

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum: 19.12.2025 Geschäftszeichen: I 51-1.9.1-2/22

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

**Nummer:
Z-9.1-934**

Antragsteller:
TOX-Dübel-Technik GmbH
Brunnenstraße 31
72505 Krauchenwies

Geltungsdauer
vom: **19. Dezember 2025**
bis: **19. Dezember 2030**

Gegenstand dieses Bescheides:
**TOX Thermo Proof Wood M12 zur Verankerung von Abstandskonstruktionen in
Konstruktionsvollholz**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/genehmigt. Dieser Bescheid umfasst zwölf Seiten und vier Anlagen.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

1.1 Regelungsgegenstand und Anwendungsbereich

Zulassungsgegenstand ist der TOX Thermo Proof Wood M12. Der TOX Thermo Proof Wood M12 besteht aus der Gewindehülse ISO-SPACER aus Kunststoff, einer Stockschraube M12, einer Sechskantmutter M12 und einer Unterlegscheibe M12 aus nichtrostendem Stahl.

Der TOX Thermo Proof Wood M12 darf zur Befestigung von Abstandskonstruktionen, insbesondere Anbauteilen aus Stahl, auf Dämmungen auf Unterkonstruktionen in Holzbauweise verwendet werden.

Je nach zu überbrückendem Abstand beträgt die Länge der Stockschrauben M12: $L = 170 \text{ mm}$, $L = 190 \text{ mm}$ oder $L = 230 \text{ mm}$.

Für den Verwendungsbereich von Stockschraube M12, Sechskantmutter M12 und Unterlegscheibe M12 je nach den Umweltbedingungen gelten die Norm DIN EN 1993-1-4 in Verbindung mit DIN EN 1993-1-4/NA und die Bestimmungen des Bescheides Nr. Z-30.3-6 sowie die Norm DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA. Der nichtrostende Stahl, aus dem Stockschraube M12, Sechskantmutter M12 und Unterlegscheibe M12 hergestellt werden, kann nach DIN EN 1993-1-4 der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC II zugeordnet werden.

1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung der Befestigung von Abstandskonstruktionen in Unterkonstruktionen in Holzbauweise unter Verwendung des TOX Thermo Proof Wood M12.

Der TOX Thermo Proof Wood M12 darf durch statische oder quasi-statische Einwirkungen beansprucht werden. Ermüdungsrelevante Beanspruchungen sind auszuschließen.

Die Befestigung des TOX Thermo Proof Wood M12 in Unterkonstruktionen aus Holzbaustoffen, die mit chemischem Holzschutz oder Feuerschutzmitteln behandelt sind bzw. werden, ist nicht Gegenstand dieses Bescheides.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

Form, Maße und Abmaße des TOX Thermo Proof Wood M12 entsprechen Anlage 1.

Die Stockschraube M12, die Sechskantmutter M12 sowie die Unterlegscheibe M12 des TOX Thermo Proof Wood M12 werden aus nichtrostendem Stahl mit den Werkstoffnummern 1.4301, 1.4307, 1.4567 oder 1.4541 (A2 nach DIN EN ISO 3506-1) nach DIN EN 10088-1 hergestellt. Sie entsprechen der Festigkeitsklasse 70 nach DIN EN ISO 3506-1 bzw. DIN EN ISO 3506-2.

Die Gewindehülse ISO-SPACER besteht aus dem Polyamid ISO 16396-PA 6, GF35.

Die charakteristischen Werte der Tragfähigkeit der Stockschraube M12 sind Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Charakteristische Tragfähigkeitswerte der Stockschraube M12

Charakteristischer Wert der Zugtragfähigkeit $f_{\text{tens},k}$ in kN	55
Charakteristischer Wert der Torsionsfestigkeit $f_{\text{tor},k}$ in Nm (Bruchdrehmoment)	98
Charakteristischer Wert des Fließmomentes $M_{y,k}$ in Nm	70

Die TOX Thermo Proof Wood M12 ist ohne abbrechen um einen Winkel von $\alpha \geq 45 / d^{0.7} + 20^\circ = 27,9^\circ \text{C}$ biegebar (d = Gewindeaußendurchmesser in mm).

2.2 Kennzeichnung

Die Verpackung und/ oder Lieferschein des TOX Thermo Proof Wood M12 müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Darüber hinaus muss die Verpackung oder der Lieferschein folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Zulassungsgegenstandes "TOX Thermo Proof Wood M12"
- Länge der Stockschraube
- Werkstoffnummer des nichtrostenden Stahls der Stockschraube, der Unterlegscheibe und der Mutter.

