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

MEMBER OF EOTA

Europäische Technische Bewertung ETA-24/0547 vom 2025/05/16

I Allgemeiner Teil

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

Handelsbezeichnung des Bauprodukts:	Befestigungsschrauben JT, JZ und JF für die Befestigung von Wandhaltern
Produktfamilie, welcher das vorstehende Bauprodukt zugehörig ist:	Befestigungsschrauben für Metallteile und Bleche
Hersteller:	EJOT SE & Co. KG Market Unit Construction In der Stockwiese 35 57334 Bad Laasphe Internet www.ejot.de/bau
Herstellwerk:	EJOT Herstellwerke
Diese Europäische Technische Bewertung:	18 Seiten einschließlich 13 Anhängen, die Bestandteil des Dokuments sind
Diese Europäsche Technische Bewertung wurde gemäß der Verordnung (EU) 305/2011 ausgestellt auf der Grundlage von:	EAD 330046-01-0602, Befestigungsschrauben für Metallteile und Bleche
Diese Fassung ersetzt:	ETA mit derselben Nummer, ausgestellt am 2024-07-24

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 Übermittlungen 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 Befestigungsschrauben für Metallteile und Bleche (selbstbohrende Schrauben) sind aus Stahl gefertigt. Die Befestigungsschrauben sind mit einer metallischen Unterlegscheibe und einer EPDM-Dichtscheibe ergänzt. Die Befestigungsschrauben für Metallteile und Bleche bestehen aus einer Bimetallkombination aus austenitischem rostfreiem Stahl und Bohrspitzen aus Kohlenstoffstahl.

Anhang	Befestigungsschraube	Bauteil I	Bauteil II
5	JF3-(FR)-2-6,0xL E16 JF6-(FR)-2-6,0xL E16	Wandhalter gemäß ETA-21/0756	S235 S280GD bis S350GD
6	JT3-(FR)-2(H)-Plus-5,5xL E16 JT6-(FR)-2(H)-Plus-5,5xL E16	Wandhalter gemäß ETA-21/0756	S235 to S275 S280GD bis S450GD HX300LAD bis HX460LAD
7	JT3-(FR)-3-6,3xL E16 JT6-(FR)-3-6,3xL E16	Wandhalter gemäß ETA-21/0756	S235 to S275 S280GD bis S420GD HX350LAD bis HX420LAD
8	JT3-(FR)-3-5,5xL E16 JT6-(FR)-3-5,5xL E16	Wandhalter gemäß ETA-21/0756	S235 to S355 S280GD bis S350GD HX300LAD bis HX380LAD
9	JT3-(FR)-6-5,5xL E16 JT6-(FR)-6-5,5xL E16	Wandhalter gemäß ETA-21/0756	S235 to S355 S280GD bis S350GD HX300LAD bis HX460LAD
10	JT3-12-5,5xL E16 JT6-12-5,5xL E16	Wandhalter gemäß ETA-21/0756	S235 to S355 S280GD bis S350GD HX300LAD bis HX460LAD
11	JZ1-6,3xL E16 JZ3-6,3xL E16 JZ5-6,3xL E16	Wandhalter gemäß ETA-21/0756	S235 to S355 S280GD bis S450GD HX300LAD bis HX460LAD
12	JF3-Plus-6,8xL E16 JF6-Plus-6,8xL E16	Wandhalter gemäß ETA-21/0756	Vollholz C24 Brettschichtholz GL24c/h
13	JT3-2-6,5xL E16 JT6-2-6,5xL E16	Wandhalter gemäß ETA-21/0756	Vollholz C24 Brettschichtholz GL24c/h

Tabelle 1 – Befestigungsschrauben der entsprechenden ETA und ihr Anwendungsbereich.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem geltenden Europäischen Bewertungsdokument (im Folgenden EAD genannt)

Die Befestigungsschrauben sind für die Befestigung von Blechen aus Stahl nach EN 10346 oder Aluminiumlegierungen nach EN 485 oder EN 573 an Unterkonstruktionen aus Stahl nach EN 10025 oder EN 10346, Aluminiumlegierungen nach EN 485 oder EN 573 oder Bauholz nach EN 14081 bestimmt. Die Bleche können entweder als Wand- oder Dachverkleidung oder als tragendes Wand- und Dachelement verwendet werden. Die Befestigungsschrauben können auch für die Befestigung von anderen dünnen Metallteilen verwendet werden. Der Verwendungszweck umfasst Befestigungsschrauben und Verbindungen für Innen- und Außenanwendungen.

Befestigungsschrauben, die für den Einsatz in Außenbereichen mit Korrosion ≥ C2 gemäß der Norm EN ISO 12944-2 vorgesehen sind, werden aus nichtrostendem Stahl hergestellt. Darüber hinaus umfasst die bestimmungsgemäße Verwendung Verbindungen mit überwiegend statischer Belastung (z. B. Windlasten, Eigenlasten). Die Befestigungsschrauben sind nicht zur Wiederverwendung bestimmt.

Die in Abschnitt 3 angegebenen Leistungen sind nur gültig, wenn die Befestigungsschrauben in Übereinstimmung mit den in Anhang 1 bis 13 genannten Spezifikationen und Bedingungen verwendet werden.

Die in dieser Europäischen Technischen Bewertung getroffenen Festlegungen beruhen auf einer angenommenen Nutzungsdauer der Schrauben von 25 Jahren.

Die Angaben zur vorgesehenen Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers oder der Technischen Bewertungsstelle ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel für die Auswahl der geeigneten Produkte in Bezug auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

Die tatsächliche Nutzungsdauer kann unter normalen Nutzungsbedingungen erheblich länger sein, ohne dass die Grundanforderungen an Bauwerke wesentlich beeinträchtigt werden.

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

Merkmal	Beurteilungs des Merkmals
3.1 Mechanische Festigkeit und Stabilität (BWR 1)	
Scherfestigkeit der Verbindung	Siehe Anlage 5-13
Zugfestigkeit der Verbindung	Siehe Anlage 5-13
Bemessungswert der Tragfähigkeit im Falle einer kombunierten Zug- und Scherbelastung (Interaktion)	Siehe Anlage 2
Die Verformungsfähigkeit bei temperaturbedingter Zwängungsbeanspruchung ist zu überprüfen	Siehe Anlage 2
Haltbarkeit	Siehe Anlage 5-13, Werkstoff des Befestigers
3.2 Sicherheit im Brandfall (BWR2)	
Brandverhalten	Die Schrauben sind aus Stahl der **Euroklasse A1** gemäß EN 13501-1 und der Delegierten Verordnung 2016/364 der Kommission hergestellt.

