durchknöpffragfähigkeit (Bauteil I)
$N_{Rk,II}$	Charakteristische Auszugtragfähigkeit (Bauteil II aus Stahl)
$N_{Rk,II,t}$	Charakteristische Auszugtragfähigkeit (Bauteil II aus Holz)
$N_{Rk,II,c}$	Charakteristische Druckfestigkeit (Bauteil II aus Holz)
max u	Maximal zulässige Kopfverschiebung der Befestigungsschraube
$F_{Rk,I}$	Charakteristische Tragfähigkeit (Bauteil I)
$F_{Rk,II}$	Charakteristische Tragfähigkeit (Bauteil II)
$N_{pl,Rk}$	Charakteristischer Wert des Widerstands gegen die Axialkraft des Querschnitts
$M_{pl,Rk}$	Charakteristischer Wert des plastischen Biegemomentwiderstands
$M_{y,Rk}$	Charakteristischer Dehnungsmoment
$f_{ax,k}$	Charakteristische Abzugssparameter (Bauteil II aus Holz)
$f_{h,k}$	Charakteristischer Wert der Einbettungsfestigkeit Bauteil II aus Holz (gem. EN 1995-1-1:2004, Abschnitt 8.3, Gleichung (8.15))
l_{ef}	Effektive Einschraublänge in Bauteil II aus Holz

Besondere Bedingungen

Für asymmetrische Bauteile II aus Metall (z.B. Z- oder C-Profile) mit einer Bauteildicke $t_{II} \leq 2$ mm sind die charakteristischen Werte $N_{Rk,I}$ und $N_{Rk,II}$ auf 70% zu reduzieren.

Solarbefestiger JA, JT und JZ	Anhang 8
Leistungsmerkmale & besondere Bedingungen	

Bemessungswerte

Der Bemessungswert ist wie folgt zu ermitteln:

- $F_{Rd,l}$** Bemessungswert der Tragfähigkeit
- $M_{pl,Rd}$** Bemessungswert des plastischen Biegemomentwiderstands
- $M_{y,Rd}$** Bemessungswert des Streckmoments
- Y_M** Teilfaktor für die Tragfähigkeit;
1.33 oder gem. nationalem Anhang der EN 1993-1-4
- Y_{M0}** Teilfaktor für die Widerstandsfähigkeit des Querschnitts (Streckmoment und
plastischer Biege­widerstand; 1.1 oder gem. nationalem Anhang der
EN 1993-1-4
- Y_{M1}** Teilfaktor für die Widerstandsfähigkeit gegen Instabilität; 1.1 oder gem.
nationalem Anhang der EN 1993-1-4
- k_{mod}** Anpassungsfaktor gem. nationalem Anhang der EN 1995-1-1

Solarbefestiger JA, JT und JZ	Anhang 9
Bemessungswerte	

Bemessung

Der Solarbefestiger wird auf der Grundlage eines mechanischen Systems aus einem einfach gestützten Stab mit der Spannweite L_1 und einem darauf angeordneten Träger mit der Länge L_2 entworfen (siehe Abbildung 12). Die Kräfte V_{Ed} und N_{Ed} wirken am Kopf des Trägers und verursachen sowohl eine Axialkraft als auch eine Biegung im System. Wirkt N_{Ed} exzentrisch zur Schraubenachse, so ergibt sich am Kopf ein zusätzliches Biegemoment M_{Ed} :

- V_{Ed}** Kraft, die auf den Solarbefestiger einwirkt, parallel zur Ebene des Bleches oder Sandwichpaneels (z.B. verursacht durch die Dachschubkraft $V_{Ed,x}$ plus eine Querschubkraft $V_{Ed,y}$, siehe Abbildung 13).
- N_{Ed}** Kraft, die auf den Solarbefestiger einwirkt, rechtwinklig zur Ebene des Bleches oder des Sandwichpaneels
- M_{Ed}** Auf den Solarbefestiger wirkendes Moment (z. B. verursacht durch Exzentrizität bei Verwendung einer Adapterplatte)

Die in den Anhängen 15 bis 20 aufgeführten Widerstände sind die Widerstände an den Trägern des Stabes. Sie sind daher den Bauteilen I und II durch die Ziffern I und II zugeordnet.

