

## DECLARATION OF PERFORMANCE

No. LE\_0151020301\_ASSY

**This is an English translation of the original German wording.  
In cases of doubt, the German version applies**

1. **Unique identification code of the product type: ASSY, Jamo, Winkelscheibe (ASSY, Jamo, angle washer)**

Valid for Würth article numbers

**0150\*, 0151\*, 0152\*, 0153\*, 0154\*, 0158\*, 0162\*, 0163\*, 0164\*, 0165\*, 0166\*, 0167\*, 0168\*,  
0169\*, 0170\*, 0172\*, 0173\*, 0177\*, 0178\*, 0179\*, 0180\*, 0181\*, 0184\*, 0187\*, 0190\*, 0234\*,  
0238\*, 0457\***

Except for the following articles:

015301570, 0153030010, 0153030012, 0153030013, 0153035012, 0153035013, 0153040012,  
0153040013, 0153040015, 0153040016, 0153040017, 0153045013, 0153045015, 0153045016,  
0153050016, 0153050017, 0153050020, 0153730010, 0153730012, 0153730013, 0153735010,  
0153735011, 0153735012, 0153735013, 0153735014, 0153735015, 0153740010, 0153740011,  
0153740012, 0153740013, 0153740014, 0153740015, 0153740016, 0153740017, 015374510 -  
0153745017, 0153750016, 0153750017, 0153750020, 0153810426,  
0154035016, 015433516, 0154603516, 0154603517, 0154604010, 0154604011, 0154604012,  
0154604013, 0154604014, 0154604015, 0154604016, 0154604017, 0154604510 - 0154604520,  
0154633010 - 0154633015, 0154633510 - 0154633516, 0154634010 - 0154634017, 0154643010 -  
0154643016, 0154643510 - 0154643516, 0154634510 - 0154634520, 0154635010 - 0154644016,  
0154645010 - 015464520, 015473020, 015473025, 015473030, 015473035, 015473520, 015473525,  
015473530, 015473535, 015473540, 015473550, 015474040, 015474050, 015474540, 015474550,  
0162245025, 0162645025,  
016460310, 016460311, 016460312, 016460313, 016460314, 016460315,  
0165043517, 0165044020, 0165053517, 0165054020, 016511430, 0165114535, 016522430, 0165224535,  
016581325, 016582325, 016583325, 0165833025, 016584325, 016585325, 016580325,  
016610325, 0166103025, 0166115540, 0166125540, 016613025, 01661430, 016613510 - 0166135019,  
01661540,  
0166215550, 016634030, 0166543550, 016675540, 016675550, 016675551, 016675570, 016676560,  
016676580, 0166765100, 0166825550, 016635040, 0166815525 - 0166815540, 0166825525 -  
0166825540, 0166843225,  
0167650020, 016765025, 016766020, 016766025, 016768030, 016768040, 016761040  
0168130010, 0168130011, 0168130012, 0168130013, 0168130014, 0168130015, 0168813010,  
0168812012, 0168833012, 016915550, 016915551, 016915570, 0169025525 - 0169025540, 0169823540,  
0169823550, 0169835540,  
0170013515, 0170013517, 017003012, 017003013, 017003512, 017003513, 017003515, 017003516,  
017003517, 017004012, 017004013, 017004015, 017004016, 017004017, 017004027, 017004515,  
017004517, 017004520, 017005016, 017005020, 017013520, 017014020, 017023010, 017023012,  
017023013, 017023512, 017023515, 017023516, 017023517, 017025020, 017033520, 017034020,  
017040428, 017040430, 017040433, 017040435, 017043516, 017043517, 017024012, 017024015,  
017024517, 017075025, 017075030, 017075035, 017075040,  
01721416,  
01733435, 01733440, 01733445, 017334560,

017730520, 017730620, 017730625, 017730820, 017730825, 017730830, 017750520, 017750620,  
 017750625, 017750630, 017750820, 017750825, 017750830,  
 0178043517, 017804410 - 0178044020, 0178083520 - 0178083529, 017811430, 0178114535, 017811430,  
 0178114535, 0178403520 - 0178403529, 017840425 - 017840435, 0178404525 - 017840435, 0178404525  
 - 0178404538, 017840530 - 017840549, 017880325, 017882325, 017883325, 017884325, 017885325,  
 0178914025,  
 017923925, 017923935, 017923945, 017943925, 017943935, 017943945,  
 018003516, 018004016, 018004520, 018724520,  
 018180615 - 018180623, 018180820 - 018180831, 018400013, 018400620, 018400625,  
 018723516, 018724010 - 0187204016, 018724510 - 018724522, 018744010 - 018744020, 018753515,  
 018754010 - 018754016, 018754510 - 018754522, 018774510 - 018774522,  
 0190013510 - 0190013515, 0190013517, 019003010, 019003012, 019003013, 019003512, 019003513,  
 019003515, 019003516, 019003517, 019004010, 019004011, 019004012, 019004013, 019004014,  
 019004015, 019004016, 019004017, 019004510, 019004511, 019004512, 019004513, 019004514,  
 019004515, 019004516, 019004517, 019004518, 019004519, 019004520, 019005016, 019005020,  
 019013520, 019014020, 0190403520 - 0190403529, 019040420 - 019040435, 0190404520 - 0190404538,  
 019043516, 019043517, 0190715025, 0190725035,  
 0457700462, 045770468

2. **Intended use(s):** Self-tapping screws in timber constructions
3. **Manufactured by:** Adolf Würth GmbH & Co. KG, Reinhold-Würth-Str. 12 - 17  
D-74653 Künzelsau
4. **System(s) of assessment and verification of constancy of performance:** System 3
5. **European Assessment Document:** EAD 1301189-00-0603 Oct. 2016  
**European Technical Assessment** ETA-11/0190 - 7/23/2018  
**Technical Assessment Body:** Deutsches Institut für Bautechnik  
**Notified Body or Bodies:** Not relevant
6. **Declared performance:**

Essential characteristics	Performance	Harmonized technical specification
<b>Mechanical resistance and stability (BWR 1)</b>		ETA 11/0190 - 7/23/2018 EAD 130118-00-0603
Dimensions	See Annex 9 of the ETA	
Bending angle	NPD	
Characteristic yield moment	See section A.2 of the ETA	
Characteristic withdrawal parameter	See section A.2.1 of the ETA	
Characteristic head pull-through parameter	See section A.2.3.3 of the ETA	
Characteristic value for the tensile strength	See section A.2 of the ETA	

Essential characteristics	Performance	Harmonized technical specification
Characteristic value for the yield strength	See section A.2.3.4 of the ETA	ETA 11/0190 – 7/23/2018 EAD 130118-00-0603
Characteristic value for the torsional strength	See section A.2 of the ETA	
Screw-in torque	See section A.2.5 of the ETA	
Intermediate distance, end and edge distances of the screws and minimum thickness of the wood components	See section A.2.4 of the ETA	
Shearing modulus for intended loading in direction of screw axis	See section A.2.3 of the ETA	
Durability / resistance to corrosion	See section A.2.6 of the ETA	
<b>Fire protection (BWR 2)</b>		
Fire behavior	Class A1	
<b>Safety and accessibility (BWR 4)</b>		
	As BWR 1	

The performance of the above product corresponds to the declared performance. The declaration of performance is issued in compliance with EU Regulation 305/2011 under the sole responsibility of the above manufacturer.

Signed for and on behalf of the manufacturer by:





---

Frank Wolpert  
Authorized Signatory, Head of Product  
Management

---

Dr.-Ing. Siegfried Beichter  
Head of Quality, Authorized Signatory

Künzelsau, 12/1/2019

# UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Deklarationsinhaber	Würth Group / Adolf Würth GmbH & Co. KG
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-AWU-20230569-CBA1-DE
Ausstellungsdatum	21.03.2024
Gültig bis	20.03.2029

## Stiftförmige Verbindungsmittel aus Edelstahl Adolf Würth GmbH & Co. KG

[www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com) | <https://epd-online.com>



ECO PLATFORM

**EPD**  
VERIFIED



## Allgemeine Angaben

### Adolf Würth GmbH & Co. KG

#### Programhalter

IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V.  
Hegelplatz 1  
10117 Berlin  
Deutschland

#### Deklarationsnummer

EPD-AWU-20230569-CBA1-DE

#### Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Schrauben, 01.06.2023  
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

#### Ausstellungsdatum

21.03.2024

#### Gültig bis

20.03.2029



Dipl.-Ing. Hans Peters  
(Vorstandsvorsitzende/r des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)



Florian Pronold  
(Geschäftsführer/in des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

### Stiftförmige Verbindungsmittel aus Edelstahl

#### Inhaber der Deklaration

Würth Group / Adolf Würth GmbH & Co. KG  
Reinhold-Würth Str. 12-17  
74653 Künzelsau  
Deutschland

#### Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 kg gewichteter Durchschnitt der stiftförmigen Verbindungsmittel mit Gewinde aus Edelstahl.

#### Gültigkeitsbereich:

Diese EPD bezieht sich auf Holzbauschrauben, Spanplattenschrauben, Bohr- und Blechschrauben, Schrauben für Kunststoffe, metrische Schrauben und stiftförmige Verbindungsmittel mit Gewinde aus Stahl oder Edelstahl. Je nach Schraubentyp werden diese Produkte in der Regel zur Befestigung zwei oder mehr Bauteilen aus Holz, Stahl oder Kunststoff verwendet.

Die deklarierten Umweltdaten bezogen auf 1 kg Edelstahl basieren auf einem gewichteten Durchschnitt von Edelstahlschrauben in einem Würth Herstellwerk, der SWG Schraubenwerk Gaisbach GmbH, und sind mit generischen Daten internationalisiert. Der Deklarationsinhaber haftet für die zugrundeliegenden Informationen und Nachweise; eine Haftung des IBU (Institut Bauen und Umwelt e. V.) für Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen. Die EPD (Environmental Product Declaration) wurde nach EN 15804 + A2: 2022-03 erstellt. Im Folgenden wird die Norm in vereinfachter Form als EN 15804 bezeichnet.

Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.

Die EPD wurde nach den Vorgaben der EN 15804+A2 erstellt. Im Folgenden wird die Norm vereinfacht als *EN 15804* bezeichnet.

#### Verifizierung

Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR	
Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß ISO 14025:2011	
<input type="checkbox"/>	intern
<input checked="" type="checkbox"/>	extern



Dr.-Ing. Nikolay Minkov,  
(Unabhängige/-r Verifizierer/-in)

## Produkt

### Produktbeschreibung/Produktdefinition

Bei stiftförmigen Verbindungsmitteln mit Gewinde z.B. Schrauben aus Edelstahl, handelt es sich um Verbindungsmittel, die überwiegend zur Befestigung zwei oder mehr Bauteilen verwendet werden können. Die zu befestigenden Materialien oder Einschraubuntergründe können aus den Materialien Holz, Holzwerkstoffe, Kunststoff, Aluminium, Stahl, Edelstahl oder anderen Metallen sein.

Stiftförmige Verbindungsmittel wie beispielsweise Schrauben werden in der Regel aus einem Draht (Edelstahl) gefertigt und an der anzuziehenden Bauteilseite mit einem Kopf versehen. Dieser kann je nach Anwendung unterschiedlich ausgeformt sein z.B. Senkkopf, Linsenkopf, Sechskantkopf oder Scheibenkopf und weitere Ausformungen. Zur Verankerung des stiftförmigen Verbindungsmittels erfolgt auf der gegenüberliegenden Seite die Ausformung eines Gewindes. Die Gewindeausformung (z.B. Holzgewinde oder metrisches Gewinde) ist auf den Einschraubuntergrund abgestimmt und kann unterschiedlich hinsichtlich Gewindehöhe, Flankenwinkel oder Gewindesteigung ausgeformt sein. Die Spitzenausformung des stiftförmigen Verbindungsmittels ist auf die Anwendung abgestimmt z.B. Holzspitze, Bohrspitze oder stumpfe Ausformung. Zum Schutz vor Korrosion können die stiftförmigen Verbindungsmittel mit unterschiedlichen Überzügen z.B. Zink oder Gleitschutzmittel versehen sein.

Je nach Anwendungsfall ist die zusätzliche Verwendung von passenden Stahl- oder Edelstahldichtungen sowie EPDM-Dichtungen (Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk), Unterlagscheiben oder Muttern vorgesehen. Je nach Anwendung können die stiftförmigen Verbindungsmittel gesetzlichen nationalen oder europäischen Anforderung wie der Bauproduktenverordnung unterliegen. Beispielsweise können folgende Nachweismöglichkeiten vorliegen:

#### Produkt nach CPR mit hEN:

Für das Inverkehrbringen des Produkts in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die *Verordnung (EU) Nr. 305/2011 (CPR)*. Das Produkt benötigt eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der jeweiligen EN.

Die CE-Kennzeichnung erfolgt für das Produkt unter Beachtung des Nachweises seiner Konformität mit den folgenden harmonisierten Normen aufgrund der genannten Harmonisierungsrechtsvorschriften:

- *EN 14592:2008-04; Holzbauwerke - Stiftförmige Verbindungsmittel*

Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

#### Produkt nach CPR mit ETA:

Für das Inverkehrbringen des Produkts in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die *Verordnung (EU) Nr. 305/2011 (CPR)*. Das Produkt benötigt eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der jeweiligen ETA wie beispielsweise der *ETA-10/0184*, *ETA13/0210* bzw. *ETA-11/0190* und die CE-Kennzeichnung.

Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

#### Produkt, das keinen Harmonisierungsrechtsvorschriften der EU unterliegt:

Für die Verwendung des Produkts gelten die nationalen Vorschriften des Einsatzortes. In Deutschland gelten beispielsweise die Bauordnungen der jeweiligen Bundesländer und die auf diesen Ordnungen beruhenden technischen Baubestimmungen.

### Anwendung

Holzbauschrauben, Spanplattenschrauben, Bohr- und Blechschrauben, Schrauben für Kunststoffe und stiftförmige Verbindungsmittel mit Gewinde aus Edelstahl kommen dann zum Einsatz, wenn eine Befestigung zweier oder mehrerer Bauteile vorgesehen ist. Je nach Schraubentyp werden diese Produkte in der Regel zur Befestigung der Bauteile aus Holz, Stahl oder Kunststoff verwendet. Mögliche Anwendungsbeispiele können der Holzbau, Stahlbau, die Verwendung im Innen-/ oder Außenbereich, für Möbelanwendungen oder der Fensterbau sein. Beispiele für Würth Produktgruppen sind ASSY, Pias und Piasta Schrauben.

### Technische Daten

Bautechnische Daten zu den jeweiligen stiftförmigen Verbindungsmitteln mit Gewinde sind in den entsprechenden Zulassungen sowie technischen Zeichnungen hinterlegt, nachfolgend beispielhaft dargestellt an einem Auszug aus der *ETA 11/0190 (ASSY)* für Holzschrauben.

### Bautechnische Daten

Die Daten basieren auf ASSY plus VG:

Bezeichnung	Wert	Einheit
Schraubendurchmesser	8	mm
Nutzungskategorie gemäß ETA	11/0190	-
charakteristische Zugtragfähigkeit	20	kN
Schraubenlänge (+1.0/-0.5)	450 - 480	mm
Material	Kohlenstoffstahl	

#### Produkt nach CPR mit hEN:

- Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale gemäß geltender hEN wie *EN 15048-1:2016* und *EN 14399-1:2015*.

#### Produkt nach CPR mit ETA:

- Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale gemäß geltender ETA.

#### Produkt, das keinen Harmonisierungsrechtsvorschriften der EU unterliegt:

Leistungswerte des Produkts in Bezug auf dessen Merkmale nach der maßgebenden technischen Bestimmung (keine CE-Kennzeichnung).

Alle Zulassungen können über die Homepage des Würth-Online-Shop unter dem Reiter Dokumente bei den jeweiligen Produkten heruntergeladen werden.

### Grundstoffe/Hilfsstoffe

Stiftförmige Verbindungsmittel mit Gewinde bestehen aus Edelstahl. Wie in der Produktbeschreibung (2.1) erläutert, werden die Verbindungsmittel je nach Anwendungsart und Material mit beispielsweise einer galvanischen und/oder mechanischen Verzinkung und gegebenenfalls einer Gleitbeschichtung versehen. Je nach Anwendungsfall werden die Verbindungsmittel zudem mit einer entsprechenden Dichtscheibe aus Stahl, Edelstahl oder Aluminium und EPDM-Dichtgummi ausgestattet.

### Edelstahl

Die Bezeichnung Edelstahl (gemäß DIN EN 10020) bezieht sich auf legierte oder unlegierte Stähle mit einem speziellen Reinheitsgrad, wie beispielsweise Stähle, bei denen der Schwefel- und Phosphorgehalt (auch als Eisenbegleiter bekannt) 0,025 % nicht übersteigt. Oftmals sind zusätzliche Wärmebehandlungen (wie Vergüten) geplant.

### EPDM

EPDM ist eine Abkürzung für Ethylen-Propylen-Dien (Monomer)-Kautschuk und ist ein terpolymeres Elastomer (Gummi). Es zählt somit zu den synthetischen Kautschuken. Deshalb werden Dichtungen aus diesem Dichtungsmaterial im Rahmen der Kautschukklassifizierung dem unpolaren gesättigten Kautschuk zugeordnet. Bei diesem Material handelt es sich um ein hochwertiges gummielastisches synthetisches Elastomer aus hochmolekularem Ethylen, Propylen und Dienen. Die gesättigte molekulare Grundstruktur von EPDM bietet Eigenschaften wie hohe Witterungsbeständigkeit, Ozonbeständigkeit und hohe Hitzebeständigkeit.

### Galvanische Verzinkung

Galvanisieren (auch Galvanotechnik) ist ein oberflächen- und schichttechnisches Verfahren zur elektrochemischen Abscheidung von Metallen auf metallischen oder metallisierten Oberflächen unter Verwendung eines Elektrolyten und Gleichstroms. Die funktionelle Galvanik schützt vor Korrosion, schützt vor Verschleiß, katalysiert, verbessert die Leitfähigkeit und reduziert Reibungskräfte. Auch die Duktilität und Umformbarkeit von Werkstücken kann durch die Galvanik

beeinflusst werden.

### Gleitbeschichtung

Als Gleitmittel werden umweltfreundliche wässrige Suspensionen, Emulsionen und Dispersionen eingesetzt, die je nach Anwendungsgebiet unter anderem Paraffine, Polymere und Wachse umfassen. Durch ein Tauchbad oder Trommelbeschichtung wird eine gleitfähige Beschichtung auf die Schraube aufgetragen. Es liegt als trockener transparenter Film auf der Schraube. Einige Gleitbeschichtungen enthalten geringe Mengen Alkohol.

Als Sicherheitsmaßnahmen werden beim Beschichten Arbeitskleidung des Typs 6, Schutzbrille, Gesichtsschutz und chemikalienbeständige Handschuhe zum Schutz vor menschlichem Kontakt getragen. Jährlich wird eine Sicherheitsunterweisung durchgeführt und es werden Absauganlagen verwendet.

### Referenz-Nutzungsdauer

Angesichts der vielfältigen Anwendungen werden keine spezifischen Angaben zur empfohlenen Nutzungsdauer gemacht. Die tatsächliche Lebensdauer von Schrauben hängt im Allgemeinen von ihrem Verwendungszweck, der Einbauumgebung und dem fachgerechten Einbau ab. Externe Einflüsse können die Nutzungsdauer erheblich beeinflussen. Gemäß der Europäischen Technischen Zulassung beträgt die durchschnittliche Nutzungsdauer von Schrauben > 25 Jahre. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden. Es ist sicherzustellen, dass die Verwendung der stiftförmigen Verbindungsmittel mit Gewinde den geltenden technischen Vorschriften entspricht.

## LCA: Rechenregeln

### Deklarierte Einheit

1 kg durchschnittliche Schrauben aus Edelstahl:

### Deklarierte Einheit und Massenbezug

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	kg
Rohdichte	7900	kg/m <sup>3</sup>

Das genaue Gewicht der Schraube wird digital zur Verfügung gestellt.

### Systemgrenze

Typ der EPD: Cradle-to-Gate - mit Optionen, Modulen C1-C4 und Modul D (A1-A3 + C + D und zusätzliche Module: A4, A5).

### Herstellungsphase (A1-A3):

Die Herstellungsphase umfasst:

- A1 Lieferung und Verarbeitung von Rohstoffen (hauptsächlich Edelstahl),
- A2 Transport der Rohstoffe zum Hersteller,
- A3 Produktion von Edelstahlschrauben (inkl. Energiebereitstellung, Behandlung von Produktionsabfällen, Herstellung von Verpackungsmaterial).

### Bauphase (A4-A5):

Die Bauphase umfasst:

- A4 Transport zur Baustelle 100 km per LKW,
- A5 Entsorgung der Verpackung und Einbau der Schraube aus Edelstahl.

### Entsorgungsphase (C1-C4):

Die Entsorgungsphase umfasst:

- C1 maschineller Rückbau (Handschauber; akkubetrieben)
- C2 Transport zur Abfallverarbeitung; 50 km mit LKW  
Transportentfernung kann ggf. auf Gebäudeebene angepasst werden (z.B. für 100 km tatsächliche Transportentfernung: Ökobilanzwerte mit Faktor 2 multiplizieren)
- C3 Abfallbehandlung für Recycling von Edelstahl.
- C4 Keine Bestandteile des Produkts werden deponiert.

### Nutzen und Belastungen jenseits der Systemgrenze (D):

#### Modul D umfasst:

Stoffliche Verwertungspotenziale aus dem Metallrecycling und energetische Verwertungspotenziale aus der thermischen Verwertung von Verpackungen.

### Geographische Repräsentativität

Land oder Region, in dem/r das deklarierte Produktsystem hergestellt und ggf. genutzt sowie am Lebensende behandelt wird: Europa

### Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD-Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach EN 15804 erstellt wurden und der Gebäudekontext bzw. die produktspezifischen Leistungsmerkmale berücksichtigt werden. Die zugrunde liegende Datenbank ist LCA FE (GaBi) 2023, Version 2023.1

## LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

### Charakteristische Produkteigenschaften biogener Kohlenstoff

### Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor

Anmerkung: 1 kg biogener Kohlenstoff entspricht 44/12 kg CO<sub>2</sub>

Bezeichnung	Wert	Einheit
Biogener Kohlenstoff im Produkt	-	kg C
Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung	0,0228	kg C

### Transport vom Tor zum Standort (A4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Liter Treibstoff (pro kg beförderter Güter)	0,0018	l/100km
Transport Distanz	100	km
Auslastung (einschließlich Leerfahrten)	61	%
Masse für den Transport	1	kg

### Montage (A5)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Stromverbrauch	0,0281	kWh
Materialverlust	-	kg
Output-Stoffe als Folge der Abfallbehandlung auf der Baustelle (Verpackung)	0,051	kg

### Entsorgung (C1-C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Stromverbrauch für die Demontage	0.0281	kWh
Getrennt gesammelt Abfalltyp Abfallart	1	kg
Als gemischter Bauabfall gesammelt	-	kg
Zur Wiederverwendung	-	kg
Zum Recycling	1	kg
Zur Energierückgewinnung	-	kg

### Wiederverwendungs-, Verwertungs- und/oder Recyclingpotenziale (D), Informationen zu relevanten Szenarien

Bezeichnung	Wert	Einheit
Sammelquote	100	%

Die Ergebnisse des Szenarios (100%) können auf Gebäudeebene entsprechend der angewandten Erfassungsrates skaliert werden.

## LCA: Ergebnisse

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; MND = MODUL ODER INDIKATOR NICHT DEKLARIERT; MNR = MODUL NICHT RELEVANT)

Produktionsstadium			Stadium der Errichtung des Bauwerks		Nutzungsstadium							Entsorgungsstadium			Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze	
Rohstoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport vom Hersteller zum Verwendungsort	Montage	Nutzung/Anwendung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Erneuerung	Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Rückbau/Abriß	Transport	Abfallbehandlung	Beseitigung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	X	X	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	X	X	X	X	X

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2: 1 kg Stifförmige Verbindungsmittel mit Gewinde aus Edelstahl

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	kg CO <sub>2</sub> -Äq.	6,88E+00	6,69E-03	1,2E-01	4,26E-02	4,34E-03	0	0	-4,31E+00
GWP-fossil	kg CO <sub>2</sub> -Äq.	6,94E+00	6,61E-03	4,5E-02	4,26E-02	4,29E-03	0	0	-4,32E+00
GWP-biogenic	kg CO <sub>2</sub> -Äq.	-7,44E-02	1,95E-05	7,55E-02	2,12E-05	1,27E-05	0	0	1,98E-02
GWP-luluc	kg CO <sub>2</sub> -Äq.	1,52E-02	6,13E-05	4,29E-06	3,9E-06	3,98E-05	0	0	-1,14E-02
ODP	kg CFC11-Äq.	6,76E-12	8,61E-16	4,28E-13	4,19E-13	5,59E-16	0	0	-1,76E-13
AP	mol H <sup>+</sup> -Äq.	3,92E-02	9,86E-06	8,37E-05	6,49E-05	6,4E-06	0	0	-2,63E-02
EP-freshwater	kg P-Äq.	1,43E-05	2,42E-08	4,48E-08	4,21E-08	1,57E-08	0	0	-6,21E-06
EP-marine	kg N-Äq.	6,88E-03	3,6E-06	2,52E-05	1,83E-05	2,34E-06	0	0	-3,78E-03
EP-terrestrial	mol N-Äq.	7,46E-02	4,25E-05	2,79E-04	1,93E-04	2,76E-05	0	0	-4,09E-02
POCP	kg NMVOC-Äq.	1,99E-02	8,66E-06	6,87E-05	5,06E-05	5,62E-06	0	0	-1,15E-02
ADPE	kg Sb-Äq.	2,34E-04	4,36E-10	2,14E-09	2,06E-09	2,83E-10	0	0	-6,3E-06
ADPF	MJ	7,45E+01	9,01E-02	9,58E-01	9,36E-01	5,85E-02	0	0	-5,27E+01
WDP	m <sup>3</sup> Welt-Äq. entzogen	2,26E+00	7,99E-05	1,21E-02	3,58E-03	5,19E-05	0	0	-1,75E+00

GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen – nicht fossile Ressourcen (ADP – Stoffe); ADPF = Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen – fossile Brennstoffe (ADP – fossile Energieträger); WDP = Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A2: 1 kg Stifförmige Verbindungsmittel mit Gewinde aus Edelstahl

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	1,37E+01	6,56E-03	9,97E-01	1,28E-01	4,26E-03	0	0	-9,94E+00
PERM	MJ	8,64E-01	0	-8,64E-01	0	0	0	0	0
PERT	MJ	1,45E+01	6,56E-03	1,33E-01	1,28E-01	4,26E-03	0	0	-9,94E+00
PENRE	MJ	7,46E+01	9,04E-02	9,72E-01	9,36E-01	5,87E-02	0	0	-5,28E+01
PENRM	MJ	1,38E-02	0	-1,38E-02	0	0	0	0	0
PENRT	MJ	7,46E+01	9,04E-02	9,58E-01	9,36E-01	5,87E-02	0	0	-5,28E+01
SM	kg	2,49E-01	0	0	0	0	0	0	7,61E-01
RSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0
NRSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0
FW	m <sup>3</sup>	8,19E-02	7,18E-06	4,15E-04	2,15E-04	4,66E-06	0	0	-7,17E-02

PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A2: 1 kg Stifförmige Verbindungsmittel mit Gewinde aus Edelstahl

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
HWD	kg	1,76E-06	2,8E-13	5,49E-11	5,43E-11	1,82E-13	0	0	-4,8E-04
NHWD	kg	3,65E+00	1,38E-05	2,41E-03	2,06E-04	8,95E-06	0	0	4,68E-02
RWD	kg	1,08E-03	1,69E-07	1,47E-04	1,46E-04	1,1E-07	0	0	-3,73E-04
CRU	kg	0	0	0	0	0	0	0	0
MFR	kg	1,02E-02	0	0	0	0	1E+00	0	0

MER	kg	0	0	0	0	0	0	0	0
EEE	MJ	0	0	1,04E-01	0	0	0	0	0
EET	MJ	0	0	1,89E-01	0	0	0	0	0

HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall; CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie – elektrisch; EET = Exportierte Energie – thermisch

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – zusätzliche Wirkungskategorien nach EN 15804+A2-optional: 1 kg Stifförmige Verbindungsmittel mit Gewinde aus Edelstahl

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PM	Krankheitsfälle	6,13E-07	8,16E-11	6,9E-10	5,87E-10	5,3E-11	0	0	-5,68E-07
IR	kBq U235-Äq.	1,1E-01	2,52E-05	2,21E-02	2,19E-02	1,64E-05	0	0	-4,19E-02
ETP-fw	CTUe	2,32E+01	6,4E-02	2,78E-01	2,68E-01	4,16E-02	0	0	-3,15E+01
HTP-c	CTUh	1,34E-06	1,31E-12	5,41E-12	4,84E-12	8,5E-13	0	0	-6,4E-08
HTP-nc	CTUh	1,46E-07	6,98E-11	2,71E-10	2,48E-10	4,53E-11	0	0	-3,26E-08
SQP	SQP	3,43E+01	3,76E-02	1,33E-01	1,27E-01	2,44E-02	0	0	-7,26E+00

PM = Potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen; IR = Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235; ETP-fw = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme; HTP-c = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (kanzerogene Wirkung); HTP-nc = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (nicht kanzerogene Wirkung); SQP = Potenzieller Bodenqualitätsindex

Einschränkungshinweis 1 – gilt für den Indikator „Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235“.

Diese Wirkungskategorie behandelt hauptsächlich die mögliche Wirkung einer ionisierenden Strahlung geringer Dosis auf die menschliche Gesundheit im Kernbrennstoffkreislauf. Sie berücksichtigt weder Auswirkungen, die auf mögliche nukleare Unfälle und berufsbedingte Exposition zurückzuführen sind, noch auf die Entsorgung radioaktiver Abfälle in unterirdischen Anlagen. Die potenzielle vom Boden, von Radon und von einigen Baustoffen ausgehende ionisierende Strahlung wird eben-falls nicht von diesem Indikator gemessen.

Einschränkungshinweis 2 – gilt für die Indikatoren: „Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - nicht fossile Ressourcen“, „Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe“, „Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)“, „Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme“, „Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung“, „Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung“, „Potenzieller Bodenqualitätsindex“.

Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.

Diese EPD wurde mit einem Software-Tool erstellt.

## Literaturhinweise

### Normen:

#### EN 15804

EN 15804:2012+A1 2013, Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie der Bauprodukte.

#### EN 15804

EN 15804:2012+A2:2019+AC:2021, Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie der Bauprodukte.

#### EN 14592

EN 14592:2008-04, Holzbauwerke - Stifförmige Verbindungsmittel- Anforderungen

#### ISO 14025

EN ISO 14025:2011, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren.

#### DIN EN 10020

DIN EN 10020:2000, Begriffsbestimmung für die Einteilung von Stählen

### Literatur:

#### LCAFE-(GaBi-)Software

Sphera Solutions GmbH  
LCAFE-(GaBi-)Software

System und Datenbank für Life Cycle Engineering

CUP Version: 2023.1

Universität Stuttgart

Leinfelden Echterdingen

#### GaBi-Dokumentation

GaBi Sachbilanzdaten-Dokumentation (<http://www.gabi-software.com/international/databases/gabi-data-search/>)

#### IBU 2021

Institut Bauen und Umwelt e.V.: Allgemeine Programmhinweise für die Erstellung von EPDs am Institut Bauen und Umwelt e.V., Version 2.0, Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V., 2021, <http://www.ibu-epd.com>

#### PCR Teil A

Berechnungsregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht, Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V., [www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com), Version 1.3, 2021

#### PCR Teil B

Anforderungen an die EPD für Schrauben, Version 8, Institut Bauen und Umwelt e.V., [www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com), 2023  
ETA-11/0190 (ASSY)

ETA-10/0184

ETA-13/0210

Verordnung (EU) Nr. 305/2011 (CPR)



#### Herausgeber

Institut Bauen und Umwelt e.V.  
Hegelplatz 1  
10117 Berlin  
Deutschland

+49 (0)30 3087748- 0  
info@ibu-epd.com  
www.ibu-epd.com

---



#### Programmhalter

Institut Bauen und Umwelt e.V.  
Hegelplatz 1  
10117 Berlin  
Deutschland

+49 (0)30 3087748- 0  
info@ibu-epd.com  
www.ibu-epd.com

---



#### Ersteller der Ökobilanz

Sphera Solutions GmbH  
Hauptstraße 111- 113  
70771 Leinfelden-Echterdingen  
Deutschland

+49 711 341817-0  
info@sphera.com  
www.sphera.com

---



#### Inhaber der Deklaration

Würth Group / Adolf Würth GmbH & Co. KG  
Reinhold-Würth Str. 12-17  
74653 Künzelsau  
Deutschland

+49 7940 15-0  
info@wuerth.com  
www.wuerth.com



Würth Industrie Service GmbH & Co. KG  
Industriepark Würth, Drillberg -  
97980 Bad Mergentheim  
Deutschland

+49 7931 91-0  
info@wuerth-industrie.com  
www.wuerth-industrie.com



Adolf Würth GmbH & Co. KG  
Reinhold-Würth-Str. 12-17  
74653 Künzelsau  
Deutschland

+49 7940/15-0  
info@wuerth.com  
www.wuerth.de

# ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

as per ISO 14025 and EN 15804+A2

Owner of the Declaration	Würth Group / Adolf Würth GmbH & Co. KG
Publisher	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programme holder	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Declaration number	EPD-AWU-20230569-CBA1-EN
Issue date	21.03.2024
Valid to	20.03.2029

## Stainless Steel screws Adolf Würth GmbH & Co. KG

[www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com) | <https://epd-online.com>



## General Information

### Adolf Würth GmbH & Co. KG

**Programme holder**

IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V.  
Hegelplatz 1  
10117 Berlin  
Germany

**Declaration number**

EPD-AWU-20230569-CBA1-EN

**This declaration is based on the product category rules:**

Screws, 01.06.2023  
(PCR checked and approved by the SVR)

**Issue date**

21.03.2024

**Valid to**

20.03.2029



Dipl.-Ing. Hans Peters  
(Chairman of Institut Bauen und Umwelt e.V.)



Florian Pronold  
(Managing Director Institut Bauen und Umwelt e.V.)

### Stainless Steel screws

**Owner of the declaration**

Würth Group / Adolf Würth GmbH & Co. KG  
Reinhold-Würth Str. 12-17  
74653 Künzelsau  
Germany

**Declared product / declared unit**

1 kg weighted average of dowel-type fasteners with thread.

**Scope:**

This EPD relates to timber screws, chipboard screws, drilling and tapping screws, screws for plastics, metric screws and dowel-type fasteners with thread made of steel or stainless steel. Depending on the type of screw, these products are generally used for fastening two or more components made of wood, steel or plastic.

The declared environmental data related to 1 kg of stainless steel are based on a weighted average stainless steel screws in a Würth manufacturing plant, SWG Schraubenwerk Gaisbach GmbH and internationalized with generic data. The holder of the declaration shall be liable for the underlying information and supporting documents; any liability of IBU (Institut Bauen und Umwelt e. V.) with regard to manufacturer information, life cycle assessment data and supporting documents is hereby excluded. The EPD (Environmental Product Declaration) was created in accordance with EN 15804 + A2: 2022-03. In the following, the standard is referred to in simplified form as EN 15804.

The owner of the declaration shall be liable for the underlying information and evidence; the IBU shall not be liable with respect to manufacturer information, life cycle assessment data and evidences.

The EPD was created according to the specifications of EN 15804+A2. In the following, the standard will be simplified as *EN 15804*.

**Verification**

The standard EN 15804 serves as the core PCR	
Independent verification of the declaration and data according to ISO 14025:2011	
<input type="checkbox"/>	internally
<input checked="" type="checkbox"/>	externally



Dr.-Ing. Nikolay Minkov,  
(Independent verifier)

## Product

### Product description/Product definition

Dowel-type fasteners with thread, e.g. screws made of stainless steel, are fasteners that can predominantly be used for fastening two or more components. The materials to be fastened or screw-in surfaces can be made of wood, wood materials, plastic, aluminium, steel, stainless steel or other metals.

Pin-shaped connectors, such as screws, are generally manufactured from a wire (stainless steel) and provided with a head on one component side to be tightened. Depending on the application, it can have different shapes, e.g. countersunk head, round head, hexagon head or washer head. For anchoring the pin-shaped connectors, a thread is formed on the opposite side. The thread shape (e.g. wood thread or metric thread) is matched to the screw-in surface and can be designed differently in terms of thread height, thread angle or thread pitch. The point design of the dowel-type fasteners with thread is matched to the application, e.g. wooden tip, drill tip or blunt shape. For protection against corrosion or e.g. for setting a sliding friction, the pin-shaped connectors can be provided with different coatings, for example, anti-skid coating.

Depending on the application, the additional use of suitable steel or stainless steel seals as well as EPDM seals (ethylene-propylene-diene rubber), washers or nuts is provided. Depending on the application, the dowel-type fasteners with thread can be subject to legal national or European requirements such as the Construction Products Regulation. For example, the following documentation possibilities may be available:

#### Product according to CPR with hEN:

*Regulation (EU) No 305/2011 (CPR)* shall apply to the placing of the product on the market in the EU/EFTA states (with the exception of Switzerland). The product requires a declaration of performance taking into account the respective EN.

The CE marking shall be applied to the product in compliance with the proof of its conformity with the following harmonized standards based on the mentioned harmonization legislation:

- *EN 14592:2008-04*; timber structures - dowel-type fasteners

The use shall be subject to the respective national provisions.

#### Product according to CPR with ETA:

*Regulation (EU) No 305/2011 (CPR)* shall apply to the placing of the product on the market in the the European Union/European/Free Trade Association (EU/EFTA) states (with the exception of Switzerland). The product needs a declaration of performance taking into account the respective *ETA* such as *ETA-10/0184*, *ETA-13/0210* or *ETA-11/0190* and CE marking.

The use shall be subject to the respective national provisions.

#### Product that is not subject to EU harmonization legislation:

The national regulations of the place of use apply to the use of the product. In Germany, for example, the building codes of the respective countries and the technical building regulations based on these codes apply.

### Application

Timber screws, chipboard screws, drilling and tapping screws, plastic screws and dowel-type fasteners with thread made of stainless steel are used when fastening two or more

components. Depending on the type of screw, these products are generally used for fastening components made of wood, steel or plastic. Possible application examples include timber construction, steel construction, indoor/outdoor use, furniture applications or window construction. Examples of Würth product groups are ASSY, Pias and Piasta screws.

### Technical Data

Structural data for the respective dowel-type fasteners with thread are provided in the corresponding approvals and technical drawings, as shown below in an excerpt from *ETA 11/0190 (ASSY)* for wood screws.

### Constructional data

Data based on ASSY plus VG:

Name	Value	Unit
Screw diameter	8	mm
Usage category as per ETA	11/0190	-
Characteristic tension resistance	20	kN
Screw length (+1.0/-0.5)	450 - 480	mm
Material	carbon steel	

### Product according to CPR with hEN:

- Performance values of the product in accordance with the declaration of performance in relation to its essential characteristics according to applicable hEN such as *EN 15048-1:2016* and *EN 14399-1:2015*.

### Product according to CPR with ETA:

- Performance values of the product according to the declaration of performance with respect to its essential characteristics in accordance with applicable ETA.

### Product that is not subject to EU harmonization legislation:

- Performance values of the product in relation to its characteristics according to the applicable technical regulation (no CE marking).

All approvals can be downloaded from the Würth Online Shop homepage under the Documents tab for the respective products.

### Base materials/Ancillary materials

Dowel-type fasteners with thread are made of stainless steel. As explained in the product description (2.1), depending on the type of application and material, the fasteners are provided with, for example, galvanic and/or mechanical galvanizing and, if appropriate, with anti-friction coating. Depending on the application, the fasteners are also equipped with a corresponding sealing washer made of steel, stainless steel or aluminium and EPDM sealing rubber.

### Stainless steel

The designation stainless steel (according to *DIN EN 10020*) refers to alloyed or unalloyed steels with a special degree of purity, such as steels in which the sulfur and phosphorus content (also known as an iron companion) does not exceed 0.025%. Often, additional heat treatments (such as quenching and tempering) are planned.

### EPDM

EPDM is an abbreviation for ethylene-propylene diene (monomer) rubber and is a terpolymer elastomer (rubber). It thus belongs to the group of synthetic rubbers. In the context of the rubber classification, seals made of this sealing material are therefore assigned to the group of non-polar saturated rubbers. This material is a high-quality rubber-elastic synthetic elastomer

of ethylene, propylene and dienes of high-molecular weight. The saturated basic molecular base structure of EPDM offers properties such as high weathering resistance, ozone resistance and high heat resistance.

### Electrogalvanizing

Galvanization (also electroplating technology) is a surface and coating technology process for the electrochemical separation of metals on metallic or metallized surfaces using an electrolyte and direct current. Functional electroplating protects against corrosion and wear, catalyzes, improves conductivity, and reduces frictional forces. The ductility and formability of workpieces can also be influenced by electroplating.

### Anti-friction coating

Aqueous suspensions, emulsions and dispersions are used as lubricants. Depending on the application, these include kerosenes, polymers and waxes. A lubricious coating is applied to the screw by means of an immersion bath or drum coating. It

lies on the screw as a dry transparent film. Some lubricating coatings contain small amounts of alcohol. Type 6 work clothing, safety goggles, face protection and chemical-resistant gloves are worn as safety measures to protect human contact during coating. An annual safety briefing is carried out and extraction systems are used.

### Reference service life

Given the wide range of applications, no specific information on the recommended useful life is provided. The actual service life of screws generally depends on their intended use, installation environment and proper installation. External influences can have a significant impact on the useful life. According to the European Technical Approval, the average useful life of screws is > 25 years. The indication of the useful life cannot be understood as a guarantee by the manufacturer. It must be ensured that the use of the dowel-type fasteners with thread complies with the applicable technical regulations.

## LCA: Calculation rules

### Declared Unit

1 kg average screws made of stainless steel:

### Declared unit and mass reference

Name	Value	Unit
Declared unit	1	kg
Gross density	7900	kg/m <sup>3</sup>

The exact weight of the screw is provided digitally.

### System boundary

Type of the EPD: cradle-to-gate - with options, modules C1-C4 and module D (A1-A3 + C + D and additional modules: A4, A5).

### Production Stage (A1-A3):

The Product stage includes:

- A1 Raw material supply and processing (mainly steel),
- A2 Transport of raw materials to the manufacturer,
- A3 Production of Stainless steel screws (incl. energy provision, treatment of production waste, production of packaging materials).

### Construction stage (A4-A5):

The construction process stage includes:

- A4 transport to the construction site 100 km by truck,
- A5 Disposal of the packaging and installation of the Stainless steel screw.

### End-of-life stage (C1-C4):

The end-of-life stage includes:

- C1 machine-assisted de- construction (Hand-screwdriver; battery operated)
- C2 transport to waste processing; 50 km with truck Transport distance can be adjusted at building level if necessary (e.g., for 100 km actual transport distance: multiply LCA values by factor 2)
- C3 waste processing for recycling of Stainless steel.
- C4 no components of the product are landfilled.

### Benefits and loads beyond the System Boundary (D):

Module D includes:

Material recovery potentials from metal recycling and energy recovery potentials from the thermal recovery of Packaging.

### Geographic Representativeness

Land or region, in which the declared product system is manufactured, used or handled at the end of the product's lifespan: Europe

### Comparability

Basically, a comparison or an evaluation of EPD data is only possible if all the data sets to be compared were created according to *EN 15804* and the building context, respectively the product-specific characteristics of performance, are taken into account. The underlying database is *LCA FE (GaBi) 2023*, version 2023.1

## LCA: Scenarios and additional technical information

### Characteristic product properties of biogenic carbon

### Information on describing the biogenic carbon content at factory gate

Note: 1 kg of biogenic carbon is equivalent to 44/12 kg of CO<sub>2</sub>

Name	Value	Unit
Biogenic carbon content in product	-	kg C
Biogenic carbon content in accompanying packaging	0.0228	kg C

### Transport from the gate to the site (A4)

Name	Value	Unit
Litres of fuel (per kg transported goods)	0.0018	l/100km
Transport distance	100	km
Capacity utilisation (including empty runs)	61	%
Mass for Transportation	1	kg

### Assembly (A5)

Name	Value	Unit
Electricity consumption	0.0281	kWh
Material loss	-	kg
Output substances following waste treatment on site (Packaging)	0.051	kg

**End of life (C1-C4)**

Name	Value	Unit
Energy consumption for dismantling	0.0281	kWh
Collected separately waste type waste type	1	kg
Collected as mixed construction waste	-	kg
Reuse	-	kg
Recycling	1	kg
Energy recovery	-	kg

**Reuse, recovery and/or recycling potentials (D), relevant scenario information**

Name	Value	Unit
collection rate	100	%

The results of the scenario (100%) can be scaled on building level according to the applied collection rate.

## LCA: Results

DESCRIPTION OF THE SYSTEM BOUNDARY (X = INCLUDED IN LCA; MND = MODULE OR INDICATOR NOT DECLARED; MNR = MODULE NOT RELEVANT)

Product stage			Construction process stage		Use stage							End of life stage				Benefits and loads beyond the system boundaries
Raw material supply	Transport	Manufacturing	Transport from the gate to the site	Assembly	Use	Maintenance	Repair	Replacement	Refurbishment	Operational energy use	Operational water use	De-construction demolition	Transport	Waste processing	Disposal	Reuse-Recovery-Recycling-potential
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	X	X	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	X	X	X	X	X

### RESULTS OF THE LCA - ENVIRONMENTAL IMPACT according to EN 15804+A2: 1 kg Stainless steel fasteners with thread

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	kg CO <sub>2</sub> eq	6.88E+00	6.69E-03	1.2E-01	4.26E-02	4.34E-03	0	0	-4.31E+00
GWP-fossil	kg CO <sub>2</sub> eq	6.94E+00	6.61E-03	4.5E-02	4.26E-02	4.29E-03	0	0	-4.32E+00
GWP-biogenic	kg CO <sub>2</sub> eq	-7.44E-02	1.95E-05	7.55E-02	2.12E-05	1.27E-05	0	0	1.98E-02
GWP-luluc	kg CO <sub>2</sub> eq	1.52E-02	6.13E-05	4.29E-06	3.9E-06	3.98E-05	0	0	-1.14E-02
ODP	kg CFC11 eq	6.76E-12	8.61E-16	4.28E-13	4.19E-13	5.59E-16	0	0	-1.76E-13
AP	mol H <sup>+</sup> eq	3.92E-02	9.86E-06	8.37E-05	6.49E-05	6.4E-06	0	0	-2.63E-02
EP-freshwater	kg P eq	1.43E-05	2.42E-08	4.48E-08	4.21E-08	1.57E-08	0	0	-6.21E-06
EP-marine	kg N eq	6.88E-03	3.6E-06	2.52E-05	1.83E-05	2.34E-06	0	0	-3.78E-03
EP-terrestrial	mol N eq	7.46E-02	4.25E-05	2.79E-04	1.93E-04	2.76E-05	0	0	-4.09E-02
POCP	kg NMVOC eq	1.99E-02	8.66E-06	6.87E-05	5.06E-05	5.62E-06	0	0	-1.15E-02
ADPE	kg Sb eq	2.34E-04	4.36E-10	2.14E-09	2.06E-09	2.83E-10	0	0	-6.3E-06
ADPF	MJ	7.45E+01	9.01E-02	9.58E-01	9.36E-01	5.85E-02	0	0	-5.27E+01
WDP	m <sup>3</sup> world eq deprived	2.26E+00	7.99E-05	1.21E-02	3.58E-03	5.19E-05	0	0	-1.75E+00

GWP = Global warming potential; ODP = Depletion potential of the stratospheric ozone layer; AP = Acidification potential of land and water; EP = Eutrophication potential; POCP = Formation potential of tropospheric ozone photochemical oxidants; ADPE = Abiotic depletion potential for non-fossil resources; ADPF = Abiotic depletion potential for fossil resources; WDP = Water (user) deprivation potential

### RESULTS OF THE LCA - INDICATORS TO DESCRIBE RESOURCE USE according to EN 15804+A2: 1 kg Stainless steel fasteners with thread

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	1.37E+01	6.56E-03	9.97E-01	1.28E-01	4.26E-03	0	0	-9.94E+00
PERM	MJ	8.64E-01	0	-8.64E-01	0	0	0	0	0
PERT	MJ	1.45E+01	6.56E-03	1.33E-01	1.28E-01	4.26E-03	0	0	-9.94E+00
PENRE	MJ	7.46E+01	9.04E-02	9.72E-01	9.36E-01	5.87E-02	0	0	-5.28E+01
PENRM	MJ	1.38E-02	0	-1.38E-02	0	0	0	0	0
PENRT	MJ	7.46E+01	9.04E-02	9.58E-01	9.36E-01	5.87E-02	0	0	-5.28E+01
SM	kg	2.49E-01	0	0	0	0	0	0	7.61E-01
RSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0
NRSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0
FW	m <sup>3</sup>	8.19E-02	7.18E-06	4.15E-04	2.15E-04	4.66E-06	0	0	-7.17E-02

PERE = Use of renewable primary energy excluding renewable primary energy resources used as raw materials; PERM = Use of renewable primary energy resources used as raw materials; PERT = Total use of renewable primary energy resources; PENRE = Use of non-renewable primary energy excluding non-renewable primary energy resources used as raw materials; PENRM = Use of non-renewable primary energy resources used as raw materials; PENRT = Total use of non-renewable primary energy resources; SM = Use of secondary material; RSF = Use of renewable secondary fuels; NRSF = Use of non-renewable secondary fuels; FW = Use of net fresh water

### RESULTS OF THE LCA - WASTE CATEGORIES AND OUTPUT FLOWS according to EN 15804+A2: 1 kg Stainless steel fasteners with thread

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
HWD	kg	1.76E-06	2.8E-13	5.49E-11	5.43E-11	1.82E-13	0	0	-4.8E-04
NHWD	kg	3.65E+00	1.38E-05	2.41E-03	2.06E-04	8.95E-06	0	0	4.68E-02
RWD	kg	1.08E-03	1.69E-07	1.47E-04	1.46E-04	1.1E-07	0	0	-3.73E-04
CRU	kg	0	0	0	0	0	0	0	0
MFR	kg	1.02E-02	0	0	0	0	1E+00	0	0
MER	kg	0	0	0	0	0	0	0	0
EEE	MJ	0	0	1.04E-01	0	0	0	0	0

EET	MJ	0	0	1.89E-01	0	0	0	0	0
-----	----	---	---	----------	---	---	---	---	---

HWD = Hazardous waste disposed; NHWD = Non-hazardous waste disposed; RWD = Radioactive waste disposed; CRU = Components for re-use; MFR = Materials for recycling; MER = Materials for energy recovery; EEE = Exported electrical energy; EET = Exported thermal energy

### RESULTS OF THE LCA – additional impact categories according to EN 15804+A2-optional: 1 kg Stainless steel fasteners with thread

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PM	Disease incidence	6.13E-07	8.16E-11	6.9E-10	5.87E-10	5.3E-11	0	0	-5.68E-07
IR	kBq U235 eq	1.1E-01	2.52E-05	2.21E-02	2.19E-02	1.64E-05	0	0	-4.19E-02
ETP-fw	CTUe	2.32E+01	6.4E-02	2.78E-01	2.68E-01	4.16E-02	0	0	-3.15E+01
HTP-c	CTUh	1.34E-06	1.31E-12	5.41E-12	4.84E-12	8.5E-13	0	0	-6.4E-08
HTP-nc	CTUh	1.46E-07	6.98E-11	2.71E-10	2.48E-10	4.53E-11	0	0	-3.26E-08
SQP	SQP	3.43E+01	3.76E-02	1.33E-01	1.27E-01	2.44E-02	0	0	-7.26E+00

PM = Potential incidence of disease due to PM emissions; IR = Potential Human exposure efficiency relative to U235; ETP-fw = Potential comparative Toxic Unit for ecosystems; HTP-c = Potential comparative Toxic Unit for humans (cancerogenic); HTP-nc = Potential comparative Toxic Unit for humans (not cancerogenic); SQP = Potential soil quality index

Disclaimer 1 – for the indicator “Potential Human exposure efficiency relative to U235”. This impact category deals mainly with the eventual impact of low-dose ionizing radiation on human health of the nuclear fuel cycle. It does not consider effects due to possible nuclear accidents, occupational exposure or radioactive waste disposal in underground facilities. Potential ionizing radiation from the soil, radon and from some construction materials is also not measured by this indicator.

Disclaimer 2 – for the indicators “abiotic depletion potential for non-fossil resources”, “abiotic depletion potential for fossil resources”, “water (user) deprivation potential, deprivation-weighted water consumption”, “potential comparative toxic unit for ecosystems”, “potential comparative toxic unit for humans – cancerogenic”, “Potential comparative toxic unit for humans - not cancerogenic”, “potential soil quality index”. The results of this environmental impact indicator shall be used with care as the uncertainties on these results are high as there is limited experience with the indicator.

## References

### Standards:

#### EN 15804

EN 15804:2012+A1 2013, Sustainability of construction works — Environmental Product Declarations — Core rules for the product category of construction products.

#### EN 15804

EN 15804:2012+A2:2019+AC:2021, Sustainability of construction works — Environmental Product Declarations — Core rules for the product category of construction products.

#### EN 14592

EN 14592:2008-04, Timberstructures– Dowel-typefasteners– Requirements

#### ISO 14025

EN ISO 14025:2011, Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures.

#### DIN EN 10020

DIN EN 10020:2000, Definition and classification of grades of steel

### Literature:

#### LCAFE (GaBI) software

Sphera Solutions GmbH  
LCAFE (GaBI) Software  
System and Database for Life Cycle Engineering  
CUP Version: 2023.1  
University of Stuttgart

Leinfelden Echterdingen

#### GaBi documentation

LCAFE (GaBI) life cycle inventory data documentation  
(<http://www.gabi-software.com/international/databases/gabi-data-search/>)

#### IBU 2021

Institut Bauen und Umwelt e.V.: General Programme Instructions for the Preparation of EPDs at the Institut Bauen und Umwelt e.V., version 2.0., Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V., 2021, <http://www.ibu-epd.com>

#### PCR Part A

Calculation Rules for the Life Cycle Assessment and Requirements on the Project Report, Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V., [www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com), Version 1.3, 2021

#### PCR Part B

Requirements on the EPD for Screws , version 8, Institut Bauen und Umwelt e.V., [www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com), 2023  
ETA-11/0190 (ASSY)

ETA-10/0184

ETA-13/0210

Regulation (EU) No 305/2011 (CRB)

**Publisher**

Institut Bauen und Umwelt e.V.  
Hegelplatz 1  
10117 Berlin  
Germany

+49 (0)30 3087748- 0  
info@ibu-epd.com  
www.ibu-epd.com

---

**Programme holder**

Institut Bauen und Umwelt e.V.  
Hegelplatz 1  
10117 Berlin  
Germany

+49 (0)30 3087748- 0  
info@ibu-epd.com  
www.ibu-epd.com

---

**Author of the Life Cycle Assessment**

Sphera Solutions GmbH  
Hauptstraße 111- 113  
70771 Leinfelden-Echterdingen  
Germany

+49 711 341817-0  
info@sphera.com  
www.sphera.com

---

**Owner of the Declaration**

Würth Group / Adolf Würth GmbH & Co. KG  
Reinhold-Würth Str. 12-17  
74653 Künzelsau  
Germany

+49 7940 15-0  
info@wuerth.com  
www.wuerth.com



Adolf Würth GmbH & Co. KG  
Reinhold-Würth-Str. 12-17  
74653 Künzelsau  
Germany

+49 7940/15-0  
info@wuerth.com  
www.wuerth.de



Würth Industrie Service GmbH & Co. KG  
Industriepark Würth, Drillberg -  
97980 Bad Mergentheim  
Germany

+49 7931 91-0  
info@wuerth-industrie.com  
www.wuerth-industrie.com

Public-law institution jointly founded by the federal states and the Federation

European Technical Assessment Body  
for construction products



## European Technical Assessment

ETA-11/0190  
of 22 January 2026

English translation prepared by DIBt - Original version in German language

### General Part

Technical Assessment Body issuing the European Technical Assessment:

Deutsches Institut für Bautechnik

Trade name of the construction product

Würth self-tapping screws

Product family  
to which the construction product belongs

Self-tapping screws for use in timber constructions

Manufacturer

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

Manufacturing plant

Plants 1 to 20

This European Technical Assessment  
contains

88 pages including 9 annexes which form an integral part  
of this assessment

This European Technical Assessment is  
issued in accordance with Article 95(4) of  
Regulation (EU) No 2024/3110, on the basis of

EAD 130118-01-0603

This version replaces

ETA-11/0190 issued on 23 July 2018

The European Technical Assessment is issued by the Technical Assessment Body in its official language. Translations of this European Technical Assessment in other languages shall fully correspond to the original issued document and shall be identified as such.

Communication of this European Technical Assessment, including transmission by electronic means, shall be in full. However, partial reproduction may only be made with the written consent of the issuing Technical Assessment Body. Any partial reproduction shall be identified as such.

This European Technical Assessment may be withdrawn by the issuing Technical Assessment Body, in particular pursuant to information by the Commission in accordance with Article 36(3) of Regulation (EU) No 2024/3110.

## Specific part

### 1 Technical description of the product

Würth "ASSY", "ASSY plus VG", "ASSY VGN", "ASSY Isotop", "ASSY UHP", "ASSY 3.0 / plus MDF" "Jamo" and "WG Fix" screws are self-tapping screws made from special carbon or stainless steel. Screws made from carbon steel are hardened, except "ASSY Isotop" screws. They are anti-friction coated and they have a corrosion protection according to Annex A.2.6. The outer thread diameter  $d$  is not less than 3.0 mm and not greater than 14.0 mm. The overall length of the screws is ranging from 13 mm to 2000 mm. Further dimensions are shown in Annex 9. The washers are made from carbon or stainless steel, aluminium or copper. The dimensions of the washers are given in Annex 9.

### 2 Specification of the intended use in accordance with the applicable European Assessment Document

The performances given in Section 3 are only valid if the screws are used in compliance with the specifications and conditions given in Annex 1 and 2.

The verifications and assessment methods on which this European Technical Assessment is based lead to the assumption of a working life of the screws of at least 50 years. The indications given on the working life cannot be interpreted as a guarantee given by the producer, but are to be regarded only as a means for choosing the right products in relation to the expected economically reasonable working life of the works.

### 3 Performance of the product and references to the methods used for its assessment

#### 3.1 Mechanical resistance and stability (BWR 1)

Essential characteristic	Performance
Dimensions	See Annex 9
Characteristic yield moment	See Annex 2
Characteristic withdrawal parameter	See Annex 2
Characteristic head pull-through parameter	See Annex 2
Characteristic tensile strength	See Annex 2
Characteristic yield strength	See Annex 2
Characteristic torsional strength	See Annex 2
Insertion moment	See Annex 2
Spacing, end and edge distances of the screws and minimum thickness of the wood-based material	See Annex 2
Slip modulus for mainly axially loaded screws	See Annex 2

**3.2 Safety in case of fire (BWR 2)**

Essential characteristic	Performance
Reaction to fire	Class A1

**3.3 Safety and accessibility in use (BWR 4)**

Same as BWR 1

**4 Assessment and verification of constancy of performance (AVCP) system applied, with reference to its legal base**

In accordance with EAD No. 130118-01-0603 the applicable European legal act is: 97/176/EC.

The system to be applied is: 3

**5 Technical details necessary for the implementation of the AVCP system, as provided for in the applicable EAD**

Technical details necessary for the implementation of the AVCP system are laid down in the control plan deposited with Deutsches Institut für Bautechnik.

Issued in Berlin on 22 January 2026 by Deutsches Institut für Bautechnik

Anja Dewitt  
Head of Section

*beglaubigt:*  
Stützer

English translation prepared by DIBt

**Annexes**

**A.1 Specifications of intended use .....6**

A.1.1 General .....6

A.1.2 Base materials .....6

A.1.3 Use Conditions (environmental conditions).....7

A.1.4 Installation provisions.....7

**A.2 Characteristic values of the load-carrying capacities .....10**

A.2.1 General .....10

A.2.2 Laterally loaded screws.....13

A.2.3 Axially loaded screws.....16

A.2.4 Spacing, end and edge distances of the screws and minimum thickness of the wood and gypsum-based material .....23

A.2.5 Insertion moment .....42

A.2.6 Durability against corrosion.....42

**A.3 Compression reinforcement perpendicular to the grain (informative) .....43**

A.3.1 General .....43

A.3.2 Design.....43

**A.4 Tensile reinforcement perpendicular to grain (informative) .....46**

A.4.1 General .....46

A.4.2 Design.....46

**A.5 Shear reinforcement (informative) .....49**

A.5.1 General .....49

A.5.2 Design.....50

**A.6 Reinforcement of connections with laterally loaded dowel-type fasteners (informative) .....52**

**A.7 Fastening of thermal insulation material on top of rafters (informative).....53**

A.7.1 General .....53

A.7.2 Parallel inclined screws and thermal insulation material in compression.....53

A.7.3 Alternatively inclined screws and thermal insulation material non in compression .....58

**A.8 Effective number of screws (informative).....62**

A.8.1 Effective number of screws under axial stress.....62

A.8.2 Effective number of screws arranged under an angle between the shear plane and the screw axis .....63

**A.9 Dimensions .....64**

A.9.1 General .....64

A.9.2 Screw head .....68

A.9.3 Screw shaft and end mill .....79

A.9.4 Screw threads .....80

A.9.5 Screw tip .....84

A.9.6 Bolt marking .....85

A.9.7 Countersunk and washers .....86

Würth self-tapping screws	Annex A.0
Table of Contents	

English translation prepared by DIBt

## Annexes

### A.1 Specifications of intended use

#### A.1.1 General

Use of the Würth screws only for:

- Static and quasi-static loads

#### A.1.2 Base materials

The screws are used for connections in load bearing timber structures between wood-based members or between those members and steel or aluminium<sup>1</sup> members:

- Solid timber (softwood) according to EN 14081-1<sup>2</sup>,
- Solid timber of beech, ash or oak according to EN 14081-1,
- Glued laminated timber (softwood) according to EN 14080<sup>3</sup>,
- Glued laminated timber made of beech, ash or oak according to European Technical Assessment,
- Laminated veneer lumber LVL of softwood according to EN 14374<sup>4</sup>,
- Laminated veneer lumber LVL of softwood – I-beam flanges in accordance with European Technical Assessments based on EAD 130367-00-0304<sup>5</sup>
- Glued laminated veneer lumber made of beech according to ETA 14/0354,
- Glued solid timber (softwood) according to EN 14080,
- Cross-laminated timber (softwood) according to European Technical Assessment,
- Oriented Strand Board, OSB/3 and OSB/4 according to EN 300<sup>6</sup> and EN 13986<sup>7</sup> with  $\rho_k \geq 550 \text{ kg/m}^3$ ,
- Particleboard according to EN 312<sup>8</sup> and EN 13986 with  $\rho_k \geq 640 \text{ kg/m}^3$ ,
- Solid-wood panels according to EN 13353<sup>9</sup> and EN 13986
- Gypsum plasterboards for load-bearing applications according to European Technical Assessment with  $\rho \geq 650 \text{ kg/m}^3$ ,
- fermacell<sup>®</sup> Gypsum fibre boards according to ETA-03/0050.

<sup>1</sup> The information given for aluminium members is not based on an assessment according to the provisions of the EAD which is used as basis for the issuing of this ETA and is, thus, also not based on an agreement within EOTA. It is not linked to any provision of Regulation (EU) 2024/3110 of the European Parliament and of the Council of 27 November 2024 laying down harmonised rules for the marketing of construction products and repealing Regulation (EU) No 305/2011 and cannot be used when drawing up a declaration of performance and conformity according to this Regulation.

<sup>2</sup>	EN 14081-1:2005+A1:2011	Timber structures – Strength graded structural timber with rectangular cross section – Part 1: General requirements
<sup>3</sup>	EN 14080:2013	Timber structures - Glued laminated timber and glued solid timber - Requirements
<sup>4</sup>	EN 14374:2004	Timber structures - Structural laminated veneer lumber - Requirements
<sup>5</sup>	EAD 130367-00-0304	Composite Wood-Based Beams and Columns
<sup>6</sup>	EN 300:2006	Oriented strand boards (OSB) – Definition, classification and specifications
<sup>7</sup>	EN 13986:2004+A1:2015	Wood-based panels for use in construction - Characteristics, evaluation of conformity and marking
<sup>8</sup>	EN 312:2010	Particleboards - Specifications
<sup>9</sup>	EN 13353:2022-09	Solid wood panels (SWP) – Requirements

Würth self-tapping screws	Annex A.1
Specifications of intended use	

English translation prepared by DIBt

The screws may be used for connecting the following wood-based panels to the timber members mentioned above:

- Plywood according to EN 636<sup>10</sup> and EN 13986,
- Oriented Strand Board, OSB according to EN 300 and EN 13986,
- Particleboard according to EN 312 and EN 13986,
- Fibreboards according to EN 622-2<sup>11</sup>, EN 622-3<sup>12</sup> and EN 13986,
- Cement-bonded particle boards according to EN 634-2<sup>13</sup> and EN 13986,
- Solid-wood panels according to EN 13353 and EN 13986.

Wood-based panels (except OSB, particleboards and solid-wood panels) and steel members shall only be arranged on the side of the screw head.

If in a European Technical Assessment according to EAD 130186-00-0603 screws according to EN 14592 are specified to connect three-dimensional nailing plates, Würth screws according to ETA-11/0190 may be considered equivalent, provided that the assumptions regarding the screws in the ETA according to EAD 130186-00-0603 are met.

Würth "ASSY plus VG" and "ASSY" screws with full thread may be used for reinforcing of timber structures perpendicular to the grain. Würth "ASSY plus VG" screws and fully threaded "ASSY" screws with an outer thread diameter of at least 8 mm may also be used for shear reinforcement.

Würth screws with an outer thread diameter of at least 6 mm may be used for the fixing of thermal insulation material on top of rafters or on wood-based members in vertical façades.

#### A.1.3 Use Conditions (environmental conditions)

The corrosion protection of the Würth screws is specified in Annex A.2.6. With regards to the use and the environmental conditions, the national provisions of the place of installation apply.

#### A.1.4 Installation provisions

EN 1995-1-1<sup>14</sup> applies for the installation.

A minimum of two screws shall be used for connections in load-bearing timber structures. When fixing boards, battens or intermediate connections of wind braces only one screw may be used. This also applies for the fixing of rafters, purlins or similar on main beams or top plates, if the member is fixed with at least two screws in total.

Only one screw may be used in structural connections when the minimum penetration length of the screw is  $20 \cdot d$  and the screw is systematic axially loaded. In the case the screw is used to connect wood-based members the load-bearing capacity of the screw shall be reduced by 50%. If the screw is used as tensile or compressive reinforcement of timber structures perpendicular to the grain no reduction of the load-bearing capacity of the screw is necessary.

The screws are either driven into the wood-based member made of softwood without pre-drilling or in pre-drilled holes with a diameter according to Table A.1.1.

The screws are driven into wood-based members made of beech, ash or oak except LVL made of beech according to EN 14374 or GLVL according to ETA 14/0354 in pre-drilled holes with a diameter according to Table A.1.1.

<p><sup>10</sup> EN 636:2012+A1:2015</p> <p><sup>11</sup> EN 622-2:2004</p> <p><sup>12</sup> EN 622-3:2004</p> <p><sup>13</sup> EN 634-2:2007</p> <p><sup>14</sup> EN 1995-1-1: 2004+AC:2006+A1:2008+A2:2014</p>	<p>Plywood – Specifications</p> <p>Fibreboards – Specifications – Part 2: Requirements for hardboards</p> <p>Fibreboards – Specifications – Part 3: Requirements for medium boards</p> <p>Cement-bonded particleboards – Specifications – Part 2: Requirements for OPC bonded particleboards for use in dry, humid and external conditions</p> <p>Eurocode 5: Design of timber structures – Part 1-1: General - Common rules and rules for buildings</p>
--	--

Würth self-tapping screws	Annex A.1
Specifications of intended use	

English translation prepared by DIBt

Table A.1.1 Diameter of the pre-drilled holes in softwood and in beech, ash or oak and in Aluminium-wood-connections

Outer thread diameter [mm]	Diameter of the pre-drilled hole with a tolerance of $\pm 0.1$ mm [mm]			
	Wood-based member of softwood	Wood-based members made of beech, ash or oak	Wood-based members made of beech LVL or GLVL	Aluminium-wood connections with "ASSY" plus VG screws
3.0 / 3.4	1.5	2.0	—	—
3.5 / 3.9	2.0	2.5	—	—
4.0 / 4.4	2.5	3.0	3.0	—
4.5	2.5	3.5	3.5	—
5.0	3.0	3.5	4.0	—
5.5 / 6.0 / 6.3	4.0	4.0	4.5	5.0
6.5 / 7.0	4.0	5.0	5.5	—
8.0	5.0	6.0	6.5	6.0
10.0	6.0	7.0	8.0	8.0
12.0	7.0	8.0	9.0	9.0
14.0	8.0	9.0	11.0	—

The penetration length of the threaded part of Würth "ASSY" and "Jamo" carbon steel screws, which are driven with or without pre-drilling into members made of laminated veneer lumber (LVL) from softwood or beech according to EN 14374, or GLVL according to ETA 14/0354, shall not exceed the values given in Table A.1.2.

Table A.1.2 Maximum penetration length of the threaded part of carbon steel screws driven, with or without pre-drilling, into members made of laminated veneer lumber (LVL) from softwood or beech according to EN 14374, or GLVL according to ETA 14/0354.

Outer thread diameter [mm]	Maximum penetration length of the threaded part of the screws [mm]				
	With pre-drilling in		Without pre-drilling in		
	Laminated veneer lumber (LVL) made of beech or in GLVL according to ETA 14/0354		Laminated veneer lumber (LVL) made of softwood	Laminated veneer lumber (LVL) made of beech or GLVL according to ETA 14/0354	
	"ASSY plus" und "Jamo plus" screws	Aluminium-wood connections with "ASSY" plus full-thread screws	"ASSY" and "Jamo" screws without drill tip	"ASSY plus" and "Jamo plus" screws	"ASSY" and "Jamo" screws without drill tip
5.0	Thread length	—	—	—	50
6.0	Thread length	180	—	30	60
7.0	Thread length	—	—	—	70
8.0	200	180	260 (UHP: 300)	48	80 (UHP: 250)
10.0	260	180	300	80	100
12.0	Thread length	220	600	96	—

Würth self-tapping screws	Annex A.1
Specifications of intended use	

English translation prepared by DIBt

The penetration length of the threaded part of Würth “ASSY” and “Jamo” carbon steel screws, which are driven without pre-drilling into members made of OSB/3, OSB/4 boards and particleboards, shall not exceed the values given in Table A.1.3.

Table A.1.3 Maximum penetration length of the threaded part of the screws without pre-drilling in OSB/3, OSB/4 boards and particleboards [mm]

Outer thread diameter [mm]	OSB/3, OSB/4 boards and particleboards	
	“ASSY plus” and “Jamo plus” screws	“ASSY” and “Jamo” screws without drill tip
5.0	—	50
6.0	30	50
7.0	—	50
8.0	50	50
10.0	50	50
12.0	50	50

The maximum penetration length of the “WG Fix” screws in gypsum fibre boards boards is 20,0 mm and of the gypsum plasterboards 25,0 mm.

The screw holes in steel members shall be executed in such a way that the screw threads do not come into contact with the steel member. In addition, a precise seating of the screw head in or on the steel member shall be ensured, for example by providing an appropriate countersink when using countersunk screws.

Würth screws with an outer thread diameter of  $d = 14$  mm and a length  $l \geq 800$  mm shall only be driven in softwood in a guiding hole with a diameter of 8 mm and a minimum length of 10% of the screw length.

If screws with an outer thread diameter  $d \geq 8$  mm are driven into the wood-based member without pre-drilling, the structural solid or glued laminated timber, laminated veneer lumber and similar glued members shall be from spruce, pine, fir or beech (only LVL or GLVL).

In the case of fastening battens on thermal insulation material on top of rafters the screws shall be driven in the rafter through the battens and the thermal insulation material without pre-drilling in one sequence.

Screws may be used with appropriate washers according to Annex A.9.7. After inserting the screw, the washers shall touch the surface of the wood-based member completely.

By fastening screws in wood-based members the head of the screws shall be flush with the surface of the wood-based member. For pan head, top head, back panel head, Elmo-head, large washer head, joist hanger screw head, kombi hexagonal head, truss head, hexagonal head and hexalobular head the head part remains unconsidered.

For combined pre-drilling of aluminium-wood connections, the drill hole diameter is specified in Table A.1.1, and the maximum penetration length of the “ASSY plus” full-thread screws is given in Table A.1.2. When aluminium-wood connections are pre-drilled in one step, the timber members shall be made of softwood with a characteristic density  $\rho_k \leq 500$  kg/m<sup>3</sup>. The tensile strength of the aluminium,  $R_m$ , shall not exceed 250 N/mm<sup>2</sup>, and the connection may contain a maximum of two aluminium plates. For screw diameters of 6 mm and 8 mm, the aluminium sheet thickness is limited to 6 mm, and for diameters of 10 mm and 12 mm, to a thickness of 8 mm.

