

# STATISCHE BERECHNUNG

---

Projekt-Nr.:

120/23

Datum: 27.10.2025

06\_Statik\_Nachweis\_Kanalhalter\_20251027\_V1

## Nachweis: Schraubverbindung Kanalhalter

**Bauvorhaben:**

Kultur- und Bildungszentrum Klostergang

Klostergang 4

27404 Zeven

**Bauherr:**

Samtgemeinde Zeven

Am Markt 4

27404 Zeven

**Architekt:**

Westphal Architekten BDA

Herbststraße 79

28215 Bremen

**Aufsteller:**

B.Eng. M. Augustin

Büro Zeven



INGENIEURGESELLSCHAFT mbH & Co.KG  
BERATENDE INGENIEURE VBI FÜR BAUWESEN  
TRAGWERKSPLANUNG - BRANDSCHUTZ - BAUPHYSIK

**27356 Rotenburg (Wümme)**

Buhrfeindstraße 58

- Tel. 04261 - 9393 - 0
- Fax. 04261 - 9393 - 655
- E-Mail: [info@ktc-ingenieure.de](mailto:info@ktc-ingenieure.de)

**27404 Zeven**

Kastanienweg 20

- Tel. 04281 - 9374 - 0
- Fax. 04281 - 9374 - 14
- E-Mail: [ktc.zeven@ktc-ingenieure.de](mailto:ktc.zeven@ktc-ingenieure.de)

[www.ktc-ingenieure.de](http://www.ktc-ingenieure.de)

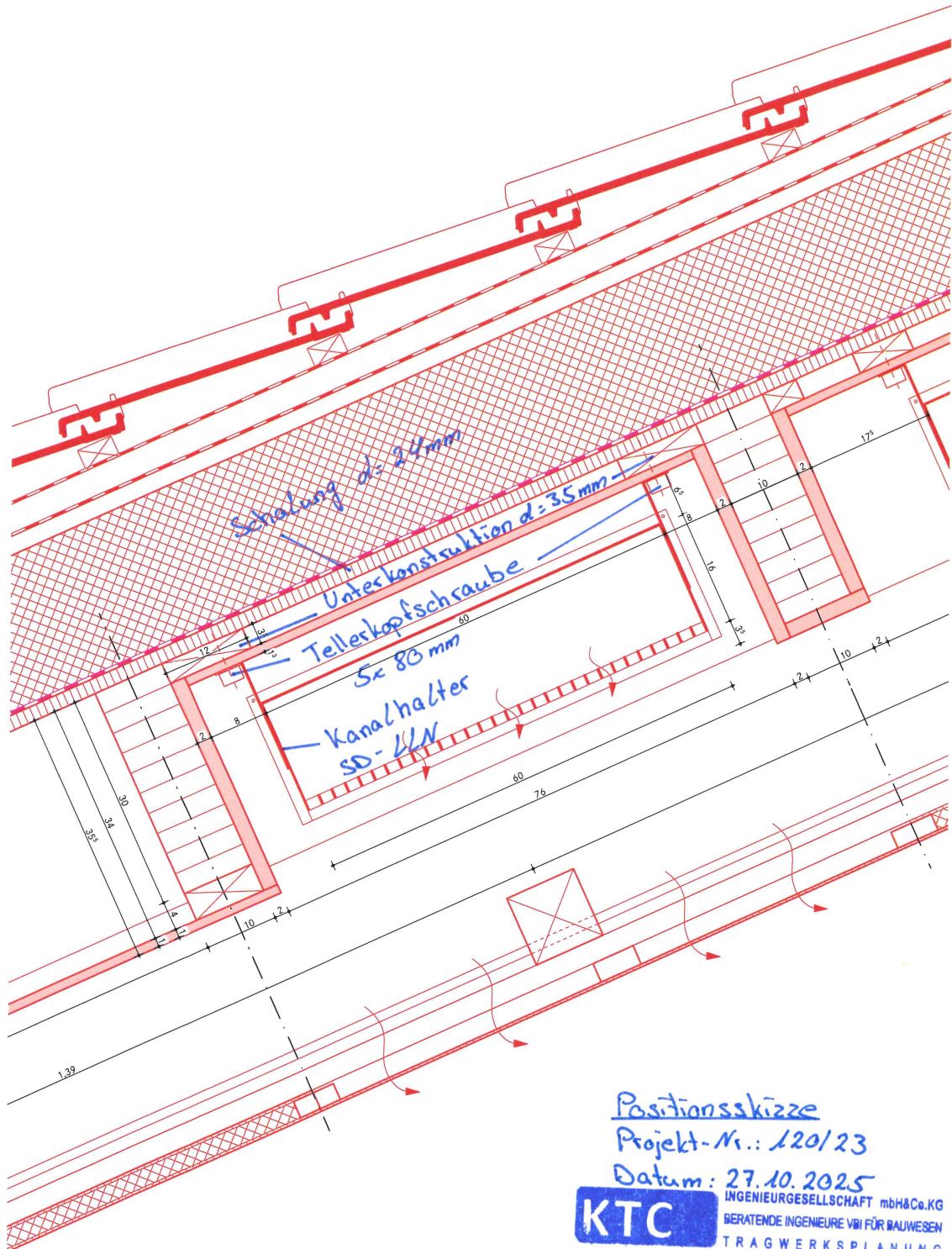
## Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
TB	Titelblatt	1
	Inhalt	2
VB	Vorbemerkung	3
PS	Positionsskizze	4
1	würth Tellerkopfschraube 5 x 80 mm	5
1-A	Nachweis Schraubverbindung	6
LS	letzte Seite	13