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des TOX Thermo Proof Wood M12 mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikats einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des TOX Thermo Proof Wood M12 eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

- Der Rohdraht der Stockschraube ist mindestens mit einem Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204 zu beziehen; anhand der Prüfbescheinigung ist bzgl. der Werkstoffnummer die Einhaltung der Bestimmungen nach Abschnitt 2.1 zu überprüfen.
- Die Einhaltung der Bestimmungen zu Sechskantmutter und Unterlegscheibe hinsichtlich des Materials ist mit einem Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204 zu überprüfen.
- Prüfung der Torsionsfestigkeit des TOX Thermo Proof Wood M12. Es muss mindestens der Wert nach Abschnitt 2.1 des Bescheids erreicht werden.
- Biegeprüfung mit einem Biegewinkel von $\alpha \geq 45 / d^{0.7} + 20^\circ = 27,9^\circ \text{C}$ (d in mm). Der Thermo Proof Wood M12 muss ohne abbrechen bis zu diesem Winkel biegebar sein.
- Prüfung der Abmessungen des TOX Thermo Proof Wood M12.
- Für die Gewindehülse ISO-SPACER sind die Prüfungen nach der Hinterlegung beim Deutschen Institut für Bautechnik vom 9. Dezember 2025 durchzuführen.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile,
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen,
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist – soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich – die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist das Werk und die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch einmal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des TOX Thermo Proof Wood M12 durchzuführen und sind Proben für Stichprobenprüfungen zu entnehmen. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle. Im Rahmen der Fremdüberwachung sind mindestens die in Abschnitt 2.3.2 beschriebenen Prüfungen durchzuführen.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Allgemeines

Für die Planung, Bemessung und Ausführung der Verankerung von Abstandskonstruktionen unter Verwendung des TOX Thermo Proof Wood M12 gelten die Technischen Baubestimmungen, insbesondere DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

3.2 Planung

Der TOX Thermo Proof Wood M12 darf als Verbindungsmittel für die Befestigung von Anbauteilen aus Stahl in Unterkonstruktionen aus den folgenden Holzbaustoffen verwendet werden:

- Vollholz aus Nadelholz nach DIN EN 14081-1 in Verbindung mit DIN 20000-5, mindestens der Festigkeitsklasse C24 nach DIN EN 338.
- keilgezinktes Vollholz aus Nadelholz nach DIN EN 15497 in Verbindung mit DIN 20000-7, mindestens der Festigkeitsklasse C24 nach DIN EN 338.

Es gelten die Werte der Mindestabstände nach DIN EN 1995-1-1, Abschnitt 8.3.1.2 und Tabelle 8.2 wie bei Nägeln mit vorgebohrten Nagellöchern. Dabei ist der Gewindeaußendurchmesser d (siehe Anlage 3) zu verwenden.

Bei den Holzunterkonstruktionen sind die Mindestabmessungen einzuhalten, die sich aus der Mindesteinbindetiefe der Stockschrauben und aus den Mindestrandabständen in der Unterkonstruktion ergeben.

Von diesem Bescheid ist die Befestigung von Anbauteilen aus Stahl auf Zwischenschichten aus folgenden Platten erfasst:

- Mineralfaser nach DIN EN 13162
- EPS nach DIN EN 13163
- XPS nach DIN EN 13164
- Phenolharz (PF)-Hartschaum nach DIN EN 13166
- Wärmedämmstoffe aus Holzfasern nach DIN EN 13171
- Holzfaserplatten nach DIN EN 13986 in Verbindung mit DIN EN 622-2, DIN EN 622-3, DIN EN 622-4 oder DIN EN 622-5.

3.3 Bemessung

3.3.1 Beanspruchung rechtwinklig zur Achse der Stockschrauben

Der Bemessungswert der Beanspruchbarkeit der Stockschrauben bei einer Beanspruchung rechtwinklig zu ihrer Achse $F_{v,Rd}$ beim Anschluss von Anbauteilen aus **dickem** Stahlblech mit einer Dicke $t_{fix} \geq 12$ mm ist nach Gleichung (1) zu berechnen. Die Toleranz des Loches für die Stockschraube im Anbauteil muss dabei geringer als 0,9 mm sein.