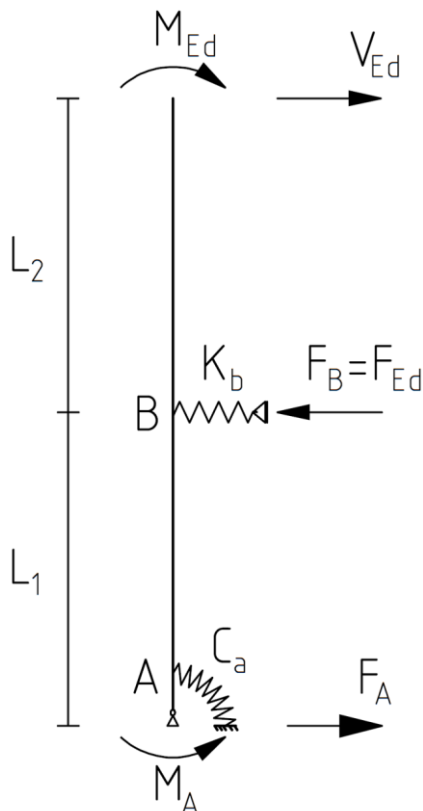
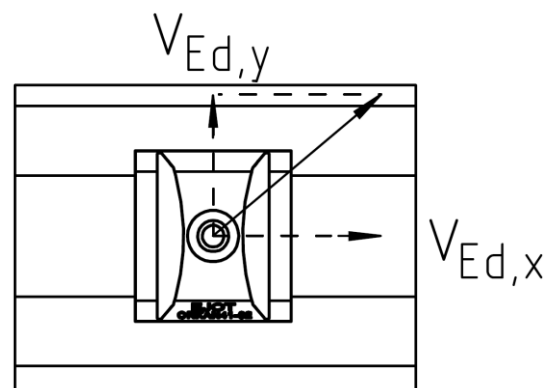


Abbildung 12: Mechanisches System



$$V_{Ed} = \sqrt{V_{Ed,x}^2 + V_{Ed,y}^2}$$

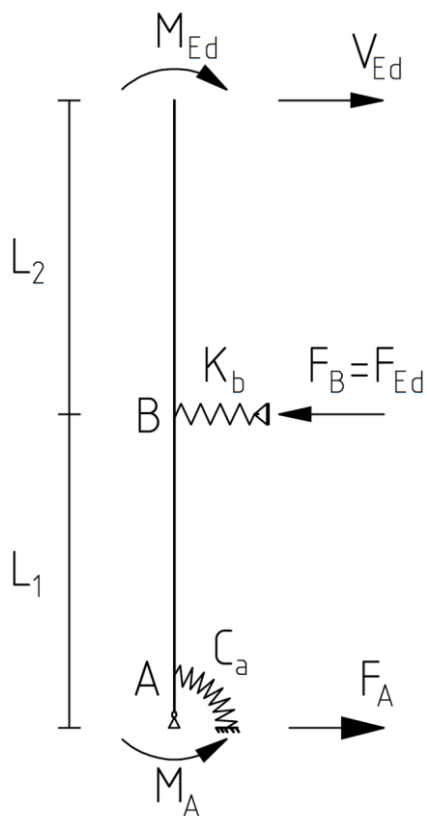
Abbildung 13: Resultierende Scherkräfte

Solarbefestiger JA, JT und JZ

Bemessungskriterien

Anhang 10

Bemessung für Querkräfte V_{Ed} – Allgemeine Methode



- L_1 und L_2 siehe Abbildung 5/7/9/11
- E 190000 N/mm²
- I Trägheitsmoment der Schraube
- K_b Federsteifigkeit bei der Abstützung durch Bauteil I
- C_a Federsteifigkeit (Einspannung in Bauteil II)