3.8 Verifizierungsmethoden

Die Bewertung der Leistung der Befestigungsschrauben für Metallbauteile und -bleche in Bezug auf die geltenden BWR wurde gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument (EAD) Nr. EAD 330046-01-0602, Befestigungsschrauben für Metallbauteile und -bleche, durchgeführt.

3.9 Allgemeine Aspekte im Zusammenhang mit der Leistung des Produkts

Die Europäische Technische Bewertung wird für das Produkt auf der Grundlage vereinbarter Daten/Informationen ausgestellt, die bei ETA-Danmark hinterlegt sind und das bewertete und beurteilte Produkt identifizieren. Änderungen am Produkt oder am Produktionsprozess, die dazu führen könnten, dass diese hinterlegten Daten/Informationen nicht mehr korrekt sind, sollten ETA-Danmark vor Einführung der Änderungen mitgeteilt werden. ETA-Danmark entscheidet, ob solche Änderungen die ETA und damit die Gültigkeit der CE-Kennzeichnung auf der Grundlage der ETA beeinflussen und ob in diesem Fall eine weitere Bewertung oder Änderungen der ETA erforderlich sind.

4 Das angewandte System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (Im Folgenden AVCP genannt) unter Bezugnahme auf seine Rechtsgrundlage

4.1 AVCP System

Gemäß der Entscheidung 1998/214/EG der Europäischen Kommission 1, geändert durch 2001/596/EG, ist das System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (siehe Anhang V der Verordnung (EU) Nr. 305/2011): **2+**.

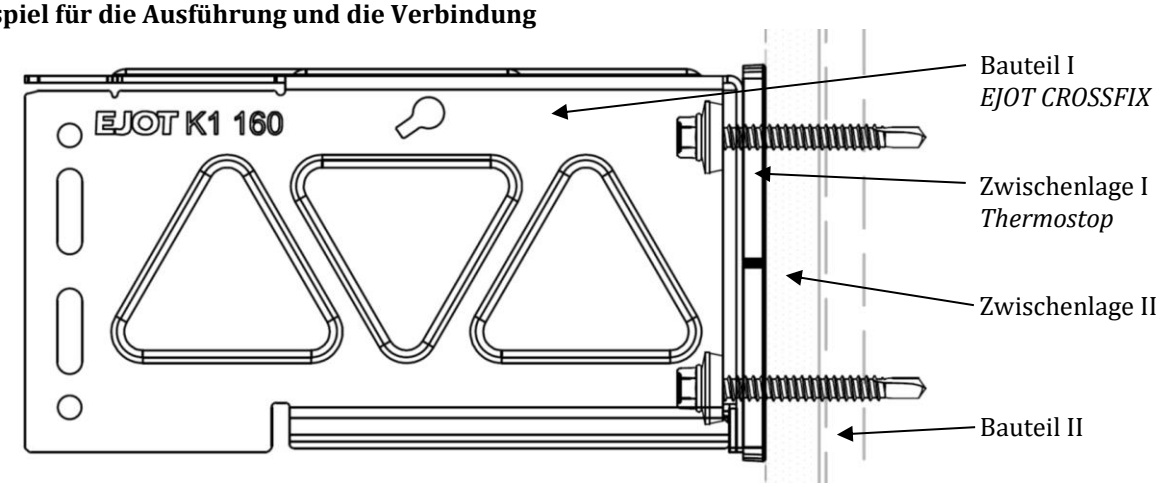
5 Technische Einzelheiten, die für die Implementierung des AVCP-Systems erforderlich sind, wie im geltenden EAD vorgesehen

Die für die Umsetzung des AVCP-Systems erforderlichen technischen Einzelheiten sind in dem Kontrollplan festgelegt, der vor der CE-Kennzeichnung bei ETA-Danmark hinterlegt wird.

Ausgestellt in Kopenhagen am 2025-05-16

Thomas Bruun
Geschäftsführer, ETA-Danmark

Beispiel für die Ausführung und die Verbindung



Werkstoffe und Abmessungen

Bemessungsrelevante Werkstoffe und Abmessungen sind in den Anhängen zu den Befestigungsschrauben angegeben:

Schraube	Werkstoff der Befestigungsschraube
Dichtscheibe	Werkstoff der Dichtscheibe
Bauteil I	EJOT CROSSFIX Edelstahl Wandhalter
Bauteil II	Werkstoff der Unterkonstruktion

$t_{N,II}$	Dicke des Bauteil I aus Metall
t_1	Dicke des Bauteil I aus Holz oder Holzwerkstoff
t_{zw1}	Dicke der Zwischenlage I, dem Polyamid Thermostop (5 mm)
t_{zw2}	Dicke der Zwischenlage II, den Gips- und Kalziumsilikatplatten
d_{pd}	Vorbohrdurchmesser des Bauteil II
l_{ef}	Effektive Einschraublänge im Bauteil II aus Bauholz und OSB (ohne Bohrspitze)
l_b	Länge der Bohrspitze
d_{ef}	Wirksamer Durchmesser der Schraube

Die Dicke $t_{N,II}$ entspricht der effektiven Einschraublänge der Befestigungsschraube im Bauteil II, wenn die effektive Einschraublänge nicht die gesamte Bauteildicke abdeckt.

Bauteil I

Bei dem zu befestigenden Bauteil handelt es sich um EJOT CROSSFIX, eine Edelstahl Wandhalter zur Befestigung von Tragkonstruktionen für hinterlüftete Außenwandbekleidungen nach ETA-21/0756. Das Bauteil hat vorgestanzte Löcher und enthält eine Zwischenlage aus Polyamid namens Thermostop, deren Hülsen in den vorgestanzten Löchern liegen. Es gehört zum Wandhalter und war Bestandteil der Prüfung.

Zwischenlage

Es können beispielsweise Gips-, Zement- und Kalziumsilikatplatten (eventuell faserverstärkt, siehe Tabelle 2) als Zwischenlage in einschichtigen Platten ($t_{zw2} \leq 15$ mm) oder mehrlagig ($t_{zw2} \leq 45$ mm) verwendet werden. Plattenstärken der Zwischenschicht, die größer als $t_{zw2} = 45$ mm sind, sind nicht abgedeckt.