$$F_{v,Rd} = \frac{1}{\gamma_R} \cdot \min \left\{ \begin{array}{l} k_{mod} \cdot f_{h,1,k} \cdot t_{h,1} \cdot d \\ 2 \cdot k_{mod} \cdot f_{h,1,k} \cdot b_1 \cdot d - k_{mod} \cdot f_{h,1,k} \cdot t_{h,1} \cdot d \\ k_{mod} \cdot f_{h,1,k} \cdot b_2 \cdot d \end{array} \right. \quad (1)$$

mit

$$b_1 = -t_{h,il} + \sqrt{t_{h,il}^2 + \frac{M_{y,k}}{k_{mod} \cdot f_{h,1,k} \cdot d} + t_{h,1} \cdot t_{h,il} + \frac{t_{h,1}^2}{2}} \quad (2)$$

$$b_2 = -t_{h,il} + \sqrt{t_{h,il}^2 + \frac{4M_{y,k}}{k_{mod} \cdot f_{h,1,k} \cdot d}} \quad (3)$$

Der Bemessungswert der Beanspruchbarkeit der Stockschrauben bei einer Beanspruchung rechtwinklig zu ihrer Achse $F_{v,Rd}$ beim Anschluss von Anbauteilen aus **dünnem** Stahlblech mit einer Dicke $t \leq 6$ mm ist nach Gleichung (4) zu berechnen.

$$F_{v,Rd} = \frac{1}{\gamma_R} \cdot \min \left\{ \begin{array}{l} 2 \cdot k_{mod} \cdot f_{h,1,k} \cdot b_1 \cdot d - k_{mod} \cdot f_{h,1,k} \cdot t_{h,1} \cdot d \\ k_{mod} \cdot f_{h,1,k} \cdot b_2 \cdot d \end{array} \right. \quad (4)$$

mit

$$b_1 = -t_{h,il} + \sqrt{t_{h,il}^2 + t_{h,1} \cdot t_{h,il} + \frac{t_{h,1}^2}{2}} \quad (5)$$

$$b_2 = -t_{h,il} + \sqrt{t_{h,il}^2 + \frac{2M_{y,k}}{k_{mod} \cdot f_{h,1,k} \cdot d}} \quad (6)$$

In den Gleichungen (1) bis (6) sind

k_{mod} Modifikationsbeiwert für die Holzunterkonstruktion nach DIN EN 1995-1-1/NA in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA

$f_{h,1,k}$ charakteristischer Wert der Lochleibungsfestigkeit der Holzunterkonstruktion nach DIN EN 1995-1-1 [N/mm²]

γ_R = 1,3 gemäß DIN EN 1995-1-1/NA Gl. (NA.113)

$M_{y,k}$ charakteristischer Wert des Fließmoments der Stockschraube nach Tabelle 1

$t_{h,1}$ Einbindetiefe der Stockschraube in der Holzunterkonstruktion (Gewindeteil und ggf. Schaftanteil) [mm]

$t_{h,il}$ Dicke der Zwischenschicht [mm], entspricht t_{wds} nach Anlage 1

d Gewindeaußendurchmesser der Stockschraube [mm], $d = 12$ mm.

Bemessungswerte der Beanspruchbarkeit der Stockschrauben bei einer Beanspruchung rechtwinklig zur Achse bei Dicken der Anbauteile aus Stahl von $6 \text{ mm} < t_{fix} < 12 \text{ mm}$ dürfen durch lineare Interpolation bestimmt werden.

3.3.2 Beanspruchung in Richtung der Schraubenachse

3.3.2.1 Zugbeanspruchung

Der charakteristische Wert des Ausziehparameters für den TOX Thermo Proof Wood M12 bei einem Winkel $\alpha = 90^\circ$ zur Faserrichtung auf der Grundlage einer charakteristischen Rohdichte der Holzbaustoffe von 350 kg/m^3 nach Abschnitt 3.2 beträgt $f_{ax,k} = 11,0 \text{ N/mm}^2$.

Der Bemessungswert der Beanspruchbarkeit der Stockschrauben bei einer Zugbeanspruchung beträgt:

$$F_{ax,t,Rd} = f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef} \quad (7)$$

hierbei sind

$f_{ax,d}$ Bemessungswert des Ausziehparameters des Schraubengewindes [N/mm²],

$$f_{ax,d} = \frac{k_{mod}}{\gamma_M} \cdot f_{ax,k} = \frac{k_{mod}}{\gamma_M} \cdot 11,0 \text{ N/mm}^2$$

d Gewindeaußendurchmesser der Stockschraube [mm], $d = 12$ mm

l_{ef} Einbindetiefe des Gewindeteils der Schraube im Holzbauteil [mm],
 $l_{ef} = 70$ mm (siehe Abschnitt 3.4.2)

3.3.2.2 Druckbeanspruchung

3.3.2.2.1 Bemessung der Stockschraube

Der Bemessungswert der Beanspruchbarkeit der Stockschrauben bei einer Druckbeanspruchung ist das Minimum aus dem Widerstand gegen das Durchdrücken der Schrauben durch das Holzbauteil und dem Widerstand der Stockschrauben gegen Knicken.

