



ETA-Danmark A/S
Göteborg Plads 1
DK-2150 Nordhavn
Tel. +45 72 24 59 00
Fax +45 72 24 59 04
Internet www.etadanmark.dk

Autorisiert und notifiziert gemäß
Artikel 29 der Verordnung (EU)
Nr. 305/2011 des Europäischen
Parlaments und des Rates
vom 9. März 2011

MITGLIED DER EOTA



Europäische Technische Bewertung ETA-12/0114 vom 07.01.2020

I Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung (ETA) ausstellt und gemäß Artikel 29 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 benannt ist: ETA-Danmark A/S

Handelsname des Bauprodukts:

SPAX Schrauben

Produktfamilie, zu der das oben genannte Bauprodukt gehört:

Schrauben zur Verwendung in Holzkonstruktionen

Hersteller:

SPAX International GmbH & Co. KG
Kölner Straße 71-77
DE-58256 Ennepetal
Tel. +49 23 33 799-0
Fax + 49 23 33799-199
Internet www.spax.com

Herstellwerk:

SPAX International GmbH & Co. KG
Kölner Straße 71-77
DE-58256 Ennepetal

Diese Europäische Technische Bewertung enthält:

103 Seiten einschließlich 5 Anhänge, die fester Bestandteil dieses Dokuments sind.

Diese Europäische Technische Bewertung wird gemäß der Verordnung (EU) Nr.305/2011 auf der Grundlage vom:

Europäischen Bewertungsdokument (EAD)
Nr. EAD 130118-01-0603 „Schrauben und Gewindestangen als Holzverbindungsmitel“,
ausgestellt.

Diese Fassung ersetzt:

Die vorherige ETA mit der gleichen Nummer,
ausgestellt am 12.10.2017

Dies ist eine Übersetzung des englischsprachigen Original-Dokuments und wurde angefertigt von SPAX International GmbH & Co. KG. Bei Unklarheiten gilt das Original.

Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Die Mitteilung dieser Europäischen Technischen Bewertung, einschließlich der Übermittlung auf elektronischem Wege, erfolgt in vollem Umfang (mit Ausnahme der oben genannten vertraulichen Anlage(n)). Eine teilweise Reproduktion kann jedoch mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle erfolgen. Jede teilweise Reproduktion ist als solche zu bezeichnen.

II SPEZIFISCHER TEIL DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN BEWERTUNG

1 Technische Beschreibung des Produkts und des Verwendungszwecks

Technische Beschreibung des Produkts

SPAX Schrauben sind selbstbohrende Schrauben als Holzverbindungsmitel in tragenden Holzkonstruktionen. Sie haben ein Teil- oder Vollgewinde. SPAX Gewindestangen haben ein Vollgewinde. Aus Kohlenstoffstahldraht gefertigte Schrauben werden mit einem Nenndurchmesser von 2,5 mm bis 12,0 mm, Schrauben aus rostfreiem Edelstahldraht mit einem Nenndurchmesser von 3,0 mm bis 12,0 mm hergestellt. SPAX Gewindestangen werden aus Kohlenstoffstahldraht oder aus rostfreiem Edelstahldraht mit einem Nenndurchmesser von 16,0 mm hergestellt. Ist Korrosionsschutz erforderlich, so muss das Material bzw. die Beschichtung mit den in Anhang A der EN 14592 angeführten relevanten Spezifikationen übereinstimmen.

Geometrie und Material

Der Nenndurchmesser (Gewindeaußendurchmesser), d , von SPAX Schrauben darf nicht kleiner als 2,5 mm und nicht größer als 12,0 mm sein. Der Nenndurchmesser von SPAX Gewindestangen beträgt 16 mm. Die Gesamtlänge der Schrauben, l , darf nicht kürzer als 20 mm und nicht länger als 1000 mm sein. Die Gesamtlänge der Gewindestangen, l , darf nicht größer als 3000 mm sein. Die sonstigen Maße sind in Anhang A angegeben.

Das Verhältnis des Kerndurchmessers zum Gewindeaußendurchmesser, d_i/d , reicht von 0,58 bis 0,68.

Die Schrauben haben eine Mindestgewindelänge l_g von $4 \cdot d$ (es gilt $l_g \geq 4 \cdot d$).

Die Gewindesteigung p (Abstand zwischen zwei angrenzenden Gewindegängen) reicht von $0,49 d$ bis $0,61 d$.

Die Schrauben müssen ohne Abzubrechen um einen Winkel, α , von $(45/d^{0,7} + 20)$ Grad biegebar sein.

2 Spezifikation des Verwendungszwecks in Übereinstimmung mit dem anwendbaren EAD

Die Schrauben und Gewindestangen sind für die Verwendung in tragenden Holzkonstruktionen zur Verbindung von Teilen aus Vollholz (Nadelholz), Brettschichtholz (Nadelholz), Brettsperrholz, Furnierschichtholz (Nadelholz), ähnlich verleimten Holzbauteilen, Holzwerkstoffplatten oder von Stahlteilen bestimmt. Die Schrauben sind außerdem für die Verwendung in tragenden Teilen aus Vollholz (Laubholz), Brettschichtholz (Laubholz) oder Furnierschichtholz (Laubholz) bestimmt. Zudem können SPAX Schrauben mit Vollgewinde bzw. Gewindestangen auch als

Zug- oder Druckbewehrung quer zur Faser oder als Schubbewehrung in Holzbauteilen aus Nadelholz verwendet werden.