Pos. VB	Vorbemerkung
<u>Anmerkung</u>	In der nachfolgenden statischen Berechnung werden die erforderlichen Festigkeits- und Standsicherheitsnachweise für die Schraubverbindung der Kanalhalter erbracht.
<u>Konstruktion</u>	
Dach	Dachaufbau gem. Positionsskizze
<u>Baustoffe</u>	
Bauholz	Nadelholz C24
<u>Berechnungsgrundlagen</u>	Detailzeichnung M1:100 vom 09.10.2025 von Westphal Architekten BDA, Herbststraße 79, 28215 Bremen  DIN EN - Vorschriften Schneider Bautabellen Betonkalender EDV - Programme von mbAEC , Dlubal und Nemetschek
<u>Lastannahmen</u>	Eigengewicht, Wind und Schnee gemäß DIN EN 1991
<u>Bei Abweichungen von den Architektenplänen gelten die Positionspläne!</u>	

## Pos. PS

## Positionsskizze



## Positionsskizze

Projekt-Nr.: 120/23

Datum: 27.10.2025

**KTC**  
INGENIEURGESELLSCHAFT mbH & Co. KG  
BERATENDE INGENIEURE FÜR BAUWESEN  
TRAGWERKSPLANUNG

27404 Zeven

Kastanienweg 20  
Tel. 0 42 81 02 34

 Tel. 0 42 81-93 74-0  
 Fax 0 42 81-93 74-14

Fax 042 81-93 74-14  
E-mail: [kto.zeven@kto-ingenieurs.de](mailto:kto.zeven@kto-ingenieurs.de)

27356 Rotenburg/Wümme

Buhrfeindstr. 58

■ Tel. 0 42 61-93 93-0  
■ Fax 0 42 61-93 93-999

Fax 0 42 61-93 93.655  
E-mail: [Info@ktc-ingenieure.de](mailto:Info@ktc-ingenieure.de)

Fax 0 42 61-93 93 655  
E-mail: [info@kto-ingenieure.de](mailto:info@kto-ingenieure.de)

**Pos. 1 Würth Tellerkopfschraube 5 x 80 mm****Schnittgrößen**

$$g_{k,Lüftung} = 10 \text{ kg/m}$$

$$g_{k,Lüftung} = 5 \text{ kg/m je Halter}$$

$$N_{Ed} = 1.35 \cdot 5 \cdot 0.50 \cdot \cos(24) = 3.08 \text{ kg} = 0.0308 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 1.35 \cdot 5 \cdot 0.50 \cdot \sin(24) = 1.37 \text{ kg} = 0.0137 \text{ kN}$$

**Bemessung**

siehe folgende Seiten

**Anschluss**

---

**an Rauspund: 1 Würth Tellerkopfschraube 5 x 80 mm, Schraubabstand a = 50 cm o. glw.**

---

## Pos. 1-A

## Nachweis Schraubverbindung

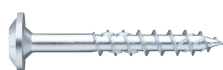
Bauprojektname:  
Bauherr:  
Adresse Bauprojekt:27. Oktober 2025  
MA  
Seite 1 von 7