Abbildung 14: Allgemeines mechanisches System

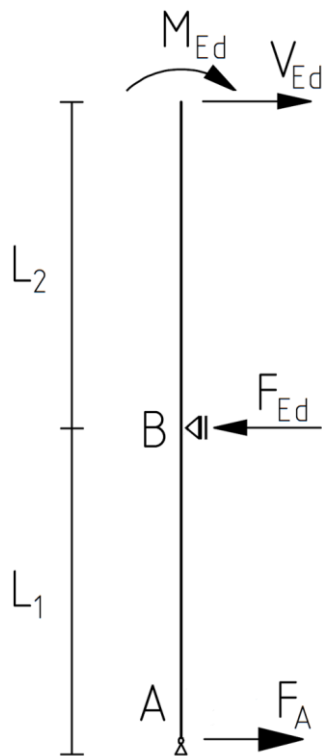
$$\frac{V_{Ed} (L_1 + L_2) + M_{Ed}}{L_1} - \frac{-L_1^3 K_b C_a (M_{Ed} + L_2 V_{Ed}) + 6 E I C_a (V_{Ed} (L_1 + L_2) + M_{Ed})}{2 L_1^4 K_b C_a + 6 E I C_a L_1 + 6 L_1^3 K_b E I} \leq \frac{F_{Rk,I}}{\gamma_M}$$

Solarbefestiger JA, JT und JZ

Bemessungskriterien

Anhang 11

Bemessung für Querkräfte V_{Ed} – Vereinfachte Methode



L_1 und L_2 siehe Abbildung 5/7/9/11

Abbildung 15: Vereinfachtes mechanisches System

Tragende Stahlunterkonstruktion $t_{II} \leq \frac{1}{2} d_{s1}$:

$$V_{Ed} \left(\frac{L_2}{L_1} + 1 \right) + \frac{M_{Ed}}{L_1} \leq \frac{F_{Rk,I}}{\gamma_M}$$

$$V_{Ed} L_2 + M_{Ed} \leq \frac{M_{pl,Rk}}{\gamma_{M0}}$$

Tragende Stahlunterkonstruktion $t_{II} > \frac{1}{2} d_{s1}$ und Holztragwerk:

$$V_{Ed} \left(\frac{3 L_2}{2 L_1} + 1 \right) + \frac{3 M_{Ed}}{2 L_1} \leq \frac{F_{Rk,I}}{\gamma_M}$$

$$V_{Ed} L_2 + M_{Ed} \leq \frac{M_{pl,Rk}}{\gamma_{M0}}$$

$$\frac{V_{Ed} L_2}{2} + \frac{M_{Ed}}{2} \leq \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_M}$$

Solarbefestiger JA, JT und JZ

Bemessungskriterien

Anhang 12

Bemessung für Querkräfte $V_{Ed,y}$ – Blech

L_1 siehe Abbildung 5/7/9/11
 $f_{y,k}$ Streckgrenze des Blechs
 a Abstand zwischen den Solarbefestigern in x-Richtung (in Richtung der Breite der Bleche)
 b_u, b_o, b_s Siehe Abbildung 16

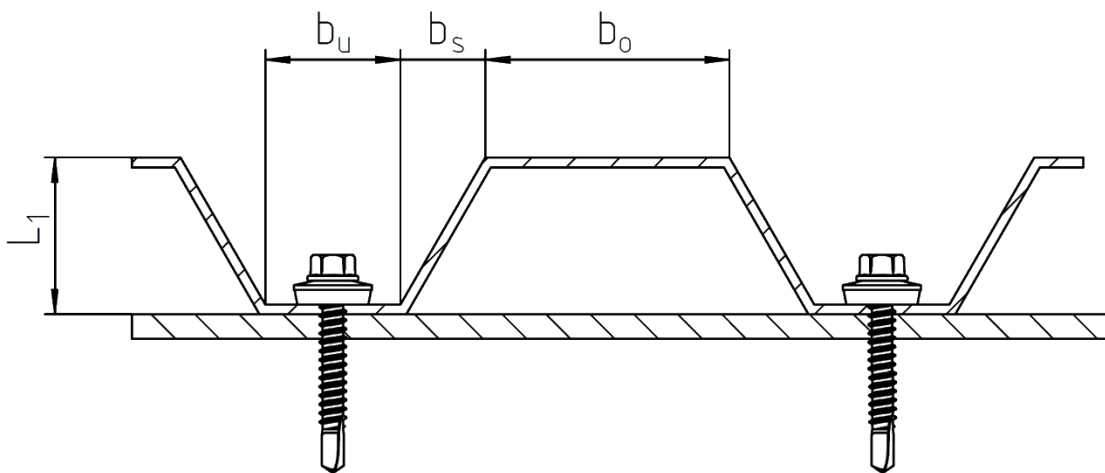


Abbildung 16: Abmessungen des Blechs

$$V_{Ed,x} \leq \frac{f_{y,k} a t_f^2 (b_u + 2 b_u + b_o)}{\gamma_{M0} 3 L_1 b_o}$$