SPAX Schrauben mit Durchmessern zwischen 6 mm und 12 mm können auch zur Befestigung von Wärmedämmmaterialien auf Sparren verwendet werden.

Stahlplatten und Holzwerkstoffplatten dürfen, mit Ausnahme von Vollholzplatten, Furnierschichtholzplatten und Brettsperrholzplatten, nur schraubenkopfseitig angebracht werden. Es können die nachstehenden Holzwerkstoffe verwendet werden:

- Sperrholz gemäß EN 636 oder Europäischer Technischer Bewertung oder den am Installationsort geltenden nationalen Bestimmungen
- Spanplatten gemäß EN 312 oder Europäischer Technischer Bewertung oder den am Installationsort geltenden nationalen Bestimmungen
- OSB-Platten gemäß EN 300 oder Europäischer Technischer Bewertung oder den am Installationsort geltenden nationalen Bestimmungen
- Faserplatten gemäß EN 622-2 und 622-3 oder Europäischer Technischer Bewertung (Mindestrohdichte 650 kg/m^3) oder den am Installationsort geltenden nationalen Bestimmungen
- Zementgebundene Spanplatten gemäß EN 634 oder Europäischer Technischer Bewertung oder den am Installationsort geltenden nationalen Bestimmungen
- Vollholzplatten gemäß EN 13353 oder Europäischer Technischer Bewertung oder den am Installationsort geltenden nationalen Bestimmungen
- Brettsperrholzplatten gemäß Europäischer Technischer Bewertung
- Furnierschichtholzplatten gemäß EN 14374 oder Europäischer Technischer Bewertung
- Holzwerkstoffe gemäß Europäischer Technischer Bewertung

Die Schrauben oder Gewindestangen sind für Holzverbindungen vorgesehen, die die Anforderungen an mechanische Beständigkeit, Stabilität und Nutzungssicherheit im Sinne der grundlegenden Anforderungen an Bauwerke 1 und 4 der Verordnung (EU) 305/2011 erfüllen.

Die Bemessung der Verbindungen muss auf den charakteristischen Tragfähigkeiten der Schrauben basieren. Die Tragfähigkeiten sind von den charakteristischen Werten gemäß Eurocode 5 oder einer entsprechenden nationalen Norm abzuleiten.

Die Schrauben sind für die Verwendung in Verbindungen mit ruhender oder vorwiegend ruhender Belastung vorgesehen.

Die verzinkten Schrauben und Gewindestangen sind für die Verwendung in Holzkonstruktionen bestimmt, die den in den Nutzungsklassen 1 und 2 der EN 1995-1-1:2008 (Eurocode 5) definierten Trockenbedingungen für Innenbereiche unterliegen. Die Schrauben und Gewindestangen aus rostfreiem Edelstahl erfüllen die

Anforderungen von Eurocode 5 (EN 1995-1-1:2008) für die Verwendung in Konstruktionen, die den als Nutzungsklasse 3 definierten Nassbedingungen unterliegen.

Die Anforderungen dieser Europäischen Technischen Bewertung beruhen auf der Annahme einer vorgesehenen Nutzungsdauer der Schrauben von 50 Jahren.

Die Angaben über die Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers oder der Bewertungsstelle ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