Bauteil II

Die Befestigung erfolgt an metallischen Tragstrukturen

- Stahl S235 bis S275 gemäß EN 10025-1
- S280GD bis S450GD gemäß EN 10346
- HX300LAD bis HX460LAD gemäß EN 10346

Oder auf Vollholz oder Holzwerkstoffplatten, zum Beispiel

- Konstruktionsvollholz C24 ($\rho_k \geq 350$ kg/m³)
- Brettschichtholz GL24c/h ($\rho_k \geq 365$ kg/m³)
- Brettschichtholz GL70 ($\rho_k \geq 680$ kg/m³)
- Furnierschichtholz LVL ($\rho_k \geq 410$ kg/m³)

Leistungsmerkmale

Die bemessungssrelevanten Leistungsmerkmale einer Verbindung sind in den Anhängen zu den Befestigungsschrauben angegeben.

$N_{R,k}$	Charakteristischer Wert der Zugkrafttragfähigkeit
$V_{R,k}$	Charakteristischer Wert der Querkrafttragfähigkeit

In einigen Fällen werden komponentenspezifische Leistungsmerkmale für eine einzelne Berechnung in den bemessungsrelevanten Leistungsmerkmalen einer Verbindung angegeben:

$N_{R,II,k}$	Charakteristischer Wert der Auszugtragfähigkeit für Bauteil II
$V_{R,II,k}$	Charakteristischer Wert der Lochleibungstragfähigkeit für Bauteil II
$M_{y,Rk}$	Charakteristischer Wert des Fließmoments der Befestigungsschraube (Bauteil II aus Holz oder Holzwerkstoffplatten)
$f_{ax,k}$	Charakteristischer Wert des Ausziehparameters für Bauteil II aus Holz oder Holzwerkstoffplatten
$f_{h,k}$	Charakteristischer Wert der Lochleibungsfestigkeit für Bauteil II aus Holz oder Holzwerkstoffplatten
$f_{h,zw2,k}$	Charakteristischer Wert der Lochleibungsfestigkeit für Zwischenlage II (Gips-, Zement- und Kalziumsilikatplatten)
k_{mod}	Modifikationsbeiwert für Lasteinwirkungsdauer und Feuchtegehalt

Bemessungswerte
Die Bemessungswerte der Zug- und Quertragfähigkeit einer Verbindung sind wie folgt zu ermitteln:

$N_{R,d}$	Bemessungswert des Zugkrafttragfähigkeit
$V_{R,d}$	Bemessungswert des Querkrafttragfähigkeit
γ_M	Teilsicherheitsbeiwert

Der empfohlene Teilsicherheitsbeiwert für metallische Tragwerke γ_M beträgt 1,33, sofern in nationalen Vorschriften oder nationalen Anhängen zu Eurocode 3 kein Teilsicherheitsbeiwert angegeben ist.

Besondere Bedingungen
Wenn die Bauteildicke $t_{N,II}$ zwischen zwei angegebenen Bauteildicken liegt, kann der Wert durch lineare Interpolation berechnet werden.

Bei kombinierter Belastung durch Zug- und Querkräfte ist die folgende Wechselwirkungsgleichung zu berücksichtigen:

$$\frac{N_{E,d}}{N_{R,d}} + \frac{V_{E,d}}{V_{R,d}} \leq 1{,}0$$

$N_{E,d}$	Bemessungswert der einwirkenden Zugkräfte
$V_{E,d}$	Bemessungswert der einwirkenden Querkräfte

Einbaubedingungen
- Der Einbau erfolgt nach Herstellerangaben.
- Die vom Hersteller angegebene effektive Einschraublänge der Befestigungsschraube ist zu berücksichtigen.
- Die Befestigungsschrauben sind mit einem geeigneten Bohrschrauber (z.B. Akkubohrschrauber mit Tiefeneinstellung) zu verarbeiten.
- Die Verwendung von Schlagschraubern ist nicht zulässig.
- Die Befestigungsschrauben müssen rechtwinklig zur Oberfläche des Bauteils angebracht werden.
- Die Zwischenlage kann, bzw. bei JZ-Schrauben muss, mit dem Nenndurchmesser (Gewindeaußendurchmesser) der Schraube vorgebohrt werden.

Bauteil II aus Holz oder Holzwerkstoffen

Beispiele für $N_{R,II,k}$ und $V_{R,II,k}$ sind in der Anlage der Befestigungsschraube angegeben.
Die charakteristischen Werte der Zug- und Querkrafttragfähigkeit für andere k_{mod} oder ρ_k als im Anhang der Befestigungsschraube angegeben, können wie folgt ermittelt werden:

$$N_{R,k} = N_{R,II,k} * k_{mod} \qquad V_{R,k} = V_{R,II,k} * k_{mod}$$

Der Widerstand des Bauteil I ist nicht maßgebend.

$N_{R,II,k}$ ist im Anhang der Befestigungsschraube angegeben oder kann nach EN 1995-1-1:2010-12 + A1:2013, Gleichung (8.40a), berechnet werden, wobei $f_{ax,k}$ dem Anhang der jeweiligen Befestigungsschraube entspricht.

$V_{R,II,k}$ ist im Anhang der Befestigungsschraube angegeben oder kann nach EN 1995-1-1:2010-12 + A1:2013, Gleichung (8.9) und Gleichung (8.10), mit $M_{y,Rk}$ nach dem Anhang der jeweiligen Befestigungsschraube und $f_{h,k}$ nach EN 1995-1-1:2012 + A1:2013, Gleichung (8.15) und Gleichung (8.16) berechnet werden.

Lochleibungsfestigkeit im Bauteil II

Die Gleichungen zur Ermittlung der charakteristischen Werte der Tragfähigkeit sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Die selbstbohrenden Schrauben in dieser Zulassung können aufgrund ihrer Bohrspitze als vorgebohrt angesehen werden.

Werkstoff	**Gleichung**	**Verweis**
Vollholz	$f_{h,k} = 0{,}082 * (1 - 0{,}01 * d_{ef}) * \rho_k$	EN 1995-1-1:2010-12, eq. (8.16)
Brettschichtholz und Leimholz	$f_{h,k} = 0{,}082 * (1 - 0{,}01 * d_{ef}) * \rho_k$	EN 1995-1-1:2010-12, eq. (8.16)
Bretter auslangen, flachen, ausgerichteten Spänen (OSB)	$f_{h,k} = 50 * d_{ef}^{-0,6} * t^{0,2}$	-
Massivholzplatten	$f_{h,k} = 0{,}082 * (1 - 0{,}01 * d_{ef}) * \rho_k$	EN 1995-1-1:2010-12, eq. (8.16)

Tabelle 1: Charakteristische Werte des Lochwiderstandes für vorgebohrte Schrauben

Lochleibungsfestigkeit der Zwischenlagen

Die Gleichungen zur Bestimmung der charakteristischen Lochleibungsfestigkeit der Zwischenlage sind in Tabelle 2 und 3 zusammengestellt; sie gelten unter der Annahme, dass die Achse des Befestigungselements senkrecht zur Plattenebene steht. Bei der Verwendung von selbstbohrenden Schrauben kann davon ausgegangen werden, dass die Zwischenlage vorgebohrt ist.