$$F_{ax,c,Rd} = \min \begin{cases} f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef} \\ \kappa_c \cdot N_{pl,d} \end{cases} \quad (8)$$

hierbei sind

$f_{ax,d}$ Bemessungswert des Ausziehparameters des Schraubengewindes [N/mm²],

$$f_{ax,d} = \frac{k_{mod}}{\gamma_M} \cdot f_{ax,k} = \frac{k_{mod}}{\gamma_M} \cdot 11,0 \text{ N/mm}^2$$

d Gewindeaußendurchmesser der Stockschraube [mm], $d = 12 \text{ mm}$

l_{ef} Einbindetiefe des Gewindeteils der Schraube im Holzbauteil [mm],
 $l_{ef} = 70 \text{ mm}$ (siehe Abschnitt 3.4.2)

$$N_{pl,d} = \frac{N_{pl,k}}{\gamma_{M1}}$$

γ_{M1} Teilsicherheitsbeiwert nach EN 1993-1-1 oder nach dem jeweiligen nationalen Anhang (Regelfall: $\gamma_{M1} = 1,1$)

$$\kappa_c = 1 \quad \text{für } \bar{\lambda}_k \leq 0,2 \quad (9)$$

$$\kappa_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \bar{\lambda}_k^2}} \quad \text{für } \bar{\lambda}_k > 0,2 \quad (10)$$

mit

$$k = 0,5 \cdot [1 + 0,49 \cdot (\bar{\lambda}_k - 0,2) + \bar{\lambda}_k^2] \quad (11)$$

Mit dem bezogenen Schlankheitsgrad:

$$\bar{\lambda}_k = \frac{\sqrt{N_{pl,k}}}{\sqrt{N_{ki,k}}} \quad (12)$$

$N_{pl,k}$ charakteristischer Wert der plastischen Normalkrafttragfähigkeit des Nettoquerschnitts bezogen auf den Kerndurchmesser der Schrauben:

$$N_{pl,k} = \pi \cdot \frac{d_1^2}{4} \cdot f_{y,k} \quad (13)$$

mit

$f_{y,k}$ charakteristischer Wert der Streckgrenze, $f_{y,k} = 710 \text{ N/mm}^2$ für die Stockschrauben

d_1 Kerndurchmesser der Stockschraube [mm], $d_1 = 9,0 \text{ mm}$

$N_{ki,k}$ charakteristische ideale elastische Knicklast des Befestigungselements mit:
mit

$$N_{ki,k} = \psi \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{4 \cdot h^2} \quad (14)$$

wobei ψ mit dem Steifigkeitsparameter ξ wie folgt approximiert werden kann:

$$\xi = \sqrt{\frac{c_h \cdot h^4}{E \cdot I}} \quad (15)$$

ξ	ψ
$2 \leq \xi < 4,5$	$-0,6989 + 0,5012 \cdot \xi - 0,0541 \cdot \xi^2$
$4,5 \leq \xi < 25$	$0,2332 + 0,1688 \cdot \ln(\xi)$
$25 \leq \xi < 350$	$0,5713 + 0,0630 \cdot \ln(\xi)$

mit

h Länge des frei auskragenden Schraubenteils [mm]

c_h Bettungsmodul der Schrauben [N/mm²] mit

$$c_h = \rho_k \cdot (0,19 + 0,012 \cdot d) \quad (16)$$

mit

d Gewindeaußendurchmesser der Stockschraube [mm], $d = 12$ mm

ρ_k charakteristische Rohdichte der Holzunterkonstruktion [kg/m³]

E Elastizitätsmodul Schraubenwerkstoff, $E = 210\,000$ N/mm²

I Flächenträgheitsmoment 2. Grades mit

$$I = \frac{\pi \cdot d_m^4}{64} \quad (17)$$

wobei

$$d_m = \frac{d + d_i}{2} \quad \text{mittlerer Schraubendurchmesser im auskragenden Bereich in mm} \quad (18)$$

d_i Innendurchmesser des metrischen Gewindes (hier: $d_i = 10,2$ mm)

3.3.2.2.2 Bemessung der Gewindehülse

Für die Gewindehülse ISO-SPACER ist folgender Nachweis zu führen:

$$N_{Ed} \leq N_{Rd} \quad (19)$$

Dabei ist:

N_{Ed} Bemessungswert der Einwirkungen,

N_{Rd} Bemessungswert des Widerstandes der Gewindehülse ISO-SPACER bei Druckbeanspruchung $N_{Rd} = 7,2$ kN.