Würth self-tapping screws	Annex A.1
Specifications of intended use	

English translation prepared by DIBt

## A.2 Characteristic values of the load-carrying capacities

### A.2.1 General

The characteristic values listed in Table A.2.1, Table A.2.2 and Table A.2.3 apply only to the outer thread diameters of the screws specified in these Tables.

Table A.2.1 Characteristic load-carrying capacities of Würth self-tapping screws made from carbon steel with  $d = 3.0$  mm to 6.0 mm

Outer thread diameter [mm]		3.0	3.4	3.5	3.9	4.0	4.4	4.5	5.0	6.0
Characteristic yield moment $M_{y,k}$ [Nm]	ASSY plus VG	—	—	—	—	—	—	—	—	9.0
	ASSY 3.0 / plus MDF	—	1.7	—	1.9	—	3.0	—	—	—
	Remaining screws	1.6	—	1.8	—	3.3	—	3.7	5.9	10.0
Characteristic tensile strength $f_{tens,k}$ [kN]	ASSY plus VG	—	—	—	—	—	—	—	—	11.5
	ASSY 3.0 / plus MDF	—	2.8	—	3.9	—	5.0	—	—	—
	Remaining screws	2.8	—	3.0	—	5.0	—	5.3	7.9	12.5
Characteristic torsional strength $f_{tor,k}$ [Nm]	ASSY plus VG	—	—	—	—	—	—	—	—	10.5
	ASSY 3.0 / plus MDF	—	1.5	—	1.9	—	3.0	—	—	—
	Remaining screws	1.5	—	2.0	—	3.0	—	4.3	6.0	10.0

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

Table A.2.2 Characteristic load-carrying capacities of Würth self-tapping screws made from carbon steel with d = 6.3 mm to 14.0 mm

Outer thread diameter [mm]		6.3	7.0	8.0	10.0	12.0	14.0
Characteristic yield moment $M_{y,k}$ [Nm]	ASSY plus VG and ASSY VGN	—	—	23.0	40.0	62.0	86.0
	ASSY plus VG (hot-dip galvanised)	—	—	—	—	—	86.0
	ASSY Isotop 8.0 / 10.0	—	—	11.0	—	—	—
	ASSY UHP	—	—	39.0	—	—	—
	WG Fix	6.5	—	—	—	—	—
	Remaining screws	—	14.0	23.0	36.0	58.0	—
Characteristic tensile strength $f_{tens,k}$ [kN]	ASSY plus VG and ASSY VGN	—	—	22.0	33.0	47.0	62.0
	ASSY plus VG Hot-dip galvanised	—	—	—	—	—	47.0
	ASSY Isotop 8.0 / 10.0	—	—	11.0	—	—	—
	ASSY UHP	—	—	30.0	—	—	—
	WG Fix	8.0	—	—	—	—	—
	Remaining screws	—	15.0	21.5	26.0	41.0	-
Characteristic torsional strength $f_{tor,k}$ [Nm]	ASSY plus VG and ASSY VGN	—	—	25.0	47.0	76.0	115
	ASSY plus VG Hot-dip galvanised	—	—	—	—	—	100
	ASSY Isotop 8.0 / 10.0	—	—	20 <sup>a)</sup>	—	—	—
				12 <sup>b)</sup>			
	ASSY UHP	—	—	38.0	—	—	—
	WG Fix	8.0	—	—	—	—	—
Remaining screws	—	15.0	23.0	45.0	65.0	—	
a) Head side							
b) Point side							

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

Table A.2.3 Characteristic load-carrying capacities of Würth self-tapping screws made from stainless steel

Outer thread diameter [mm]		3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5 <sup>a)</sup>	5.5 <sup>b)</sup>	6.0	6.5	8.0	10.0
Characteristic yield moment $M_{y,k}$ [Nm]		0.9	1.4	1.9	2.3	2.8	4.4	5.2	5.5	6.8	11.0	20.0
Characteristic tensile strength $f_{tens,k}$ [kN]		1.8	2.4	3.1	3.6	5.2	7.0	6.5	8.2	8.3	14.0	19.0
Characteristic torsional strength $f_{tor,k}$ [Nm]	Head side ASSY P screws	—	2.7	—	3.6	—	5.2	5.2	—	—	—	—
	Rooftop PV screw	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17.5	—
	Point side remaining screws	0.85	1.35	2.0	2.6	4.0	5.2	5.2	7.3	7.5	17.0	30.0
<sup>a)</sup> Screws other than Würth ASSY 4 A2 P <sup>b)</sup> Würth ASSY 4 A2 P screws												

The minimum penetration length of the threaded part of the screw in the wood-based members  $l_{ef}$  shall be

$$l_{ef} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{4 \cdot d}{\sin \alpha} \\ 20 \cdot d \end{array} \right. \quad (2.1)$$

where

$\alpha$  angle between screw axis and grain direction

$d$  outer thread diameter of the screw.

When fastening battens on thermal insulation material on top of rafters the minimum penetration length of the threaded part of the screw in the wood-based members  $l_{ef}$  shall be 40 mm, in case of flanges made from LVL 30 mm.

The outer thread diameter of screws inserted in cross-laminated timber shall be at least 6 mm. The inner thread diameter  $d_1$  of the screws shall be greater than the maximal width of the gaps in the layer of cross laminated timber. Reductions in the cross-sectional area caused of wood-based members by Würth screws with a diameter of 10 mm or more shall be taken into account in the member strength verification both, in the tensile and compressive area of members. For screws in pre-drilled holes, the drill hole diameter should be considered in the member strength verification, for screws driven without pre-drilling, the inner thread diameter  $d_1$ .

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

## A.2.2 Laterally loaded screws<sup>15</sup>

### A.2.2.1 General

The outer thread diameter  $d$  shall be used as effective diameter of the screw according to EN 1995-1-1.

The embedding strength for the screws in wood-based members or in wood-based panels shall be taken from EN 1995-1-1 unless otherwise specified in the following.

For steel-to-timber connections with screws  $d = 5$  mm with joist hanger screw head, a thick steel plate may be assumed for steel plate thickness  $t \geq 1,5$  mm.

For laterally loaded screws, the rules for multiple fastener connections in EN 1995-1-1, 8.3.1.1 (8) should be applied, if the timber under each fastener in a connection is not reinforced according to Annex A.6.

### A.2.2.2 Solid timber, glued laminated timber, glued solid timber and solid wood panels

The embedding strength for screws in non-pre-drilled holes in softwood arranged at an angle between screw axis and grain direction of  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$  is:

$$f_{h,k} = \frac{0.082 \cdot \rho_k \cdot d^{-0.3}}{2.5 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \quad [\text{N/mm}^2] \quad (2.2)$$

The embedding strength for screws in pre-drilled holes in softwood or in ash, beech or oak hardwood arranged at an angle between screw axis and grain direction of  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$  is:

$$f_{h,k} = \frac{0.082 \cdot \rho_k \cdot (1 - 0.01 \cdot d)}{2.5 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \quad [\text{N/mm}^2] \quad (2.3)$$

where

- $\rho_k$  Characteristic density of the wood-based member [ $\text{kg/m}^3$ ], for beech, ash and oak  $\rho_k \leq 590 \text{ kg/m}^3$
- $d$  Outer thread diameter of the screw [mm]
- $\alpha$  Angle between screw axis and grain direction,  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ .

### A.2.2.3 Laminated veneer lumber

The embedding strength for screws in non-pre-drilled holes in softwood LVL arranged at an angle between screw axis and grain direction,  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$  is:

$$f_{h,k} = \frac{0.082 \cdot \rho_k \cdot d^{-0.3}}{(2.5 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha)(1.5 \cdot \cos^2 \beta + \sin^2 \beta)} \quad [\text{N/mm}^2] \quad (2.4)$$

<sup>15</sup> The information given in this Annex is not based on an assessment according to the provisions of the EAD which is used as basis for the issuing of this ETA and is, thus, also not based on an agreement within EOTA. It is not linked to any provision of Regulation (EU) 2024/3110 of the European Parliament and of the Council of 27 November 2024 laying down harmonised rules for the marketing of construction products and repealing Regulation (EU) No 305/2011 and cannot be used when drawing up a declaration of performance and conformity according to this Regulation.

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

and accordingly for screws in pre-drilled holes in softwood LVL arranged at an angle between screw axis and grain direction,  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ :

$$f_{h,k} = \frac{0.082 \cdot \rho_k \cdot (1 - 0.01 \cdot d)}{(2.5 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha)(1.5 \cdot \cos^2 \beta + \sin^2 \beta)} \quad [\text{N/mm}^2] \quad (2.5)$$

where

$\rho_k$  characteristic timber density of the softwood LVL [ $\text{kg/m}^3$ ],  $\rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$ ,

$d$  outer thread diameter of the screw [mm],

$\alpha$  angle between screw axis and grain direction ( $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ ),

$\beta$  angle between screw axis and the LVL's wide face ( $0^\circ \leq \beta \leq 90^\circ$ ).

The embedding strength for screws in pre-drilled or non-pre-drilled holes in Beech LVL according to EN 14374 or in GLVL according to ETA-14/0354 arranged at an angle between screw axis and grain direction,  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$  is:

$$f_{h,k} = \frac{0.082 \cdot \rho_k \cdot d^{-0.15}}{(2.5 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha) \cdot k_\varepsilon \cdot k_\beta} \quad [\text{N/mm}^2] \quad (2.6)$$

where

$\rho_k$  characteristic density of Beech LVL or GLVL [ $\text{kg/m}^3$ ],  $\rho_k \leq 730 \text{ kg/m}^3$

$d$  outer thread diameter of the screw [mm],

$\alpha$  angle between screw axis and grain direction,  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ ,

$$k_\varepsilon = (0.5 + 0.024 \cdot d) \cdot \sin^2 \varepsilon + \cos^2 \varepsilon, \quad (2.7)$$

$\varepsilon$  angle between load and grain direction,  $0^\circ \leq \varepsilon \leq 90^\circ$ ,

$$k_\beta = 1.2 \cdot \cos^2 \beta + \sin^2 \beta, \quad (2.8)$$

$\beta$  angle between screw axis and wide face of LVL or GLVL member,  $0^\circ \leq \beta \leq 90^\circ$ .

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

**A.2.2.4 Cross laminated timber**

The embedding strengths according to equations (2.2) and (2.3) may be applied for screws within single softwood layers in cross laminated timber, if the single layer is considered as a separate softwood member and the minimum spacing, end and edge distances are observed for the single layer. For inner layers, the edge distance perpendicular to the grain may be reduced to  $3 \cdot d$ .

Alternatively, the embedding strength for screws arranged in the edge surfaces parallel to the plane of cross laminated timber may be assumed according to equation (2.9) independent of the angle between screw axis and grain direction,  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ :

$$f_{h,k} = 20 \cdot d^{-0.5} \quad [\text{N/mm}^2] \quad (2.9)$$

unless otherwise specified in the technical specification of the cross laminated timber.

Where  $d$  is the outer thread diameter of the screws in mm.

Equation (2.9) is only valid for softwood layers. The provisions in the European Technical Assessment of the cross laminated timber apply.

The embedding strength for screws in the wide face of cross laminated timber may be assumed as for solid timber based on the characteristic density of the outer layer. Where applicable, the angle between force and grain direction of the outer layer shall be taken into account. The direction of the lateral force shall be perpendicular to the screw axis and parallel to the wide face of the cross laminated timber.

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

### A.2.3 Axially loaded screws

#### A.2.3.1 Axial slip modulus

The axial slip modulus  $K_{ser}$  of the threaded part of a screw for the serviceability limit state shall be taken independent of angle  $\alpha$  to the grain as:

$$K_{ser} = 1250 \cdot d^{0.2} \cdot l_{ef}^{0.4} \cdot \rho_m^{0.2} \quad [\text{N/mm}] \text{ for screws in members made of softwood} \quad (2.10)$$

$$K_{ser} = 30 \cdot d \cdot l_{ef} \quad [\text{N/mm}] \text{ for screws in members made of hardwood} \quad (2.11)$$

where

$d$  outer thread diameter of the screw [mm]

$l_{ef}$  penetration length of the of the threaded part of the screw in the wood-based member [mm]

$\rho_m$  mean density of the wood-based member [ $\text{kg/m}^3$ ].

#### A.2.3.2 Axial withdrawal capacity<sup>16</sup>

The characteristic withdrawal capacity in solid timber (softwood or hardwood species beech, ash and oak with  $\rho_k \leq 590 \text{ kg/m}^3$ ), glued laminated timber (softwood or hardwood species beech, ash and oak with  $\rho_k \leq 590 \text{ kg/m}^3$ ), cross laminated timber, solid wood panels or laminated veneer lumber members or GLVL according to ETA-14/0354 with  $\rho_k \leq 750 \text{ kg/m}^3$  at an angle of  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$  to the grain shall be calculated as:

$$F_{ax,\alpha,Rk} = \frac{n_{ef} \cdot k_{ax} \cdot f_{ax,k} \cdot d \cdot l_{ef}}{k_\beta} \cdot \left(\frac{\rho_k}{\rho_a}\right)^{0.8} \quad [\text{N}] \quad (2.12)$$

where

$F_{ax,\alpha,Rk}$  characteristic withdrawal capacity of a screw group at an angle  $\alpha$  to the grain [N]

$n_{ef}$  effective number of screws according to Table A.8.1.

For screws as compression reinforcement or inclined screws as fasteners in mechanically jointed beams or columns or for the fixing of thermal insulation material,  $n_{ef} = n$ .

$n$  number of screws acting together in a connection

For inclined screws is  $n$  the number of crossed pairs of screws.

$k_{ax}$  Factor, taking into account the angle  $\alpha$  between screw axis and grain direction

$$k_{ax} = 1.0 \quad \text{for } 30^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$$

$$k_{ax} = 0.8 \text{ for LVL flanges of I-beams for } 45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$$

$$k_{ax} = a + \frac{b \cdot \alpha}{30^\circ} \quad \text{for } 0^\circ \leq \alpha < 30^\circ \text{ (not valid for flanges of I-beams)} \quad (2.13)$$

<sup>16</sup> Only the information on  $f_{ax,k}$  in this section is covered by the EAD. Further information given in this Annex are not based on an assessment according to the provisions of the EAD which is used as basis for the issuing of this ETA and is, thus, also not based on an agreement within EOTA. It is not linked to any provision of Regulation (EU) No. 2024/3110 of the European Parliament and of the Council of 27 November 2024 laying down harmonised rules for the marketing of construction products and repealing Regulation (EU) No 305/2011 and cannot be used when drawing up a declaration of performance and conformity according to this Regulation.

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

$$a = \begin{cases} 0.5 & \text{for laminated veneer lumber, including LVL and GLVL, in accordance with ETA-14/0354} \\ 0.3 & \text{for solid timber, glued solid timber, glued laminated timber, CLT and solid wood panels} \end{cases}$$

$$b = \begin{cases} 0.5 & \text{for LVL} \\ 0.7 & \text{for solid timber, glued solid timber, glued laminated timber, CLT and solid wood panels} \end{cases}$$

$$\text{If } l_{ef} \geq \min \begin{cases} \frac{4 \cdot d}{\sin \alpha} \\ 20 \cdot d \end{cases} \quad \text{and } \alpha \geq 15^\circ \rightarrow k_{ax} \text{ may alternatively be taken as} \quad (2.14)$$

$$k_{ax} = \frac{1}{1.2 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \quad (2.15)$$

$$k_\beta = \begin{cases} k_\beta = 1.0 & \text{for solid timber, glued solid timber, glued laminated timber and solid wood panels} \\ k_\beta = 1.5 \cdot \cos^2 \beta + \sin^2 \beta & \text{for laminated veneer lumber} \end{cases} \quad (2.16)$$

$f_{ax,k}$  Characteristic withdrawal parameter for

- solid timber, glued laminated timber, cross laminated timber, solid wood panels and laminated veneer lumber members with a maximum characteristic density of  $590 \text{ kg/m}^3$  and  $\rho_a = 350 \text{ kg/m}^3 \rightarrow$  see Table A.2.4
- Beech LVL or GLVL (ETA-14/0354) members with a density of  $590 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 750 \text{ kg/m}^3$  and  $\rho_a = 730 \text{ kg/m}^3$ :  
 $f_{ax,k} = 35.0 \text{ N/mm}^2$  for screws with  $5.0 \text{ mm} \leq d \leq 12.0 \text{ mm}$
- OSB/3, OSB/4 boards with  $\rho_k \geq 550 \text{ kg/m}^3$  and particleboards with  $\rho_k \geq 640 \text{ kg/m}^3$  and  $\rho_a = \rho_k$ :  
 $f_{ax,k} = 7.0 \text{ N/mm}^2$  for screws with  $4.0 \text{ mm} \leq d \leq 6.0 \text{ mm}$   
The thickness of the OSB/3, OSB/4 boards shall be at least 12 mm and of the particleboards at least 13 mm, whereby the screw tip shall not be considered.
- Gypsum fibre boards (ETA-03/0050) and gypsum plasterboards with  $\rho_k \geq 650 \text{ kg/m}^3$  and  $\rho_a = \rho_k$ :  
 $f_{ax,k} = 7.0 \text{ N/mm}^2$  for "WG Fix" screws in gypsum fibre boards  
 $f_{ax,k} = 2.0 \text{ N/mm}^2$  for "WG Fix" screws in gypsum plasterboards  
The thickness of the Gypsum fibre boards boards shall be at least 10 mm and of the gypsum plasterboards at least 12.5 mm, whereby the screw tip shall not be considered.

$d$  outer thread diameter of the screw [mm]

$l_{ef}$  penetration length of the threaded part of the screw [mm]

$\alpha$  angle between grain and screw axis ( $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ )

$\beta$  angle between screw axis and the LVL's wide face ( $0^\circ \leq \beta \leq 90^\circ$ )

$\rho_k$  characteristic density of the wood-based member or of the gypsum fibre boards or plasterboards [ $\text{kg/m}^3$ ]

$\rho_a$  associated density for  $f_{ax,k}$  [ $\text{kg/m}^3$ ]

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

Table A.2.4 Characteristic withdrawal parameter for different types of screws for solid timber, glued laminated timber, cross laminated timber, solid wood panels and laminated veneer lumber members with  $\rho_k \leq 590 \text{ kg/m}^3$  and  $\rho_a = 350 \text{ kg/m}^3$

d [mm]	$f_{ax,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Screw type
$3.0 \leq d \leq 7.0$	13.0	ASSY 4
8.0	12.0	ASSY 4
10.0	11.5	ASSY 4
12.0	11.0	ASSY 4
6.0	11.5	ASSY 4 VG
8.0	12.0	ASSY 4 VG und ASSY 4 VGN
10.0	11.5	ASSY 4 VG und ASSY 4 VGN
12.0	11.0	ASSY 4 VG und ASSY 4 VGN
14.0	10.0	ASSY 4 VG
—	11.5	ASSY Isotop
—	11.0	ASSY plus MDF
—	10.0	WG Fix
—	12.0	ASSY UHP
$3.0 \leq d \leq 5.0$	12.0	Other screws
$5.5 \leq d \leq 7.0$	11.5	Other screws
$7.5 \leq d \leq 10.0$	11.0	Other screws
$> 10.0$	10.0	Other screws

The characteristic withdrawal parameter is also valid for softwood layers of cross-laminated timber.

For screws penetrating more than one layer of cross laminated timber the different layers may be taken into account proportionally. In the lateral surfaces of the cross laminated timber the screws shall be fully inserted in one layer of cross-laminated timber.

Alternatively, the axial withdrawal capacity for screws arranged parallel to the plane of cross laminated timber, independent of the angle between screw axis and grain direction,  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ , may be calculated from:

$$F_{ax,Rk} = 20 \cdot d^{0.8} \cdot l_{ef}^{0.9} \quad [\text{N}] \quad (2.17)$$

where

d outer thread diameter [mm]

$l_{ef}$  penetration length of the threaded part of the screw [mm]

For beech, ash and oak wood except Beech LVL and GLVL (ETA-14/0354) a maximum characteristic density of  $590 \text{ kg/m}^3$  shall be used in equation (8.40a) of EN 1995-1-1 and in equation (2.12) of this ETA.

The axial withdrawal capacity is limited by the head pull-through capacity and the tensile or compressive capacity of the screw.

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

### A.2.3.3 Head pull-through capacity

The characteristic value of the head pull-through parameter for the screws for  $\rho_a = 350 \text{ kg/m}^3$  of the timber and for wood-based panels like

- Plywood according to EN 636 and EN 13986
- Oriented Strand Board, OSB according to EN 300 and EN 13986
- Particleboard according to EN 312 and EN 13986
- Fibreboards according to EN 622-2, EN 622-3 and EN 13986
- Cement-bonded particle boards according to EN 634-2 and EN 13986,
- Solid-wood panels according to EN 13353 and EN 13986

with a thickness of more than 20 mm is given in Table A.2.5.

Table A.2.5 Characteristic value of the head pull-through parameter

Head pull-through parameter $f_{\text{head},k}$ in $\text{N/mm}^2$	Head shape
$\min \begin{cases} 19.4 - 0.28 \cdot d_h \\ 14.0 \end{cases}$	90° countersunk head
$\min \begin{cases} 28.4 - 0.64 \cdot d_h \\ 15.0 \end{cases}$	180° back plate, washer, or pan head with a head diameter $d_h \leq 30 \text{ mm}$
13.0	all other head shapes and with a head diameter $d_h \leq 19 \text{ mm}$
10.0	all other head shapes and with a head or washer diameter $d_h > 19 \text{ mm}$
15.0	"JAMO" and "JAMO plus" screws
23.0	"ASSY" screws with underhead thread, except for "ASSY" PII $d = 8 \text{ mm}$
18.0	"ASSY" PII $d = 8 \text{ mm}$ with underhead thread
$40 - 0.5 \cdot d_h$	Würth screws with a head or washer diameter $d_h \leq 25 \text{ mm}$ in Beech LVL or GLVL (ETA-14/0354) with a characteristic density of $590 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 750 \text{ kg/m}^3$ and with a thickness of at least 40 mm
16.0	screws with $d = 8 \text{ mm}$ and washers type E or F with $d_h = 25 \text{ mm}$ in LVL with $\rho_k \leq 590 \text{ kg/m}^3$ for $\rho_a = 500 \text{ kg/m}^3$
32.0	screws with $d = 8 \text{ mm}$ and washers type E or F with $d_h = 25 \text{ mm}$ in Beech LVL or GLVL (ETA 14/0354) with $\rho_k \geq 680 \text{ kg/m}^3$ for $\rho_a = 730 \text{ kg/m}^3$ and with a thickness of at least 40 mm

For wood-based panels a maximum characteristic density of  $380 \text{ kg/m}^3$  and for beech, ash and oak wood and LVL made from softwood a maximum characteristic density of  $590 \text{ kg/m}^3$  shall be used in equation (8.40b) of EN 1995-1-1. For Beech LVL and GLVL (ETA-14/0354) a maximum characteristic density of  $730 \text{ kg/m}^3$  shall be used in equation (8.40b) of EN 1995-1-1.

The head diameter shall be equal to or greater than  $1.8 \cdot d_s$ , where  $d_s$  is the smooth shank or the inner thread diameter. Otherwise the characteristic head pull-through capacity in equation (8.40b) of EN 1995-1-1 is for all wood-based materials:  $F_{\text{ax},\alpha,\text{Rk}} = 0$ .

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

For wood-based panels with a thickness  $12 \text{ mm} \leq t \leq 20 \text{ mm}$  the characteristic value of the head pull-through parameter for the screws is:

$$f_{\text{head,k}} = 8 \text{ N/mm}^2$$

For wood-based panels with a thickness of less than 12 mm the characteristic head pull-through capacity for screws shall be based on a characteristic value of the head pull-through parameter of  $8 \text{ N/mm}^2$ , and limited to 400 N complying with the minimum thickness of the wood-based panels of  $1.2 \cdot d$ , with  $d$  as outer thread diameter and the values in Table A.2.6.

Table A.2.6 Minimum thickness of wood-based panels

Wood based panel	Minimum thickness [mm]
Plywood	6
Fibreboards (hardboards and medium boards)	6
Oriented Strand Boards, OSB	8
Particleboards	8
Cement-bonded particle board	8
Solid wood Panels	12

Outer diameter of washers  $d_h > 35 \text{ mm}$  shall not be considered.

For Würth "ASSY plus VG" screws, "ASSY" screws with a full thread and "ASSY" screws with a thread under the head the withdrawal capacity of the thread in the wood-based member with the screw head may be taken into account instead of the head pull-through capacity.

That also applies for screws with a thread over a part of the screw length. The minimum penetration length of the thread of  $4 \cdot d$  shall be considered in the timber member near the screw head in this case.

In steel-to-timber connections the head pull-through capacity is not governing.

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

#### A.2.3.4 Compressive capacity of Würth "ASSY plus VG" screws and fully threaded "ASSY" screws

The design value of the axial load-carrying capacity  $F_{ax,Rd}$  of Würth "ASSY plus VG" full-thread screws under compression is the minimum of the resistance against the screws being pushed through the softwood structural member and the buckling resistance of the screws. The following provisions apply to screws used in solid timber (ST/FST), laminated veneer lumber (LVL, GLVL), glued laminated timber (GLT), glued solid timber (GST), and cross-laminated timber (CLT), for insertion angles between  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ .

$$F_{ax,Rd} = \min \begin{cases} f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef} \\ \kappa_c \cdot N_{pl,d} \end{cases} \quad (2.18)$$

where

$f_{ax,d}$  design value of the axial withdrawal capacity of the threaded part of the screw [N/mm<sup>2</sup>]

$d$  outer thread diameter of the screw [mm]

$l_{ef}$  penetration length of the threaded part of the screw in the timber member [mm]

$$\kappa_c = 1.0 \quad \text{for } \bar{\lambda}_k \leq 0.2 \quad (2.19)$$

$$\kappa_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \bar{\lambda}_k^2}} \quad \text{for } \bar{\lambda}_k > 0.2 \quad (2.20)$$

where

$$k = 0.5 \cdot [1 + 0.49 \cdot (\bar{\lambda}_k - 0.2) + \bar{\lambda}_k^2] \quad (2.21)$$

and a relative slenderness ratio

$$\bar{\lambda}_k = \sqrt{\frac{N_{pl,k}}{N_{ki,k}}} \quad (2.22)$$

where

$$N_{pl,k} = \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot f_{y,k} \quad (2.23)$$

$f_{y,k}$  characteristic yield strength

$f_{y,k} = 900$  N/mm<sup>2</sup> for "ASSY plus VG" and fully threaded "ASSY" screws

$f_{y,k} = 800$  N/mm<sup>2</sup> for hot-dip galvanised "ASSY" plus VG screw

$d_1$  inner thread diameter of the screw [mm]

$$N_{pl,d} = \frac{N_{pl,k}}{\gamma_{M1}} \quad (2.24)$$

$\gamma_{M1}$  partial factor according to EN 1993-1-1

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

characteristic ideal elastic buckling load in [N]:

$$N_{k_i,k} = \sqrt{c_h \cdot E_s \cdot I_s} \quad (2.25)$$

$c_h$  elastic foundation of the screw in [N/mm<sup>2</sup>]:

$$c_h = (0.19 + 0.012 \cdot d) \cdot \rho_k \cdot \left( \frac{90^\circ + \alpha}{180^\circ} \right) \quad (2.26)$$

$\rho_k$  characteristic density of the wood-based member [kg/m<sup>3</sup>]

For hardwood products, a characteristic density  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$  shall be assumed.

$\alpha$  angle between screw axis and grain direction with  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$

$E_s$  modulus of elasticity in [N/mm<sup>2</sup>]

$$E_s = 210\,000 \text{ N/mm}^2$$

$I_s$  second moment of area in [mm<sup>4</sup>]

$$I_s = \frac{\pi \cdot d_1^4}{64} \quad (2.27)$$

If a fixed embedding of the screw head is assumed, the perpendicular-to-grain bearing capacity of the timber shall not be taken into account.

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

## A.2.4 Spacing, end and edge distances of the screws and minimum thickness of the wood and gypsum-based material

### A.2.4.1 General

The spacing and distances for screws are defined as follows.

Symbols according to EN 1995-1-1	Symbols in this ETA	Description
$a_1$	$a_1$	Spacing parallel to grain
$a_2$	$a_2$	Spacing perpendicular to grain
$a_{3,c}$	$a_{3,c}$	Distance to unloaded end
$a_{3,t}$	$a_{3,t}$	Distance to loaded
$a_{4,c}$	$a_{4,c}$	Distance to unloaded edge
$a_{4,t}$	$a_{4,t}$	Distance to loaded edge
$a_{1,CG}$	$a_{3,CG}$	Minimum end distance of the centre of gravity of the threaded part of the screw in the member
$a_{2,CG}$	$a_{4,CG}$	Minimum edge distance of the centre of gravity of the threaded part of the screw in the member

### A.2.4.2 Laterally and / or axially loaded screws

#### A.2.4.2.1 Screws in pre-drilled holes or "ASSY plus", "ASSY plus VG" and "Jamo plus"<sup>17</sup> screws in non-pre-drilled holes

For Würth screws in pre-drilled holes, for "ASSY plus", "ASSY plus VG" and "Jamo plus" screws also in non-pre-drilled holes in softwood, the minimum spacings, end and edge distances are given in EN 1995-1-1, clause 8.3.1.2 and Table 8.2 as for nails in pre-drilled holes. Here, the outer thread diameter  $d$  shall be considered.

Minimum thickness for structural members made from solid timber, glued laminated timber, glued solid timber, laminated veneer lumber and cross laminated timber is  $t = 24$  mm for screws with  $d < 8$  mm,  $t = 30$  mm for screws with  $d = 8$  mm,  $t = 40$  mm for screws with  $d = 10$  mm,  $t = 80$  mm for screws with  $d = 12$  mm and  $t = 100$  mm for screws with  $d = 14$  mm.

Minimum thickness for OSB/3, OSB/4 boards is 12 mm and for particle boards 13 mm. The thickness of the boards shall not be greater than 30 mm. The minimum thickness of wood-based panels arranged on the side of the screw head is given in Table A.2.4.

The minimum thickness of gypsum plasterboards is 12.5 mm and for fermacell® Gypsum fibre boards 10 mm.

#### A.2.4.2.2 Screws in non-pre-drilled holes

For Würth screws except for "ASSY plus" "ASSY plus VG" and "Jamo plus" screws in non-pre-drilled holes minimum spacing and distances are given in EN 1995-1-1, clause 8.3.1.2 and Table 8.2 as for nails in non-pre-drilled holes. Minimum spacing and distances according to EN 1995-1-1, clause 8.3.1.2 and Table 8.2 for nails in non-pre-drilled holes and a characteristic density of  $420 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$  also apply for "ASSY" and "Jamo" screws made from carbon steel with  $5 \text{ mm} \leq d \leq 12 \text{ mm}$  in Beech LVL and GLVL (ETA-14/0354) for type S with member thickness  $t \geq 7 \cdot d$  and for type Q independent of the member thickness.

<sup>17</sup> The spacings and distances given in this paragraph are only valid for "Jamo plus" screws if the screws are inserted only until the end of the smooth shaft. The spacings and distances are not valid for the underhead thread of the "Jamo plus" screws.

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

For Douglas fir members minimum spacing and distances parallel to the grain shall be increased by 50 %.

Minimum distances from the unloaded edge perpendicular to the grain may be reduced to  $3 \cdot d$  also for timber thickness  $t < 5 \cdot d$ , if the spacing parallel to the grain and the end distance is at least  $25 \cdot d$ .

For Würth screws in non-pre-drilled softwood members except "ASSY plus", "ASSY plus VG" and "Jamo plus" the minimum member thickness defined in EN 1995-1-1, clause 8.3.1.2 as for nails in non-pre-drilled holes is valid. Equation (8.18) in EN 1995-1-1 may be applied for softwood members made of pine or for the fixing of boards, battens or wind braces, if the member is fixed with at least two screws. Otherwise EN 1995-1-1, clause 8.3.1.2 (7) applies.

If the spacing parallel to the grain and the end distance is at least  $25 \cdot d$  or if the timber in the connection area is reinforced according to Annex 8, the minimum thickness for predrilled structural members or for "ASSY plus" and "ASSY plus VG" screws in non-pre-drilled softwood members may be reduced to  $t = 24$  mm for screws with outer thread diameter  $d < 8$  mm, to  $t = 30$  mm for screws with outer thread diameter  $d = 8$  mm, to  $t = 40$  mm for screws with outer thread diameter  $d = 10$  mm, to  $t = 80$  mm for screws with outer thread diameter  $d = 12$  mm and to  $t = 100$  mm for screws with outer thread diameter  $d = 14$  mm.

These minimum member thicknesses are not valid for wood-based panels and LVL with cross veneers.

### A.2.4.3 Minimum member dimensions and minimum spacings for laterally loaded screws - Tables

#### A.2.4.3.1 Terms / Symbols

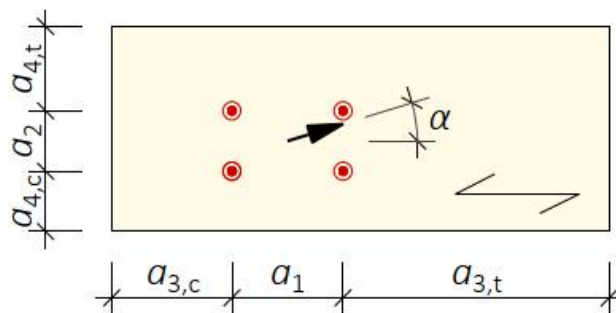


Figure A.2.1: Minimum spacings for laterally loaded screws

- $a_1$  Minimum spacing between two fasteners parallel to the grain
- $a_2$  Minimum spacing between two fasteners perpendicular to the grain
- $a_{3,c}$  Minimum spacing between an unloaded edge and a fastener parallel to the grain
- $a_{3,t}$  Minimum spacing between a loaded edge and a fastener parallel to the grain
- $a_{4,c}$  Minimum spacing between an unloaded edge and a fastener perpendicular to the grain
- $a_{4,t}$  Minimum spacing between a loaded edge and a fastener perpendicular to the grain
- $\alpha$  Angle between the load direction and the grain direction

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

### A.2.4.3.2 Tables

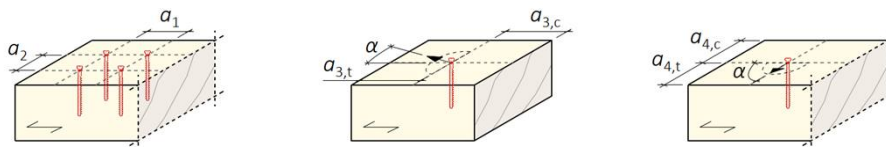


Figure A.2.2: Spacings and angles in solid timber

Table A.2.7 Minimum spacings and minimum member thicknesses for screws loaded perpendicular to the screw axis in **solid timber, glued solid timber, or glued laminated timber** with  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$

	ASSY® plus: non-pre-drilled ASSY®: pre-drilled					ASSY®: non-pre-drilled				
$a_1$	$k_a \cdot (4 +  \cos \alpha ) \cdot d^a$					$k_a \cdot (5 + 7 \cdot  \cos \alpha ) \cdot d^b$				
$a_2$	$k_a \cdot (3 +  \sin \alpha ) \cdot d^a$					$k_a \cdot 5 \cdot d^a$				
$a_{3,t}$	$(7 + 5 \cdot  \cos \alpha ) \cdot d$					$k_a \cdot (10 + 5 \cdot  \cos \alpha ) \cdot d^c$				
$a_{3,c}$	$7 \cdot d$					$k_a \cdot 10 \cdot d^c$				
$a_{4,t}$	$(3 + 4 \cdot  \sin \alpha ) \cdot d$					$(5 + 5 \cdot  \sin \alpha ) \cdot d^d$				
$a_{4,c}$	$3 \cdot d$					$5 \cdot d^d$				
<b>Minimum member thicknesses <math>t_{\min}</math> for different outer thread diameters <math>d</math></b>										
$d$	6	8	10	12	14	6	8	10	12	14
$t_{\min}$	24	30	40	80	100					
<b>Wood species less sensitive to splitting, as specified in EN 1995-1-1, clause 8.3.1.2 (7), valid for Scots pine (<i>Pinus sylvestris</i>)<sup>e) f)</sup></b>										
$t_{\min}$ ( $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ )						42	65	88	110	133
$t_{\min}$ ( $\rho_k = 420 \text{ kg/m}^3$ )						50	78	105	132	160
<b>Wood species particularly sensitive to splitting, as specified in EN 1995-1-1, clause 8.3.1.2 (7), valid for all softwood species except Scots pine<sup>e) f)</sup></b>										
$t_{\min}$ ( $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ )						84	130	175	221	266
$t_{\min}$ ( $\rho_k = 420 \text{ kg/m}^3$ )						101	155	210	265	320
Table values in mm.										
a) $k_a = 1.0$ for timber-timber connections; $k_a = 0.85$ for wood-based panel-timber connections (see Section A.1.2); $k_a = 0.7$ for steel-timber connections.										
b) $k_a = 1.0$ for timber-timber connections (Douglas fir: $k_a = 1.5$ ); $k_a = 0.85$ for wood-based panel-timber connections (see Section A.1.2; Douglas fir: $k_a = 1.275$ ); $k_a = 0.7$ for steel-timber connections (Douglas fir: $k_a = 1.05$ ).										
c) Generally: $k_a = 1.0$ ; for Douglas fir, $k_a = 1.5$ .										
d) If an increased value of $10 \cdot d$ is used for the spacings $a_{4,t}$ and $a_{4,c}$ , the minimum timber thicknesses $t_{\min}$ for Scots pine may also be applied to wood species particularly sensitive to splitting.										
e) For other characteristic densities, see EN 1995-1-1.										
f) The minimum timber thicknesses for Scots pine may also be used for the fastening of: 1. Formwork, rafters and counter-battens ( $n \geq 2$ per connection) 2. Wind bracing straps ( $n \geq 2$ per connection) 3. Cross-members on frame members ( $n \geq 2$ per connection)										
Reference standard: EN 1995-1-1 (spacings, and $t_{\min}$ based on $\rho_k$ ).										

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

Table A.2.8 Minimum spacings and minimum member thicknesses for screws loaded perpendicular to the screw axis in **solid timber, glued solid timber, or glued laminated timber** with  $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$

	<b>ASSY® plus: non-pre-drilled ASSY®: pre-drilled, (for <math>\rho_k &gt; 500 \text{ kg/m}^3</math>: always pre-drilled!)</b>					<b>ASSY®: non-pre-drilled <math>420 \text{ kg/m}^3 &lt; \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3</math></b>				
$a_1$	$k_a \cdot (4 +  \cos \alpha ) \cdot d^a)$					$k_a \cdot (7 + 8  \cos \alpha ) \cdot d^b)$				
$a_2$	$k_a \cdot (3 +  \sin \alpha ) \cdot d^a)$					$k_a \cdot 7 \cdot d^a)$				
$a_{3,t}$	$(7 + 5  \cos \alpha ) \cdot d$					$k_a \cdot (15 + 5  \cos \alpha ) \cdot d^c)$				
$a_{3,c}$	$7 \cdot d$					$k_a \cdot 15 \cdot d^c)$				
$a_{4,t}$	$(3 + 4  \sin \alpha ) \cdot d$					$(7 + 5  \sin \alpha ) \cdot d^d)$				
$a_{4,c}$	$3 \cdot d$					$7 \cdot d^d)$				
<b>Minimum member thicknesses <math>t_{\min}</math> for different outer thread diameters d</b>										
d	6	8	10	12	14	6	8	10	12	14
$t_{\min}$	24	30	40	80	100					
<b>Wood species less sensitive to splitting, as specified in EN 1995-1-1, clause 8.3.1.2 (7), valid for Scots pine (<i>Pinus sylvestris</i>)<sup>e) f)</sup></b>										
$t_{\min}$ ( $\rho_k = 425 \text{ kg/m}^3$ )						51	79	106	134	162
$t_{\min}$ ( $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$ )						60	93	125	158	190
<b>Wood species particularly sensitive to splitting, as specified in EN 1995-1-1, clause 8.3.1.2 (7), valid for all softwood species except Scots pine<sup>e) f)</sup></b>										
$t_{\min}$ ( $\rho_k = 425 \text{ kg/m}^3$ )						102	157	212	268	323
$t_{\min}$ ( $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$ )						120	185	250	315	380
Table values in mm.										
a) $k_a = 1.0$ for timber-timber connections; $k_a = 0.85$ for wood-based panel-timber connections (see Section A.1.2); $k_a = 0.7$ for steel-timber connections.										
b) $k_a = 1.0$ for timber-timber connections (Douglas fir: $k_a = 1.5$ ); $k_a = 0.85$ for wood-based panel-timber connections (see Section A.1.2; Douglas fir: $k_a = 1.275$ ); $k_a = 0.7$ for steel-timber connections (Douglas fir: $k_a = 1.05$ ).										
c) Generally: $k_a = 1.0$ ; for Douglas fir, $k_a = 1.5$ .										
d) If an increased value of $14 \cdot d$ is used for the spacings $a_{4,t}$ and $a_{4,c}$ , the minimum timber thicknesses $t_{\min}$ for Scots pine may also be applied to wood species particularly sensitive to splitting.										
e) For other characteristic densities, see EN 1995-1-1.										
f) The minimum timber thicknesses for Scots pine may also be used for the fastening of: 1. Formwork, rafters and counter-battens ( $n \geq 2$ per connection) 2. Wind bracing straps ( $n \geq 2$ per connection) 3. Cross-members on frame members ( $n \geq 2$ per connection)										
Reference standard: EN 1995-1-1 (spacings, and $t_{\min}$ based on $\rho_k$ ).										

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

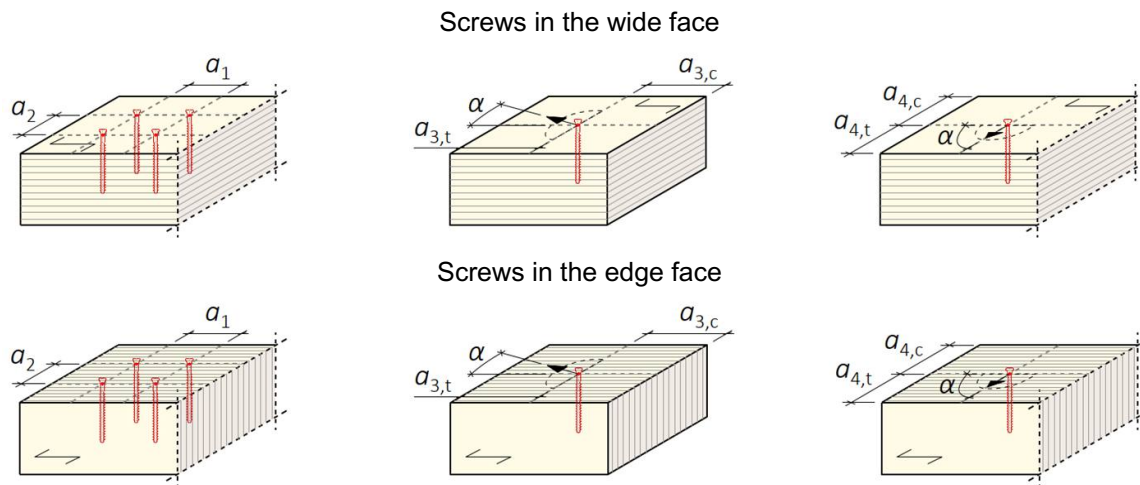


Figure A.2.3: Spacings and angles in softwood laminated veneer lumber (LVL)

Table A.2.9 Minimum spacings and minimum member thicknesses for screws loaded perpendicular to the screw axis in members made of **softwood laminated veneer lumber (LVL)**, according to EN 13986 and EN 14374

	<b>ASSY® plus: non-pre-drilled, ASSY®: pre-drilled</b>	<b>ASSY®: non-pre-drilled</b>
$a_1$	$k_a \cdot (4 +  \cos \alpha ) \cdot d^a$	$k_a \cdot (7 + 8  \cos \alpha ) \cdot d^a$
$a_2$	$k_a \cdot (3 +  \sin \alpha ) \cdot d^a$	$k_a \cdot 7 \cdot d^a$
$a_{3,t}$	$(7 + 5  \cos \alpha ) \cdot d$	$(15 + 5  \cos \alpha ) \cdot d$
$a_{3,c}$	$7 \cdot d$	$15 \cdot d$
$a_{4,t}$	$(3 + 4  \sin \alpha ) \cdot d$	$(7 + 5  \sin \alpha ) \cdot d$
$a_{4,c}$	$3 \cdot d$	$7 \cdot d$

**Minimum member thicknesses  $t_{min}$  for different outer thread diameters  $d$**

$d$	6 <sup>b)</sup>	8	10	12	14	6 <sup>b)</sup>	8	10	12	14
$t_{min}$	24	30	40	80	100	24	30	40	80	100

Table values in mm.

- a)  $k_a = 1.0$  for timber-timber connections;  
 $k_a = 0.85$  for wood-based panel-timber connections (see Section A.1.2);  
 $k_a = 0.7$  for steel-timber connections.

- b) Minimum outer thread diameter for screws in the edge faces of laminated veneer lumber with cross layers (LVL-C)

Members with characteristic densities  $\rho_k > 500 \text{ kg/m}^3$  shall be pre-drilled before screw insertion.

Reference standard: EN 1995-1-1 (spacings).

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

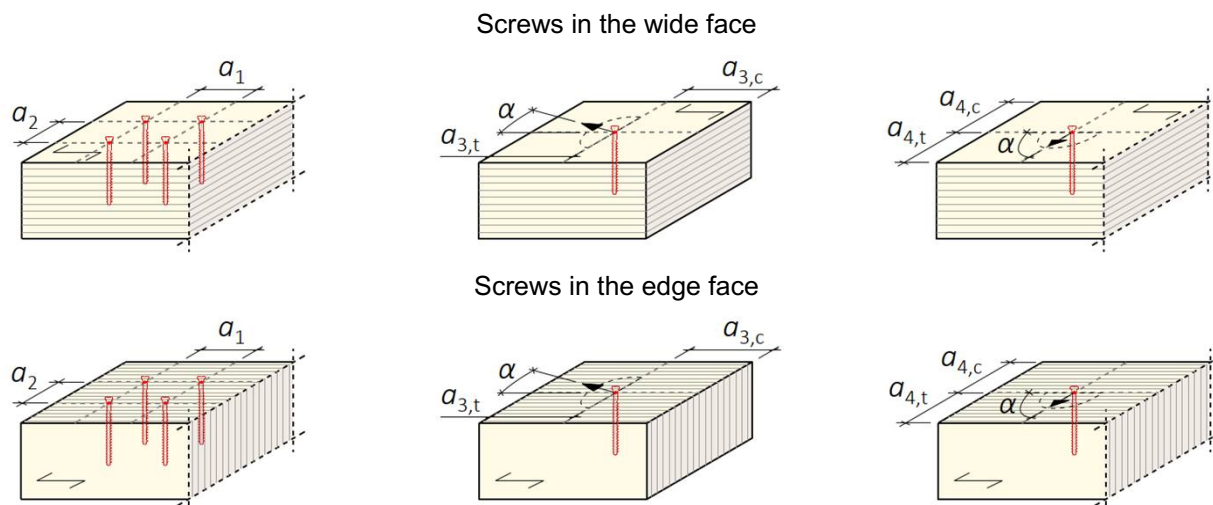


Figure A.2.4: Spacings and angles in beech laminated veneer lumber (LVL)

Table A.2.10 Minimum spacings and minimum member thicknesses for screws loaded perpendicular to the screw axis in **glued laminated timber (GL)** made of **beech laminated veneer lumber**, according to **ETA-14/0354**

	ASSY® plus: pre-drilled ASSY®: pre-drilled					ASSY® plus: non-pre-drilled ASSY®: non-pre-drilled			
$a_1$	$k_a \cdot (4 +  \cos \alpha ) \cdot d^a$					$k_a \cdot (7 + 8  \cos \alpha ) \cdot d^a$			
$a_2$	$k_a \cdot (3 +  \sin \alpha ) \cdot d^a$					$k_a \cdot 7 \cdot d^a$			
$a_{3,t}$	$(7 + 5  \cos \alpha ) \cdot d$					$(15 + 5  \cos \alpha ) \cdot d$			
$a_{3,c}$	$7 \cdot d$					$15 \cdot d$			
$a_{4,t}$	$(3 + 4  \sin \alpha ) \cdot d$					$(7 + 5  \sin \alpha ) \cdot d$			
$a_{4,c}$	$3 \cdot d$					$7 \cdot d$			
<b>Minimum member thicknesses <math>t_{\min}</math> for different outer thread diameters <math>d</math></b>									
$d$	6	8	10	12	14	6	8	10	12
$t_{\min}$	24	30	40	80	100	42 <sup>b)</sup>	56 <sup>b)</sup>	70 <sup>b)</sup>	84 <sup>b)</sup>
Table values in mm.									
a) $k_a = 1.0$ for timber-timber connections; $k_a = 0.85$ for wood-based panel-timber connections (see Section A.1.2); $k_a = 0.7$ for steel-sheet-timber connections.									
b) Minimum thickness $t \geq 7 \cdot d$ valid for $5 \leq d \leq 12$ , Type S; for Type Q, no minimum thickness is required. Members with characteristic densities $\rho_k > 500 \text{ kg/m}^3$ shall be pre-drilled before screw insertion.									
Reference standard: EN 1995-1-1									

The screw-in depth without pre-drilling in beech LVL according to ETA-14/0354 is limited. See Table A.1.2 for details.

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

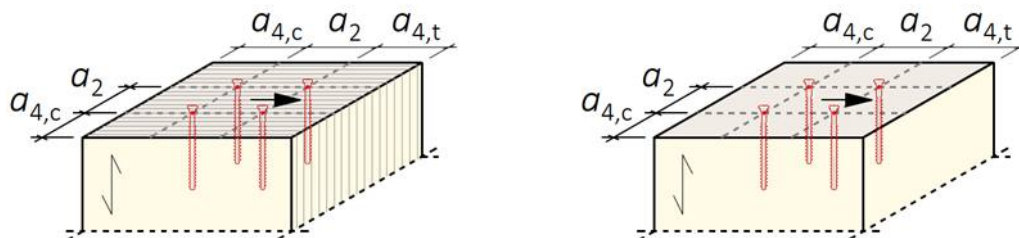


Figure A.2.5: Definition of edge and axial spacings for screws arranged parallel to the grain in end grain (angle between screw axis and grain direction equals  $0^\circ$ ). Left: laminated veneer lumber; right: solid timber.

Table A.2.11 Minimum spacings for screws loaded perpendicular to the screw axis in end-grain surfaces with an angle between screw axis and grain direction equal to  $0^\circ$ , in members made of **solid timber**, **glued solid timber**, **laminated veneer lumber**, or **glued laminated timber** made of **softwood**

	ASSY® plus: non-pre-drilled, ASSY®: pre-drilled		ASSY®: non-pre-drilled		
	$\rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$		$\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$	$420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$	
$a_2$	4 · d		5 · d	7 · d	
$a_{4,t}$	7 · d		10 · d	12 · d	
$a_{4,c}$	3 · d		5 · d	7 · d	
<b>Minimum embedment depths <math>l_{ef}</math> for various nominal thread diameters d</b>					
d	6	8	10	12	14
$t_h$	60	80	100	120	140

Table values in mm.  
Reference standard: EN 1995-1-1 (Table 8.2)

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

#### A.2.4.4 Only axially loaded screws

For "ASSY plus", "ASSY plus VG" and "Jamo plus"<sup>13</sup> screws loaded only axially, the following minimum spacings, end and edge distances may be used alternatively to paragraph A.2.4.2 for solid timber, glued laminated timber and similar glued products:

Spacing $a_1$ in a plane parallel to grain:	$a_1 = 5 \cdot d$
Spacing $a_2$ perpendicular to a plane parallel to grain:	$a_2 = 2.5 \cdot d$
End distance $a_{1,CG}$ of the centre of gravity of the threaded part in the timber member:	$a_{3,CG} = 5 \cdot d$
Edge distance $a_{2,CG}$ of the centre of gravity of the threaded part in the timber member:	$a_{4,CG} = 3 \cdot d$
Product of spacing $a_1$ and $a_2$ :	$a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d^2$

For screws in non-pre-drilled holes a minimum timber thickness of  $10 \cdot d$  and a minimum width of  $8 \cdot d$  or 60 mm, whichever is the greater, are required.

For "ASSY plus" and "ASSY plus VG" and "Jamo plus" screws only loaded axially, the following minimum spacings, end and edge distances apply for laminated veneer lumber (LVL) made from softwood:

Spacing $a_1$ in a plane parallel to grain:	$a_1 = 5 \cdot d$
Spacing $a_2$ perpendicular to a plane parallel to grain:	$a_2 = 2.5 \cdot d$
End distance $a_{1,CG}$ of the centre of gravity of the threaded part in the timber member:	$a_{3,CG} = 5 \cdot d$
Edge distance $a_{2,CG}$ of the centre of gravity of the threaded part in the timber member:	$a_{4,CG} = 3 \cdot d$
Product of spacing $a_1$ and $a_2$ :	$a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d^2$

For screws in non-pre-drilled holes a minimum LVL (softwood) thickness of  $6 \cdot d$  and a minimum width of  $8 \cdot d$  or 60 mm, whichever is the greater, are required.

For a crossed screw couple in solid timber, glued laminated timber and similar glued products or in laminated veneer lumber the minimum spacing between the crossing screws is  $1.5 \cdot d$ . Appropriate means have to ensure that the crossed screws threads do not touch each other when being inserted in the timber member.

Regardless of the angle between the screw axis and the top layer, the minimum edge distance perpendicular to the grain of the plywood flanges of I-beams may be reduced to 2 times the screw diameter ( $2 \cdot d$ ) for screw diameters of  $d \leq 8$  mm and member thicknesses of  $t \geq 30$  mm, provided that the screw spacing parallel to the grain is at least 10 times the screw diameter ( $10 \cdot d$ ) and the distance to the end grain of the wood is maintained. The screws shall be centrally located in the flanges of the I-beams.

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

### A.2.4.5 Axially loaded screws – Symbols

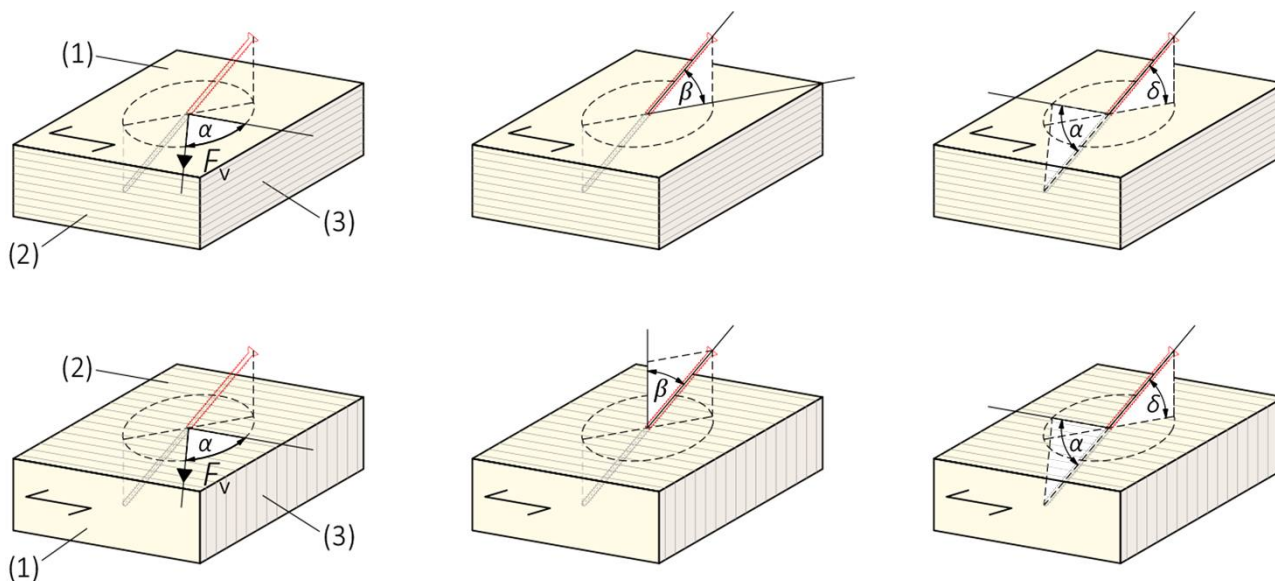


Figure A.2.6: Angle of screws and members

- (1) Wide surface
- (2) Narrow surface
- (3) End grain surface
- $F_v$  Laterally acting force
- $\alpha$  Angle between force direction and grain direction / screw axis and grain direction
- $\beta$  Angle between screw axis and top surface
- $\delta$  Angle between screw axis and shear plane

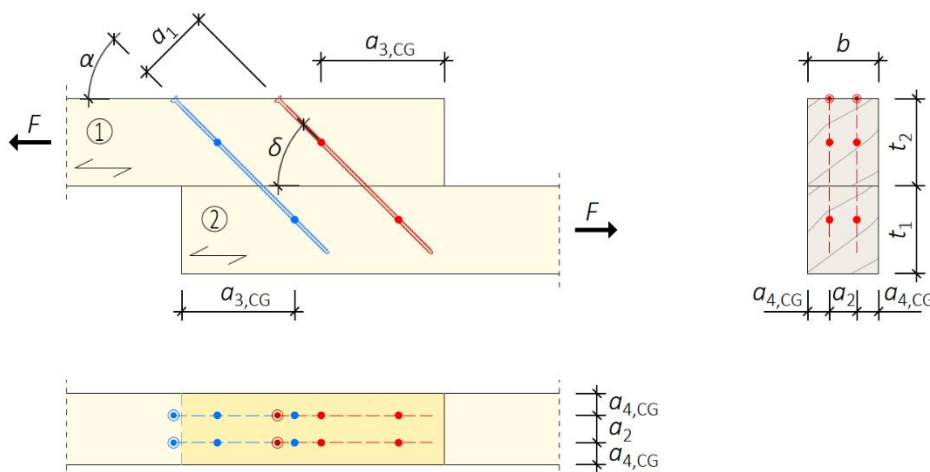


Figure A.2.7: Minimum distances and angle specifications for screws inclined to the grain direction,  $\delta = \alpha$

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

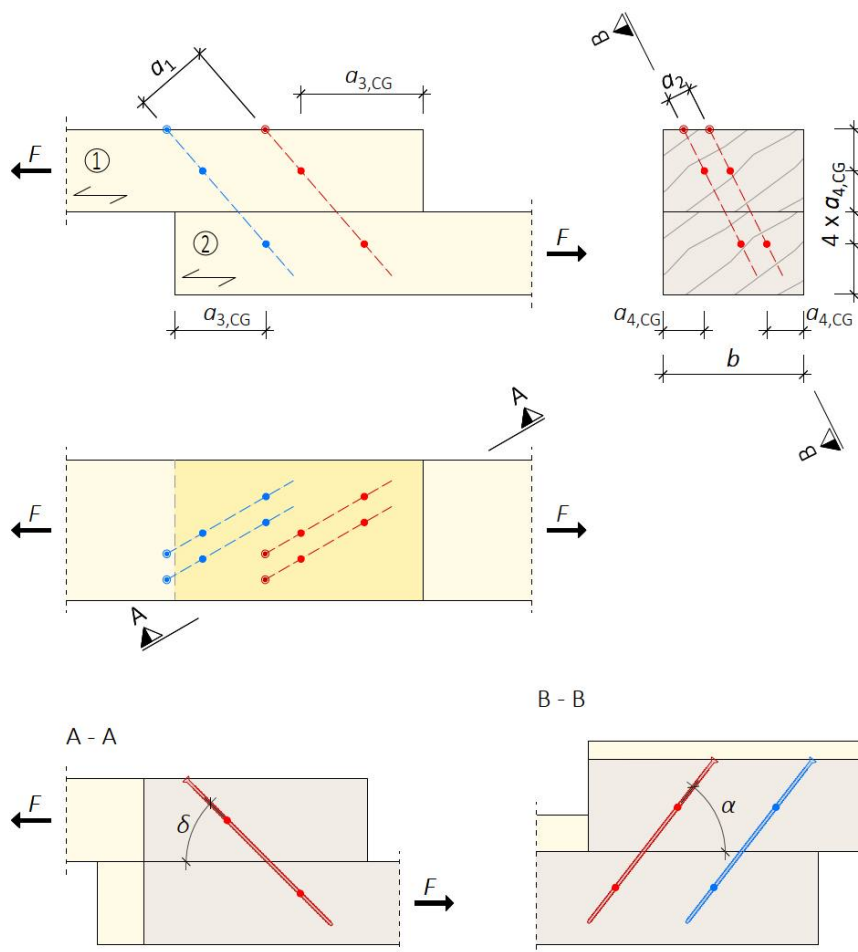


Figure A.2.8: Minimum distances and angle specifications for screws inclined in two directions,  $\delta \neq \alpha$

- $a_x$  Minimum distance between two screws in a screw cross
- $b$  Member width
- $t_1$  Thickness of member 1
- $t_2$  Thickness of member 2
- $F$  Acting force
- 1 Member 1 (in a connection)
- 2 Member 2 (in a connection)

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

**A.2.4.6 Axially loaded screws – Tables**

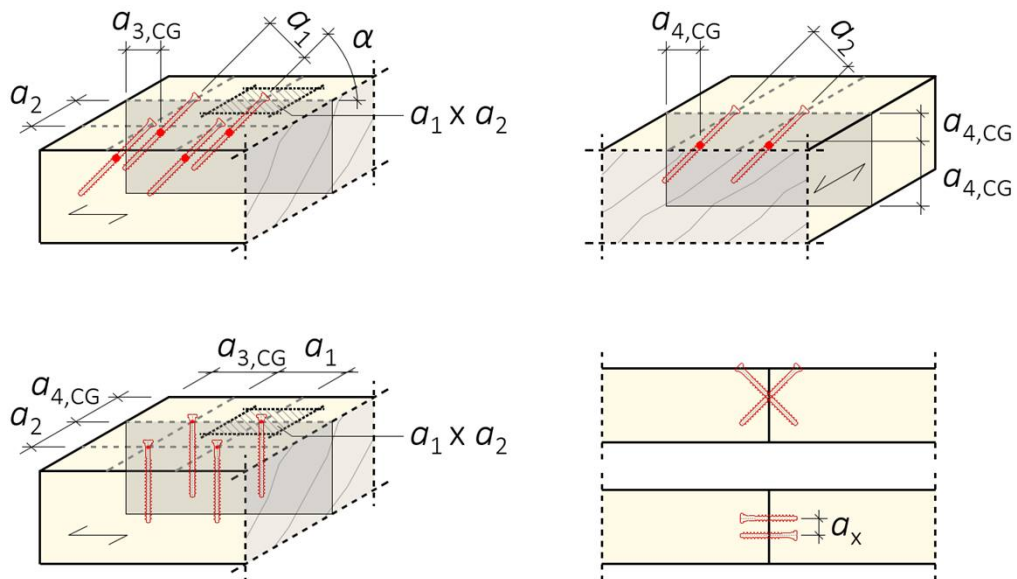


Figure A.2.9: Distances and angles in solid wood

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

Table A.2.12 Minimum distances and minimum member dimensions for axially loaded screws in **solid wood** or **glued laminated timber (glulam)** with  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$

	ASSY® plus: non-pre-drilled					ASSY® plus: non-pre-drilled ASSY®: pre-drilled					ASSY®: non-pre-drilled				
$a_1$	$5 \cdot d$					$(4 +  \cos \alpha ) \cdot d$					$k_a (5 + 7  \cos \alpha ) \cdot d^a$				
$a_2$	$2.5 \cdot d$					$(3 +  \sin \alpha ) \cdot d$					$5 \cdot d$				
$a_{3,CG}$	$5 \cdot d$					$7 \cdot d$					$k_a \cdot 10 \cdot d^a$				
$a_{4,CG}$	$3 \cdot d$					$3 \cdot d$					$\frac{5 \cdot d}{10 \cdot d^b}$				
$a_1 \times a_2$	$25 \cdot d^2$					keine Vorgaben					keine Vorgaben				
$a_x$	$1.5 \cdot d$					$1.5 \cdot d$					$1.5 \cdot d$				
<b>Minimum member dimensions for different external thread diameters d</b>															
d	6	8	10	12	14	6	8	10	12	14	6	8	10	12	14
$t_{min}$	60	80	100	120	140	24	30	40	80	100					
$b_{min}$	60	64	80	96	112										
<b>Wood species less sensitive to splitting, as specified in EN 1995-1-1, clause 8.3.1.2 (7) valid for Scots Pine (<i>Pinus sylvestris</i>)<sup>c)</sup></b>															
$t_{min} (\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3)$											42	65	88	110	133
$t_{min} (\rho_k = 420 \text{ kg/m}^3)$											50	78	105	132	160
<b>Wood species particularly sensitive to splitting, as specified in EN 1995-1-1, clause 8.3.1.2 (7) valid for all wood species<sup>c)</sup> except Scots Pine.</b>															
$t_{min} (\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3)$											84	130	175	221	266
$t_{min} (\rho_k = 420 \text{ kg/m}^3)$											101	155	210	265	320
Table values in mm.															
The values also apply to connections between solid wood, glued laminated timber (glulam) or with wood-based panels as per Section A.1.2 or with steel.															
a) General: $k_a = 1.0$ ; for Douglas Fir, $k_a = 1.5$															
b) Minimum value for members made of wood species particularly sensitive to splitting, where the rules for minimum wood thicknesses for wood species less sensitive to splitting (such as Scots Pine) may be applied.															
c) For other characteristic densities, refer to EN 1995-1-1															
Regulations: EN 1995-1-1 (Distances in columns 2 and 3, minimum thickness $t_{min}$ related to $\rho_k$ )															

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

Table A.2.13 Minimum distances and minimum member dimensions for axially loaded screws in **solid wood** and **glued laminated timber (glulam)** with  $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$

	ASSY® plus: non-pre-drilled					ASSY® plus: non-pre-drilled ASSY®: pre-drilled					ASSY®: non-pre-drilled				
$a_1$	$5 \cdot d$					$(4 +  \cos \alpha ) \cdot d$					$k_a \cdot (5 + 7  \cos \alpha ) \cdot d$ <sup>a)</sup>				
$a_2$	$2.5 \cdot d$					$(3 +  \sin \alpha ) \cdot d$					$5 \cdot d$				
$a_{3,CG}$	$5 \cdot d$					$7 \cdot d$					$k_a \cdot 10 \cdot d$ <sup>a)</sup>				
$a_{4,CG}$	$3 \cdot d$					$3 \cdot d$					$5 \cdot d$ $10 \cdot d$ <sup>b)</sup>				
$a_1 \times a_2$	$25 \cdot d^2$					No requirements					No requirements				
$a_x$	$1.5 \cdot d$					$1.5 \cdot d$					$1.5 \cdot d$				
<b>Minimum member dimensions for different external thread diameters d</b>															
d	6	8	10	12	14	6	8	10	12	14	6	8	10	12	14
$t_{min}$	60	80	100	120	140	24	30	40	80	100					
$b_{min}$	60	64	80	96	112										
<b>Wood species less sensitive to splitting, as specified in EN 1995-1-1, clause 8.3.1.2 (7) valid for Scots Pine (<i>Pinus sylvestris</i>)<sup>c)</sup></b>															
$t_{min}$ ( $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ )											42	65	88	110	133
$t_{min}$ ( $\rho_k = 420 \text{ kg/m}^3$ )											50	78	105	132	160
<b>Wood species particularly sensitive to splitting, as specified in EN 1995-1-1, clause 8.3.1.2 (7) valid for all wood species<sup>c)</sup> except Scots Pine.</b>															
$t_{min}$ ( $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ )											84	130	175	221	266
$t_{min}$ ( $\rho_k = 420 \text{ kg/m}^3$ )											101	155	210	265	320
Table values in mm.															
The values also apply to connections between solid wood, glued laminated timber (glulam), or laminated veneer lumber (LVL) with wood-based panels as per Section A.1.2, or with steel plates.															
a) General: $k_a = 1.0$ ; for Douglas Fir, $k_a = 1.5$															
b) Minimum value for members made of wood species particularly sensitive to splitting, where the rules for minimum wood thicknesses for wood species less sensitive to splitting (such as Scots Pine) may be applied.															
c) For other characteristic densities, refer to EN 1995-1-1															
Regulations: EN 1995-1-1 (Distances in columns 2 and 3, minimum thickness $t_{min}$ related to $\rho_k$ )															

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

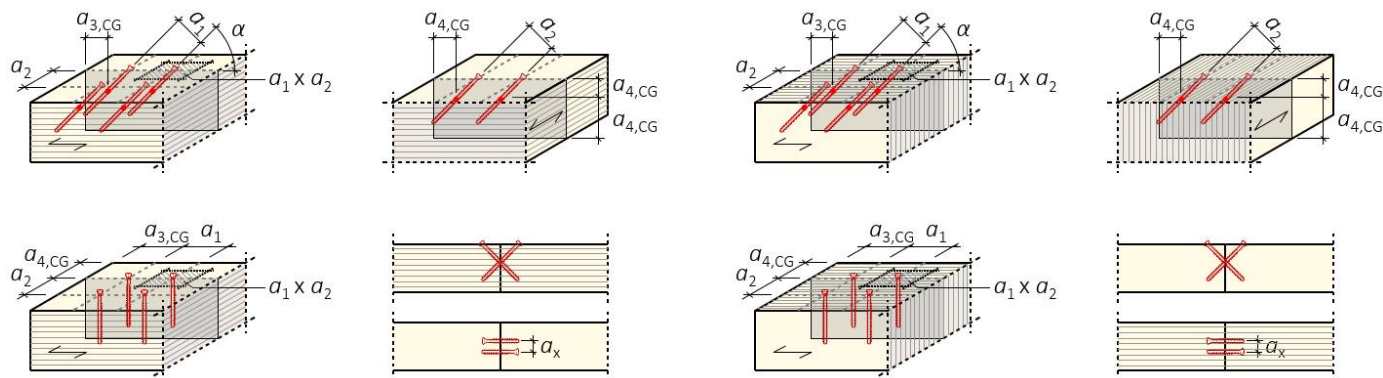


Figure A.2.10: Distances and angles in laminated veneer lumber (LVL) made of softwood when installed in the wide surface (left,  $\beta = 90^\circ$ ) and in the narrow surface (right,  $\beta = 0^\circ$ )

Table A.2.14 Minimum distances and minimum member dimensions for axially loaded screws in **laminated veneer lumber (LVL)** made of **softwood** as specified in EN 13986 and EN 14374

	<b>ASSY® plus: non-pre-drilled</b>	<b>ASSY® plus: non-pre-drilled ASSY®: pre-drilled</b>	<b>ASSY®: non-pre-drilled</b>
$a_1$	$5 \cdot d$	$(4 +  \cos \alpha ) \cdot d$	$(5 + 7  \cos \alpha ) \cdot d$
$a_2$	$2.5 \cdot d$	$(3 +  \sin \alpha ) \cdot d$	$5 \cdot d$
$a_{3,CG}$	$5 \cdot d$	$7 \cdot d$	$10 \cdot d$
$a_{4,CG}$	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$	$5 \cdot d$
$a_1 \times a_2$	$25 \cdot d^2$	No requirements	No requirements
$a_x$	$1.5 \cdot d$	$1.5 \cdot d$	$1.5 \cdot d$

**Minimum member dimensions for different external thread diameters d**

d	6	8	10	12	14	6	8	10	12	14	6	8	10	12	14
$t_{min}$	36	48	60	72	84	24	30	40	80	100	72	96	120	144	168
$b_{min}$	60	64	80	96	112										

Table values in mm.

The values also apply to connections between laminated veneer lumber (LVL) and wood-based panels according to Section A.1.2, or with steel plates.

Members with characteristic densities  $\rho_k > 500 \text{ kg/m}^3$  shall be pre-drilled before screwing.