Werkstoff	**Gleichung**	**Verweis**
Gipskartonplatten nach DIN 18180	$f_{h,zw} = 3{,}9 * d_{ef}^{-0,6} * t^{0,7}$	-
Faserverstärkte Gipskartonplatten	$f_{h,zw} = 7{,}0 * d_{ef}^{-0,7} * t^{0,9}$	ETA-03/0050
Zementgebundene Spanplatten nach EN 634-2 und DIN EN 13986	$f_{h,zw} = (75 + 1{,}9 * d) * d^{-0,5} + \frac{d}{10}$	-
FERMACELL Powerpanel HD	$f_{h,zw} = 37 * d^{-0,5}$	ETA-13/0609
OSB/3 gemäß EN 300	$f_{h,zw} = 50 * d^{-0,6} * t^{0,2}$	EN 300

Tabelle 2: Charakteristische Werte für die Lochleibungsfestigkeit der Zwischenlage

Tragfähigkeit für eine Verbindung zwischen der (unverschieblichen) dünnen Zwischenlage und dem Bauteil II aus Holz oder Holzwerkstoffen

Bestimmung der Lochleibungsfestigkeit im Bauteil II sowie in den Zwischenschichten und Ausbildung eines Fließgelenks zwischen Wandhalter und Zwischenschicht (γ_M = 1.2)

$$\delta_1 = \frac{f_{h,zw1}}{f_{h,k}} \qquad \delta_2 = \frac{f_{h,zw2}}{f_{h,k}}$$

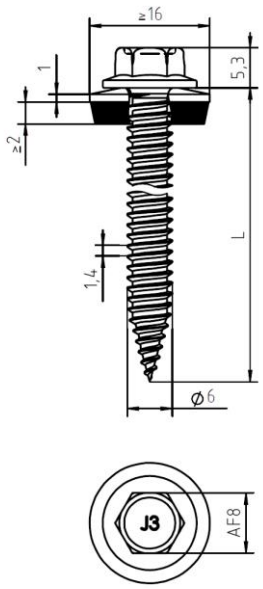
$$V_{R,II,k} = \min \begin{cases} a) \quad f_{h,k} * b_1 * d + f_{h,zw2,k} * t_{zw2} * d \\ b_1 = 2\left(\sqrt{\left(t_{zw1} + t_{zw2} + \frac{t_1}{2}\right)^2 - \delta_1 * t_{zw2}\left(t_{zw1} + \frac{t_{zw2}}{2}\right) + \delta_1 * \frac{t_{zw1}^2}{4} + \frac{t_1^2}{4}} - \left(t_{zw1} + t_{zw2} + \frac{t_1}{2}\right)\right) \\ b) \quad \left(f_{h,k} * b_1 * d + f_{h,zw2,k} * t_{zw2} * d\right) * 1{,}15 + 0{,}25 * F_{ax,\alpha,Rk} \\ b_1 = \sqrt{(t_{zw1} + t_{zw2})^2 - \delta_2 * (2 * t_{zw1} * t_{zw2} + t_{zw2}^2) + \delta_1 * \frac{t_{zw1}^2}{2} + \frac{2 * M_{y,Rk}}{f_{h,k} * d}} - (t_{zw1} + t_{zw2}) \end{cases}$$

Diese Gleichungen gelten nur für positive Werte von b_1. Wenn b_1 negativ ist, wird die Verbindung zu einer Verbindung mit einer verschieblichen Zwischenlage und muss gemäß den nachstehenden Gleichungen für dicke verschiebliche Zwischenlagen ausgelegt werden.

Tragfähigkeit bei verschieblichen (dicken) Zwischenlage und Bauteil II aus Holz oder Holzwerkstoffen

Wenn die Zwischenlage eine bestimmte Dicke hat, ist die Lochleibungsfestigkeit der Zwischenlage größer als die Lochleibungsfestigkeit des Bauteil II. Dann kann man davon ausgehen, dass die Lochleibungsfestigkeit der Verbindung gleich dem einer Verbindung ohne Zwischenlage ist.
In diesem Fall kann sie nachfolgender Gleichung bemessen werden aus DIN EN 1995-1-1:2010-12 (8.9).

$$V_{R,II,k} = \min \begin{cases} 0{,}4 * f_{h,k} * t_1 * d \\ 1{,}15 * \sqrt{2 M_{y,Rk} * f_{h,k} * d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{cases}$$



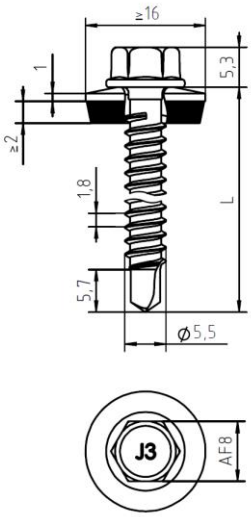
Werkstoff:

Schraube:	JF3 Edelstahl (A2) - EN ISO 3506 JF6 Edelstahl (A4) - EN ISO 3506 (Kopf Varianten FR oder LT möglich)
Washer:	Edelstahl (A2/A4) - EN ISO 3506 Mit vulkanisierter EPDM-Dichtung
Bauteil I:	Wandhalter inkl. 5,0mm PA Thermostop Edelstahl (A2/A4) - EN 10088-2
Bauteil II:	S280GD bis S350GD gemäß EN 10346

Tabelle 1.1: Einlagige Unterkonstruktion aus S235 oder S280GD bis S350GD

$t_{N,II}$ [mm]		0,60	0,63	0,70	0,75	0,88	1,00	-	-	-	-	-	-
S280GD	$N_{R,k,II}$ [1] [kN]	1,14	1,24	1,47	1,64	1,95	2,23	-	-	-	-	-	-
S280GD	$V_{R,k,II}$ [kN] mit 5,0mm Polyamid Thermostop, ohne zusätzliche Zwischenlage	1,77	1,83	1,96	2,05	2,28	2,49	-	-	-	-	-	-
S280GD	$V_{R,k,II}$ [kN] mit 5,0mm Polyamid Thermostop und zusätzlicher Zwischenlage ≤ 1 x 15 mm	0,92	0,95	1,01	1,06	1,13	1,20	-	-	-	-	-	-

[1] Für $t_{N,II}$ von S320GD oder S350GD, können die Werte um 8.3% erhöht w erden.