Solarbefestiger JA, JT und JZ

Bemessungskriterien

Anhang 13

Bemessung für Axialkräfte N_{Ed} und Biegung M_{Ed} – Knickberechnung

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{\alpha \cdot V_{Ed} \cdot L_2}{M_{pl,Rd}} + \frac{\alpha \cdot N_{Ed} \cdot L_2}{20 \cdot M_{pl,Rd}} \leq 1$$

N_{Ed} Bemessungswert der einwirkenden Druckkraft

$N_{pl,Rd}$ Bemessungswert des Widerstands gegen die Axialkraft des Querschnitts

$$N_{pl,Rd} = N_{pl,Rk} / Y_{M1}$$

JT3/6-3-SBx8.0xL $N_{pl,Rk} = 12,08$ kN

JZ3-SBx8.0xL $N_{pl,Rk} = 12,08$ kN

JA3-SBx8.0xL $N_{pl,Rk} = 9,85$ kN

JA3-SBx10.0xL $N_{pl,Rk} = 12,18$ kN

V_{Ed} Bemessungswert der einwirkenden Querkraft

$M_{pl,Rd}$ Bemessungswert des Biegemomentwiderstandes

$$M_{pl,Rd} = M_{pl,Rk} / Y_{M1}$$

α Verstärkungsfaktor

$$\alpha = \frac{1}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{crd}}}$$

N_{cr} elastisch kritische Axialkraft

$$N_{cr} = \frac{\pi^3 E d^4}{64 (\beta_1 L_1)^2}$$

E 190000 N/mm²

L_1 and L_2 siehe Abbildung 5/7/9/11

d Durchmesser

JT3/6-3-SBx8.0xL $d = 6,75$ mm

JZ3-SBx8.0xL $d = 6,75$ mm

JA3-SBx8.0xL $d = 8,0$ mm

JA3-SBx10.0xL $d = 10,0$ mm

β_1 1.0 + 1.87 x L_2/L_1 Stahltragwerk $t_{||} \leq 1/2 d$
 0.7 + 1.85 x L_2/L_1 Stahltragwerk $t_{||} > 1/2 d$ oder Holztragwerk

Solarbefestiger JA, JT und JZ	Anhang 14
Bemessungskriterien	

Anhang 15 von 21 der Europäischen Technischen Bewertung, ETA-22/0762, ausgestellt am 2022-12-20

Durchknöpffragfähigkeit $N_{Rk,I}$

	$t_{N,I}$ [mm]	Kopf/Scheibendurchmesser ≥ 16 mm
Stahl $R_m \geq 360$ N/mm ²	0.40	1.38
	0.50	1.77
	0.55	1.96
	0.63	2.27
	0.75	2.73
	0.88	3.23
	1.00	3.69

	$t_{N,I}$ [mm]	Kopf/Scheibendurchmesser ≥ 16 mm
Stahl $R_m \geq 390$ N/mm ²	0.40	1.50
	0.50	1.91
	0.55	2.12
	0.63	2.45
	0.75	2.95
	0.88	3.49
	1.00	3.99

Charakteristische Tragfähigkeit $F_{Rk,I}$

	Material	Stahl $R_m \geq 360$ N/mm ²					
	Bauteil I [mm]	0.40*	0.55*	0.63*	0.75	0.88	≥ 1.00
$F_{Rk,I}$ [kN]	JT3/JT6-SB-3-8.0xL	0.56	1.14	1.48	1.74	2.39	3.01
	JZ3-SB-8.xL	0.56	1.14	1.48	1.74	2.39	3.01
	JA3-SB-8.0xL	0.61	1.24	1.61	1.90	2.61	3.28
	JA3-SB-10.0xL	0.69	1.38	1.80	2.12	2.91	3.67

	Material	Stahl $R_m \geq 390$ N/mm ²					
	Bauteil I [mm]	0.40*	0.55*	0.63*	0.75	0.88	≥ 1.00
$F_{Rk,I}$ [kN]	JT3/JT6-SB-3-8.0xL	0.61	1.23	1.60	1.99	2.74	3.44
	JZ3-SB-8.xL	0.61	1.23	1.60	1.99	2.74	3.44
	JA3-SB-8.0xL	0.66	1.34	1.75	2.17	2.98	3.75
	JA3-SB-10.0xL	0.74	1.50	1.95	2.42	3.33	4.19

* Zwischenwerte können durch lineare Interpolation ermittelt werden.