Regulation: EN 1995-1-1 (Distances in columns 2 and 3)

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

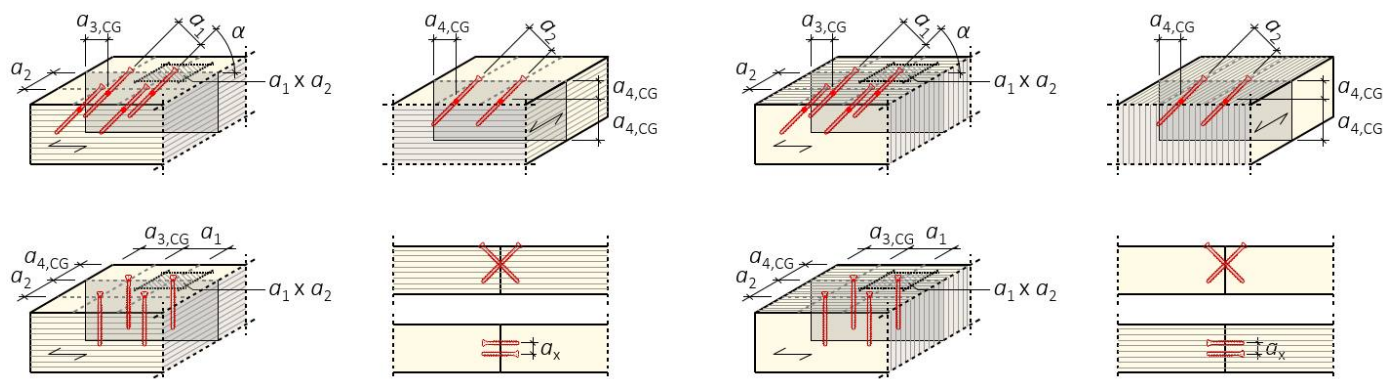


Figure A.2.11: Distances and angles in laminated veneer lumber (LVL) made of beech when installed in the top surface (left,  $\beta = 90^\circ$ ) and in the narrow surface (right,  $\beta = 0^\circ$ )

Table A.2.15 Minimum distances and minimum member dimensions for axially loaded screws in glued laminated timber (glulam) made from beech laminated veneer lumber (LVL) according to ETA-14/0354

	ASSY® plus: non-pre-drilled	ASSY® plus: non-pre-drilled ASSY®: pre-drilled	ASSY®: non-pre-drilled
$a_1$	$5 \cdot d$	$(4 +  \cos \alpha ) \cdot d$	$(7 + 8 \cdot  \cos \alpha ) \cdot d$
$a_2$	$2.5 \cdot d$	$(3 +  \sin \alpha ) \cdot d$	$7 \cdot d$
$a_{3,CG}$	$5 \cdot d$	$7 \cdot d$	$15 \cdot d$
$a_{4,CG}$	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$	$7 \cdot d$
$a_1 \times a_2$	$25 \cdot d^2$	No requirements	No requirements
$a_x$	$1.5 \cdot d$	$1.5 \cdot d$	$1.5 \cdot d$

**Minimum member dimensions for different external thread diameters d**

d	6	8	10	12	14	6	8	10	12	6	8	10	12
$t_{min}$	60	80	100	120	140	42 <sup>a)</sup>	56 <sup>a)</sup>	70 <sup>a)</sup>	84 <sup>a)</sup>	42 <sup>a)</sup>	56 <sup>a)</sup>	70 <sup>a)</sup>	84 <sup>a)</sup>
$b_{min}$	60	64	80	96	112								

Table values in mm.

The values also apply to connections between glued laminated veneer lumber (GLVL) made from beech and wood-based materials as per Section A.1.2, or with steel plates.

<sup>a)</sup> Minimum thickness  $t \geq 7d$  valid for  $5 \text{ mm} \leq d \leq 12 \text{ mm}$ , Type S; no minimum thickness is required for Type Q.

Regulation: EN 1995-1-1 (Distances in columns 2 and 3)

The screw-in depth without pre-drilling in glued laminated veneer lumber (GLVL) made from beech according to ETA-14/0354 is limited. See Table A.1.2 for details.

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

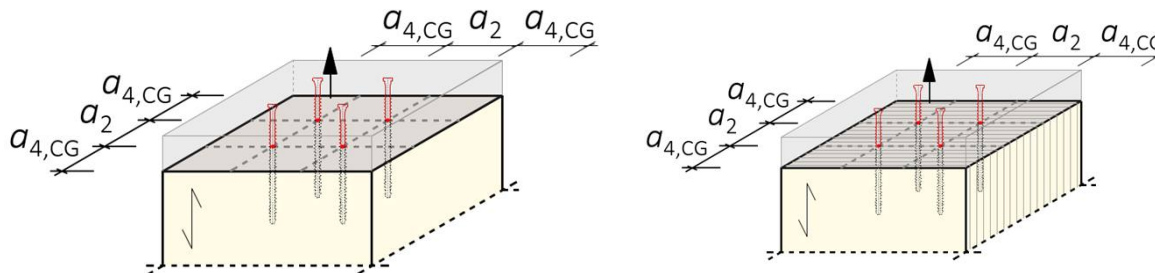


Figure A.2.12: Definition of edge and axis distances for screws with parallel grain orientation in end grain (angle between screw axis and grain direction equals 0°) of solid wood products (left) and laminated veneer lumber (right)

Table A.2.16 Minimum distances for axially loaded screws with parallel grain orientation in end grain (angle between screw axis and grain direction equals 0°) for members made of solid wood, glued laminated timber (glulam), laminated veneer lumber (LVL), or laminated wood (LW)

	ASSY® plus: non-pre-drilled <sup>a)</sup> ASSY®: pre-drilled		ASSY®: non-pre-drilled		
			$\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$	$420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$	
$a_2$	$3 \cdot d$		$5 \cdot d$	$7 \cdot d$	
$a_{4,CG}$	$3 \cdot d$		$5 \cdot d$	$7 \cdot d$	
<b>Minimum penetration length <math>t_h</math> for different external thread diameters <math>d</math></b>					
$d$	6	8	10	12	14
$t_h$	120	160	200	240	280
Table values in mm.					
The values also apply to connections between solid wood, glued laminated timber (glulam), or laminated veneer lumber (LVL) with wood-based materials according to Section A.1.2, or with steel plates.					
<sup>a)</sup> Members with a characteristic density $\rho_k > 500 \text{ kg/m}^3$ shall generally be pre-drilled.					

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

#### A.2.4.7 Cross laminated timber

The requirements for the minimum distances of screws in the wide and narrow surfaces of cross-laminated timber (CLT) are given in Table A.2.17 (screws loaded perpendicular to grain) and Table A.2.18 (axially loaded screws). The definitions of the minimum distances are provided in Figure A.2.13 and Figure A.2.14. The minimum distances in the end grain faces are independent of the angle between the screw axis and the grain direction. The following conditions shall be met for the minimum distances to be applied with:

- Minimum thickness of the cross-laminated timber:  $10 \cdot d$
- Minimum penetration length of screws in the narrow face of the cross-laminated timber:  $10 \cdot d$

For loads perpendicular to the wide faces (see Figure A.2.13), the members made of cross-laminated timber should be reinforced with screws.

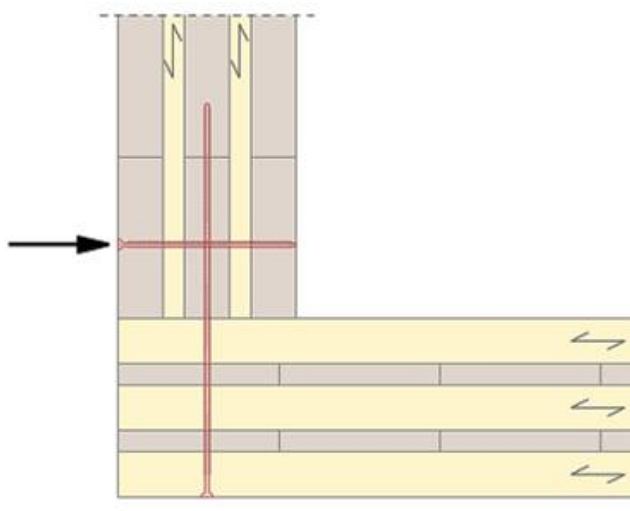


Figure A.2.13: Reinforcement of cross-laminated timber (CLT) members with screws under transverse tensile stress perpendicular to the wide faces

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

### A.2.4.8 Minimum member dimensions and minimum distances in cross-laminated timber (CLT) – Tables

Unless otherwise stated in the European Technical Assessments for CLT, the minimum values for screw centre-to-centre and edge distances in cross-laminated timber are defined according to Tables A.2.16 and A.2.17.

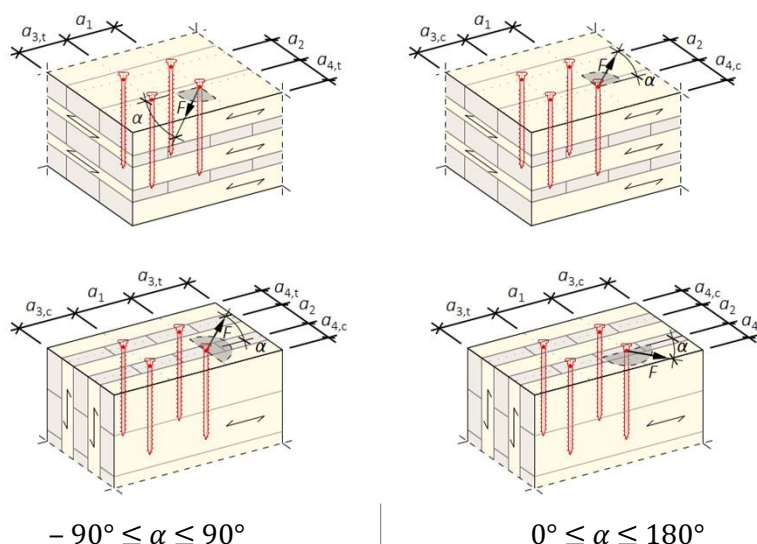


Figure A.2.14: Distances and symbols perpendicular to the screw axis for loaded screws in the wide face (top) and the narrow face (bottom) of cross-laminated timber (CLT)

Table A.2.17 Minimum distances for screwing into the wide faces or narrow faces of laterally loaded screws in **cross-laminated timber (CLT) made of softwood**

	Pre-drilled or non-pre-drilled									
	Wide face					Narrow surface				
$a_1$	$4 \cdot d$					$10 \cdot d$				
$a_2$	$2.5 \cdot d$					$4 \cdot d$				
$a_{3,t}$	$6 \cdot d$					$12 \cdot d$				
$a_{3,c}$	$6 \cdot d$					$7 \cdot d$				
$a_{4,t}$	$6 \cdot d$					$6 \cdot d$				
$a_{4,c}$	$2.5 \cdot d$					$3 \cdot d$				

**Minimum member thicknesses and minimum penetration length for different external thread diameters d**

d	6	8	10	12	14	6	8	10	12	14
$t_{CLT}$	60	80	100	120	140	60	80	100	120	140
$t_h$	No specifications					60	80	100	120	140

Table values in mm.

The values also apply to connections between cross-laminated timber (CLT) and steel plates.

Screwing from the narrow face side into the top layer is only allowed if the top layer is considered as a single member ("board"), and the corresponding fastener spacing requirements are met. See also Equation 2.9. In the case of two similarly oriented outer board layers, the inner board layer is counted as its own layer.

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

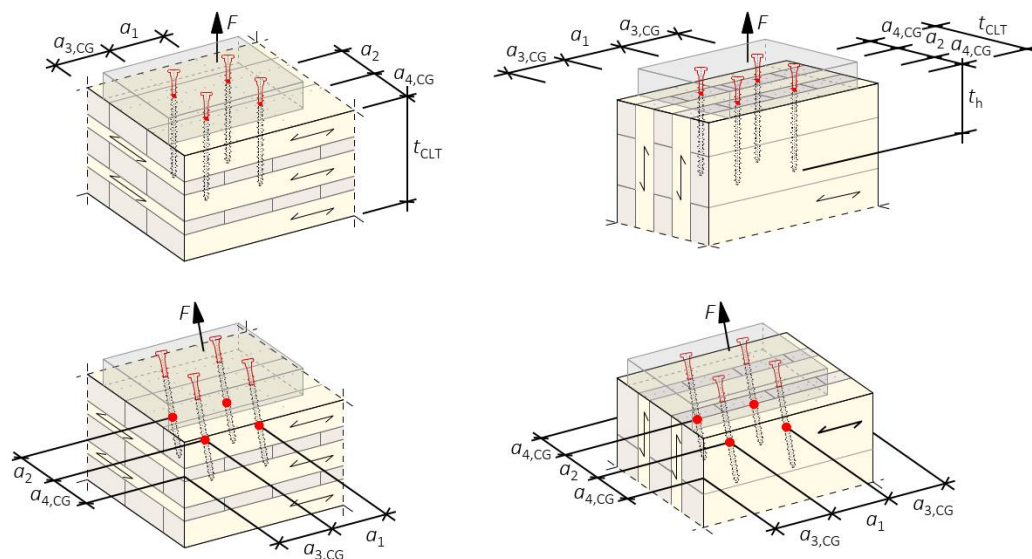


Figure A.2.15: Distances and symbols for axially loaded screws in cross-laminated timber (CLT) wide face (left) and narrow face (right)

Table A.2.18 Minimum distances for screwing into the wide faces or narrow faces of axially loaded screws in cross-laminated timber (CLT) made of softwood

		Pre-drilled or non-pre-drilled									
		Wide face					Narrow surface				
$a_1$		$4 \cdot d$					$10 \cdot d$				
$a_2$		$2.5 \cdot d$					$4 \cdot d$				
$a_{3,CG}$		$6 \cdot d$					$7 \cdot d$				
$a_{4,CG}$		$2.5 \cdot d$					$3 \cdot d$				
Minimum member thicknesses $t_{CLT}$ and penetration length $t_h$ for different external thread diameters $d$											
$d$	6	8	10	12	14	6	8	10	12	14	
$t_{CLT}$	60	80	100	120	140	60	80	100	120	140	
$t_h$	No specifications					60	80	100	120	140	

Table values in mm.

The values also apply to connections between cross-laminated timber (CLT) and steel plates.

Screws in the narrow face that embed only in the outermost layer (top layer) are not allowed. In the case of double edge layers (two similarly oriented edge layers), the inner edge layer is considered its own layer.

For screws with a defined position in the inner board layers of the narrow face, the distances are the same as for solid wood according to Table A.2.13. The distance to the glue joint may be reduced to  $2 \cdot d$  (see Figure A.2.16).

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

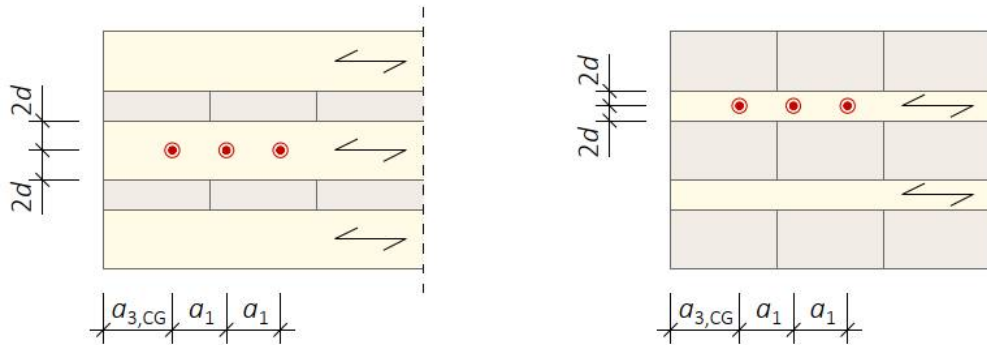


Figure A.2.16: Defined screw position in the inner board layers of the narrow face

**A.2.5 Insertion moment**

The ratio between the characteristic torsional strength  $f_{tor,k}$  and the mean value of insertion moment  $R_{tor,mean}$  fulfills the requirement for all screws.

**A.2.6 Durability against corrosion**

Screws and washers made from carbon steel may be uncoated. Possible surface coatings include: plain, brass-plated, nickel-plated, blued, electro-galvanized, blue passivated, yellow chromated, black chromated, zinc-nickel, passivated zinc-nickel, zinc lamella, Ruspert, fully or partially painted, hot-dip galvanized, aluminium coating, phosphated, HCP coating, Delta coating, KTL coating, or sliding coating. Surface coatings may be combined. The minimum thickness of the zinc coating on screws is 5 µm, and that of the zinc-nickel coating is 4 µm. The screw surface may exhibit varying coloration.

Würth ASSY plus VG with d = 14 mm may be hot-dip galvanized.

Steel no. 1.4006, 1.4009, 1.4021, 1.4301, 1.4401, 1.4529, 1.4571, 1.4567, 1.4578 and 1.4539 is used for screws and washers made from stainless steel.

Contact corrosion shall be avoided.

Würth self-tapping screws	Annex A.2
Characteristic values of the load-carrying capacities	

English translation prepared by DIBt

### A.3 Compression reinforcement perpendicular to the grain (informative)<sup>18</sup>

#### A.3.1 General

Only Würth "ASSY plus VG" and "ASSY" screws with full thread shall be used for compression reinforcement perpendicular to the grain. The provisions are valid for reinforcing timber members made of solid timber, glued solid timber and glued laminated timber made of softwood.

The compression force shall evenly be distributed to the screws used as compression reinforcement.

The screws are driven into the timber member perpendicular to the contact surface under an angle between the screw axis and the grain direction of 45° to 90°. The screw heads shall be flush with the timber surface.

Compressive reinforcing screws for wood-based panels and timber members made of hardwood are not covered by this European Technical Assessment.

#### A.3.2 Design

For the design of reinforced contact areas, the following conditions shall be met independently of the angle between the screw axis and the grain direction.

The design resistance of a reinforced contact area is:

$$R_{90,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{c,90} \cdot B \cdot \ell_{ef,1} \cdot f_{c,90,d} + n \cdot \min \{ R_{ax,d}; \kappa_c \cdot N_{pl,d} \} \\ B \cdot \ell_{ef,2} \cdot f_{c,90,d} \end{array} \right. \quad (3.1)$$

where:

$k_{c,90}$  parameter according to EN 1995-1-1, clause 6.1.5

$B$  bearing width [mm]

$\ell_{ef,1}$  effective contact length according to EN 1995-1-1, clause 6.1.5 [mm]

$f_{c,90,d}$  design compressive strength perpendicular to the grain [N/mm<sup>2</sup>]

$n$  number of reinforcing screws,  $n = n_0 \cdot n_{90}$

$n_0$  number of reinforcing screws arranged in a row parallel to the grain

$n_{90}$  number of reinforcing screws arranged in a row perpendicular to the grain

$$R_{ax,d} = f_{ax,d} \cdot d \cdot \ell_{ef} \quad [N] \quad (3.2)$$

$f_{ax,d}$  design value of the axial withdrawal capacity of the threaded part of the screw [N/mm<sup>2</sup>]

$d$  outer thread diameter of the screw [mm]

$\kappa_c$  according to Annex 2, chapter "compressive capacity"

$N_{pl,d}$  according to Annex 2, chapter "compressive capacity" [N]

$\ell_{ef,2}$  effective contact length in the plane of the screw tips (see Figure A.3.1) [mm]

$\ell_{ef,2} = \{ \ell_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1 + \min(\ell_{ef}; a_{1,C}) \}$  for end supports (see Figure A.3.1 left)

$\ell_{ef,2} = \{ 2 \cdot \ell_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1 \}$  for intermediate supports (see Figure A.3.1 right)

<sup>18</sup> The information given in this Annex is not based on an assessment according to the provisions of the EAD which is used as basis for the issuing of this ETA and is, thus, also not based on an agreement within EOTA. It is not linked to any provision of Regulation (EU) No. 2024/3110 of the European Parliament and of the Council of 27 November 2024 laying down harmonised rules for the marketing of construction products and repealing Regulation (EU) No 305/2011 and cannot be used when drawing up a declaration of performance and conformity according to this Regulation.

Würth self-tapping screws	Annex A.3
Compression reinforcement perpendicular to the grain (informative)	

English translation prepared by DIBt

- $l_{ef}$  penetration length of the threaded part of the screw in the timber member [mm]
- $a_1$  spacing  $a_1$  in a plane parallel to grain, see chapter A.2.4.4 [mm]
- $a_{3,CG}$  end distance of the centre of gravity of the threaded part in the timber member, see chapter A.2.4.4 [mm]

When screws are driven from both the top and bottom into a timber member, for example, to transfer a load, and the screws overlap by at least  $10 \cdot d$ , i.e.,  $l_{ef,top} + l_{ef,bottom} \geq h + 10 \cdot d$ , the second term in Equation (3.1) may be neglected.  $h$  is the beam height, see Figure 3.3.

If screws pass through the member from the top to the bottom, for example, by cutting off the protruding screw tips flush with the top or bottom, the load-bearing capacity of the reinforced contact area is:

$$R_{90,d} = n \cdot \kappa_c \cdot N_{pl,d} \quad [N] \quad (3.3)$$

The members should be pre-drilled (drill hole diameter see Table A.1.1). For screws that are screwed in over the entire member depth  $h$ , the difference  $\Delta F_{90,Ed}$  of the forces applied to the top and bottom surfaces should satisfy the following condition:

$$\Delta F_{90,Ed} \leq n \cdot f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef} \quad [N] \quad (3.4)$$

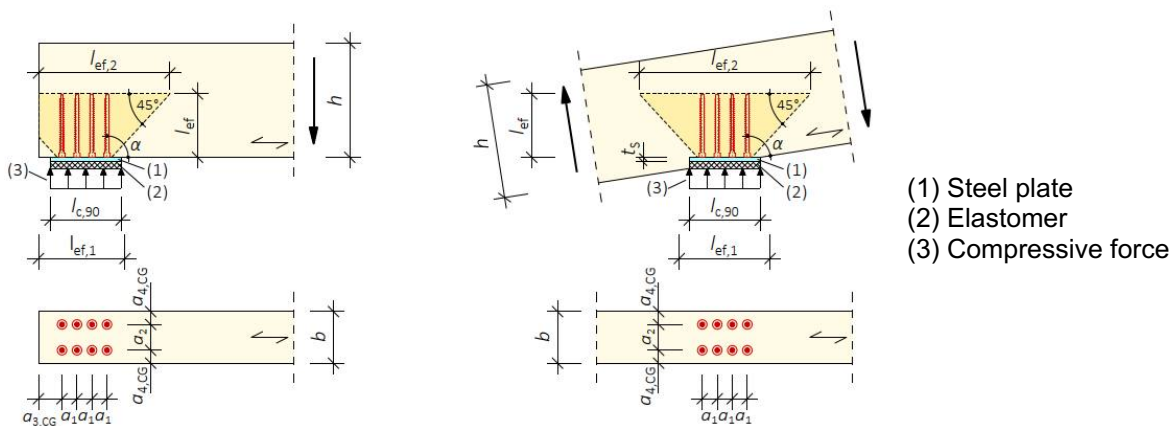


Figure A.3.1: Reinforced end support (left) and reinforced intermediate support (right)

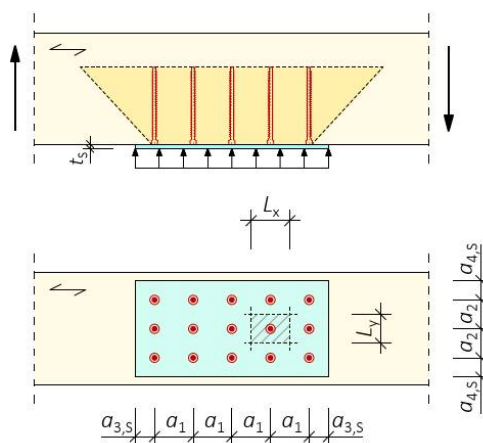


Figure A.3.2: Spacing designations on the bearing plate

Würth self-tapping screws	Annex A.3
Compression reinforcement perpendicular to the grain (informative)	

English translation prepared by DIBt

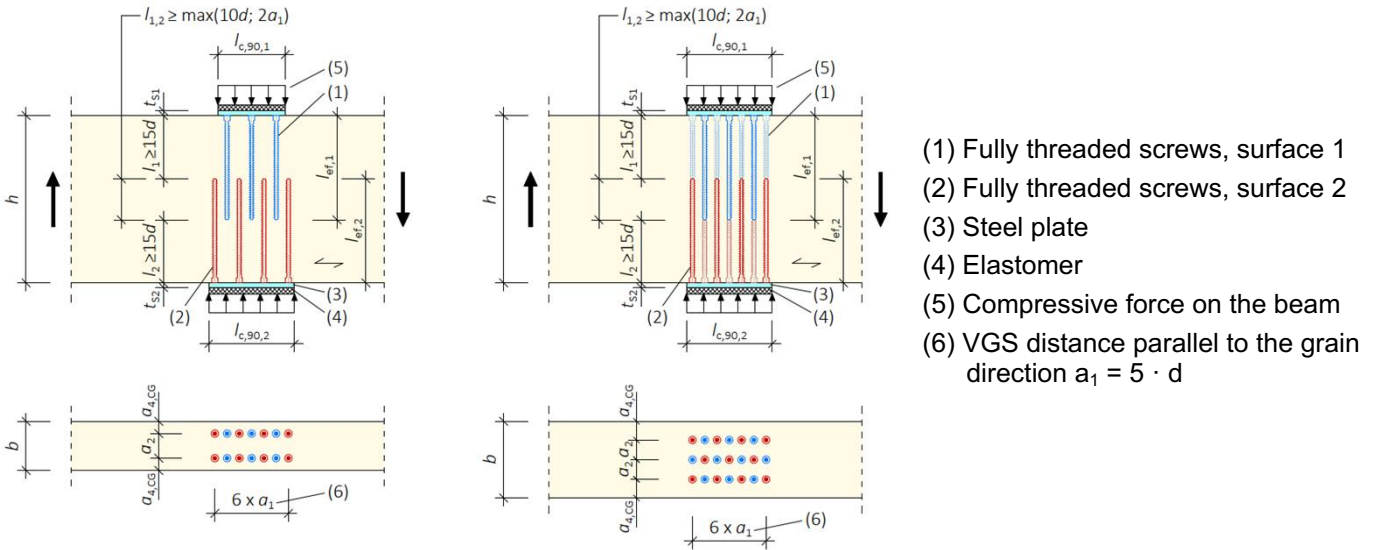


Figure 3.3: Arrangement and symbols for load transfer

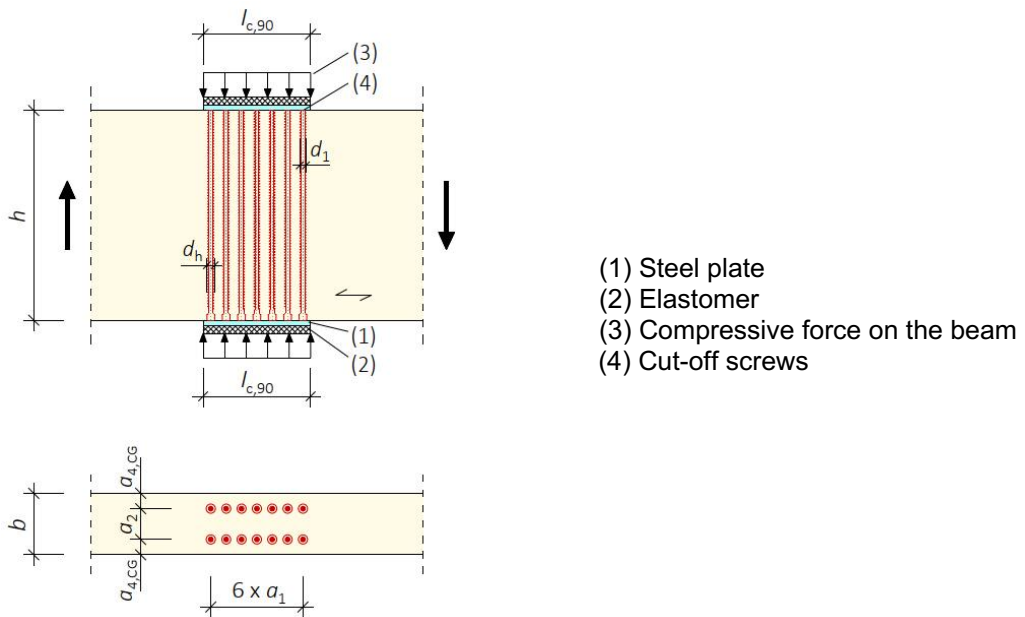


Figure A.3.4: Alternative system for load transfer

Würth self-tapping screws	Annex A.3
Compression reinforcement perpendicular to the grain (informative)	

English translation prepared by DIBt

## A.4 Tensile reinforcement perpendicular to grain (informative)<sup>19</sup>

### A.4.1 General

Only Würth "ASSY plus VG" and "ASSY" screws with full thread shall be used for tensile reinforcement perpendicular to the grain.

The provisions regarding tensile reinforcement perpendicular to the grain are valid for the following timber members:

- solid timber of softwood or of the hardwood species beech, ash or oak,
- glued laminated timber made of softwood or of the hardwood species beech, ash or oak,
- glued solid timber made of softwood or of the hardwood species beech, ash or oak,
- laminated veneer lumber made of softwood.

For the design and construction of the tensile reinforcement of timber members perpendicular to the grain, the provisions at the place of installation shall apply. As examples connection forces at an angle to the grain and notched beam supports are given in the following.

Note: For example, in Germany the provisions of standard DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08, NCI NA.6.8 and amendments shall be taken into account.

A minimum of two screws shall be used for tensile reinforcement perpendicular to the grain. Only one screw may be used when the minimum penetration depth of the screws below and above the potential crack is  $20 \cdot d$  where  $d$  is the outer thread diameter of the screw.

### A.4.2 Design

#### A.4.2.1 Connection forces at an angle to the grain

The axial capacity of a reinforcement of a timber member loaded by a connection force perpendicular to the grain shall fulfil the following condition:

$$\frac{[1 - 3 \cdot \alpha^2 + 2 \cdot \alpha^3] \cdot F_{90,d}}{F_{ax,Rd}} \leq 1 \quad (4.1)$$

where

- $F_{90,d}$  design value of the force component perpendicular to the grain,
- $\alpha$  =  $a/h$
- $a$  see Figure A.4.1
- $h$  = member depth
- $F_{ax,Rd}$  =  $\min \{f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef}; F_{t,Rd}\}$
- $f_{ax,d}$  design value of the axial withdrawal capacity of the threaded part of the screw
- $d$  outer thread diameter of the screw
- $l_{ef}$  smaller value of the penetration depth below or above the potential crack
- $F_{t,Rd}$  design value of the tensile resistance of the screw =  $f_{tens,d}$

Outside of the connections loaded perpendicular to the grain, only one row of screws per side may be considered in the beam's longitudinal direction.

<sup>19</sup> The information given in this Annex is not based on an assessment according to the provisions of the EAD which is used as basis for the issuing of this ETA and is, thus, also not based on an agreement within EOTA. It is not linked to any provision of Regulation (EU) No. 2024/3110 of the European Parliament and of the Council of 27 November 2024 laying down harmonised rules for the marketing of construction products and repealing Regulation (EU) No 305/2011 and cannot be used when drawing up a declaration of performance and conformity according to this Regulation.

Würth self-tapping screws	Annex A.4
Tensile reinforcement perpendicular to grain (informative)	

English translation prepared by DIBt

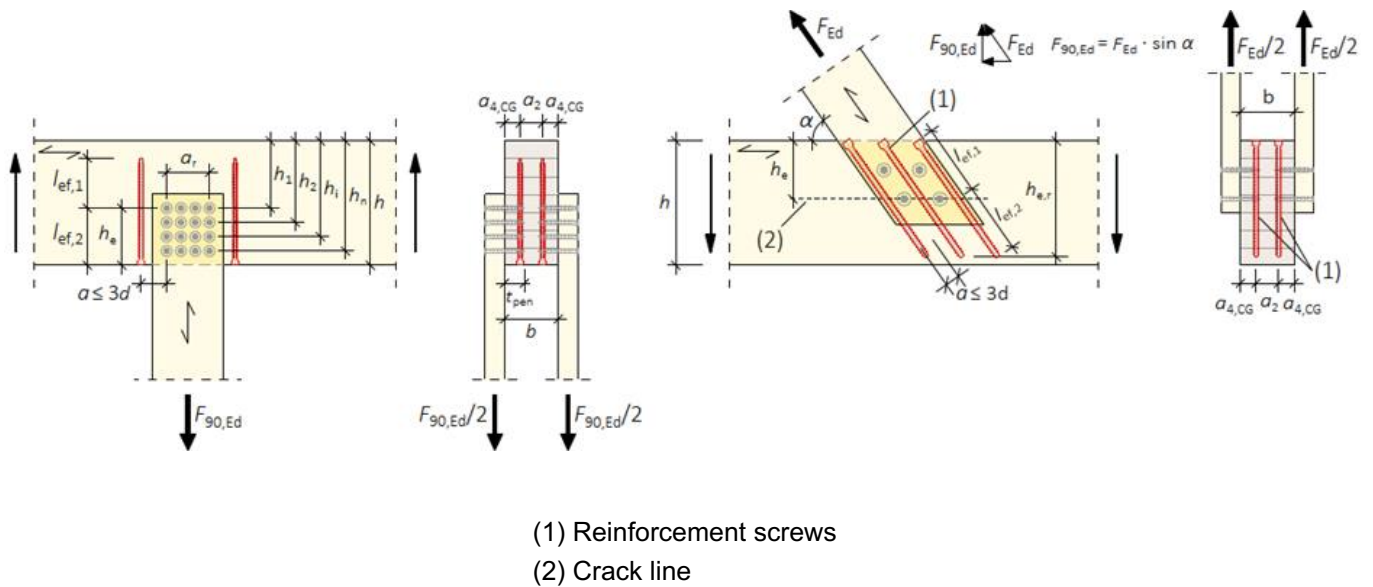


Figure A.4.1: Example of reinforcement for connections, loaded perpendicular to the grain, applied load downward (left), upward (right)

Würth self-tapping screws	Annex A.4
Tensile reinforcement perpendicular to grain (informative)	

English translation prepared by DIBt

**A.4.2.2 Notched beam supports**

The axial capacity of a reinforcement of a notched beam support shall fulfil the following condition:

$$\frac{1.3 \cdot V_d \cdot [3 \cdot (1 - \alpha)^2 - 2 \cdot (1 - \alpha)^3]}{F_{ax,Rd}} \leq 1 \tag{4.2}$$

Where

$V_d$  design value of the shear force

$\alpha = h_e/h$

$h$  = member depth

$F_{ax,Rd} = \min \{f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef}; F_{t,Rd}\}$

$f_{ax,d}$  design value of the axial withdrawal capacity of the threaded part of the screw

$d$  outer thread diameter of the screw

$l_{ef}$  smaller value of the penetration depth below or above the potential crack, the total minimum penetration depth of the screw shall be  $2 \cdot l_{ef}$

$F_{t,Rd}$  design value of the tensile resistance of the screws =  $f_{tens,d}$

Only one row of screws may be considered in the beam's longitudinal direction.

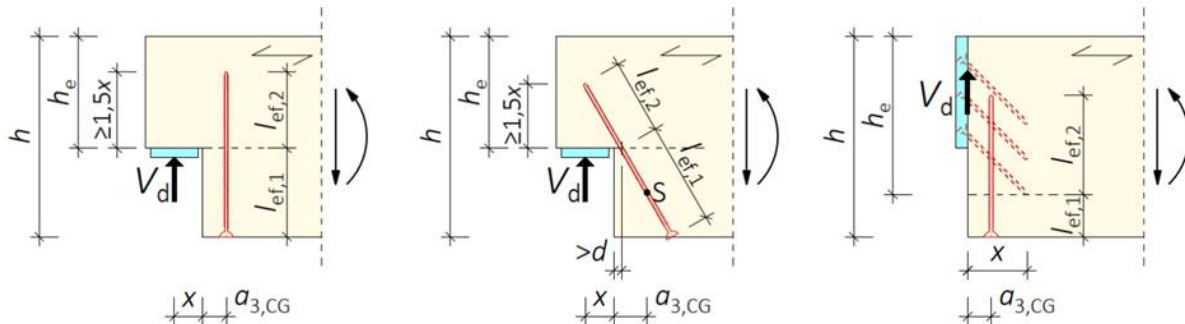


Figure A.4.2: Reinforced notches with fully threaded screws arranged perpendicular to the grain (a) and inclined to the grain (b). A plate connected at the end (c) should be verified like a notch.

Würth self-tapping screws	Annex A.4
Tensile reinforcement perpendicular to grain (informative)	

English translation prepared by DIBt

**A.5 Shear reinforcement (informative)<sup>20</sup>**

**A.5.1 General**

Only fully threaded Würth "ASSY" and "ASSY plus VG" screws with  $d \geq 8$  mm may be used for shear reinforcement of timber members. The provisions are valid for straight beams with constant rectangular cross-section.

The screws shall be driven into the timber member under an angle between the screw axis and the grain direction of  $45^\circ$ .

The provisions regarding shear reinforcement are valid for the following timber members:

- Glued laminated timber made of softwood and
- Glued solid timber made of softwood.

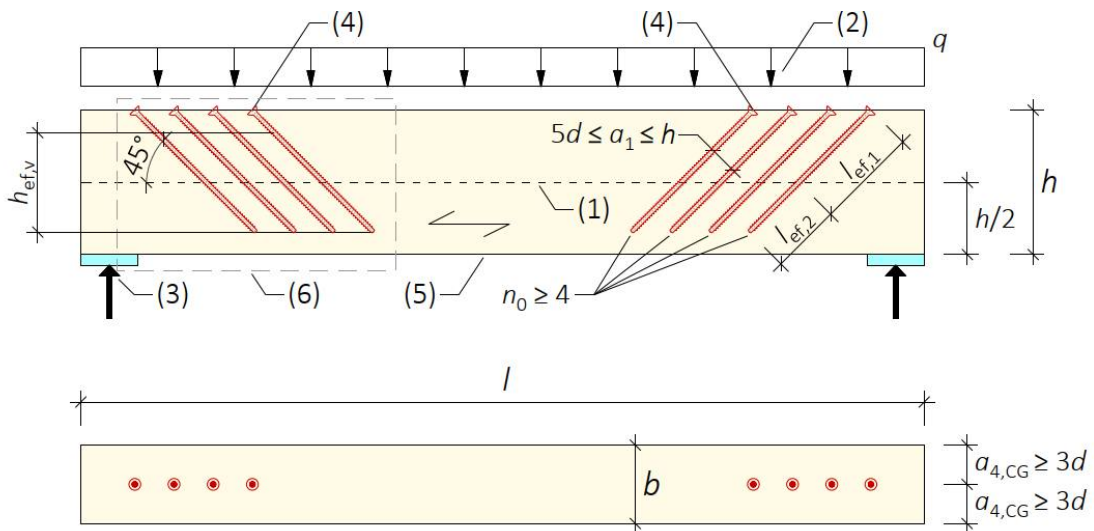
A minimum number of four screws shall be arranged in a line parallel to the grain as shear reinforcement. The spacing between the screws in a line parallel to the grain shall not exceed the depth  $h$  of the timber member.

For spacing, end and edge distances of the screws the provisions in Annex A.2.4 apply.

If the screws are arranged in one line parallel to the grain, it shall be done centrally in relation to the beam width.

Outside reinforced areas the shear design shall fulfil the conditions for unreinforced timber members.

For the design and construction of the shear reinforcement of timber members perpendicular to the grain, the provisions at the place of installation shall apply.



(1) Crack line; (2) Line load; (3) Compressive force on the beam; (4) Reinforcement screws; (5) Glued solid timber (GST) or glued laminated timber (GLT) from softwood; (6) Reinforced area

Figure A.5.1: Principle of a shear reinforced beam using screws

<sup>20</sup> The information given in this Annex is not based on an assessment according to the provisions of the EAD which is used as basis for the issuing of this ETA and is, thus, also not based on an agreement within EOTA. It is not linked to any provision of Regulation (EU) No. 2024/3110 of the European Parliament and of the Council of 27 November 2024 laying down harmonised rules for the marketing of construction products and repealing Regulation (EU) No 305/2011 and cannot be used when drawing up a declaration of performance and conformity according to this Regulation.

Würth self-tapping screws	Annex A.5
Shear reinforcement (informative)	

English translation prepared by DIBt

### A.5.2 Design

The provisions are valid for concentrated and linear loads.

For shear in reinforced areas of timber members specified in Annex A.5.1 with a stress component parallel to the grain, the following expression shall be satisfied:

$$\tau_d \leq f_{v,mod,d} = f_{v,d} \cdot \min \left\{ 1.3; \frac{k_\tau}{\eta_H} \right\} \quad (5.1)$$

where

$\tau_d$  design shear stress [N/mm<sup>2</sup>]  
 $f_{v,d}$  design shear strength [N/mm<sup>2</sup>]  
 $k_\tau = 1 - 0.46 \cdot \sigma_{90,d} - 0.052 \cdot \sigma_{90,d}^2$  [N/mm<sup>2</sup>] (5.2)

$\sigma_{90,d}$  design stress perpendicular to the grain (negative value for compression) [N/mm<sup>2</sup>]  
 $\sigma_{90,d} = \frac{n_{90} \cdot F_{ax,d}}{\sqrt{2} \cdot b \cdot a_1}$  [N/mm<sup>2</sup>] (5.3)

$b$  width of the timber member [mm]  
 $a_1$  distance between screws perpendicular to the screw axis when arranged in a row [mm]

$F_{ax,d} = \frac{\sqrt{2} \cdot (1 - \eta_H) \cdot V_d \cdot a_1}{n_{90} \cdot h_{ef,v}}$  (5.4)

$\eta_H = \frac{G \cdot b}{G \cdot b + \frac{1}{2 \cdot \sqrt{2} \left( \frac{6 \cdot a_1}{n_{90} \left( \pi \cdot d \cdot h_{ef,v}^2 \cdot k_{ax} \right) + \frac{a_1}{EA_S}} \right)}}$  (5.5)

$V_d$  design shear force [N]  
 $d$  outer thread diameter of the screw [mm]  
 $h_{ef,v}$  depth of the shear-reinforced area of the timber member [mm]  
 $G$  mean value of shear modulus [N/mm<sup>2</sup>]  
 $n_{90}$  is the number of rows of screws within the member width  $b$ . Multiple rows of screws should be arranged evenly and symmetrically across the member width  $b$ .  
 $k_{ax}$  connection stiffness between screw and timber member [N/mm<sup>3</sup>]  
 $k_{ax} = 400 \cdot d^{-0,8} \cdot l_{ef}^{-0,6} \cdot \rho_m^{0,2}$  for fully threaded "ASSY plus VG" and fully threaded "ASSY" screws with  $d \geq 8$  mm  
 $\rho_m$  mean density of the timber member [kg/m<sup>3</sup>]  
 $E \cdot A_S$  Axial stiffness of one screw

$E \cdot A_S = \frac{E \cdot \pi \cdot d_1^2}{4}$  (5.6)

$E$  modulus of elasticity,  $E = 210.000$  N/mm<sup>2</sup>  
 $d_1$  inner thread diameter of the screw [mm]

Würth self-tapping screws	Annex A.5
Shear reinforcement (informative)	

English translation prepared by DIBt

The axial capacity of a Würth "ASSY plus VG" screw shall fulfil the following condition:

$$\frac{F_{ax,d}}{F_{ax,Rd}} \leq 1 \quad (5.7)$$

where

$$F_{ax,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{ax,d} \cdot d \cdot \ell_{ef} \\ f_{tens,d} \end{array} \right.$$

- $f_{ax,d}$  design value of the axial withdrawal parameter capacity of the threaded part of the screw [N/mm<sup>2</sup>]  
 $\ell_{ef}$  Anchorage length or threaded length of the screw above or below the crack plane at the beam midspan [mm]  
 $f_{tens,d}$  design tensile strength of the screw [N]

Würth self-tapping screws	Annex A.5
Shear reinforcement (informative)	

English translation prepared by DIBt

**A.6 Reinforcement of connections with laterally loaded dowel-type fasteners (informative)<sup>21</sup>**

Unless specified otherwise in national provisions that apply at the installation site, the axial capacity of a reinforcement of a steel-to-timber or timber-to-timber connection with laterally loaded dowel-type fasteners loaded by a connection force parallel to the grain shall fulfil the following condition:

$$\frac{0.3 \cdot F_{v,0,Ed}}{F_{ax,Rd}} \leq 1 \tag{6.1}$$

Where

$F_{v,0,Ed}$  Design value of force per fastener and shear plane parallel to the grain [N],

$F_{ax,Rd}$  Minimum of the design values of the withdrawal capacity and the tensile capacity of the reinforcing fully threaded screws where  $l_{ef}$  is the smaller value of the penetration depth at the screw tip or head (see Figure A.6.1)

If each timber member under each fastener in a connection is reinforced, the effective number  $n_{ef}$  according to EN 1995-1-1, equation (8.34) may be taken as  $n_{ef} = n$ .

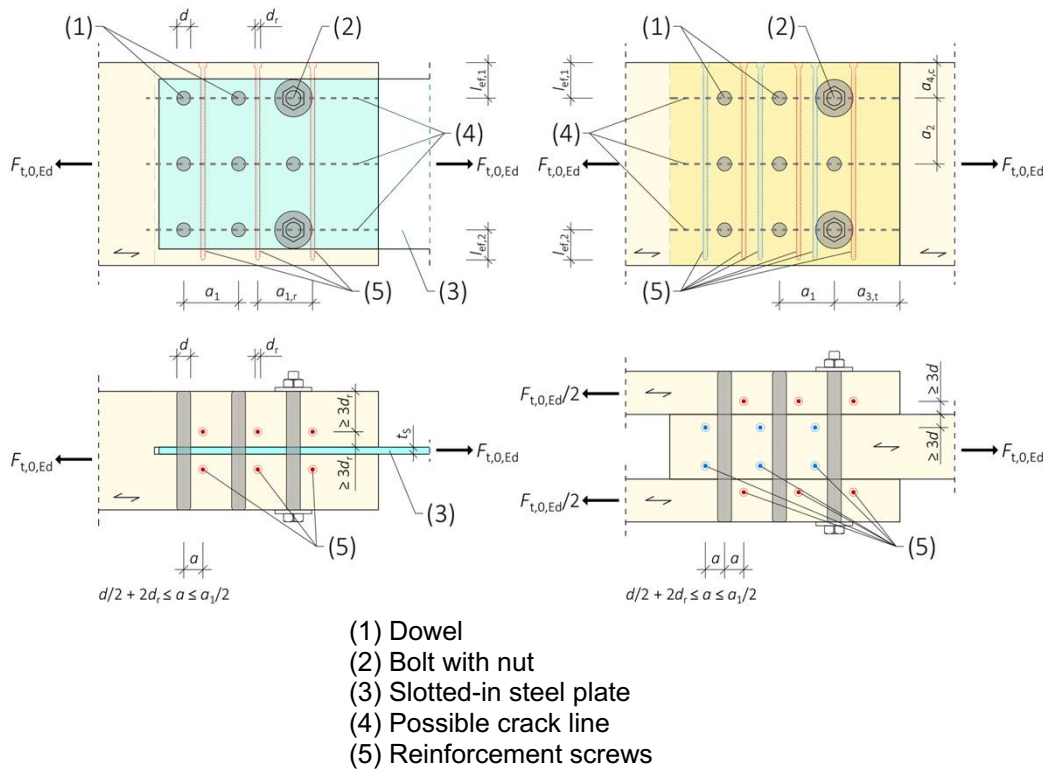


Figure A.6.1: Dowel/bolt connection with reinforcement screws

<sup>21</sup> The information given in this Annex is not based on an assessment according to the provisions of the EAD which is used as basis for the issuing of this ETA and is, thus, also not based on an agreement within EOTA. It is not linked to any provision of Regulation (EU) No. 2024/3110 of the European Parliament and of the Council of 27 November 2024 laying down harmonised rules for the marketing of construction products and repealing Regulation (EU) No 305/2011 and cannot be used when drawing up a declaration of performance and conformity according to this Regulation.

Würth self-tapping screws	Annex A.6
Reinforcement of connections with laterally loaded dowel-type fasteners (informative)	

English translation prepared by DIBt

## A.7 Fastening of thermal insulation material on top of rafters (informative)<sup>22</sup>

### A.7.1 General

Würth screws with an outer thread diameter of at least 6 mm may be used for the fixing of thermal insulation material on top of rafters or on wood-based members in vertical façades. In the following, the meaning of the word rafter includes wood-based members with inclinations between 0° and 90°.

The thickness of the thermal insulation material may be up to 400 mm. The thermal insulation material shall be applicable as insulation on top of rafters or for façades according to national provisions that apply at the installation site.

The battens have to be from solid timber according to EN 338/EN 14081-1. The minimum thickness  $t$  and the minimum width  $b$  of the battens are given in Table A.7.1:

Table A.7.1 Minimum thickness and minimum width of the battens

Outer thread diameter [mm]	Minimum thickness $t$ [mm]	Minimum width $b$ [mm]
6 / 6.5 / 7 and 8	30	50
10	40	60
12	80	100
14	100	100

The minimum width of the rafters shall be 60 mm.

The spacing between screws shall be not more than 1.75 m.

Friction forces shall not be considered for the design of the characteristic axial load of the screws.

The anchorage of wind suction forces as well as the bending stresses of the battens shall be considered for design. Screws perpendicular to the grain of the rafter (angle  $\alpha = 90^\circ$ ) may be arranged where required considering the design of the battens.

### A.7.2 Parallel inclined screws and thermal insulation material in compression

#### A.7.2.1 Mechanical model

The system of rafter, thermal insulation material on top of rafter and counter battens parallel to the rafter may be considered as a beam on elastic foundation. The counter batten represents the beam, and the thermal insulation material on top of the rafter the elastic foundation. The minimum compressive stress of the thermal insulation material at 10% deformation, measured according to EN 826<sup>23</sup>, shall be  $\sigma_{(10\%)} = 0.05 \text{ N/mm}^2$ . The counter batten is loaded perpendicular to the axis by point loads  $F_b$  transferred by regularly spaced battens. Further point loads  $F_s$  are caused by the shear load of the roof due to dead and snow load, which are transferred from the screw heads into the counter battens.

Instead of battens the following wood-based panels may be used to cover the thermal insulation material if they are suitable for that use:

- Plywood according to EN 636 and EN 13986,
- Oriented Strand Board, OSB according to EN 300 and EN 13986,
- Particleboard according to EN 312 and EN 13986
- Fibreboards according to EN 622-2, EN 622-3 and EN 13986.

<sup>22</sup> The information given in this Annex is not based on an assessment according to the provisions of the EAD which is used as basis for the issuing of this ETA and is, thus, also not based on an agreement within EOTA. It is not linked to any provision of Regulation (EU) No. 2024/3110 of the European Parliament and of the Council of 27 November 2024 laying down harmonised rules for the marketing of construction products and repealing Regulation (EU) No 305/2011 and cannot be used when drawing up a declaration of performance and conformity according to this Regulation.

<sup>23</sup> EN 826:2013 Thermal insulating products for building applications - Determination of compression behaviour

Würth self-tapping screws	Annex A.7
Fastening of thermal insulation material on top of rafters (informative)	

English translation prepared by DIBt

Only screws with countersunk head, 75 ° head, FBS head or woodwork head shall be used for fixing wood-based panels on rafters with thermal insulation material as interlayer.

The minimum thickness of the wood-based panels shall be 22 mm.

The word batten includes the meaning of the above-mentioned wood-based panels in the following.

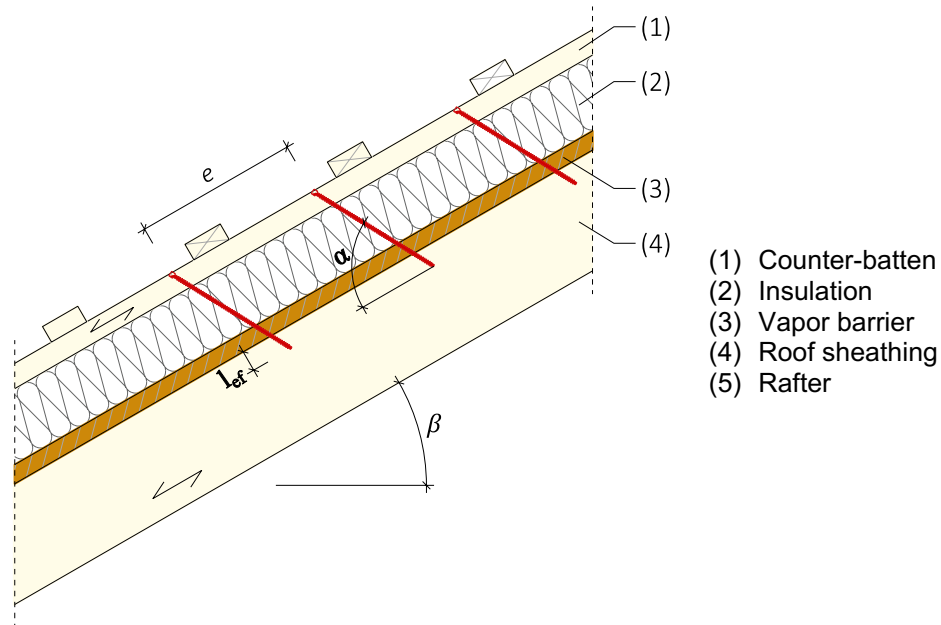


Figure A.7.1: Fastening of the thermal insulation material on top of rafters

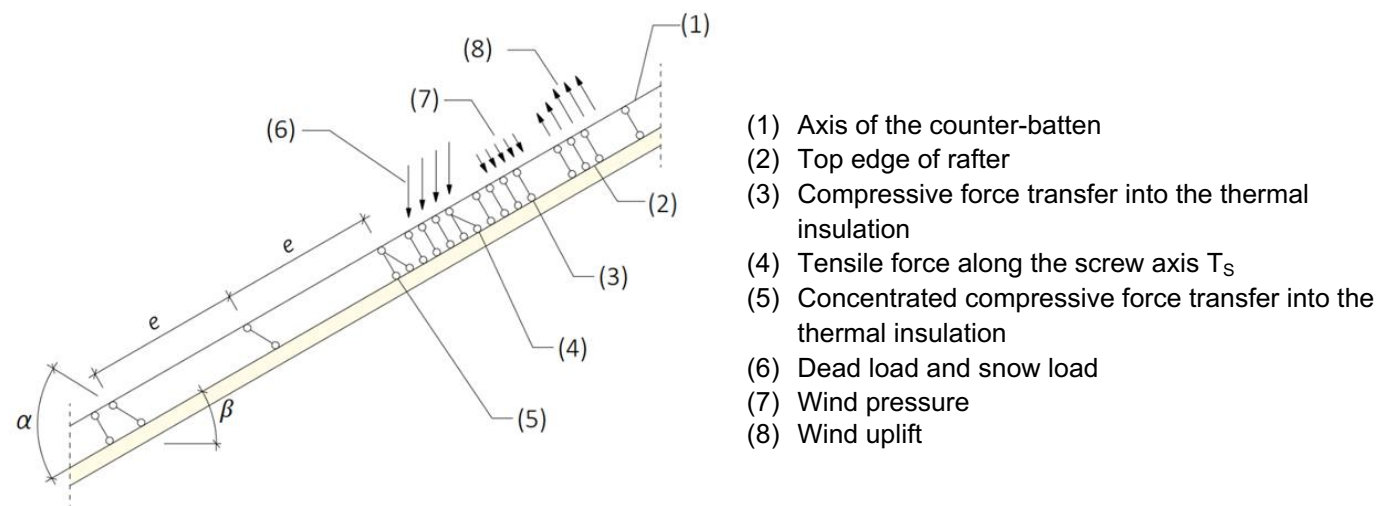


Figure 7.2: Structural model for parallel inclined screws

Würth self-tapping screws	Annex A.7
Fastening of thermal insulation material on top of rafters (informative)	

English translation prepared by DIBt

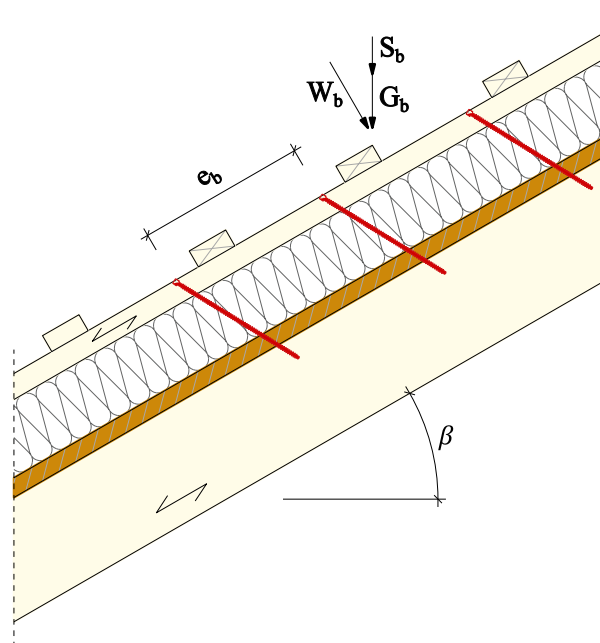


Figure A.7.3: Point loads  $F_b$  perpendicular to the battens

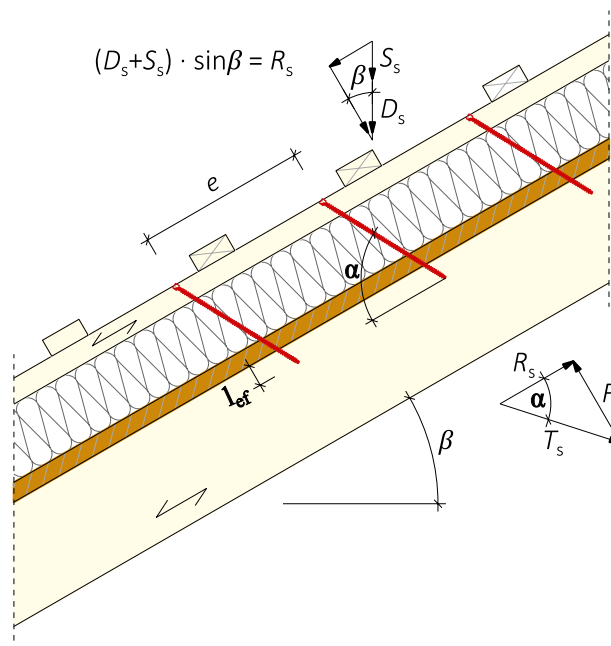


Figure A.7.4: Point loads  $F_s$  perpendicular to the battens, load application in the area of the screw heads

Würth self-tapping screws	Annex A.7
Fastening of thermal insulation material on top of rafters (informative)	

English translation prepared by DIBt

### A.7.2.2 Design of the battens

It's assumed that the spacing between the counter battens exceeds the characteristic length  $l_{char}$ .

The characteristic values of the bending stresses are calculated as:

$$M_k = \frac{(F_{b,k} + F_{s,k}) \cdot l_{char}}{4} \quad (7.1)$$

Where

$$l_{char} = \text{characteristic length} \quad l_{char} = \sqrt[4]{\frac{4 \cdot EI}{w_{ef} \cdot K}} \quad (7.2)$$

$EI$  = bending stiffness of the batten

$K$  = coefficient of subgrade

$w_{ef}$  = effective width of the thermal insulation material

$F_{b,k}$  = point loads perpendicular to the battens

$F_{s,k}$  = point loads perpendicular to the battens, load application in the area of the screw heads

The coefficient of subgrade  $K$  may be calculated from the modulus of elasticity  $E_{HI}$  and the thickness  $t_{HI}$  of the thermal insulation material if the effective width  $w_{ef}$  of the thermal insulation material under compression is known. Due to the load extension in the thermal insulation material the effective width  $w_{ef}$  is greater than the width of the batten or rafter, respectively. For further calculations, the effective width  $w_{ef}$  of the thermal insulation material may be determined according to:

$$w_{ef} = w + t_{HI}/2 \quad (7.3)$$

where

$w$  = minimum from width of the batten or rafter, respectively

$t_{HI}$  = thickness of the thermal insulation material

$$K = \frac{E_{HI}}{t_{HI}} \quad (7.4)$$

The following condition shall be satisfied:

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} = \frac{M_d}{W \cdot f_{m,d}} \leq 1 \quad (7.5)$$

For the calculation of the section modulus  $W$  the net cross section shall be considered.

The characteristic values of the shear stresses shall be calculated according to:

$$V_k = \frac{(F_{b,k} + F_{s,k})}{2} \quad (7.6)$$

The following condition need to be satisfied:

$$\frac{\tau_d}{f_{v,d}} = \frac{1.5 \cdot V_d}{A \cdot f_{v,d}} \leq 1 \quad (7.7)$$

For the calculation of the cross-section area the net cross section shall be considered.

Würth self-tapping screws	Annex A.7
Fastening of thermal insulation material on top of rafters (informative)	

English translation prepared by DIBt

### A.7.2.3 Design of the thermal insulation material

The characteristic value of the compressive stresses in the thermal insulation material shall be calculated according to:

$$\sigma_k = \frac{1.5 \cdot F_{b,k} + F_{s,k}}{2 \cdot l_{char} \cdot w} \quad (7.8)$$

The design value of the compressive stress shall not be greater than 110% of the compressive strength at 10% deformation calculated according to EN 826.

### A.7.2.4 Design of the screws

The screws are loaded predominantly axial. The characteristic value of the axial tension force in the screw may be calculated from the shear loads of the roof  $R_s$ :

$$T_{S,k} = \frac{R_{S,k}}{\cos \alpha} \quad (7.9)$$

The load-carrying capacity of axially loaded screws is the minimum design value of the axial withdrawal capacity of the threaded part of the screw, the head pull-through capacity of the screw and the tensile capacity of the screw according to Annex 2.

In order to limit the deformation of the screw head for thermal insulation material with thickness over 220 mm or with compressive strength below 0.12 N/mm<sup>2</sup>, respectively, the axial withdrawal capacity of the screws shall be reduced by the factors  $k_1$  and  $k_2$ :

$$F_{ax,\alpha,Rd} = \min \left\{ \frac{k_{ax} \cdot f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef} \cdot k_1 \cdot k_2}{k_\beta} \cdot \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0.8}; f_{head,d} \cdot d_h^2 \cdot \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0.8}; \frac{f_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \right\} \quad (7.10)$$

where:

$k_{ax}$	Factor according to Annex A.2.3.2, taking into account the angle $\alpha$ between screw axis and grain direction
$f_{ax,d}$	design value of the axial withdrawal parameter of the threaded part of the screw in the rafter [N/mm <sup>2</sup> ]
$d$	outer thread diameter of the screw [mm]
$l_{ef}$	penetration length of the threaded part of the screw in the rafter [mm], $l_{ef} \geq 40$ mm
$\rho_k$	characteristic density of the wood-based member [kg/m <sup>3</sup> ], for beech, ash and oak $\rho_k \leq 590$ kg/m <sup>3</sup> and for LVL (softwood) $\rho_k \leq 500$ kg/m <sup>3</sup>
$\alpha$	angle $\alpha$ between screw axis and grain direction, $30^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$
$f_{head,d}$	design value of the head pull-through parameter of the screw [N/mm <sup>2</sup> ]
$d_h$	head diameter of the screw [mm]
$f_{tens,k}$	characteristic tensile capacity of the screw according to Annex 2 [N]
$\gamma_{M2}$	partial factor according to EN 1993-1-1 in conjunction with the particular national annex
$k_1$	$\min \{1; 220/t_{HI}\}$
$k_2$	$\min \{1; \sigma_{10\%}/0.12\}$
$t_{HI}$	thickness of the thermal insulation material [mm]
$\sigma_{10\%}$	compressive stress of the thermal insulation material under 10% deformation [N/mm <sup>2</sup> ]
$k_\beta$	Factor according to Annex A.2.3.2

If equation (7.10) is fulfilled, the deflection of the battens does not need to be considered when designing the load-carrying capacity of the screws.

Würth self-tapping screws	Annex A.7
Fastening of thermal insulation material on top of rafters (informative)	

English translation prepared by DIBt

### A.7.3 Alternatively inclined screws and thermal insulation material non in compression

#### A.7.3.1 Mechanical model

Depending on the screw spacing and the arrangement of tensile and compressive screws with different inclinations the battens are loaded by significant bending moments. The bending moments are derived based on the following assumptions:

- The tensile and compressive loads in the screws are determined based on equilibrium conditions from the actions parallel and perpendicular to the roof plane. These actions are constant line loads  $q_{\perp}$  and  $q_{\parallel}$ .
- The screws act as hinged columns supported 10 mm within the batten or rafter, respectively. The effective column length consequently equals the length of the screw between batten and rafter plus 20 mm.

The batten is considered as a continuous beam with a constant span  $l = A + B$ . The compressive screws constitute the supports of the continuous beam while the tensile screws transfer concentrated loads perpendicular to the batten axis.

The screws are predominantly loaded in withdrawal or compression, respectively. The characteristic values of the screw's normal forces are determined based on the loads parallel and perpendicular to the roof plane:

Compressive screw:

$$N_{c,k} = (A + B) \cdot \left( -\frac{q_{\parallel,k}}{\cos \alpha_1 + \sin \alpha_1 / \tan \alpha_2} - \frac{q_{\perp,k} \cdot \sin(90^\circ - \alpha_2)}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)} \right) \quad (7.11)$$

Tensile screw:

$$N_{t,k} = (A + B) \cdot \left( \frac{q_{\parallel,k}}{\cos \alpha_2 + \sin \alpha_2 / \tan \alpha_1} - \frac{q_{\perp,k} \cdot \sin(90^\circ - \alpha_1)}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)} \right) \quad (7.12)$$

- A distance of the screws according to Figure A.7.5  
 B distance of the alternatively inclined screws according to Figure A.7.5  
 $q_{\parallel,k}$  characteristic value of the loads parallel to the roof plane  
 $q_{\perp,k}$  characteristic value of the loads perpendicular to the roof plane  
 $\alpha$  angle  $\alpha_1$  and  $\alpha_2$  between screw axis and grain direction,  $30^\circ \leq \alpha_1 \leq 90^\circ$ ,  $30^\circ \leq \alpha_2 \leq 90^\circ$

Only screws with full thread or a thread below the head and in the area of the drill tip shall be used.

The bending moments in the batten follow from the constant line load  $q_{\perp}$  and the load components perpendicular to the batten from the tensile screws. The span of the continuous beam is  $(A + B)$ . The characteristic value of the load component perpendicular to the batten from the tensile screw is:

$$F_{zS,k} = (A + B) \cdot \left( \frac{q_{\parallel,k}}{1/\tan \alpha_1 + 1/\tan \alpha_2} - \frac{q_{\perp,k} \cdot \sin(90^\circ - \alpha_1) \cdot \sin \alpha_2}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)} \right) \quad (7.13)$$

A positive value for  $F_{zS,k}$  means a load towards the rafter, a negative value a load away from the rafter. The system of the continuous beam is shown in Figure A.7.5.

The battens or wood-based panels fixed on the rafter shall be supported perpendicular to the load-bearing plane.

Würth self-tapping screws	Annex A.7
Fastening of thermal insulation material on top of rafters (informative)	

English translation prepared by DIBt

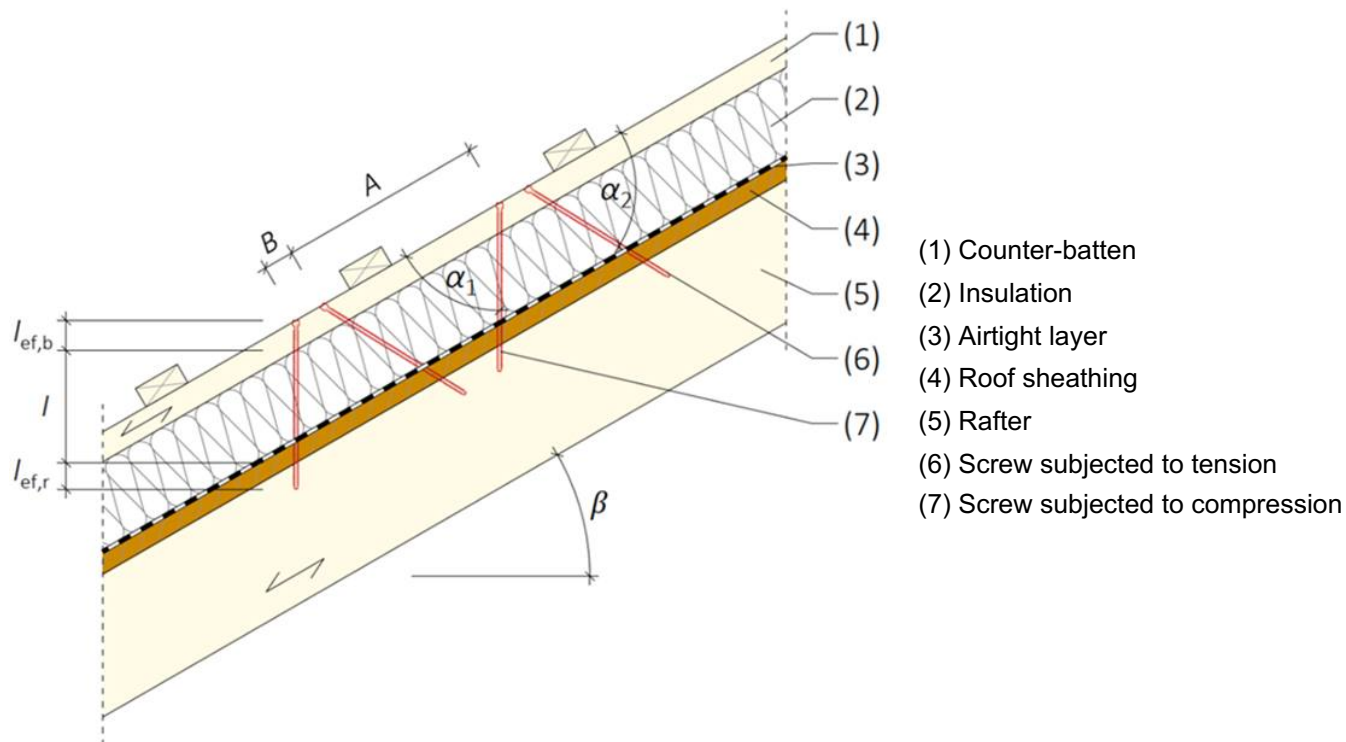


Figure A.7.5: Fastening of thermal insulation material on top of rafters - structural system for alternatively inclined screws

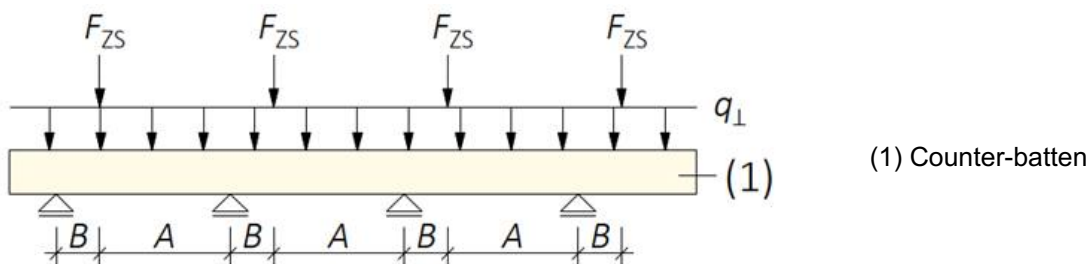


Figure A.7.6: Continuous batten under constant line loads from actions on the roof plane  $q_{\perp}$  and concentrated loads from tensile screws  $F_{ZS}$

Würth self-tapping screws	Annex A.7
Fastening of thermal insulation material on top of rafters (informative)	

English translation prepared by DIBt

### A.7.3.2 Design of the screws

The design value of the load-carrying capacity of the screws shall be calculated according to equations (7.14) and (7.15).

Screws loaded in tension:

$$F_{ax,\alpha,Rd} = \min \left\{ \frac{k_{ax} \cdot f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef,b}}{k_{\beta}} \cdot \left( \frac{\rho_{b,k}}{350} \right)^{0.8}; \frac{k_{ax} \cdot f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef,r}}{k_{\beta}} \cdot \left( \frac{\rho_{r,k}}{350} \right)^{0.8}; \frac{f_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \right\} \quad (7.14)$$

Screws loaded in compression:

$$F_{ax,\alpha,Rd} = \min \left\{ \frac{k_{ax} \cdot f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef,b}}{k_{\beta}} \cdot \left( \frac{\rho_{b,k}}{350} \right)^{0.8}; \frac{k_{ax} \cdot f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef,r}}{k_{\beta}} \cdot \left( \frac{\rho_{r,k}}{350} \right)^{0.8}; \frac{\kappa_c \cdot N_{pl,k}}{\gamma_{M1}} \right\} \quad (7.15)$$

where:

$k_{ax}$	Factor according to Annex A.2.3.2, taking into account the angle $\alpha$ between screw axis and grain direction
$f_{ax,d}$	design value of the axial withdrawal capacity of the threaded part of the screw [N/mm <sup>2</sup> ]
$d$	outer thread diameter of the screw [mm]
$l_{ef,b}$	penetration length of the threaded part of the screw in the batten [mm]
$l_{ef,r}$	penetration length of the threaded part of the screw in the rafter, $l_{ef} \geq 40$ mm
$k_{\beta}$	Factor according to Annex A.2.3.2
$\rho_{b,k}$	characteristic density of the batten [kg/m <sup>3</sup> ], for beech, ash and oak $\rho_k \leq 590$ kg/m <sup>3</sup> and for LVL (softwood) $\rho_k \leq 500$ kg/m <sup>3</sup>
$\rho_{r,k}$	characteristic density of the rafter [kg/m <sup>3</sup> ], for beech, ash and oak $\rho_k \leq 590$ kg/m <sup>3</sup> and for LVL (softwood) $\rho_k \leq 500$ kg/m <sup>3</sup>
$\alpha$	angle $\alpha_1$ or $\alpha_2$ between screw axis and grain direction, $30^\circ \leq \alpha_1 \leq 90^\circ$ , $30^\circ \leq \alpha_2 \leq 90^\circ$
$f_{tens,k}$	characteristic tensile capacity of the screw according to Annex A.2 [N]
$\gamma_{M1}, \gamma_{M2}$	partial factor according to EN 1993-1-1 in conjunction with the particular national Annex
$\kappa_c \cdot N_{pl,k}$	Buckling capacity of the screw according to table A.7.2 [N]

Würth self-tapping screws	Annex A.7
Fastening of thermal insulation material on top of rafters (informative)	

English translation prepared by DIBt

Table A.7.2 Characteristic load-carrying capacity of the screws  $\kappa_c \cdot N_{pl,k}$  in kN

Free screw length $l$ between batten and rafter [mm]	ASSY plus VG or ASSY VGN					ASSY Isotop
	Outer thread diameter $d$ [mm]					
	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	8.0/ 10.0
	$\kappa_c \cdot N_{pl,k}$ [kN]					
≤ 100	1.11	3.21	8.07	12.9	21.0	10.1
120	0.84	2.45	6.27	10.2	16.9	8.30
140	0.66	1.93	4.99	8.19	13.7	6.84
160	0.53	1.56	4.05	6.70	11.3	5.70
180	0.43	1.28	3.35	5.57	9.48	4.79
200	-	1.07	2.82	4.69	8.03	4.08
220	-	0.91	2.41	4.01	6.89	3.51
240	-	0.78	2.08	3.48	5.96	3.04
260	-	0.68	1.81	3.03	5.21	2.67
280	-	0.59	1.59	2.66	4.61	2.35
300	-	0.53	1.40	2.36	4.09	2.10
320	-	0.47	1.25	2.10	3.65	1.88
340	-	0.42	1.12	1.89	3.28	1.69
360	-	0.37	1.01	1.70	2.96	1.53
380	-	0.34	0.92	1.55	2.69	1.45
400	-	0.31	0.83	1.41	2.45	1.26
420	-	0.28	0.76	1.29	2.25	1.16
440	-	0.26	0.70	1.18	2.06	1.06
460	-	0.24	0.65	1.09	1.90	0.99
480	-	0.22	0.60	1.01	1.76	0.91

Würth self-tapping screws	Annex A.7
Fastening of thermal insulation material on top of rafters (informative)	

English translation prepared by DIBt

## A.8 Effective number of screws (informative)<sup>24</sup>

### A.8.1 Effective number of screws under axial stress

Table A.8.1 Effective number of screws under axial stress

<b>Transverse tension, transverse compression, shear reinforcement and load transfer</b>		
	$n_{ef} = n$	(8.1a)
<b>Continuous connections and continuous load transfers (e.g. reinforcement of wood-based members, fastening of thermal insulation material on top of rafters)</b>		
	$n_{ef} = n$	(8.1b)
<b>Wood-wood and wood-based panel-wood connections</b>		
Per fastener group with $n \leq 10$	$n_{ef} = n$	(8.1c)
Per fastener group with $n > 10$	$n_{ef} = 0.9 \cdot n$	(8.1d)
<b>Wood-wood and wood-based panel-wood connections with pairs of intersecting screws with corresponding screws subjected to tensile or compressive stress - <math>n_x</math> is the number of screw crosses or pairs</b>		
For $n_x \leq 10$	$n_{ef} = n_x$	(8.1e)
For $n_x > 10$	$n_{ef} = n_x^{0.9}$	(8.1f)
<b>Steel-to-timber connections</b>		
For each fastener group with $30^\circ \leq \delta \leq 60^\circ$ in shear connections with inclined, axially loaded screws $\delta$ = angle between the screw axis and the shear plane	$n_{ef} = 0.9 \cdot n$	(8.1g)
For all other steel-to-timber connections	$n_{ef} = n^{0.9}$	(8.1h)

<sup>24</sup> The information given in this Annex is not based on an assessment according to the provisions of the EAD which is used as basis for the issuing of this ETA and is, thus, also not based on an agreement within EOTA. It is not linked to any provision of Regulation (EU) No. 2024/3110 of the European Parliament and of the Council of 27 November 2024 laying down harmonised rules for the marketing of construction products and repealing Regulation (EU) No 305/2011 and cannot be used when drawing up a declaration of performance and conformity according to this Regulation.