Werkstoff:

Schraube:	JT3 Edelstahl (A2) - EN ISO 3506 JT6 Edelstahl (A4) - EN ISO 3506 (Kopf Variante FR möglich)
Dichtscheibe:	Edelstahl (A2/A4) - EN ISO 3506 Mit vulkanisierter EPDM-Dichtung
Bauteil I:	Wandhalter inkl. 5,0mm PA Thermostop Edelstahl (A2/A4) - EN 10088-2
Bauteil II:	S235 bis S275 gemäß EN 10025-1 S280GD bis S450GD gemäß EN 10346 HX300LAD bis HX460LAD gemäß EN 10346

Tabelle 2.1: Einlagige Unterkonstruktion aus S235 bis S275, S280GD bis S450GD oder HX350LAD bis HX460LAD

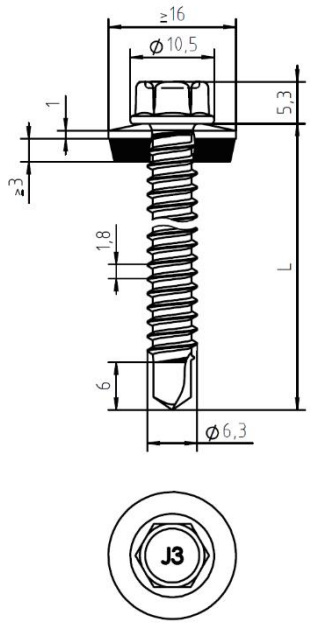
	$t_{N,II}$ [mm]	0,60	0,63	0,70	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,50	-	-	-
S280GD	$N_{R,k,II}$ [1] [kN]	0,53	0,56	0,66	0,79	1,06	1,40	1,71	1,99	2,59	-	-	-
	$V_{R,k,II}$ [kN] mit 5,0mm Polyamid Thermostop, ohne zusätzliche Zwischenlage	1,10	1,24	1,58	1,82	1,90	1,97	2,34	2,68	3,18	-	-	-
	mit 5,0mm Polyamid Thermostop und zusätzlicher Zwischenlage ≤ 1 x 15 mm	0,57	0,59	0,65	0,69	0,79	0,88	1,65	2,37	2,77	-	-	-
	mit 5,0mm Polyamid Thermostop und zusätzlicher Zwischenlage ≤ 2 x 15 mm	0,57	0,59	0,65	0,68	0,74	0,79	1,45	2,07	2,31	-	-	-
	mit 5,0mm Polyamid Thermostop und zusätzlicher Zwischenlage ≤ 3 x 15 mm	0,57	0,59	0,64	0,67	0,68	0,69	1,25	1,76	1,84	-	-	-

[1] Für $t_{N,II}$ von S320GD bis S450GD beziehungsweise HX340LAD bis HX460LAD, können die Werte um 8.3% erhöht werden.

Tabelle 2.2: Zweilagigie Unterkonstruktion aus S235 bis S275, S280GD bis S450GD oder HX350LAD bis HX460LAD

	$t_{N,II}$ [mm]	2 x 0,60	2 x 0,63	2 x 0,70	2 x 0,75	2 x 0,88	2 x 1,00	-	-	-
S280GD	$N_{R,k,II}$ [1] [kN]	-	1,01	1,46	1,78	2,31	2,84	-	-	-
	$V_{R,k,II}$ [kN] mit 5,0mm Polyamid Thermostop, ohne zusätzliche Zwischenlage	2,44	2,52	2,71	2,84	3,21	3,56	-	-	-
	mit 5,0mm Polyamid Thermostop und zusätzlicher Zwischenlage ≤ 1 x 15 mm	1,67	1,76	1,96	2,11	2,57	3,00	-	-	-
	mit 5,0mm Polyamid Thermostop und zusätzlicher Zwischenlage ≤ 2 x 15 mm	1,67	1,76	1,96	2,11	2,34	2,55	-	-	-
	mit 5,0mm Polyamid Thermostop und zusätzlicher Zwischenlage ≤ 3 x 15 mm	1,67	1,76	1,96	2,10	2,10	2,10	-	-	-

[1] Für $t_{N,II}$ von S320GD bis S450GD beziehungsweise HX340LAD bis HX460LAD, können die Werte um 8.3% erhöht werden.

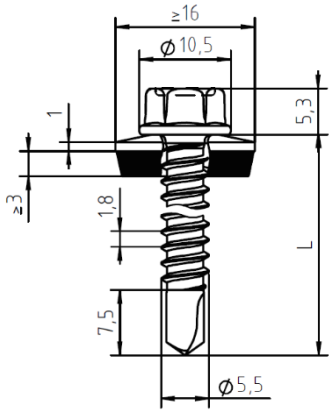


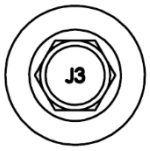
Werkstoff:

Schraube:	JT3 Edelstahl (A2) - EN ISO 3506 JT6 Edelstahl (A4) - EN ISO 3506 (Kopf Variante FR möglich)
Dichtscheibe:	Edelstahl (A2/A4) - EN ISO 3506 Mit vulkanisierter EPDM-Dichtung
Bauteil I:	Wandhalter inkl. 5,0mm PA Thermostop Edelstahl (A2/A4) - EN 10088-2
Bauteil II:	S235 bis S275 gemäß EN 10025-1 S280GD bis S420GD gemäß EN 10346 HX350LAD bis HX420LAD gemäß EN 10346

Tabelle 3.1: Einlagige Unterkonstruktion aus S235 bis S275, S280GD bis S420GD oder HX350LAD bis HX420LAD