Merkmal	Beurteilung des Merkmals	
3.1 Mechanische Beständigkeit und Stabilität*) (BWR1)		
Zugtragfähigkeit	Charakteristischer Wert $f_{\text{tens,k}}$:	
Schrauben aus Kohlenstoffstahl	d = 2,5 mm:	1,8 kN
	d = 3,0 mm:	2,6 kN
	d = 3,5 mm:	3,8 kN
	d = 4,0 mm:	5,0 kN
	d = 4,5 mm oder 4,6 mm:	6,4 kN
	d = 5,0 mm:	7,9 kN
	d = 5,6 mm:	9,9 kN
	d = 6,0 mm:	11 kN
	d = 7,0 mm:	13 kN
	d = 8,0 mm:	17 kN
	d = 10,0 mm:	28 kN
	d = 12,0 mm:	38 kN
Gewindestangen aus Kohlenstoffstahl oder rostfreiem Edelstahl	d = 16,0 mm:	63 kN
Schrauben aus rostfreiem Edelstahl	d = 3,0 mm:	2,1 kN
	d = 3,5 mm:	2,9 kN
	d = 4,0 mm:	3,8 kN
	d = 4,5 mm oder 4,6 mm:	4,2 kN
	d = 5,0 mm oder 5,2 mm:	4,9 kN
	d = 5,6 mm:	6,2 kN
	d = 6,0 mm:	7,1 kN
	d = 7,0 mm:	10 kN
	d = 8,0 mm:	13 kN
	d = 10,0 mm:	20 kN
	d = 12,0 mm:	28 kN
Einschraubdrehmoment	Verhältnis des charakteristischen Werts der Torsionsfestigkeit zum mittleren Einschraubdrehmoment: $f_{\text{tor,k}} / R_{\text{tor,mean}} \geq 1,5$	
Torsionsfestigkeit	Charakteristischer Wert	
Schrauben aus Kohlenstoffstahl	$f_{\text{tor,k}}$: d = 2,5 mm:	0,65 Nm
	d = 3,0 mm:	1,3 Nm
	d = 3,5 mm:	2,0 Nm
	d = 4,0 mm:	3,0 Nm
	d = 4,5 mm oder 4,6 mm:	4,0 Nm
	d = 5,0 mm:	6,0 Nm
	d = 5,6 mm:	8,0 Nm
	d = 6,0 mm:	10,5 Nm
	d = 7,0 mm:	14,2 Nm
	d = 8,0 mm:	21 Nm
	d = 10,0 mm:	40 Nm
	d = 12,0 mm:	70 Nm
Schrauben aus rostfreiem Edelstahl	d = 3,0 mm:	1,0 Nm
	d = 3,5 mm:	1,7 Nm
	d = 4,0 mm:	2,4 Nm
	d = 4,5 mm oder 4,6 mm:	3,2 Nm
	d = 5,0 mm oder 5,2 mm:	4,6 Nm
	d = 5,6 mm:	5,6 Nm
	d = 6,0 mm:	7,0 Nm
	d = 7,0 mm:	8,7 Nm
	d = 8,0 mm:	17 Nm
	d = 10 mm:	28 Nm
	d = 12 mm:	54 Nm

Merkmal	Beurteilung des Merkmals
3.2 Sicherheit im Brandfall (BWR2) Brandverhalten	Die Schrauben sind aus Stahl hergestellt, der gemäß den Bestimmungen der delegierten Verordnung der Kommission 2016/364 und EG-Entscheidung 96/603/EG, geändert durch EG-Entscheidung 2000/605/EG, in die Leistungsklasse A1 des charakteristischen Brandverhaltens eingestuft ist.
3.3 Hygiene, Gesundheit und Umwelt (BWR3) Beeinflussung der Luftqualität	Das Produkt enthält keine in TR 034 vom Oktober 2015 spezifizierten gefährlichen Stoffe bzw. setzt keine gefährlichen Stoffe frei. *
3.4 Gebrauchssicherheit (BWR4)	Siehe von BWR1 abgedeckte Aspekte
3.7 Nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen (BWR7)	Keine Leistung bewertet
3.8 Allgemeine Aspekte hinsichtlich der Leistung des Produkts	Die Schrauben weisen bei der Verwendung in Holzkonstruktionen, in denen Holzarten gemäß Eurocode 5 und den Vorgaben der Nutzungsklassen 1, 2 und 3 zum Einsatz kommen, eine zufriedenstellende Haltbarkeit und Gebrauchstauglichkeit auf.
Identifikation	Siehe Anhang A

*) Siehe zusätzliche Informationen in Abschnitt 3.9 - 3.12.

**) Zusätzlich zu den spezifischen Klauseln in dieser Europäischen Technischen Bewertung, die sich auf gefährliche Substanzen beziehen, können weitere Anforderungen an die Produkte, die in diesen Bereich fallen, bestehen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und einzelstaatliche Gesetze, Bestimmungen und Verwaltungsvorschriften). Zur Einhaltung der Regelungen der Bauproduktenverordnung muss diesen Anforderungen, sofern zutreffend, entsprochen werden.

3.9 Mechanische Beständigkeit und Stabilität

Die Tragfähigkeiten der SPAX Schrauben gelten für die in Ziffer 1 genannten Holzbaustoffe, wenn auch nachstehend nur der Begriff Holz angewendet wird.

Der charakteristische Wert der Abschertragfähigkeit und der charakteristische Wert der axialen Ausziehtragfähigkeit der SPAX Schrauben oder Gewindestangen sollten bei Konstruktionen gemäß Eurocode 5 oder einer entsprechenden nationalen Norm angewendet werden.

Die Einschraubtiefe des spitzenseitigen Gewindeteils muss $\ell_{ef} \geq 4 \cdot d$ betragen, wobei d der Gewindeaußendurchmesser der Schraube oder Gewindestange ist. Zur Befestigung von Wärmedämmmaterialien auf Sparren muss die spitzenseitige Einschraubtiefe mindestens 40 mm betragen, $\ell_{ef} \geq 40$ mm.

Etwas für Holzbaustoffe oder Holzwerkstoffplatten vorhandene Europäische Technische Bewertungen sind gegebenenfalls zu berücksichtigen.

Durch SPAX Schrauben oder Gewindestangen mit einem Durchmesser von mindestens 10 mm verursachte Reduzierungen der Querschnittsfläche werden bei der Überprüfung der Scherkraft des Bauteils sowohl für die Zug- als auch für die Druckzone berücksichtigt.