Solarbefestiger JA, JT und JZ

Durchknöpffähigkeit & Tragfähigkeit für Bauteil I aus Stahl

Anhang 15

Anhang 16 von 21 der Europäischen Technischen Bewertung, ETA-22/0762, ausgestellt am 2022-12-20

Durchknöpfungsfähigkeit $N_{RK,I}$

	$t_{N,I}$ [mm]	Kopf/ Scheibendurchmesser ≥ 16 mm
Aluminium $R_m \geq 165$ N/mm ²	0.40	-
	0.50	0.46
	0.60	0.55
	0.70	0.64
	0.80	0.73
	0.90	0.82
	1.00	0.91

	$t_{N,I}$ [mm]	Kopf/ Scheibendurchmesser ≥ 16 mm
Aluminium $R_m \geq 215$ N/mm ²	0.40	-
	0.50	0.60
	0.60	0.72
	0.70	0.83
	0.80	0.95
	0.90	1.07
	1.00	1.19

Charakteristische Tragfähigkeit $F_{RK,I}$

	Material	Aluminium $R_m \geq 165$ N/mm ²		
	Bauteil I [mm]	0.50	0.60	≥ 0.70
$F_{RK,I}$ [kN]	JT3-SB-3-8.0xL	0.23	0.34	0.46
	JZ3-SB-8.0xL	0.23	0.34	0.46
	JA3-SB-8.0xL	0.25	0.37	0.49
	JA3-SB-10.0xL	0.28	0.42	0.56

	Material	Aluminium $R_m \geq 215$ N/mm ²		
	Bauteil I [mm]	0.50	0.60	≥ 0.70
$F_{RK,I}$ [kN]	JT3-SB-3-8.0xL	0.30	0.45	0.59
	JZ3-SB-8.0xL	0.30	0.45	0.59
	JA3-SB-8.0xL	0.33	0.49	0.65
	JA3-SB-10.0xL	0.37	0.54	0.72

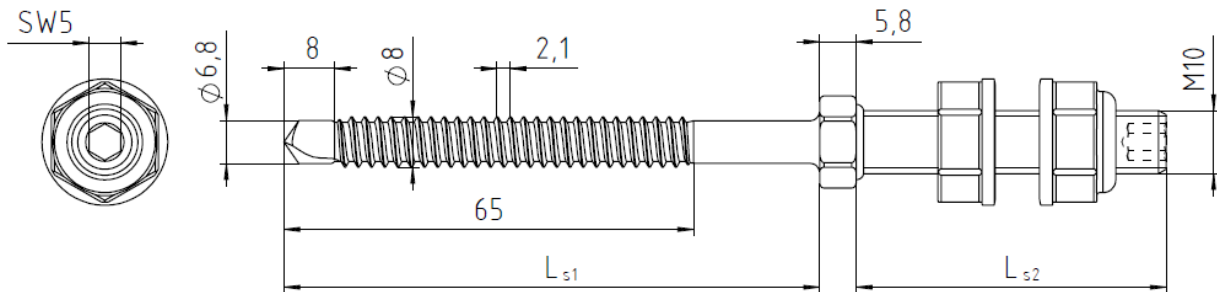
* Zwischenwerte können durch lineare Interpolation ermittelt werden.

Solarbefestiger JA, JT und JZ

Durchknöpfungsfähigkeit & Tragfähigkeit für Bauteil I aus Aluminium

Anhang 16

Anhang 17 von 21 der Europäischen Technischen Bewertung, ETA-22/0762, ausgestellt am 2022-12-20



Material:

Bauteil I: siehe Anhang 7

Bauteil II: S235, S275, S355 - EN 10025-2
S280GD bis S450GD & HX300LAD bis HX460LAD - EN 10346