$t_{N,II}$ [mm]		1,20	1,25	1,50	2,00	3,00	-	-	-	-	-	-	-
S280GD	$N_{R,k,II}$ [kN]	1,94	2,00	2,70	3,60	6,00	-	-	-	-	-	-	-
	$V_{R,k,II}$ [kN]	mit 5,0mm Polyamid Thermostop, ohne zusätzliche Zwischenlage											
		2,88	2,98	3,33	4,04	8,00	-	-	-	-	-	-	-
		mit 5,0mm Polyamid Thermostop und zusätzlicher Zwischenlage ≤ 1 x 15 mm											
		2,06	2,13	2,36	2,81	6,16	-	-	-	-	-	-	-
		mit 5,0mm Polyamid Thermostop und zusätzlicher Zwischenlage ≤ 2 x 15 mm											
		1,79	1,85	2,09	2,56	5,27	-	-	-	-	-	-	-
		mit 5,0mm Polyamid Thermostop und zusätzlicher Zwischenlage ≤ 3 x 15 mm											
		1,51	1,56	1,81	2,31	4,37	-	-	-	-	-	-	-



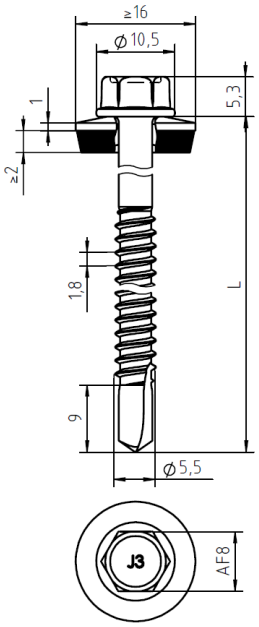


Werkstoff:

Schraube:	JT3 Edelstahl (A2) - EN ISO 3506 JT6 Edelstahl (A4) - EN ISO 3506 (Kopf Variante FR möglich)
Dichtscheibe:	Edelstahl (A2/A4) - EN ISO 3506 Mit vulkanisierter EPDM-Dichtung
Bauteil I:	Wandhalter inkl. 5,0mm PA Thermostop Edelstahl (A2/A4) - EN 10088-2
Bauteil II:	S235 bis S355 gemäß EN 10025-1 S280GD bis S350GD gemäß EN 10346 HX300LAD bis HX380LAD gemäß EN 10346

Tabelle 4.1: Einlagige Unterkonstruktion aus S235 bis S355, S280GD bis S350GD oder HX300LAD bis HX380LAD

	$t_{N,II}$ [mm]	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	-	-	-	-	-	-
S280GD	$N_{R,k,II}$ [kN]	2,00	2,90	3,90	3,90	-	-	-	-	-	-	-	-
	$V_{R,k,II}$ [kN]	mit 5,0mm Polyamid Thermostop, ohne zusätzliche Zwischenlage											
		3,02	3,26	5,74	8,21	-	-	-	-	-	-	-	-
		mit 5,0mm Polyamid Thermostop und zusätzlicher Zwischenlage ≤ 1 x 15 mm											
		2,24	3,07	4,43	5,79	-	-	-	-	-	-	-	-
		mit 5,0mm Polyamid Thermostop und zusätzlicher Zwischenlage ≤ 2 x 15 mm											
		2,06	2,48	4,14	5,79	-	-	-	-	-	-	-	-
		mit 5,0mm Polyamid Thermostop und zusätzlicher Zwischenlage ≤ 3 x 15 mm											
		1,87	1,88	3,84	5,79	-	-	-	-	-	-	-	-

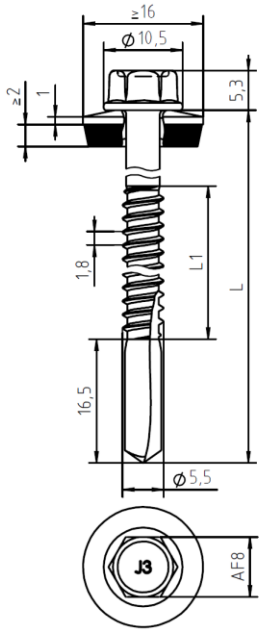


Werkstoff:

Schraube:	JT3 Edelstahl (A2) - EN ISO 3506 JT6 Edelstahl (A4) - EN ISO 3506 (Kopf Variante FR möglich)
Dichtscheibe:	Edelstahl (A2/A4) - EN ISO 3506 Mit vulkanisierter EPDM-Dichtung
Bauteil I:	Wandhalter inkl. 5,0mm PA Thermostop Edelstahl (A2/A4) - EN 10088-2
Bauteil II:	S235 bis S355 gemäß EN 10025-1 S280GD bis S350GD gemäß EN 10346 HX300LAD bis HX460LAD gemäß EN 10346

Tabelle 5.1: Einlagige Unterkonstruktion aus S235 bis S355, S280GD bis S350GD oder HX300LAD bis HX460LAD

	$t_{N,II}$ [mm]	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00						
S280GD	$N_{R,k,II}$ [kN]	1,90	2,60	4,23	5,01	7,04	8,28						
	$V_{R,k,II}$ [kN]	mit 5,0mm Polyamid Thermostop, ohne zusätzliche Zwischenlage											
		3,02	3,26	5,74	8,21	-	-						
		mit 5,0mm Polyamid Thermostop und zusätzlicher Zwischenlage ≤ 1 x 15 mm											
		2,24	3,07	4,43	5,79	-	-						
		mit 5,0mm Polyamid Thermostop und zusätzlicher Zwischenlage ≤ 2 x 15 mm											
		2,06	2,48	4,14	5,79	-	-						
		mit 5,0mm Polyamid Thermostop und zusätzlicher Zwischenlage ≤ 3 x 15 mm											
		1,87	1,88	3,84	5,79	-	-						



Werkstof:

Schraube: JT3 Edelstahl (A2) - EN ISO 3506
JT6 Edelstahl (A4) - EN ISO 3506
(Kopf Variante FR möglich)

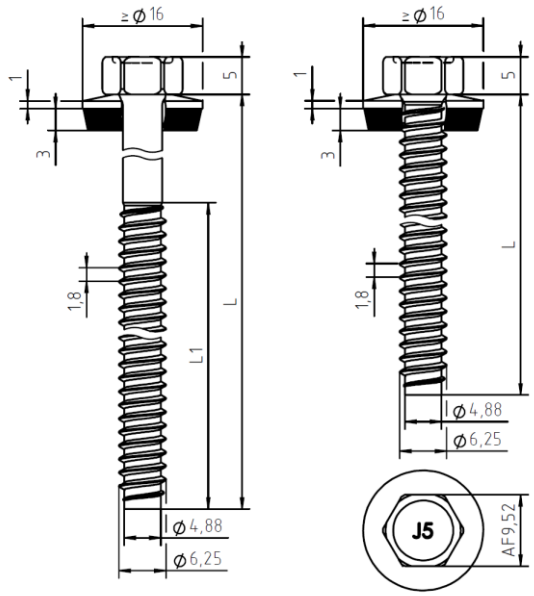
Washer: Edelstahl (A2/A4) - EN ISO 3506
Mit vulkanisierter EPDM-Dichtung