Für Schrauben in vorgebohrten Löchern sollte der Bohrlochdurchmesser bei der Überprüfung der Querschnittsschwächung des Bauteils berücksichtigt werden, für Schrauben ohne Vorbohrung der Kerndurchmesser.

Tragfähigkeit rechtwinklig zur Schraubenachse

Der charakteristische Wert der Abschertragfähigkeit von SPAX Schrauben oder Gewindestangen ist nach EN 1995-1-1 (Eurocode 5) mit dem Gewindeaußendurchmesser d als Nenndurchmesser der Schraube zu berechnen. Die Wirkung des Einhängeeffekts (Seilwirkung) darf dabei berücksichtigt werden.

Der charakteristische Wert des Fließmoments ist wie folgt zu berechnen:

SPAX Schrauben aus Kohlenstoffstahl mit 2,5 mm

$\leq d \leq 12,0$ mm:

$$M_{y,k} = 0,15 \cdot 600 \cdot d^{2,6}$$

[Nmm]

SPAX Gewindestangen:

$$M_{y,k} = 140000 \quad [\text{Nmm}]$$

SPAX Schrauben aus rostfreiem Stahl mit $3,0 \text{ mm} \leq d$

$\leq 12,0$ mm:

$$M_{y,k} = 0,15 \cdot 400 \cdot d^{2,6}$$

wobei

d Gewindeaußendurchmesser [mm]

Die Lochleibungsfestigkeit für Schrauben in nicht vorgebohrten Löchern, die in einem Winkel von $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ zwischen Schraubenachse und Faserrichtung angeordnet sind, beträgt:

$$f_{h,k} = \frac{0,082 \cdot \rho_k \cdot d_{0,3}}{2,5 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \quad [\text{N/mm}^2]$$

für Schrauben in vorgebohrten Löchern:

$$f_{h,k} = \frac{0,082 \cdot \rho_k \cdot (1 - 0,01 \cdot d)}{2,5 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \quad [\text{N/mm}^2]$$

für Gewindestangen in vorgebohrten Löchern:

$$f_{h,k} = \frac{0,082 \cdot \rho_k \cdot (1 - 0,01 \cdot d)}{(2,5 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha) \cdot (k_{90} \cdot \sin^2 \varepsilon + \cos^2 \varepsilon)} \quad [\text{N/mm}^2]$$

Dabei ist

- ρ_k charakteristische Rohdichte des Holzes [kg/m^3];
- d Gewindeaußendurchmesser [mm];
- α Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung;
- ε Winkel zwischen Krafrichtung und Faserrichtung;
- k_{90} gemäß Gleichung (8.33) in EN 1995-1-1.

Die Lochleibungsfestigkeit für Schrauben, die parallel zur Plattenebene von Brettsperrholz angeordnet sind, ist, unabhängig vom Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung, $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$, wie folgt zu berechnen:

$$f_{h,k} = 20 \cdot d^{-0,5}$$

[N/mm²]

sofern in der technischen Spezifikation (ETA oder hEN) für die Brettsperrholzplatte nicht anders angegeben.

Dabei ist

d Gewindeaußendurchmesser [mm]

Die Lochleibungsfestigkeit für Schrauben oder Gewindestangen in der Deckfläche von Brettsperrholz ist wie bei Vollholz auf der Grundlage des charakteristischen Werts der Rohdichte der äußeren Schicht zu berechnen. Gegebenenfalls muss der Winkel zwischen Krafrichtung und Faserrichtung der äußeren Schicht berücksichtigt werden.

Die Richtung der Seitenkraft muss quer zur Schraubenachse und parallel zur Deckfläche der Brettsperrholzplatte verlaufen.

Für Schrauben unter Querbelastung sollten die Regeln für Mehrfachverbindungen in EN 1995-1-1, 8.3.1.1 (8) angewandt werden.

Axialer Auszieh Widerstand

Der charakteristische Wert des axialen Auszieh Widerstands von SPAX Schrauben oder Gewindestangen in Bauteilen aus Vollholz (Nadelholz und Laubholz mit einer maximalen charakteristischen Rohdichte von 730 kg/m³), Brettschichtholz und Brettsperrholz bei einem Winkel von $15^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ zur Faserrichtung oder bei Furnierschichtholz (Nadelholz und Laubholz mit einer maximalen charakteristischen Rohdichte von 730 kg/m³) bei einem Winkel von $30^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ zur Faserrichtung ist gemäß EN 1995-1-1:2008 nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$F_{ax,\alpha,Rk} = \frac{n_{ef} \cdot f_{ax,k} \cdot d \cdot \ell_{ef}}{1,2 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \cdot \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8} \quad [N]$$