Würth self-tapping screws	Annex A.8
Effective number of screws $n_{ef}$ arranged under an angle $30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$ between the shear plane and the screw axis (informative)	

English translation prepared by DIBt

### A.8.2 Effective number of screws arranged under an angle between the shear plane and the screw axis

Alternatively to Table A.8.1, the load-carrying capacity may be calculated using the effective number of fasteners  $n_{ef}$  for one row of  $n$  inclined screws or crossed screw couples in timber-to-timber or steel-to-timber single shear connections parallel to the load, where the screws are arranged under an angle  $30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$  between the shear plane and the screw axis:

$$n_{ef} = \frac{1}{\max\{\delta_1; \delta_2\}} \quad (8.2)$$

Where:

$$\delta_1 = 1 - m_1 \cdot (1 + \mu) + \mu + \frac{m_1 - m_2}{m_1^n - m_2^n} \cdot (m_1^n \cdot (1 + \mu) - \mu) \quad (8.3)$$

$$\delta_2 = -\mu + m_1^{n-1} \cdot (1 + \mu) - \frac{m_1^{n-1} - m_2^{n-1}}{m_1^n - m_2^n} \cdot (m_1^n \cdot (1 + \mu) - \mu) \quad (8.4)$$

$$\mu = -\frac{1}{1 + \frac{E_1 \cdot A_1}{E_2 \cdot A_2}} \quad (8.5)$$

$E_1 A_1$  Axial stiffness of side member 1

$E_2 A_2$  Axial stiffness of side or middle member 2. If member 2 is a middle member,  $A_2$  is only half of the member cross-section

$E_1, E_2$  Mean value of modulus of elasticity of member 1 and member 2

$A_1, A_2$  Cross-sectional area of member 1 and member 2

$K_u$  Slip modulus parallel to the shear plane per screw (inclined screws) or per screw couple (crossed screws) for the ultimate limit state

$n$  Number of inclined screws or crossed screw couples per row

$m$  Number of rows of inclined screws or crossed screw couples per shear plane

$$m_1 = 0.5 \cdot (\omega + \sqrt{\omega^2 - 4}) \quad (8.6)$$

$$m_2 = 0.5 \cdot (\omega - \sqrt{\omega^2 - 4}) \quad (8.7)$$

$$\omega = 2 + K_u \cdot a_1 \left( \frac{m}{E_1 \cdot A_1} + \frac{m}{E_2 \cdot A_2} \right) \quad (8.8)$$

$a_1$  Screw spacing parallel to grain

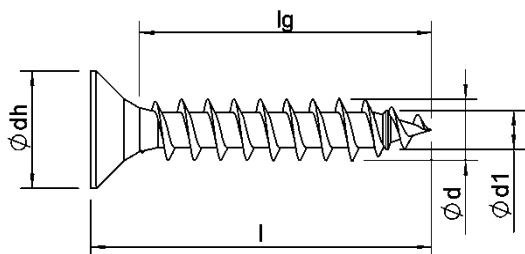
Würth self-tapping screws	Annex A.8
Effective number of screws $n_{ef}$ arranged under an angle $30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$ between the shear plane and the screw axis (informative)	

English translation prepared by DIBt

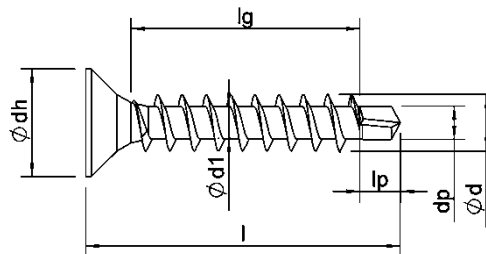
## A.9 Dimensions

### A.9.1 General

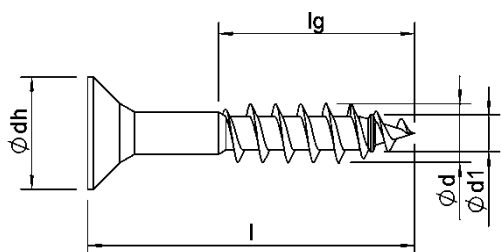
#### A.9.1.1 Dimensions of ASSY and JAMO screws (all types except ASSY plus VG and ASSY Isotop)



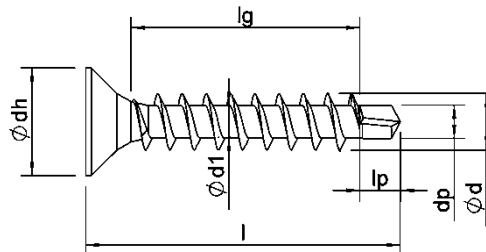
Full thread without drill tip



Full thread with drill point

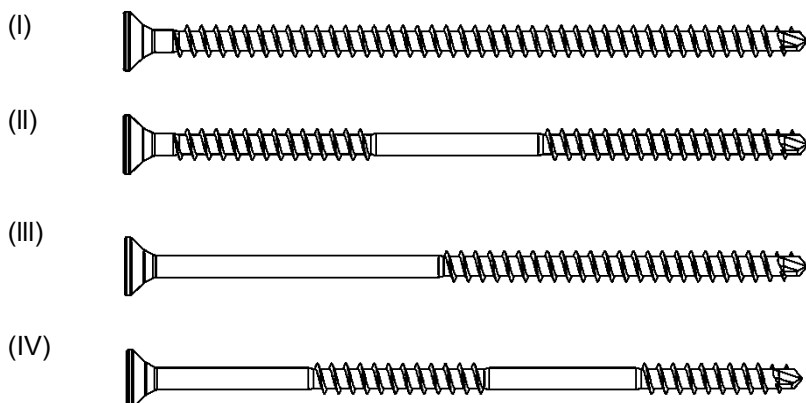


Partial thread without drill point



Partial thread with drill tip

All ASSY and JAMO screws have either a full thread (I), a threadless section in the middle of the screw (II), a threadless section under the head (III) or a combination (IV). There may be an indentation in the threaded section, which does not affect the load-bearing capacity.

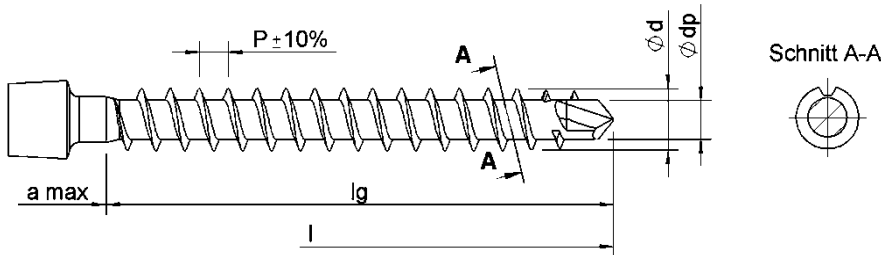


For fastening insulation materials or insulation boards with cover plates made of different materials (metal, wood, wood-based materials) at a distance from the wooden substrate to be screwed into or when screwing into dowels, the screw and thread length can be extended as required up to the maximum screw and thread length.

Würth self-tapping screws	Annex A.9
Dimensions	

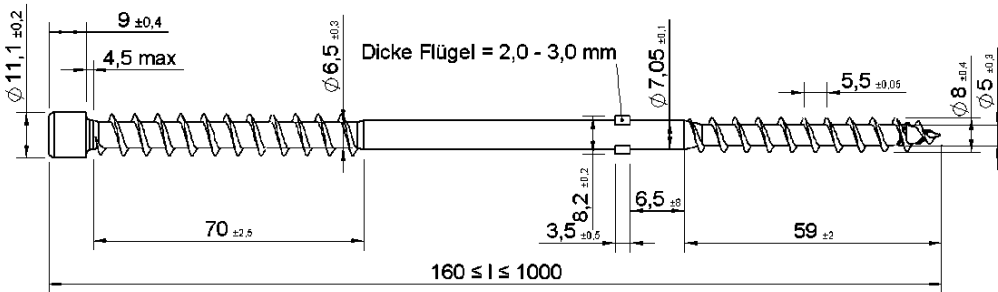
English translation prepared by DIBt

**A.9.1.2 Dimensions of ASSY plus VG screws**



ASSY plus VG screws may have cutting notches in the thread flank according to section A-A.

**Dimensions of ASSY Isotop screws**



ASSY Isotop screws have a coarse thread and can be manufactured with or without a mating thread in the tip thread, as well as with or without wings. The screw heads of ASSY Isotop screws can be designed as follows.



**A.9.1.3 Screw length**

Depending on the type of screw head, the head height  $k$  may or may not be included in the total length  $l$  of the screw, see Screw head. Furthermore, depending on the type of screw tip, the length of the screw tip  $l_p$  may or may not be included in the thread length  $l_g$  of the screw, see Screw tip.

The thread length  $l_g$  can be manufactured to customer specifications within the specified minimum and maximum thread lengths. ASSY and ASSY plus VG screws have the following screw and thread lengths.

Würth self-tapping screws	Annex A.9
Dimensions	

English translation prepared by DIBt

Screw and thread lengths for ASSY:

d [mm]	Carbon steel		Stainless steel	
	l [mm]	l <sub>g</sub> [mm]	l [mm]	l <sub>g</sub> [mm]
3.0	13 ≤ l ≤ 50	12 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 49	13 ≤ l ≤ 50	12 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 49
3.4	16 ≤ l ≤ 60	12 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 46	16 ≤ l ≤ 60	12 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 46
3.5	16 ≤ l ≤ 50	14 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 48	16 ≤ l ≤ 60	12 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 48
3.9	16 ≤ l ≤ 60	12 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 46	16 ≤ l ≤ 60	12 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 46
4.0	18 ≤ l ≤ 70	16 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 68	18 ≤ l ≤ 70	16 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 64
4.4	16 ≤ l ≤ 80	14 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 66	16 ≤ l ≤ 80	14 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 66
4.5	20 ≤ l ≤ 100	18 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 78	20 ≤ l ≤ 80 (140*)	18 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 79
5.0	22 ≤ l ≤ 120	20 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 90	22 ≤ l ≤ 120 (300*)	20 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 80
5.5			25 ≤ l ≤ 120	22 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 90
6.0	25 ≤ l ≤ 300	24 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 180	26 ≤ l ≤ 200	24 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 120
6.3	27 ≤ l ≤ 300	25 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 60	27 ≤ l ≤ 300	25 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 60
6.5			28 ≤ l ≤ 400	26 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 200
7.0	30 ≤ l ≤ 300 301 ≤ l ≤ 600	28 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 210 85		
7.5	35 ≤ l ≤ 400	32 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 240	35 ≤ l ≤ 400	32 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 240
8.0	35 ≤ l ≤ 800	32 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 240	35 ≤ l ≤ 400	32 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 200
10.0	45 ≤ l ≤ 1000	40 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 300	45 ≤ l ≤ 400	40 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 200
12.0	60 ≤ l ≤ 520	50 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 360		

\* For fastening insulation materials or insulation boards with cover plates made of different materials (metal, wood, wood-based materials) at a distance from the wooden substrate to be screwed into, or when screwing into dowels, the screw and thread length can be extended as required up to the maximum screw and thread length.

Screw and thread lengths for ASSY plus VG:

d [mm]	Countersunk and cylinder head			Washer, hinge, combination, threaded bolt and external hexagon head		
	l [mm]	l <sub>(g)</sub> [mm]	a max [mm]	l [mm]	l <sub>(g)</sub> [mm]	a max [mm]
6.0	70 ≤ l ≤ 120 130 ≤ l ≤ 300	63 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 113 123 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 285	10 12	70 ≤ l ≤ 120 130 ≤ l ≤ 300	63 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 113 123 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 285	6 8
8.0	70 ≤ l ≤ 280 290 ≤ l ≤ 450 460 ≤ l ≤ 600	59 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 269 279 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 439 446 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 586	14 15 20	70 ≤ l ≤ 280 290 ≤ l ≤ 450 460 ≤ l ≤ 600	59 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 269 279 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 439 446 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 586	8 8 14
10.0	100 ≤ l ≤ 280 290 ≤ l ≤ 450 460 ≤ l ≤ 800	88 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 268 278 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 438 445 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 785	18 18 20	100 ≤ l ≤ 280 290 ≤ l ≤ 450 460 ≤ l ≤ 800	88 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 268 278 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 438 445 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 785	15 15 20
12.0	120 ≤ l ≤ 240 250 ≤ l ≤ 350 360 ≤ l ≤ 1000	105 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 225 235 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 335 343 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 985	21 21 26	120 ≤ l ≤ 240 250 ≤ l ≤ 350 360 ≤ l ≤ 1000	105 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 225 235 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 335 343 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 985	17 21 22
14.0	120 ≤ l ≤ 200 210 ≤ l ≤ 800 810 ≤ l ≤ 2000	105 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 185 195 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 785 795 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 1985	22 27 27	120 ≤ l ≤ 200 210 ≤ l ≤ 800 810 ≤ l ≤ 2000	105 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 185 195 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 785 795 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 1985	17 22 22

Würth self-tapping screws	Annex A.9
Dimensions	

English translation prepared by DIBt

#### A.9.1.4 Tolerances<sup>25</sup>

For ASSY and ASSY plus VG screws, the tolerances according to EAD 130118-01-0603 apply as specified in the following table.

Feature	Range		Tolerance
	>	≤	
l, l <sub>g</sub>	10 mm	18 mm	± 1.5 mm
	18 mm	30 mm	± 1.7 mm
	30 mm	50 mm	± 2.0 mm
	50 mm	80 mm	± 2.3 mm
	80 mm	120 mm	± 2.7 mm
	120 mm	180 mm	± 3.2 mm
	180 mm	250 mm	± 3.6 mm
	250 mm	315 mm	± 4.1 mm
	315 mm	400 mm	± 4.5 mm
	400 mm	500 mm	± 4.9 mm
	500 mm	630 mm	± 5.5 mm
	630 mm	800 mm	± 6.3 mm
	800 mm	1000 mm	± 7.0 mm
	1000 mm	1250 mm	± 8.3 mm
1250 mm	-	± 9.3 mm	
d <sub>1</sub> , d, d <sub>s</sub>	2.4 mm	6 mm	± 0.3 mm
	6 mm	24 mm	± 5
d <sub>h</sub>	-	8 mm	± 0.5 mm
	8 mm	12 mm	± 0.6 mm
	12 mm	-	± 5
p	all		± 10

Due to the possible positive tolerance of the screw length, the screw length should be chosen so that the minimum member thickness is greater than the selected screw length. This prevents the screw tip from protruding from the member. For example, for a member thickness of 300 mm, a maximum screw length of 280 mm is recommended.

<sup>25</sup> corresponds to EAD 130118-01-0304

Würth self-tapping screws	Annex A.9
Dimensions	

English translation prepared by DIBt

**A.9.2 Screw head**

<p><b>Head type A</b> Disc/plate head I /Back wall head</p>	<p><b>Head type B</b> Disc/cup head II</p>	<p><b>Head type C</b> Disc/plate head III</p>	<p><b>Head type D</b> Flat head</p>	<p><b>Head type E</b> Hinge head</p>	<p><b>Head type F</b> Cylinder head</p>
<p><b>Head type G</b> Stepped head</p>	<p><b>Head type H</b> Countersunk head with/without milled pockets</p>	<p><b>Head type I</b> Countersunk head with milled edges</p>	<p><b>Head type J</b> Wood construction head with milled edges</p>	<p><b>Head type K</b> Countersunk head 75°</p>	<p><b>Head type L</b> Wood construction head 60°</p>
<p><b>Head type M</b> Countersunk head with hole</p>	<p><b>Head type N</b> Top head</p>	<p><b>Head type O</b> Top Head II</p>	<p><b>Head type P</b> FBS head</p>	<p><b>Head type Q</b> Spengler head</p>	<p><b>Head type R</b> Jamokopf</p>
<p><b>Head type S</b> Pan head</p>	<p><b>Head type T</b> Elmo head</p>	<p><b>Head type U</b> Beam shoe head</p>	<p><b>Head type V</b> Hexagon head with/without flange</p>	<p><b>Head type W</b> Combination head with/without flange</p>	<p><b>Head type X</b> External hexagonal round head</p>
<p><b>Head type Y</b> Threaded bolt head</p>	<p><b>Head type Z</b> Flat head with hexagon</p>				

Würth self-tapping screws	Annex A.9
Dimensions	

English translation prepared by DIBt

Type A Disc/plate head I Back plate head	Version 1		Version 2		Version 3	
	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]
3.0; 3.4	7.2	1.5	7.8	1.5	9.0	1.4
3.5; 3.9	8.4	1.8				
4.0; 4.4	9.4	1.8				
4.5	10.0	2.7				
5.0; 5.5	12.0	2.8				
6.0; 6.3; 6.5	14.0	3.0				
6.0 ASSY plus VG	14.0	3.0				
7.0	14.0	3	17.0	3.5		
7.5; 8.0	18.9	4.0	18.9	4.2	22.1	3.8
8.0 ASSY plus VG	22.1	3.8				
10.0	25.2	4.2	25.2	4.6		
10.0 ASSY plus VG	25.2	4.6				
12.0	29.4	5.0				
12.0 ASSY plus VG	29.4	5.0				
14.0 ASSY plus VG	29.4	5.0				

Type B Disc/plate head II with and without milled edges		
d [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]
3.0; 3.4	7.4	1.2
3.5; 3.9	8.3	1.4
4.0; 4.4	9.3	1.6
4.5	10.0	1.8
5.0; 5.5	11.0	1.4
6.0; 6.3; 6.5	13.5	1.6
6.0 ASSY plus VG	13.5	1.6
7.0	15.2	2.0
7.5; 8.0	18.4	2.3
8.0 ASSY plus VG	18.4	2.3
10	22.5	2.7
10.0 ASSY plus VG	22.5	2.7
12.0	26.0	3.3
14.0 ASSY plus VG	26.0	3.3

Würth self-tapping screws	Annex A.9
Dimensions	

English translation prepared by DIBt

Type C Disc/plate head III with and without milled edges	Version 1		Version 2		Version 3		Version 4	
	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]
3.0; 3.4	7.8	0.9						
3.5; 3.9	7.8	0.9	8.4	0.9				
4.0; 4.4	8.4	0.9	9.4	1.0				
4.5	9.4	1.0	10.0	1.2				
5.0; 5.5	10.0	1.2	12.0	1.8				
6.0; 6.3; 6.5	12.0	1.8	14.0	1.8				
6.0 ASSY plus VG	14.0	1.8						
7.0	14.0	1.8	17.0	1.8				
7.5; 8.0	15.0	2.5	17.0	1.8	18.4	2.5	22.1	2.5
8.0 ASSY plus VG	15.0	2.5	18.4	2.5	22.1	2.5		
10.0	18.5	2.8	22.1	2.5	25.2	2.8	25.2	3.2
10.0 ASSY plus VG	18.5	2.8	25.2	2.8				
12.0	25.2	2.8	25.2	3.2	29.4	3.2		
12.0 ASSY plus VG	29.4	3.2						
14.0 ASSY plus VG	29.4	3.2						

Type D Flat head		
d [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]
7.5; 8.0	12.2	2.8

Würth self-tapping screws	Annex A.9
Dimensions	

English translation prepared by DIBt

Type E Hinge head with and without milled edges/ shaft reinforcement	Version 1			Version 2			Version 3		
	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>a</sub> ± 0.5 [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>a</sub> ± 0.5 [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>a</sub> ± 0.5 [mm]
4.0; 4.4	10.0	2.4	4.0						
4.5	12.0	2.6	4.5						
5.0; 5.5	12.2	2.8	5	11.0	2.8	5.3			
6.0; 6.3; 6.5	14.5	3.2	6.0	13.5	3.3	6.0			
6.0 ASSY plus VG	14.5	3.2	6.0						
7.0	15.5	3.4	7.0						
7.5; 8.0	15.5	3.5	8.0	15.5	3.5	8.3	16.0	3.8	8.5
8.0 ASSY plus VG	15.5	3.5	8.0						
10.0	17.5	4.0	10.0						
10.0 ASSY plus VG	17.5	4.0	10.0						
12.0	18.5	4.2	12.0						
12.0 ASSY plus VG	18.5	4.2	12.0						

Type F Cylinder head	Version 1		Version 2		Version 3		Version 4		Version 5	
	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]
3.0; 3.4	4.7	2.3								
3.5; 3.9	5.8	2.8								
4.0; 4.4	6.2	3.2								
4.5	5.0	2.8	5.0	3.6	5.8	2.8	6.2	3.8	6.8	2.2
5.0; 5.5	6.8	2.2	7.2	4.3						
6.0; 6.3; 6.5	8.2	4.7								
6.0 ASSY plus VG	8.2	4.7								
7.5; 8.0	7.5	4.2	8.0	4.0	10.0	7.5				
8.0 ASSY Isotop	11.1	9.0								
8.0 ASSY plus VG	10.0	7.5								
10.0	13.4	8.0								
10.0 ASSY plus VG	13.4	8.0								
12.0	14.2	9.6								
12.0 ASSY plus VG	14.2	9.6								
14.0 ASSY plus VG	14.2	9.6	18.5	10.5						

Würth self-tapping screws	Annex A.9
Dimensions	

English translation prepared by DIBt

<b>Type G</b> Stepped head		
d [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]
5.0; 5.5	7.7	2.8

Type H Countersunk head With/without lens/milling pocket	Version 1			Version 2			Version 3			Version 4			Version 5			
	d	d <sub>h</sub>	k	f	d <sub>h</sub>	k	f	d <sub>h</sub>	k	f	d <sub>h</sub>	k	f	d <sub>h</sub>	k	f
[mm]																
3.0; 3.4	4.9	1.3	0.5	5.9	1.9	0.6	7.0	2.3	0.6							
3.5; 3.9	5.6	2.0	0.5	5.9	1.9	0.6	7.0	2.3	0.6	8.0	2.5	0.8				
4.0; 4.4	7.0	2.3	0.6	8.0	2.5	0.8	8.9	2.8	0.9							
4.5	7.6	2.8	0.6	8.0	2.5	0.8	8.9	2.8	0.9	9.6	3.2	1.0				
5.0; 5.5	7.6	2.7	0.6	8.9	2.8	0.9	9.6	3.2	1.0	12.0	4.4	1.1				
6.0; 6.3; 6.5	9.6	3.2	1.0	12.0	4.4	1.1	13.7	4.7	1.3							
6.0 ASSY plus VG	9.6	3.2	1.0	12.0	4.4	1.1	13.7	4.7	1.3							
7.0	12.0	4.4	1.1	13.7	4.7	1.3	15.0	4.9	1.3							
7.5; 8.0	13.7	4.7	1.3	15.0	4.9	1.3	18.5	5.8	1.8							
8.0 ASSY plus VG	12.0	4.4	1.1	13.7	4.7	1.3	15.0	4.9	1.3	18.5	5.8	1.8	20.0	6.5	1.8	
10.0	15.0	4.9	1.3	18.5	5.8	1.8	22.5	7.0	1.8							
10.0 ASSY plus VG	15.0	4.9	1.3	18.5	5.8	1.8	20.0	6.5	1.8	22.5	7.0	1.8				
12.0	18.5	5.8	1.8	22.5	7.0	1.8	24.0	7.3	1.8							
12.0 ASSY plus VG	18.5	5.8	1.8	20	6.5	1.8	22.5	7.0	1.8	24.0	7.5	1.9				
14.0 ASSY plus VG	22.5	7.0	1.8	24.0	7.5	1.9										

Würth self-tapping screws	Annex A.9
Dimensions	

English translation prepared by DIBt

Type I Countersunk head with milled edges, with and without lens/high collar	Version 1			Version 2			Version 3			Version 4			
	d	d <sub>h</sub>	k	f	d <sub>h</sub>	k	f	d <sub>h</sub>	k	f	d <sub>h</sub>	k	f
	[mm]												
3.0; 3.4	4.9	2.0	0.5	5.9	2.4	0.6	7.0	2.8	0.6				
3.5; 3.9	5.9	2.4	0.6	7.0	2.8	0.6	8.0	3.4	0.8				
4.0; 4.4	7.0	2.8	0.6	8.0	3.4	0.8	8.9	3.8	0.9				
4.5	8.0	3.4	0.8	8.9	3.8	0.9	10.0	4.4	1.0				
5.0; 5.5	7.2	2.0	-	8.9	3.8	0.9	10.0	4.4	1.0	12.0	5.6	1.1	
6.0; 6.3; 6.5	10.0	4.4	1.0	12.0	5.6	1.1	13.7	5.9	1.2				
6.0 ASSY plus VG	12.0	5.7	1.2										
7.0	12.0	5.6	1.1	13.7	5.9	1.2	15.0	6.5	1.2				
7.5; 8.0	12.0	3.6	1.2	13.7	5.9	1.2	15.0	6.5	1.2	18.5	7.6	1.8	
8.0 ASSY plus VG	15.0	7.0	1.2										
10.0	15.0	6.5	1.2	18.5	7.6	1.8	22.5	9.8	1.8				
10.0 ASSY plus VG	18.5	8.6	1.8										
12.0	18.5	7.6	1.8	22.5	9.8	1.8	24.0	10.3	1.8				

Type J Wood construction head with milled edges and high collar	Version 1		Version 2		
	d [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]
4.5	8.2	5.8	8.2	4.2	
5	9.4	6.1	9.4	4.7	
6	10.4	6.5	10.4	4.8	
8	13.4	7.3			
10	16.4	7.7			

Type K Countersunk head 75° with and without lens/milling edges			
	d [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]
3.0; 3.4	5.8	2.8	
3.5; 3.9	7.0	3.3	
4.0; 4.4	7	3.1	

Würth self-tapping screws	Annex A.9
Dimensions	

English translation prepared by DIBt

Type L Wood construction head 60° with and without lens	Version 1			Version 2		
	d [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	f [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]
3.0; 3.4	5.0	2.8	0.35			
3.5; 3.9	5.5	3.0	0.5	6.0	3.4	0.5
4.0; 4.4	7.0	4.2	0.6	7.0	3.9	-
4.5	7.0	3.8	0.6	7.3	3.9	0.6
5.0; 5.5	10	5.7	0.8	7.6	4.0	-
6.0; 6.5	10.0	4.8	-	10.0	5.6	-

Type M Countersunk head with head hole		
	d [mm]	d <sub>s1</sub> [mm]
4.0; 4.4	3.6	8.0
4.5	3.9	8.0
5.0; 5.5	3.9	8
6.0; 6.3; 6.5	4.6	8.0

Type N Top Head with and without lens				
	d [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	f [mm]
3.0; 3.4	5.25	3.2	0.35	4.05
3.5; 3.9	5.5	3.4	0.4	4.3
4.0; 4.4	7.0	3.8	0.6	5.5
4.5	7.2	3.7	0.6	5.7
5.0; 5.5	8.0	4.7	0.6	6.1

Würth self-tapping screws	Annex A.9
Dimensions	

English translation prepared by DIBt

<b>Type O</b> Top Head II with and without lens				
d [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	f [mm]	d <sub>a</sub> ± 0.4 [mm]
3.0; 3.4	5.25	3.5	0.35	4.15
3.5; 3.9	6.0	3.5	0.5	4.5
4.0; 4.4	7.0	4.2	0.6	5.6
4.5	7.7	4.2	0.7	6.2
5.0; 5.5	8.5	5.0	0.7	6.6

<b>Type P</b> FBS head with and without lens		
d [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]
3.5; 3.9	7.2	2.8
4.0; 4.4	7.2	2.5
4.5	7.2	2.3

<b>Type Q</b> Spengler head with and without lens			
d [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	f [mm]
4.5; 5.0; 5.5	8.2	2.3	0.7

<b>Type R</b> Jam head							
d [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	l <sub>R1</sub> [mm]	l <sub>R2</sub> [mm]	d <sub>R</sub> [mm]	d <sub>S</sub> [mm]	P <sub>R</sub> [mm]
6.0 Jamo I	12.3	3.5	19.0	22.0	9.9	7.4	3.5
6.0 Jamo II	12.0	4.3	21.0	23.2	6.7	4.0	3.5

Würth self-tapping screws	Annex A.9
Dimensions	

English translation prepared by DIBt

Type S Pan head	Version 1		Version 2		Version 3		Version 4		Version 5	
d [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]
3.0; 3.4	5.0	2.2	5.8	2.2	7.0	2.4				
3.5; 3.9	5.8	2.2	7.0	2.4	7.9	2.2				
4.0; 4.4	7.0	2.4	7.9	2.2	7.9	2.8	9.0	3.0		
4.5	7.9	2.2	9.0	3.0	10.0	3.6				
5.0; 5.5	9.0	3.0	10	3.6	12.0	4.0				
6.0; 6.3; 6.5	9.0	3.0	10.0	3.6	12.0	4.2	13.7	4.3		
7.0	12.0	4.0	13.7	4.3	14.5	5.1				
7.5; 8.0	12.2	2.8	13.7	4.3	14.5	5.1	15.8	5.1	18.6	5.5
10.0	15.8	5.1	18.6	5.5	18.8	6.6	21.5	6.0		
12.0	18.6	5.5	18.8	6.6	21.5	6.0	21.5	7.6		

Type T Elmo head		
d [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]
4.0; 4.4	8.0	2.8
4.5	9.0	3.0
5.0; 5.5	10.0	3.6
6.0; 6.3; 6.5	12.0	4.0

Type U Beam shoe head		
d [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]
5.0	8.0	2.6

Type V Hexagon head with and without shaft reinforcement/washer			
d [mm]	d <sub>c</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>g</sub> ± 0.5 [mm]
5.0; 5.5	11.8	5.0	5.0
6.0; 6.3; 6.5	14.2	5.8	6.0
7.0	15.9	6.2	7.0
7.5; 8.0	18.0	6.6	8
10	21.2	7.4	10.0
12.0	25.3	8.2	12.0

Würth self-tapping screws	Annex A.9
Würth self-tapping screws Dimensions	

English translation prepared by DIBt

Type W Combination head with and without shaft reinforcement with and without flange	Version 1				Version 2					
	d	SW	k	da ± 0.5	la ± 0.8	SW	k	da ± 0.2	la ± 0.8	dc ± 0.5
[mm]										
6.0; 6.3; 6.5	9.0	3.0	6.0	2.0						
6.0 ASSY plus VG	9.0	3.0	6.0	2.0						
7.5; 8.0	12.0	4.5	8.0	2.8	12	4.5	7.9	—	15	
8.0 ASSY plus VG	12.0	4.5	8.0	2.8						
10	15/17	5.0	10.0	3.0	15	5	9.9	—	18.5	
10.0 ASSY plus VG	15/17	5.0	10.0	3	17	5.5	11.8	3.0	—	
12.0	17/19	5.5	12.0	3.2						
12.0 ASSY plus VG	17	5.5	12.0	3.2						
14.0 ASSY plus VG	17	6.0	14.0	3.4	19/21	7.0	16.0	4.5	—	

Type X External hexagonal head with and without washer	Version 1		Version 2		Version 3		
	d [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]
5.0; 5.5		6.0	4.2	10.0	4.2		
6.0; 6.3; 6.5		8.0	5.0	11.0	5.0		
6.0 ASSY plus VG		8.0	4.5	11.0	4.5		
7.0		10.0	7.0	13.0	7.0		
7.5; 8.0		10	7.0	13.0	7		
8.0 ASSY plus VG		10.0	7.0	13.0	7.0		
10		13.0	8.0	17.0	8.0		
10.0 ASSY plus VG		13.0	8.0	17.0	8.0	17.0	10.0
12.0		13.0	9.0	18.0	9.0		
12.0 ASSY plus VG		13.0	9.0	18.0	9.0		
14.0 ASSY plus VG		18.0	10	22.0	11.0		

Würth self-tapping screws	Annex A.9
Dimensions	

English translation prepared by DIBt

<b>Type Y</b> Threaded bolt head with and without hexagon	
d [mm]	D [mm]
6.0; 6.3; 6.5	M6
7.0	M6
8.0 ASSY plus VG	M6; M8
10.0	M8; M10
10.0 ASSY plus VG	M8; M10
12.0	M10

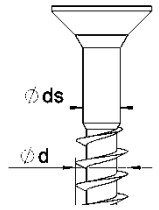
<b>Type Z</b> Flat head with hexagon		
d [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]
6.0	14	2

Würth self-tapping screws	Annex A.9
Dimensions	

English translation prepared by DIBt

### A.9.3 Screw shaft and end mill

Screw shank						
d [mm]	d <sub>s</sub> ASSY Version 1 [mm]	d <sub>s</sub> ASSY Version 2 [mm]	d <sub>s</sub> ASSY plus [mm]	d <sub>s</sub> ASSY stainless steel Version 1 [mm]	d <sub>s</sub> ASSY stainless steel Version 2 [mm]	d <sub>s</sub> ASSY plus stainless steel [mm]
3.0	2.2		2.3	2.2		2.3
3.4	2.2		2.3	2.2		2.3
3.5	2.6		2.6	2.6		2.8
3.9	2.6		2.6	2.6		2.6
4.0	2.85		2.85	2.85	3.2	3.0
4.4	2.85		2.85	2.85		2.8
4.5	3.2		3.2	3.2	3.5	3.5
5.0	3.6		3.6	3.6	4.0	
5.5				4.3		4.0
6.0	4.4		4.4	4.4		
6.3	3.9			3.9		
6.5						5.0
7.0	5.0					
8.0	5.8	6.5	5.8	5.95	5.8	5.9
10.0	7.2			7.2		
12.0	8.2					



Additional shaft grooves may be present on the screw shaft. The shaft grooves may also be designed as threads or counter threads. Shaft grooves or corresponding threads with the same shape may be arranged over the entire shaft or part of it. Shaft grooves may be designed as follows, for example.

#### End mill

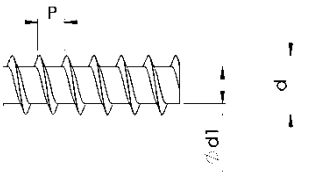
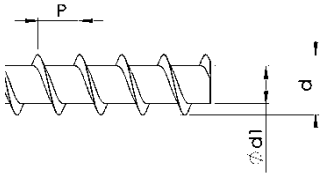
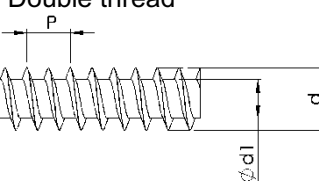
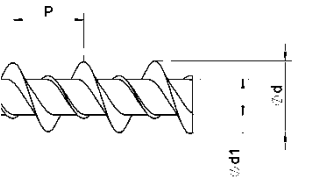
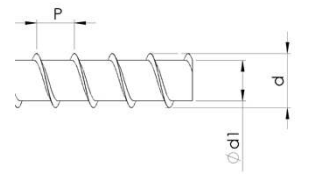
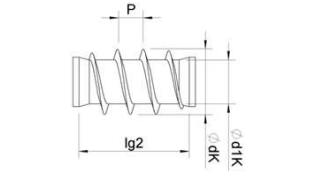
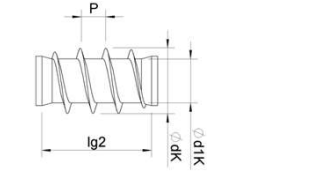
d [mm]	Type A		Type B		Type C
	d <sub>sf</sub> [mm]	l <sub>sf</sub> [mm]	d <sub>sf</sub> [mm]	l <sub>sf</sub> [mm]	d <sub>sf</sub> [mm]
5.0	4.0	8.2	4.0	5-10	4.2
5.5	4.5	8.2	4.5	5-10	
6.0	5.0	10.2	4.8	6-12	4.9
6.5	5.7	10.2	5.6	7-14	
7.0	6.0	10.2	5.6	7-14	5.5
7.5	7.1	10.2	6.3	8-16	6.6
8.0	7.1	10.2	6.3	8-16	6.6
10.0	8.6	10.2	7.9	10-20	8.0
12.0	9.8	14.2	9.0	12-24	9.1



Würth self-tapping screws	Annex A.9
Dimensions	

English translation prepared by DIBt

### A.9.4 Screw threads

<p><b>Thread type A</b></p>  <p>Input thread</p>	<p><b>Thread type B</b></p>  <p>Coarse thread</p>	<p><b>Thread type C</b> Double thread</p> 	<p><b>Thread type D</b></p>  <p>WG-Fix thread</p>
<p><b>Thread type E</b> UHP thread</p> 	<p><b>Thread type F</b> Underhead thread type PII</p> 	<p><b>Thread type G</b> Underhead thread type P</p> 	

Würth self-tapping screws	Annex A.9
Dimensions	

English translation prepared by DIBt

Type A Inlet thread	Carbon steel			Stainless steel Version 1			Stainless steel Version 2		
	d <sub>1</sub> [mm]	d [mm]	p [mm]	d <sub>1</sub> [mm]	d [mm]	p [mm]	d <sub>1</sub> [mm]	d [mm]	p [mm]
3.0 ASSY	1.95	3.0	1.35	1.95	3.0	1.35			
3.0 ASSY plus/plus special/plus centring tip	2.05	3	1.35; 1.9	2.0	3.0	1.35			
3.4 ASSY & ASSY plus	1.8	3.4	1.8						
3.5 ASSY	2.1	3.5	1.6	2.1	3.5	1.6			
3.5 ASSY plus/plus special/plus centring tip	2.1	3.5	1.6; 2.2	2.5	3.5	1.6			
3.9 ASSY & ASSY plus	2.0	3.9	2.0						
4.0 ASSY	2.5	4.0	1.8	2.5	4.0	1.8	3.0	4.0	1.8
4.0 ASSY plus/plus special/plus centring tip	2.5	4.0	1.8; 2.6	2.65	4.0	1.8			
4.4 ASSY & ASSY plus	2.3	4.4	2.2						
4.5 ASSY	2.7	4.5	2.0	2.7	4.5	2.0	3.2	4.5	2.0
4.5 ASSY plus/plus special/plus centring tip	2.7	4.5	2.0; 2.8	3.1	4.5	2.0	3.1	4.5	2.8
5.0 ASSY	3.15	5.0	2.2	3.15	5.0	2.2			
5.0 ASSY plus/plus special/plus centring tip	3.2	5.0	1.35; 1.9						
5.5 ASSY plus/plus special/plus centring tip				3.9	5.5	2.2			
6.0 ASSY	3.9	6.0	2.6	3.9	6.0	2.6			
6.0 ASSY plus/plus special/plus centring tip	3.9	6	2.6; 3.2; 3.6						
6.0 ASSY plus VG	3.8	6	2.6						
6.5 ASSY plus/plus special/plus centring tip				4.7	6.5	2.2			
8.0 ASSY	5.0	8.0	3.7	5.0	8.0	3.6			
8.0 ASSY plus/plus special/plus centring tip				5.1	8.0	3.6			
8.0 ASSY plus VG	5.0	8.0	3.7						
10.0 ASSY	6.2	10.0	4.4	6.0	10.0	4.4			
10.0 ASSY plus VG	6.2	10.0	4.4						
12.0 ASSY	7.1	12	6.0						
12.0 ASSY plus VG	7.1	12	6.0						
14.0 ASSY plus VG	8.5	14	6.8						

Würth self-tapping screws	Annex A.9
Dimensions	

English translation prepared by DIBt

Type B Coarse thread	Carbon steel			Stainless steel Version 1			Stainless steel Version 2		
	d <sub>1</sub> [mm]	d [mm]	p [mm]	d <sub>1</sub> [mm]	d [mm]	p [mm]	d <sub>1</sub> [mm]	d [mm]	p [mm]
3.0	2.0	3.0	1.9	2.0	3.0	1.9			
3.5	2.1	3.5	2.2	2.1	3.5	2.2	2.5	3.5	2.2
4.0	2.5	4.0	2.6	2.5	4.0	2.6	2.7	4	2.6
4.5	2.7	4.5	2.8	2.7	4.5	2.8	3.1	4.5	2.8
5.0	3.2	5.0	3.1	3.2	5.0	3.1			
5.5				3.5	5.5	3.1			
6.0	3.9	6.0	3.6	3.9	6.0	3.6			
6.5				4.7	6.5	3.6			
7.0	4.2	7.0	4.6						
8.0	5.3	8.0	5.6	5.3	8.0	5.6			
10.0	6.5	10.0	6.6	6.3	10.0	6.6			
12.0	7.5	12.0	6.6						

Type C Double pitch thread			
d [mm]	d <sub>1</sub> [mm]	d [mm]	p [mm]
3.0 ASSY	1.95	3.0	2.7
3.5 ASSY	2.1	3.5	3.2
4.0 ASSY	2.5	4.0	3.6
4.5 ASSY	2.7	4.5	4.0
5.0 ASSY	3.15	5.0	4.4
6.0 ASSY	3.9	6.0	5.2

Type D WG-Fix thread			
d [mm]	d <sub>1</sub> [mm]	d [mm]	p [mm]
6.3 WG-Fix	3.2	6.3	6.4

Type E UHP thread			
d [mm]	d <sub>1</sub> [mm]	d [mm]	p [mm]
8.0 ASSY	6.15	8.0	4.0

Type F Underhead thread Type PII with $l_{g2} < 4 \cdot d$	Version 1			Version 2		
	d <sub>1K</sub> [mm]	d <sub>K</sub> [mm]	p [mm]	d <sub>1K</sub> [mm]	d <sub>K</sub> [mm]	p [mm]
8.0	5.3	8.0	5.6	5.0	8.0	3.6

Würth self-tapping screws	Annex A.9
Dimensions	

English translation prepared by DIBt

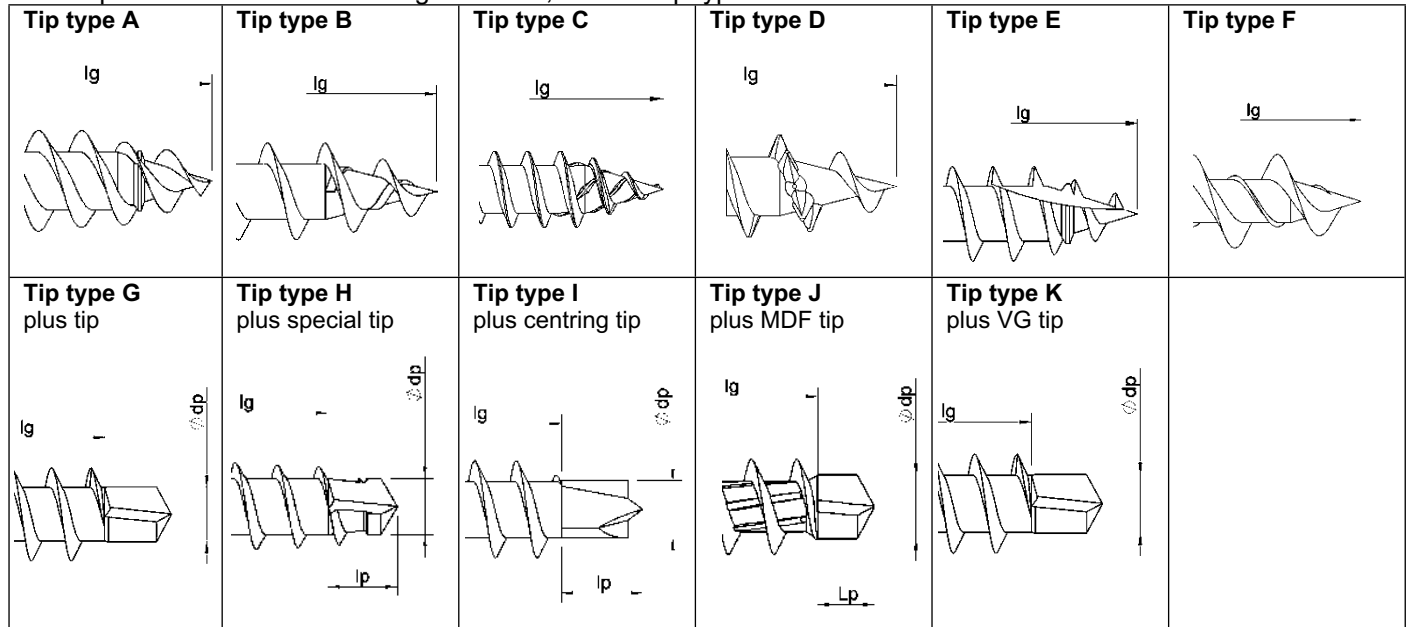
<b>Type G</b> Underhead thread Type P with $l_{g2} < 4 \cdot d$				
d [mm]	$d_{1K}$ [mm]	$d_K$ [mm]	p [mm]	$l_{g2}$ [mm]
3.0; 3.4	2.1	3.5	1.35	6.0
3.5; 3.9	2.5	4.0	1.6	6.5
4.0; 4.4	2.5	4.7	1.8	6.5
4.5	2.85	5.0	2.0	7.5
5.0; 5.5	3.9	6.0	2.2	8.5
6.0; 6.3; 6.5	4.5	7.0	2.6	11.0
7.0	4.9	8.0	3.3	12.5
7.5; 8.0	5.7	9.0	4.0	14.5
10.0	6.5	11.0	5.0	20.5
12.0	7.2	13.0	5.0	22.0

Würth self-tapping screws	Annex A.9
Dimensions	

English translation prepared by DIBt

### A.9.5 Screw tip

Screw tips can have different milling elements, such as tip types A to F.



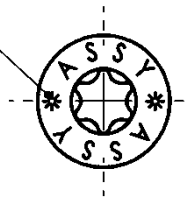
d [mm]	Type G plus lace		Type H plus special tip		Type I plus centring tip		Type J plus MDF tip		Type K plus VG tip
	lp [mm]	dp [mm]	lp [mm]	dp [mm]	lp [mm]	dp [mm]	lp [mm]	dp [mm]	dp [mm]
3.0	3.0	2.24	3.0	2.24	3.0	2.24			
3.4							2.3 ≤ lp ≤ 4.0	2.7	
3.5	3.0	2.24	3.0	2.24	3.0	2.24			
3.5 Stainless steel	3.0	2.7	3.0	2.7	3	2.7			
3.9							2.3 ≤ lp ≤ 4.0	2.7	
4.0	3.2	2.7	3.2	2.65	3.2	2.7			
4.0 Stainless steel	3.2	2.9	3.2	2.85	3.2	2.9			
4.4							2.3 ≤ lp ≤ 4.0	3.0	
4.5	3.5	3.2	3.5	3.15	3.5	3.2			
5.0	4.2	3.2	4.2	3.15	4.2	3.2			
5.5	4.2	3.9	4.2	3.85	4.2	3.9			
6.0	4.5	3.9	4.5	3.85	4.5	3.9			3.8
6.5	4.5	4.9	4.5	4.85	4.5	4.9			
8.0	5.0	6.0	5.0	5.95	5.0	6.0			5.0
10.0									6.2
12.0									7.1
14.0									8.5

Würth self-tapping screws	Annex A.9
Dimensions	

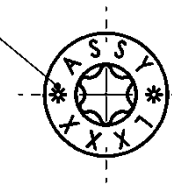
English translation prepared by DIBt

### A.9.6 Bolt marking

Lieferantencodierung  
code for supplier



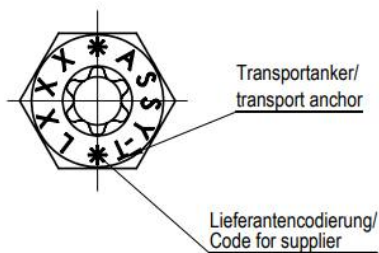
Lieferantencodierung  
code for supplier



Marking for ASSY d = 3-6 mm of the following types: countersunk heads, combination heads, pan heads and disc/plate heads. The head shapes mentioned are also available without marking.

Marking for ASSY d = 7-14 mm versions: Countersunk heads, hinge, combination, pan head and disc/plate head. The head shapes mentioned are also available without lettering.

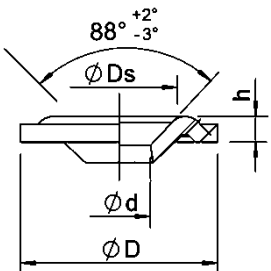
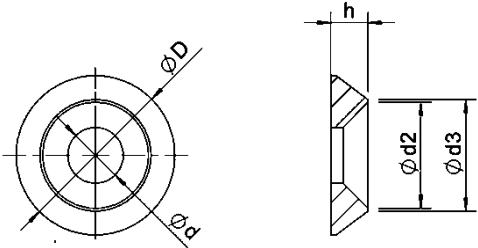
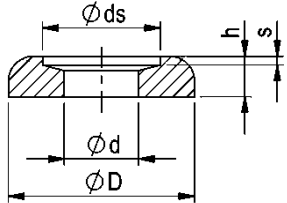
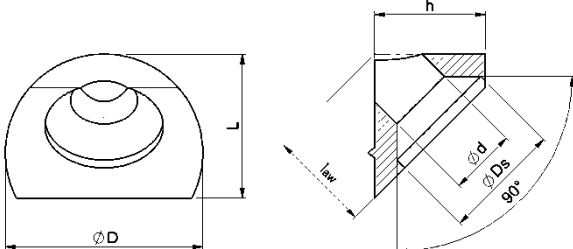
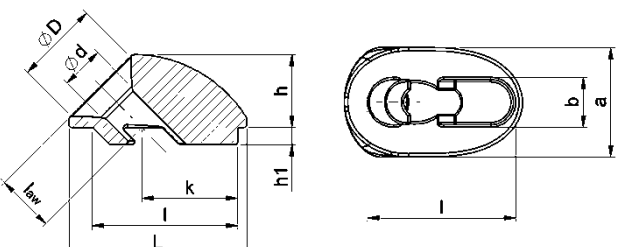
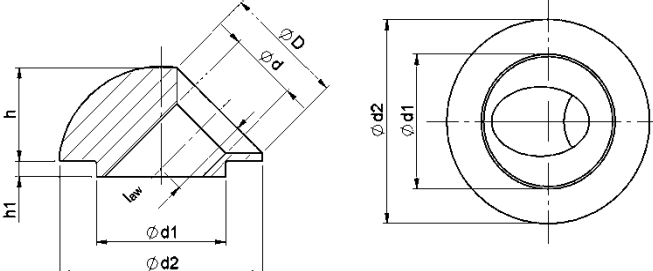
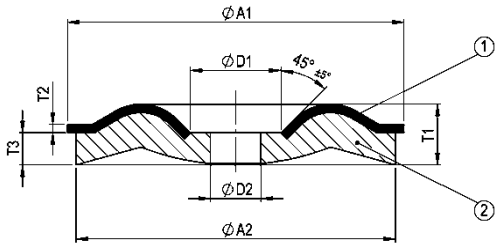
ASSY transport anchor screw:



Würth self-tapping screws	Annex A.9
Dimensions	

English translation prepared by DIBt

**A.9.7 Countersunk and washers**

<p><b>Washer type A</b></p> 	<p><b>Washer type B</b></p> 
<p><b>Disc type C</b></p> 	<p><b>Disc type D</b></p> 
<p><b>Disc type E</b></p> 	<p><b>Disc type F</b></p> 
<p><b>Washer type G</b></p> 	

Washer/countersunk washers: Material: galvanised steel and stainless steel with the following possible surfaces: bright, brass-plated, nickel-plated, burnished, electro-galvanised, blue passivated, yellow chromated, black chromated, zinc-nickel, zinc-nickel passivated, zinc flake, Ruspert, fully or partially painted, hot-dip galvanised, aluminium coating, phosphated, HCP coating or Delta coating. The surface coatings can be combined with each other.

<p>Würth self-tapping screws</p>	<p>Annex A.9</p>
<p>Dimensions</p>	

English translation prepared by DIBt

<b>Type A</b> Pressed countersunk washer Steel, aluminium or stainless steel				
Size	D [mm]	d [mm]	h [mm]	Ds [mm]
6	22 ± 0.5	6.5 ± 0.5	3.0 ± 0.5	13.0 ± 1.0
8	28 ± 0.5	8.5 ± 0.5	3.5 ± 0.5	16.0 ± 1.0
10	33 ± 0.5	10.5 ± 0.5	4.3 ± 0.5	19.5 ± 1.0
12	42 ± 0.5	12.5 ± 0.5	5.0 ± 0.5	23.0 ± 1.0

<b>Type B</b> Countersunk washer, turned Steel or aluminium					
Size	d [mm]	D [mm]	h [mm]	d2 [mm]	d3 [mm]
6	6.4 ± 0.2	22.0 ± 0.5	4.5 ± 0.3	14.0 ± 0.3	15.0 ± 0.3
8	8.4 ± 0.2	25.0 ± 0.5	5.0 ± 0.3	17.0 ± 0.3	18.0 ± 0.3
10	10.4 ± 0.2	30.0 ± 0.5	7.0 ± 0.3	20.0 ± 0.3	21.0 ± 0.3
12	12.4 ± 0.2	40.0 ± 0.5	8.5 ± 0.3	23.0 ± 0.3	24.0 ± 0.3
Stainless steel					
6	6.4 ± 0.2	22.0 ± 0.5	3.8 ± 0.3	14.0 ± 0.3	14.5 ± 0.3
8	8.4 ± 0.2	25.0 ± 0.5	5.0 ± 0.3	18.4 ± 0.3	19.0 ± 0.3
10	10.4 ± 0.2	30.0 ± 0.5	7.0 ± 0.3	20.0 ± 0.3	21.0 ± 0.3

<b>Type C</b> Washer for disc/plate head II Steel or stainless steel					
Size	d [mm]	D [mm]	h [mm]	s [mm]	ds [mm]
5	9.0 ± 0.4	15.0 ± 0.5	3.5 ± 0.3	1.0 ± 0.2	11.7 ± 0.5
6	11.0 ± 0.4	22.0 ± 0.5	5.0 ± 0.3	1.1 ± 0.2	14.5 ± 0.5
7	12.0 ± 0.4	25.0 ± 0.5	5.5 ± 0.3	1.4 ± 0.2	16.2 ± 0.5
8	12.0 ± 0.4	30.0 ± 0.5	6.5 ± 0.3	1.4 ± 0.2	19.0 ± 0.5
12	17.0 ± 0.4	42.0 ± 0.5	8.5 ± 0.3	1.9 ± 0.2	27.5 ± 0.5

Würth self-tapping screws	Annex A.9
Dimensions	

English translation prepared by DIBt

<b>Type D</b> 45° angle bracket for wood-to-wood fastening Steel or stainless steel						
Size	d [mm]	D [mm]	Ds [mm]	h [mm]	L [mm]	l <sub>aw</sub> [mm]
8	8.5 ± 0.3	25.0 ± 0.5	15.9 ± 0.3	14.0 ± 0.5	18.2 ± 0.5	12.9 ± 0.5

<b>Type E</b> 45° angle bracket for steel-wood fastening Cast steel or cast stainless steel										
Size	d [mm]	D [mm]	L [mm]	a [mm]	h [mm]	h1 [mm]	b [mm]	l [mm]	k [mm]	l <sub>aw</sub> [mm]
6	6.5 ± 0.3	14.5 ± 0.5	20.5 ± 1.0	17.0 ± 0.5	13.5 ± 0.8	2.7 ± 0.4	6.9 ± 0.2	22.7 ± 0.3	13.5 ± 0.3	10.7 ± 0.5
8	8.5 ± 0.3	19.0 ± 0.5	39.0 ± 1.0	24.0 ± 0.5	16.0 ± 0.8	3.7 ± 0.4	9.9 ± 0.2	31.7 ± 0.3	21.0 ± 0.3	12.7 ± 0.5
10	10.7 ± 0.3	24.0 ± 0.5	52.0 ± 1.0	29.0 ± 0.5	21.4 ± 0.8	4.7 ± 0.4	10.8 ± 0.2	43.7 ± 0.3	28.7 ± 0.3	18.4 ± 0.5
12	12.7 ± 0.3	26.0 ± 0.5	59.0 ± 1.0	30.0 ± 0.5	23.5 ± 0.8	5.6 ± 0.4	12.8 ± 0.2	49.7 ± 0.3	34.0 ± 0.3	19.8 ± 0.5

<b>Type F</b> 45° angle bracket for steel-wood fastening Steel or stainless steel							
Size	d [mm]	D [mm]	d1 [mm]	d2 [mm]	h [mm]	h1 [mm]	l <sub>aw</sub> [mm]
6	6.5 ± 0.3	12.0 ± 0.5	12.9 ± 0.2	20.0 ± 0.5	10.0 ± 0.8	1.9 ± 0.3	8.0 ± 0.5
8	8.5 ± 0.3	15.0 ± 0.5	15.9 ± 0.2	25.0 ± 0.5	11.6 ± 0.8	1.9 ± 0.3	9.5 ± 0.5

<b>Type G</b> Washer for sheet metal screw Material 1: stainless steel or copper Material 2: EPDM (seal; not part of the ETA)							
Size	A1 [mm]	A2 [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	T1 [mm]	T2 [mm]	T3 [mm]
15	15.0 ± 0.5	14.0 ± 0.6	5.4 ± 0.6	3.0 ± 0.5	3.0 ± 0.6	0.5 ± 0.2	1.9 ± 0.5
20	20.0 ± 0.5	19.0 ± 0.6	5.4 ± 0.6	3.0 ± 0.5	3.4 ± 0.6	0.5 ± 0.2	1.9 ± 0.5
25	25.0 ± 0.5	24.0 ± 0.6	5.4 ± 0.6	3.0 ± 0.5	3.8 ± 0.6	0.5 ± 0.2	1.9 ± 0.5

Würth self-tapping screws	Annex A.9
Dimensions	

## LEISTUNGSERKLÄRUNG

Nr. LE\_0151020301\_05\_M\_ASSY

1. Eindeutiger Kenncode des Produkttyps: **ASSY, Jamo, Winkelscheibe**

Gültig für Würth-Artikelnummern

**0150\*, 0151\*, 0152\*, 0153\*, 0154\*, 0158\*, 0162\*, 0163\*, 0164\*, 0165\*, 0166\*; 0167\*, 0168\*, 0169\*, 0170\*, 0172\*, 0173\*, 0177\*, 0178\*, 0179\*, 0180\*, 0181\*, 0184\*, 0187\*, 0190\*, 0234\*, 0238\*, 0457\*, 018936330, 0189306345**

ausgenommen nachstehende Artikel:

015301570, 0153030010, 0153030012, 0153030013, 0153035012, 0153035013, 0153040012, 0153040013, 0153040015, 0153040016, 0153040017, 0153045013, 0153045015, 0153045016, 0153050016, 0153050017, 0153050020, 0153730010, 0153730012, 0153730013, 0153735010, 0153735011, 0153735012, 0153735013, 0153735014, 0153735015, 0153740010, 0153740011, 0153740012, 0153740013, 0153740014, 0153740015, 0153740016, 0153740017, 015374510 bis 0153745017, 0153750016, 0153750017, 0153750020, 0153810426  
0154035016, 015433516, 0154603516, 0154603517, 0154604010, 0154604011, 0154604012, 0154604013, 0154604014, 0154604015, 0154604016, 0154604017, 0154604510 bis 0154604520, 0154633010 bis 0154633015, 0154633510 bis 0154633516, 0154 634010 bis 0154634017, 0154643010 bis 0154643016, 0154643510 bis 0154643516, 0154634510 bis 0154634520, 0154 635 010 bis 0154635020, 0154 644010 bis 0154644016, 0154645010 bis 015464520, 015473020, 015473025, 015473030, 015473035, 015473520, 015473525, 015473530, 015473535, 015473540, 015473550, 015474040, 015474050, 015474540, 015474550,  
0162245025, 0162645025,  
016460310, 016460311, 016460312, 016460313, 016460314, 016460315,  
0165043517, 0165044020, 0165053517, 0165054020, 016511430, 0165114535, 016522430, 0165224535, 016581325, 016582325, 016583325, 0165833025, 016584325, 016585325, 016580325,  
016610325, 0166103025, 0166115540, 0166125540, 016613025, 016614 30, 0166 13510 bis 0166135019, 01661540, 0166215550, 016634030, 0166543550, 016675540, 016675550, 016675551, 016675570, 016676560, 016676580, 0166765100, 0166825550, 016635040, 0166815525 bis 0166815540, 0166825525 bis 0166825540, 0166843225  
0167650020, 016765025, 016766020, 016766025, 016768030, 016768040, 016761040  
0168130010, 0168130011, 0168130012, 0168130013, 0168130014, 0168130015, 0168813010, 0168813012, 0168833012, 016915550, 016915551, 016915570, 0169025525 bis 0169025540, 0169823540, 0169823550, 0169835540  
0170013515, 0170013517, 017003012, 017003013, 017003512, 017003513, 017003515, 017003516, 017003517, 017004012, 017004013, 017004015, 017004016, 017004017, 017004027, 017004515, 017004517, 017004520, 017005016, 017005020, 017013520, 017014020, 017023010, 017023012, 017023013, 017023512, 017023515, 017023516, 017023517, 017025020, 017033520, 017034020, 017040428, 017040430, 017040433, 017040435, 017043516, 017043517, 017024012, 017024015, 017024517, 017075025, 017075030, 017075035, 017075040,  
01721416,  
017334 35, 017334 40, 017334 45, 017334560,  
017730520, 017730620, 017730625, 017730820, 017730825, 017730830, 017750520, 017750620, 017750625, 017750630, 017750820, 017750825, 017750830,  
0178043517, 017804410 bis 0178044020, 0178083520 bis 0178083529, 017811430, 0178114535, 0178403520 bis 0178403529, 017840425 bis 017840435, 0178404525 bis 0178404538, 017840530 bis 017840549, 017880325, 017882325, 017883325, 017884325, 017885325, 0178914025  
017923925, 017923935, 017923945, 017943925, 017943935, 017943945,  
018003516, 018004016, 018004520, 018724520,  
018180615 bis 018180623, 018180820 bis 018180831, 018400013, 018400620, 018400625,  
018723516, 018724010 bis 018724016, 018724510 bis 018724522, 018744010 bis 018744020, 018753515, 018754010 bis 018754016, 018754510 bis 018754522, 018774510 bis 018774522  
0190013510 bis 0190013515, 0190013517, 019003010, 019003012, 019003013, 019003512, 019003513, 019003515, 019003516, 019003517, 019004010, 019004011, 019004012, 019004013, 019004014, 019004015, 019004016, 019004017, 019004510, 019004511, 019004512, 019004513, 019004514, 019004515, 019004516, 019004517, 019004518, 019004519, 019004520, 019005016, 019005020, 019013520, 019014020, 0190403520 bis 0190403529, 019040420 bis 017040435, 0190404520 bis 0190404538, 019043516, 019043517, 0190715025, 0190725035  
0457700462, 0457700468

2. Verwendungszweck(e):

Selbstbohrende Schrauben als Holzverbindungsmittel

3. Hersteller:

Adolf Würth GmbH & Co. KG, Reinhold-Würth-Str. 12 - 17, D - 74653  
Künzelsau

4. System(e) zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit: System 3
5. Europäisches Bewertungsdokument: EAD 130118-01-0603 Feb. 2019  
 Europäische Technische Bewertung: ETA-11/0190 - 22.01.2026  
 Technische Bewertungsstelle: Deutsches Institut für Bautechnik  
 Notifizierte Stelle(n): Nicht relevant
6. Erklärte Leistung(en):

**Tabelle 1: ASSY und ASSYplus Schrauben aus Kohlenstoffstahl.**

	Wesentliche Merkmale	Leistung nach harmonisierter technischer Spezifikation EAD 130118-01-0603 / ETA-11/0190 vom 22.01.2026									
		3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0
1	Dimensionen d [mm]	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0
1	Dimensionen l; l <sub>g</sub> ; d <sub>1</sub> ; d <sub>s</sub> (nur bei Teilgewinde); d <sub>head</sub> ; p [mm]	13 ≤ l ≤ 1000; 12 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 360; 1,95 ≤ d <sub>1</sub> ≤ 7,5; 2,2 ≤ d <sub>s</sub> ≤ 8,2; 4,7 ≤ d <sub>head</sub> ≤ 29,4; 1,35 ≤ p ≤ 6,6									
2	Charakt. Fließmoment M <sub>y,k</sub> [Nm]	1,6	1,8	3,3	3,7	5,9	10,0	14,0	23,0	36,0	58,0
3	Biegewinkel α [°]	NPD									
4	Charakt. Ausziehparameter f <sub>ax,k</sub> in Vollholz, Brettschichtholz, Brettsperrholz, Massivholzplatten sowie Furnierschichtholz aus Nadelholz mit ρ <sub>k</sub> ≤ 590 kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> = 350 kg/m <sup>3</sup> für ASSY 4 und ASSYplus 4 [N/mm <sup>2</sup> ]	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	12,0	11,5	11,0
4	Charakt. Ausziehparameter f <sub>ax,k</sub> in Vollholz, Brettschichtholz, Brettsperrholz, Massivholzplatten sowie Furnierschichtholz aus Nadelholz mit ρ <sub>k</sub> ≤ 590 kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> = 350 kg/m <sup>3</sup> für ASSY und ASSYplus [N/mm <sup>2</sup> ]	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,5	11,5	11,0	11,0	10,0
4	Charakt. Ausziehparameter f <sub>ax,k</sub> in Furnierschichtholz aus Buche oder GLVL nach ETA-14/0354 mit 590 kg/m <sup>3</sup> ≤ ρ <sub>k</sub> ≤ 750 kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> = 730 kg/m <sup>3</sup> [N/mm <sup>2</sup> ]	NPD	NPD	NPD	NPD	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0
4	Charakt. Ausziehparameter f <sub>ax,k</sub> in OSB/3, OSB/4 mit ρ <sub>k</sub> ≥ 550 kg/m <sup>3</sup> oder Spanplatten mit ρ <sub>k</sub> ≥ 640 kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> = ρ <sub>k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	NPD	NPD	7,0	7,0	7,0	7,0	NPD	NPD	NPD	NPD
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Holz und Holzwerkstoffen mit ρ <sub>a</sub> = 350 kg/m <sup>3</sup> und t > 20 mm und Schrauben mit 90° oder 180° Kopf [N/mm <sup>2</sup> ]	für Schrauben mit 90° Senkkopf: f <sub>head,k</sub> = min{19,4 · 0,28 · d <sub>head</sub> ; 14}; für Schrauben mit 180° Rückwand-/Scheiben-/Tellerkopf und d <sub>head</sub> ≤ 30 mm: f <sub>head,k</sub> = min{28,4 · 0,64 · d <sub>head</sub> ; 15}									
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Holz und Holzwerkstoffen mit ρ <sub>a</sub> = 350 kg/m <sup>3</sup> und t > 20 mm und Schrauben mit anderen Kopfgeometrien als 90° oder 180° Kopf [N/mm <sup>2</sup> ]	für d <sub>head</sub> ≤ 19 mm: f <sub>head,k</sub> = 13,0; für d <sub>head</sub> > 19 mm: f <sub>head,k</sub> = 10,0									
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Holzwerkstoffen mit t ≤ 20 mm [N/mm <sup>2</sup> ]	für 12 ≤ t ≤ 20 mm: 8; für t < 12 mm: 8 mit F <sub>ax,Rk,max</sub> = 400 N und für t <sub>min</sub> = max{1,2 · d; 6 für Sperrholz, Faserplatten; 8 für OSB, (zementgebundene) Spanplatten, 12 für Massivholzplatten} mm									
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Furnierschichtholz aus Buche oder GLVL nach ETA-14/0354 mit 590 kg/m <sup>3</sup> ≤ ρ <sub>k</sub> ≤ 750 kg/m <sup>3</sup> mit t ≥ 40 mm [N/mm <sup>2</sup> ]	für d <sub>head</sub> ≤ 25 mm: f <sub>head,k</sub> = 40 - 0,5 · d <sub>head</sub>									
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> für Schrauben mit Winkelscheiben d <sub>head</sub> = 25 mm in Furnierschichtholz mit ρ <sub>k</sub> ≤ 590 kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> = 500 kg/m <sup>3</sup> und t > 20 mm [N/mm <sup>2</sup> ]	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	16,0	NPD	NPD
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> für Schrauben mit Winkelscheiben d <sub>head</sub> = 25 mm in Furnierschichtholz aus Buche oder GLVL nach ETA-14/0354 mit ρ <sub>k</sub> ≥ 680 kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> = 730 kg/m <sup>3</sup> und t ≥ 40 mm [N/mm <sup>2</sup> ]	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	32,0	NPD	NPD
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Holz und Holzwerkstoffen mit ρ <sub>a</sub> = 350 kg/m <sup>3</sup> und t > 20 mm für Schrauben mit P Unterkopfgewinde [N/mm <sup>2</sup> ]	NPD	23,0	23,0	23,0	23,0	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD

Wesentliche Merkmale		Leistung nach harmonisierter technischer Spezifikation EAD 130118-01-0603 / ETA-11/0190 vom 22.01.2026									
		3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0
1	Dimensionen d [mm]										
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter $f_{head,k}$ in Holz und Holzwerkstoffen mit $\rho_a=350\text{kg/m}^3$ und $t>20\text{mm}$ für Schrauben mit PII Unterkopfgewinde [N/mm <sup>2</sup> ]	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	18,0	NPD	NPD
6	Charakteristische Zugtragfähigkeit $f_{tens,k}$ [kN]	2,8	3,0	5,0	5,3	7,9	12,5	15,0	21,5	26,0	41,0
7	Charakteristische Streckgrenze $f_{y,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	für Vollgewinde: 900									
8	Charakteristisches Bruchdrehmoment $f_{tor,k}$ [Nm]	1,5	2,0	3,0	4,3	6,0	10,0	15,0	23,0	45,0	65,0
9	Mittleres Einschraubdrehmoment $R_{tor,mean}$ [Nm]	$R_{tor,mean} \leq f_{tor,k}/1,5$									
10	Mindestabstände $a_1$ ; $a_2$ ; $a_{1,c}$ ; $a_{2,c}$ für in Achsrichtung beanspruchte Schrauben [-]	für ASSY: NPD; für ASSYplus: $a_1=5d$ ; $a_2=2,5d$ ; $a_{3,CG}=5d$ ; $a_{4,CG}=3d$ ; $a_1 \cdot a_2=25d^2$									
11	Axiales Verschiebungsmodul $K_{ser}$ [N/mm]	für Nadelholz: $K_{ser}=1250 \cdot d^{0,2} \cdot l_{ef}^{0,4} \cdot \rho_m^{0,2}$ ; für Laubholz: $K_{ser}=30 \cdot d \cdot l_{ef}$									
12	Beständigkeit gegen Korrosion [-]	Beschichtung siehe Etikett. Verzinkte Schrauben: Schichtdicke mind. 5µm. Kontaktkorrosion vermeiden.									
13	Brandverhalten [-]	Klasse A1									
14	Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung [-]	Wie BWR 1									