Bohrleistung: $t_{II} \leq 3 \text{ mm}$

Durchmesser Vorbohrung: siehe Tabelle

$M_{pl,Rk}$: 33.35 Nm

$M_{y,Rk}$: 46.45 Nm

Bauteil II t_{II} [mm]	1.50	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	8.00	≥ 10.00
$N_{Rk,II}$ [kN]	2.20	3.40	5.80	10.05	15.29	19.03	19.03	19.03
Max u für D_f	40	8.00	6.00	4.00	3.00	2.80	2.80	2.80
	60	12.00	9.00	6.00	4.50	4.20	4.20	4.20
	80	16.00	12.00	8.00	6.00	5.60	5.60	5.60
	100	20.00	15.00	10.00	7.50	7.00	7.00	7.00
	120	24.00	18.00	12.00	9.00	8.40	8.40	8.40
≥ 140	28.00	21.00	14.00	10.50	9.80	9.80	9.80	9.80
Durchmesser Vorbohrung [mm]	Nicht notwendig	Nicht notwendig	Nicht notwendig	6.80	7.00	7.00	7.20	7.40

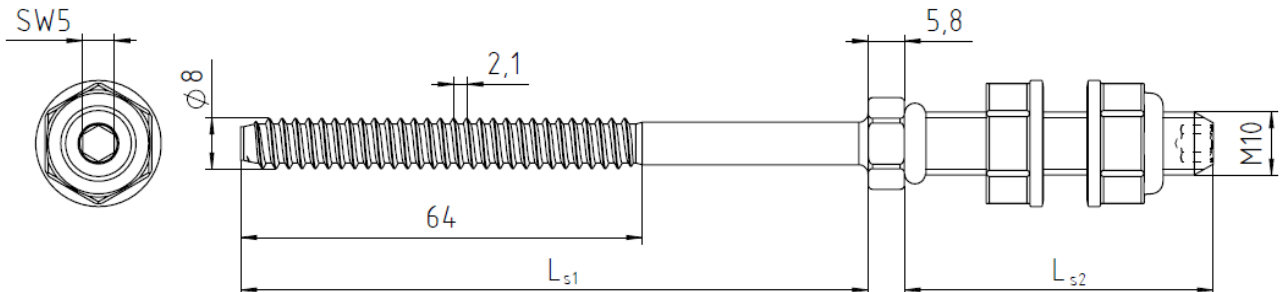
- Bei Zwischenwerten für die Dicke der Tragkonstruktion muss $N_{Rk,II}$ für die kleinere Bauteildicke gewählt werden

Solarbefestiger JA, JT und JZ

JT3-SB-3-8,0xL_{s1}/L_{s2}; JT6-SB-3-8,0xL_{s1}/L_{s2}

Anhang 17

Anhang 18 von 21 der Europäischen Technischen Bewertung, ETA-22/0762, ausgestellt am 2022-12-20



Material:

Bauteil I: siehe Anhang 7

Bauteil II: S235, S275 und S355 - EN 10025-2
S280GD bis S350GD - EN 10346

Bohrleistung:

-

Durchmesser Vorbohrung: siehe Tabelle

$M_{pl,Rk}$: 33.35 Nm

$M_{y,Rk}$: 46.45 Nm

Bauteil II t_{II} [mm]	1.50	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	8.00	≥ 10.00
$N_{Rk,II}$ [kN]	2.20	3.40	5.80	10.05	15.29	19.03	19.03	19.03
Max u [mm] für D_F	40	8.00	6.00	4.00	3.00	2.80	2.80	2.80
	60	12.00	9.00	6.00	4.50	4.20	4.20	4.20
	80	16.00	12.00	8.00	6.00	5.60	5.60	5.60
	100	20.00	15.00	10.00	7.50	7.00	7.00	7.00
	120	24.00	18.00	12.00	9.00	8.40	8.40	8.40
≥ 140	28.00	21.00	14.00	10.50	9.80	9.80	9.80	
Durchmesser Vorbohrung [mm]	6.80	6.80	6.80	6.80	7.00	7.00	7.20	7.40