## Eingabedaten

**Gewähltes Verbindungsmittel** 1 x ASSY® 4 WH Ø5 x 80/42 mm  
Teilgewinde | Scheibenkopf

Artikelnummer verzinkt, blau 0177 350 80 (VE 100 Stück)

Bewertungsnummer / Gültigkeit ETA-11/0190 | gültig ab 23.07.2018

**System**

Anschlussstyp Queranschluss

**Bauteil 1**

Ausrichtung horizontal

Material Stahl S235

Anordnung einseitig

Abmessungen Dicke = 12 mm | Höhe = 24 mm

**Bauteil 2**

Material Nadelholz / Vollholz

Holzsorte Fichte, Kiefer, Tanne

Festigkeitsklasse C24

Abmessungen Breite = 24 mm | Höhe = 120 mm

**Zwischenschicht**

Typ verschieblich

Material Gipsplatten (DIN 18180)

Abmessungen Dicke = 48 mm

**Lasteinwirkung**

Bemessungslast in Richtung z-Achse  $F_{v,z,d} = 0,01 \text{ kN}$  | Lasteinwirkungsdauer = mittel

Bemessungslast in Achsrichtung der Verbindungsmittel  $F_{ax,d} = 0,03 \text{ kN}$  | Lasteinwirkungsdauer = ständig

Nutzungsstufe Nutzungsstufe 1

**Verbindungsmittel**

Schrauben Bauteil 2 nicht vorgebohrt

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:  
Firma:  
Position:Mobiltelefon:  
E-Mail:  
Internet:

Würth Holzbaubemessung - Queranschluss - 1.0.15.68



Bauprojektname:

27. Oktober 2025

Bauherr:

MA

Adresse Bauprojekt:

Seite 2 von 7

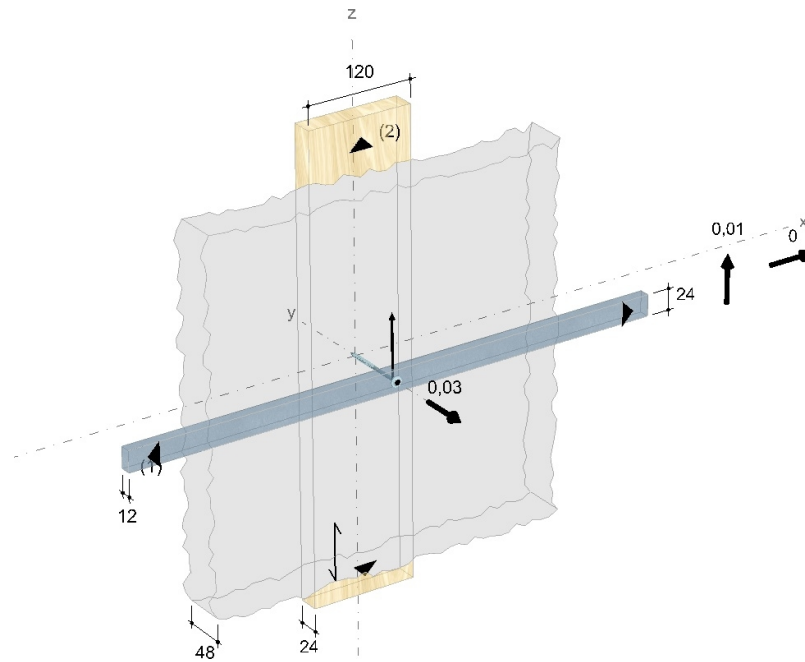
Verschraubung

gerade Einzelschrauben 90 ° | bündig Träger

Mehrfachbefestigung

Sicherheitsabstand

Schraubenspitze = 4 mm

**Geometrie und Belastung**

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Mobiltelefon:

Firma:

E-Mail:

Position:

Internet:

Würth Holzbaubemessung - Queranschluss - 1.0.15.68



Bauprojektname:

27. Oktober 2025

Bauherr:

MA

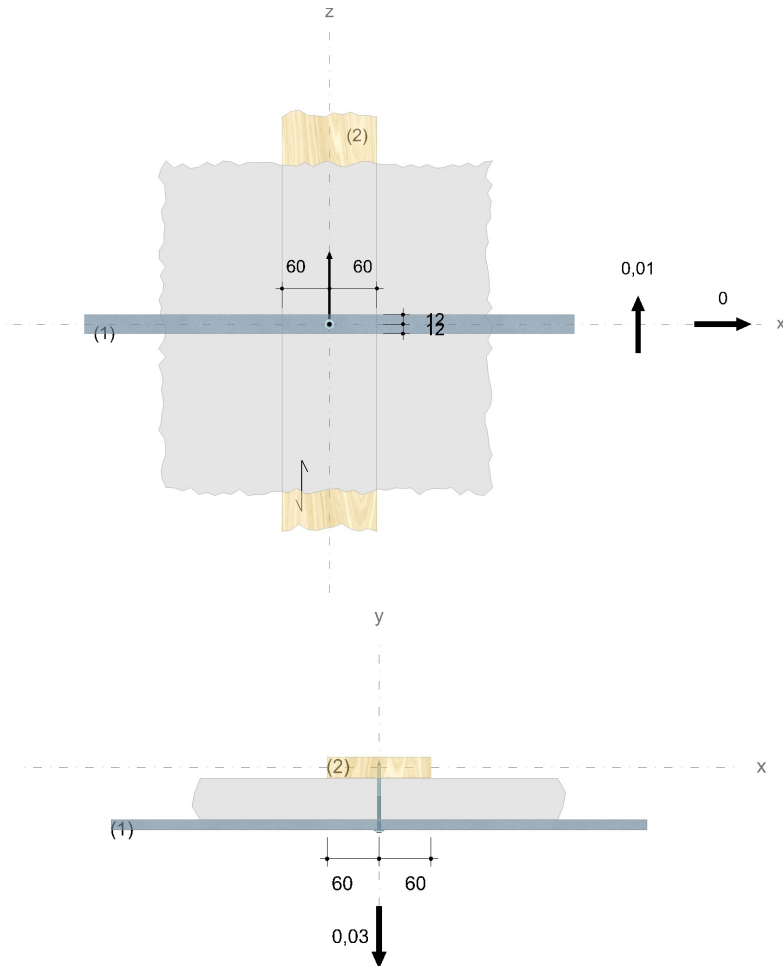
Adresse Bauprojekt:

Seite 3 von 7

## Montagedaten

Abstände - Bauteil 1 [mm]	Minimum	Maximum	vorhanden	
$e_1$	$1,2 \cdot d_0$	7	88	12
				EN 1993-1-8
Abstände - Bauteil 2 [mm]	Minimum		vorhanden	
$a_{4,c}$	$3 d$	15	60	
				ETA-11/0190

Die Minimalwerte können von den Mindestabständen nach EN 1995-1-1 Tabelle 8.2 aufgrund der Festlegungen der ETA-11/0190, der Bedingung DIN EN 1995-1-1 Abs. 8.3.1.2 (7) oder baukonstruktiver Randbedingungen abweichen.



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Mobiltelefon:

Firma:

E-Mail:

Position:

Internet:

Würth Holzbaubemessung - Queranschluss - 1.0.15.68



Bauprojektname:  
Bauherr:  
Adresse Bauprojekt:27. Oktober 2025  
MA  
Seite 4 von 7

## Nachweise

### Übersicht

#### Bemessungsvorschriften

EN 338 (2016-07) + EN 14080 (2013-09)  
EN 14374:2004 + EN 14374:2016 Draft  
EN 338 (2016-07) + EN 14081-1 (2016-06)  
EN 636 (2015-05) + EN 13968 (2015-05) + DIN 20000-1 (2017-05)  
EN 1990 (2010-12) + DIN EN 1990/NA (2010-12) + DIN EN 1990/NA/A1 (2012-08)  
EN 1991-1-1 (2010-12) + DIN EN 1991-1-1/NA (2010-12)  
EN 1993-1-1 (2010-12) + DIN EN 1993-1-1/NA (2010-12)  
EN 1993-1-8 (2010-12) + DIN EN 1993-1-8/NA (2010-12)  
EN 1995-1-1 (2010-12) + EN 1995-1-1/A2 (2014-07) + DIN EN 1995-1-1/NA (2013-08)  
ETA-11/0190 (2018-07-23)

#### Quellen

- [1] Blaß H.J. und Laskewitz B. (2003). Tragfähigkeit von Verbindungen mit stiftförmigen Verbindungsmitteln und Zwischenschichten. Bauen mit Holz.  
[2] Blaß H.J. und Sandhaas C. (2016). Ingenieurholzbau - Grundlagen der Bemessung. KIT Scientific Publishing, Karlsruhe.