**Tabelle 2: ASSYplus VG Schrauben und ASSY VGN Schrauben aus Kohlenstoffstahl.**

Wesentliche Merkmale		Leistung nach harmonisierter technischer Spezifikation EAD 130118-01-0603 / ETA-11/0190 vom 22.01.2026				
1	Dimensionen d [mm]	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0
1	Dimensionen l; l <sub>g</sub> ; d <sub>1</sub> ; d <sub>s</sub> ; d <sub>head</sub> ; p [mm]	70 ≤ l ≤ 2000; 59 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 1985; 3,8 ≤ d <sub>1</sub> ≤ 8,5; d <sub>s</sub> = NPD; 8 ≤ d <sub>head</sub> ≤ 29,4; 2,6 ≤ p ≤ 6,8				
2	Charakt. Fließmoment M <sub>y,k</sub> [Nm]	9,0	23,0	40,0	62,0	86,0
3	Biegewinkel α [°]	NPD				
4	Charakt. Ausziehparameter f <sub>ax,k</sub> in Vollholz, Brettschichtholz, Brettsperrholz, Massivholzplatten sowie Furnierschichtholz aus Nadelholz mit ρ <sub>k</sub> ≤ 590 kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> = 350 kg/m <sup>3</sup> für ASSYplus VG 4 und ASSY 4 VGN [N/mm <sup>2</sup> ]	11,5	12,0	11,5	11,0	10,0
4	Charakt. Ausziehparameter f <sub>ax,k</sub> in Vollholz, Brettschichtholz, Brettsperrholz, Massivholzplatten sowie Furnierschichtholz aus Nadelholz mit ρ <sub>k</sub> ≤ 590 kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> = 350 kg/m <sup>3</sup> für ASSYplus VG [N/mm <sup>2</sup> ]	11,5	11,0	11,0	10,0	10,0
4	Charakt. Ausziehparameter f <sub>ax,k</sub> in Furnierschichtholz aus Buche oder GLVL nach ETA-14/0354 mit 590 kg/m <sup>3</sup> ≤ ρ <sub>k</sub> ≤ 750 kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> = 730 kg/m <sup>3</sup> [N/mm <sup>2</sup> ]	35,0	35,0	35,0	35,0	NPD
4	Charakt. Ausziehparameter f <sub>ax,k</sub> in OSB/3, OSB/4 mit ρ <sub>k</sub> ≥ 550 kg/m <sup>3</sup> oder Spanplatten mit ρ <sub>k</sub> ≥ 640 kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> = ρ <sub>k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	7,0	NPD	NPD	NPD	NPD
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Holz und Holzwerkstoffen mit ρ <sub>a</sub> = 350 kg/m <sup>3</sup> und t > 20 mm und Schrauben mit 90° oder 180° Kopf [N/mm <sup>2</sup> ]	für Schrauben mit 90° Senkkopf: f <sub>head,k</sub> = min{19,4 · 0,28 · d <sub>head</sub> ; 14}; für Schrauben mit 180° Rückwand-/Scheiben-/Tellerkopf und d <sub>h</sub> ≤ 30 mm: f <sub>head,k</sub> = min{28,4 · 0,64 · d <sub>head</sub> ; 15}				
	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Holz und Holzwerkstoffen mit ρ <sub>a</sub> = 350 kg/m <sup>3</sup> und t > 20 mm und Schrauben mit anderen Kopfgeometrien als 90° oder 180° Kopf [N/mm <sup>2</sup> ]	für d <sub>head</sub> ≤ 19 mm: f <sub>head,k</sub> = 13,0; für d <sub>head</sub> > 19 mm: f <sub>head,k</sub> = 10,0				
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Holzwerkstoffen mit t ≤ 20 mm [N/mm <sup>2</sup> ]	für 12 ≤ t ≤ 20 mm: 8; für t < 12 mm: 8 mit F <sub>ax,Rk,max</sub> = 400 N und für t <sub>min</sub> = max{1,2 · d; 6 für Sperrholz, Faserplatten; 8 für OSB, (zementgebundene) Spanplatten, 12 für Massivholzplatten} mm				
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Furnierschichtholz aus Buche oder GLVL nach ETA-14/0354 mit 590 kg/m <sup>3</sup> ≤ ρ <sub>k</sub> ≤ 750 kg/m <sup>3</sup> mit t ≥ 40 mm [N/mm <sup>2</sup> ]	für d <sub>head</sub> ≤ 25 mm: f <sub>head,k</sub> = 40 · 0,5 · d <sub>head</sub>				
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> für Schrauben mit Winkelscheiben d <sub>head</sub> = 25 mm in Furnierschichtholz mit ρ <sub>k</sub> ≤ 590 kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> = 500 kg/m <sup>3</sup> und t > 20 mm [N/mm <sup>2</sup> ]	NPD	16,0	NPD	NPD	NPD
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> für Schrauben mit Winkelscheiben d <sub>head</sub> = 25 mm in Furnierschichtholz aus Buche oder GLVL nach ETA-14/0354 mit ρ <sub>k</sub> ≥ 680 kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> = 730 kg/m <sup>3</sup> und t ≥ 40 mm [N/mm <sup>2</sup> ]	NPD	32,0	NPD	NPD	NPD
6	Charakteristische Zugtragfähigkeit f <sub>tens,k</sub> [kN]	11,5	22,0	33,0	47,0	62,0
7	Charakteristische Streckgrenze f <sub>y,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	900				
8	Charakteristisches Bruchdrehmoment f <sub>tor,k</sub> [Nm]	10,5	25,0	47,0	76,0	115,0
9	Mittleres Einschraubdrehmoment R <sub>tor,mean</sub> [Nm]	R <sub>tor,mean</sub> ≤ f <sub>tor,k</sub> / 1,5				
10	Mindestabstände a <sub>1</sub> ; a <sub>2</sub> ; a <sub>1,c</sub> ; a <sub>2,c</sub> für in Achsrichtung beanspruchte Schrauben [-]	für ASSY VGN: NPD; für ASSYplus VG: a <sub>1</sub> = 5d; a <sub>2</sub> = 2,5d; a <sub>3,CG</sub> = 5d; a <sub>4,CG</sub> = 3d; a <sub>1</sub> · a <sub>2</sub> = 25d <sup>2</sup>				
11	Axiales Verschiebungsmodul K <sub>ser</sub> [N/mm]	für Nadelholz: K <sub>ser</sub> = 1250 · d <sup>0,2</sup> · l <sub>ef</sub> <sup>0,4</sup> · ρ <sub>m</sub> <sup>0,2</sup> ; für Laubholz: K <sub>ser</sub> = 30 · d · l <sub>ef</sub>				
12	Beständigkeit gegen Korrosion [-]	Verzinkte Schrauben. Schichtdicke mind. 5 µm. Kontaktkorrosion vermeiden.				
13	Brandverhalten [-]	Klasse A1				
14	Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung [-]	Wie BWR 1				

**Tabelle 3: Feuerverzinkte ASSYplus VG Schrauben.**

	Wesentliche Merkmale	Leistung nach harmonisierter technischer Spezifikation EAD 130118-01-0603 / ETA-11/0190 vom 22.01.2026
1	Dimensionen d [mm]	14,0
1	Dimensionen l; l <sub>g</sub> ; d <sub>1</sub> ; d <sub>s</sub> ; d <sub>head</sub> ; p [mm]	120≤l≤2000; 105≤l <sub>g</sub> ≤1985; d <sub>1</sub> =8,5; 18≤d <sub>head</sub> ≤29,4; p=6,8
2	Charakt. Fließmoment M <sub>y,k</sub> [Nm]	86,0
3	Biegewinkel α [°]	NPD
4	Charakt. Ausziehparameter f <sub>ax,k</sub> in Vollholz, Brettschichtholz, Brettsperrholz, Massivholzplatten sowie Furnierschichtholz aus Nadelholz mit ρ <sub>k</sub> ≤590kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> =350kg/m <sup>3</sup> [N/mm <sup>2</sup> ]	10,0
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Holz und Holzwerkstoffen mit ρ <sub>a</sub> =350kg/m <sup>3</sup> und t>20mm und Schrauben mit 90° oder 180° Kopf [N/mm <sup>2</sup> ]	für Schrauben mit 90° Senkkopf: f <sub>head,k</sub> = min{19.4·0.28·d <sub>head</sub> ;14}; für Schrauben mit 180° Rückwand-/Scheiben-/Tellerkopf und d <sub>head</sub> ≤30mm: f <sub>head,k</sub> = min{28.4·0.64·d <sub>head</sub> ;15}
	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Holz und Holzwerkstoffen mit ρ <sub>a</sub> =350kg/m <sup>3</sup> und t>20mm und Schrauben mit anderen Kopfgeometrien als 90° oder 180° Kopf [N/mm <sup>2</sup> ]	für d <sub>head</sub> ≤19mm: f <sub>head,k</sub> =13,0; für d <sub>head</sub> >19mm: f <sub>head,k</sub> =10,0
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Holzwerkstoffen mit t≤20mm [N/mm <sup>2</sup> ]	für 12≤t≤20mm: 8; für t<12mm: 8 mit F <sub>ax,Rk,max</sub> =400N und für t <sub>min</sub> =max{1,2·d; 6 für Sperrholz, Faserplatten; 8 für OSB, (zementgebundene) Spanplatten, 12 für Massivholzplatten} mm
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Furnierschichtholz aus Buche oder GLVL nach ETA-14/0354 mit 590kg/m <sup>3</sup> ≤ρ <sub>k</sub> ≤750kg/m <sup>3</sup> mit t≥40mm [N/mm <sup>2</sup> ]	für d <sub>head</sub> ≤25mm: f <sub>head,k</sub> =40-0,5·d <sub>head</sub>
6	Charakteristische Zugtragfähigkeit f <sub>tens,k</sub> [kN]	47,0
7	Charakteristische Streckgrenze f <sub>y,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	800
8	Charakteristisches Bruchdrehmoment f <sub>tor,k</sub> [Nm]	100,0
9	Mittleres Einschraubdrehmoment R <sub>tor,mean</sub> [Nm]	R <sub>tor,mean</sub> ≤ f <sub>tor,k</sub> /1,5
10	Mindestabstände a <sub>1</sub> ; a <sub>2</sub> ; a <sub>1,c</sub> ; a <sub>2,c</sub> für in Achsrichtung beanspruchte Schrauben [-]	a <sub>1</sub> =5d; a <sub>2</sub> =2,5d; a <sub>3,CG</sub> =5d; a <sub>4,CG</sub> =3d; a <sub>1</sub> ·a <sub>2</sub> =25d <sup>2</sup>
11	Axiales Verschiebungsmodul K <sub>ser</sub> [N/mm]	für Nadelholz: K <sub>ser</sub> =1250·d <sup>0,2</sup> ·l <sub>ef</sub> <sup>0,4</sup> ·ρ <sub>m</sub> <sup>0,2</sup> ; für Laubholz: K <sub>ser</sub> =30·d·l <sub>ef</sub>
12	Beständigkeit gegen Korrosion [-]	Feuerverzinkt. Kontaktkorrosion vermeiden.
13	Brandverhalten [-]	Klasse A1
14	Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung [-]	Wie BWR 1

**Tabelle 4: ASSY Isotop Schrauben aus Kohlenstoffstahl.**

Wesentliche Merkmale		Leistung nach harmonisierter technischer Spezifikation EAD 130118-01-0603 / ETA-11/0190 vom 22.01.2026
1	Dimensionen d [mm]	8,0
1	Dimensionen l; l <sub>g</sub> ; d <sub>1</sub> ; d <sub>s</sub> ; d <sub>head</sub> ; p [mm]	160 ≤ l ≤ 1000; l <sub>g,Kopf</sub> =70; l <sub>g,Spitze</sub> =59; d <sub>1,Kopf</sub> =6,3; d <sub>1,Spitze</sub> =5,3; d <sub>Kopf</sub> =10; d <sub>Spitze</sub> =8; d <sub>s</sub> =7,1; d <sub>head</sub> =11,1; p <sub>Kopf</sub> =5,4; p <sub>Spitze</sub> =5,6
2	Charakt. Fließmoment M <sub>y,k</sub> [Nm]	11,0
3	Biegewinkel α [°]	NPD
4	Charakt. Ausziehparameter f <sub>ax,k</sub> in Vollholz, Brettschichtholz, Brettsperrholz, Massivholzplatten sowie Furnierschichtholz aus Nadelholz mit ρ <sub>k</sub> ≤ 590 kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> = 350 kg/m <sup>3</sup> [N/mm <sup>2</sup> ]	11,5
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	NPD
6	Charakteristische Zugtragfähigkeit f <sub>tens,k</sub> [kN]	11,0
7	Charakteristische Streckgrenze f <sub>y,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	NPD
8	Charakteristisches Bruchdrehmoment f <sub>tor,k</sub> [Nm]	Kopfseite: 20; Spitze: 12
9	Mittleres Einschraubdrehmoment R <sub>tor,mean</sub> [Nm]	R <sub>tor,mean</sub> ≤ f <sub>tor,k</sub> /1,5
10	Mindestabstände a <sub>1</sub> ; a <sub>2</sub> ; a <sub>1,c</sub> ; a <sub>2,c</sub> für in Achsrichtung beanspruchte Schrauben [-]	NPD
11	Axiales Verschiebungsmodul K <sub>ser</sub> des Spitzegewindes [N/mm]	für Nadelholz: K <sub>ser</sub> = 1250 · d <sup>0,2</sup> · l <sub>ef</sub> <sup>0,4</sup> · ρ <sub>m</sub> <sup>0,2</sup> ; für Laubholz: K <sub>ser</sub> = 30 · d · l <sub>ef</sub>
12	Beständigkeit gegen Korrosion [-]	Verzinkt. Schichtdicke mind. 5µm. Kontaktkorrosion vermeiden.
13	Brandverhalten [-]	Klasse A1
14	Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung [-]	Wie BWR 1

**Tabelle 5: ASSY MDF und ASSYplus MDF Schrauben aus Kohlenstoffstahl.**

Wesentliche Merkmale		Leistung nach harmonisierter technischer Spezifikation EAD 130118-01-0603 / ETA-11/0190 vom 22.01.2026		
1	Dimensionen d [mm]	3,4	3,9	4,4
1	Dimensionen l; l <sub>g</sub> ; d <sub>1</sub> ; d <sub>s</sub> (nur bei Teilgewinde); d <sub>head</sub> ; p [mm]	16≤l≤80; 12≤l <sub>g</sub> ≤66; 1,8≤d <sub>1</sub> ≤2,3; 2,2≤d <sub>s</sub> ≤2,85; 4,7≤d <sub>head</sub> ≤10; 1,8≤p≤2,2		
2	Charakt. Fließmoment M <sub>y,k</sub> [Nm]	1,7	1,9	3,0
3	Biegewinkel α [°]	NPD		
4	Charakt. Ausziehparameter f <sub>ax,k</sub> in Vollholz, Brettschichtholz, Brettsperrholz, Massivholzplatten sowie Furnierschichtholz aus Nadelholz mit ρ <sub>k</sub> ≤590kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> =350kg/m <sup>3</sup> [N/mm <sup>2</sup> ]	für ASSY MDF: 12; für ASSYplus MDF: 11		
4	Charakt. Ausziehparameter f <sub>ax,k</sub> in OSB/3, OSB/4 mit ρ <sub>k</sub> ≥550kg/m <sup>3</sup> oder Spanplatten mit ρ <sub>k</sub> ≥640kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> =ρ <sub>k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	NPD	NPD	7,0
4	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Holz und Holzwerkstoffen mit ρ <sub>a</sub> =350kg/m <sup>3</sup> und t>20mm und Schrauben mit 90° oder 180° Kopf [N/mm <sup>2</sup> ]	für Schrauben mit 90° Senkkopf: f <sub>head,k</sub> = min{19,4-0,28·d <sub>head</sub> ;14}; für Schrauben mit 180° Rückwand-/Scheiben-/Tellerkopf und d <sub>head</sub> ≤30mm: f <sub>head,k</sub> = min{28,4-0,64·d <sub>head</sub> ;15}		
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Holz und Holzwerkstoffen mit ρ <sub>a</sub> =350kg/m <sup>3</sup> und t>20mm und Schrauben mit anderen Kopfgeometrien als 90° oder 180° Kopf [N/mm <sup>2</sup> ]	13,0		
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Holzwerkstoffen mit t≤20mm [N/mm <sup>2</sup> ]	für 12≤t≤20mm: 8; für t<12mm: 8 mit F <sub>ax,Rk,max</sub> =400N und für t <sub>min</sub> =max{1,2·d; 6 für Sperrholz, Faserplatten; 8 für OSB, (zementgebundene )Spanplatten,12 für Massivholzplatten} mm		
6	Charakteristische Zugtragfähigkeit f <sub>tens,k</sub> [kN]	2,8	3,9	5
7	Charakteristische Streckgrenze f <sub>y,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	für Vollgewinde: 900		
8	Charakteristisches Bruchdrehmoment f <sub>tor,k</sub> [Nm]	1,5	1,9	3
9	Mittleres Einschraubdrehmoment R <sub>tor,mean</sub> [Nm]	R <sub>tor,mean</sub> ≤ f <sub>tor,k</sub> /1,5		
10	Mindestabstände a <sub>1</sub> ; a <sub>2</sub> ; a <sub>1,c</sub> ; a <sub>2,c</sub> für in Achsrichtung beanspruchte Schrauben [-]	für ASSY MDF: NPD; für ASSYplus MDF: a <sub>1</sub> =5d; a <sub>2</sub> =2,5d; a <sub>3,cg</sub> =5d; a <sub>4,cg</sub> =3d; a <sub>1</sub> ·a <sub>2</sub> =25d <sup>2</sup>		
11	Axiales Verschiebungsmodul K <sub>ser</sub> [N/mm]	für Nadelholz: K <sub>ser</sub> =1250·d <sup>0,2</sup> ·l <sub>ef</sub> <sup>0,4</sup> ·ρ <sub>m</sub> <sup>0,2</sup> ; für Laubholz: K <sub>ser</sub> =30·d·l <sub>ef</sub>		
12	Beständigkeit gegen Korrosion [-]	Verzinkte Schrauben. Schichtdicke mind. 5µm. Kontaktkorrosion vermeiden.		
13	Brandverhalten [-]	Klasse A1		
14	Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung [-]	Wie BWR 1		

**Tabelle 6: WG Fix Schrauben aus Kohlenstoffstahl.**

	Wesentliche Merkmale	Leistung nach harmonisierter technischer Spezifikation EAD 130118-01-0603 / ETA-11/0190 vom 22.01.2026
1	Dimensionen d [mm]	6,3
1	Dimensionen l; l <sub>g</sub> ; d <sub>1</sub> ; d <sub>s</sub> (nur bei Teilgewinde); d <sub>head</sub> ; p [mm]	27≤l≤300; 25≤l <sub>g</sub> ≤60; d <sub>1</sub> =3,2; d <sub>s</sub> =3,9; 8≤d <sub>head</sub> ≤14,5; p=6,4
2	Charakt. Fließmoment M <sub>y,k</sub> [Nm]	6,5
3	Biegewinkel α [°]	NPD
4	Charakt. Ausziehparameter f <sub>ax,k</sub> in Vollholz, Brettschichtholz, Brettsperrholz, Massivholzplatten sowie Furnierschichtholz aus Nadelholz mit ρ <sub>k</sub> ≤590kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> =350kg/m <sup>3</sup> [N/mm <sup>2</sup> ]	10,0
4	Charakt. Ausziehparameter f <sub>ax,k</sub> in Gipsfaserplatten nach ETA-03/0050 [N/mm <sup>2</sup> ]	7,0
4	Charakt. Ausziehparameter f <sub>ax,k</sub> in Gipskartonplatten mit ρ <sub>k</sub> ≥650kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> =ρ <sub>k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	2,0
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Holz und Holzwerkstoffen mit ρ <sub>a</sub> =350kg/m <sup>3</sup> und t>20mm und Schrauben mit 90° oder 180° Kopf [N/mm <sup>2</sup> ]	für Schrauben mit 90° Senkkopf: f <sub>head,k</sub> = min{19.4-0.28·d <sub>head</sub> ;14}; für Schrauben mit 180° Rückwand-/Scheiben-/Tellerkopf und d <sub>head</sub> ≤30mm: f <sub>head,k</sub> = min{28.4-0.64·d <sub>head</sub> ;15}
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Holz und Holzwerkstoffen mit ρ <sub>a</sub> =350kg/m <sup>3</sup> und t>20mm und Schrauben mit anderen Kopfgeometrien als 90° oder 180° Kopf [N/mm <sup>2</sup> ]	13,0
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Holzwerkstoffen mit t≤20mm [N/mm <sup>2</sup> ]	für 12≤t≤20mm: 8; für t<12mm: 8 mit F <sub>ax,Rk,max</sub> =400N und für t <sub>min</sub> =max{1,2·d; 6 für Sperrholz, Faserplatten; 8 für OSB, (zementgebundene) Spanplatten, 12 für Massivholzplatten} mm
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Furnierschichtholz aus Buche oder GLVL nach ETA-14/0354 mit 590kg/m <sup>3</sup> ≤ρ <sub>k</sub> ≤750kg/m <sup>3</sup> mit t≥40mm [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>head,k</sub> =40-0,5·d <sub>head</sub>
6	Charakteristische Zugtragfähigkeit f <sub>tens,k</sub> [kN]	8,0
7	Charakteristische Streckgrenze f <sub>y,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	NPD
8	Charakteristisches Bruchdrehmoment f <sub>tor,k</sub> [Nm]	8,0
9	Mittleres Einschraubdrehmoment R <sub>tor,mean</sub> [Nm]	R <sub>tor,mean</sub> ≤ f <sub>tor,k</sub> /1,5
10	Mindestabstände a <sub>1</sub> ; a <sub>2</sub> ; a <sub>1,c</sub> ; a <sub>2,c</sub> für in Achsrichtung beanspruchte Schrauben [-]	NPD
11	Axiales Verschiebungsmodul K <sub>ser</sub> [N/mm]	für Nadelholz: K <sub>ser</sub> =1250·d <sup>0,2</sup> ·l <sub>ef</sub> <sup>0,4</sup> ·ρ <sub>m</sub> <sup>0,2</sup> ; für Laubholz: K <sub>ser</sub> =30·d·l <sub>ef</sub>
12	Beständigkeit gegen Korrosion [-]	Verzinkte Schrauben. Schichtdicke mind. 5µm. Kontaktkorrosion vermeiden.
13	Brandverhalten [-]	Klasse A1
14	Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung [-]	Wie BWR 1

**Tabelle 7: Jamo Schrauben aus Kohlenstoffstahl.**

	Wesentliche Merkmale	Leistung nach harmonisierter technischer Spezifikation EAD 130118-01-0603 / ETA-11/0190 vom 22.01.2026
1	Dimensionen d [mm]	6,0
1	Dimensionen l; l <sub>g</sub> ; d <sub>1</sub> ; d <sub>s</sub> (nur bei Teilgewinde); d <sub>head</sub> ; p [mm]	25≤l≤300; 24≤l <sub>g</sub> ≤180; d <sub>1</sub> =3,9; d <sub>s</sub> =NPD; d <sub>head</sub> =12,3; p=3,6
2	Charakt. Fließmoment M <sub>y,k</sub> [Nm]	10,0
3	Biegewinkel α [°]	NPD
4	Charakt. Ausziehparameter f <sub>ax,k</sub> in Vollholz, Brettschichtholz, Brettsperrholz, Massivholzplatten sowie Furnierschichtholz aus Nadelholz mit ρ <sub>k</sub> ≤590kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> =350kg/m <sup>3</sup> [N/mm <sup>2</sup> ]	11,5
4	Charakt. Ausziehparameter f <sub>ax,k</sub> in Furnierschichtholz aus Buche oder GLVL nach ETA-14/0354 mit 590kg/m <sup>3</sup> ≤ρ <sub>k</sub> ≤750kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> =730kg/m <sup>3</sup> [N/mm <sup>2</sup> ]	35,0
4	Charakt. Ausziehparameter f <sub>ax,k</sub> in OSB/3, OSB/4 mit ρ <sub>k</sub> ≥550kg/m <sup>3</sup> oder Spanplatten mit ρ <sub>k</sub> ≥640kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> =ρ <sub>k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	7,0
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Holz und Holzwerkstoffen mit ρ <sub>a</sub> =350kg/m <sup>3</sup> und t>20mm [N/mm <sup>2</sup> ]	15,0
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Holzwerkstoffen mit t≤20mm [N/mm <sup>2</sup> ]	für 12≤t≤20mm: 8; für t<12mm: 8 mit F <sub>ax,Rk,max</sub> =400N und für t <sub>min</sub> =max{1,2·d; 6 für Sperrholz, Faserplatten; 8 für OSB, (zementgebundene) Spanplatten, 12 für Massivholzplatten} mm
6	Charakteristische Zugtragfähigkeit f <sub>tens,k</sub> [kN]	12,5
7	Charakteristische Streckgrenze f <sub>y,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	NPD
8	Charakteristisches Bruchdrehmoment f <sub>tor,k</sub> [Nm]	10,0
9	Mittleres Einschraubdrehmoment R <sub>tor,mean</sub> [Nm]	R <sub>tor,mean</sub> ≤ f <sub>tor,k</sub> /1,5
10	Mindestabstände a <sub>1</sub> ; a <sub>2</sub> ; a <sub>1,c</sub> ; a <sub>2,c</sub> für in Achsrichtung beanspruchte Schrauben [-]	NPD
11	Axiales Verschiebungsmodul K <sub>ser</sub> des Spitzengewindes [N/mm]	für Nadelholz: K <sub>ser</sub> =1250·d <sup>0,2</sup> ·l <sub>ef</sub> <sup>0,4</sup> ·ρ <sub>m</sub> <sup>0,2</sup> ; für Laubholz: K <sub>ser</sub> =30·d·l <sub>ef</sub>
12	Beständigkeit gegen Korrosion [-]	Verzinkte Schrauben. Schichtdicke mind. 5µm. Kontaktkorrosion vermeiden.
13	Brandverhalten [-]	Klasse A1
14	Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung [-]	Wie BWR 1

**Tabelle 8: Jamo plus Schrauben aus Kohlenstoffstahl.**

	Wesentliche Merkmale	Leistung nach harmonisierter technischer Spezifikation EAD 130118-01-0603 / ETA-11/0190 vom 22.01.2026
1	Dimensionen d [mm]	6,0
1	Dimensionen l; l <sub>g</sub> ; d <sub>1</sub> ; d <sub>s</sub> (nur bei Teilgewinde); d <sub>head</sub> ; p [mm]	25≤l≤300; 24≤l <sub>g</sub> ≤180; d <sub>1</sub> =3,9; d <sub>s</sub> =NPD; d <sub>head</sub> =12; p=3,2
2	Charakt. Fließmoment M <sub>y,k</sub> [Nm]	10,0
3	Biegewinkel α [°]	NPD
4	Charakt. Ausziehparameter f <sub>ax,k</sub> in Vollholz, Brettschichtholz, Brettspertholz, Massivholzplatten sowie Furnierschichtholz aus Nadelholz mit ρ <sub>k</sub> ≤590kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> =350kg/m <sup>3</sup> [N/mm <sup>2</sup> ]	11,5
4	Charakt. Ausziehparameter f <sub>ax,k</sub> in Furnierschichtholz aus Buche oder GLVL nach ETA-14/0354 mit 590kg/m <sup>3</sup> ≤ρ <sub>k</sub> ≤750kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> =730kg/m <sup>3</sup> [N/mm <sup>2</sup> ]	35,0
4	Charakt. Ausziehparameter f <sub>ax,k</sub> in OSB/3, OSB/4 mit ρ <sub>k</sub> ≥550kg/m <sup>3</sup> oder Spanplatten mit ρ <sub>k</sub> ≥640kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> =ρ <sub>k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	7,0
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Holz und Holzwerkstoffen mit ρ <sub>a</sub> =350kg/m <sup>3</sup> und t>20mm [N/mm <sup>2</sup> ]	15,0
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Holzwerkstoffen mit t≤20mm [N/mm <sup>2</sup> ]	für 12≤t≤20mm: 8; für t<12mm: 8 mit F <sub>ax,Rk,max</sub> =400N und für t <sub>min</sub> =max{1,2·d; 6 für Sperrholz, Faserplatten; 8 für OSB, (zementgebundene) Spanplatten, 12 für Massivholzplatten} mm
6	Charakteristische Zugtragfähigkeit f <sub>tens,k</sub> [kN]	12,5
7	Charakteristische Streckgrenze f <sub>y,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	NPD
8	Charakteristisches Bruchdrehmoment f <sub>tor,k</sub> [Nm]	10,0
9	Mittleres Einschraubdrehmoment R <sub>tor,mean</sub> [Nm]	R <sub>tor,mean</sub> ≤ f <sub>tor,k</sub> /1,5
10	Mindestabstände a <sub>1</sub> ; a <sub>2</sub> ; a <sub>1,c</sub> ; a <sub>2,c</sub> für in Achsrichtung beanspruchte Schrauben [-]	a <sub>1</sub> =5d; a <sub>2</sub> =2,5d; a <sub>3,cg</sub> =5d; a <sub>4,cg</sub> =3d; a <sub>1</sub> ·a <sub>2</sub> =25d <sup>2</sup>
11	Axiales Verschiebungsmodul K <sub>ser</sub> des Spitzengewindes [N/mm]	für Nadelholz: K <sub>ser</sub> =1250·d <sup>0,2</sup> ·l <sub>ef</sub> <sup>0,4</sup> ·ρ <sub>m</sub> <sup>0,2</sup> ; für Laubholz: K <sub>ser</sub> =30·d·l <sub>ef</sub>
12	Beständigkeit gegen Korrosion [-]	Verzinkte Schrauben. Schichtdicke mind. 5µm. Kontaktkorrosion vermeiden.
13	Brandverhalten [-]	Klasse A1
14	Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung [-]	Wie BWR 1

**Tabelle 9: ASSY UHP Schrauben aus Kohlenstoffstahl.**

Wesentliche Merkmale		Leistung nach harmonisierter technischer Spezifikation EAD 130118-01-0603 / ETA-11/0190 vom 22.01.2026
1	Dimensionen d [mm]	8,0
1	Dimensionen l; l <sub>g</sub> ; d <sub>1</sub> ; d <sub>s</sub> (nur bei Teilgewinde); d <sub>head</sub> ; p [mm]	35≤l≤300; 32≤l <sub>g</sub> ≤100; d <sub>1</sub> =6,15; d <sub>s</sub> =6,5; 7,5≤d <sub>head</sub> ≤22,1; p=4
2	Charakt. Fließmoment M <sub>y,k</sub> [Nm]	39,0
3	Biegewinkel α [°]	NPD
4	Charakt. Ausziehparameter f <sub>ax,k</sub> in Vollholz, Brettschichtholz, Brettspertholz, Massivholzplatten sowie Furnierschichtholz aus Nadelholz mit ρ <sub>k</sub> ≤590kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> =350kg/m <sup>3</sup> [N/mm <sup>2</sup> ]	12,0
4	Charakt. Ausziehparameter f <sub>ax,k</sub> in Furnierschichtholz aus Buche oder GLVL nach ETA-14/0354 mit 590kg/m <sup>3</sup> ≤ρ <sub>k</sub> ≤750kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> =730kg/m <sup>3</sup> [N/mm <sup>2</sup> ]	35,0
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Holz und Holzwerkstoffen mit ρ <sub>a</sub> =350kg/m <sup>3</sup> und t>20mm und Schrauben mit 90° oder 180° Kopf [N/mm <sup>2</sup> ]	für Schrauben mit 90° Senkkopf: f <sub>head,k</sub> = min{19,4-0,28·d <sub>head</sub> ;14}; für Schrauben mit 180° Rückwand-/Scheiben-/Tellerkopf und d <sub>head</sub> ≤30mm: f <sub>head,k</sub> = min{28,4-0,64·d <sub>head</sub> ;15}
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Holz und Holzwerkstoffen mit ρ <sub>a</sub> =350kg/m <sup>3</sup> und t>20mm und Schrauben mit anderen Kopfgeometrien als 90° oder 180° Kopf [N/mm <sup>2</sup> ]	für d <sub>head</sub> ≤19mm: f <sub>head,k</sub> =13,0; für d <sub>head</sub> >19mm: f <sub>head,k</sub> =10,0
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Holzwerkstoffen mit t≤20mm [N/mm <sup>2</sup> ]	für 12≤t≤20mm: 8; für t<12mm: 8 mit F <sub>ax,Rk,max</sub> =400N und für t <sub>min</sub> =max{1,2·d; 6 für Sperrholz, Faserplatten; 8 für OSB, (zementgebundene) Spanplatten, 12 für Massivholzplatten} mm
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Furnierschichtholz aus Buche oder GLVL nach ETA-14/0354 mit 590kg/m <sup>3</sup> ≤ρ <sub>k</sub> ≤750kg/m <sup>3</sup> mit t≥40mm [N/mm <sup>2</sup> ]	für d <sub>head</sub> ≤25mm: f <sub>head,k</sub> =40-0,5·d <sub>head</sub>
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> für Schrauben mit Winkelscheiben d <sub>head</sub> =25mm in Furnierschichtholz mit ρ <sub>k</sub> ≤590kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> =500kg/m <sup>3</sup> und t>20mm [N/mm <sup>2</sup> ]	16,0
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> für Schrauben mit Winkelscheiben d <sub>head</sub> =25mm in Furnierschichtholz aus Buche oder GLVL nach ETA-14/0354 mit ρ <sub>k</sub> ≥680kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> =730kg/m <sup>3</sup> und t≥40mm [N/mm <sup>2</sup> ]	32,0
6	Charakteristische Zugtragfähigkeit f <sub>tens,k</sub> [kN]	30,0
7	Charakteristische Streckgrenze f <sub>y,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	NPD
8	Charakteristisches Bruchdrehmoment f <sub>tor,k</sub> [Nm]	38,0
9	Mittleres Einschraubdrehmoment R <sub>tor,mean</sub> [Nm]	R <sub>tor,mean</sub> ≤ f <sub>tor,k</sub> /1,5
10	Mindestabstände a <sub>1</sub> ; a <sub>2</sub> ; a <sub>1,c</sub> ; a <sub>2,c</sub> für in Achsrichtung beanspruchte Schrauben [-]	NPD
11	Axiales Verschiebungsmodul K <sub>ser</sub> [N/mm]	für Nadelholz: K <sub>ser</sub> =1250·d <sup>0,2</sup> ·l <sub>ef</sub> <sup>0,4</sup> ·ρ <sub>m</sub> <sup>0,2</sup> ; für Laubholz: K <sub>ser</sub> =30·d·l <sub>ef</sub>
12	Beständigkeit gegen Korrosion [-]	Beschichtung siehe Etikett. Verzinkte Schrauben: Schichtdicke mind. 5µm. Kontaktkorrosion vermeiden.
13	Brandverhalten [-]	Klasse A1
14	Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung [-]	Wie BWR 1

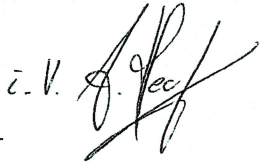
**Tabelle 10: ASSY und ASSYplus Schrauben aus Edelstahl.**

Wesentliche Merkmale		Leistung nach harmonisierter technischer Spezifikation EAD 130118-01-0603 / ETA-11/0190 vom 22.01.2026									
		3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	8,0	10,0
1	Dimensionen d [mm]	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	8,0	10,0
1	Dimensionen l; l <sub>g</sub> ; d <sub>1</sub> ; d <sub>s</sub> (nur bei Teilgewinde); d <sub>head</sub> ; p [mm]	13≤l≤400; 12≤l <sub>g</sub> ≤240; 1,95≤d <sub>1</sub> ≤6,3; 2,2≤d <sub>s</sub> ≤7,2; 4,7≤d <sub>head</sub> ≤25,2; 1,35≤p≤6,6									
2	Charakt. Fließmoment M <sub>y,k</sub> (*nur für ASSY 4 A2 P) [Nm]	0,9	1,4	1,9	2,3	2,8	4,4 (*5,2)	5,5	6,8	11,0	20,0
3	Biegewinkel α [°]	NPD									
4	Charakt. Ausziehparameter f <sub>ax,k</sub> in Vollholz, Brettschichtholz, Brettsperrholz, Massivholzplatten sowie Furnierschichtholz aus Nadelholz mit ρ <sub>k</sub> ≤590kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> =350kg/m <sup>3</sup> für ASSY 4 und ASSYplus 4 [N/mm <sup>2</sup> ]	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	12,0	11,5
4	Charakt. Ausziehparameter f <sub>ax,k</sub> in Vollholz, Brettschichtholz, Brettsperrholz, Massivholzplatten sowie Furnierschichtholz aus Nadelholz mit ρ <sub>k</sub> ≤590kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> =350kg/m <sup>3</sup> für ASSY und ASSYplus [N/mm <sup>2</sup> ]	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,5	11,5	11,5	11,0	11,0
4	Charakt. Ausziehparameter f <sub>ax,k</sub> in Furnierschichtholz aus Buche oder GLVL nach ETA-14/0354 mit 590kg/m <sup>3</sup> ≤ρ <sub>k</sub> ≤750kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> =730kg/m <sup>3</sup> [N/mm <sup>2</sup> ]	NPD	NPD	NPD	NPD	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0
4	Charakt. Ausziehparameter f <sub>ax,k</sub> in OSB/3, OSB/4 mit ρ <sub>k</sub> ≥550kg/m <sup>3</sup> oder Spanplatten mit ρ <sub>k</sub> ≥640kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> =ρ <sub>k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	NPD	NPD	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	NPD	NPD	NPD
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Holz und Holzwerkstoffen mit ρ <sub>a</sub> =350kg/m <sup>3</sup> und t>20mm und Schrauben mit 90° oder 180° Kopf [N/mm <sup>2</sup> ]	für Schrauben mit 90° Senkkopf: f <sub>head,k</sub> = min{19,4-0,28·d <sub>head</sub> ;14}; für Schrauben mit 180° Rückwand-/Scheiben-/Tellerkopf und d <sub>head</sub> ≤30mm: f <sub>head,k</sub> = min{28,4-0,64·d <sub>head</sub> ;15}									
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Holz und Holzwerkstoffen mit ρ <sub>a</sub> =350kg/m <sup>3</sup> und t>20mm und Schrauben mit anderen Kopfgeometrien als 90° oder 180° Kopf [N/mm <sup>2</sup> ]	für d <sub>head</sub> ≤19mm: f <sub>head,k</sub> =13,0; für d <sub>head</sub> >19mm: f <sub>head,k</sub> =10,0									
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Holzwerkstoffen mit t≤20mm [N/mm <sup>2</sup> ]	für 12≤t≤20mm: 8; für t<12mm: 8 mit F <sub>ax,Rk,max</sub> =400N und für t <sub>min</sub> =max{1,2·d; 6 für Sperrholz, Faserplatten; 8 für OSB, (zementgebundene) Spanplatten, 12 für Massivholzplatten} mm									
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Furnierschichtholz aus Buche oder GLVL nach ETA-14/0354 mit 590kg/m <sup>3</sup> ≤ρ <sub>k</sub> ≤750kg/m <sup>3</sup> mit t≥40mm [N/mm <sup>2</sup> ]	für d <sub>head</sub> ≤25mm: f <sub>head,k</sub> =40-0,5·d <sub>head</sub>									
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> für Schrauben mit Winkelscheiben d <sub>head</sub> =25mm in Furnierschichtholz mit ρ <sub>k</sub> ≤590kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> =500kg/m <sup>3</sup> und t>20mm [N/mm <sup>2</sup> ]	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	16,0	NPD
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> für Schrauben mit Winkelscheiben d <sub>head</sub> =25mm in Furnierschichtholz aus Buche oder GLVL nach ETA-14/0354 mit ρ <sub>k</sub> ≥680kg/m <sup>3</sup> und ρ <sub>a</sub> =730kg/m <sup>3</sup> und t≥40mm [N/mm <sup>2</sup> ]	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	32,0	NPD
5	Charakt. Kopfdurchziehparameter f <sub>head,k</sub> in Holz und Holzwerkstoffen mit ρ <sub>a</sub> =350kg/m <sup>3</sup> und t>20mm für Schrauben mit Unterkopfgewinde [N/mm <sup>2</sup> ]	NPD	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	NPD	NPD	NPD	NPD
6	Charakteristische Zugtragfähigkeit f <sub>tens,k</sub> (*nur für ASSY 4 A2 P) [kN]	1,8	2,4	3,1	3,6	5,2	7,0 (*6,5)	8,2	8,3	14,0	19,0
7	Charakteristische Streckgrenze f <sub>y,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	NPD									
8	Charakteristisches Bruchdrehmoment f <sub>tor,k</sub> (*nur für ASSY Solarschraube) [Nm]	0,85	1,35	2,0	2,6	4,0	5,2	7,3	7,5	17 (*17,5)	30,0
8	Charakteristisches Bruchdrehmoment f <sub>tor,k</sub> auf der Kopfseite für Schrauben mit Unterkopfgewinde [Nm]	NPD	2,7	NPD	3,6	NPD	5,2	NPD	NPD	NPD	NPD
9	Mittleres Einschraubdrehmoment R <sub>tor,mean</sub> [Nm]	R <sub>tor,mean</sub> ≤ f <sub>tor,k</sub> /1,5									
10	Mindestabstände a <sub>1</sub> ; a <sub>2</sub> ; a <sub>1,c</sub> ; a <sub>2,c</sub> für in Achsrichtung beanspruchte Schrauben [-]	für ASSY: NPD; für ASSYplus: a <sub>1</sub> =5d; a <sub>2</sub> =2,5d; a <sub>3,cg</sub> =5d; a <sub>4,cg</sub> =3d; a <sub>1</sub> ·a <sub>2</sub> =25d <sup>2</sup>									

	Wesentliche Merkmale	Leistung nach harmonisierter technischer Spezifikation EAD 130118-01-0603 / ETA-11/0190 vom 22.01.2026
11	Axiales Verschiebungsmodul $K_{ser}$ [N/mm]	für Nadelholz: $K_{ser}=1250 \cdot d^{0,2} \cdot l_{ef}^{0,4} \cdot \rho_m^{0,2}$ ; für Laubholz: $K_{ser}=30 \cdot d \cdot l_{ef}$
12	Beständigkeit gegen Korrosion [-]	Schrauben sind aus Werkstoffnummern 1.4006, 1.4009, 1.4021, 1.4301, 1.4401, 1.4529, 1.4571, 1.4567, 1.4578 und 1.4539 hergestellt. Kontaktkorrosion vermeiden.
13	Brandverhalten [-]	Klasse A1
14	Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung [-]	Wie BWR 1

Die Leistung des vorstehenden Produkts entspricht der erklärten Leistung/den erklärten Leistungen. Für die Erstellung der Leistungserklärung im Einklang mit der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 ist allein der obengenannte Hersteller verantwortlich.

Unterzeichnet für den Hersteller und im Namen des Herstellers von:

i. V. 

Andreas Heck

(Leiter Befestigungstechnik | Produktmanagement  
und Forschung & Entwicklung)

pp.a. 

Dr. Raphael Roesch

(Global Head of Quality and Product Safety)

Künzelsau, den 01.01.2026

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam  
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Europäische Technische  
Bewertungsstelle für Bauprodukte



## Europäische Technische Bewertung

ETA-11/0190  
vom 22. Januar 2026

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die  
die Europäische Technische Bewertung  
ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung  
enthält

Diese Europäische Technische Bewertung  
wird ausgestellt gemäß Artikel 95(4) der  
Verordnung (EU) Nr. 2024/3110, auf der  
Grundlage von

Diese Fassung ersetzt

Deutsches Institut für Bautechnik

Würth selbstbohrende Schrauben

Selbstbohrende Schrauben als Holzverbindungsmittel

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

Werke 1 bis 20

88 Seiten, davon 9 Anhänge, die fester Bestandteil dieser  
Bewertung sind.

EAD 130118-01-0603

ETA-11/0190 vom 23. Juli 2018

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 36 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 2024/3110.

## Besonderer Teil

### 1 Technische Beschreibung des Produkts

Würth "ASSY", "ASSY plus VG", "ASSY VGN", "ASSY Isotop", "ASSY UHP", "ASSY 3.0 / plus MDF", "Jamo" und "WG Fix" Schrauben sind selbstbohrende Schrauben aus speziellem Kohlenstoffstahl oder nichtrostendem Stahl. Schrauben aus Kohlenstoffstahl sind gehärtet, außer "ASSY Isotop" Schrauben. Sie haben eine Gleitbeschichtung und einen Korrosionsschutz nach Anhang A.2.6. Der Gewindeaußendurchmesser  $d$  beträgt nicht weniger als 3,0 mm und nicht mehr als 14,0 mm. Die Gesamtlänge der Schrauben liegt zwischen 13 mm und 2000 mm. Weitere Abmessungen sind in Anhang 9 angegeben. Die Unterlegscheiben bestehen aus Kohlenstoffstahl, nichtrostendem Stahl, Aluminium oder Kupfer. Die Abmessungen der Unterlegscheiben sind in Anhang 9 angegeben.

### 2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn die Schrauben entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach Anhang 1 und 2 verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser ETA zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer der Schrauben von mindestens 50 Jahren. Die Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

### 3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

#### 3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Abmessungen	Siehe Anhang 9
Charakteristischer Wert des Fließmoments	Siehe Anhang 2
Charakteristischer Wert des Ausziehparameters	Siehe Anhang 2
Charakteristischer Wert des Kopfdurchziehparameters	Siehe Anhang 2
Charakteristischer Wert der Zugfestigkeit	Siehe Anhang 2
Charakteristischer Wert der Streckgrenze	Siehe Anhang 2
Charakteristischer Wert der Torsionsfestigkeit	Siehe Anhang 2
Einschraubdrehmoment	Siehe Anhang 2
Zwischenabstand, End- und Randabstände der Schrauben und Mindestdicke der Holzbauteile	Siehe Anhang 2
Verschiebungsmodul für planmäßig in Richtung der Schraubenachse beanspruchte Schrauben	Siehe Anhang 2

### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1

### 3.3 Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung (BWR 4)

Wie BWR 1

### 4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit mit der Angabe der Rechtsgrundlage

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 130118-01-0603 gilt folgende Rechtsgrundlage: 97/176/EC.

Folgendes System ist anzuwenden: 3

### 5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 22. Januar 2026 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Anja Dewitt  
Referatsleiterin

Beglaubigt  
Stützer

**Anhänge**

<b>A.1</b>	<b>Bestimmungen zum Verwendungszweck</b>	<b>6</b>
A.1.1	Allgemeines .....	6
A.1.2	Baustoffe, die befestigt werden dürfen .....	6
A.1.3	Anwendungsbedingungen (Umgebungsbedingungen).....	7
A.1.4	Ausführungsbestimmungen .....	7
<b>A.2</b>	<b>Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten</b>	<b>10</b>
A.2.1	Allgemeines .....	10
A.2.2	Beanspruchung rechtwinklig zur Schraubenachse .....	13
A.2.3	In Achsrichtung beanspruchte Schrauben .....	16
A.2.4	Mindestabstände der Schrauben und Mindestbauteildicken .....	23
A.2.5	Einschraubdrehmoment.....	42
A.2.6	Beständigkeit gegen Korrosion .....	42
<b>A.3</b>	<b>Verstärkung von Holzbauteilen bei Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung (informativ)</b>	<b>43</b>
A.3.1	Allgemeines .....	43
A.3.2	Bemessung .....	43
<b>A.4</b>	<b>Verstärkung von Holzbauteilen bei Zugbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung (informativ)</b>	<b>46</b>
A.4.1	Allgemeines .....	46
A.4.2	Bemessung .....	46
<b>A.5</b>	<b>Schubverstärkung (informativ)</b>	<b>49</b>
A.5.1	Allgemeines .....	49
A.5.2	Bemessung .....	50
<b>A.6</b>	<b>Verstärkung von Verbindungen mit stiftförmigen Verbindungsmitteln (informativ)</b>	<b>52</b>
<b>A.7</b>	<b>Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen (informativ)</b>	<b>53</b>
A.7.1	Allgemeines .....	53
A.7.2	Parallel geneigte Schrauben und auf Druck beanspruchte Wärmedämmung .....	53
A.7.3	Mit wechselnder Neigung angeordnete Schrauben bei nicht auf Druck beanspruchter Wärmedämmung .....	58
<b>A.8</b>	<b>Wirksame Anzahl eingedrehter Schrauben (informativ)</b>	<b>62</b>
A.8.1	Wirksame Anzahl der Schrauben bei axialer Beanspruchung.....	62
A.8.2	Wirksame Anzahl von Schrauben mit einem Winkel zwischen Scherfläche und Schraubenachse .....	63
<b>A.9</b>	<b>Abmessungen</b>	<b>64</b>
A.9.1	Allgemeines .....	64
A.9.2	Schraubenkopf.....	68
A.9.3	Schraubenschaft und Schaftfräser.....	79
A.9.4	Schraubengewinde .....	80
A.9.5	Schraubenspitze .....	84
A.9.6	Schraubenkennzeichnung .....	85
A.9.7	Senk- und Unterlegscheiben.....	86

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.0
Inhalt	

## Anlagen

### A.1 Bestimmungen zum Verwendungszweck

#### A.1.1 Allgemeines

Verwendung der Würth Schrauben:

- nur bei statischen und quasi-statischen Einwirkungen

#### A.1.2 Baustoffe, die befestigt werden dürfen

Die selbstbohrenden Schrauben werden für Verbindungen in tragenden Holzbauwerken zwischen Holzbauteilen oder zwischen Holzbauteilen und Stahlbauteilen oder Aluminiumbauteilen<sup>1</sup> verwendet:

- Vollholz (Nadelholz) nach EN 14081-1<sup>2</sup>,
- Vollholz aus Esche, Buche oder Eiche nach EN 14081-1,
- Brettschichtholz (Nadelholz) nach EN 14080<sup>3</sup>,
- Brettschichtholz aus Esche, Buche oder Eiche nach Europäischer Technischer Bewertung,
- Furnierschichtholz LVL (Nadelholz) nach EN 14374<sup>4</sup>,
- Furnierschichtholz LVL (Nadelholz) Gurte von I-Trägern nach Europäischer Technischer Bewertung auf der Grundlage von EAD 130367-00-0304<sup>5</sup>
- GLVL nach ETA-14/0354,
- Balkenschichtholz (Nadelholz) nach EN 14080,
- Brettsperrholz (Nadelholz) nach Europäischer Technischer Bewertung,
- Oriented Strand Board (OSB) nach EN 300<sup>6</sup> und EN 13986<sup>7</sup> mit  $\rho_k \geq 550 \text{ kg/m}^3$ ,
- Spanplatten nach EN 312<sup>8</sup> and EN 13986 mit  $\rho_k \geq 640 \text{ kg/m}^3$ ,
- Massivholzplatten nach EN 13353<sup>9</sup> und EN 13986,
- Gipskartonplatten für tragende Anwendungen nach Europäischer Technischer Bewertung mit  $\rho_k \geq 650 \text{ kg/m}^3$ ,
- fermacell<sup>®</sup> Gipsfaserplatten nach ETA-03/0050.

<sup>1</sup> Die für Aluminiumbauteile enthaltenen Informationen basieren nicht auf einer Bewertung gemäß den Bestimmungen des EAD, das als Grundlage für die Ausstellung dieser ETA dient, und basieren daher auch nicht auf einer Vereinbarung innerhalb der EOTA. Sie stehen in keinem Zusammenhang mit den Bestimmungen der Verordnung (EU) 2024/3110 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. November 2024 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 und können nicht bei der Erstellung einer Leistungserklärung gemäß dieser Verordnung verwendet werden.

<sup>2</sup> EN 14081-1:2005+A1:2011 Holzbauwerke – Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

<sup>3</sup> EN 14080:2013 Holzbauwerke – Brettschichtholz und Balkenschichtholz – Anforderungen

<sup>4</sup> EN 14374:2004 Holzbauwerke – Furnierschichtholz für tragende Zwecke – Anforderungen

<sup>5</sup> EAD 130367-00-0304 Balken und Stützen auf Verbundholzbasis

<sup>6</sup> EN 300:2006 Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen (OSB) - Definitionen, Klassifizierung und Anforderungen

<sup>7</sup> EN 13986:2004+A1:2015 Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen - Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung

<sup>8</sup> EN 312:2010-12 Spanplatten - Anforderungen

<sup>9</sup> EN 13353:2022-09 Massivholzplatten (SWP) – Anforderungen

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.1
Bestimmungen zum Verwendungszweck	

Die Schrauben können zum Anschluss folgender Holzwerkstoffe an die oben genannten Holzbauteile verwendet werden:

- Sperrholz nach EN 636<sup>10</sup> und EN 13986,
- Oriented Strand Board (OSB) nach EN 300 und EN 13986,
- Spanplatten nach EN 312 and EN 13986,
- Faserplatten nach EN 622-2<sup>11</sup>, EN 622-3<sup>12</sup> und EN 13986,
- Zementgebundene Spanplatten nach EN 634-2<sup>13</sup> und EN 13986,
- Massivholzplatten nach EN 13353 und EN 13986.

Stahlbauteile und Holzwerkstoffe (außer Massivholzplatten, Spanplatten und OSB-Platten) dürfen sich nur auf der Seite des Schraubenkopfes befinden.

Wenn zur Befestigung von Blechformteilen gemäß einer Europäischen Technischen Bewertung nach EAD 130186-00-0603 Schrauben nach EN 14592 zu verwenden sind, dürfen Würth Schrauben als gleichwertig angesehen werden, wenn die in der ETA angegebenen Bestimmungen eingehalten werden.

Würth "ASSY plus VG" Schrauben und "ASSY" Schrauben mit Vollgewinde dürfen zur Verstärkung von Holzbauteilen rechtwinklig zur Faserrichtung verwendet werden. Würth "ASSY plus VG" Schrauben und „ASSY“ Schrauben mit Vollgewinde mit einem Gewindeaußendurchmesser von mindestens 8 mm dürfen auch für Schubverstärkungen verwendet werden.

Würth Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser von mindestens 6 mm dürfen für die Befestigung von Dämmstoffen auf Sparren oder Holzbauteilen in vertikalen Fassaden verwendet werden.

### A.1.3 Anwendungsbedingungen (Umgebungsbedingungen)

Der Korrosionsschutz der Würth Schrauben ist in Anhang A.2.6 angegeben. In Bezug auf die Verwendung und die Umgebungsbedingungen gelten die nationalen Bestimmungen am Einbauort.

### A.1.4 Ausführungsbestimmungen

Für die Ausführung gilt EN 1995-1-1<sup>14</sup>.

Tragende Verbindungen müssen mindestens zwei Schrauben enthalten. Schalungen, Trag- und Konterlatten und Zwischenanschlüssen von Windrispen dürfen mit nur einer Schraube befestigt werden. Dies gilt auch für die Befestigung von Sparren und Pfetten auf Bindern und Rähmen sowie von Querriegeln auf Rahmenhölzern, wenn diese Bauteile insgesamt mit mindestens zwei Schrauben angeschlossen sind.

Bei Einhaltung einer Mindesteinbindelänge der Schrauben von  $20 \cdot d$  und einer planmäßigen Beanspruchung der Schrauben in Achsrichtung kann in tragenden Verbindungen auch nur eine Schraube verwendet werden. Bei Verwendung der Schraube in einer tragenden Verbindung von Holzbauteilen muss die Tragfähigkeit der Schraube um 50 % reduziert werden. Beim Einsatz der Schraube zur Verstärkung von Holzbauteilen rechtwinklig zur Faser entfällt die Notwendigkeit der Abminderung der Tragfähigkeit der Schraube.

In Holzbauteile aus Buchen-, Eschen- oder Eichenholz mit Ausnahme von Furnierschichtholz aus Buche nach EN 14374 oder GLVL nach ETA-14/0354 dürfen die Schrauben nur in vorgebohrte Löcher eingedreht werden. Der Durchmesser der vorgebohrten Löcher muss den in Tabelle A.1.1 enthaltenen Werten entsprechen. In Holzbauteile aus Nadelholz dürfen die Schrauben ohne Vorbohren oder in vorgebohrte Löcher mit einem Durchmesser nach Tabelle A.1.1 eingedreht werden.

<sup>10</sup> EN 636:2012+A1:2015

<sup>11</sup> EN 622-2:2004

<sup>12</sup> EN 622-3:2004

<sup>13</sup> EN 634-2:2007

<sup>14</sup> EN 1995-1-1: 2004+AC:2006+A1:2008+A2:2014

Sperrholz – Anforderungen

Faserplatten – Anforderungen – Teil 2: Anforderungen an harte Platten

Faserplatten – Anforderungen – Teil 3: Anforderungen an mittelharte Platten

Zementgebundene Spanplatten – Anforderungen – Teil 2: Anforderungen an Portlandzement (PZ) gebundene Spanplatten zur Verwendung im Trocken-, Feucht- und Außenbereich

Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.1
Bestimmungen zum Verwendungszweck	

Tabelle A.1.1 Durchmesser der in Nadel-, Buchen-, Eschen- oder Eichenholz und in Aluminium-Holz-Verbindungen vorzubohrenden Löcher

Gewindeaußen- durchmesser [mm]	Durchmesser der vorzubohrenden Löcher mit einer Toleranz von $\pm 0,1$ mm [mm]			
	Holzbauteile aus Nadelholz	Holzbauteile aus Buchen-, Eichen- oder Eschenholz	Holzbauteile aus Buchen- furnierschichtholz oder GLVL	Aluminium-Holz Verbindungen mit "ASSY" plus VG Schrauben
3,0 / 3,4	1,5	2,0	—	—
3,5 / 3,9	2,0	2,5	—	—
4,0 / 4,4	2,5	3,0	3,0	—
4,5	2,5	3,5	3,5	—
5,0	3,0	3,5	4,0	—
5,5 / 6,0 / 6,3	4,0	4,0	4,5	5,0
6,5 / 7,0	4,0	5,0	5,5	—
8,0	5,0	6,0	6,5	6,0
10,0	6,0	7,0	8,0	8,0
12,0	7,0	8,0	9,0	9,0
14,0	8,0	9,0	11,0	—

Die Einschraubtiefen des Gewindebereichs von Würth "ASSY" und "Jamo" Schrauben aus Kohlenstoffstahl, die mit oder ohne Vorbohren in Bauteile aus Furnierschichtholz LVL aus Nadelholz oder Buche nach EN 14374 oder GLVL nach der ETA-14/0354 eingedreht werden, dürfen die Werte der Tabelle A.1.2 nicht überschreiten.

Tabelle A.1.2 Maximalwerte der Einschraubtiefe des Gewindebereichs von Schrauben aus Kohlenstoffstahl, die mit oder ohne Vorbohren in Bauteile aus Furnierschichtholz LVL aus Nadelholz oder Buche nach EN 14374 oder GLVL nach ETA-14/0354 eingedreht werden

Gewindeaußen- durchmesser [mm]	Maximale Einschraubtiefe des Gewindebereichs der Schrauben [mm]				
	mit Vorbohren in		ohne Vorbohren in		
	Furnierschichtholz LVL aus Buche oder GLVL nach ETA-14/0354		Furnierschichtholz LVL aus Nadelholz	Furnierschichtholz LVL aus Buche oder GLVL nach ETA-14/0354	
	"ASSY plus" und "Jamo plus" Schrauben	Aluminium-Holz Verbindungen mit "ASSY" plus VG Schrauben	"ASSY" und „Jamo“ Schrauben ohne Bohrspitze	"ASSY plus" und "Jamo plus" Schrauben	"ASSY" und „Jamo“ Schrauben ohne Bohrspitze
5,0	Gewindelänge	—	—	—	50
6,0	Gewindelänge	180	—	30	60
7,0	Gewindelänge	—	—	—	70
8,0	200	180	260 (UHP: 300)	48	80 (UHP: 250)
10,0	260	180	300	80	100
12,0	Gewindelänge	220	600	96	—

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.1
Bestimmungen zum Verwendungszweck	

Die Einschraubtiefen des Gewindebereichs von Würth "ASSY" und "Jamo" Schrauben aus Kohlenstoffstahl, die ohne Vorbohren in Bauteile aus in OSB/3, OSB/4 Platten und Spanplatten eingedreht werden, dürfen die Werte der Tabelle A.1.3 nicht überschreiten.

Tabelle A.1.3 Maximalwerte der Einschraubtiefe des Gewindebereichs von Schrauben aus Kohlenstoffstahl, die ohne Vorbohren in Bauteile aus OSB/3, OSB/4 Platten oder Spanplatten eingedreht werden

Gewindeaußendurchmesser [mm]	Maximale Einschraubtiefe des Gewindebereichs der Schrauben [mm] ohne Vorbohren in OSB/3, OSB/4 Platten und Spanplatten	
	"ASSY plus" und "Jamo plus" Schrauben	"ASSY" und „Jamo“ Schrauben ohne Bohrspitze
5,0	—	50
6,0	30	50
7,0	—	50
8,0	50	50
10,0	50	50
12,0	50	50

Die Einbindetiefe der "WG Fix" Schrauben in Gipsfaserplatten darf maximal 20,0 mm und in Gipskartonplatten maximal 25,0 mm betragen.

Die Schraubenlöcher in Stahlbauteilen müssen so ausgeführt sein, dass das Schraubengewinde nicht in Kontakt mit dem Stahlbauteil kommt. Zusätzlich muss ein passgenauer Sitz des Schraubenkopfes im bzw. auf dem Stahlbauteil sichergestellt werden, beispielsweise durch eine entsprechende Senkung bei der Verwendung von Senkkopfschrauben. Bei Würth „ASSY plus VG“ Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser von  $d = 14$  mm und mit einer Länge  $l \geq 800$  mm ist beim Eindrehen in Nadelholz eine Führungsbohrung mit einem Durchmesser von 8 mm und einer Mindestlänge von 10 % der Schraubenlänge erforderlich.

In nicht vorgebohrte Holzbauteile aus Vollholz, Brettschichtholz, Brettsperrholz und aus Furnierschichtholz oder Balkenschichtholz dürfen Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d \geq 8$  mm nur bei Verwendung der Holzarten Fichte, Kiefer, Tanne oder Buche (nur Furnierschichtholz oder GLVL) eingeschraubt werden.

Bei der Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen sind die Schrauben ohne Vorbohren in einem Arbeitsgang durch die oberhalb des Dämmstoffs angeordneten Konterlatten und durch den Dämmstoff hindurch in den Sparren einzuschrauben.

Schrauben dürfen mit passenden Unterlegscheiben aus dem gleichen Material nach Anhang A.9.7 verwendet werden. Nach dem Einfügen der Schraube sollen die Unterlegscheiben vollständig auf der Oberfläche des Holzbauteils aufliegen.

Bei Befestigung von Schrauben in Holzbauteilen sollen die Schraubenköpfe bündig mit der Oberfläche des Holzbauteils sein, bei Pan Head, Top Head, Torbandkopf, Rückwandkopf, Elmo-Kopf, Scheibenkopf, Balkenschuh-schraubenkopf, Kombikopf, Sechskantkopf und Außensechsrundkopf ohne Kopfteil.

Beim gemeinsamen Vorbohren von Aluminium-Holz-Verbindungen ist der Bohrlochdurchmesser in Tabelle A.1.1 angegeben, die maximale Eindringlänge der "ASSY" plus VG-Schrauben in Tabelle A.1.2. Werden Aluminium-Holz-Verbindungen gemeinsam vorgebohrt, müssen die Holzbauteile aus Nadelholz mit einer charakteristischen Rohdichte  $\rho_k \leq 500$  kg/m<sup>3</sup> bestehen. Die Aluminiumzugfestigkeit  $R_m$  darf 250 N/mm<sup>2</sup> nicht überschreiten und die Verbindung darf höchstens zwei Aluminiumplatten enthalten. Bei den Schraubendurchmessern 6 mm und 8 mm ist die Aluminiumblechdicke auf 6 mm begrenzt, bei den Durchmessern 10 mm und 12 mm auf eine Dicke von 8 mm.

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.1
Bestimmungen zum Verwendungszweck	

## A.2 Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten

### A.2.1 Allgemeines

Die in Tabelle A.2.1, Tabelle A.2.2 und Tabelle A.2.3 aufgeführten Kennwerte gelten ausschließlich für die dort aufgeführten Schraubendurchmesser.

Tabelle A.2.1 Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten von Würth Schrauben aus Kohlenstoffstahl mit  $d = 3,0 \text{ mm}$  bis  $6,0 \text{ mm}$

Gewindeaußendurchmesser [mm]		3,0	3,4	3,5	3,9	4,0	4,4	4,5	5,0	6,0
Charakteristischer Wert des Fließmoments $M_{y,k}$ [Nm]	ASSY plus VG	—	—	—	—	—	—	—	—	9,0
	ASSY 3.0/ plus MDF	—	1,7	—	1,9	—	3,0	—	—	—
	Übrige Schrauben	1,6	—	1,8	—	3,3	—	3,7	5,9	10,0
Charakteristischer Wert der Zugtragfähigkeit $f_{tens,k}$ [kN]	ASSY plus VG	—	—	—	—	—	—	—	—	11,5
	ASSY 3.0/ plus MDF	—	2,8	—	3,9	—	5,0	—	—	—
	Übrige Schrauben	2,8	—	3,0	—	5,0	-	5,3	7,9	12,5
Charakteristischer Wert des Bruchdrehmoments $f_{tor,k}$ [Nm]	ASSY plus VG	—	—	—	—	—	—	—	—	10,5
	ASSY 3.0/ plus MDF	—	1,5	—	1,9	—	3,0	—	—	—
	Übrige Schrauben	1,5	—	2,0	—	3,0	—	4,3	6,0	10,0

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

Tabelle A.2.2 Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten von Würth Schrauben aus Kohlenstoffstahl mit  $d = 6,3 \text{ mm}$  bis  $14,0 \text{ mm}$

Gewindeaußendurchmesser [mm]		6,3	7,0	8,0	10,0	12,0	14,0
Charakteristischer Wert des Fließmoments $M_{y,k}$ [Nm]	ASSY plus VG und ASSY VGN	—	—	23,0	40,0	62,0	86,0
	ASSY plus VG feuerverzinkt	—	—	—	—	—	86,0
	ASSY Isotop 8,0 / 10,0	—	—	11,0	—	—	—
	ASSY UHP	—	—	39,0	—	—	—
	WG Fix	6,5	—	—	—	—	—
	Übrige Schrauben	—	14,0	23,0	36,0	58,0	—
Charakteristischer Wert der Zugtragfähigkeit $f_{tens,k}$ [kN]	ASSY plus VG und ASSY VGN	—	—	22,0	33,0	47,0	62,0
	ASSY plus VG feuerverzinkt	—	—	—	—	—	47,0
	ASSY Isotop 8,0 / 10,0	—	—	11,0	—	—	—
	ASSY UHP	—	—	30,0	—	—	—
	WG Fix	8,0	—	—	—	—	—
	Übrige Schrauben	—	15,0	21,5	26,0	41,0	—
Charakteristischer Wert des Bruchdrehmoments $f_{tor,k}$ [Nm]	ASSY plus VG und ASSY VGN	—	—	25,0	47,0	76,0	115
	ASSY plus VG feuerverzinkt	—	—	—	—	—	100
	ASSY Isotop 8,0 / 10,0	—	—	20 <sup>a)</sup>	—	—	—
				12 <sup>b)</sup>			
	ASSY UHP	—	—	38,0	—	—	—
	WG Fix	8,0	—	—	—	—	—
Übrige Schrauben	—	15,0	23,0	45,0	65,0	—	
a) Kopfseite b) Gewindeteil mit Spitze							

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

Tabelle A.2.3 Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten von Würth Schrauben aus nichtrostendem Stahl

Gewindeaußendurchmesser [mm]		3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5 <sup>a)</sup>	5,5 <sup>b)</sup>	6,0	6,5	8,0	10,0
Charakteristischer Wert des Fließmoments $M_{y,k}$ [Nm]		0,9	1,4	1,9	2,3	2,8	4,4	5,2	5,5	6,8	11,0	20,0
Charakteristischer Wert der Zugtragfähigkeit $f_{tens,k}$ [kN]		1,8	2,4	3,1	3,6	5,2	7,0	6,5	8,2	8,3	14,0	19,0
Charakteristischer Wert des Bruchdrehmoments $f_{tor,k}$ [Nm]	Kopfseite ASSY P Schrauben	—	2,7	—	3,6	—	—	5,2	—	—	—	—
	Solardachschraube	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17,5	—
	Spitzenseite übrige Schrauben	0,85	1,35	2,0	2,6	4,0	5,2	5,2	7,3	7,5	17,0	30,0
a) Schrauben außer Würth ASSY 4 A2 P												
b) Würth ASSY 4 A2 P Schrauben												

Die Mindesteinbindetiefe der Schrauben in den tragenden Holzbauteilen  $l_{ef}$  muss

$$l_{ef} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{4 \cdot d}{\sin \alpha} \\ 20 \cdot d \end{array} \right. \quad (2.1)$$

betragen. Dabei ist

- $\alpha$  Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung,
- $d$  Gewindeaußendurchmesser der Schraube.

Bei der Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen muss die Einbindetiefe der Schrauben im Sparren mindestens 40 mm und bei Gurten aus LVL mindestens 30 mm betragen.

Beim Eindrehen der Schrauben in Brettsperrholz muss der Gewindeaußendurchmesser der Schrauben mindestens 6 mm betragen. Es dürfen nur Schrauben verwendet werden, deren Kerndurchmesser  $d_1$  größer als die maximale Breite der Fugen im Brettsperrholz ist.

Querschnittsschwächungen von Holzbauteilen durch Würth Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d$  von mindestens 10 mm sind beim Tragfähigkeitsnachweis der Holzbauteile sowohl in der Zug- als auch in der Druckzone zu berücksichtigen. Bei vorgebohrten Holzbauteilen ist der Bohrlochdurchmesser zu berücksichtigen, bei nicht vorgebohrten Holzbauteilen der Kerndurchmesser  $d_1$  der Schrauben.

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

## A.2.2 Beanspruchung rechtwinklig zur Schraubenachse<sup>15</sup>

### A.2.2.1 Allgemeines

Der Gewindeaußendurchmesser  $d$  soll als wirksamer Durchmesser der Schraube in Übereinstimmung mit EN 1995-1-1 verwendet werden.

Hinsichtlich der Lochleibungsfestigkeit von in Holzbaustoffen und Holzwerkstoffen eingedrehten Schrauben gelten die Bestimmungen der Norm EN 1995-1-1, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

Bei Stahl-Holz-Verbindungen, bei denen Schrauben mit Balkenschuhschraubenkopf und  $d = 5$  mm verwendet werden, dürfen bei Stahlblechdicken von  $t \geq 1,5$  mm die Bemessungsgleichungen für dicke Stahlbleche angesetzt werden.

Bei einer Verbindung mit einer Schraubengruppe, die durch eine Kraftkomponente rechtwinklig zur Schraubenachse beansprucht wird, ist die wirksame Anzahl der Schrauben nach EN 1995-1-1, Abschnitt 8.3.1.1 (8) zu berücksichtigen, falls das Holz im Anschlussbereich nicht nach Anhang A.6 verstärkt ist.

### A.2.2.2 Vollholz, Brettschichtholz, Balkenschichtholz und Massivholzplatten

Die Lochleibungsfestigkeit für Schrauben, die in nicht vorgebohrte Nadelholzbauteile eingedreht werden, beträgt bei einem Winkel zwischen der Schraubenachse und der Faserrichtung von  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ :

$$f_{h,k} = \frac{0,082 \cdot \rho_k \cdot d^{-0,3}}{2,5 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \quad [\text{N/mm}^2] \quad (2.2)$$

Die Lochleibungsfestigkeit von Schrauben, die in vorgebohrte Bauteile aus Nadel, Buchen-, Eschen- oder Eichenholz eingedreht werden, beträgt bei einem Winkel zwischen der Schraubenachse und der Faserrichtung von  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ :

$$f_{h,k} = \frac{0,082 \cdot \rho_k \cdot (1 - 0,01 \cdot d)}{2,5 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \quad [\text{N/mm}^2] \quad (2.3)$$

dabei sind

- $\rho_k$  Charakteristische Rohdichte des Holzbauteils, darf bei Buchen-, Eschen- und Eichenholz maximal mit  $\rho_k = 590 \text{ kg/m}^3$  in Rechnung gestellt werden,
- $d$  Gewindeaußendurchmesser der Schraube [mm],
- $\alpha$  Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung,  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ .

### A.2.2.3 Furnierschichtholz

Die Lochleibungsfestigkeit für Schrauben, die in nicht vorgebohrte Bauteile aus Furnierschichtholz aus Nadelholz eingedreht werden, beträgt bei einem Winkel zwischen der Schraubenachse und der Faserrichtung von  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ :

$$f_{h,k} = \frac{0,082 \cdot \rho_k \cdot d^{-0,3}}{(2,5 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha)(1,5 \cdot \cos^2 \beta + \sin^2 \beta)} \quad [\text{N/mm}^2] \quad (2.4)$$

<sup>15</sup> Die in diesem Anhang enthaltenen Informationen basieren nicht auf einer Bewertung gemäß den Bestimmungen des EAD, das als Grundlage für die Ausstellung dieser ETA dient, und basieren daher auch nicht auf einer Vereinbarung innerhalb der EOTA. Sie stehen in keinem Zusammenhang mit den Bestimmungen der Verordnung (EU) 2024/3110 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. November 2024 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 und können nicht bei der Erstellung einer Leistungserklärung gemäß dieser Verordnung verwendet werden.