Wobei

$F_{ax,\alpha,Rk}$	charakteristischer Auszieh Widerstand der Schraube bei einem Winkel von α zur Faserrichtung [N]
n_{ef}	effektiv wirksame Anzahl der Schrauben gemäß EN 1995-1-1:2008
$f_{ax,k}$	Charakteristischer Ausziehparameter $2,5 \text{ mm} \leq d < 6,0 \text{ mm}$: $f_{ax,k} = 14,0 \text{ N/mm}^2$ $6,0 \text{ mm} \leq d \leq 8,0 \text{ mm}$: $f_{ax,k} = 12,0 \text{ N/mm}^2$ $d = 10,0 \text{ mm}$: $f_{ax,k} = 11,5 \text{ N/mm}^2$ $d = 12,0 \text{ mm}$: $f_{ax,k} = 11,0 \text{ N/mm}^2$ $d = 16,0 \text{ mm}$: $f_{ax,k} = 10,0 \text{ N/mm}^2$
d	Gewindeaußendurchmesser [mm]
ℓ_{ef}	Einschraubtiefe des Gewindeteils gemäß EN 1995-1-1 [mm]; für das Gewinde unter dem Kopf einschließlich der Kopflänge
α	Winkel zwischen Faserrichtung und Schraubenachse
ρ_k	Charakteristische Rohdichte

Bei Schrauben, die in mehr als eine Schicht von Brettsperrholz eindringen, können die verschiedenen Schichten proportional berücksichtigt werden.

Der axiale Auszieh Widerstand wird durch den Kopfdurchzieh Widerstand und die Zug- oder Drucktragfähigkeit der Schraube oder Gewindestange begrenzt.

Für SPAX Schrauben oder Gewindestangen kann der Auszieh Widerstand des Gewindes im kopfseitigen Bauteil anstelle des Kopfdurchzieh Widerstands berücksichtigt werden.

Für Schrauben unter Zugbeanspruchung, bei denen die externe Kraft parallel zur Schraubenachse verläuft, sollten die Regeln in EN 1995-1-1, 8.7.2 (8) gelten.

Für geneigte Schrauben in Holz-Holz- oder Stahl-Holz-Scherverbindungen, bei denen die Schrauben in einem Winkel von $30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$ zwischen Scherfläche und Schraubenachse angeordnet sind, sollte die effektiv wirksame Anzahl der Schrauben n_{ef} wie folgt bestimmt werden:

Für eine Reihe mit n Schrauben parallel zur Last sollte die Tragfähigkeit anhand der effektiv wirksamen Anzahl der Verbindungselemente n_{ef} berechnet werden, wobei

$$n_{ef} = \max \left\{ n^{0,9}; 0,9 \cdot n \right\}$$

und n ist die Anzahl der geneigten Schrauben in einer Reihe. Wenn gekreuzte Schraubenpaare in Holz-Holz-Verbindungen verwendet werden, ist n die Anzahl der gekreuzten Schraubenpaare in einer Reihe.

Hinweis:

Für Schrauben als Querdruckverstärkung oder geneigte Schrauben als Verbindungselemente in nachgiebig verbundenen Balken oder Säulen oder für die Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen ist $n_{ef} = n$.

Kopfdurchzieh Widerstand

Der charakteristische Kopfdurchzieh Widerstand von SPAX Schrauben oder Gewindestangen ist gemäß EN 1995-1-1:2008 nach folgender Gleichung zu ermitteln:

$$F_{ax,\alpha,Rk} = \max \left\{ \frac{f_{ax,k} \cdot d \cdot \ell_{ef}}{1,2 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha}; k_t \cdot f_{head,k} \cdot d_h^2 \right\} \cdot n_{ef} \cdot \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8} \quad [N]$$

wobei:

$F_{ax,\alpha,Rk}$	Charakteristischer Kopfdurchzieh Widerstand der Verbindung bei einem Winkel von $\alpha \geq 30^\circ$ zur Faserrichtung [N]
n_{ef}	Effektiv wirksame Anzahl der Schrauben gemäß EN 1995-1-1:2008 Für geneigte Schrauben: $n_{ef} = \max \left\{ n^{0,9}; 0,9 \cdot n \right\}$ (siehe axialer Auszieh Widerstand)
k_t	Faktor zur Berücksichtigung der Dicke des kopfseitigen Bauteils t_h $k_t = 1$ für $t_h/d_h < 3$ $k_t = 1,3$ für $t_h/d_h \geq 3$
$f_{head,k}$	Charakteristischer Kopfdurchziehparameter [N/mm ²]
d_h	Durchmesser des Schraubenkopfes oder der Unterlegscheibe [mm]. Außendurchmesser der Schraubenköpfe oder Unterlegscheiben von $d_h > 32 \text{ mm}$ dürfen nur mit einem Nenn Durchmesser von 32 mm berücksichtigt werden.
ρ_k	Charakteristische Rohdichte [kg/m ³], für

Charakteristischer Kopfdurchziehparameter für SPAX Schrauben mit Senk- oder Sechskantkopf ohne Bund in Verbindungen mit Holz und in Verbindungen mit Holzwerkstoffen mit einer Dicke über 20 mm:
 $d_h \leq 16 \text{ mm}$: $f_{head,k} = 27,0 - d_h$ [N/mm²]
 $16 \text{ mm} < d_h \leq 32 \text{ mm}$: $f_{head,k} = 11,0 - 0,2 \cdot (d_h - 16)$ [N/mm²]