3.3.3 Kombinierte Beanspruchung des Verbindungsmittels (Interaktionsnachweise)

3.3.3.1 Zug- und Querkraftbeanspruchung

Es gilt der Interaktionsnachweis:

$$\left(\frac{N_{Ed}}{F_{ax,t,Rd}} \right) + \left(\frac{V_{Ed}}{F_{v,Rd}} \right) \leq 1,0 \quad (20)$$

mit

$F_{ax,t,Rd}$ nach Gleichung (7),

$F_{v,Rd}$ nach Gleichung (1) und

N_{Ed} Bemessungswert der Zugbeanspruchung,

V_{Ed} Bemessungswert der Querkraftbeanspruchung.

3.3.3.2 Druck- und Querkraftbeanspruchung

Es gilt der Interaktionsnachweis:

$$\left(\frac{N_{Ed}}{F_{ax,c,Rd}} \right) + \left(\frac{V_{Ed} + N_{Ed} \cdot \tan(\alpha)}{F_{v,Rd}} \right) \leq 1,0 \quad (21)$$

mit

$F_{ax,c,Rd}$ nach Gleichung (8) und

$\alpha = 7^\circ$ (max. zulässige Schrägstellung beim Einbringen der Schrauben)

$F_{v,Rd}$ nach Gleichung (1) und

N_{Ed} Bemessungswert der Zugbeanspruchung,

V_{Ed} Bemessungswert der Querkraftbeanspruchung.

3.4 Ausführung

3.4.1 Allgemeines

Der TOX Thermo Proof Wood M12 ist entsprechend Anlage 1 einzubauen.

Der TOX Thermo Proof Wood M12 wird mit der Stockschraube M12 in die Holzunterkonstruktion eingedreht. Die Gewindehülse ISO-SPACER wird auf das metrische Gewinde am Kopf der Stockschraube M12 geschraubt und dient als Anschlag, um das Anbauteil in einem Abstand zum Verankerungsgrund zu fixieren. Sechskantmutter M12 und Unterlegscheibe M12 dienen der Fixierung des Anbauteils.

Die bauausführende Firma muss zur Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit der allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß den § 16 a Abs. 5 in Verbindung mit § 21 Abs. 2 Musterbauordnung (MBO) entsprechenden Länderregelungen abgeben.

3.4.2 Einbindetiefe

Die Einbindetiefe des Gewindeteils der Stockschraube im Holzbauteil beträgt für alle Längen des TOX Thermo Proof Wood M12 ($L = 170 \text{ mm}$, $L = 190 \text{ mm}$ und $L = 230 \text{ mm}$) $l_{ef} = 70 \text{ mm}$.

3.4.3 Montage

Die Montageanleitung in der Anlage 3 ist zu beachten.

Der Bohrer-Nenndurchmesser sowie die übrigen Montagekennwerte müssen den in Anlage 2, Tabelle 1, angegebenen Werten entsprechen. Die maximal zulässige Schrägstellung beim Einbringen der Schraube ($\alpha = 7^\circ$) ist durch geeignete technische Maßnahmen (z. B. Setzgeräte) sicherzustellen.

Verweise

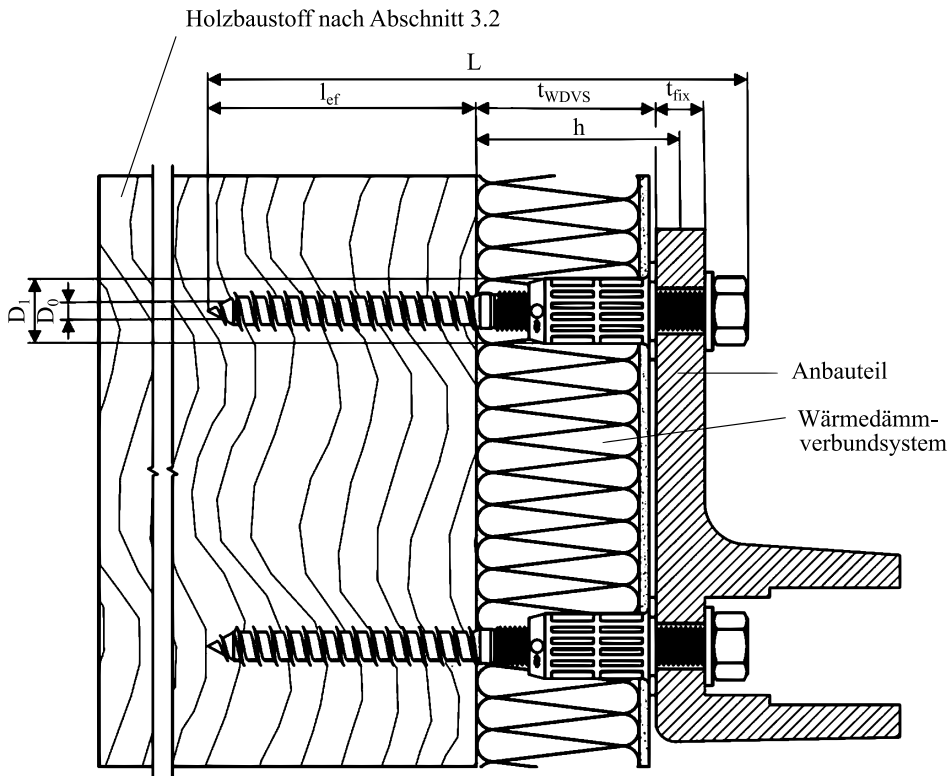
Folgende technische Spezifikationen werden in Bezug genommen:

DIN 20000-5:2012-03	Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken – Teil 5: Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt
DIN 20000-7:2022-02	Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken – Teil 7: Keilgezinktes Vollholz für tragende Zwecke nach DIN EN 15497
DIN EN 338:2016-07	Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen
DIN EN 1993-1-1:2010-12/A1:2014	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1993-1-1/NA:2018-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1993-1-4:2015-10	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln – Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen
DIN EN 1993-1-4/NA:2017-01	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln – Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen
DIN EN 1995-1-1:2010-12 + A2:2014-07	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau

DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Euro-code 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 10088-1:2014-12	Nichtrostende Stähle – Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle
DIN EN 10204:2005-01	Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen
DIN EN 13162:2015-04	Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus Mineralwolle (MW) – Spezifikation
DIN EN 13163:2016-08	Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS) – Spezifikation
DIN EN 13164:2015-04	Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus extrudiertem Polystyrolschaum (XPS) – Spezifikation
DIN EN 13166:2016-09	Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus Phenolharzschaum (PF) – Spezifikation
DIN EN 13171:2015-04	Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus Holzfasern (WF) – Spezifikation
DIN EN 13986:2015-06	Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen – Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung
DIN EN 14081-1:2011-05	Holzbauwerke – Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
DIN EN 15497:2014-07	Keilgezinktes Vollholz für tragende Zwecke – Leistungsanforderungen und Mindestanforderungen an die Herstellung
DIN EN ISO 3506-1:2020-08	Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus nichtrostenden Stählen – Teil 1: Schrauben
DIN EN ISO 3506-2:2020-08	Mechanische Verbindungselemente – Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus korrosionsbeständigen nichtrostenden Stählen – Teil 2: Muttern mit festgelegten Stahlsorten und Festigkeitsklassen
Z-30.3-6	Erzeugnisse, Bauteile und Verbindungsmittel aus nichtrostenden Stählen

Anja Dewitt
Referatsleiterin

Beglaubigt
Stützer



Legende:

- l_{ef} Verankerungstiefe
 D_0 Bohrer-Nenndurchmesser Holzbaustoff
 D_1 Bohrer-Nenndurchmesser Dämmung
 L Länge der Stockschraube
 t_{fix} Anbauteilstärke
 t_{WDVS} Gesamtdämmdicke (Dämmung + Außenputz)
 h Länge des freien Schraubenteils $h = t_{WDVS} + \frac{1}{2} t_{fix}$

Anwendungsbereich:

Gedämmte Holzständerbauweise mit Dämmung aus Holzfaserdämmplatten, EPS, XPS, Mineralwolle, PUR usw.

Tabelle 1: Allgemeine Montagedaten

Bezeichnung	Typ M/L	t_{WDVS} [mm]	l_{ef} [mm]	D_0 [mm]	D_1 [mm]	t_{fix} [mm]	Antrieb [mm]
Thermo Proof Wood	M12/170	60	70	8	20	≥ 4 ≤ 20	6
	M12/190	80					
	M12/230	100 - 120					

TOX Thermo Proof Wood M12 zur Verankerung von Abstandskonstruktionen in
Konstruktionsvollholz