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

Die Lochleibungsfestigkeit von Schrauben, die in vorgebohrte Bauteile aus Furnierschichtholz aus Nadelholz eingedreht werden, beträgt bei einem Winkel zwischen der Schraubenachse und der Faserrichtung von  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ :

$$f_{h,k} = \frac{0,082 \cdot \rho_k \cdot (1 - 0,01 \cdot d)}{(2,5 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha)(1,5 \cdot \cos^2 \beta + \sin^2 \beta)} \quad [\text{N/mm}^2] \quad (2.5)$$

dabei sind

- $\rho_k$  Charakteristische Rohdichte von Furnierschichtholz aus Nadelholz [ $\text{kg/m}^3$ ],  $\rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$
- $d$  Gewindeaußendurchmesser der Schraube [mm],
- $\alpha$  Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung,  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ ,
- $\beta$  Winkel zwischen Schraubenachse und Deckfläche (Furnierebene) des Bauteils aus Furnierschichtholz ( $0^\circ \leq \beta \leq 90^\circ$ ).

Die Lochleibungsfestigkeit für Schrauben, die in vorgebohrte oder nicht vorgebohrte Bauteile aus Furnierschichtholz aus Buche nach EN 14374 oder GLVL nach ETA-14/0354 eingedreht werden, beträgt bei einem Winkel zwischen der Schraubenachse und der Faserrichtung von  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ :

$$f_{h,k} = \frac{0,082 \cdot \rho_k \cdot d^{-0,15}}{(2,5 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha) \cdot k_\varepsilon \cdot k_\beta} \quad [\text{N/mm}^2] \quad (2.6)$$

dabei sind

- $\rho_k$  Charakteristische Rohdichte von Furnierschichtholz aus Buche oder GLVL [ $\text{kg/m}^3$ ],  $\rho_k \leq 730 \text{ kg/m}^3$
- $d$  Gewindeaußendurchmesser der Schraube [mm],
- $\alpha$  Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung,  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ ,
- $k_\varepsilon = (0,5 + 0,024 \cdot d) \cdot \sin^2 \varepsilon + \cos^2 \varepsilon$  (2.7)
- $\varepsilon$  Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung,  $0^\circ \leq \varepsilon \leq 90^\circ$ ,
- $k_\beta = 1,2 \cdot \cos^2 \beta + \sin^2 \beta$  (2.8)
- $\beta$  Winkel zwischen Schraubenachse und Deckfläche (Furnierebene) des Bauteils aus Furnierschichtholz aus Buche oder GLVL,  $0^\circ \leq \beta \leq 90^\circ$ .

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

#### A.2.2.4 Brettsperrholz

Die charakteristischen Werte der Lochleibungsfestigkeit nach den Gleichungen (2.2) und (2.3) dürfen auch für Schrauben innerhalb einer Brettlage von Brettsperrholz angenommen werden, wenn die Brettlage als einzelnes Bauteil betrachtet wird und für diese die Mindestabstände untereinander, zum Rand rechtwinklig und in Faserrichtung eingehalten werden. Für innere Brettlagen darf der Mindestrandabstand rechtwinklig zur Faser auf  $3 \cdot d$  verringert werden.

Alternativ kann die Lochleibungsfestigkeit, bei in den Schmalflächen parallel zu den Lagen des Brettsperrholzes eingedrehten Schrauben, unabhängig vom Winkel der Schraubenachse zur Faser der Brettlage  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$  nach Gleichung (2.9) angenommen werden zu:

$$f_{h,k} = 20 \cdot d^{-0,5} \quad [\text{N/mm}^2] \quad (2.9)$$

wenn nicht in der technischen Spezifikation des Brettsperrholzes anders festgelegt.

Dabei ist

d der Gewindeaußendurchmesser der Schrauben in mm.

Gleichung (2.9) gilt nur für Lagen aus Nadelholz. Es gelten die Festlegungen in den Europäischen Technischen Bewertungen des Brettsperrholzes.

Die Lochleibungsfestigkeit kann bei in den Seitenflächen von Brettsperrholz eingedrehten Schrauben wie für Vollholz angenommen werden. Dabei ist die charakteristische Rohdichte der Decklage anzusetzen. Wenn relevant, ist der Winkel zwischen Kraft und Faserrichtung der äußeren Lage zu berücksichtigen. Die Kraft muss rechtwinklig zur Schraubenachse und parallel zur Seitenfläche des Brettsperrholzes wirken.

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

## A.2.3 In Achsrichtung beanspruchte Schrauben

### A.2.3.1 Verschiebungsmodul

Der Verschiebungsmodul  $K_{ser}$  des Gewindeteils planmäßig in Achsrichtung beanspruchter Schrauben beträgt je Schnitthufler für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit unabhängig vom Winkel  $\alpha$  zur Faserrichtung:

$$K_{ser} = 1250 \cdot d^{0,2} \cdot l_{ef}^{0,4} \cdot \rho_m^{0,2} \quad [\text{N/mm}] \text{ für Schrauben in Nadelholz} \quad (2.10)$$

$$K_{ser} = 30 \cdot d \cdot l_{ef} \quad [\text{N/mm}] \text{ für Schrauben in Laubholz} \quad (2.11)$$

Hierbei ist:

- d Gewindeaußendurchmesser der Schraube [mm]
- $l_{ef}$  Einbindetiefe des Gewindeteils der Schraube im Holzbauteil [mm]
- $\rho_m$  Mittelwert der Rohdichte [ $\text{kg/m}^3$ ].

### A.2.3.2 Axiale Tragfähigkeit auf Herausziehen<sup>16</sup>

Der charakteristische Wert der Ausziehtragfähigkeit ist bei Schrauben, die in Vollholz (Nadelholz oder Buchen-, Eschen- oder Eichenholz mit  $\rho_k \leq 590 \text{ kg/m}^3$ ), Brettschichtholz (Nadelholz oder Buchen-, Eschen- oder Eichenholz mit  $\rho_k \leq 590 \text{ kg/m}^3$ ), Brettspertholz, Massivholzplatten oder Furnierschichtholz oder GLVL nach ETA-14/0354 mit  $\rho_k \leq 750 \text{ kg/m}^3$  mit einem Winkel zur Faserrichtung von  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$  eingedreht werden, wie folgt zu ermitteln:

$$F_{ax,\alpha,Rk} = \frac{n_{ef} \cdot k_{ax} \cdot f_{ax,k} \cdot d \cdot l_{ef}}{k_\beta} \cdot \left(\frac{\rho_k}{\rho_a}\right)^{0,8} \quad [\text{N}] \quad (2.12)$$

dabei sind:

- $F_{ax,\alpha,Rk}$  charakteristischer Wert der Ausziehtragfähigkeit einer Schraubengruppe bei einem Winkel  $\alpha$  zur Faserrichtung [N]
- $n_{ef}$  wirksame Anzahl der Schrauben nach Tabelle A.8.1.  
Bei Schrauben, die zur Verstärkung von Holzbauteilen bei Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung oder geneigt angeordnet als Verbindungsmittel bei nachgiebig verbundenen Trägern oder Stützen oder zur Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen verwendet werden, ist  $n_{ef} = n$ .
- n Anzahl der Schrauben, die in einer Verbindung.  
Bei gekreuzt angeordneten Schrauben ist n die Anzahl der Schraubenkreuze.
- $k_{ax}$  Faktor, der den Winkel  $\alpha$  zwischen Schraubenachse und Faserrichtung berücksichtigt  
 $k_{ax} = 1,0$  bei  $30^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$   
 $k_{ax} = 0,8$  für LVL Gurte von I-Trägern für  $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ :

$$k_{ax} = a + \frac{b \cdot \alpha}{30^\circ} \quad \text{bei } 0^\circ \leq \alpha < 30^\circ \text{ (nicht gültig für LVL Gurte von I-Trägern)} \quad (2.13)$$

<sup>16</sup> Nur die Angabe von  $f_{ax,k}$  in diesem Abschnitt ist vom EAD abgedeckt. Die weiteren in diesem Anhang enthaltenen Informationen basieren nicht auf einer Bewertung nach den Bestimmungen des EAD, das als Grundlage für die Ausstellung dieser ETA dient, und basieren daher auch nicht auf einer Vereinbarung innerhalb der EOTA. Sie stehen in keinem Zusammenhang mit den Bestimmungen der Verordnung (EU) Nr. 2024/3110 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. November 2024 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 und können nicht bei der Erstellung einer Leistungserklärung gemäß dieser Verordnung verwendet werden.

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

$$a = \begin{cases} 0,5 & \text{für Furnierschichtholz einschl. LVL bzw. GLVL nach ETA-14/0354} \\ 0,3 & \text{für Voll-, Brettschicht-, Balkenschicht- und Brettsperrholz sowie Massivholzplatten} \end{cases}$$

$$b = \begin{cases} 0,5 & \text{für Furnierschichtholz einschl. LVL bzw. GLVL nach ETA-14/0354} \\ 0,7 & \text{für Voll-, Brettschicht-, Balkenschicht- und Brettsperrholz sowie Massivholzplatten} \end{cases}$$

$$\text{Falls } l_{ef} \geq \min \begin{cases} \frac{4 \cdot d}{\sin \alpha} \\ 20 \cdot d \end{cases} \quad \text{und } \alpha \geq 15^\circ \text{ darf } k_{ax} \text{ alternativ angenommen werden zu:} \quad (2.14)$$

$$k_{ax} = \frac{1}{1,2 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \quad (2.15)$$

$$k_\beta = \begin{cases} 1,0 & \text{für Voll-, Brettschicht-, Balkenschichtholz und Massivholzplatten} \\ 1,5 \cdot \cos^2 \beta + \sin^2 \beta & \text{für Furnierschichtholz} \end{cases} \quad (2.16)$$

- $f_{ax,k}$  Charakteristischer Ausziehparameter für
- Bauteile aus Vollholz, Brettschichtholz, Brettsperrholz, Massivholzplatten und Furnierschichtholz aus Nadelholz mit  $\rho_k \leq 590 \text{ kg/m}^3$  und  $\rho_a = 350 \text{ kg/m}^3 \rightarrow$  siehe Tabelle A.2.4
  - Bauteile aus Furnierschichtholz aus Buche oder aus GLVL nach ETA-14/0354 mit einer charakteristischen Rohdichte von  $590 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 750 \text{ kg/m}^3$  und  $\rho_a = 730 \text{ kg/m}^3$ :  
 $f_{ax,k} = 35,0 \text{ N/mm}^2$  für Schrauben mit  $5,0 \text{ mm} \leq d \leq 12,0 \text{ mm}$
  - Bauteile aus OSB/3 oder OSB/4 Platten mit  $\rho_k \geq 550 \text{ kg/m}^3$  und aus Spanplatten mit  $\rho_k \geq 640 \text{ kg/m}^3$  und  $\rho_a = \rho_k$ :  
 $f_{ax,k} = 7,0 \text{ N/mm}^2$  für Schrauben mit  $4,0 \text{ mm} \leq d \leq 6,0 \text{ mm}$   
Dabei muss die Mindesteinbindetiefen der Schrauben in den OSB/3 oder OSB/4 Platten mindestens 12 mm und in den Spanplatten mindestens 13 mm jeweils ohne Berücksichtigung der Schraubenspitze betragen.
  - Bauteile aus Gipsfaserplatten (ETA-03/0050) und Gipskartonplatten mit  $\rho_k \geq 650 \text{ kg/m}^3$  und  $\rho_a = \rho_k$ :  
 $f_{ax,k} = 7,0 \text{ N/mm}^2$  für WG Fix Schrauben in Gipsfaserplatten  
 $f_{ax,k} = 2,0 \text{ N/mm}^2$  für WG Fix Schrauben in Gipskartonplatten  
Dabei muss die Mindesteinbindetiefen der WG Fix Schrauben in den Gipsfaserplatten mindestens 10 mm und in den Gipskartonplatten mindestens 12,5 mm jeweils ohne Berücksichtigung der Schraubenspitze betragen.

- d Gewindeaußendurchmesser der Schraube [mm]  
 $l_{ef}$  Einbindetiefe der Schraube im Holzbauteil [mm]  
 $\alpha$  Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung ( $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ )  
 $\beta$  Winkel zwischen Schraubenachse und der Deckfläche des Furnierschichtholzes ( $0^\circ \leq \beta \leq 90^\circ$ )  
 $\rho_k$  charakteristische Rohdichte [ $\text{kg/m}^3$ ]  
 $\rho_a$  zugehörige Rohdichte für  $f_{ax,k}$  [ $\text{kg/m}^3$ ].

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

Tabelle A.2.4 Charakteristische Ausziehparameter für Bauteile aus Vollholz, Brettschichtholz, Brettsperrholz, Massivholzplatten und Furnierschichtholz aus Nadelholz mit  $\rho_k \leq 590 \text{ kg/m}^3$  und  $\rho_a = 350 \text{ kg/m}^3$

d [mm]	$f_{ax,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Schraubentyp
$3,0 \leq d \leq 7,0$	13,0	ASSY 4
8,0	12,0	ASSY 4
10,0	11,5	ASSY 4
12,0	11,0	ASSY 4
6,0	11,5	ASSY 4 VG
8,0	12,0	ASSY 4 VG und ASSY 4 VGN
10,0	11,5	ASSY 4 VG und ASSY 4 VGN
12,0	11,0	ASSY 4 VG und ASSY 4 VGN
14,0	10,0	ASSY 4 VG
-	11,5	ASSY Isotop
-	11,0	ASSY plus MDF
-	10,0	WG Fix
-	12,0	ASSY UHP
$3,0 \leq d \leq 5,0$	12,0	Andere Schrauben
$5,5 \leq d \leq 7,0$	11,5	Andere Schrauben
$7,5 \leq d \leq 10,0$	11,0	Andere Schrauben
$> 10,0$	10,0	Andere Schrauben

Die charakteristischen Werte der Ausziehparameter gelten auch für Brettsperrholz-Lagen aus Nadelholz.

Für Schrauben, die in mehr als eine Lage einbinden, können die verschiedenen Lagen anteilmäßig berücksichtigt werden. In den Schmalflächen des Brettsperrholzes sollen die Schrauben so eingedreht werden, dass sie vollständig in einer Brettsperrholz-Lage einbinden.

Alternativ darf der charakteristische Wert der Ausziehtragfähigkeit bei Schrauben, die in Schmalflächen von Brettsperrholz unabhängig vom Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung ( $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ ) eingedreht werden, nach Gleichung (2.17) ermittelt werden:

$$F_{ax,Rk} = 20 \cdot d^{0,8} \cdot l_{ef}^{0,9} \quad [\text{N}] \quad (2.17)$$

Dabei ist

d Gewindeaußendurchmesser der Schrauben in mm.

$l_{ef}$  Einbindetiefe der Schraube im Holzbauteil [mm]

Bei Buchen- Eichen- und Eschenholz mit Ausnahme von Furnierschichtholz aus Buche oder aus GLVL nach ETA-14/0354 darf in Gleichung (8.40a) in EN 1995-1-1 und in Gleichung (2.12) dieser ETA maximal eine charakteristische Rohdichte von  $590 \text{ kg/m}^3$  in Rechnung gestellt werden.

Die axiale Tragfähigkeit auf Herausziehen ist durch die Kopfdurchziehtragfähigkeit und die Zug- oder Drucktragfähigkeit der Schraube begrenzt.

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

### A.2.3.3 Kopfdurchziehtragfähigkeit

Der charakteristische Wert des Kopfdurchziehparameters für Würth Schrauben für eine charakteristische Rohdichte  $\rho_a$  von  $350 \text{ kg/m}^3$  des Holzes und für Holzwerkstoffe wie

- Sperrholz nach EN 636 und EN 13986
- OSB-Platten (Oriented Strand Board) nach EN 300 und EN 13986
- Spanplatten nach EN 312 and EN 13986
- Faserplatten nach EN 622-2, EN 622-3 und EN 13986
- Zementgebundene Spanplatten nach EN 634-2 und EN 13986,
- Massivholzplatten nach EN 13353 und EN 13986.

mit einer Dicke von mehr als 20 mm ist in Tabelle A.2.5 angegeben.

Tabelle A.2.5 Charakteristische Werte des Kopfdurchziehparameters

Kopfdurchziehparameter $f_{\text{head,k}}$ in $\text{N/mm}^2$	Kopfform / Schraubentyp
$\min \begin{cases} 19,4 - 0,28 \cdot d_h \\ 14,0 \end{cases}$	für Würth Schrauben mit $90^\circ$ Senkkopf
$\min \begin{cases} 28,4 - 0,64 \cdot d_h \\ 15,0 \end{cases}$	für Würth Schrauben mit $180^\circ$ Rückwand-, Scheiben- oder Tellerkopf und einem Kopfdurchmesser $d_h \leq 30 \text{ mm}$
13.0	alle anderen Kopfformen mit einem Durchmesser $d_h \leq 19 \text{ mm}$
10.0	alle anderen Kopfformen mit einem Durchmesser $d_h > 19 \text{ mm}$
15.0	für Würth "Jamo" und "Jamo plus" Schrauben
23.0	für Würth "ASSY" Schrauben mit Unterkopfgewinde außer „ASSY“ PII $d = 8 \text{ mm}$
18.0	für Würth "ASSY" PII Schrauben $d = 8 \text{ mm}$ mit Unterkopfgewinde
$40 - 0,5 \cdot d_h$	für Würth Schrauben mit einem Kopf- oder Unterlegscheibendurchmesser $d_h \leq 25 \text{ mm}$ in Furnierschichtholz aus Buche oder GLVL nach ETA-14/0354 mit einer charakteristischen Rohdichte von $590 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 750 \text{ kg/m}^3$ und mit einer Dicke von mindestens 40 mm
16.0	für Würth Schrauben $d = 8 \text{ mm}$ mit Scheiben Typ E oder F und $d_{\text{head}} = 25 \text{ mm}$ in Furnierschichtholz mit $\rho_k \leq 590 \text{ kg/m}^3$ für $\rho_a = 500 \text{ kg/m}^3$
32.0	für Würth Schrauben $d = 8 \text{ mm}$ mit Scheiben Typ E oder F und $d_{\text{head}} = 25 \text{ mm}$ in Furnierschichtholz aus Buche oder GLVL nach ETA-14/0354 mit $\rho_k \geq 680 \text{ kg/m}^3$ für $\rho_a = 730 \text{ kg/m}^3$ und einer Mindestdicke von 40 mm

Die charakteristische Rohdichte von Buchen-, Eschen- und Eichenholz und von Furnierschichtholz aus Nadelholz darf in Gleichung (8.40b) der Norm EN 1995-1-1 maximal mit  $590 \text{ kg/m}^3$ , die charakteristische Rohdichte von Holzwerkstoffen maximal mit  $380 \text{ kg/m}^3$  und die charakteristische Rohdichte von Furnierschichtholz aus Buche und GLVL (ETA-14/0354) maximal mit  $730 \text{ kg/m}^3$  in Rechnung gestellt werden.

Der Kopfdurchmesser soll gleich oder größer sein als  $1,8 \cdot d_s$ , wobei  $d_s$  der Durchmesser des glatten Schafts oder der Kerndurchmesser ist. Andernfalls beträgt der charakteristische Wert der Kopfdurchziehtragfähigkeit in Gleichung (8.40b) der Norm EN 1995-1-1 für alle Holzbaustoffe:  $F_{\text{ax},\alpha,\text{RK}} = 0$ .

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

Für Holzwerkstoffe mit einer Dicke von  $12 \text{ mm} \leq t \leq 20 \text{ mm}$  beträgt der charakteristische Wert des Kopfdurchziehparameters für die Schrauben:

$$f_{\text{head,k}} = 8 \text{ N/mm}^2$$

Für Holzwerkstoffe mit einer Dicke unter 12 mm ist der charakteristische Wert der Kopfdurchziehtragfähigkeit für die Schrauben mit einem charakteristischen Wert des Kopfdurchziehparameters von  $8 \text{ N/mm}^2$  anzusetzen. Die Kopfdurchziehtragfähigkeit ist auf 400 N zu begrenzen. Es sind eine Mindestdicke der Holzwerkstoffe von  $1,2 \cdot d$  mit  $d$  als Gewindeaußendurchmesser und die in Tabelle A.2.6 aufgeführten Mindestdicken einzuhalten.

Tabelle A.2.6 Mindestdicke der Holzwerkstoffe

Holzwerkstoff	Mindestdicke in mm
Sperrholz	6
Faserplatten (harte Platten und mittelharte Platten)	6
Oriented Strand Boards, OSB	8
Spanplatten	8
Zementgebundene Spanplatten	8
Massivholzplatten	12

Außendurchmesser von Unterlegscheiben  $d_h > 35 \text{ mm}$  dürfen nicht berücksichtigt werden.

Bei Würth "ASSY plus VG" Schrauben, bei "ASSY" Schrauben mit Vollgewinde und bei "ASSY" Schrauben mit einem Gewindeteil unter dem Kopf kann die Ausziehtragfähigkeit des Gewindeteils im Holzbauteil mit dem Schraubenkopf anstatt der Kopfdurchziehtragfähigkeit angesetzt werden.

Das gilt auch für ASSY Schrauben mit Teilgewinde. Die Mindesteinbindelänge des Gewindeteils der Schrauben von  $4 \cdot d$  ist auch im Holzbauteil mit dem Schraubenkopf zu beachten.

In Stahl-Holz-Verbindungen ist die Kopfdurchziehtragfähigkeit der Schrauben nicht maßgebend.

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

#### A.2.3.4 Druckbeanspruchbarkeit von Würth "ASSY plus VG" und von "ASSY" Schrauben mit Vollgewinde

Der Bemessungswert der Beanspruchbarkeit von Würth "ASSY plus VG" und "ASSY" Schrauben mit Vollgewinde bei einer Druckbeanspruchung ist das Minimum aus dem Widerstand gegen das Durchdrücken der Schrauben durch das Holzbauteil aus Nadelholz und dem Widerstand der Schrauben gegen Knicken. Die folgenden Bestimmungen gelten für Schrauben in Holzbaustoffen aus Nadel- oder Laubholz, Vollholz (ST/FST), Furnierschichtholz (LVL, GLVL), Balkenschichtholz (GST), Brettschichtholz (GL) und Brettspertholz (CLT) unter einem Winkel von  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ .

$$F_{ax,Rd} = \min \begin{cases} f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef} \\ \kappa_c \cdot N_{pl,d} \end{cases} \quad (2.18)$$

mit:

$f_{ax,d}$  Bemessungswert der Ausziehtragfähigkeit des Schraubengewindes [N/mm<sup>2</sup>]

$d$  Gewinde-Außendurchmesser der Schraube [mm]

$l_{ef}$  Einbindetiefe des Gewindeteils der Schrauben im Holzbauteil [mm]

$$\kappa_c = 1,0 \quad \text{für } \bar{\lambda}_k \leq 0,2 \quad (2.19)$$

$$\kappa_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \bar{\lambda}_k^2}} \quad \text{für } \bar{\lambda}_k > 0,2 \quad (2.20)$$

mit

$$k = 0,5 \cdot [1 + 0,49 \cdot (\bar{\lambda}_k - 0,2) + \bar{\lambda}_k^2] \quad (2.21)$$

Mit dem bezogenen Schlankheitsgrad

$$\bar{\lambda}_k = \sqrt{\frac{N_{pl,k}}{N_{ki,k}}} \quad (2.22)$$

Hierbei ist:

$$N_{pl,k} = \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot f_{y,k} \quad (2.23)$$

$f_{y,k}$  charakteristischer Wert der Streckgrenze,  
 $f_{y,k} = 900 \text{ N/mm}^2$  für "ASSY plus VG" und "ASSY" Schrauben mit Vollgewinde  
 $f_{y,k} = 800 \text{ N/mm}^2$  für feuerverzinkte "ASSY plus VG" Schrauben

$d_1$  inner thread diameter of the screw [mm]

$$N_{pl,d} = \frac{N_{pl,k}}{\gamma_{M1}} \quad (2.24)$$

$\gamma_{M1}$  Teilsicherheitsbeiwert nach EN 1993-1-1

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

Charakteristische ideal-elastische Knicklast in [N]:

$$N_{ki,k} = \sqrt{c_h \cdot E_s \cdot I_s} \quad (2.25)$$

$c_h$  Elastische Bettung der Schrauben in [N/mm<sup>2</sup>]:

$$c_h = (0,19 + 0,012 \cdot d) \cdot \rho_k \cdot \left( \frac{90^\circ + \alpha}{180^\circ} \right) \quad (2.26)$$

$\rho_k$  charakteristische Rohdichte des Holzbauteils [kg/m<sup>3</sup>]

Bei Laubholzprodukten ist eine charakteristische Rohdichte  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$  anzusetzen.

$\alpha$  Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung mit  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$

$E_s$  E-Modul in [N/mm<sup>2</sup>]

$$E_s = 210\,000 \text{ N/mm}^2$$

$I_s$  Trägheitsmoment 2. Grades in [mm<sup>4</sup>]

$$I_s = \frac{\pi \cdot d_1^4}{64} \quad (2.27)$$

Wird eine Einspannung des Schraubenkopfes angesetzt, darf die Querdruktragfähigkeit des Holzes nicht in Rechnung gestellt werden.

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

## A.2.4 Mindestabstände der Schrauben und Mindestbauteildicken

### A.2.4.1 Allgemeines

Die Mindestabstände untereinander, vom Rand und vom Hirnholzende für Schrauben sind wie folgt definiert:

Bezeichnungen nach EN 1995-1-1	Bezeichnung in dieser ETA	Bedeutung
$a_1$	$a_1$	Mindestabstand zweier Verbindungsmittel parallel zur Faserrichtung
$a_2$	$a_2$	Mindestabstand zweier Verbindungsmittel rechtwinklig zur Faserrichtung
$a_{3,c}$	$a_{3,c}$	Mindestabstand zwischen unbeanspruchtem Rand und Verbindungsmittel parallel zur Faserrichtung
$a_{3,t}$	$a_{3,t}$	Mindestabstand zwischen beanspruchtem Rand und Verbindungsmittel parallel zur Faserrichtung
$a_{4,c}$	$a_{4,c}$	Mindestabstand zwischen unbeanspruchten Rand und Verbindungsmittel rechtwinklig zur Faserrichtung
$a_{4,t}$	$a_{4,t}$	Mindestabstand zwischen beanspruchten Rand und Verbindungsmittel rechtwinklig zur Faserrichtung
$a_{1,CG}$	$a_{3,CG}$	Mindestabstand der Hirnholzenden zum Schwerpunkt des Schraubengewindes im Bauteil
$a_{2,CG}$	$a_{4,CG}$	Mindestrandabstand des Schwerpunkts des Schraubengewindes im Bauteil

### A.2.4.2 Rechtwinklig zur Schraubenachse und / oder in Achsrichtung beanspruchte Schrauben

#### A.2.4.2.1 Vorgebohrte Holzbauteile oder "ASSY plus", "ASSY plus VG" und "Jamo plus"<sup>17</sup> Schrauben in nicht vorgebohrten Holzbauteilen

Beim Eindrehen von Würth Schrauben in vorgebohrte Holzbauteile und bei "ASSY plus", "ASSY plus VG" und "Jamo plus" Schrauben in nicht vorgebohrte Holzbauteile aus Nadelholz dürfen die Werte der Mindestabstände nach EN 1995-1-1, Abschnitt 8.3.1.2 und Tabelle 8.2, wie bei Nägeln mit vorgebohrten Nagellöchern, angesetzt werden. Dabei ist der Gewindeaußendurchmesser  $d$  zu verwenden.

Bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d < 8$  mm muss die Dicke der anzuschließenden Holzbauteile mindestens 24 mm, bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d = 8$  mm mindestens 30 mm, bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d = 10$  mm mindestens 40 mm, bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d = 12$  mm mindestens 80 mm und bei Schrauben mit einem Gewindeaußen-durchmesser  $d = 14$  mm mindestens 100 mm betragen.

OSB/3 und OSB/4 Platten müssen mindestens 12 mm und Spanplatten mindestens 13 mm dick sein. Die Dicke der Platten darf nicht mehr als 30 mm betragen. Die Mindestdicken von Holzwerkstoffplatten, die auf der Seite des Schraubenkopfes angeordnet sind, sind Tabelle A.2.4 zu entnehmen.

Die Mindestdicke von Gipskartonplatten beträgt 12,5 mm und von fermacell Gipsfaserplatten 10 mm.

#### A.2.4.2.2 Nicht vorgebohrte Holzbauteile

Beim Eindrehen von Würth Schrauben außer von "ASSY plus", "ASSY plus VG" und "Jamo plus" Schrauben in nicht vorgebohrte Holzbauteile gelten die Mindestabstände nach EN 1995-1-1, Abschnitt 8.3.1.2 und Tabelle 8.2, wie bei Nägeln mit nicht vorgebohrten Nagellöchern. Dabei ist der Gewindeaußendurchmesser  $d$  zu verwenden.

Die Mindestabstände nach EN 1995-1-1, Abschnitt 8.3.1.2 und Tabelle 8.2 für nicht vorgebohrte Nagellöcher und einer charakteristischen Rohdichte von  $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$  gelten auch für "ASSY" und "Jamo" Schrauben aus

<sup>17</sup> Die in diesem Abschnitt angegebenen Mindestabstände gelten bei "Jamo plus" Schrauben nur, wenn sie maximal bis zum Ende des glatten Schafts eingedreht werden. Die Mindestabstände gelten nicht für das Unterkopfgewinde der "Jamo plus" Schrauben.

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

Kohlenstoffstahl mit einem Gewindeaußendurchmesser von  $5 \text{ mm} \leq d \leq 12 \text{ mm}$  in Bauteilen aus Furnierschichtholz LVL aus Buche nach EN 14374 oder GLVL nach ETA-14/0354 für Typ S bei Bauteildicken  $t \geq 7 \cdot d$  und für Typ Q unabhängig von der Bauteildicke.

Bei Holzbauteilen aus Douglasie sind die Mindestabstände in Faserrichtung um 50 % zu erhöhen.

Wenn bei den Schrauben der Abstand in Faserrichtung untereinander und zum Hirnholzende mindestens  $25 \cdot d$  beträgt, darf auch bei Bauteildicken  $t < 5 \cdot d$  der Abstand zum unbeanspruchten Rand rechtwinklig zur Faserrichtung auf  $3 \cdot d$  verringert werden.

Bei Würth Schrauben außer "ASSY plus", "ASSY plus VG" und "Jamo plus" Schrauben gelten die Mindestholzdicken nach EN 1995-1-1, Abschnitt 8.3.1.2, wie bei Nägeln mit nicht vorgebohrten Nagellöchern. Gleichung (8.18) gilt dabei 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. In allen anderen Fällen gilt EN 1995-1-1 Abschnitt 8.3.1.2 (7).

Wenn bei Würth Schrauben der Abstand in Faserrichtung untereinander und zum Hirnholzende mindestens  $25 \cdot d$  beträgt oder das Holz im Anschlussbereich mit Vollgewindeschrauben nach Anhang 8 verstärkt ist, darf die Dicke der anzuschließenden Holzbauteile bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d < 8 \text{ mm}$  und bei "ASSY" plus" und "ASSY plus VG" Schrauben in nicht vorgebohrten Nadelholzbauteilen auf 24 mm, bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d = 8 \text{ mm}$  auf 30 mm, bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d = 10 \text{ mm}$  auf 40 mm, bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d = 12 \text{ mm}$  auf 80 mm und bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d = 14 \text{ mm}$  auf 100 mm verringert werden.

Diese Mindestholzdicken gelten nicht für Holzwerkstoffplatten oder Furnierschichtholz mit Querlagen.

#### A.2.4.3 Mindestbauteilabmessungen und Mindestabstände rechtwinklig zur Schraubenachse beanspruchter Schrauben – Tabellen

##### A.2.4.3.1 Symbole

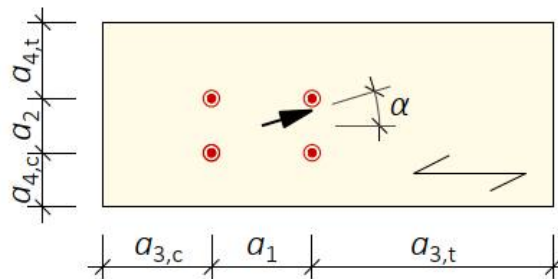


Abbildung A.2.1: Mindestabstände rechtwinklig zur Schraubenachse beanspruchter Schrauben

- $a_1$  Mindestabstand zweier Verbindungsmittel parallel zur Faserrichtung
- $a_2$  Mindestabstand zweier Verbindungsmittel rechtwinklig zur Faserrichtung
- $a_{3,c}$  Mindestabstand zwischen unbeanspruchtem Rand und Verbindungsmittel parallel zur Faserrichtung
- $a_{3,t}$  Mindestabstand zwischen beanspruchtem Rand und Verbindungsmittel parallel zur Faserrichtung
- $a_{4,c}$  Mindestabstand zwischen unbeanspruchtem Rand und Verbindungsmittel rechtwinklig zur Faserrichtung
- $a_{4,t}$  Mindestabstand zwischen beanspruchtem Rand und Verbindungsmittel rechtwinklig zur Faserrichtung
- $\alpha$  Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

**A.2.4.3.2 Tabellen**

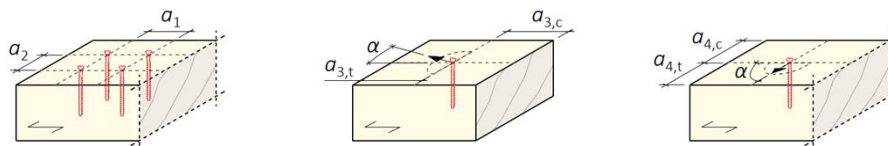


Abbildung A.2.2: Abstände und Winkel in Vollholz

Tabelle A.2.7 Mindestabstände und Mindestbauteildicken für rechtwinklig zur Schraubenachse beanspruchte Schrauben in **Vollholz**, **Balkenschichtholz** oder **Brettschichtholz** mit  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$

	<b>ASSY® plus: nicht vorgebohrt</b>					<b>ASSY®: nicht vorgebohrt</b>				
	<b>ASSY®: vorgebohrt</b>									
$a_1$	$k_a \cdot (4 +  \cos \alpha ) \cdot d^a)$					$k_a \cdot (5 + 7  \cos \alpha ) \cdot d^b)$				
$a_2$	$k_a \cdot (3 +  \sin \alpha ) \cdot d^a)$					$k_a \cdot 5 d^a)$				
$a_{3,t}$	$(7 + 5  \cos \alpha ) \cdot d$					$k_a \cdot (10 + 5  \cos \alpha ) \cdot d^c)$				
$a_{3,c}$	$7 \cdot d$					$k_a \cdot 10 d^c)$				
$a_{4,t}$	$(3 + 4  \sin \alpha ) \cdot d$					$(5 + 5  \sin \alpha ) \cdot d^d)$				
$a_{4,c}$	$3 \cdot d$					$5 \cdot d^d)$				
<b>Mindestbauteildicken <math>t_{\min}</math> für unterschiedliche Gewindeaußendurchmesser d</b>										
d	6	8	10	12	14	6	8	10	12	14
$t_{\min}$	24	30	40	80	100					
<b>Weniger spaltgefährdete Holzart. Nach EN 1995-1-1 Abschnitt 8.3.1.2 (7) gültig für Kiefer (<i>Pinus sylvestris</i>)<sup>e) f)</sup></b>										
$t_{\min}$ ( $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ )						42	65	88	110	133
$t_{\min}$ ( $\rho_k = 420 \text{ kg/m}^3$ )						50	78	105	132	160
<b>Besonders spaltgefährdete Holzarten. EN 1995-1-1 Abschnitt 8.3.1.2 (7) gültig für alle Nadelholzarten außer Kiefer<sup>e) f)</sup></b>										
$t_{\min}$ ( $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ )						84	130	175	221	266
$t_{\min}$ ( $\rho_k = 420 \text{ kg/m}^3$ )						101	155	210	265	320
Tabellenwerte in mm.										
a) $k_a = 1,0$ für Holz-Holz-Verbindungen, $k_a = 0,85$ für Holzwerkstoff-Holz-Verbindungen (siehe Abschnitt A.1.2), $k_a = 0,7$ für Stahlblech-Holz-Verbindungen										
b) $k_a = 1,0$ für Holz-Holz-Verbindungen (Douglasie: $k_a = 1,5$ ), $k_a = 0,85$ für Holzwerkstoff-Holz-Verbindungen (siehe Abschnitt A.1.2; Douglasie: $k_a = 1,275$ ), $k_a = 0,7$ für Stahlblech-Holz-Verbindungen (Douglasie: $k_a = 1,05$ )										
c) Allgemein $k_a = 1,0$ , für Douglasie gilt $k_a = 1,5$										
d) Werden für die Abstände $a_{4,t}$ und $a_{4,c}$ ein erhöhter Wert von $10 \cdot d$ angesetzt, dürfen die Mindestholzdicken $t_{\min}$ für Kiefer auch für besonders spaltgefährdete Holzarten verwendet werden.										
e) Für andere charakteristische Rohdichten siehe EN 1995-1-1.										
f) Die Mindestholzdicken für Kiefer dürfen ebenfalls verwendet werden, bei der Befestigung von: 1. Schalungen, Trag- und Konterlattung ( $n \geq 2$ je Anschluss) 2. Windrispen ( $n \geq 2$ je Anschluss) 3. Querriegel auf Rahmenhölzern ( $n \geq 2$ je Anschluss)										
Regelwerk: EN 1995-1-1 (Abstände, auf $\rho_k$ bezogene $t_{\min}$ )										

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

Tabelle A.2.8 Mindestabstände und Mindestbauteildicken für rechtwinklig zur Schraubenachse beanspruchte Schrauben in **Vollholz**, **Balkenschichtholz** oder **Brettschichtholz** mit  $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$

	ASSY® plus: nicht vorgebohrt ASSY®: vorgebohrt, $\rho_k > 500 \text{ kg/m}^3$ : immer vorgebohrt					ASSY®: nicht vorgebohrt $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$				
$a_1$	$k_a \cdot (4 +  \cos \alpha ) \cdot d^a)$					$k_a \cdot (7 + 8  \cos \alpha ) \cdot d^b)$				
$a_2$	$k_a \cdot (3 +  \sin \alpha ) \cdot d^a)$					$k_a \cdot 7 \cdot d^a)$				
$a_{3,t}$	$(7 + 5  \cos \alpha ) \cdot d$					$k_a \cdot (15 + 5  \cos \alpha ) \cdot d^c)$				
$a_{3,c}$	$7 \cdot d$					$k_a \cdot 15 \cdot d^c)$				
$a_{4,t}$	$(3 + 4  \sin \alpha ) \cdot d$					$(7 + 5  \sin \alpha ) \cdot d^d)$				
$a_{4,c}$	$3 \cdot d$					$7 \cdot d^d)$				
<b>Mindestbauteildicken für unterschiedliche Gewindeaußendurchmesser d</b>										
d	6	8	10	12	14	6	8	10	12	14
$t_{\min}$	24	30	40	80	100					
<b>Weniger spaltgefährdete Holzart. Nach EN 1995-1-1 Abschnitt 8.3.1.2 (7) gültig für Kiefer (<i>Pinus sylvestris</i>)<sup>e) f)</sup></b>										
$t_{\min}$ ( $\rho_k = 425 \text{ kg/m}^3$ )						51	79	106	134	162
$t_{\min}$ ( $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$ )						60	93	125	158	190
<b>Besonders spaltgefährdete Holzarten. Nach EN 1995-1-1 Abschnitt 8.3.1.2 (7) gültig für alle Holzarten außer Kiefer<sup>d) e)</sup></b>										
$t_{\min}$ ( $\rho_k = 425 \text{ kg/m}^3$ )						102	157	212	268	323
$t_{\min}$ ( $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$ )						120	185	250	315	380
Tabellenwerte in mm.										
a) $k_a = 1,0$ für Holz-Holz-Verbindungen, $k_a = 0,85$ für Holzwerkstoff-Holz-Verbindungen (siehe Abschnitt A.1.2), $k_a = 0,7$ für Stahlblech-Holz-Verbindungen										
b) $k_a = 1,0$ für Holz-Holz-Verbindungen (Douglasie: $k_a = 1,5$ ), $k_a = 0,85$ für Holzwerkstoff-Holz-Verbindungen (siehe Abschnitt A.1.2; Douglasie: $k_a = 1,275$ ), $k_a = 0,7$ für Stahlblech-Holz-Verbindungen (Douglasie: $k_a = 1,05$ )										
c) Allgemein $k_a = 1,0$ , für Douglasie gilt $k_a = 1,5$										
d) Wird für die Abstände $a_{4,t}$ und $a_{4,c}$ ein erhöhter Abstand von $14 \cdot d$ angesetzt, dürfen die Mindestholzdicken $t_{\min}$ für Kiefer auch für besonders spaltgefährdete Holzarten verwendet werden.										
e) Für andere charakteristische Rohdichten siehe EN 1995-1-1.										
f) Die Mindestholzdicken für Kiefer dürfen ebenfalls verwendet werden, bei der Befestigung von: <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Schalungen, Trag- und Konterlattung (<math>n \geq 2</math> je Anschluss)</li> <li>2. Windrispen (<math>n \geq 2</math> je Anschluss)</li> <li>3. Querriegel auf Rahmenhölzern (<math>n \geq 2</math> je Anschluss)</li> </ul>										
Regelwerk: EN 1995-1-1 (Abstände, auf $\rho_k$ bezogene $t_{\min}$ )										

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

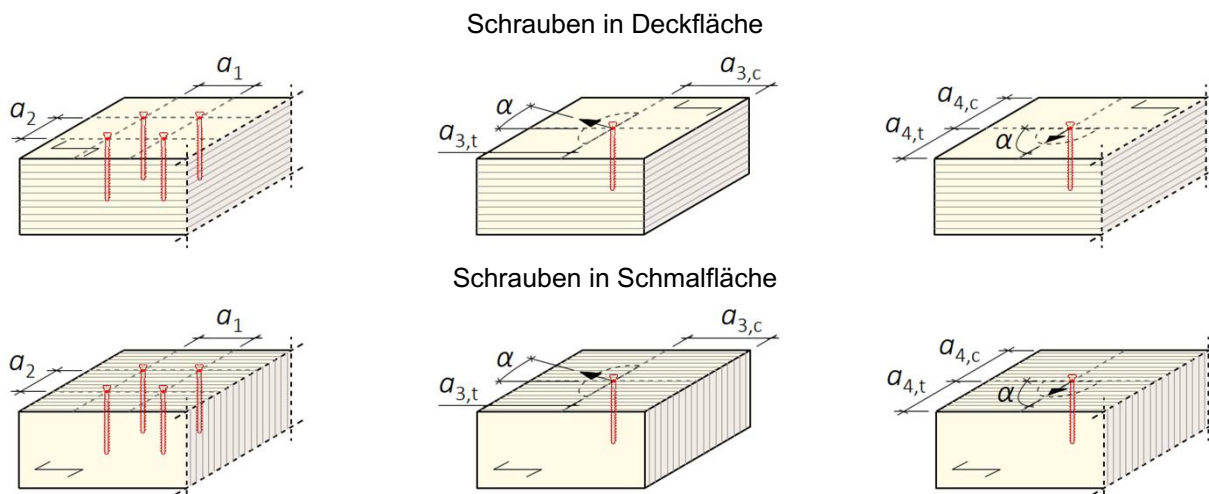


Abbildung A.2.3: Abstände und Winkel in Furnierschichtholz (LVL) aus Nadelholz

Tabelle A.2.9 Mindestabstände und Mindestbauteildicken für rechtwinklig zur Schraubenachse beanspruchte Schrauben in Bauteilen aus **Furnierschichtholz** (LVL) aus **Nadelholz**, nach EN 13986 und EN 14374

	<b>ASSY® plus: nicht vorgebohrt, ASSY®: vorgebohrt</b>					<b>ASSY®: nicht vorgebohrt</b>				
$a_1$	$k_a \cdot (4 +  \cos \alpha ) \cdot d^a$					$k_a \cdot (7 + 8  \cos \alpha ) \cdot d^a$				
$a_2$	$k_a \cdot (3 +  \sin \alpha ) \cdot d^a$					$k_a \cdot 7 \cdot d^a$				
$a_{3,t}$	$(7 + 5  \cos \alpha ) \cdot d$					$(15 + 5  \cos \alpha ) \cdot d$				
$a_{3,c}$	$7 \cdot d$					$15 d$				
$a_{4,t}$	$(3 + 4  \sin \alpha ) \cdot d$					$(7 + 5  \sin \alpha ) \cdot d$				
$a_{4,c}$	$3 \cdot d$					$7 \cdot d$				
<b>Mindestbauteildicken <math>t_{\min}</math> für unterschiedliche Gewindeaußendurchmesser <math>d</math></b>										
$d$	6 <sup>b)</sup>	8	10	12	14	6 <sup>b)</sup>	8	10	12	14
$t_{\min}$	24	30	40	80	100	24	30	40	80	100
Tabellenwerte in mm.										
a) $k_a = 1,0$ für Holz-Holz-Verbindungen, $k_a = 0,85$ für Holzwerkstoff-Holz-Verbindungen (siehe Abschnitt A.1.2), $k_a = 0,7$ für Stahlblech-Holz-Verbindungen										
b) Mindestgewindeaußendurchmesser für Schrauben in den Schmalfächen von Furnierschichtholz mit Querlagen (LVL-C)										
Bauteile mit charakteristischen Rohdichten $\rho_k > 500 \text{ kg/m}^3$ müssen vor Eindrehen der Schrauben vorgebohrt werden. Regelwerk: EN 1995-1-1 (Abstände)										

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

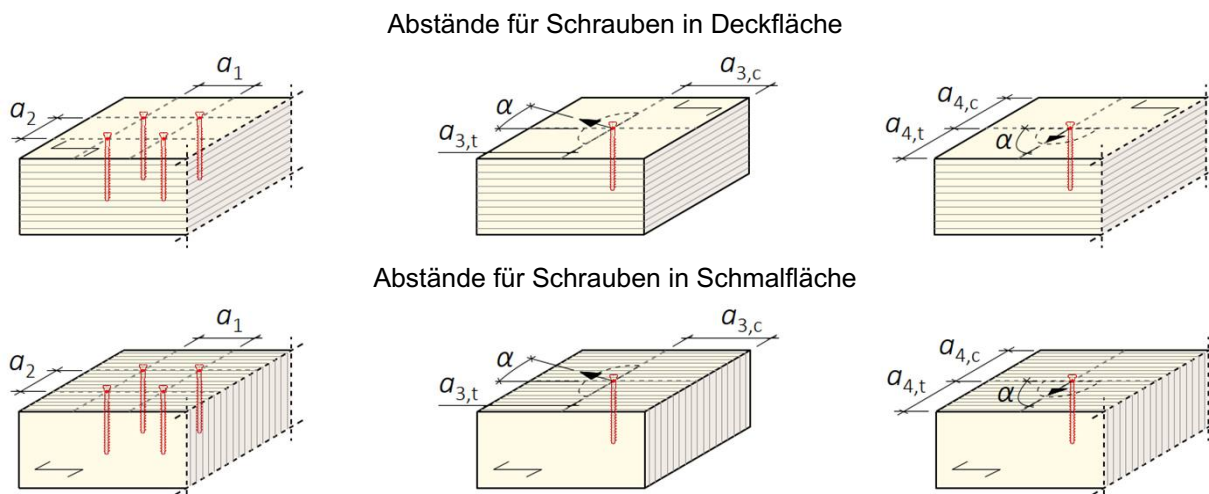


Abbildung A.2.4: Abstände und Winkel in Furnierschichtholz aus Buche

Tabelle A.2.10 Mindestabstände und Mindestbauteildicken für rechtwinklig zur Schraubenachse beanspruchte Schrauben in Bauteilen aus **Brettschichtholz** aus **Furnierschichtholz** aus **Buche** nach **ETA-14/0354**

	<b>ASSY® plus: vorgebohrt</b> <b>ASSY®: vorgebohrt</b>					<b>ASSY® plus: nicht vorgebohrt</b> <b>ASSY®: nicht vorgebohrt</b>				
$a_1$	$k_a \cdot (4 +  \cos \alpha ) \cdot d^a$					$k_a \cdot (7 + 8  \cos \alpha ) \cdot d^a$				
$a_2$	$k_a \cdot (3 +  \sin \alpha ) \cdot d^a$					$k_a \cdot 7 \cdot d^a$				
$a_{3,t}$	$(7 + 5  \cos \alpha ) \cdot d$					$(15 + 5  \cos \alpha ) \cdot d$				
$a_{3,c}$	$7 \cdot d$					$15 \cdot d$				
$a_{4,t}$	$(3 + 4  \sin \alpha ) \cdot d$					$(7 + 5  \sin \alpha ) \cdot d$				
$a_{4,c}$	$3 \cdot d$					$7 \cdot d$				
<b>Mindestbauteildicken für unterschiedliche Gewindeaußendurchmesser d</b>										
d	6	8	10	12	14	6	8	10	12	
$t_{\min}$	24	30	40	80	100	42 <sup>b)</sup>	56 <sup>b)</sup>	70 <sup>b)</sup>	84 <sup>b)</sup>	
Tabellenwerte in mm.										
a) $k_a = 1,0$ für Holz-Holz-Verbindungen, $k_a = 0,85$ für Holzwerkstoff-Holz-Verbindungen (siehe Abschnitt A.1.2), $k_a = 0,7$ für Stahlblech-Holz-Verbindungen										
b) Mindestdicken $t \geq 7 d$ gültig für $5 \leq d \leq 12$ , Typ S; für Typ Q ist keine Mindestdicke erforderlich. Bauteile mit charakteristischen Rohdichten $\rho_k > 500 \text{ kg/m}^3$ müssen vor Eindrehen der Schrauben vorgebohrt werden.										
Regelwerk: EN 1995-1-1										

Die Einschraubtiefe ohne Vorbohren in LVL aus Buche gem. ETA-14/0354 ist begrenzt. Siehe dazu Tabelle A.1.2.

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

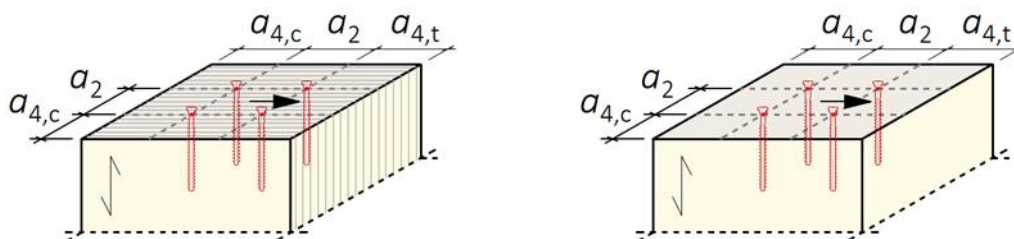


Abbildung A.2.5: Definition der Rand- und Achsabstände von Schrauben mit faserparalleler Anordnung im Hirnholz (Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung entspricht  $0^\circ$ ). Links: Furnierschichtholz, rechts Vollholz

Tabelle A.2.11 Mindestabstände für rechtwinklig zur Schraubenachse beanspruchte Schrauben in Hirnholzflächen mit Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung von  $0^\circ$ , Bauteile aus **Vollholz**, **Balkenschichtholz**, **Furnierschichtholz** oder **Brettschichtholz** aus **Nadelholz**

	ASSY® plus: nicht vorgebohrt, ASSY®: vorgebohrt		ASSY®: nicht vorgebohrt		
	$\rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$		$\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$	$420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$	
$a_2$	4 · d		5 · d	7 · d	
$a_{4,t}$	7 · d		10 · d	12 · d	
$a_{4,c}$	3 · d		5 · d	7 · d	
<b>Mindesteinbindetiefen <math>t_h</math> für unterschiedliche Gewindeaußendurchmesser d</b>					
d	6	8	10	12	14
$t_h$	60	80	100	120	140
Tabellenwerte in mm.					
Regelwerk: vergleiche EN 1995-1-1 (Tabelle 8.2)					

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

#### A.2.4.4 In Achsrichtung beanspruchte Schrauben

Bei planmäßig ausschließlich in Achsrichtung beanspruchten "ASSY plus", "ASSY plus VG" und "Jamo plus"<sup>13</sup> Schrauben dürfen alternativ zu den Abschnitten A.2.4.2 und A.2.4.3 folgende Mindestabstände verwendet werden:

Achsabstand der Schrauben untereinander in einer Ebene parallel zur Faserrichtung:	$a_1 = 5 \cdot d$
Achsabstand der Schrauben untereinander rechtwinklig zu einer Ebene parallel zur Faserrichtung:	$a_2 = 2,5 \cdot d$
Abstand des Schwerpunktes des im Holz eingedrehten Gewindeteils von der Hirnholzfläche:	$a_{3,CG} = 5 \cdot d$
Abstand des Schwerpunktes des im Holz eingedrehten Gewindeteils von der Seitenfläche:	$a_{4,CG} = 3 \cdot d$
Produkt der Abstände $a_1$ and $a_2$ :	$a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d^2$

Beim Eindrehen der "ASSY plus", "ASSY plus VG" und "Jamo plus" Schrauben in nicht vorgebohrte Holzbauteile ist eine Mindestdicke der Holzbauteile von  $10 \cdot d$  und eine Mindestbreite der Bauteile von  $8 \cdot d$  oder 60 mm einzuhalten, wobei der größere Wert maßgebend ist.

Bei planmäßig ausschließlich in Achsrichtung beanspruchten "ASSY plus" und "ASSY plus VG" Schrauben, die in Furnierschichtholz aus Nadelholz eingedreht werden, müssen folgende Mindestabstände eingehalten werden:

Achsabstand der Schrauben untereinander in einer Ebene parallel zur Faserrichtung:	$a_1 = 5 \cdot d$
Achsabstand der Schrauben untereinander rechtwinklig zu einer Ebene parallel zur Faserrichtung:	$a_2 = 2,5 \cdot d$
Abstand des Schwerpunktes des im Holz eingedrehten Gewindeteils von der Hirnholzfläche:	$a_{3,CG} = 5 \cdot d$
Abstand des Schwerpunktes des im Holz eingedrehten Gewindeteils von der Seitenfläche:	$a_{4,CG} = 3 \cdot d$
Produkt der Abstände $a_1$ and $a_2$ :	$a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d^2$

Beim Eindrehen der "ASSY plus", "ASSY plus VG" und "Jamo plus" Schrauben in nicht vorgebohrte Bauteile aus Furnierschichtholz aus Nadelholz ist eine Mindestdicke der Holzbauteile von  $6 \cdot d$  und eine Mindestbreite der Bauteile von  $8 \cdot d$  oder 60 mm einzuhalten, wobei der größere Wert maßgebend ist.

Bei gekreuzt angeordneten Schrauben, die in Vollholz, Brettschichtholz, Balkenschichtholz oder Furnierschichtholz eingedreht werden, ist ein Mindestabstand der Schrauben von  $1,5 \cdot d$  einzuhalten. Durch geeignete Maßnahmen ist sicherzustellen, dass sich die gekreuzt angeordneten Schrauben beim Eindrehen in die Holzbauteile nicht berühren.

Unabhängig vom Winkel zwischen Schraubenachse und Decklage dürfen die Mindestabstände zum unbeanspruchten Rand rechtwinklig zur Faser von Furnierschichtholz-Gurten von I-Trägern bei  $d \leq 8$  mm und einer Bauteildicke von  $t \geq 30$  mm auf  $2 \cdot d$  verringert werden, wenn der Achsabstand der Schrauben untereinander parallel zur Faser und der Abstand zum Hirnholze mindestens  $10 \cdot d$  betragen. Die Schrauben sind zentrisch in den Gurten der I-Träger anzuordnen.

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

**A.2.4.5 In Achsrichtung beanspruchte Schrauben - Symbole**

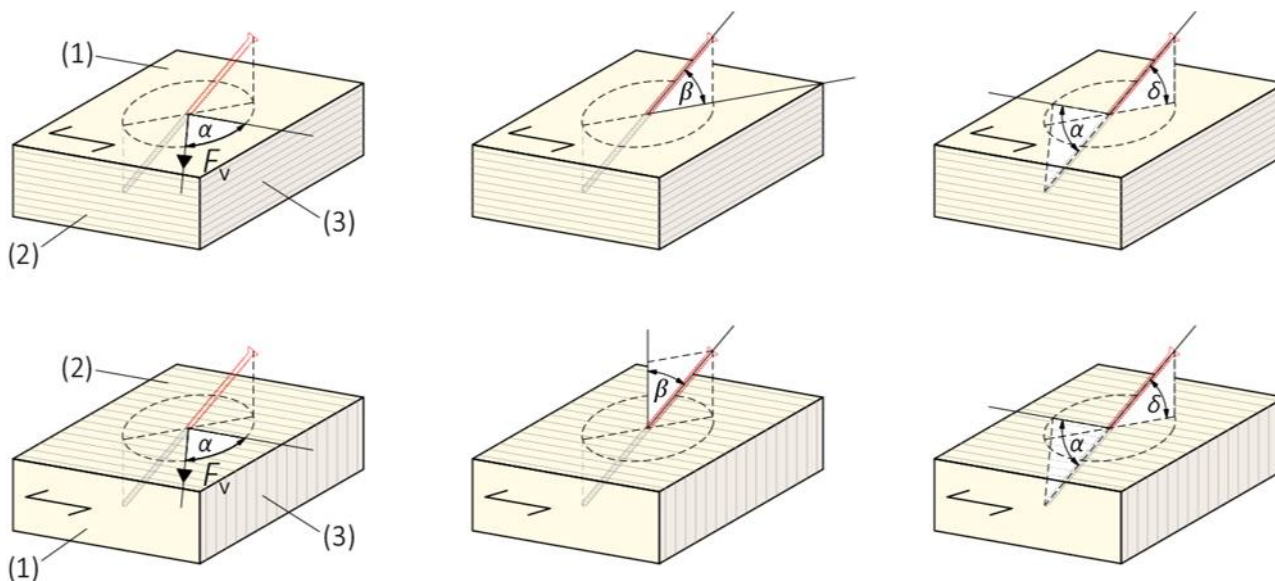


Abbildung A.2.6: Winkel an Schrauben und Bauteil

- (1) Deckfläche
- (2) Schmalfäche
- (3) Hirnholzfläche
- $F_v$  Lateral einwirkende Kraft
- $\alpha$  Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung / Schraubenachse und Faserrichtung
- $\beta$  Winkel zwischen Schraubenachse und Deckfläche
- $\delta$  Winkel zwischen Schraubenachse und Scherfuge

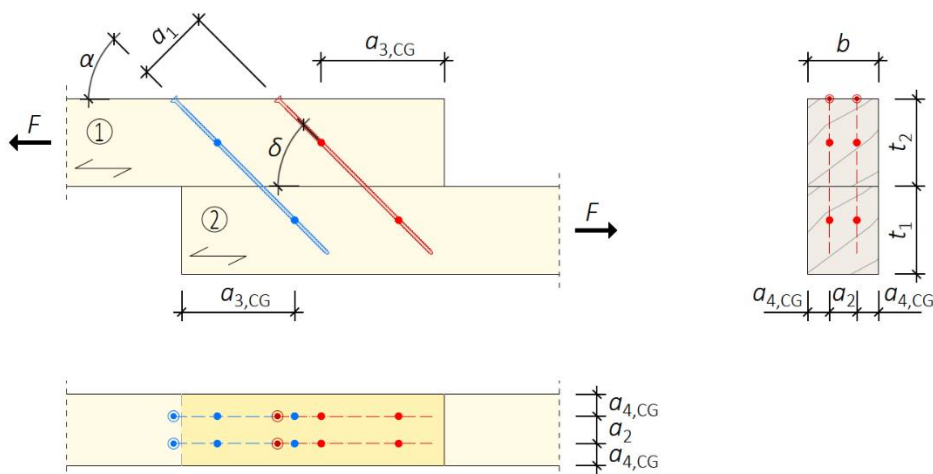


Abbildung A.2.7: Mindestabstände und Winkelangaben für zur Faserrichtung geneigte Schrauben,  $\delta = \alpha$

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

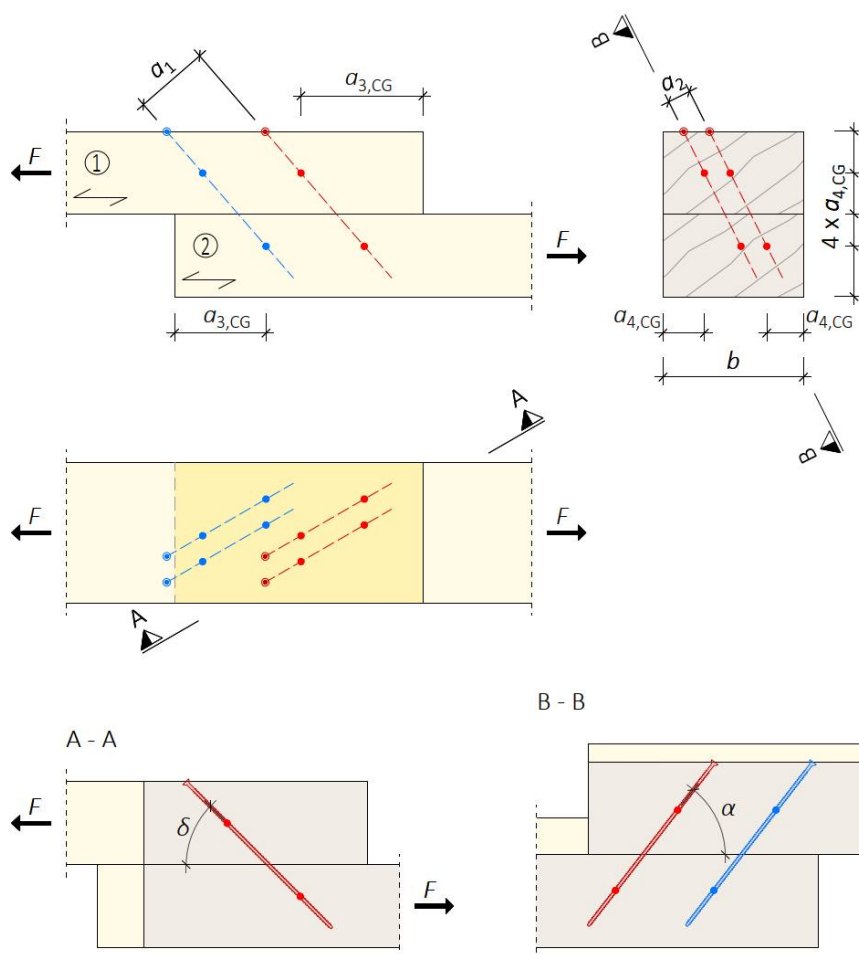


Abbildung A.2.8: Mindestabstände und Winkelangaben für in zwei Richtungen geneigte Schrauben,  $\delta \neq \alpha$

- $a_x$  Mindestabstand zwischen zwei Schrauben eines Schraubenkreuzes
- $b$  Bauteilbreite
- $t_1$  Dicke von Bauteil 1
- $t_2$  Dicke von Bauteil 2
- $F$  Einwirkende Kraft
- 1 Bauteil 1 (in einer Verbindung)
- 2 Bauteil 2 (in einer Verbindung)

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

A.2.4.6 In Achsrichtung beanspruchte Schrauben – Tabellen

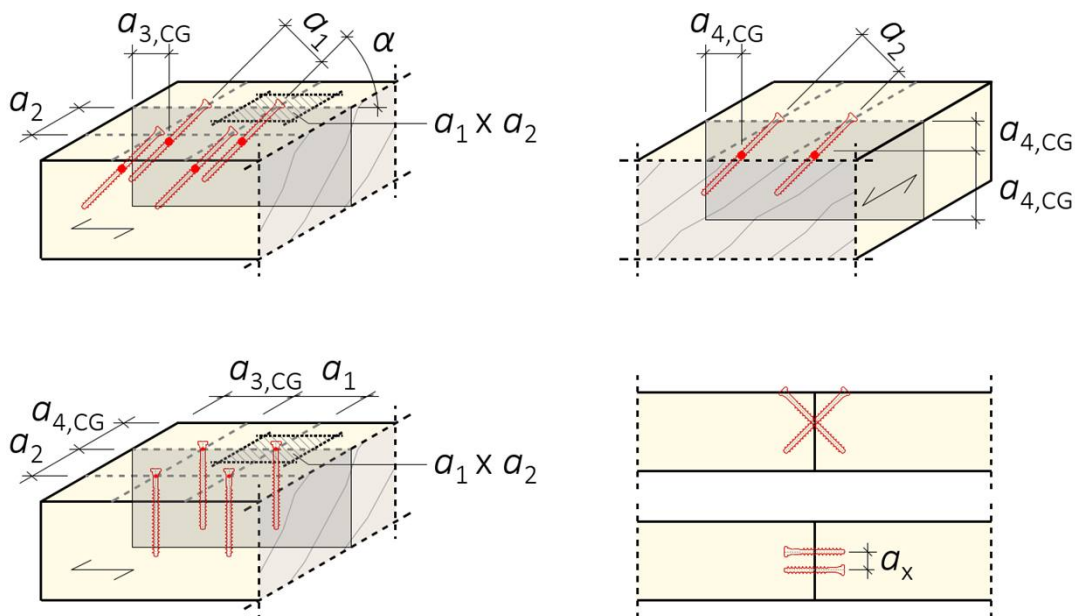


Abbildung A.2.9: Abstände und Winkel in Vollholz

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

Tabelle A.2.12 Mindestabstände und Mindestbauteilabmessungen für axial beanspruchte Schrauben in **Vollholz**, **Balkenschichtholz** oder **Brettschichtholz** mit  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$

	ASSY® plus: nicht vorgebohrt					ASSY® plus: nicht vorgebohrt ASSY®: vorgebohrt					ASSY®: nicht vorgebohrt				
$a_1$	$5 \cdot d$					$(4 +  \cos \alpha ) \cdot d$					$k_a (5 + 7  \cos \alpha ) \cdot d^a)$				
$a_2$	$2,5 \cdot d$					$(3 +  \sin \alpha ) \cdot d$					$5 d$				
$a_{3,CG}$	$5 \cdot d$					$7 \cdot d$					$k_a \cdot 10 \cdot d^a)$				
$a_{4,CG}$	$3 \cdot d$					$3 \cdot d$					$\frac{5 \cdot d}{10 \cdot d^b)}$				
$a_1 \times a_2$	$25 \cdot d^2$					keine Vorgaben					keine Vorgaben				
$a_x$	$1,5 \cdot d$					$1,5 \cdot d$					$1,5 \cdot d$				
<b>Mindestbauteilabmessungen für unterschiedliche Gewindeaußendurchmesser d</b>															
d	6	8	10	12	14	6	8	10	12	14	6	8	10	12	14
$t_{\min}$	60	80	100	120	140	24	30	40	80	100					
$b_{\min}$	60	64	80	96	112										
<b>Weniger spaltgefährdete Holzart. Nach EN 1995-1-1 Abschnitt 8.3.1.2 (7) gültig für Kiefer (<i>Pinus sylvestris</i>)<sup>c)</sup></b>															
$t_{\min} (\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3)$						42	65	88	110	133					
$t_{\min} (\rho_k = 420 \text{ kg/m}^3)$						50	78	105	132	160					
<b>Besonders spaltgefährdete Holzarten. Nach EN 1995-1-1 Abschnitt 8.3.1.2 (7) gültig für alle Holzarten<sup>c)</sup> außer Kiefer</b>															
$t_{\min} (\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3)$						84	130	175	221	266					
$t_{\min} (\rho_k = 420 \text{ kg/m}^3)$						101	155	210	265	320					
Tabellenwerte in mm.															
Angaben gelten auch in Verbindungen zwischen Vollholz, Balkenschichtholz oder Brettschichtholz mit Holzwerkstoffen nach Abschnitt A.1.2 oder mit Stahlblechen															
a) Allgemein $k_a = 1,0$ , für Douglasie gilt $k_a = 1,5$															
b) Mindestwert für Bauteile aus besonders spaltgefährdeten Holzarten, bei denen die Regeln der Mindestholzdicken für weniger spaltgefährdetes Holz (Kiefer) angewendet werden können.															
c) Für andere charakteristische Rohdichten siehe EN 1995-1-1															
Regelwerk: EN 1995-1-1 (Abstände in Spalte 2 und 3, auf $\rho_k$ bezogene $t_{\min}$ )															

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

Tabelle A.2.13 Mindestabstände und Mindestbauteilabmessungen für axial beanspruchte Schrauben in **Vollholz**, **Balkenschichtholz** oder **Brettschichtholz** mit  $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$

	ASSY® plus: nicht vorgebohrt $\rho_k > 500 \text{ kg/m}^3$ : immer vorgebohrt					ASSY® plus: nicht vorgebohrt ASSY®: vorgebohrt $\rho_k > 500 \text{ kg/m}^3$ : immer vorgebohrt					ASSY®: nicht vorgebohrt $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$				
$a_1$	$5 \cdot d$					$(4 +  \cos \alpha ) \cdot d$					$k_a \cdot (7 + 8  \cos \alpha ) \cdot d^a)$				
$a_2$	$2,5 \cdot d$					$(3 +  \sin \alpha ) \cdot d$					$7 \cdot d$				
$a_{3,CG}$	$5 \cdot d$					$7 \cdot d$					$k_a \cdot 15 \cdot d^a)$				
$a_{4,CG}$	$3 \cdot d$					$3 \cdot d$					$\frac{7 \cdot d}{14 \cdot d^b)}$				
$a_1 \times a_2$	$25 \cdot d^2$					keine Vorgaben					keine Vorgaben				
$a_x$	$1,5 \cdot d$					$1,5 \cdot d$					$1,5 \cdot d$				
<b>Mindestbauteilabmessungen für unterschiedliche Gewindeaußendurchmesser d</b>															
d	6	8	10	12	14	6	8	10	12	14	6	8	10	12	14
$t_{\min}$	60	80	100	120	140	24	30	40	80	100					
$b_{\min}$	60	64	80	96	112										
<b>Weniger spaltgefährdete Holzart. Nach EN 1995-1-1 Abschnitt 8.3.1.2 (7) gültig für Kiefer (<i>Pinus sylvestris</i>)<sup>c)</sup></b>															
$t_{\min} (\rho_k = 425 \text{ kg/m}^3)$						51	79	106	134	162					
$t_{\min} (\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3)$						60	93	125	158	190					
<b>Besonders spaltgefährdete Holzarten. Nach EN 1995-1-1 Abschnitt 8.3.1.2(7) gültig für alle Holzarten<sup>c)</sup> außer Kiefer</b>															
$t_{\min} (\rho_k = 425 \text{ kg/m}^3)$						102	157	212	268	323					
$t_{\min} (\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3)$						120	185	250	315	380					
Tabellenwerte in mm.															
Angaben gelten auch in Verbindungen zwischen Vollholz, Balkenschichtholz oder Brettschichtholz mit Holzwerkstoffen nach Abschnitt A.1.2 oder mit Stahlblechen.															
a) Allgemein $k_a = 1,0$ , für Douglasie gilt $k_a = 1,5$															
b) Mindestwert für Bauteile aus besonders spaltgefährdeten Holzarten, bei denen die Regeln der Mindestholzdicken für weniger spaltgefährdetes Holz (Kiefer) angewendet werden können.															
c) Für andere charakteristische Rohdichten siehe EN 1995-1-1															
Regelwerk: EN 1995-1-1 (Abstände in Spalte 2 und 3, auf $\rho_k$ bezogene $t_{\min}$ )															

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

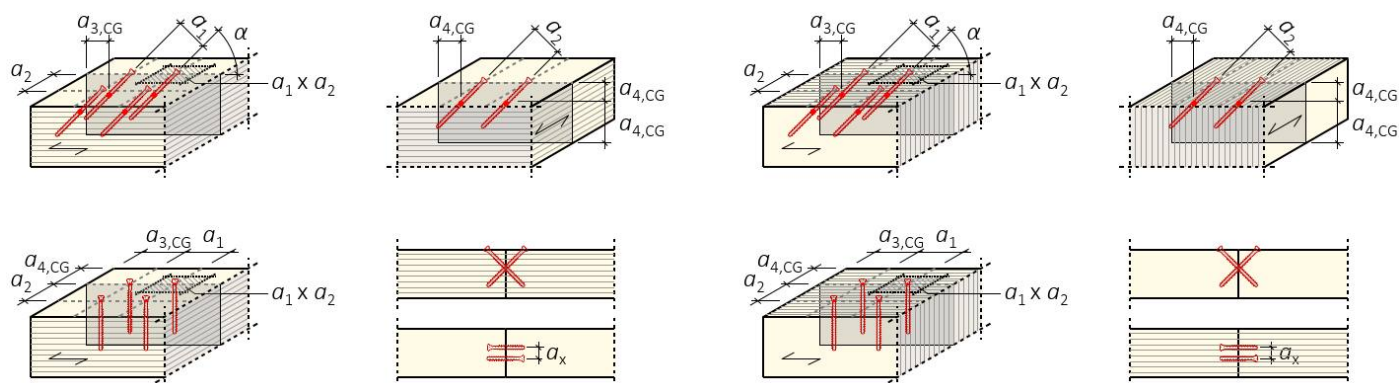


Abbildung A.2.10: Abstände und Winkel in Furnierschichtholz (LVL) aus Nadelholz bei Montage in der Deckfläche (links,  $\beta = 90^\circ$ ) und in der Schmalfläche (rechts,  $\beta = 0^\circ$ )

Tabelle A.2.14 Mindestabstände und Mindestbauteilabmessungen für axial beanspruchte Schrauben in **Furnierschichtholz (LVL) aus Nadelholz** nach DIN EN 13986 und DIN EN 14374

	ASSY® plus: nicht vorgebohrt	ASSY® plus: nicht vorgebohrt ASSY®: vorgebohrt	ASSY®: nicht vorgebohrt
$a_1$	$5 \cdot d$	$(4 +  \cos \alpha ) \cdot d$	$(5 + 7  \cos \alpha ) \cdot d$
$a_2$	$2,5 \cdot d$	$(3 +  \sin \alpha ) \cdot d$	$5 \cdot d$
$a_{3,CG}$	$5 \cdot d$	$7 \cdot d$	$10 \cdot d$
$a_{4,CG}$	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$	$5 \cdot d$
$a_1 \times a_2$	$25 \cdot d^2$	keine Vorgaben	keine Vorgaben
$a_x$	$1,5 \cdot d$	$1,5 \cdot d$	$1,5 \cdot d$

**Mindestbauteilabmessungen für unterschiedliche Gewindeaußendurchmesser d**

d	6	8	10	12	14	6	8	10	12	14	6	8	10	12	14
$t_{min}$	36	48	60	72	84	24	30	40	80	100	72	96	120	144	168
$b_{min}$	60	64	80	96	112										

Tabellenwerte in mm.