Charakteristischer Kopfdurchziehparameter für SPAX Schrauben mit Tellerkopf, Rundkopf, Sechskantkopf mit Bund, Senkkopf mit Unterlegscheibe oder mit zweitem Gewinde unter dem Kopf in Verbindungen mit Holz und Holzwerkstoffen mit einer Dicke über 20 mm:

$$d_h \leq 16 \text{ mm: } f_{\text{head,k}} = 29,0 - d_h \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$$16 \text{ mm} < d_h \leq 22 \text{ mm: } f_{\text{head,k}} = 13,0 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$$22 \text{ mm} < d_h \leq 32 \text{ mm: } f_{\text{head,k}} = 16,0 - 0,5 \cdot (d_h - 16) \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

Dabei ist

d_h Durchmesser von Kopf oder Unterlegscheibe [mm]

Charakteristischer Kopfdurchziehparameter für Schrauben in Verbindungen mit Holzwerkstoffen mit einer Dicke zwischen 12 mm und 20 mm:

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

Schrauben in Verbindungen mit Holzwerkstoffen mit einer Dicke von unter 12 mm (Minstdicke für Holzwerkstoffe beträgt 1,2 d, wobei d den Gewindeaußendurchmesser beschreibt):

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

begrenzt auf $F_{\text{ax,Rk}} = 400 \text{ N}$

Für Schrauben mit Teilgewinde mit glattem Schraubenschaft unter dem Kopf muss der Durchmesser des Kopfes oder der Unterlegscheibe mindestens 1,8 ds betragen, wobei ds dem glatten Schraubenschaft oder dem Drahtdurchmesser entspricht.

Andernfalls beträgt der charakteristische Kopfdurchziehparameter $F_{\text{ax},\alpha,\text{Rk}} = 0$ für Schrauben mit glattem Schaft unter dem Kopf.

Die Minstdicke des Holzwerkstoffes nach Ziffer 2.1 ist einzuhalten.

In Stahl-Holz-Verbindungen ist der Kopfdurchziehparameter nicht maßgeblich.

Zugtragfähigkeit

Der charakteristische Wert der Zugtragfähigkeit $f_{\text{tens,k}}$ von SPAX Schrauben aus Kohlenstoffstahl oder Gewindestangen aus Kohlenstoffstahl oder rostfreiem Edelstahl beträgt:

d = 2,5 mm:	1,8 kN
d = 3,0 mm:	2,6 kN
d = 3,5 mm:	3,8 kN
d = 4,0 mm:	5,0 kN
d = 4,5 mm oder 4,6 mm:	6,4 kN
d = 5,0 mm oder 5,2 mm:	7,9 kN
d = 5,6 mm:	9,9 kN
d = 6,0 mm:	11 kN
d = 7,0 mm:	13 kN
d = 8,0 mm:	17 kN
d = 10,0 mm:	28 kN
d = 12,0 mm:	38 kN

Gewindestangen d = 16 mm: 63 kN

Der charakteristische Wert der Zugtragfähigkeit $f_{\text{tens,k}}$ von SPAX Schrauben aus rostfreiem Edelstahl beträgt:

d = 3,0 mm:	2,1 kN
d = 3,5 mm:	2,9 kN
d = 4,0 mm:	3,8 kN
d = 4,5 mm oder 4,6 mm:	4,2 kN
d = 5,0 mm oder 5,2 mm:	4,9 kN
d = 5,6 mm:	6,2 kN
d = 6,0 mm:	7,1 kN
d = 7,0 mm:	10 kN
d = 8,0 mm:	13 kN
d = 10,0 mm:	20 kN
d = 12,0 mm:	28 kN

Die Abreißfestigkeit des Schraubenkopfes ist größer als die Zugfestigkeit der Schraube.

Drucktragfähigkeit

Der Bemessungswert der Drucktragfähigkeit $F_{\text{ax,Rd}}$ von SPAX Schrauben oder Gewindestangen mit Vollgewinde in Holz ist wie folgt zu berechnen:

$$F_{\text{ax,Rd}} = \min \left\{ \frac{f_{\text{ax,d}} \cdot d \cdot \ell_{\text{ef}}}{1,2 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \cdot \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8}; \frac{\kappa_c \cdot N_{\text{pl,k}}}{\gamma_{\text{M1}}} \right\} \quad [\text{N}]$$

wobei

$$\kappa_c = \begin{cases} 1 & \text{for } \bar{\lambda}_k \leq 0,2 \\ \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \bar{\lambda}_k^2}} & \text{for } \bar{\lambda}_k > 0,2 \end{cases}$$

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

Dabei ist der relative Schlankheitsgrad wie folgt zu berechnen:

$$\bar{\lambda}_k = \sqrt{\frac{N_{\text{pl,k}}}{N_{\text{ti,k}}}}$$

Dabei ist

$$N_{\text{pl,k}} = \pi \cdot \frac{d_1^2}{4} \cdot f_{y,k} \quad [\text{N}]$$

der charakteristische Wert der plastischen Normalkrafttragfähigkeit des Nettoquerschnitts.