Bauteil I: Wandhalter inkl. 5,0mm PA Thermostop
Stainless steel (A2/A4) - EN 10088-2

Bauteil II: S235 bis S355 gemäß EN 10025-1
S280GD bis S350GD gemäß EN 10346
HX300LAD bis HX460LAD gemäß
EN 10346

Tabelle 6.1: Einlagige Unterkonstruktion aus S235 bis S355, S280GD bis S350GD oder HX300LAD bis HX460LAD

$t_{N,II}$ [mm]		4,00	5,00	≥ 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S280GD	$N_{R,k,II}$ [1] [kN]	4,70	6,90	8,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$V_{R,k,II}$ [kN]	mit 5,0mm Polyamid Thermostop, ohne zusätzliche Zwischenlage											
		13,05	13,13	13,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		mit 5,0mm Polyamid Thermostop und zusätzlicher Zwischenlage ≤ 1 x 15 mm											
		10,39	11,83	13,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		mit 5,0mm Polyamid Thermostop und zusätzlicher Zwischenlage ≤ 2 x 15 mm											
		7,60	9,16	10,71	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		mit 5,0mm Polyamid Thermostop und zusätzlicher Zwischenlage ≤ 3 x 15 mm											
		4,81	6,48	8,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-



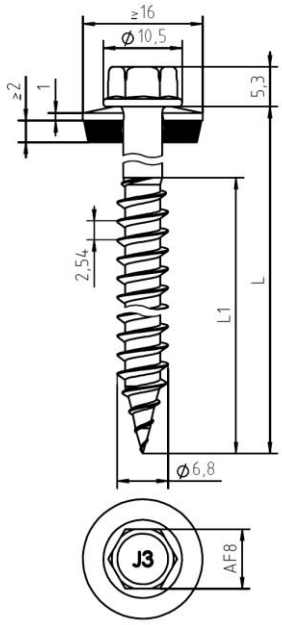
Werkstoff:

Screw:	JZ1 Edelstahl (A8) - EN ISO 3506 JZ3 Edelstahl (A2) - EN ISO 3506 JZ5 Edelstahl (A2) - EN ISO 3506
Dichtscheibe:	Edelstahl (A2/A4) - EN ISO 3506 Mit vulkanisierter EPDM-Dichtung
Bauteil I:	Wandhalter inkl. 5,0mm PA Thermostop Edelstahl (A2/A4) - EN 10088-2
Bauteil II:	S235 bis S355 gemäß EN 10025-1 S280GD bis S450GD gemäß EN 10346 und HX300LAD bis HX460LAD gemäß EN 10346

Tabelle 5.1: Einlagige Unterkonstruktion aus S235 bis S355, S280GD bis S450GD oder HX350LAD bis HX460LAD

$t_{N,II}$ [mm]		1,25	1,50	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	≥ 10,00	-	-	-
d_{pd} [mm]		Ø 5,0		Ø 5,3				Ø 5,5	Ø 5,7	Ø 5,8	-	-	-
S280GD	$N_{R,k,II}$ [1] [kN]	2,00	2,70	3,60	6,00	8,80	11,60	13,40	13,40	13,40	-	-	-
	mit 5,0mm Polyamid Thermostop, ohne zusätzliche Zwischenlage												
	$V_{R,k,II}$ [1] [kN]	2,98	3,33	4,04	8,00	11,35	14,70	18,05	18,05	18,05	-	-	-
	mit 5,0mm Polyamid Thermostop und zusätzlicher Zwischenlage ≤ 1 x 15 mm												
		2,13	2,36	2,81	6,16	9,40	12,63	15,87	15,87	15,87	-	-	-
	mit 5,0mm Polyamid Thermostop und zusätzlicher Zwischenlage ≤ 2 x 15 mm												
		1,85	2,09	2,56	5,27	7,18	9,09	11,00	11,00	11,00	-	-	-
	mit 5,0mm Polyamid Thermostop und zusätzlicher Zwischenlage ≤ 3 x 15 mm												
		1,56	1,81	2,31	4,37	4,96	5,54	6,13	6,13	6,13	-	-	-

[1] S275 bis S355, S390GD bis S450GD und HX340LAD bis HX460LAD nur mit JZ5-6,3xL.



Werkstoff:

Schraube:	JF3 Edelstahl (A2) - EN ISO 3506 JF6 Edelstahl (A4) - EN ISO 3506 (Kopf Variante FR möglich)
Dichtscheibe:	Edelstahl (A2/A4) - EN ISO 3506 Mit vulkanisierter EPDM-Dichtung
Bauteil I:	Wandhalter inkl. 5,0mm PA Thermostop Edelstahl (A2/A4) - EN 10088-2
Bauteil II:	Vollholz C24 ($\rho_k \geq 350$ kg/m³) Brettschichtholz GL24c/h ($\rho_k \geq 365$ kg/m³)

Tabelle 6.1: Unterkonstruktions aus Holz und Holzwerkstoffen

Die Tragfähigkeiten für Verbindungen mit Zwischenlagen oder anderen ρ_k und l_{ef} können nach den Gleichungen in Anhang 3 und 4 berechnet werden. Diese Tragfähigkeiten wurden beispielhaft mit den folgenden Parametern berechnet:

Bauteil II - Vollholz ≥ C24 oder Brettschichtholz GL24c/h

C24 $\rho_k \geq 350$ kg/m³ / GL24 ρk ≥ 365 kg/m³, $k_{mod,II} = 0,9$

Zwischenlage I (Thermostopp)

$\rho_k \geq 954$ kg/m³, $k_{mod,z} = 0,7$

Zwischenlage II (Gipsplatte, EN 520)