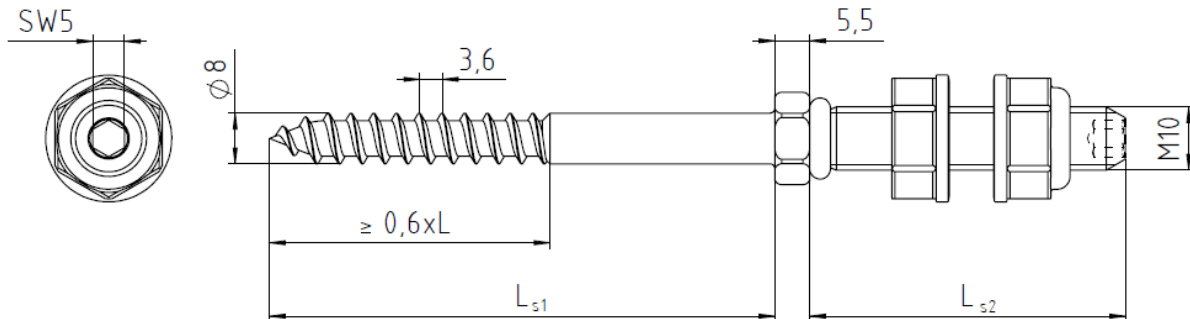
- Bei Zwischenwerten für die Dicke der Tragkonstruktion muss $N_{Rk,II}$ für die kleinere Bauteildicke gewählt werden

Solarbefestiger JA, JT und JZ

JZ3-SB-8,0xL_{s1}/L_{s2}; JZ5-SB-8,0xL_{s1}/L_{s2}

Anhang 18

Anhang 19 von 21 der Europäischen Technischen Bewertung, ETA-22/0762, ausgestellt am 2022-12-20



Material:

Bauteil I: siehe Anhang 7
 Bauteil II: Holz gem. EN 14080-1 & EN 14081

Bohrleistung:

-

Durchmesser Vorbohrung: siehe Tabelle

$M_{pl,Rk}$: 40.66 Nm

$M_{y,Rk}$: 47.86 Nm

$f_{ax,k}$: 8.575 N/mm²

Bauteil II l_{ef} [mm]	32	40	48	56	64	72	80	88	96
$N_{Rk,II,t}$ [kN]	2.47	3.09	3.70	4.32	4.94	5.56	6.17	6.79	7.41
$N_{Rk,II,c}$ [kN]	1.10	1.37	1.65	1.92	2.20	2.47	2.74	3.02	3.29
Max u für Df	40	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
	60	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
	80	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6
	100	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
	120	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
≥ 140	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7
Durchmesser Vorbohrung [mm]	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50

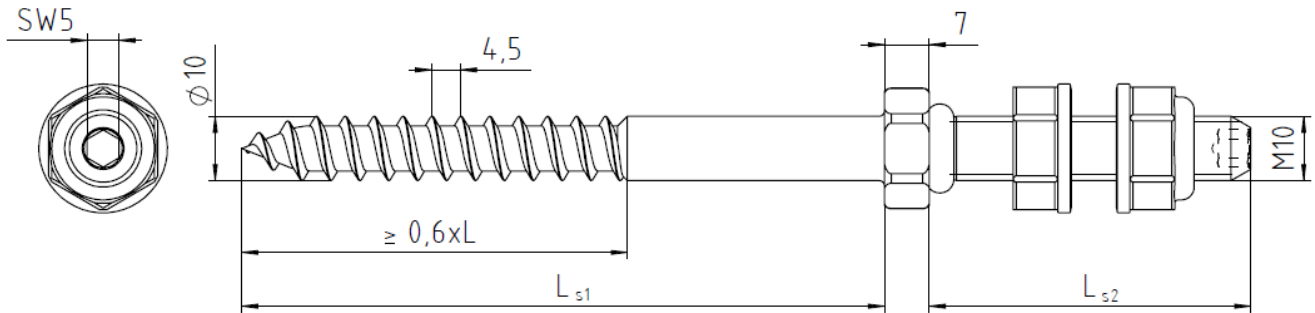
- Die oben angegebenen Werte gelten in Abhängigkeit von der Schraubtiefe l_{ef} für $k_{mod} = 0.90 (N_{Rk,II,t}) / 0.50 (N_{Rk,II,c})$ und die Holzfestigkeitsklasse C24 ($\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$). Für andere Werte von k_{mod} und Festigkeitsklassen siehe Anhang 8.