Charakteristische Streckgrenze:

$$f_{y,k} = 1000 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

für SPAX Schrauben aus Kohlenstoffstahl

$$f_{y,k} = 500 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

für SPAX Gewindestangen und SPAX Schrauben aus rostfreiem Edelstahl

Charakteristischer Wert der idealen elastischen Knicklast: [N]

$$N_{ki,k} = \sqrt{c_h \cdot E_s \cdot I_s}$$

Elastische Bettung der Schraube:

$$c_h = (0,19 + 0,012 \cdot d) \cdot \rho_k \cdot \left(\frac{\alpha}{180^\circ} + 0,5 \right)$$

[N/mm²]

Für Schrauben in Brettspertholz ist die ungünstigste Kombination von α und ρ_k maßgeblich;

Elastizitätsmodul:

$$E_s = 210000 \quad [\text{N/mm}^2]$$

$$\rho_k = \text{charakteristische Rohdichte} \quad [\text{kg/m}^3]$$

Zweites Flächenmoment:

$$I_s = \frac{\pi \cdot d_1^4}{64} \quad [\text{mm}^4]$$

$$d_1 = \text{Kerndurchmesser} \quad [\text{mm}]$$

(d_2 in den Zeichnungen im Anhang)

α = Winkel zwischen Faserrichtung und Schraubenachse

Hinweis: Bei der Bestimmung der Bemessungswerte der Drucktragfähigkeit muss berücksichtigt werden, dass d unter Verwendung von k_{mod} und γ_M für Holz gemäß EN 1995 zu berechnen ist, während $N_{pl,d}$ unter Verwendung von $\gamma_{M,1}$ für Stahlknicken gemäß EN 1993 zu berechnen ist.

Schrauben und Gewindestangen mit kombinierter Abscher- und Axialbeanspruchung

Bei Verschraubungen, die einer kombinierten Abscher- und Axialbeanspruchung ausgesetzt sind, muss die folgende Bedingung erfüllt sein:

$$\left(\frac{F_{ax,Ed}}{F_{ax,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{F_{la,Ed}}{F_{la,Rd}} \right)^2 \leq 1$$

wobei

$F_{ax,Ed}$ Bemessungswert der Einwirkung in Achsrichtung der Schraube oder Gewindestange

$F_{la,Ed}$ Bemessungswert der Einwirkung rechtwinklig zur Schraubenachse

$F_{ax,Rd}$ Bemessungswert der Tragfähigkeit in Ausrichtung der Schraube oder Gewindestange

$F_{la,Rd}$ Bemessungswert der Abschertragfähigkeit der Schraube oder Gewindestange

Verschiebungsmodul

Der axiale Verschiebungsmodul K_{ser} einer Schraube für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit beträgt unabhängig vom Winkel α zur Faser:

$$C = K_{ser} = 25 \cdot d \cdot \ell_{ef} \quad [\text{N/mm}]$$

Dabei ist

d Gewindeaußendurchmesser [mm]

ℓ_{ef} Einschraubtiefe in das Bauteil [mm]

Verstärkung von querdruckbeanspruchten Holzbauteilen

Siehe Anhang C.

Verstärkung von querzugbeanspruchten Holzbauteilen

Siehe Anhang D.

Schubverstärkung

Siehe Anhang E.

Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen

Siehe Anhang F.

3.10 Weitere Aspekte der Gebrauchstauglichkeit

3.10.1 Korrosionsschutz in Nutzungsklasse 1, 2 und 3.

SPAX Schrauben und Gewindestangen werden aus Kohlenstoffstahldraht hergestellt. Sie sind vermessingt, vernickelt, brüniert oder verzinkt und z. B. gelb oder blau passiviert, mit einer Zinkschichtdicke von 4 - 16 μm oder Zinklamellenbeschichtung mit Schichtdicken von 10 - 20 μm . Schrauben aus rostfreiem Edelstahl bestehen aus Stahl der Werkstoffnummern 1.4016, 1.4062, 1.4401, 1.4567, 1.4578, 1.4529 oder 1.4539.

3.11 Allgemeine Aspekte hinsichtlich der beabsichtigten Nutzung des Produkts

Die Schrauben bzw. Gewindestangen werden gemäß den Bestimmungen der Europäischen Technischen Bewertung unter Anwendung des automatisierten Herstellungsverfahrens hergestellt, das die die ETA ausstellende Bewertungsstelle und die benannte Prüfstelle bei der Inspektion der Fertigungsanlage ermittelt und in der technischen Dokumentation festgehalten haben. Der Einbau hat gemäß Eurocode 5 oder einer entsprechenden nationalen Norm zu erfolgen, es sei denn, nachstehend wurden andere Festlegungen getroffen. Die Einbauanleitungen der SPAX International GmbH & Co. KG müssen berücksichtigt werden.