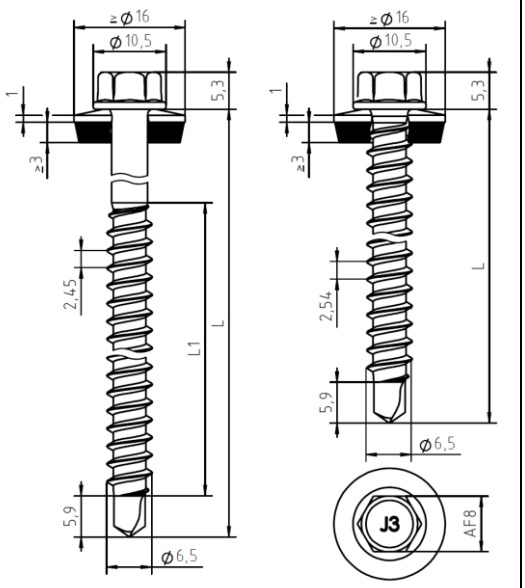
$\rho_k \geq 954$ kg/m³, $k_{mod,z} = 0,6$

Eigenschaften des Befestigungselements			
$M_{y,Rk}$ 10.774 Nmm	$f_{ax,k}$ 12,2 N/mm² bei $l_{ef} \geq 27$ mm	Bohrspitzenlänge $l_b = 9$ mm	$d_{ef} = 5,17$ mm

Befestigung mit 5,0mm Polyamid Thermostop, ohne zusätzliche Zwischenlage										
Schraubenlänge	**L** [mm]	40	60	80	100	120	140	160	180	200
Effektive Einschraubtiefe	l_{ef} [mm]	-	38	58	78	98	118	138	158	178
Vollholz ≥ C24 $\rho_k \geq 350$ kg/m³	$N_{R,k}$ [kN]	-	2,84	4,33	5,82	7,32	-	-	-	-
	$V_{R,k}$ [kN]	-	1,14	1,76	2,22	2,22	-	-	-	-

Verbindung mit 5,0mm Polyamid Thermostop und zusätzlicher dünner, unverschiebbarer Zwischenlage ≤ 15 mm										
Schraubenlänge	**L** [mm]	40	60	80	100	120	140	160	180	200
Effektive Einschraubtiefe	l_{ef} [mm]	-	-	43	63	83	103	123	143	163
Vollholz ≥ C24 $\rho_k \geq 350$ kg/m³	$N_{R,k}$ [kN]	-	-	3,21	4,70	6,20	7,69	-	-	-
	$V_{R,k}$ [kN]	-	-	1,34	1,74	1,74	1,74	-	-	-

Verbindung mit 5,0mm Polyamid Thermostop und zusätzlicher dicker verschieblicher Zwischenlage ≤ 30 mm										
Schraubenlänge	**L** [mm]	40	60	80	100	120	140	160	180	200
Effektive Einschraubtiefe	l_{ef} [mm]	-	-	28	48	68	88	108	128	148
Vollholz ≥ C24 $\rho_k \geq 350$ kg/m³	$N_{R,k}$ [kN]	-	-	2,09	3,58	5,08	6,57	-	-	-
	$V_{R,k}$ [kN]	-	-	1,11	1,90	2,69	3,18	-	-	-



Werkstoff:

Schraube: JT3 Edelstahl (A2) - EN ISO 3506
JT6 Edelstahl (A4) - EN ISO 3506
(Kopf Variante FR möglich)

Dichtscheibe: Edelstahl (A2/A4) - EN ISO 3506
Mit vulkanisierter EPDM-Dichtung

Bauteil I: Wandhalter inkl. 5,0mm PA Thermostop
Edelstahl (A2/A4) - EN 10088-2

Bauteil II: Vollholz C24 ($\rho_k \geq 350$ kg/m³)
Brettschichtholz GL24c/h ($\rho_k \geq 365$ kg/m³)

Tabelle 7.1: Unterkonstruktions aus Holz und Holzwerkstoffen

Die Tragfähigkeiten für Verbindungen mit Zwischenlagen oder anderen ρ_k und l_{ef} können nach den Gleichungen in Anhang 3 und 4 berechnet werden. Diese Tragfähigkeiten wurden beispielhaft mit den folgenden Parametern berechnet:

Bauteil II - Vollholz ≥ C24 oder Brettschichtholz GL24c/h

C24 $\rho_k \geq 350$ kg/m³ / GL24 $\rho_k \geq 365$ kg/m³, $k_{mod,II} = 0,9$

Zwischenlage I (Thermostopp)

$\rho_k \geq 954$ kg/m³, $k_{mod,z} = 0,7$

Zwischenlage II (Zementgebundene Spanplatte, 634-2)

$\rho_k \geq 1000$ kg/m³, $k_{mod,z} = 0,6$

Eigenschaften des Befestigungselements			
$M_{y,Rk}$ 9.742 Nmm	$f_{ax,k}$ 8.575 N/mm² bei $l_{ef} \geq 26$ mm	Bohrspitzenlänge $l_b = 6$ mm	$d_{ef} = 5,17$ mm

Befestigung mit 5,0mm Polyamid Thermostop, ohne zusätzliche Zwischenlage										
Schraubenlänge	**L** [mm]	40	50	65	80	100	120	-	-	-
Effektive Einschraubtiefe	l_{ef} [mm]	21	31	46	61	81	101	-	-	-
Vollholz ≥ C24 $\rho_k \geq 350$ kg/m³	$N_{R,k}$ [kN]	-	1,56	2,26	3,06	4,06	-	-	-	-
	$V_{R,k}$ [kN]	-	1,42	1,68	1,84	2,04	-	-	-	-

Verbindung mit 5,0mm Polyamid Thermostop und zusätzlicher dünner, unverschiebbarer Zwischenlage ≤ 15 mm										
Schraubenlänge	**L** [mm]	40	50	65	80	100	120	-	-	-
Effektive Einschraubtiefe	l_{ef} [mm]	-	16	31	46	66	86	-	-	-
Vollholz ≥ C24 $\rho_k \geq 350$ kg/m³	$N_{R,k}$ [kN]	-	-	1,56	2,31	3,31	-	-	-	-
	$V_{R,k}$ [kN]	-	-	1,95	2,48	2,74	-	-	-	-

Verbindung mit 5,0mm Polyamid Thermostop und zusätzlicher dicker verschieblicher Zwischenlage ≤ 30 mm										
Schraubenlänge	**L** [mm]	40	50	65	80	100	120	-	-	-
Effektive Einschraubtiefe	l_{ef} [mm]	-	-	16	31	51	71	-	-	-
Vollholz ≥ C24 $\rho_k \geq 350$ kg/m³	$N_{R,k}$ [kN]	-	-	-	1,56	2,56	3,56	-	-	-
	$V_{R,k}$ [kN]	-	-	-	1,95	2,55	2,80	-	-	-