Einbauzustand und allgemeine Montagedaten

Anlage 1

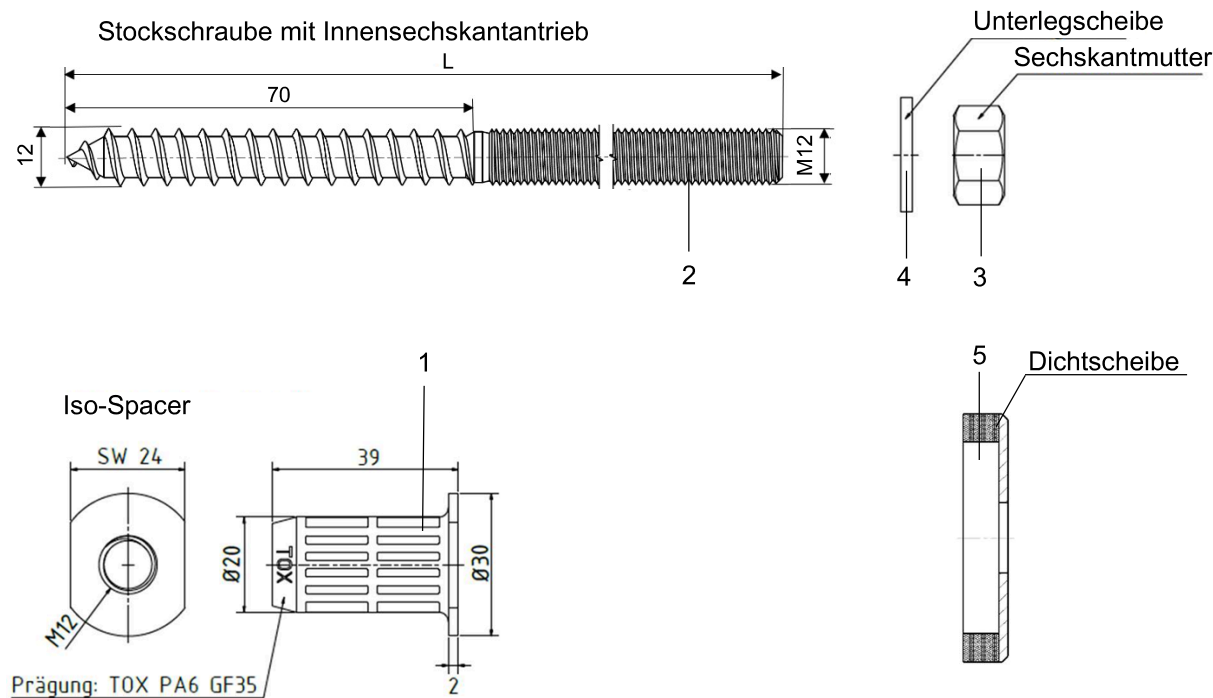


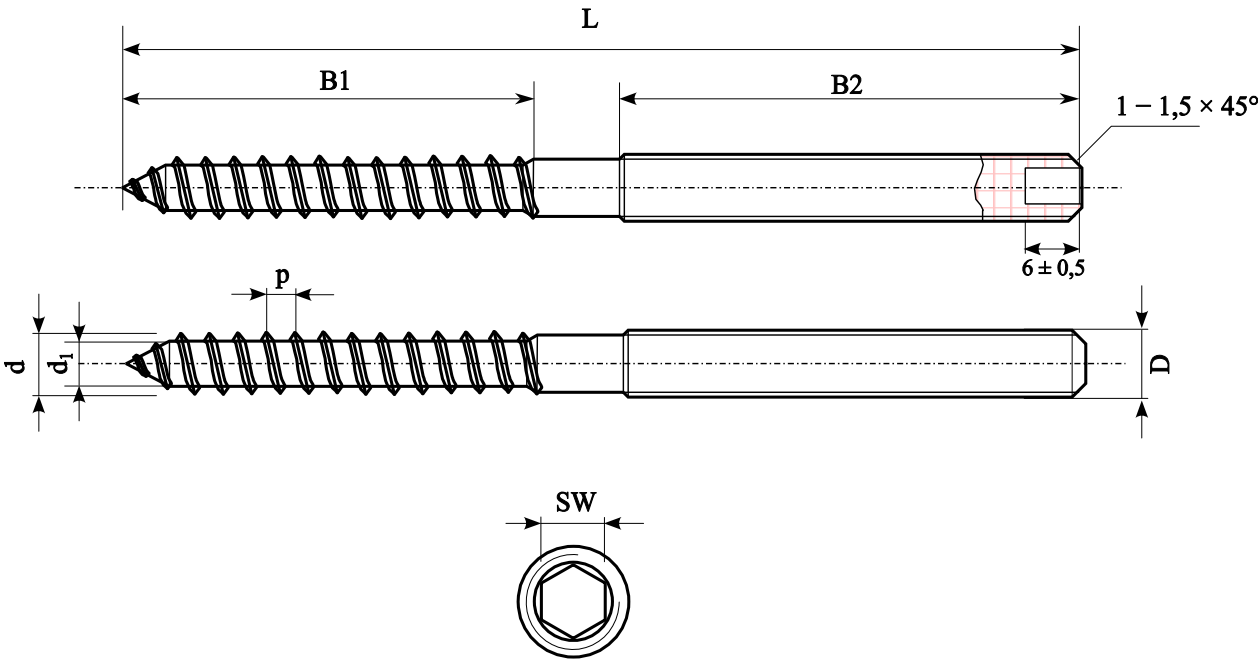
Tabelle 2: Werkstoffe

Pos	Benennung	Werkstoff	
1	Gewindehülse ISO-SPACER	Polyamid PA6 GF35, Farbe schwarz	
2	Stockschraube M12	Nichtrostender Stahl gemäß EN 10088-1:2014 A2-70 ($f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$)	
3	Sechskantmutter M12, DIN EN ISO 4032:2013-04	Stahlsorte	Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC nach DIN EN 1993-1-4
4	Unterlegscheibe M12 EN ISO 887:2006-07, EN ISO 7089:2000-11, EN ISO 7093:2000-11 oder EN ISO 7094:2000-12	A2 (1.4301, 1.4307, 1.4567 oder 1.4541)	II
5	Optional: Dichtscheibe	Scheibe: Polyamid PA6-GF35, Farbe schwarz, Dichtring: EPDM	

TOX Thermo Proof Wood M12 zur Verankerung von Abstandskonstruktionen in Konstruktionsvollholz	Anlage 2
Werkstoffangaben	

Tabelle 3: Abmessungstoleranzen (Angaben in mm)

L	P	D	d	d ₁	B1	B2	SW
170 ± 2	5 ± 0,5	M12	12 - 0,6	9 - 0,5	70 ± 2	min 75	6 ± 0,1
190 ± 2	5 ± 0,5	M12	12 - 0,6	9 - 0,5	80 ± 2	min 95	6 ± 0,1