### Zusammenfassung

#### Lastkombinationen

Bemessungslast in Richtung z-Achse  $F_{v,z,d} = 0,01 \text{ kN}$   
Bemessungslast in Achsrichtung der Verbindungsmittel  $F_{ax,d} = 0,03 \text{ kN}$

Nachweise	Ausnutzung
Verbindungsmittel	5,42 %

## Nachweise erfolgreich durchgeführt!

### Bemessungslasten

$$N_{d,S} = F_{ax,d} = 0,03 \text{ kN}$$

$$V_{x,d,S} = F_{v,x,d} = 0,00 \text{ kN}$$

$$V_{z,d,S} = F_{v,z,d} = 0,01 \text{ kN}$$

$$V_{d,S} = \sqrt{(V_{x,d,S})^2 + (V_{z,d,S})^2} = 0,01 \text{ kN}$$

### Beanspruchung in Richtung der Verbindungsmittelachse

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:  
Firma:  
Position:Mobiltelefon:  
E-Mail:  
Internet:

Würth Holzbaubemessung - Queranschluss - 1.0.15.68



Bauprojektname:

27. Oktober 2025

Bauherr:

MA

Adresse Bauprojekt:

Seite 5 von 7

**Herausziehen des Schraubengewindes aus Bauteil 2**

$$N_{d,S} = 0,03 \text{ kN}$$

$$k_{mod} = 0,60$$

EN 1995-1-1  
3.1.3 (1)

$$n = 1$$

$$n_{ef} = n^{0,9} = 1,00$$

EN 1995-1-1  
8.7.2 (8) (8.41)

$$\alpha = 90^\circ$$

ETA-11/0190

$$k_{ax} = 1,0$$

ETA-11/0190

$$f_{ax,k} = 12,00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

ETA-11/0190

$$d = 5,0 \text{ mm}$$

ETA-11/0190

$$l_{ef} = 20 \text{ mm}$$

$$k_\beta = 1,0$$

ETA-11/0190

$$\rho_k = 350 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

EN 338 5  
EN 14080 5.1.4.3  
(4)(5)  
ETA-11/0190

$$\rho_{k,ETA,max} = 590 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho_{k,ETA} = \min(\rho_k; \rho_{k,ETA,max}) = 350 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

ETA-11/0190

$$\rho_a = 350 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

ETA-11/0190

$$F_{ax,a,Rk} = \frac{n_{ef} \cdot k_{ax} \cdot f_{ax,k} \cdot d \cdot l_{ef}}{k_\beta} \cdot \left( \frac{\rho_{k,ETA}}{\rho_a} \right)^{0,8} = 1,20 \text{ kN}$$

ETA-11/0190

$$\gamma_M = 1,30$$

DIN EN 1995-1-1/NA  
NDP 2.4.1(1)P  
EN 1995-1-1  
2.4.3 (1)P (2.17)

$$F_{ax,a,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{F_{ax,a,Rk}}{\gamma_M} = 0,55 \text{ kN}$$

$$\eta = \left( \frac{N_{d,S}}{F_{ax,a,Rd}} \right) \cdot 100 \% = 5,42 \%$$

**Zugtragfähigkeit**

$$N_{d,S} = 0,03 \text{ kN}$$

$$n = 1$$

$$n_{ef} = n^{0,9} = 1,00$$

EN 1995-1-1  
8.7.2 (8) (8.41)

$$f_{tens,k} = 7,90 \text{ kN}$$

ETA-11/0190

$$F_{t,Rk} = n_{ef} \cdot f_{tens,k} = 7,90 \text{ kN}$$

EN 1995-1-1  
8.7.2 (7) (8.40c)

$$\gamma_M = 1,30$$

DIN EN 1995-1-1/NA  
NDP 2.4.1(1)P

$$F_{t,Rd} = \frac{F_{t,Rk}}{\gamma_M} = 6,08 \text{ kN}$$

$$\eta = \left( \frac{N_{d,S}}{F_{t,Rd}} \right) \cdot 100 \% = 0,49 \%$$

**Beanspruchung rechtwinklig zur Verbindungsmittelachse**

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Mobiltelefon:

Firma:

E-Mail:

Position:

Internet:

Würth Holzbaubemessung - Queranschluss - 1.0.15.68



Bauprojektname:

27. Oktober 2025

Bauherr:

MA

Adresse Bauprojekt:

Seite 6 von 7

## Abscheren der Schrauben

$$V_{d,S} = 0,01 \text{ kN}$$

$$k_{mod,2} = 0,80$$

EN 1995-1-1

3.1.3 (1)

$$k_{mod} = k_{mod,2} = 0,80$$

EN 1995-1-1

3.1.3 (1)

$$n_0 = 1$$

$$n_{ef,0} = 1,00$$

EN 1995-1-1

8.3.1.1 (8) (8.17)

$$n_{90} = 1$$

$$n = n_{ef,0} \cdot n_{90} = 1,00$$

$$\rho_k = 350 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

EN 338 5

EN 14080 5.1.4.3

(4)(5)

ETA-11/0190

$$\rho_{k,ETA,max} = 590 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho_{k,ETA} = \min(\rho_k; \rho_{k,ETA,max}) = 350 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

ETA-11/0190

$$f_{h,k} = 17,71 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

ETA-11/0190

$$f_{h,zw,k} = 22,31 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

DIN EN 1995-1-1/NA

8.3.1.3 (NA.6)

(NA.122)

EN 1995-1-1

8.2.2 (1)

$$t_1 = 20 \text{ mm}$$

$$t_{zw} = 48 \text{ mm}$$

[1]

$$\delta = \frac{f_{h,zw,k}}{f_{h,1,k}} = 1,26$$

[1]

$$M_{y,k} = 5,9 \text{ Nm}$$

ETA-11/0190

Aufgrund der zusätzlichen Einwirkung in Achsrichtung der Verbindungsmittel, wird die Seilwirkung mit 0 kN angesetzt.

$$F_{ax,Rk} = 0,00 \text{ kN}$$

EN 1995-1-1

8.2.2 (2)

$$(13) f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d = 1,77 \text{ kN}$$

[1]

$$(14) 1,05 \cdot \left( 2 \cdot f_{h,1,k} \cdot d \cdot \left( -t_{zw} + \sqrt{t_{zw}^2 + \frac{M_{y,k}}{f_{h,1,k} \cdot d} + \frac{\delta t_{zw}^2}{4} + t_i t_{zw} + \frac{t_1^2}{2}} \right) - f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d \right) + \frac{F_{ax,Rk}}{4} = 1,35 \text{ kN}$$

[1]

$$(15) 1,15 \cdot \left( f_{h,1,k} \cdot d \cdot \left( -t_{zw} + \sqrt{t_{zw}^2 + \frac{4M_{y,k}}{f_{h,1,k} \cdot d} + \frac{\delta t_{zw}^2}{2}} \right) \right) + \frac{F_{ax,Rk}}{4} = 1,57 \text{ kN}$$

[1]

$$(e,F1) 2,3 \sqrt{M_{y,k} f_{h,zw,k} d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} = 1,87 \text{ kN}$$

EN 1995-1-1

8.2.3 (3) (8.10) + [1]

$$\beta_{F2} = \frac{f_{h,k}}{f_{h,zw,k}} = 0,79$$

[1]

$$(e,F2) 1,05 \cdot \left( \frac{f_{h,zw,k} t_1 d}{1 + 2\beta_{F2}} \left[ \sqrt{2\beta_{F2}^2 (1 + \beta_{F2}) + \frac{4\beta_{F2} (1 + 2\beta_{F2}) M_{y,k}}{f_{h,zw,k} d t_1^2}} - \beta_{F2} \right] \right) + \frac{F_{ax,Rk}}{4} = 0,94 \text{ kN}$$

EN 1995-1-1

8.2.2 (1) (8.6) + [1]

$$(f,F2) 1,15 \cdot \sqrt{\frac{2\beta_{F2}}{1 + \beta_{F2}}} \sqrt{2M_{y,k} f_{h,zw,k} d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} = 1,24 \text{ kN}$$

EN 1995-1-1

8.2.2 (1) (8.6) + [1]

[1]

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Mobiltelefon:

Firma:

E-Mail:

Position:

Internet:

Würth Holzbaubemessung - Queranschluss - 1.0.15.68



Bauprojektname:

27. Oktober 2025

Bauherr:

MA

Adresse Bauprojekt:

Seite 7 von 7

$$F_{v,Rk,thick} = \min((13);(14);(15);(e,F1);(e,F2);(f,F2)) = 0,94 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rk} = F_{v,Rk,thick} = 0,94 \text{ kN}$$

$$\gamma_M = 1,30$$

$$F_{v,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{F_{v,Rk}}{\gamma_M} = 0,58 \text{ kN}$$

$$\eta = \left( \frac{V_{dS}}{n \cdot F_{v,Rd}} \right) \cdot 100 \% = 1,73 \%$$

[1]

DIN EN 1995-1-1/NA

NDP 2.4.1(1)P

EN 1995-1-1

2.4.3 (1)P (2.17)

### Kombinierte Beanspruchung

$$F_{ax,Ed} = 0,03 \text{ kN}$$

EN 1995-1-1

8.3.3 (1) (8.28)

$$F_{ax,Rd} = 0,55 \text{ kN}$$

EN 1995-1-1

8.3.3 (1) (8.28)

$$F_{v,Ed} = 0,01 \text{ kN}$$

EN 1995-1-1

8.3.3 (1) (8.28)

$$n = 1,00$$

$$F_{v,Rd} = 0,58 \text{ kN}$$

EN 1995-1-1

8.3.3 (1) (8.28)

$$\eta = \left( \frac{F_{ax,Ed}}{F_{ax,Rd}} \right)^2 + \left( \frac{F_{v,Ed}}{n \cdot F_{v,Rd}} \right)^2 \cdot 100 \% = 0,32 \%$$

EN 1995-1-1

8.3.3 (1) (8.28)

### Hinweise

- Verbindliche Bemessung
- In Stahlanbauteilen sind die Schraubenlöcher mit einem geeigneten Durchmesser vorzubohren.
- Wird das Bohrloch angefast, sind die erforderlichen Dicken der Stahlteile zu prüfen; ein Nachweis der Lochleibungsspannungen mit dem um die Fase reduzierten Bohrlochtiefe ist separat durchzuführen.
- Bei der Verwendung von Stahllaschen ist bei der Anschlusssteifigkeit das Lochspiel zu beachten.
- Für Holzbauteile aus Kiefer oder für die Befestigung von Schalungen, Trag- oder Konterlattung und für die Zwischenanschlüsse von Windrispen sowie von Querriegeln auf Rahmenhölzern für alle Holzarten, wenn diese Bauteile mit mindestens zwei Schrauben angeschlossen sind, darf nach EN 1995-1-1, Abschnitt 8.3.1.2, Gleichung (8.18) verwendet werden.
- Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen verwendet werden.
- Die ausreichende Querkzugtragfähigkeit des Anschlusses ist gesondert nachzuweisen.
- Bei außermittigen Anschlüssen ist die Aufnahme des Versatzmomentes gesondert nachzuweisen.
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.
- Die Stahllaschen sind separat bzgl. des Kopfdurchzuges der Verbindungsmittel zu überprüfen.
- Nach EN 1993-1-8 3.6.1 Tabelle 3.4 ist die Tragkraft bzgl. Lochleibung in den Stahllaschen zu reduzieren, wenn die Mindestabstände in den Stahlanbauteilen unterschritten werden.
- Dargestellt sind die Lasten, die in der Anschlussfläche wirken.
- Die Mindestholzdicke wurde unabhängig von der Holzart nach EN 1995-1-1 8.3.1.2 (8.18) festgelegt.

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Mobiltelefon:

Firma:

E-Mail:

Position:

Internet:

Würth Holzbaubemessung - Queranschluss - 1.0.15.68

Aufgestellt:

Zeven, den 27.10.2025

**INGENIEURGESELLSCHAFT mbH & Co.KG**

BERATENDE INGENIEURE VBI FÜR BAUWESEN

TRAGWERKSPLANUNG - BAUPHYSIK

**27356 Rotenburg / Wümme**  
Bührfeindstraße 58

■ Tel. 04261- 9393-0

■ Fax. 04261- 9393-655

■ E-Mail: [info@ktc-ingenieure.de](mailto:info@ktc-ingenieure.de)**27404 Zeven**

Kastanienweg 20

■ Tel. 04261- 9374-0

■ Fax. 04261- 9374-14

■ E-Mail: [ktc.zeven@ktc-ingenieure.de](mailto:ktc.zeven@ktc-ingenieure.de)

i. A.

M. Augustin