Solarbefestiger JA, JT und JZ

JA3-SB-8.0 x L_{s1}/L_{s2}

Anhang 19

Anhang 20 von 21 der Europäischen Technischen Bewertung, ETA-22/0762, ausgestellt am 2022-12-20



Material:

Bauteil I: siehe Anhang 7

Bauteil II: Holz gem. EN 14080-1 & EN 14081

Bohrleistung:

-

Durchmesser Vorbohrung: siehe Tabelle

$M_{pl,Rk}$: 40.66 Nm

$M_{y,Rk}$: 47.86 Nm

$f_{ax,k}$: 8.575 N/mm²

Bauteil II l_{ef} [mm]	40	50	60	70	80	90	100	110	120
$N_{Rk,II,t}$ [kN]	3.09	3.86	4.63	5.40	6.17	6.95	7.72	8.49	9.26
$N_{Rk,II,c}$ [kN]	1.72	2.14	2.57	3.00	3.43	3.86	4.29	4.72	5.15
Max u [mm] für D_f	40	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
	60	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
	80	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6
	100	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
	120	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
≥ 140	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7
Durchmesser Vorbohrung [mm]	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00

- Die oben angegebenen Werte gelten in Abhängigkeit von der Schraubtiefe l_{ef} für $k_{mod} = 0.90$ ($N_{Rk,II,t}$) / 0.50 ($N_{Rk,II,c}$) und die Holzfestigkeitsklasse C24 ($\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$). Für andere Werte von k_{mod} und Festigkeitsklassen siehe Anhang 8.

Solarbefestiger JA, JT und JZ

JA3-SB-10.0 x L_{s1}/L_{s2}

Anhang 20

Anhang 21 von 21 der Europäischen Technischen Bewertung, ETA-22/0762, ausgestellt am 2022-12-20

Planung

- Sollen die Solarbefestiger quer zum Profilblech bzw. Sandwichelement (senkrecht zur Spannrichtung) belastet werden, sind die Profilbleche bzw. Sandwichelemente in den angrenzenden Muldungen auf gleicher Höhe an der Tragkonstruktion zu befestigen (siehe Abbildungen 5,7,9,11). Die Befestigungen müssen so ausgelegt sein, dass sie die Scherkräfte der Solarbefestiger in die Tragkonstruktion einleiten.
- Werden die Solarbefestiger in Längsrichtung des Profils oder der Sandwichpaneele belastet, können entfernte Befestigungselemente zur Lastabtragung zwischen den entsprechenden Blechen oder Sandwichpaneelen und der Tragkonstruktion verwendet werden.
- Der Randabstand der Solarbefestiger in Richtung der Spannweite der Sandwichpaneele muss mindestens 250 mm betragen.
- Der Abstand der Solarbefestiger in Klemmrichtung zueinander sollte mindestens 500mm betragen.
- Eine Befestigung in den Randrippen der Verlegefläche ist nicht zulässig.
- Vorhandene Befestigungspunkte und deren Befestigungsmittel können genutzt und durch den Solarbefestiger ersetzt werden. In diesem Fall kann der Solarbefestiger zur Stabilisierung der Konstruktion verwendet werden.

Aufbau & Installation

- Der konstruktive Aufbau der Solar Fasteners ist in den Abbildungen 4 - 11 dargestellt.
- Durch die Konstruktion muss sichergestellt werden, dass keine Kontaktkorrosion auftreten kann und keine Druck- und Zugkräfte in das Profil oder die Sandwichelemente eingeleitet werden.
- Die Solarbefestiger sollten rechtwinklig zur Bauteiloberfläche angebracht werden, um eine gute Auflage und regensichere Befestigung zu gewährleisten.
- Bei der Montage von Solarbefestigern mittels Sandwichpaneelen ist darauf zu achten, dass die Dachschaalen nicht zu stark verformt werden.
- Die Solarbefestiger, einschließlich der zu befestigenden Elemente, müssen in einem sauberen, trockenen und fettfreien Zustand gelagert und montiert werden.
- Die Verwendung von Schlagschraubern ist nicht erlaubt.
- Nur Unternehmen, die über die nötige Erfahrung verfügen, dürfen Verbindungen mittels der Solarbefestiger herstellen, es sei denn, das Montagepersonal wird von Fachleuten aus erfahrenen Unternehmen auf diesem Gebiet unterwiesen.

Solarbefestiger JA, JT und JZ

Planung, Aufbau & Installation

Anhang 21