230 ± 2	5 ± 0,5	M12	12 - 0,6	9 - 0,5	100 ± 2	min 95	6 ± 0,1

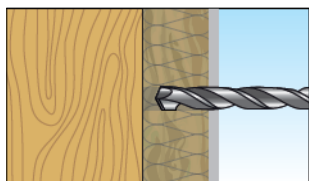


TOX Thermo Proof Wood M12 zur Verankerung von Abstandskonstruktionen in
Konstruktionsvollholz

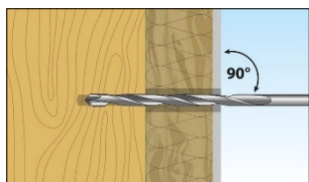
Abmessungen mit Toleranzen

Anlage 3

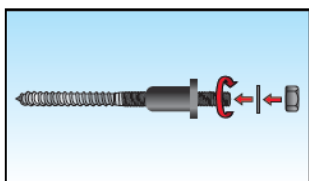
Montageanleitung



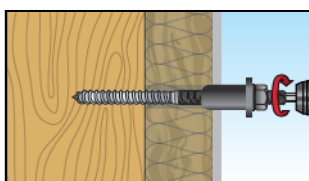
1. Dämmung mit Ø 20 mm vorbohren



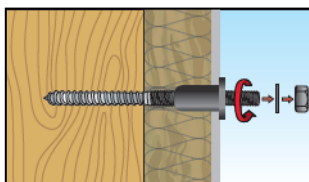
2. Holz mit Ø8mm vorbohren.
(maximale Abweichung +/- 5°)



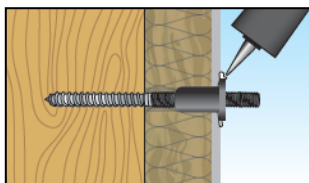
3. Iso-Spacer, U-Scheibe und Mutter auf die Stockschraube aufdrehen



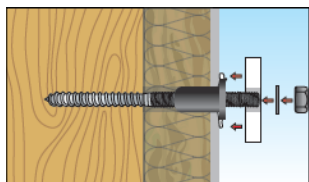
4. Thermo Proof Wood einschrauben



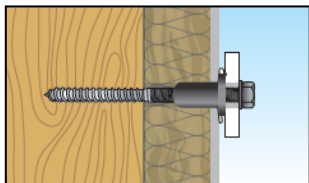
5. U-Scheibe und Mutter wieder entfernen



6. Mit Abdichtscheibe oder geeignetem Dichtmittel abdichten



7. Anbauteil montieren



8. Resultat

TOX Thermo Proof Wood M12 zur Verankerung von Abstandskonstruktionen in
Konstruktionsvollholz

Montageanleitung

Anlage 4