Angaben gelten auch in Verbindungen zwischen Furnierschichtholz mit Holzwerkstoffen nach Abschnitt A.1.2 oder mit Stahlblechen.

Bauteile mit charakteristischen Rohdichten  $\rho_k > 500 \text{ kg/m}^3$  müssen vor Eindrehen der Schrauben vorgebohrt werden.

Regelwerk: EN 1995-1-1 (Abstände in Spalte 2 und 3)

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

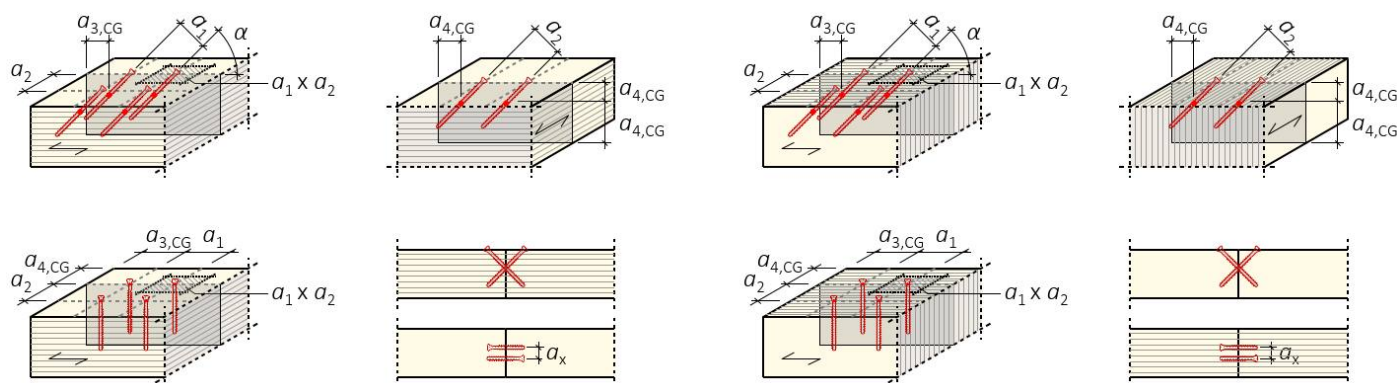


Abbildung A.2.11: Abstände und Winkel in Furnierschichtholz (LVL) aus Buche bei Montage in der Deckfläche (links,  $\beta = 90^\circ$ ) und in der Schmalfläche (rechts,  $\beta = 0^\circ$ )

Tabelle A.2.15 Mindestabstände und Mindestbauteilabmessungen für axial beanspruchte Schrauben in **Brettschichtholz** aus **Furnierschichtholz** aus **Buche** gem. ETA-14/0354

	ASSY® plus: vorgebohrt	ASSY® plus: vorgebohrt ASSY®: vorgebohrt	ASSY® plus: nicht vorgebohrt ASSY®: nicht vorgebohrt
$a_1$	$5 \cdot d$	$(4 +  \cos \alpha ) \cdot d$	$(7 + 8  \cos \alpha ) \cdot d$
$a_2$	$2,5 \cdot d$	$(3 +  \sin \alpha ) \cdot d$	$7 \cdot d$
$a_{3,CG}$	$5 \cdot d$	$7 \cdot d$	$15 \cdot d$
$a_{4,CG}$	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$	$7 \cdot d$
$a_1 \times a_2$	$25 \cdot d^2$	keine Vorgaben	keine Vorgaben
$a_x$	$1,5 \cdot d$	$1,5 \cdot d$	$1,5 \cdot d$

**Mindestbauteilabmessungen für unterschiedliche Gewindeaußendurchmesser d**

d	6	8	10	12	14	6	8	10	12	6	8	10	12
$t_{min}$	60	80	100	120	140	42 <sup>a)</sup>	56 <sup>a)</sup>	70 <sup>a)</sup>	84 <sup>a)</sup>	42 <sup>a)</sup>	56 <sup>a)</sup>	70 <sup>a)</sup>	84 <sup>a)</sup>
$b_{min}$	60	64	80	96	112								

Tabellenwerte in mm.

Angaben gelten auch in Verbindungen zwischen GLVL aus Buche mit Holzwerkstoffen nach Abschnitt A.1.2 oder mit Stahlblechen.

<sup>a)</sup> Mindestdicken  $t \geq 7 \cdot d$  gültig für  $5 \leq d \leq 12$ , Typ S; für Typ Q ist keine Mindestdicke erforderlich.

Regelwerk: EN 1995-1-1 (Abstände in Spalte 2 und 3)

Die Einschraubtiefe ohne Vorbohren in GLVL aus Buche gem. ETA-14/0354 ist begrenzt.

Siehe dazu Tabelle A.1.2.

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

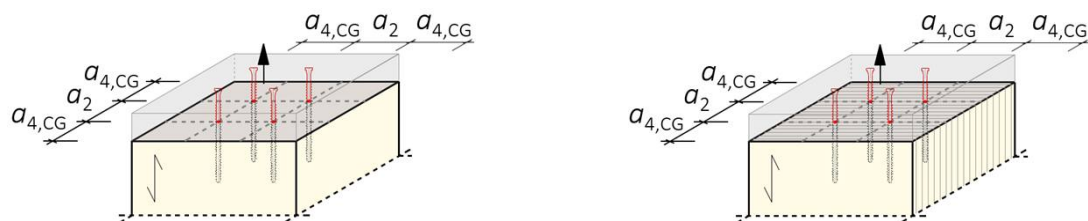


Abbildung A.2.12: Definition der Rand- und Achsabstände von Schrauben mit faserparalleler Anordnung im Hirnholz (Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung entspricht  $0^\circ$ ) von Vollholzprodukten (links) und Furnierschichtholz (rechts)

Tabelle A.2.16 Mindestabstände für axial beanspruchte Schrauben mit faserparalleler Anordnung im Hirnholz (Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung entspricht  $0^\circ$ ) von Bauteilen aus **Vollholz**, **Balkenschichtholz**, **Brettschichtholz** oder **Furnierschichtholz** (LVL)

	ASSY® plus: nicht vorgebohrt <sup>a)</sup> ASSY®: vorgebohrt		ASSY®: nicht vorgebohrt		
			$\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$	$420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$	
$a_2$	$3 \cdot d$		$5 \cdot d$	$7 \cdot d$	
$a_{4,CG}$	$3 \cdot d$		$5 \cdot d$	$7 \cdot d$	
<b>Mindesteinbindetiefen <math>t_h</math> für unterschiedliche Gewindeaußendurchmesser <math>d</math></b>					
$d$	6	8	10	12	14
$t_h$	120	160	200	240	280
Tabellenwerte in mm.					
Angaben gelten auch in Verbindungen zwischen Vollholz, Balkenschichtholz oder Brettschichtholz mit Holzwerkstoffen nach Abschnitt A.1.2 oder mit Stahlblechen.					
<sup>a)</sup> Bauteile mit einer charakteristischen Rohdichte $\rho_k > 500 \text{ kg/m}^3$ müssen generell vorgebohrt werden.					
Regelwerk: vergleiche EN 1995-1-1 (Tabelle 8.2)					

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

#### A.2.4.7 Brettsperrholz

Die Anforderungen an die Mindestabstände der Schrauben in den Seiten- und Schmalflächen von Brettsperrholz können Tabelle A.2.16 (Beanspruchung rechtwinklig zur Schraubenachse) und Tabelle A.2.17 (axiale Beanspruchung) entnommen werden. Die Definitionen der Mindestabstände enthalten Abbildung A.2.13 und Abbildung A.2.14. Die Mindestabstände in den Stirnflächen sind unabhängig vom Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung. Voraussetzung für den Ansatz der Mindestabstände ist die Einhaltung der folgenden Anforderungen:

- Minimale Dicke des Brettsperrholzes:  $10 \cdot d$
- Minimale Einbindetiefe der Schrauben in der Schmalfläche des Brettsperrholzes:  $10 \cdot d$

Bei Beanspruchungen rechtwinklig zu den Seitenflächen (siehe Abbildung A.2.13) sollten die Bauteile aus Brettsperrholz mit Schrauben verstärkt werden.

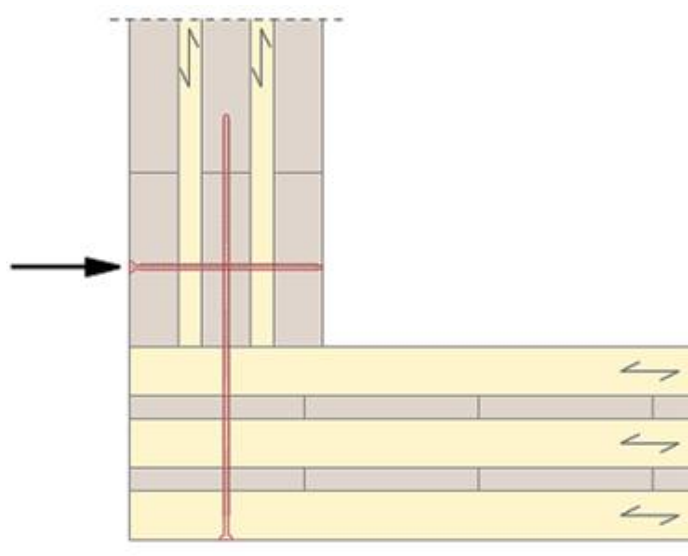


Abbildung A.2.13:  
Verstärkung von Brettsperrholz-Bauteilen mit Schrauben bei  
Querzugbeanspruchung rechtwinklig zu den Seitenflächen

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

### A.2.4.8 Mindestbauteilabmessungen und Mindestabstände in Brettsperrholz – Tabellen

Sofern den Europäischen Technischen Bewertungen der Brettsperrholzhersteller keine anderslautenden Angaben zu entnehmen sind, gelten die Mindestwerte für Achs- und Randabstände für Schrauben in Brettsperrholz nach den Tabellen Tabelle A.2.16 und Tabelle A.2.17.

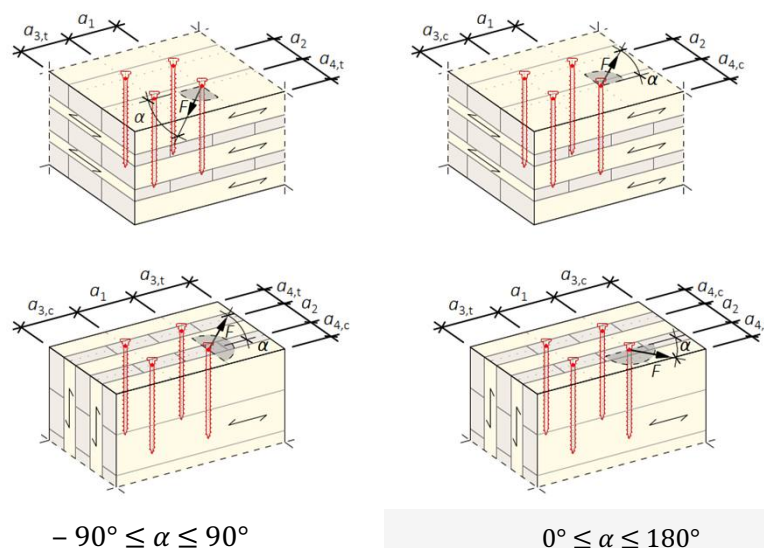


Abbildung A.2.14: Abstände und Symbole rechtwinklig zur Schraubenachse beanspruchter Schrauben in der Seitenfläche (oben) und der Schmalfläche (unten) von Brettsperrholz

Tabelle A.2.17 Mindestabstände bei der Verschraubung in die Seitenflächen oder Schmalflächen lateral beanspruchter Schrauben in **Brettsperrholz** aus **Nadelholz**

	Vorgebohrt oder nicht vorgebohrt									
	Seitenfläche					Schmalfläche				
$a_1$	$4 \cdot d$					$10 \cdot d$				
$a_2$	$2,5 \cdot d$					$4 \cdot d$				
$a_{3,t}$	$6 \cdot d$					$12 \cdot d$				
$a_{3,c}$	$6 \cdot d$					$7 \cdot d$				
$a_{4,t}$	$6 \cdot d$					$6 \cdot d$				
$a_{4,c}$	$2,5 \cdot d$					$3 \cdot d$				

Mindestbauteildicken und Mindesteinbindetiefen für unterschiedliche Gewindeaußendurchmesser d										
d	6	8	10	12	14	6	8	10	12	14
$t_{CLT}$	60	80	100	120	140	60	80	100	120	140
$t_h$	keine Vorgaben					60	80	100	120	140

Tabellenwerte in mm.  
Angaben gelten auch in Verbindungen zwischen Brettsperrholz und Stahlblech.  
Eine schmalflächenseitige Verschraubung in der Decklage ist nur dann zulässig, wenn die Decklage als einzelnes Bauteil ("Brett") betrachtet wird, und die zugehörigen Verbindungsmittelabstände eingehalten sind. Siehe auch Gl. 2.9. Bei zwei gleichgerichteten, äußeren Brettlagen zählt die innere Brettlage als eigene Lage.

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

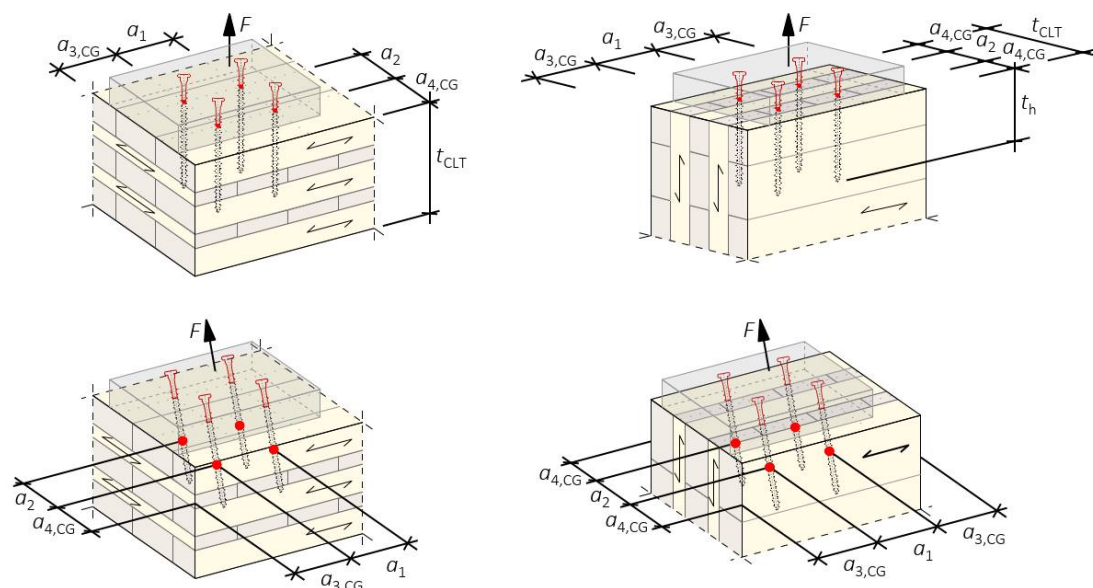


Abbildung A.2.15: Abstände und Symbole axial beanspruchter Schrauben in Brettsperrholz  
Seitenfläche (links) und Schmalfläche (rechts)

Tabelle A.2.18 Mindestabstände bei der Verschraubung in die Seitenflächen oder Schmalflächen axial beanspruchter Schrauben in **Brettsperrholz** aus **Nadelholz**

		Vorgebohrt oder nicht vorgebohrt									
		Seitenfläche					Schmalfläche				
$a_1$		$4 \cdot d$					$10 \cdot d$				
$a_2$		$2,5 \cdot d$					$4 \cdot d$				
$a_{3,CG}$		$6 \cdot d$					$7 \cdot d$				
$a_{4,CG}$		$2,5 \cdot d$					$3 \cdot d$				
Mindestbauteildicken $t_{CLT}$ und -einbindetiefen $t_h$ für unterschiedliche Gewindeaußendurchmesser $d$											
$d$	6	8	10	12	14	6	8	10	12	14	
$t_{CLT}$	60	80	100	120	140	60	80	100	120	140	
$t_h$	keine Vorgaben					60	80	100	120	140	

Tabellenwerte in mm.

Angaben gelten auch in Verbindungen zwischen Brettsperrholz und Stahlblechen.

Schrauben in der Schmalfläche, die nur in der äußersten Lage (Decklage) einbinden, sind nicht zulässig. Bei doppelten Randlagen (zwei gleichgerichtete Randlagen) zählt die innere Randlage als eigene Lage.

Bei Schrauben mit definierter Position in inneren Brettlagen der Schmalfläche gelten die Abstände wie für Vollholz nach Tabelle A.2.11. Der Abstand zur Klebefuge darf hierbei auf  $2 \cdot d$  reduziert werden (siehe Abbildung A.2.16).

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

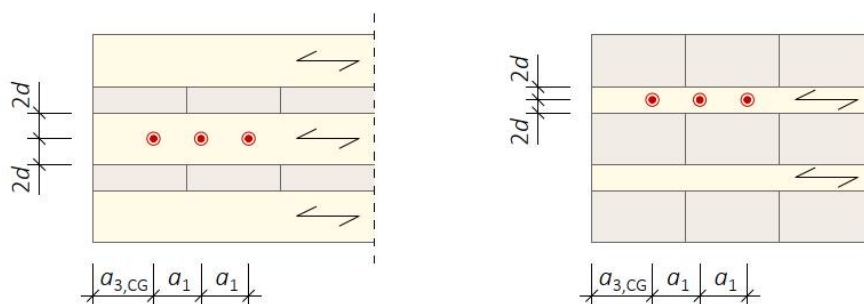


Abbildung A.2.16: Definierte Schraubenposition bei inneren Brettlagen der Schmalfläche

### A.2.5 Einschraubdrehmoment

Die Anforderungen an das Verhältnis von Bruchdrehmoment  $f_{\text{tor,k}}$  zum Einschraubdrehmoment  $R_{\text{tor,mean}}$  wird von allen Schrauben erfüllt.

### A.2.6 Beständigkeit gegen Korrosion

Schrauben und Unterlegscheiben aus Kohlenstoffstahl können unbeschichtet sein. Mögliche Oberflächenbeschichtungen: blank, vermessingt, vernickelt, brüniert, galvanisch verzinkt, blau passiviert, gelb chromatiert, schwarz chromatiert, Zink-Nickel, Zink-Nickel passiviert, Zink-Lamelle, Ruspert, ganz oder teilweise lackiert, feuerverzinkt, Aluminium-Beschichtung, phosphatiert, HCP-Beschichtung oder Delta-Beschichtung, KTL-Beschichtung, Gleitbeschichtung. Die Oberflächenbeschichtungen können miteinander kombiniert werden. Die Mindestdicke der Zinkbeschichtung der Schrauben beträgt  $5 \mu\text{m}$  und die der Zink-Nickel-Beschichtung  $4 \mu\text{m}$ . Die Schraubenoberfläche kann unterschiedliche Färbung aufweisen.

Würth "ASSY plus VG" Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser von  $d = 14 \text{ mm}$  können feuerverzinkt sein.

Die Zinkschichtdicke beträgt mindestens  $5 \mu\text{m}$  und die Dicke der Zink-Nickel-Beschichtung mindestens  $4 \mu\text{m}$ .

Schrauben und Unterlegscheiben aus nichtrostendem Stahl werden aus den Stählen mit den Werkstoffnummern 1.4006, 1.4009, 1.4021, 1.4301, 1.4401, 1.4529, 1.4571, 1.4567, 1.4578 und 1.4539 hergestellt.

Kontaktkorrosion ist zu vermeiden.

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

### A.3 Verstärkung von Holzbauteilen bei Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung (informativ)<sup>18</sup>

#### A.3.1 Allgemeines

Nur Würth ASSY plus VG und ASSY Schrauben mit Vollgewinde dürfen für die Verstärkung von Holzbauteilen bei Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung verwendet werden. Die folgenden Bestimmungen gelten für in Vollholz, Balkenschichtholz oder Brettschichtholz aus Nadelholz eingedrehte Schrauben.

Die Druckkraft muss auf die Schrauben, die als Verstärkung verwendet werden, gleichmäßig verteilt werden.

Die Schrauben werden in die Holzbauteile rechtwinklig zur Oberfläche in einem Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung von 45° bis 90° eingeschraubt. Die Schraubenköpfe müssen mit der Holzoberfläche bündig sein.

Die Verstärkung von Holzwerkstoffen und Holzbauteilen aus Laubholz mit Vollgewindeschrauben ist nicht Bestandteil der Europäischen Technischen Bewertung.

#### A.3.2 Bemessung

Bei der Bemessung von Verstärkungen von Holzbauteilen bei Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung sollen folgende Bedingungen unabhängig vom Winkel zwischen der Schraubenachse und der Faserrichtung erfüllt werden.

Die Beanspruchbarkeit eines verstärkten Holzbauteils beträgt:

$$R_{90,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{c,90} \cdot B \cdot \ell_{ef,1} \cdot f_{c,90,d} + n \cdot \min \{ R_{ax,d}; \kappa_c \cdot N_{pl,d} \} \\ B \cdot \ell_{ef,2} \cdot f_{c,90,d} \end{array} \right. \quad (3.1)$$

Dabei ist:

$k_{c,90}$  Beiwert nach EN 1995-1-1, Abschnitt 6.1.5

$B$  Auflagerbreite [mm]

$\ell_{ef,1}$  Wirksame Kontaktlänge nach EN 1995-1-1, Abschnitt 6.1.5 [mm]

$f_{c,90,d}$  Bemessungswert der Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung [N/mm<sup>2</sup>]

$n$  Anzahl der Verstärkungsschrauben,  $n = n_0 \cdot n_{90}$

$n_0$  Anzahl der Verstärkungsschrauben in einer Reihe zur Faserrichtung angeordnet

$n_{90}$  Anzahl der Verstärkungsschrauben in einer Reihe rechtwinklig zur Faserrichtung angeordnet

$$R_{ax,d} = f_{ax,d} \cdot d \cdot \ell_{ef} \quad [\text{N}] \quad (3.2)$$

$f_{ax,d}$  Bemessungswert der Ausziehtragfähigkeit des Gewindeteils der Schrauben [N/mm<sup>2</sup>]

$d$  Gewindeaußendurchmesser der Schrauben [mm]

$\kappa_c$  Ermittlung nach Anhang 2, Abschnitt "Druckbeanspruchbarkeit"

$N_{pl,d}$  Ermittlung nach Anhang 2, Abschnitt "Druckbeanspruchbarkeit" [N]

$\ell_{ef,2}$  Tatsächliche Kontaktlänge in der Ebene der Schraubenspitze (siehe Abbildung A.3.1) [mm]

$\ell_{ef,2} = \{ \ell_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1 + \min(\ell_{ef}; a_{1,c}) \}$  für Endauflager (siehe Abbildung A.3.1 links)

$\ell_{ef,2} = \{ 2 \cdot \ell_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1 \}$  für Zwischenaflager (siehe Abbildung A.3.1 rechts)

$\ell_{ef}$  Gewindelänge der Schraube im Holzbauteil [mm]

$a_1$  Achsabstand der Schrauben untereinander in einer Ebene parallel zur Faserrichtung, siehe A.2.4.4 [mm]

$a_{3,CG}$  Abstand des Schwerpunktes des im Holz eingedrehten Gewindeteils von der Hirnholzfläche, siehe A.2.4.4 [mm]

<sup>18</sup> Die in diesem Anhang enthaltenen Informationen basieren nicht auf einer Bewertung nach den Bestimmungen des EAD, das als Grundlage für die Ausstellung dieser ETA dient, und basieren daher auch nicht auf einer Vereinbarung innerhalb der EOTA. Sie stehen in keinem Zusammenhang mit den Bestimmungen der Verordnung (EU) Nr. 2024/3110 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. November 2024 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 und können nicht bei der Erstellung einer Leistungserklärung gemäß dieser Verordnung verwendet werden.

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.3
Verstärkung von Holzbauteilen bei Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung (informativ)	



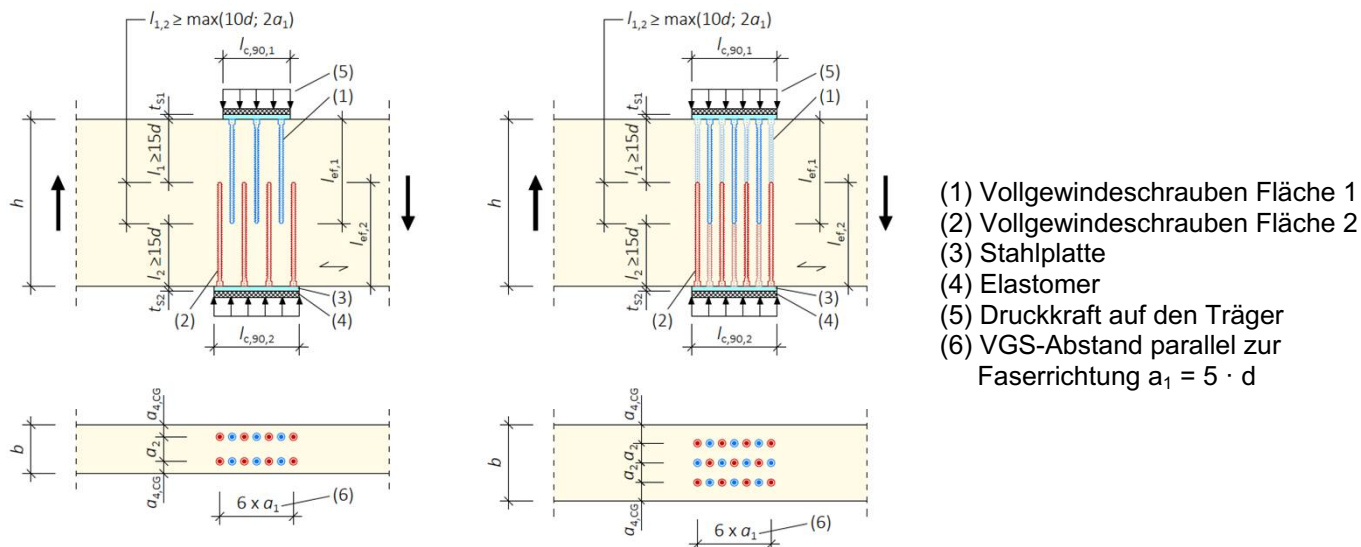


Abbildung A.3.3: Anordnung und Symbole Lastdurchleitung

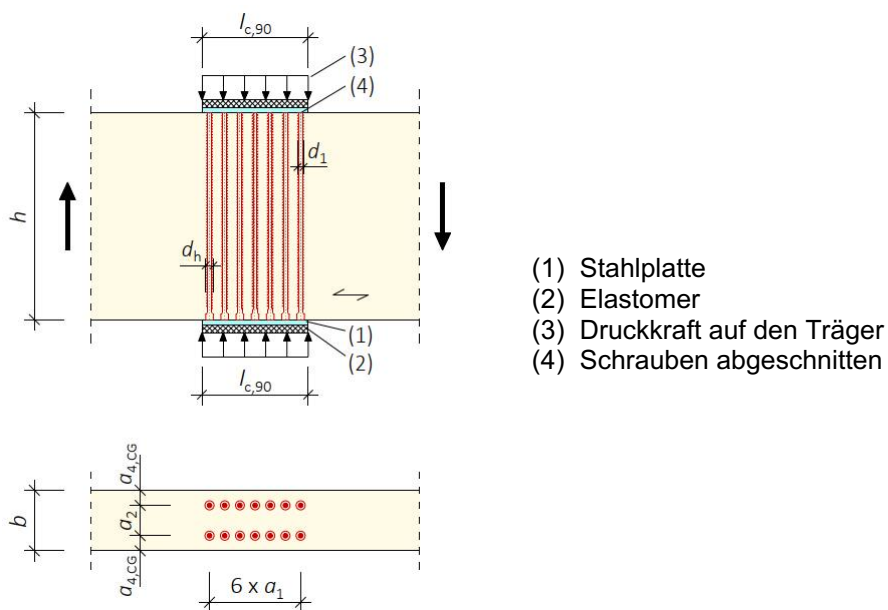


Abbildung A.3.4: Alternatives System zur Lastdurchleitung

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.3
Verstärkung von Holzbauteilen bei Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung (informativ)	

## A.4 Verstärkung von Holzbauteilen bei Zugbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung (informativ)<sup>19</sup>

### A.4.1 Allgemeines

Nur Würth ASSY plus VG und ASSY Schrauben mit Vollgewinde dürfen für die Verstärkung von Holzbauteilen bei Zugbeanspruchung rechtwinklig zur Faser verwendet werden.

Die Bestimmungen zur Verstärkung von Holzbauteilen bei Zugbeanspruchung rechtwinklig zur Faser gelten für Bauteile aus den folgenden Holzbaustoffen:

- Vollholz aus Nadelholz oder aus den Laubholzarten Buche, Esche oder Eiche,
- Brettschichtholz aus Nadelholz oder aus den Laubholzarten Buche, Esche oder Eiche,
- Balkenschichtholz aus Nadelholz oder aus den Laubholzarten Buche, Esche oder Eiche,
- Furnierschichtholz aus Nadelholz.

Für die Bemessung und Ausführung von Verstärkungen von Holzbauteilen bei Zugbeanspruchungen rechtwinklig zur Faser gelten die Bestimmungen am Einbauort. Die Verstärkung von Queranschlüssen und ausgeklinkten Trägern ist im Folgenden beispielhaft angegeben.

Anmerkung: In Deutschland sind beispielsweise die Bestimmungen der Norm DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08, NCI NA.6.8 einschließlich der Änderungen zu beachten.

Für die Verstärkung von Holzbauteilen bei Zugbeanspruchung rechtwinklig zur Faser sind mindestens 2 Schrauben zu verwenden. Bei einer Einschraubtiefe oberhalb und unterhalb des rissgefährdeten Bereichs von mindestens  $20 \cdot d$  darf nur eine Schraube verwendet werden, wobei  $d$  der Gewindeaußendurchmesser der Schraube ist.

### A.4.2 Bemessung

#### A.4.2.1 Queranschlüsse

Die axiale Tragfähigkeit einer Verstärkung eines Queranschlusses bei Zugbeanspruchung rechtwinklig zur Faser darf nach Gleichung (4.1) bemessen werden:

$$\frac{[1 - 3 \cdot \alpha^2 + 2 \cdot \alpha^3] \cdot F_{90,d}}{F_{ax,Rd}} \leq 1 \quad (4.1)$$

dabei sind

- $F_{90,d}$  Bemessungswert der Anschlusskraft rechtwinklig zur Faserrichtung des Holzbauteils,
- $\alpha$  =  $a/h$
- $a$  siehe Abbildung A.4.1
- $h$  = Bauteilhöhe
- $F_{ax,Rd}$  =  $\min \{ f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef}; F_{t,Rd} \}$
- $f_{ax,d}$  Bemessungswert der Ausziehtragfähigkeit des Gewindeteils der Schraube
- $d$  Gewindeaußendurchmesser der Schraube
- $l_{ef}$  kleinerer Wert der Einbindetiefe der Schraube unter- oder oberhalb des rissgefährdeten Bereichs
- $F_{t,Rd}$  Bemessungswert der Zugtragfähigkeit der Schrauben =  $f_{tens,d}$

Außerhalb des Queranschlusses darf in Trägerlängsrichtung auf jeder Seite nur eine Schraubenreihe in Rechnung gestellt werden.

<sup>19</sup> Die in diesem Anhang enthaltenen Informationen basieren nicht auf einer Bewertung nach den Bestimmungen des EAD, das als Grundlage für die Ausstellung dieser ETA dient, und basieren daher auch nicht auf einer Vereinbarung innerhalb der EOTA. Sie stehen in keinem Zusammenhang mit den Bestimmungen der Verordnung (EU) Nr. 2024/3110 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. November 2024 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 und können nicht bei der Erstellung einer Leistungserklärung gemäß dieser Verordnung verwendet werden.

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.4
Verstärkung von Holzbauteilen bei Zugbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung (informativ)	

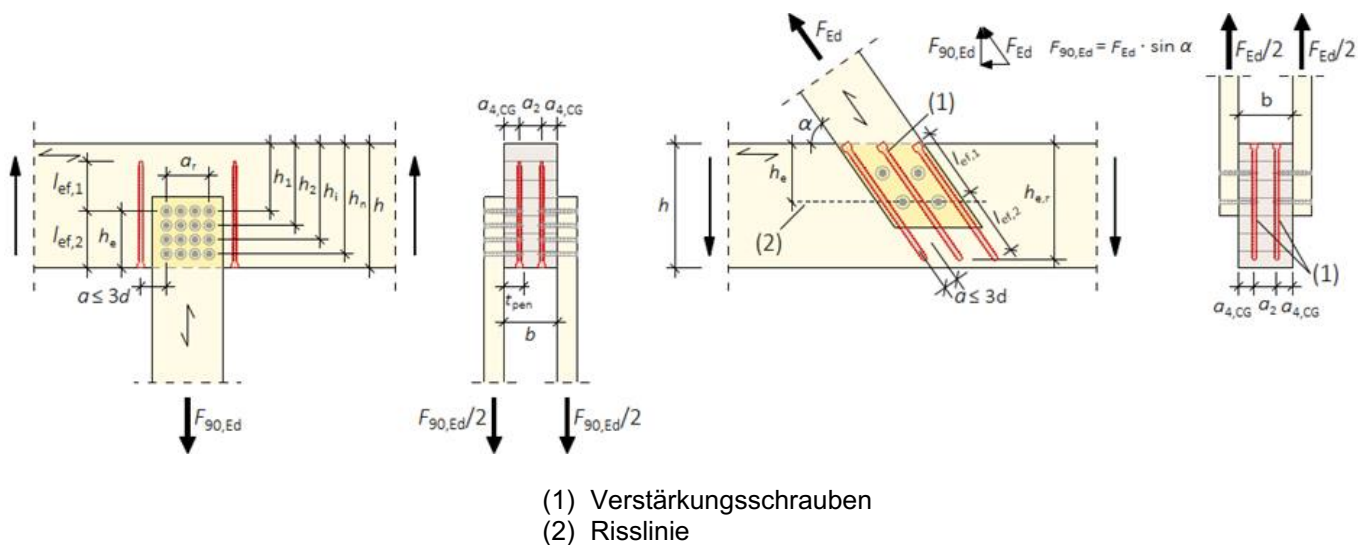


Abbildung A.4.1: Beispiel für die Verstärkung von Querschlüssen, einwirkende Last nach unten (links), nach oben (rechts)

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.4
Verstärkung von Holzbauteilen bei Zugbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung (informativ)	

#### A.4.2.2 Rechtwinklige Ausklinkungen an den Enden von Biegestäben mit Rechteckquerschnitt

Die axiale Tragfähigkeit der Verstärkung einer Ausklinkung bei Zugbeanspruchung rechtwinklig zur Faser darf nach Gleichung (4.2) bemessen werden:

$$\frac{1,3 \cdot V_d \cdot [3 \cdot (1 - \alpha)^2 - 2 \cdot (1 - \alpha)^3]}{F_{ax,Rd}} \leq 1 \quad (4.2)$$

Dabei sind:

$V_d$  Bemessungswert der Querkraft

$\alpha = h_e/h$

$h$  = Bauteilhöhe

$F_{ax,Rd} = \min \{f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef}; F_{t,Rd}\}$

$f_{ax,d}$  Bemessungswert der Ausziehtragfähigkeit des Gewindeteils der Schraube

$d$  Gewindeaußendurchmesser der Schraube

$l_{ef}$  kleinerer Wert der Einbindetiefe der Schraube unter- oder oberhalb des rissgefährdeten Bereichs, die Mindesteinbindetiefe beträgt  $2 \cdot l_{ef}$

$F_{t,Rd}$  Bemessungswert der Zugtragfähigkeit der Schrauben =  $f_{tens,d}$

In Trägerlängsrichtung darf nur eine Schraubenreihe in Rechnung gestellt werden.

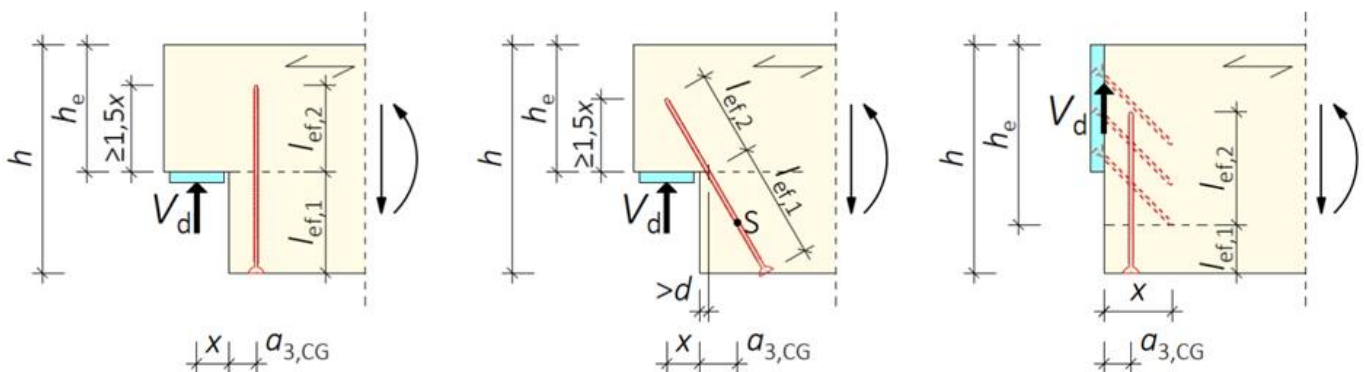


Abbildung A.4.2: Verstärkte Ausklinkungen mit rechtwinklig zur Faser (a) und geneigt zur Faser (b) angeordneten Vollgewindeschrauben. Eine stirnseitig angeschlossene Platte (c) ist wie eine Ausklinkung nachzuweisen.

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.4
Verstärkung von Holzbauteilen bei Zugbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung (informativ)	

## A.5 Schubverstärkung (informativ)<sup>20</sup>

### A.5.1 Allgemeines

Nur Würth "ASSY" und "ASSY plus VG" Schrauben mit Vollgewinde und  $d \geq 8$  mm dürfen für die Schubverstärkung von Holzbauteilen verwendet werden. Die Bestimmungen gelten für gerade Träger mit konstantem rechteckigem Querschnitt.

Die Vollgewindeschrauben werden unter einem Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung von  $45^\circ$  in das Holzbauteil eingedreht.

Die Bestimmungen zur Schubverstärkung von Holzbauteilen gelten für Bauteile aus den folgenden Holzbaustoffen:

- Brettschichtholz aus Nadelholz,
- Balkenschichtholz aus Nadelholz.

Als Schubverstärkung sind mindestens vier Schrauben in einer Reihe parallel zur Faser anzuordnen. Der Schraubenabstand parallel zur Faser darf die Bauteilhöhe nicht überschreiten.

Für die Mindestabstände der Schrauben gelten die Bestimmungen in Anhang A.2.4.

Werden die Schrauben in einer Reihe parallel zur Faser angeordnet, so muss dies bezogen auf die Bauteilbreite mittig erfolgen.

In den nicht schubverstärkten Bauteilbereichen gelten die Bestimmungen für unverstärkte Holzbauteile.

Für die Bemessung und Ausführung von Schubverstärkungen von Holzbauteilen gelten die Bestimmungen am Einbauort.

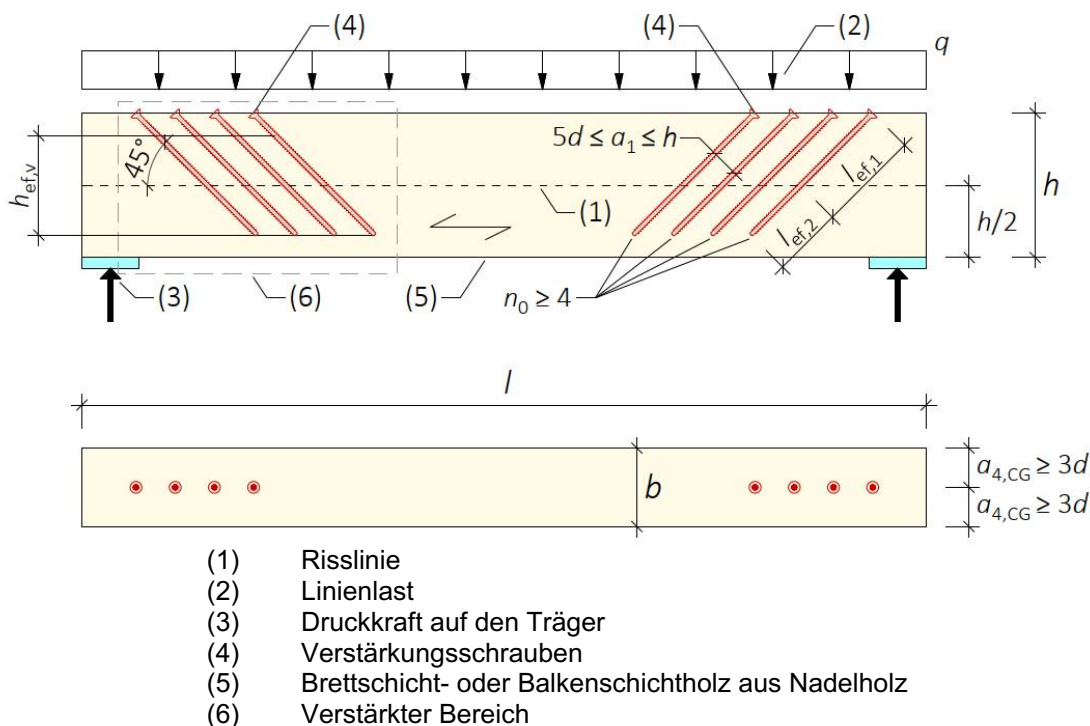


Abbildung A.5.1: Prinzipdarstellung eines schubverstärkten Trägers unter Verwendung von Schrauben

<sup>20</sup> Die in diesem Anhang enthaltenen Informationen basieren nicht auf einer Bewertung nach den Bestimmungen des EAD, das als Grundlage für die Ausstellung dieser ETA dient, und basieren daher auch nicht auf einer Vereinbarung innerhalb der EOTA. Sie stehen in keinem Zusammenhang mit den Bestimmungen der Verordnung (EU) Nr. 2024/3110 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. November 2024 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 und können nicht bei der Erstellung einer Leistungserklärung gemäß dieser Verordnung verwendet werden.

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.5
Schubverstärkung (informativ)	

## A.5.2 Bemessung

Die Bestimmungen gelten für Einzel- und Linienlasten.

In schubbeanspruchten Bereichen von verstärkten Holzbauteilen nach Abschnitt A.5.1 mit einer Spannungskomponente parallel zur Faser muss Gleichung (5.1) erfüllt werden:

$$\tau_d \leq f_{v,mod,d} = f_{v,d} \cdot \min \left\{ 1,3; \frac{k_\tau}{\eta_H} \right\} \quad (5.1)$$

Dabei sind:

$\tau_d$  Bemessungswert der Schubspannung [N/mm<sup>2</sup>]

$f_{v,d}$  Bemessungswert der Schubfestigkeit [N/mm<sup>2</sup>]

$$k_\tau = 1 - 0,46 \cdot \sigma_{90,d} - 0,052 \cdot \sigma_{90,d}^2 \quad [\text{N/mm}^2] \quad (5.2)$$

$\sigma_{90,d}$  Bemessungswert der Spannung rechtwinklig zur Faser (negativer Wert bei Druck) [N/mm<sup>2</sup>]

$$\sigma_{90,d} = \frac{n_{90} \cdot F_{ax,d}}{\sqrt{2} \cdot b \cdot a_1} \quad [\text{N/mm}^2] \quad (5.3)$$

$b$  Breite des Holzbauteils [mm]

$a_1$  Abstand der Schrauben rechtwinklig zur Schraubenachse bei Anordnung der Schrauben in einer Reihe [mm]

$$F_{ax,d} = \frac{\sqrt{2} \cdot (1 - \eta_H) \cdot V_d \cdot a_1}{n_{90} \cdot h_{ef,v}} \quad (5.4)$$

$$\eta_H = \frac{G \cdot b}{G \cdot b + \frac{1}{\frac{2 \cdot \sqrt{2}}{n_{90}} \left( \frac{6 \cdot a_1}{\pi \cdot d \cdot h_{ef,v}^2 \cdot k_{ax}} + \frac{a_1}{EA_S} \right)}} \quad (5.5)$$

$V_d$  Bemessungswert der Querkraft [N]

$d$  Gewindeaußendurchmesser der Schraube [mm]

$h_{ef,v}$  Höhe des schubbewehrten Bereichs des Holzbauteils [mm]

$G$  Mittelwert des Schubmoduls [N/mm<sup>2</sup>]

$n_{90}$  ist die Anzahl der Schraubenreihen innerhalb der Bauteilbreite  $b$ . Mehrere Schraubenreihen sollten gleichmäßig und symmetrisch über die Bauteilbreite  $b$  angeordnet werden.

$k_{ax}$  Verbindungssteifigkeit zwischen Schraube und Holzbauteil [N/mm<sup>3</sup>]

$$k_{ax} = 400 \cdot d^{-0,8} \cdot l_{ef}^{-0,6} \cdot \rho_m^{0,2} \quad \text{für "ASSY plus VG" und "ASSY" Schrauben mit Vollgewinde mit } d \geq 8 \text{ mm}$$

$\rho_m$  Mittlere Rohdichte des Holzbauteils [kg/m<sup>3</sup>]

$E \cdot A_S$  Axiale Steifigkeit einer Schraube:

$$E \cdot A_S = \frac{E \cdot \pi \cdot d_1^2}{4} \quad (5.6)$$

$E$  Elastizitätsmodul,  $E = 210.000 \text{ N/mm}^2$

$d_1$  Kerndurchmesser der Schraube [mm]

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.5
Schubverstärkung (informativ)	

Die axiale Tragfähigkeit einer Würth "ASSY plus VG" oder "ASSY" Schraube muss die folgende Bedingung erfüllen:

$$\frac{F_{ax,d}}{F_{ax,Rd}} \leq 1 \quad (5.7)$$

dabei sind

$$F_{ax,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef} \\ f_{tens,d} \end{array} \right.$$

$f_{ax,d}$  Bemessungswert des Ausziehparameters des Gewindeteils der Schraube [N/mm<sup>2</sup>]

$l_{ef}$  Verankerungslänge oder Gewindelänge der Schraube oberhalb oder unterhalb der Rissebene in Trägermitte [mm]

$f_{tens,d}$  Bemessungswert der Zugtragfähigkeit der Schraube [N]

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.5
Schubverstärkung (informativ)	

**A.6 Verstärkung von Verbindungen mit stiftförmigen Verbindungsmitteln (informativ)<sup>21</sup>**

Falls nicht am Ort des Einbaus geltende nationale Bestimmungen entgegenstehen, muss die axiale Tragfähigkeit von Verstärkungsschrauben für parallel zur Faserrichtung des Holzes beanspruchte Verbindungen mit stiftförmigen Verbindungsmitteln die folgende Bedingung erfüllen:

$$\frac{0,3 \cdot F_{v,0,Ed}}{F_{ax,Rd}} \leq 1 \tag{6.1}$$

Hierbei ist

$F_{v,0,Ed}$  Bemessungswert der Beanspruchung pro Verbindungsmittel und Scherfuge parallel zur Faserrichtung [N],

$F_{ax,Rd}$  Kleinstwert des Bemessungswerts der axialen Tragfähigkeit der Vollgewindeschraube auf Herausziehen bzw. der Zugtragfähigkeit der Schraube. Die Einbindetiefe  $l_{ef}$  ist der kleinere Wert der Einbindetiefe am Schraubenkopf bzw. der Schraubenspitze (siehe Abbildung A.6.1)

Wenn jedes Mittel- und Seitenholz unter jedem Verbindungsmittel verstärkt ist, darf die wirksame Anzahl der Verbindungsmittel nach EN 1995-1-1 Gleichung (8.34) zu  $n_{ef} = n$  angenommen werden.

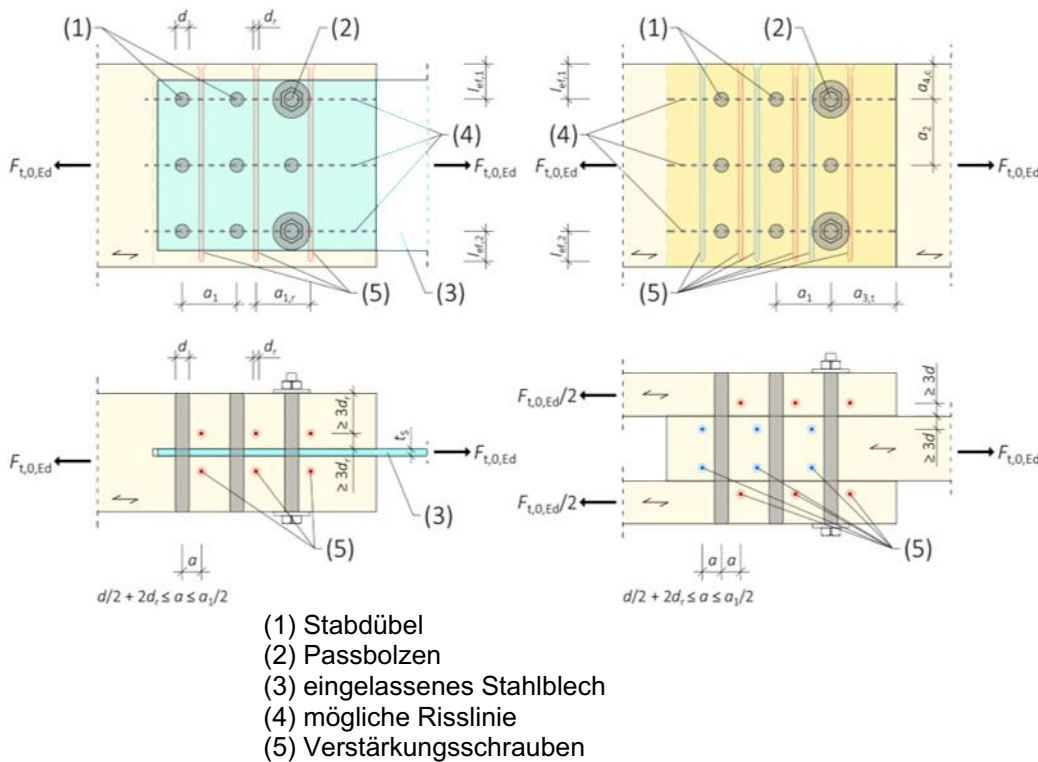


Abbildung A.6.1: Stabdübel-/Passbolzenverbindung mit Verstärkungsschrauben

<sup>21</sup> Die in diesem Anhang enthaltenen Informationen basieren nicht auf einer Bewertung nach den Bestimmungen des EAD, das als Grundlage für die Ausstellung dieser ETA dient, und basieren daher auch nicht auf einer Vereinbarung innerhalb der EOTA. Sie stehen in keinem Zusammenhang mit den Bestimmungen der Verordnung (EU) Nr. 2024/3110 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. November 2024 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 und können nicht bei der Erstellung einer Leistungserklärung gemäß dieser Verordnung verwendet werden.

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.6
Verstärkung von Verbindungen mit stiftförmigen Verbindungsmitteln (informativ)	

## A.7 Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen (informativ)<sup>22</sup>

### A.7.1 Allgemeines

Würth Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser von mindestens 6 mm dürfen für die Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen auf Sparren oder Holzbauteilen in vertikalen Fassaden verwendet werden. Im Folgenden bezieht sich die Bezeichnung Sparren auch auf Holzbauteile mit einer Neigung von 0° bis 90°.

Die Dicke der Wärmedämmung darf maximal 400 mm betragen. Die Wärmedämmung muss in Übereinstimmung mit den am Ort des Einbaus geltenden nationalen Bestimmungen als Aufsparren-Dämmung anwendbar sein.

Die Konterlatten müssen aus Vollholz nach EN 338/ EN 14081-1 bestehen. Für die Konterlatten sind die Mindestabmessungen nach Tabelle A.7.1 einzuhalten.

Tabelle A.7.1 Minimale Dicke und Breite der Latten

Gewindeaußendurchmesser [mm]	Minimale Dicke t [mm]	Minimale Breite b [mm]
6 / 6,5 / 7 und 8	30	50
10	40	60
12	80	100
14	100	100

Die minimale Breite der Sparren beträgt 60 mm.

Der Abstand zwischen den Schrauben e darf nicht mehr als 1,75 m betragen.

Reibungskräfte dürfen bei der Ermittlung der charakteristischen Ausziehungskraft der Schrauben nicht in Rechnung gestellt werden.

Bei der Bemessung der Konstruktion sind die Verankerung von Windsogkräften sowie die Biegebeanspruchung der Latten zu berücksichtigen. Falls erforderlich, sind zusätzliche Schrauben rechtwinklig zur Sparrenlängsachse anzuordnen (Winkel  $\alpha = 90^\circ$ ).

### A.7.2 Parallel geneigte Schrauben und auf Druck beanspruchte Wärmedämmung

#### A.7.2.1 Statisches Modell

Das aus Sparren, Wärmedämmung auf dem Sparren und Konterlatten parallel zum Sparren bestehende System kann als elastisch gebetteter Balken betrachtet werden. Die Konterlatte stellt den Träger dar und die Wärmedämmung auf dem Sparren die elastische Bettung. Die Wärmedämmung muss bei 10 % Stauchung eine Druckspannung, gemessen nach EN 826<sup>23</sup>, von mindestens  $\sigma_{(10\%)} = 0,05 \text{ N/mm}^2$  haben. Die Latte wird rechtwinklig zur Achse durch Punktlasten  $F_b$  belastet. Weitere Einzellasten  $F_s$  ergeben sich aus dem Dachschub aus ständiger Last und Schneelast, die über die Schraubenköpfe in die Konterlatten eingeleitet werden.

Anstatt von Latten dürfen die folgend aufgeführten Holzwerkstoffe als obere Abdeckung der Aufdach-Dämmung verwendet werden, wenn sie für diesen Verwendungszweck geeignet sind:

- Sperrholz nach EN 636 und EN 13986,
- Oriented Strand Board (OSB) nach EN 300 und EN13986,
- Spanplatten nach EN 312 and EN 13986,
- Faserplatten nach EN 622-2, EN 622-3 und EN 13986.

<sup>22</sup> Die in diesem Anhang enthaltenen Informationen basieren nicht auf einer Bewertung nach den Bestimmungen des EAD, das als Grundlage für die Ausstellung dieser ETA dient, und basieren daher auch nicht auf einer Vereinbarung innerhalb der EOTA. Sie stehen in keinem Zusammenhang mit den Bestimmungen der Verordnung (EU) Nr. 2024/3110 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. November 2024 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 und können nicht bei der Erstellung einer Leistungserklärung gemäß dieser Verordnung verwendet werden.

<sup>23</sup> EN 826:1996 Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung des Verhaltens bei Druckbeanspruchung

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.7
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen (informativ)	

Nur Schrauben mit Senkkopf, 75°-Kopf, FBS-Kopf oder Holzbaukopf dürfen für die Befestigung der Holzwerkstoffe auf den Sparren mit einer Dämmung als Zwischenschicht verwendet werden. Die Holzwerkstoffplatten müssen mindestens 22 mm dick sein. Das Wort Latten beinhaltet im Folgenden auch die oben genannten Holzwerkstoffe.

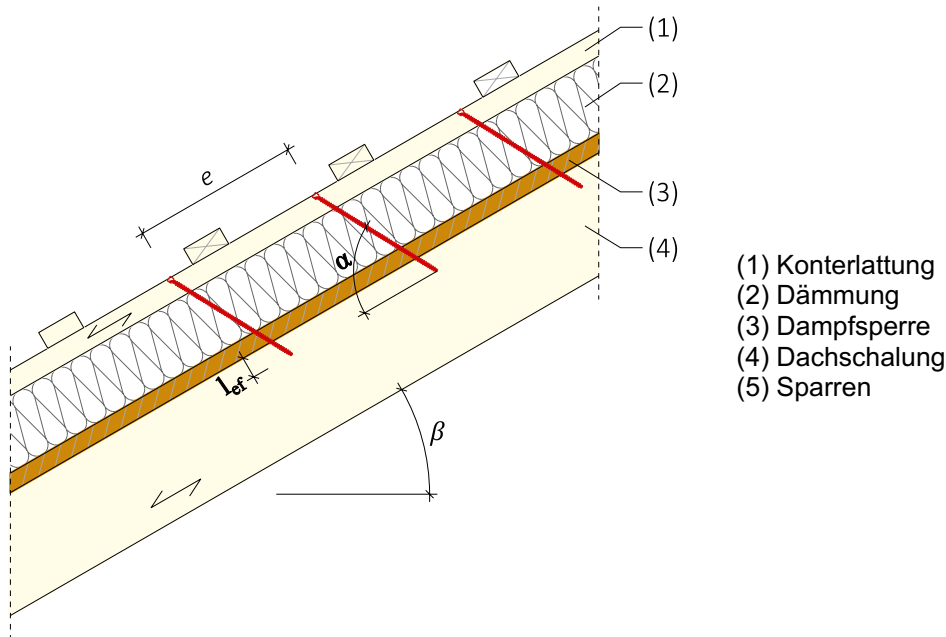


Abbildung A.7.1: Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen auf Sparren

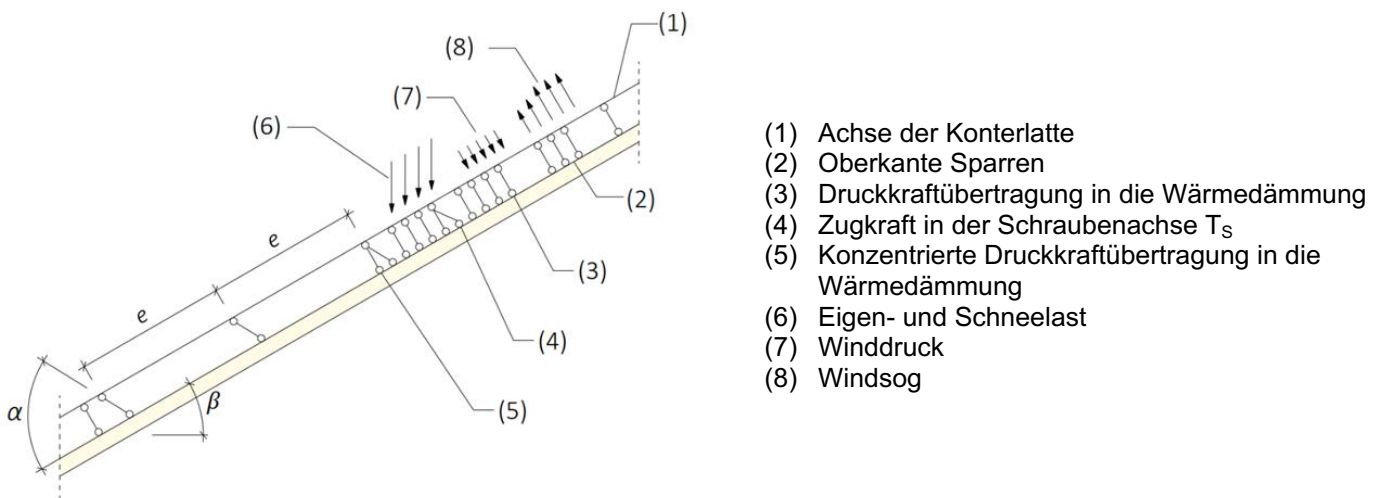


Abbildung A.7.2: Statisches Modell für parallel angeordnete Schrauben

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.7
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen (informativ)	

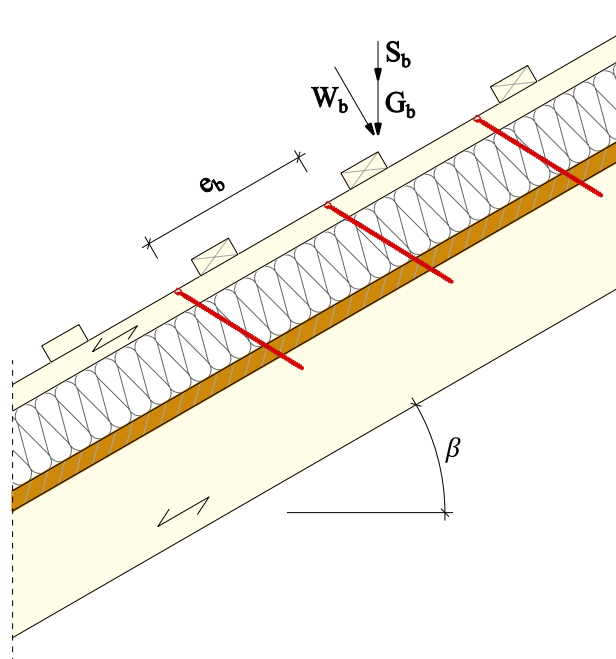


Abbildung A.7.3: Einzellasten  $F_b$  rechtwinklig zu den Konterlatten

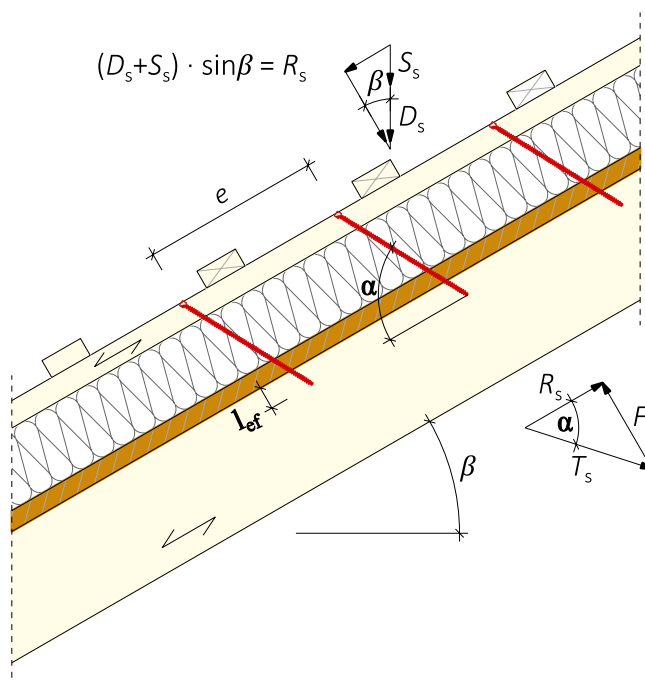


Abbildung A.7.4: Einzellasten  $F_s$  rechtwinklig zu den Konterlatten, Lastangriff im Bereich des Schraubenkopfes

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.7
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen (informativ)	

### A.7.2.2 Bemessung der Konterlatten

Es wird angenommen, dass der Abstand der Konterlatten die charakteristische Länge  $l_{char}$  überschreitet. Die charakteristischen Werte der Biegebeanspruchungen können wie folgt berechnet werden:

$$M_k = \frac{(F_{b,k} + F_{s,k}) \cdot l_{char}}{4} \quad (7.1)$$

Dabei ist

$$l_{char} = \text{charakteristische Länge} \quad l_{char} = \sqrt[4]{\frac{4 \cdot EI}{w_{ef} \cdot K}} \quad (7.2)$$

$EI$  = Biegesteifigkeit der Latte

$K$  = Bettungsziffer

$w_{ef}$  = Effektive Breite der Wärmedämmung

$F_{b,k}$  = charakteristischer Wert der Einzellasten rechtwinklig zu den Latten

$F_{s,k}$  = charakteristischer Wert der Einzellasten rechtwinklig zu den Latten, Lastangriff im Bereich der Schraubenköpfe

Die Bettungsziffer  $K$  kann aus dem Elastizitätsmodul  $E_{HI}$  und der Dicke  $t_{HI}$  der Wärmedämmung berechnet werden, wenn die effektive Breite  $w_{ef}$  der Wärmedämmung unter Druck bekannt ist. Aufgrund der Lastausbreitung in der Wärmedämmung ist die effektive Breite  $w_{ef}$  größer als die Breite der Latte bzw. des Sparrens. Für weitere Berechnungen kann die effektive Breite  $w_{ef}$  der Wärmedämmung wie folgt bestimmt werden:

$$w_{ef} = w + t_{HI}/2 \quad (7.3)$$

mit

$w$  = Minimum aus der Breite der Latte bzw. des Sparrens

$t_{HI}$  = Dicke der Wärmedämmung

$$K = \frac{E_{HI}}{t_{HI}} \quad (7.4)$$

Folgende Bedingung muss erfüllt werden:

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} = \frac{M_d}{W \cdot f_{m,d}} \leq 1 \quad (7.5)$$

Bei der Berechnung des Widerstandsmomentes  $W$  ist der Nettoquerschnitt zu berücksichtigen.

Der charakteristische Wert der Beanspruchung aus Schub ist wie folgt zu berechnen:

$$V_k = \frac{(F_{b,k} + F_{s,k})}{2} \quad (7.6)$$

Folgende Bedingung soll erfüllt werden

$$\frac{\tau_d}{f_{v,d}} = \frac{1,5 V_d}{A \cdot f_{v,d}} \leq 1 \quad (7.7)$$

Bei der Berechnung der Querschnittsfläche ist der Nettoquerschnitt zu berücksichtigen.

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.7
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen (informativ)	

### A.7.2.3 Bemessung der Wärmedämmung

Der charakteristische Wert der Druckspannung in der Wärmedämmung ist wie folgt zu berechnen:

$$\sigma_k = \frac{1,5 \cdot F_{b,k} + F_{s,k}}{2 \cdot l_{char} \cdot w} \quad (7.8)$$

Der Bemessungswert der Druckspannung soll nicht größer als 110 % der Druckspannung bei 10% Stauchung sein, berechnet nach EN 826.

### A.7.2.4 Bemessung der Schrauben

Die Schrauben werden vorwiegend in Richtung der Schraubenachse beansprucht. Der charakteristische Wert der axialen Zugkraft in der Schraube kann aus den Schubbeanspruchungen des Daches  $R_s$  berechnet werden:

$$T_{S,k} = \frac{R_{S,k}}{\cos \alpha} \quad (7.9)$$

Die Tragfähigkeit der in Achsrichtung beanspruchten Schrauben ist das Minimum aus den Bemessungswerten der axialen Tragfähigkeit auf Herausziehen des Schraubengewindes, der Kopfdurchziehfähigkeit der Schraube und der Zugtragfähigkeit der Schraube nach Anhang 2.

Um die Verformung des Schraubenkopfes bei einer Dicke der Wärmedämmung von über 200 mm bzw. einer Druckfestigkeit der Wärmedämmung unter 0,12 N/mm<sup>2</sup> zu begrenzen, ist die Tragfähigkeit der Schrauben auf Herausziehen mit den Faktoren  $k_1$  und  $k_2$  abzumindern:

$$F_{ax,\alpha,Rd} = \min \left\{ \frac{k_{ax} \cdot f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef} \cdot k_1 \cdot k_2}{k_{\beta}} \cdot \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8}; f_{head,d} \cdot d_h^2 \cdot \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8} \cdot \frac{f_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \right\} \quad (7.10)$$

mit:

$k_{ax}$	Faktor nach Anhang A.2.3.2, der den Winkel $\alpha$ zwischen Schraubenachse und Faserrichtung berücksichtigt
$f_{ax,d}$	Bemessungswert der Ausziehtragfähigkeit des Gewindeteils der Schrauben [N/mm <sup>2</sup> ]
$d$	Gewindeaußendurchmesser der Schrauben [mm]
$l_{ef}$	Einbindetiefe des Gewindeteils der Schrauben im Sparren, $l_{ef} \geq 40$ mm
$\rho_k$	Charakteristische Rohdichte des Holzbauteils, bei Buchen, Eschen- und Eichenholz darf maximal $\rho_k = 590$ kg/m <sup>3</sup> und bei Furnierschichtholz aus Nadelholz maximal $\rho_k = 500$ kg/m <sup>3</sup> in Rechnung gestellt werden [kg/m <sup>3</sup> ]
$\alpha$	Winkel $\alpha$ zwischen Schraubenachse und Faserrichtung, $30^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$
$f_{head,d}$	Bemessungswert der Kopfdurchziehtragfähigkeit der Schrauben [N/mm <sup>2</sup> ]
$d_h$	Kopfdurchmesser der Schrauben [mm]
$f_{tens,k}$	Charakteristische Zugtragfähigkeit der Schrauben nach Anhang 2 [N]
$\gamma_{M2}$	Teilsicherheitsbeiwert nach EN 1993-1-1 in Verbindung mit dem jeweiligen nationalen Anhang
$k_1$	$\min \{1; 220/t_{HI}\}$
$k_2$	$\min \{1; \sigma_{10\%}/0,12\}$
$t_{HI}$	Dicke der Wärmedämmung [mm]
$\sigma_{10\%}$	Druckspannung der Wärmedämmung unter 10% Stauchung [N/mm <sup>2</sup> ]
$k_{\beta}$	Faktor nach Anhang A.2.3.2

Wenn Gleichung (7.10) erfüllt ist, braucht die Verformung der Latten bei der Bemessung der Tragfähigkeit der Schrauben nicht berücksichtigt zu werden.

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.7
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen (informativ)	

### A.7.3 Mit wechselnder Neigung angeordnete Schrauben bei nicht auf Druck beanspruchter Wärmedämmung

#### A.7.3.1 Mechanisches Modell

In Abhängigkeit vom Schraubenabstand und der Anordnung der Zug- und Druckschrauben mit unterschiedlichen Neigungen werden die Latten signifikant durch Biegemomente beansprucht. Die Ableitung der Biegemomente erfolgt auf der Grundlage der folgenden Annahmen:

- Die Zug- und Druckbeanspruchungen in den Schrauben werden auf der Grundlage der Gleichgewichtsbedingungen aus den parallel und rechtwinklig zur Dachfläche wirkenden Einwirkungen ermittelt. Die Einwirkungen sind konstante Linienlasten  $q_{\perp}$  und  $q_{\parallel}$ .
- Die Schrauben werden als Pendelstützen mit einer angenommenen Auflagertiefe von jeweils 10 mm in der Latte und im Sparren angesehen. Die effektive Pendelstützenlänge ergibt sich damit aus der freien Länge der Schraube zwischen Latte und Sparren plus 20 mm.
- Die Latten werden als Durchlaufträger mit einer konstanten Spannweite von  $l = A + B$  berücksichtigt. Die auf Druck beanspruchten Schrauben bilden die Auflager des Durchlaufträgers und über die auf Zug beanspruchten Schrauben werden konzentrierte Einzellasten rechtwinklig zur Lattenlängsrichtung eingetragen.

Die Schrauben werden überwiegend auf Herausziehen oder Druck beansprucht. Die charakteristischen Werte der Normalkräfte in den Schrauben werden aus den Einwirkungen parallel und rechtwinklig zur Dachfläche ermittelt:

Druckbeanspruchte Schrauben:

$$N_{c,k} = (A + B) \cdot \left( -\frac{q_{\parallel,k}}{\cos \alpha_1 + \sin \alpha_1 / \tan \alpha_2} - \frac{q_{\perp,k} \cdot \sin(90^\circ - \alpha_2)}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)} \right) \quad (7.11)$$

Zugbeanspruchte Schrauben:

$$N_{t,k} = (A + B) \cdot \left( \frac{q_{\parallel,k}}{\cos \alpha_2 + \sin \alpha_2 / \tan \alpha_1} - \frac{q_{\perp,k} \cdot \sin(90^\circ - \alpha_1)}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)} \right) \quad (7.12)$$

A Abstand der Schrauben gemäß Abbildung A.7.5

B Abstand der zueinander geneigt angeordneten Schrauben nach Abbildung A.7.5

$q_{\parallel,k}$  charakteristischer Wert der Beanspruchung parallel zur Dachfläche

$q_{\perp,k}$  charakteristischer Wert der Beanspruchung rechtwinklig zur Dachfläche

$\alpha$  Winkel  $\alpha_1$  and  $\alpha_2$  zwischen Schraubenachse und Faserrichtung,  $30^\circ \leq \alpha_1 \leq 90^\circ$ ,  $30^\circ \leq \alpha_2 \leq 90^\circ$

Es dürfen nur Schrauben mit Vollgewinde oder Kopf- und Spitzengewinde verwendet werden.

Die Biegebeanspruchung der Latten resultiert aus der konstanten Linienlast  $q_{\perp}$  und den Lastkomponenten rechtwinklig zur Lattenlängsrichtung aus den zugbeanspruchten Schrauben. Die Spannweite des Durchlaufträgers beträgt  $(A + B)$ . Der charakteristische Wert der Lastkomponente rechtwinklig zur Lattenlängsrichtung aus den zugbeanspruchten Schrauben beträgt:

$$F_{ZS,k} = (A + B) \cdot \left( \frac{q_{\parallel,k}}{1/\tan \alpha_1 + 1/\tan \alpha_2} - \frac{q_{\perp,k} \cdot \sin(90^\circ - \alpha_1) \cdot \sin \alpha_2}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)} \right) \quad (7.13)$$

Ein positiver Wert für  $F_{ZS}$  bedeutet eine Beanspruchung zum Sparren hin, ein negativer Wert eine Beanspruchung vom Sparren weg. Das statische System des Durchlaufträgers kann Abbildung A.7.5 entnommen werden.

Die an der Holzunterkonstruktion befestigte Aufdach- bzw. Fassadenkonstruktion muss rechtwinklig zur Tragebene gegen Verschieben gesichert sein.

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.7
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen (informativ)	

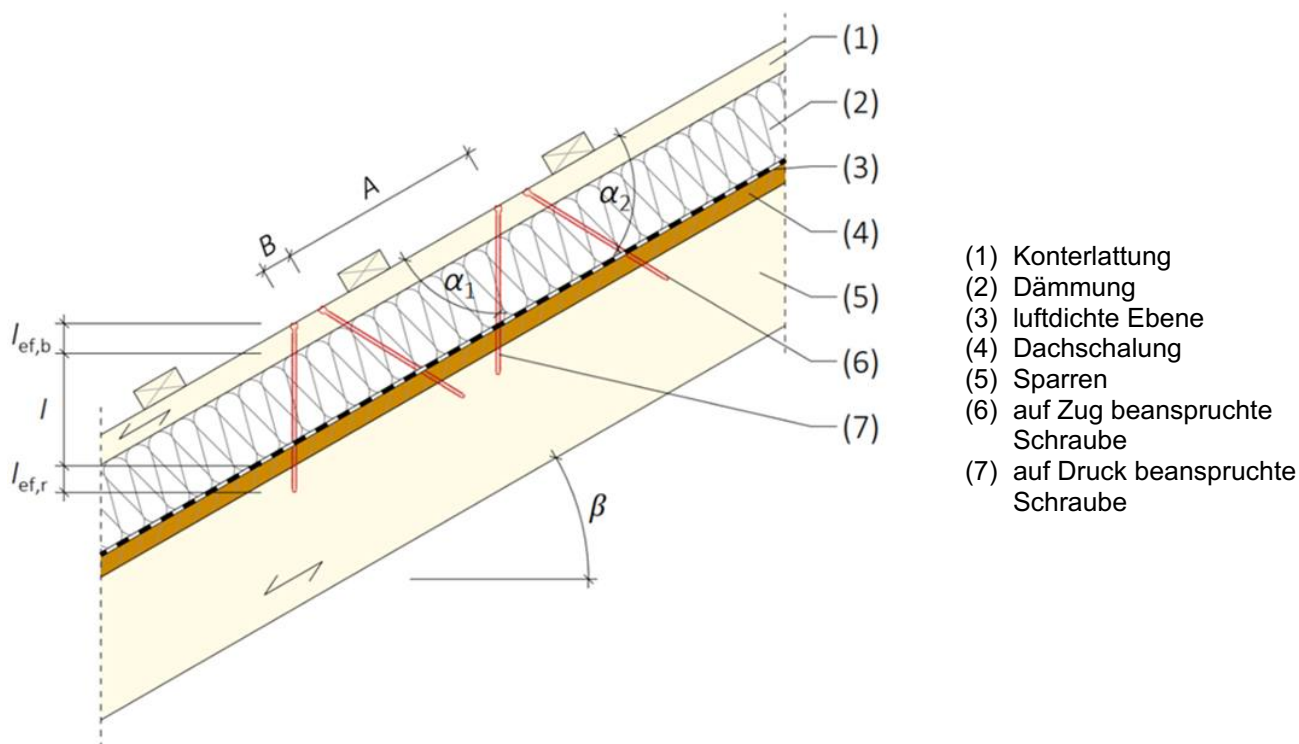


Abbildung A.7.5: Befestigung der Aufdach-Dämmung auf Sparren - Prinzipdarstellung mit wechselnder Neigung angeordneter Schrauben

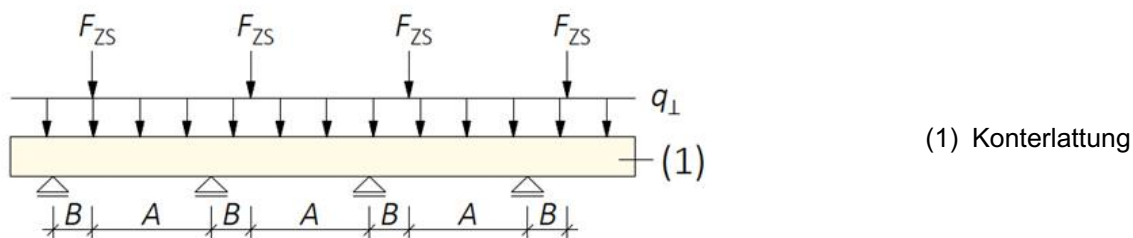


Abbildung A.7.6: Durchlaufende Konterlatte beansprucht aus konstanter Linienlast auf die Dachfläche  $q_{\perp}$  und Einzellasten aus den zugbeanspruchten Schrauben  $F_{ZS}$

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.7
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen (informativ)	

### A.7.3.2 Bemessung der Schrauben

Die Bemessungswerte der Tragfähigkeiten der Schrauben sind nach den Gleichungen (7.14) und (7.15) zu bestimmen.

Zugbeanspruchte Schrauben:

$$F_{ax,\alpha,Rd} = \min \left\{ \frac{k_{ax} \cdot f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef,b}}{k_{\beta}} \cdot \left( \frac{\rho_{b,k}}{350} \right)^{0.8}; \frac{k_{ax} \cdot f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef,r}}{k_{\beta}} \cdot \left( \frac{\rho_{r,k}}{350} \right)^{0.8}; \frac{f_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \right\} \quad (7.14)$$

Druckbeanspruchte Schrauben:

$$F_{ax,\alpha,Rd} = \min \left\{ \frac{k_{ax} \cdot f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef,b}}{k_{\beta}} \cdot \left( \frac{\rho_{b,k}}{350} \right)^{0.8}; \frac{k_{ax} \cdot f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef,r}}{k_{\beta}} \cdot \left( \frac{\rho_{r,k}}{350} \right)^{0.8}; \frac{\kappa_c \cdot N_{pl,k}}{\gamma_{M1}} \right\} \quad (7.15)$$

Hierbei sind:

$k_{ax}$	Faktor nach Abschnitt A.2.3.2, der den Winkel $\alpha$ zwischen Schraubenachse und Faserrichtung berücksichtigt
$f_{ax,d}$	Bemessungswert der Ausziehtragfähigkeit des Gewindeteils der Schrauben [N/mm <sup>2</sup> ]
$d$	Gewindeaußendurchmesser der Schrauben [mm]
$l_{ef,b}$	Einbindelänge des Gewindeteils der Schrauben in der Konterlatte [mm]
$l_{ef,r}$	Einbindelänge des Gewindeteils der Schrauben im Sparren, $l_{ef} \geq 40$ mm
$k_{\beta}$	Faktor nach Abschnitt A.2.3.2
$\rho_{b,k}$	Charakteristische Rohdichte der Konterlatte, bei Buchen-, Eschen- und Eichenholz darf maximal $\rho_k = 590$ kg/m <sup>3</sup> und bei Furnierschichtholz aus Nadelholz maximal $\rho_k = 500$ kg/m <sup>3</sup> in Rechnung gestellt werden [kg/m <sup>3</sup> ]
$\rho_{r,k}$	Charakteristische Rohdichte der Sparren, bei Buchen-, Eschen- und Eichenholz darf maximal $\rho_k = 590$ kg/m <sup>3</sup> und bei Furnierschichtholz aus Nadelholz maximal $\rho_k = 500$ kg/m <sup>3</sup> in Rechnung gestellt werden [kg/m <sup>3</sup> ]
$\alpha$	Winkel $\alpha_1$ oder $\alpha_2$ zwischen Schraubenachse und Faserrichtung, $30^\circ \leq \alpha_1 \leq 90^\circ$ , $30^\circ \leq \alpha_2 \leq 90^\circ$
$f_{tens,k}$	Charakteristischer Wert der Zugtragfähigkeit der Schrauben gemäß Anhang A.2 [N]
$\gamma_{M1}, \gamma_{M2}$	Teilsicherheitsbeiwerte nach EN 1993-1-1 in Verbindung mit dem jeweiligen nationalen Anhang
$\kappa_c \cdot N_{pl,k}$	Charakteristischer Wert der Tragfähigkeit der Schrauben auf Ausknicken nach Tabelle A.7.2 [N]

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.7
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen (informativ)	

Tabelle A.7.2 Charakteristischer Wert der Tragfähigkeit der Schrauben auf Ausknicken  $\kappa_c \cdot N_{pl,k}$  in kN

Freie Schrauben- länge l zwischen der Latte und dem Sparren [mm]	ASSY plus VG oder ASSY VGN					ASSY Isotop
	Gewindeaußendurchmesser d [mm]					
	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	8,0/ 10,0
	$\kappa_c \cdot N_{pl,k}$ [kN]					
≤ 100	1,11	3,21	8,07	12,9	21,0	10,1
120	0,84	2,45	6,27	10,2	16,9	8,30
140	0,66	1,93	4,99	8,19	13,7	6,84
160	0,53	1,56	4,05	6,70	11,3	5,70
180	0,43	1,28	3,35	5,57	9,48	4,79
200	-	1,07	2,82	4,69	8,03	4,08
220	-	0,91	2,41	4,01	6,89	3,51
240	-	0,78	2,08	3,48	5,96	3,04
260	-	0,68	1,81	3,03	5,21	2,67
280	-	0,59	1,59	2,66	4,61	2,35
300	-	0,53	1,40	2,36	4,09	2,10
320	-	0,47	1,25	2,10	3,65	1,88
340	-	0,42	1,12	1,89	3,28	1,69
360	-	0,37	1,01	1,70	2,96	1,53
380	-	0,34	0,92	1,55	2,69	1,45
400	-	0,31	0,83	1,41	2,45	1,26
420	-	0,28	0,76	1,29	2,25	1,16
440	-	0,26	0,70	1,18	2,06	1,06
460	-	0,24	0,65	1,09	1,90	0,99
480	-	0,22	0,60	1,01	1,76	0,91

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.7
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen (informativ)	

## A.8 Wirksame Anzahl eingedrehter Schrauben (informativ)<sup>24</sup>

### A.8.1 Wirksame Anzahl der Schrauben bei axialer Beanspruchung

Tabelle A.8.1 Wirksame Anzahl der Schrauben bei axialer Beanspruchung

<b>Querzug-, Querdruck-, Schubverstärkungen und Lastdurchleitungen</b>		
	$n_{ef} = n$	(8.1a)
<b>Kontinuierliche Verbindungen und kontinuierliche Lasteinleitungen (z.B. Trägerverstärkung, Aufdachdämmung)</b>		
	$n_{ef} = n$	(8.1b)
<b>Holz-Holz- und Holzwerkstoff-Holz-Verbindungen</b>		
Je Verbindungsmittelgruppe mit $n \leq 10$	$n_{ef} = n$	(8.1c)
Je Verbindungsmittelgruppe mit $n > 10$	$n_{ef} = 0,9 \cdot n$	(8.1d)
<b>Holz-Holz- und Holzwerkstoff-Holz-Verbindungen mit paarweise, sich kreuzende Schrauben mit korrespondierenden auf Zug bzw. Druck beanspruchten Schrauben - <math>n_x</math> ist die Anzahl der Schraubenkreuze bzw. -paare</b>		
Für $n_x \leq 10$	$n_{ef} = n_x$	(8.1e)
Für $n_x > 10$	$n_{ef} = n_x^{0,9}$	(8.1f)
<b>Stahlblech-Holz-Verbindungen</b>		
Je VM-Gruppe mit $30^\circ \leq \delta \leq 60^\circ$ in Scherverbindungen mit geeigneten, axial beanspruchten Schrauben $\delta$ = Winkel zwischen Schraubenachse und Scherfuge	$n_{ef} = 0,9 \cdot n$	(8.1g)
Für alle anderen Stahlblech-Holz-Verbindungen	$n_{ef} = n^{0,9}$	(8.1h)

<sup>24</sup> Die in diesem Anhang enthaltenen Informationen basieren nicht auf einer Bewertung nach den Bestimmungen des EAD, das als Grundlage für die Ausstellung dieser ETA dient, und basieren daher auch nicht auf einer Vereinbarung innerhalb der EOTA. Sie stehen in keinem Zusammenhang mit den Bestimmungen der Verordnung (EU) Nr. 2024/3110 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. November 2024 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 und können nicht bei der Erstellung einer Leistungserklärung gemäß dieser Verordnung verwendet werden.

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.8
Wirksame Anzahl schräg eingedrehter Schrauben (informativ)	

### A.8.2 Wirksame Anzahl von Schrauben mit einem Winkel zwischen Scherfläche und Schraubenachse

Alternativ zu Tabelle A.8.1 darf bei schräg eingedrehten Schrauben mit einem Winkel zwischen Scherfläche und Schraubenachse von  $30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$  die Tragfähigkeit einer Reihe geneigt oder gekreuzt angeordneter Schrauben oder Schraubenkreuze, die hintereinander in Kraft- und Faserrichtung angeordnet sind, mit der wirksamen Anzahl  $n_{ef}$  berechnet werden:

$$n_{ef} = \frac{1}{\max\{\delta_1; \delta_2\}} \quad (8.2)$$

Hierbei ist:

$$\delta_1 = 1 - m_1 \cdot (1 + \mu) + \mu + \frac{m_1 - m_2}{m_1^n - m_2^n} \cdot (m_1^n \cdot (1 + \mu) - \mu) \quad (8.3)$$

$$\delta_2 = -\mu + m_1^{n-1} \cdot (1 + \mu) - \frac{m_1^{n-1} - m_2^{n-1}}{m_1^n - m_2^n} \cdot (m_1^n \cdot (1 + \mu) - \mu) \quad (8.4)$$

$$\mu = -\frac{1}{1 + \frac{E_1 \cdot A_1}{E_2 \cdot A_2}} \quad (8.5)$$

$E_1 A_1$  Dehnsteifigkeit des Seitenteils 1

$E_2 A_2$  Dehnsteifigkeit des Seiten- oder Mittelholzes 2. Wenn Bauteil 2 ein Mittelholz ist, ist für  $A_2$  nur die Hälfte des Mittelholzquerschnitts einzusetzen

$E_1, E_2$  Mittelwert des E-Moduls von Bauteil 1 und 2

$A_1, A_2$  Querschnittsfläche von Bauteil 1 und 2

$K_u$  Verschiebungsmodul parallel zur Scherfuge pro Schraube (einsinnig geneigt angeordnete Schrauben) oder pro Schraubenkreuz (gekreuzt angeordnete Schrauben) im Grenzzustand der Tragfähigkeit

$n$  Anzahl einsinnig geneigt angeordneter Schrauben bzw. von Schraubenkreuzen pro Reihe

$m$  Anzahl der Reihen einsinnig geneigt angeordneter Schrauben bzw. von Schraubenkreuzen pro Scherfuge

$$m_1 = 0.5 \cdot (\omega + \sqrt{\omega^2 - 4}) \quad (8.6)$$

$$m_1 = 0.5 \cdot (\omega - \sqrt{\omega^2 - 4}) \quad (8.7)$$

$$\omega = 2 + K_u \cdot a_1 \left( \frac{m}{E_1 \cdot A_1} + \frac{m}{E_2 \cdot A_2} \right) \quad (8.8)$$

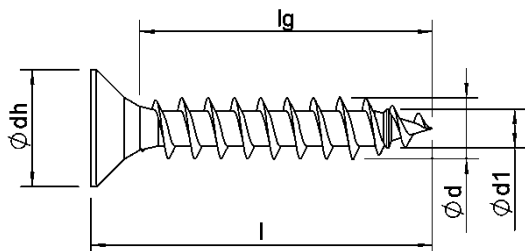
$a_1$  Schraubenabstand untereinander parallel zur Faser

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.8
Wirksame Anzahl schräg eingedrehter Schrauben (informativ)	

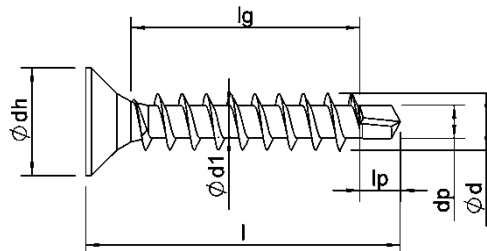
## A.9 Abmessungen

### A.9.1 Allgemeines

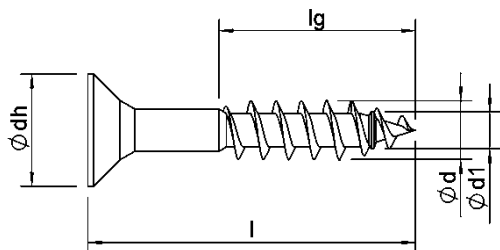
#### A.9.1.1 Bemaßung von ASSY und JAMO Schrauben (alle Typen außer ASSY plus VG und ASSY Isotop)



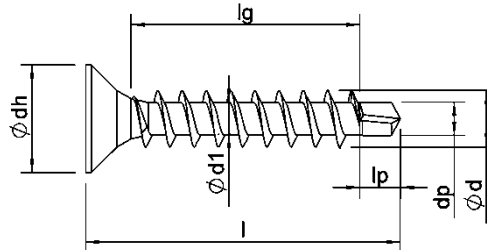
Vollgewinde ohne Bohrspitze



Vollgewinde mit Bohrspitze

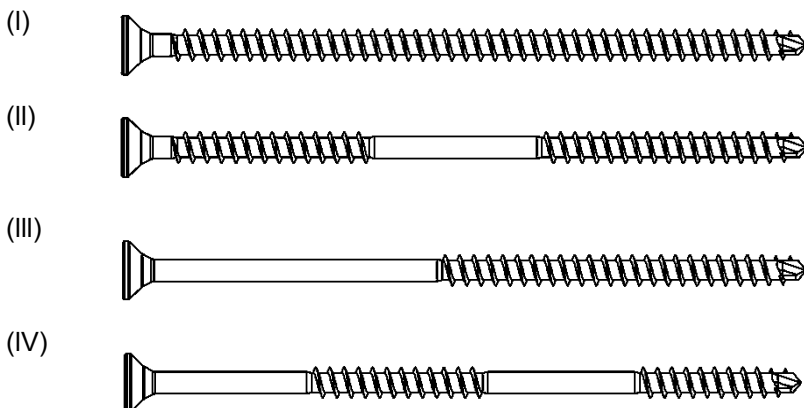


Teilgewinde ohne Bohrspitze



Teilgewinde mit Bohrspitze

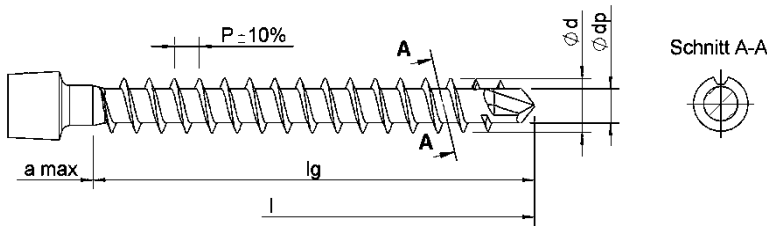
Alle ASSY und JAMO Schrauben haben entweder Vollgewinde (I), einen gewindefreien Teil in der Mitte der Schraube (II), einen gewindefreien Teil unter dem Kopf (III) oder eine Kombination (IV). Im Gewindeteil kann eine Einfallstelle vorhanden sein, welche die Tragfähigkeit nicht beeinflusst.



Für die Befestigung von Dämmstoffen oder Dämmstoffplatten mit Deckplatten aus unterschiedlichen Materialien (Metall, Holz, Holzwerkstoffe) im Abstand zum einzuschraubenden Holzuntergrund oder bei einer Verschraubung in Dübeln kann die Schrauben- und Gewindelänge bis zur maximalen Schrauben- und Gewindelänge beliebig verlängert werden

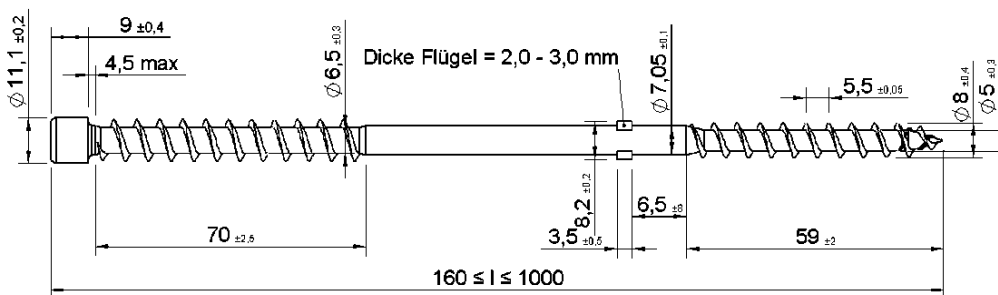
Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.9
Abmessungen	

### A.9.1.2 Bemaßung von ASSY plus VG Schrauben

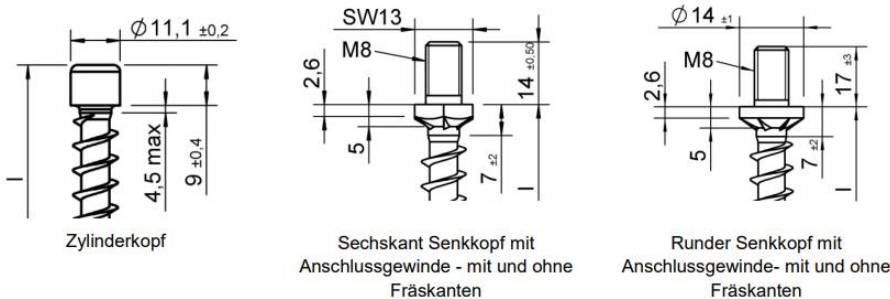


ASSY plus VG Schrauben können Schneidkerben in der Gewindeflanke nach Schnitt A-A aufweisen.

### A.9.1.3 Bemaßung von ASSY Isotop Schrauben



ASSY Isotop Schrauben haben ein Grobganggewinde und können mit und ohne Gegengewinde im Spitzengewinde sowie mit und ohne Flügel ausgeführt sein. Die Schraubenköpfe von ASSY Isotop Schrauben können wie folgt ausgeführt sein.



### A.9.1.4 Schraubenlänge

Je nach Art des Schraubenkopfes ist in der Gesamtlänge  $l$  der Schraube die Kopfhöhe  $k$  enthalten oder nicht, siehe Anhang B - Schraubenkopf. Weiterhin ist je nach Art der Schraubenspitze die Länge der Schraubenspitze  $l_p$  in der Gewindelänge  $l_g$  der Schraube enthalten oder nicht, siehe Anhang E - Schraubenspitze. Die Gewindelänge  $l_g$  kann kundenspezifisch innerhalb der angegebenen minimalen und maximalen Gewindelänge hergestellt werden. ASSY und ASSY plus VG Schrauben haben die folgenden Schrauben- und Gewindelängen.

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.9
Abmessungen	

Schrauben- und Gewindelängen für ASSY:

d [mm]	Kohlenstoffstahl		Edelstahl	
	l [mm]	l <sub>g</sub> [mm]	l [mm]	l <sub>g</sub> [mm]
3,0	13 ≤ l ≤ 50	12 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 49	13 ≤ l ≤ 50	12 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 49
3,4	16 ≤ l ≤ 60	12 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 46	16 ≤ l ≤ 60	12 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 46
3,5	16 ≤ l ≤ 50	14 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 48	16 ≤ l ≤ 60	12 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 48
3,9	16 ≤ l ≤ 60	12 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 46	16 ≤ l ≤ 60	12 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 46
4,0	18 ≤ l ≤ 70	16 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 68	18 ≤ l ≤ 70	16 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 64
4,4	16 ≤ l ≤ 80	14 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 66	16 ≤ l ≤ 80	14 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 66
4,5	20 ≤ l ≤ 100	18 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 78	20 ≤ l ≤ 80 (140*)	18 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 79
5,0	22 ≤ l ≤ 120	20 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 90	22 ≤ l ≤ 120 (300*)	20 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 80
5,5			25 ≤ l ≤ 120	22 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 90
6,0	25 ≤ l ≤ 300	24 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 180	26 ≤ l ≤ 200	24 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 120
6,3	27 ≤ l ≤ 300	25 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 60	27 ≤ l ≤ 300	25 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 60
6,5			28 ≤ l ≤ 400	26 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 200
7,0	30 ≤ l ≤ 300 301 ≤ l ≤ 600	28 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 210 85		
7,5	35 ≤ l ≤ 400	32 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 240	35 ≤ l ≤ 400	32 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 240
8,0	35 ≤ l ≤ 800	32 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 240	35 ≤ l ≤ 400	32 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 200
10,0	45 ≤ l ≤ 1000	40 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 300	45 ≤ l ≤ 400	40 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 200
12,0	60 ≤ l ≤ 520	50 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 360		

\* Für die Befestigung von Dämmstoffen oder Dämmstoffplatten mit Deckplatten aus unterschiedlichen Materialien (Metall, Holz, Holzwerkstoffe) im Abstand zum einzuschraubenden Holzuntergrund oder bei einer Verschraubung in Dübeln kann die Schrauben- und Gewindelänge bis zur maximalen Schrauben- und Gewindelänge beliebig verlängert werden.

Schrauben- und Gewindelängen für ASSY plus VG:

d [mm]	Senk- und Zylinderkopf			Scheiben-, Torband-, Kombi-, Gewindebolzen- und Außensechsrundkopf		
	l [mm]	l <sub>g</sub> [mm]	a max [mm]	l [mm]	l <sub>g</sub> [mm]	a max [mm]
6,0	70 ≤ l ≤ 120	63 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 113	10	70 ≤ l ≤ 120	63 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 113	6
	130 ≤ l ≤ 300	123 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 285	12	130 ≤ l ≤ 300	123 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 285	8
8,0	70 ≤ l ≤ 280	59 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 269	14	70 ≤ l ≤ 280	59 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 269	8
	290 ≤ l ≤ 450	279 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 439	15	290 ≤ l ≤ 450	279 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 439	8
	460 ≤ l ≤ 600	446 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 586	20	460 ≤ l ≤ 600	446 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 586	14
10,0	100 ≤ l ≤ 280	88 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 268	18	100 ≤ l ≤ 280	88 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 268	15
	290 ≤ l ≤ 450	278 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 438	18	290 ≤ l ≤ 450	278 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 438	15
	460 ≤ l ≤ 800	445 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 785	20	460 ≤ l ≤ 800	445 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 785	20
12,0	120 ≤ l ≤ 240	105 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 225	21	120 ≤ l ≤ 240	105 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 225	17
	250 ≤ l ≤ 350	235 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 335	21	250 ≤ l ≤ 350	235 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 335	21
	360 ≤ l ≤ 1000	343 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 985	26	360 ≤ l ≤ 1000	343 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 985	22
14,0	120 ≤ l ≤ 200	105 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 185	22	120 ≤ l ≤ 200	105 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 185	17
	210 ≤ l ≤ 800	195 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 785	27	210 ≤ l ≤ 800	195 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 785	22
	810 ≤ l ≤ 2000	795 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 1985	27	810 ≤ l ≤ 2000	795 ≤ l <sub>g</sub> ≤ 1985	22

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.9
Abmessungen	

### A.9.1.5 Toleranzen<sup>25</sup>

Für ASSY- und ASSY plus VG-Schrauben gelten die Toleranzen nach EAD 130118-01-0603 wie in nachfolgender Tabelle angegeben.

Merkmal	Bereich		Toleranz
	>	≤	
l, l <sub>g</sub>	10 mm	18 mm	± 1,5 mm
	18 mm	30 mm	± 1,7 mm
	30 mm	50 mm	± 2,0 mm
	50 mm	80 mm	± 2,3 mm
	80 mm	120 mm	± 2,7 mm
	120 mm	180 mm	± 3,2 mm
	180 mm	250 mm	± 3,6 mm
	250 mm	315 mm	± 4,1 mm
	315 mm	400 mm	± 4,5 mm
	400 mm	500 mm	± 4,9 mm
	500 mm	630 mm	± 5,5 mm
	630 mm	800 mm	± 6,3 mm
	800 mm	1000 mm	± 7,0 mm
	1000 mm	1250 mm	± 8,3 mm
1250 mm	—	± 9,3 mm	
d <sub>1</sub> , d, d <sub>s</sub>	2,4 mm	6 mm	± 0,3 mm
	6 mm	24 mm	± 5 %
d <sub>h</sub>	—	8 mm	± 0,5 mm
	8 mm	12 mm	± 0,6 mm
	12 mm	—	± 5 %
p	alle		± 10 %

Aufgrund möglicher Positivtoleranz der Schraubenlänge sollte die Schraubenlänge so gewählt werden, dass die minimale Bauteildicke größer ist, als die gewählte Schraubenlänge. Dadurch wird ein Austreten der Schraubenspitze aus dem Bauteil verhindert. So empfiehlt sich beispielsweise bei einer Bauteildicke von 300 mm eine maximale Schraubenlänge von 280 mm.

<sup>25</sup> entspricht EAD 130118-01-0304

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.9
Abmessungen	

**A.9.2 Schraubenkopf**

<p><b>Kopftyp A</b> Scheiben-/Tellerkopf I /Rückwandkopf</p>	<p><b>Kopftyp B</b> Scheiben-/Tellerkopf II</p>	<p><b>Kopftyp C</b> Scheiben-/Tellerkopf III</p>	<p><b>Kopftyp D</b> Flachkopf</p>	<p><b>Kopftyp E</b> Torbandkopf</p>	<p><b>Kopftyp F</b> Zylinderkopf</p>
<p><b>Kopftyp G</b> Stufenkopf</p>	<p><b>Kopftyp H</b> Senkkopf mit/ohne Frästaschen</p>	<p><b>Kopftyp I</b> Senkkopf mit Fräskanten</p>	<p><b>Kopftyp J</b> Holzbaukopf mit Fräskanten</p>	<p><b>Kopftyp K</b> Senkkopf 75°</p>	<p><b>Kopftyp L</b> Holzbaukopf 60°</p>
<p><b>Kopftyp M</b> Senkkopf kopf-lochgebohrt</p>	<p><b>Kopftyp N</b> Top Head</p>	<p><b>Kopftyp O</b> Top Head II</p>	<p><b>Kopftyp P</b> FBS-Kopf</p>	<p><b>Kopftyp Q</b> Spenglerkopf</p>	<p><b>Kopftyp R</b> Jamokopf</p>
<p><b>Kopftyp S</b> Pan Head</p>	<p><b>Kopftyp T</b> Elmokopf</p>	<p><b>Kopftyp U</b> Balkenschuhkopf</p>	<p><b>Kopftyp V</b> Sechskantkopf mit/ohne Flansch</p>	<p><b>Kopftyp W</b> Kombikopf mit/ohne Flansch</p>	<p><b>Kopftyp X</b> Außensechsrundkopf</p>
<p><b>Kopftyp Y</b> Gewindebolzenkopf</p>	<p><b>Kopftyp Z</b> Flachkopf mit Sechskant</p>				

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.9
Abmessungen	

Typ A Scheiben-/Tellerkopf I Rückwandkopf	Variante 1		Variante 2		Variante 3	
	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]
3,0 / 3,4	7,2	1,5	7,8	1,5	9,0	1,4
3,5 / 3,9	8,4	1,8				
4,0 / 4,4	9,4	1,8				
4,5	10,0	2,7				
5,0 / 5,5	12,0	2,8				
6,0 / 6,3 / 6,5	14,0	3,0				
6,0 ASSY plus VG	14,0	3,0				
7,0	14,0	3,0	17,0	3,5		
7,5 / 8,0	18,9	4,0	18,9	4,2	22,1	3,8
8,0 ASSY plus VG	22,1	3,8				
10,0	25,2	4,2	25,2	4,6		
10,0 ASSY plus VG	25,2	4,6				
12,0	29,4	5,0				
12,0 ASSY plus VG	29,4	5,0				
14,0 ASSY plus VG	29,4	5,0				

Typ B Scheiben-/Tellerkopf II mit und ohne Fräskanten	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]
	d [mm]	
3,0 / 3,4	7,4	1,2
3,5 / 3,9	8,3	1,4
4,0 / 4,4	9,3	1,6
4,5	10,0	1,8
5,0 / 5,5	11,0	1,4
6,0 / 6,3 / 6,5	13,5	1,6
6,0 ASSY plus VG	13,5	1,6
7,0	15,2	2,0
7,5 / 8,0	18,4	2,3
8,0 ASSY plus VG	18,4	2,3
10,0	22,5	2,7
10,0 ASSY plus VG	22,5	2,7
12,0	26,0	3,3
14,0 ASSY plus VG	26,0	3,3

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.9
Abmessungen	

Typ C Scheiben-/Tellerkopf III mit und ohne Fräskanten	Variante 1		Variante 2		Variante 3		Variante 4	
	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]
3,0 / 3,4	7,8	0,9						
3,5 / 3,9	7,8	0,9	8,4	0,9				
4,0 / 4,4	8,4	0,9	9,4	1,0				
4,5	9,4	1,0	10,0	1,2				
5,0 / 5,5	10,0	1,2	12,0	1,8				
6,0 / 6,3 / 6,5	12,0	1,8	14,0	1,8				
6,0 ASSY plus VG	14,0	1,8						
7,0	14,0	1,8	17,0	1,8				
7,5 / 8,0	15,0	2,5	17,0	1,8	18,4	2,5	22,1	2,5
8,0 ASSY plus VG	15,0	2,5	18,4	2,5	22,1	2,5		
10,0	18,5	2,8	22,1	2,5	25,2	2,8	25,2	3,2
10,0 ASSY plus VG	18,5	2,8	25,2	2,8				
12,0	25,2	2,8	25,2	3,2	29,4	3,2		
12,0 ASSY plus VG	29,4	3,2						
14,0 ASSY plus VG	29,4	3,2						

Typ D Flachkopf		
d [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]
7,5 / 8,0	12,2	2,8

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.9
Abmessungen	

Typ E Torbandkopf mit und ohne Fräskanten/ Schaftverstärkung	Variante 1			Variante 2			Variante 3			
	d [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>a</sub> ± 0,5 [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>a</sub> ± 0,5 [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>a</sub> ± 0,5 [mm]
4,0 / 4,4	10,0	2,4	4,0							
4,5	12,0	2,6	4,5							
5,0 / 5,5	12,2	2,8	5,0	11,0	2,8	5,3				
6,0 / 6,3 / 6,5	14,5	3,2	6,0	13,5	3,3	6,0				
6,0 ASSY plus VG	14,5	3,2	6,0							
7,0	15,5	3,4	7,0							
7,5 / 8,0	15,5	3,5	8,0	15,5	3,5	8,3	16,0	3,8	8,5	
8,0 ASSY plus VG	15,5	3,5	8,0							
10,0	17,5	4,0	10,0							
10,0 ASSY plus VG	17,5	4,0	10,0							
12,0	18,5	4,2	12,0							
12,0 ASSY plus VG	18,5	4,2	12,0							

Typ F Zylinderkopf	Variante 1		Variante 2		Variante 3		Variante 4		Variante 5		
	d [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]
3,0 / 3,4	4,7	2,3									
3,5 / 3,9	5,8	2,8									
4,0 / 4,4	6,2	3,2									
4,5	5,0	2,8	5,0	3,6	5,8	2,8	6,2	3,8	6,8	2,2	
5,0 / 5,5	6,8	2,2	7,2	4,3							
6,0 / 6,3 / 6,5	8,2	4,7									
6,0 ASSY plus VG	8,2	4,7									
7,5 / 8,0	7,5	4,2	8,0	4,0	10,0	7,5					
8,0 ASSY Isotop	11,1	9,0									
8,0 ASSY plus VG	10,0	7,5									
10,0	13,4	8,0									
10,0 ASSY plus VG	13,4	8,0									
12,0	14,2	9,6									
12,0 ASSY plus VG	14,2	9,6									
14,0 ASSY plus VG	14,2	9,6	18,5	10,5							

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.9
Abmessungen	

<b>Typ G</b> Stufenkopf		
d [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]
5,0 / 5,5	7,7	2,8

Typ H Senkkopf Mit/ohne Linse/Frästasche	Variante 1			Variante 2			Variante 3			Variante 4			Variante 5		
	d <sub>h</sub>	k	f	d <sub>h</sub>	k	f	d <sub>h</sub>	k	f	d <sub>h</sub>	k	f	d <sub>h</sub>	k	f
[mm]															
3,0 / 3,4	4,9	1,3	0,5	5,9	1,9	0,6	7,0	2,3	0,6						
3,5 / 3,9	5,6	2,0	0,5	5,9	1,9	0,6	7,0	2,3	0,6	8,0	2,5	0,8			
4,0 / 4,4	7,0	2,3	0,6	8,0	2,5	0,8	8,9	2,8	0,9						
4,5	7,6	2,8	0,6	8,0	2,5	0,8	8,9	2,8	0,9	9,6	3,2	1,0			
5,0 / 5,5	7,6	2,7	0,6	8,9	2,8	0,9	9,6	3,2	1,0	12,0	4,4	1,1			
6,0 / 6,3 / 6,5	9,6	3,2	1,0	12,0	4,4	1,1	13,7	4,7	1,3						
6,0 ASSY plus VG	9,6	3,2	1,0	12,0	4,4	1,1	13,7	4,7	1,3						
7,0	12,0	4,4	1,1	13,7	4,7	1,3	15,0	4,9	1,3						
7,5 / 8,0	13,7	4,7	1,3	15,0	4,9	1,3	18,5	5,8	1,8						
8,0 ASSY plus VG	12,0	4,4	1,1	13,7	4,7	1,3	15,0	4,9	1,3	18,5	5,8	1,8	20,0	6,5	1,8
10,0	15,0	4,9	1,3	18,5	5,8	1,8	22,5	7,0	1,8						
10,0 ASSY plus VG	15,0	4,9	1,3	18,5	5,8	1,8	20,0	6,5	1,8	22,5	7,0	1,8			
12,0	18,5	5,8	1,8	22,5	7,0	1,8	24,0	7,3	1,8						
12,0 ASSY plus VG	18,5	5,8	1,8	20,0	6,5	1,8	22,5	7,0	1,8	24,0	7,5	1,9			
14,0 ASSY plus VG	22,5	7,0	1,8	24,0	7,5	1,9									

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.9
Abmessungen	

Typ I Senkkopf mit Fräskanten, mit und ohne Linse/hohem Bund	Variante 1			Variante 2			Variante 3			Variante 4		
	d <sub>h</sub>	k	f	d <sub>h</sub>	k	f	d <sub>h</sub>	k	f	d <sub>h</sub>	k	f
	[mm]											
3,0 / 3,4	4,9	2,0	0,5	5,9	2,4	0,6	7,0	2,8	0,6			
3,5 / 3,9	5,9	2,4	0,6	7,0	2,8	0,6	8,0	3,4	0,8			
4,0 / 4,4	7,0	2,8	0,6	8,0	3,4	0,8	8,9	3,8	0,9			
4,5	8,0	3,4	0,8	8,9	3,8	0,9	10,0	4,4	1,0			
5,0 / 5,5	7,2	2,0	-	8,9	3,8	0,9	10,0	4,4	1,0	12,0	5,6	1,1
6,0 / 6,3 / 6,5	10,0	4,4	1,0	12,0	5,6	1,1	13,7	5,9	1,2			
6,0 ASSY plus VG	12,0	5,7	1,2									
7,0	12,0	5,6	1,1	13,7	5,9	1,2	15,0	6,5	1,2			
7,5 / 8,0	12,0	3,6	1,2	13,7	5,9	1,2	15,0	6,5	1,2	18,5	7,6	1,8
8,0 ASSY plus VG	15,0	7,0	1,2									
10,0	15,0	6,5	1,2	18,5	7,6	1,8	22,5	9,8	1,8			
10,0 ASSY plus VG	18,5	8,6	1,8									
12,0	18,5	7,6	1,8	22,5	9,8	1,8	24,0	10,3	1,8			

Typ J Holzbaukopf mit Fräskanten und hohem Bund	Variante 1		Variante 2	
	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]
4,5	8,2	5,8	8,2	4,2
5	9,4	6,1	9,4	4,7
6	10,4	6,5	10,4	4,8
8	13,4	7,3		
10	16,4	7,7		

Typ K Senkkopf 75° mit und ohne Linse/Fräskanten		
	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]
3,0 / 3,4	5,8	2,8
3,5 / 3,9	7,0	3,3
4,0 / 4,4	7,0	3,1

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.9
Abmessungen	

Typ L Holzbaukopf 60° mit und ohne Linse	Variante 1			Variante 2		
	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	f [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	f [mm]
3,0 / 3,4	5,0	2,8	0,35			
3,5 / 3,9	5,5	3,0	0,5	6,0	3,4	0,5
4,0 / 4,4	7,0	4,2	0,6	7,0	3,9	-
4,5	7,0	3,8	0,6	7,3	3,9	0,6
5,0 / 5,5	10,0	5,7	0,8	7,6	4,0	-
6,0 / 6,5	10,0	4,8	-	10,0	5,6	-

Typ M Senkkopf mit Kopflochbohrung		
	d <sub>s1</sub> [mm]	l <sub>s1</sub> [mm]
4,0 / 4,4	3,6	8,0
4,5	3,9	8,0
5,0 / 5,5	3,9	8,0
6,0 / 6,3 / 6,5	4,6	8,0

Typ N Top Head mit und ohne Linse				
	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	f [mm]	d <sub>a</sub> ± 0,3 [mm]
3,0 / 3,4	5,25	3,2	0,35	4,05
3,5 / 3,9	5,5	3,4	0,4	4,3
4,0 / 4,4	7,0	3,8	0,6	5,5
4,5	7,2	3,7	0,6	5,7
5,0 / 5,5	8,0	4,7	0,6	6,1

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.9
Abmessungen	

<b>Typ O</b> Top Head II mit und ohne Linse				
d [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	f [mm]	d <sub>a</sub> ± 0,4 [mm]
3,0 / 3,4	5,25	3,5	0,35	4,15
3,5 / 3,9	6,0	3,5	0,5	4,5
4,0 / 4,4	7,0	4,2	0,6	5,6
4,5	7,7	4,2	0,7	6,2
5,0 / 5,5	8,5	5,0	0,7	6,6

<b>Typ P</b> FBS-Kopf mit und ohne Linse		
d [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]
3,5 / 3,9	7,2	2,8
4,0 / 4,4	7,2	2,5
4,5	7,2	2,3

<b>Typ Q</b> Spenglerkopf mit und ohne Linse			
d [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	f [mm]
4,5 / 5,0 / 5,5	8,2	2,3	0,7

<b>Typ R</b> Jamokopf							
d [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	l <sub>R1</sub> [mm]	l <sub>R2</sub> [mm]	d <sub>R</sub> [mm]	d <sub>S</sub> [mm]	P <sub>R</sub> [mm]
6,0 Jamo I	12,3	3,5	19,0	22,0	9,9	7,4	3,5
6,0 Jamo II	12,0	4,3	21,0	23,2	6,7	4,0	3,5

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.9
Abmessungen	

Typ S Pan Head	Variante 1		Variante 2		Variante 3		Variante 4		Variante 5	
d [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]
3,0/3,4	5,0	2,2	5,8	2,2	7,0	2,4				
3,5/3,9	5,8	2,2	7,0	2,4	7,9	2,2				
4,0/4,4	7,0	2,4	7,9	2,2	7,9	2,8	9,0	3,0		
4,5	7,9	2,2	9,0	3,0	10,0	3,6				
5,0/5,5	9,0	3,0	10,0	3,6	12,0	4,0				
6,0/6,3/6,5	9,0	3,0	10,0	3,6	12,0	4,2	13,7	4,3		
7,0	12,0	4,0	13,7	4,3	14,5	5,1				
7,5/8,0	12,2	2,8	13,7	4,3	14,5	5,1	15,8	5,1	18,6	5,5
10,0	15,8	5,1	18,6	5,5	18,8	6,6	21,5	6,0		
12,0	18,6	5,5	18,8	6,6	21,5	6,0	21,5	7,6		

Typ T Elmokopf		
d [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]
4,0/4,4	8,0	2,8
4,5	9,0	3,0
5,0/5,5	10,0	3,6
6,0/6,3/6,5	12,0	4,0

Typ U Balkenschuhkopf		
d [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]
5,0	8,0	2,6

Typ V Sechskantkopf mit und ohne Schaftverstärkung/Scheibe			
d [mm]	d <sub>c</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>a</sub> ± 0,5 [mm]
5,0/5,5	11,8	5,0	5,0
6,0/6,3/6,5	14,2	5,8	6,0
7,0	15,9	6,2	7,0
7,5/8,0	18,0	6,6	8,0
10,0	21,2	7,4	10,0
12,0	25,3	8,2	12,0

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.9
Abmessungen	

Typ W Kombikopf mit und ohne Schaftverstärkung mit und ohne Flansch	Variante 1				Variante 2					
	d [mm]	SW	k [mm]	da ± 0,5 [mm]	la ± 0,8 [mm]	SW	k [mm]	da ± 0,2 [mm]	la ± 0,8 [mm]	dc ± 0,5 [mm]
6,0 / 6,3 / 6,5	9,0	3,0	6,0	2,0						
6,0 ASSY plus VG	9,0	3,0	6,0	2,0						
7,5 / 8,0	12,0	4,5	8,0	2,8	12	4,5	7,9	-	15	
8,0 ASSY plus VG	12,0	4,5	8,0	2,8						
10,0	15/17	5,0	10,0	3,0	15	5	9,9	-	18,5	
10,0 ASSY plus VG	15/17	5,0	10,0	3,0	17	5,5	11,8	3,0	-	
12,0	17/19	5,5	12,0	3,2						
12,0 ASSY plus VG	17	5,5	12,0	3,2						
14,0 ASSY plus VG	17	6,0	14,0	3,4	19/21	7,0	16,0	4,5	-	

Typ X Außensechsrundkopf mit und ohne Scheibe	Variante 1		Variante 2		Variante 3		
	d [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]
5,0 / 5,5	6,0	6,0	4,2	10,0	4,2		
6,0 / 6,3 / 6,5	8,0	8,0	5,0	11,0	5,0		
6,0 ASSY plus VG	8,0	8,0	4,5	11,0	4,5		
7,0	10,0	10,0	7,0	13,0	7,0		
7,5 / 8,0	10,0	10,0	7,0	13,0	7,0		
8,0 ASSY plus VG	10,0	10,0	7,0	13,0	7,0		
10,0	13,0	13,0	8,0	17,0	8,0		
10,0 ASSY plus VG	13,0	13,0	8,0	17,0	8,0	17,0	10,0
12,0	13,0	13,0	9,0	18,0	9,0		
12,0 ASSY plus VG	13,0	13,0	9,0	18,0	9,0		
14,0 ASSY plus VG	18,0	18,0	10,0	22,0	11,0		

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.9
Abmessungen	

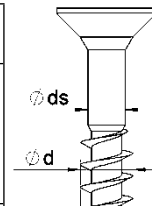
<b>Typ Y</b> Gewindebolzenkopf mit und ohne Sechskant	
d [mm]	D [mm]
6,0 / 6,3 / 6,5	M6
7,0	M6
8,0 ASSY plus VG	M6; M8
10,0	M8; M10
10,0 ASSY plus VG	M8; M10
12,0	M10

<b>Typ Z</b> Flachkopf mit Sechskant		
d [mm]	d <sub>h</sub> [mm]	k [mm]
6,0	14	2

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.9
Abmessungen	

### A.9.3 Schraubenschaft und Schaffräser

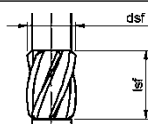
Schraubenschaft						
d [mm]	d <sub>s</sub> ASSY Variante 1 [mm]	d <sub>s</sub> ASSY Variante 2 [mm]	d <sub>s</sub> ASSY plus [mm]	d <sub>s</sub> ASSY Edelstahl Variante 1 [mm]	d <sub>s</sub> ASSY Edelstahl Variante 2 [mm]	d <sub>s</sub> ASSY plus Edelstahl [mm]
3,0	2,2		2,3	2,2		2,3
3,4	2,2		2,3	2,2		2,3
3,5	2,6		2,6	2,6		2,8
3,9	2,6		2,6	2,6		2,6
4,0	2,85		2,85	2,85	3,2	3,0
4,4	2,85		2,85	2,85		2,8
4,5	3,2		3,2	3,2	3,5	3,5
5,0	3,6		3,6	3,6	4,0	
5,5				4,3		4,0
6,0	4,4		4,4	4,4		
6,3	3,9			3,9		
6,5						5,0
7,0	5,0					
8,0	5,8	6,5	5,8	5,95	5,8	5,9
10,0	7,2			7,2		
12,0	8,2					



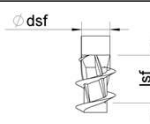
Am Schraubenschaft können zusätzlich Schafrillen vorhanden sein. Die Schafrillen können auch als Gewinde bzw. Gegengewinde ausgebildet sein. Schafrillen oder entsprechende Gewinde mit der gleichen Form können über den gesamten Schaft oder einem Teil davon angeordnet sein. Schafrillen können beispielsweise wie folgt ausgebildet sein.

#### Schaffräser

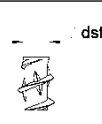
d [mm]	Typ A		Typ B		Typ C
	d <sub>sf</sub> [mm]	l <sub>sf</sub> [mm]	d <sub>sf</sub> [mm]	l <sub>sf</sub> [mm]	d <sub>sf</sub> [mm]
5,0	4,0	8,2	4,0	5-10	4,2
5,5	4,5	8,2	4,5	5-10	
6,0	5,0	10,2	4,8	6-12	4,9
6,5	5,7	10,2	5,6	7-14	
7,0	6,0	10,2	5,6	7-14	5,5
7,5	7,1	10,2	6,3	8-16	6,6
8,0	7,1	10,2	6,3	8-16	6,6
10,0	8,6	10,2	7,9	10-20	8,0
12,0	9,8	14,2	9,0	12-24	9,1



Typ A



Typ B



Typ C



Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.9
Abmessungen	

### A.9.4 Schraubengewinde

<b>Gewindetyp A</b> Eingangsgewinde 	<b>Gewindetyp B</b> Grobganggewinde 	<b>Gewindetyp C</b> Doppelganggewinde 	<b>Gewindetyp D</b> WG-Fix Gewinde 
<b>Gewindetyp E</b> UHP-Gewinde 	<b>Gewindetyp F</b> Unterkopfgewinde Typ PII 	<b>Gewindetyp G</b> Unterkopfgewinde Typ P 	

Typ A Eingang-Gewinde	Kohlenstoffstahl			Edelstahl Variante 1			Edelstahl Variante 2		
	d <sub>1</sub> [mm]	d [mm]	p [mm]	d <sub>1</sub> [mm]	d [mm]	p [mm]	d <sub>1</sub> [mm]	d [mm]	p [mm]
3,0 ASSY	1,95	3,0	1,35	1,95	3,0	1,35			
3,0 ASSY plus / plus spezial / plus Zentrierspitze	2,05	3,0	1,35 / 1,9	2,05	3,0	1,35			
3,4 ASSY & ASSY plus	1,8	3,4	1,8						
3,5 ASSY	2,1	3,5	1,6	2,1	3,5	1,6			
3,5 ASSY plus / plus spezial / plus Zentrierspitze	2,1	3,5	1,6 / 2,2	2,5	3,5	1,6			
3,9 ASSY & ASSY plus	2,0	3,9	2,0						
4,0 ASSY	2,5	4,0	1,8	2,5	4,0	1,8	3,0	4,0	1,8
4,0 ASSY plus / plus spezial / plus Zentrierspitze	2,5	4,0	1,8 / 2,6	2,65	4,0	1,8			
4,4 ASSY & ASSY plus	2,3	4,4	2,2						
4,5 ASSY	2,7	4,5	2,0	2,7	4,5	2,0	3,2	4,5	2,0
4,5 ASSY plus / plus spezial / plus Zentrierspitze	2,7	4,5	2,0 / 2,8	3,1	4,5	2,0	3,1	4,5	2,8
5,0 ASSY	3,15	5,0	2,2	3,15	5,0	2,2			
5,0 ASSY plus / plus spezial / plus Zentrierspitze	3,2	5,0	1,35 / 1,9						
5,5 ASSY plus / plus spezial / plus Zentrierspitze				3,9	5,5	2,2			
6,0 ASSY	3,9	6,0	2,6	3,9	6,0	2,6			
6,0 ASSY plus / plus spezial / plus Zentrierspitze	3,9	6,0	2,6 / 3,2 / 3,6						

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.9
Abmessungen	

Typ A Eingang-Gewinde	Kohlenstoffstahl			Edelstahl Variante 1			Edelstahl Variante 2		
	d <sub>1</sub> [mm]	d [mm]	p [mm]	d <sub>1</sub> [mm]	d [mm]	p [mm]	d <sub>1</sub> [mm]	d [mm]	p [mm]
6,0 ASSY plus VG	3,8	6,0	2,6						
6,5 ASSY plus / plus spezial / plus Zentrierspitze				4,7	6,5	2,2			
8,0 ASSY	5,0	8,0	3,7	5,0	8,0	3,6			
8,0 ASSY plus / plus spezial / plus Zentrierspitze				5,1	8,0	3,6			
8,0 ASSY plus VG	5,0	8,0	3,7						
10,0 ASSY	6,2	10,0	4,4	6,0	10,0	4,4			
10,0 ASSY plus VG	6,2	10,0	4,4						
12,0 ASSY	7,1	12	6,0						
12,0 ASSY plus VG	7,1	12	6,0						
14,0 ASSY plus VG	8,5	14	6,8						

Typ B Grogang-Gewinde	Kohlenstoffstahl			Edelstahl Variante 1			Edelstahl Variante 2		
	d <sub>1</sub> [mm]	d [mm]	p [mm]	d <sub>1</sub> [mm]	d [mm]	p [mm]	d <sub>1</sub> [mm]	d [mm]	p [mm]
3,0	2,0	3,0	1,9	2,0	3,0	1,9			
3,5	2,1	3,5	2,2	2,1	3,5	2,2	2,5	3,5	2,2
4,0	2,5	4,0	2,6	2,5	4,0	2,6	2,7	4	2,6
4,5	2,7	4,5	2,8	2,7	4,5	2,8	3,1	4,5	2,8
5,0	3,2	5,0	3,1	3,2	5,0	3,1			
5,5				3,5	5,5	3,1			
6,0	3,9	6,0	3,6	3,9	6,0	3,6			
6,5				4,7	6,5	3,6			
7,0	4,2	7,0	4,6						
8,0	5,3	8,0	5,6	5,3	8,0	5,6			
10,0	6,5	10,0	6,6	6,3	10,0	6,6			
12,0	7,5	12,0	6,6						

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.9
Abmessungen	

<b>Typ C</b> Doppelganggewinde			
d [mm]	d <sub>1</sub> [mm]	d [mm]	p [mm]
3,0 ASSY	1,95	3,0	2,7
3,5 ASSY	2,1	3,5	3,2
4,0 ASSY	2,5	4,0	3,6
4,5 ASSY	2,7	4,5	4,0
5,0 ASSY	3,15	5,0	4,4
6,0 ASSY	3,9	6,0	5,2

<b>Typ D</b> WG-Fix Gewinde			
d [mm]	d <sub>1</sub> [mm]	d [mm]	p [mm]
6,3 WG-Fix	3,2	6,3	6,4

<b>Typ E</b> UHP Gewinde			
d [mm]	d <sub>1</sub> [mm]	d [mm]	p [mm]
8,0 ASSY	6,15	8,0	4,0

d [mm]	<b>Typ F</b> Unterkopfgewinde Typ PII mit $l_{g2} < 4 \times d$					
	Variante 1			Variante 2		
	d <sub>1K</sub> [mm]	d <sub>K</sub> [mm]	p [mm]	d <sub>1K</sub> [mm]	d <sub>K</sub> [mm]	p [mm]
8,0	5,3	8,0	5,6	5,0	8,0	3,6

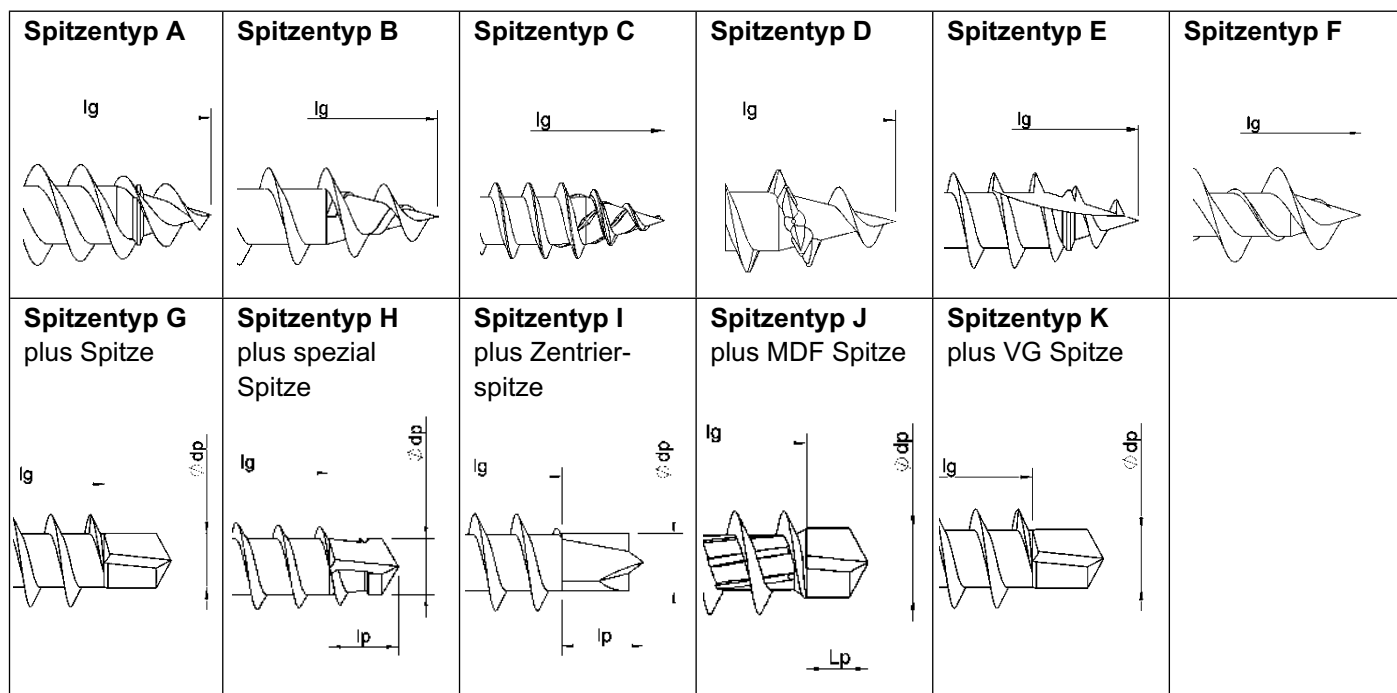
Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.9
Abmessungen	

<b>Typ G</b> Unterkopfgewinde Typ P mit $l_{g2} < 4 \times d$				
d [mm]	$d_{1k}$ [mm]	$d_k$ [mm]	p [mm]	$l_{g2}$ [mm]
3,0; 3,4	2,1	3,5	1,35	6,0
3,5; 3,9	2,5	4,0	1,6	6,5
4,0; 4,4	2,5	4,7	1,8	6,5
4,5	2,85	5,0	2,0	7,5
5,0; 5,5	3,9	6,0	2,2	8,5
6,0; 6,3; 6,5	4,5	7,0	2,6	11,0
7,0	4,9	8,0	3,3	12,5
7,5; 8,0	5,7	9,0	4,0	14,5
10,0	6,5	11,0	5,0	20,5
12,0	7,2	13,0	5,0	22,0

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.9
Abmessungen	

### A.9.5 Schraubenspitze

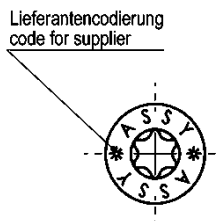
Schraubenspitzen können unterschiedliche Fräselemente, wie Spitzentypen A bis F, aufweisen.



	Typ G plus Spitze		Typ H plus spezial Spitze		Typ I plus Zentrier Spitze		Typ J plus MDF Spitze		Typ K plus VG Spitze
d [mm]	lp [mm]	dp [mm]	lp [mm]	dp [mm]	lp [mm]	dp [mm]	lp [mm]	dp [mm]	dp [mm]
3,0	3,0	2,24	3,0	2,24	3,0	2,24			
3,4							2,3 ≤ lp ≤ 4,0	2,7	
3,5	3,0	2,24	3,0	2,24	3,0	2,24			
3,5 Edelstahl	3,0	2,7	3,0	2,7	3,0	2,7			
3,9							2,3 ≤ lp ≤ 4,0	2,7	
4,0	3,2	2,7	3,2	2,65	3,2	2,7			
4,0 Edelstahl	3,2	2,9	3,2	2,85	3,2	2,9			
4,4							2,3 ≤ lp ≤ 4,0	3,0	
4,5	3,5	3,2	3,5	3,15	3,5	3,2			
5,0	4,2	3,2	4,2	3,15	4,2	3,2			
5,5	4,2	3,9	4,2	3,85	4,2	3,9			
6,0	4,5	3,9	4,5	3,85	4,5	3,9			3,8
6,5	4,5	4,9	4,5	4,85	4,5	4,9			
8,0	5,0	6,0	5,0	5,95	5,0	6,0			5,0
10,0									6,2
12,0									7,1
14,0									8,5

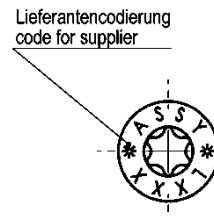
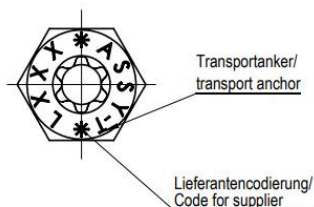
Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.9
Abmessungen	

### A.9.6 Schraubenkennzeichnung



Beschriftung bei ASSY d = 3-6 mm der Ausführungen:  
Senkköpfe, Kombi, Pan Head und Scheiben-/Tellerkopf.  
Genannte Kopfformen auch ohne Beschriftung möglich.

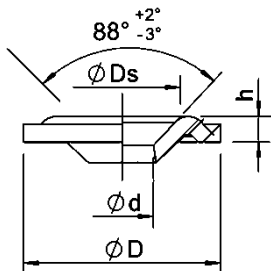
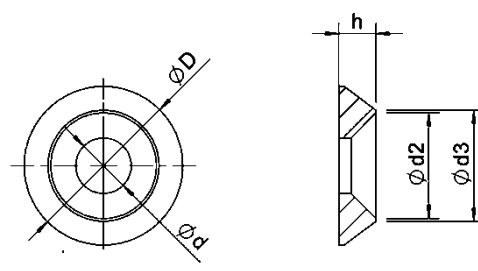
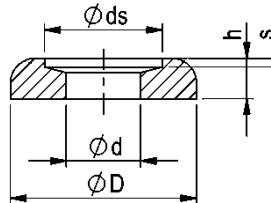
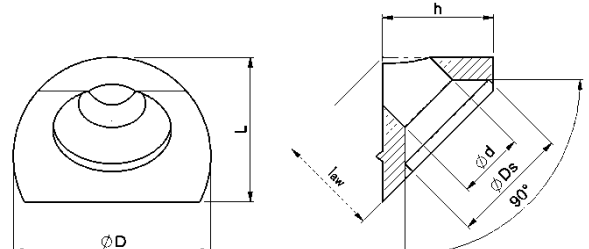
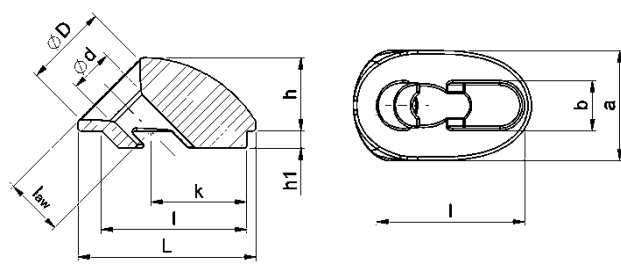
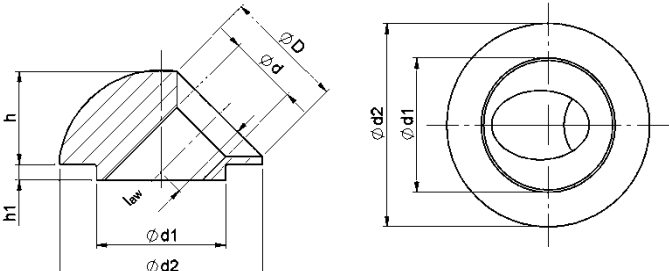
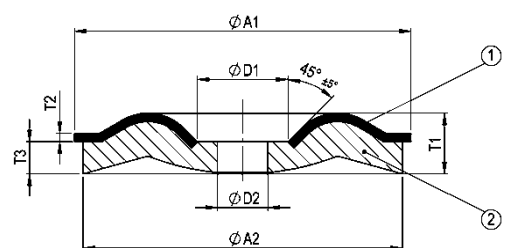
ASSY Transportanker-Schraube:



Beschriftung bei ASSY d = 7-14 mm der Ausführungen:  
Senkköpfe, Torband, Kombi, Pan Head und Scheiben-/Tellerkopf.  
Genannte Kopfformen auch ohne Beschriftung möglich.

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.9
Abmessungen	

**A.9.7 Senk- und Unterlegscheiben**

<p><b>Scheibentyp A</b></p> 	<p><b>Scheibentyp B</b></p> 
<p><b>Scheibentyp C</b></p> 	<p><b>Scheibentyp D</b></p> 
<p><b>Scheibentyp E</b></p> 	<p><b>Scheibentyp F</b></p> 
<p><b>Scheibentyp G</b></p> 	

Unterlags-/Senkscheiben: Werkstoff Stahl verzinkt und Edelstahl rostfrei mit folgenden möglichen Oberflächen: blank, vermessingt, vernickelt, brüniert, galvanisch verzinkt, blau passiviert, gelb chromatiert, schwarz chromatiert, Zink-Nickel, Zink-Nickel passiviert, Zink-Lamelle, Ruspert, ganz oder teilweise lackiert, feuerverzinkt, Aluminium-Beschichtung, phosphatiert, HCP-Beschichtung oder Delta-Beschichtung. Die Oberflächenbeschichtungen können miteinander kombiniert werden.

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.9
Abmessungen	

<b>Typ A</b> Senkscheibe gepresst Stahl, Aluminium oder Edelstahl				
Größe	D [mm]	d [mm]	h [mm]	Ds [mm]
6	22 ± 0,5	6,5 ± 0,5	3,0 ± 0,5	13,0 ± 1,0
8	28 ± 0,5	8,5 ± 0,5	3,5 ± 0,5	16,0 ± 1,0
10	33 ± 0,5	10,5 ± 0,5	4,3 ± 0,5	19,5 ± 1,0
12	42 ± 0,5	12,5 ± 0,5	5,0 ± 0,5	23,0 ± 1,0

<b>Typ B</b> Senkscheibe gedreht Stahl oder Aluminium					
Größe	d [mm]	D [mm]	h [mm]	d <sub>2</sub> [mm]	d <sub>3</sub> [mm]
6	6,4 ± 0,2	22,0 ± 0,5	4,5 ± 0,3	14,0 ± 0,3	15,0 ± 0,3
8	8,4 ± 0,2	25,0 ± 0,5	5,0 ± 0,3	17,0 ± 0,3	18,0 ± 0,3
10	10,4 ± 0,2	30,0 ± 0,5	7,0 ± 0,3	20,0 ± 0,3	21,0 ± 0,3
12	12,4 ± 0,2	40,0 ± 0,5	8,5 ± 0,3	23,0 ± 0,3	24,0 ± 0,3
Edelstahl					
6	6,4 ± 0,2	22,0 ± 0,5	3,8 ± 0,3	14,0 ± 0,3	14,5 ± 0,3
8	8,4 ± 0,2	25,0 ± 0,5	5,0 ± 0,3	18,4 ± 0,3	19,0 ± 0,3
10	10,4 ± 0,2	30,0 ± 0,5	7,0 ± 0,3	20,0 ± 0,3	21,0 ± 0,3

<b>Typ C</b> Unterlegscheibe für Scheiben-/Tellerkopf II Stahl oder Edelstahl					
Größe	d [mm]	D [mm]	h [mm]	s [mm]	d <sub>s</sub> [mm]
5	9,0 ± 0,4	15,0 ± 0,5	3,5 ± 0,3	1,0 ± 0,2	11,7 ± 0,5
6	11,0 ± 0,4	22,0 ± 0,5	5,0 ± 0,3	1,1 ± 0,2	14,5 ± 0,5
7	12,0 ± 0,4	25,0 ± 0,5	5,5 ± 0,3	1,4 ± 0,2	16,2 ± 0,5
8	12,0 ± 0,4	30,0 ± 0,5	6,5 ± 0,3	1,4 ± 0,2	19,0 ± 0,5
12	17,0 ± 0,4	42,0 ± 0,5	8,5 ± 0,3	1,9 ± 0,2	27,5 ± 0,5

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.9
Abmessungen	

<b>Typ D</b> 45° Winkelscheibe für Holz-Holz Befestigung Stahl oder Edelstahl						
Größe	d [mm]	D [mm]	D <sub>s</sub> [mm]	h [mm]	L [mm]	l <sub>aw</sub> [mm]
8	8,5 ± 0,3	25,0 ± 0,5	15,9 ± 0,3	14,0 ± 0,5	18,2 ± 0,5	12,9 ± 0,5

<b>Typ E</b> 45° Winkelscheibe für Stahl-Holz Befestigung Stahlguss oder Edelstahlguss										
Gr	d [mm]	D [mm]	L [mm]	a [mm]	h [mm]	h <sub>1</sub> [mm]	b [mm]	l [mm]	k [mm]	l <sub>aw</sub> [mm]
6	6,5 ± 0,3	14,5 ± 0,5	20,5 ± 1,0	17,0 ± 0,5	13,5 ± 0,8	2,7 ± 0,4	6,9 ± 0,2	22,7 ± 0,3	13,5 ± 0,3	10,7 ± 0,5
8	8,5 ± 0,3	19,0 ± 0,5	39,0 ± 1,0	24,0 ± 0,5	16,0 ± 0,8	3,7 ± 0,4	9,9 ± 0,2	31,7 ± 0,3	21,0 ± 0,3	12,7 ± 0,5
10	10,7 ± 0,3	24,0 ± 0,5	52,0 ± 1,0	29,0 ± 0,5	21,4 ± 0,8	4,7 ± 0,4	10,8 ± 0,2	43,7 ± 0,3	28,7 ± 0,3	18,4 ± 0,5
12	12,7 ± 0,3	26,0 ± 0,5	59,0 ± 1,0	30,0 ± 0,5	23,5 ± 0,8	5,6 ± 0,4	12,8 ± 0,2	49,7 ± 0,3	34,0 ± 0,3	19,8 ± 0,5

<b>Typ F</b> 45° Winkelscheibe für Stahl-Holz Befestigung Stahl oder Edelstahl							
Größe	d [mm]	D [mm]	d <sub>1</sub> [mm]	d <sub>2</sub> [mm]	h [mm]	h <sub>1</sub> [mm]	l <sub>aw</sub> [mm]
6	6,5 ± 0,3	12,0 ± 0,5	12,9 ± 0,2	20,0 ± 0,5	10,0 ± 0,8	1,9 ± 0,3	8,0 ± 0,5
8	8,5 ± 0,3	15,0 ± 0,5	15,9 ± 0,2	25,0 ± 0,5	11,6 ± 0,8	1,9 ± 0,3	9,5 ± 0,5

<b>Typ G</b> Unterlegscheibe für Spenglerschraube Werkstoff 1: Edelstahl oder Kupfer Werkstoff 2: EPDM (Dichtung; Ist kein Bestandteil der ETA)							
Größe	A <sub>1</sub> [mm]	A <sub>2</sub> [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	T <sub>1</sub> [mm]	T <sub>2</sub> [mm]	T <sub>3</sub> [mm]
15	15,0 ± 0,5	14,0 ± 0,6	5,4 ± 0,6	3,0 ± 0,5	3,0 ± 0,6	0,5 ± 0,2	1,9 ± 0,5
20	20,0 ± 0,5	19,0 ± 0,6	5,4 ± 0,6	3,0 ± 0,5	3,4 ± 0,6	0,5 ± 0,2	1,9 ± 0,5
25	25,0 ± 0,5	24,0 ± 0,6	5,4 ± 0,6	3,0 ± 0,5	3,8 ± 0,6	0,5 ± 0,2	1,9 ± 0,5

Würth selbstbohrende Schrauben	Anhang A.9
Abmessungen	