Die Schrauben bzw. Gewindestangen sind für die Verwendung in tragenden Holzkonstruktionen zur Verbindung von Teilen aus Vollholz (Nadelholz), Brettschichtholz (Nadelholz), Brettspertholz (Minstdurchmesser $d = 6,0 \text{ mm}$), Furnierschichtholz, ähnlich verleimten Holzbauteilen, Holzwerkstoffplatten oder von Stahlteilen bestimmt. Die Schrauben sind außerdem für die Verwendung in tragenden Teilen aus Vollholz (Laubholz) oder Brettschichtholz (Laubholz) bestimmt.

Die Schrauben bzw. Gewindestangen können in tragenden Holzkonstruktionen zur Verbindung von Bauteilen gemäß einer etwaigen Europäischen Technischen Bewertung des Bauteils verwendet werden, sofern gemäß der Europäischen Technischen Bewertung des betreffenden Bauteils der Anbau an tragende Holzkonstruktionen mit Schrauben gemäß einer Europäischen Technischen Bewertung zulässig ist.

SPAX Schrauben mit Vollgewinde bzw. Gewindestangen können auch als Zug- oder Druckbewehrung quer zur Faser oder als Schubbewehrung in Holzbauteilen aus Nadelholz verwendet werden.

Zudem können die Schrauben mit Durchmessern zwischen 6 mm und 12 mm auch zur Befestigung von Wärmedämmmaterialien auf Sparren verwendet werden.

Bei Verbindungen in tragenden Holzkonstruktionen müssen jeweils mindestens zwei Schrauben bzw. Gewindestangen verwendet werden. Dies gilt nicht für Bewehrungen oder andere in den nationalen Anhängen von EN 1995-1-1 genannte Situationen.

Die Mindesteinschraubtiefe in Bauteile aus Vollholz, Brettschichtholz oder Brettspertholz beträgt 4 d.

Holzwerkstoffplatten und Stahlplatten sollten nur auf der Seite des Schraubenkopfes angeordnet werden. Holzwerkstoffplatten sollten eine Dicke von mindestens 1,2 d aufweisen. Zudem sollten bei folgenden Holzwerkstoffplatten die jeweiligen Mindestdicken beachtet werden:

- Sperrholz, Faserplatten: 6 mm
- Spanplatten, OSB-Platten, zementgebundene Spanplatten: 8 mm
- Vollholzplatten: 12 mm

Für Bauteile nach Europäischer Technischer Bewertung sind die Bedingungen der jeweils einschlägigen Europäischen Technischen Bewertung zu berücksichtigen.

Werden Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser von $d \geq 8$ mm in tragenden Holzkonstruktionen verwendet, so müssen das Vollholz, Brettschichtholz, Furnierschichtholz und ähnlich verleimte Werkstoffe aus Fichten-, Kiefern- oder Tannenholz bestehen. Dies gilt nicht für das Einschrauben in vorgebohrte Löcher.

Die Schrauben dürfen in Nadelholz mit oder ohne Vorbohren eingedreht werden. Die Schrauben können in Laubholz mit einer maximalen charakteristischen Rohdichte von 750 kg/m^3 eingedreht werden, die Gewindestangen mit Vorbohren in Nadelholz. Die Bohrlochdurchmesser betragen:

Gewindeaußen-Ø	Bohrlochdurchmesser	
	Nadelholz	Laubholz
4,0	2,5	3,0
4,5	3,0	3,0
4,6	3,0	3,0
5,0	3,0	3,5
5,2	3,0	3,5
5,6	3,0	4,0
6,0	4,0	4,0
7,0	4,0	5,0

8,0	5,0	6,0
10,0	6,0	7,0
12,0	7,0	8,0
16,0	13,0	-

In Stahlteile sind die Löcher mit einem geeigneten Durchmesser vorzubohren.

Für das Einschrauben der Schrauben sind ausschließlich die von der SPAX GmbH & Co. KG benannten Einschraubgeräte zu verwenden.

In Verbindungen mit Senkkopfschrauben gemäß Anhang A muss der Schraubenkopf bündig mit der Oberfläche des Anbauteils abschließen. Ein tieferes Versenken ist nicht zulässig.

Wenn nicht anders definiert, beträgt die Mindestdicke für Bauteile ohne Vorbohrung $t = 24$ mm bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser von $d < 8$ mm, $t = 30$ mm bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser von $d = 8$ mm, $t = 40$ mm bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser von $d = 10$ mm und t

$= 80$ mm bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser von $d = 12$ mm.

Der Abstand zu beanspruchten oder unbeanspruchten Rändern muss bei Schrauben in nicht vorgebohrten Löchern mit einem Gewindeaußendurchmesser von $d \geq 8$ mm und einer Holzdicke von $t < 5$ d mindestens 15 d betragen.

Der Mindestabstand vom unbeanspruchten Rand quer zur Faserrichtung kann auch bei einer Holzdicke von $t < 5$ d auf 3 d reduziert werden, sofern der Abstand in Faserrichtung und zum Hirnholzende mindestens 25 d beträgt.

Bei Bauteilen aus Douglasie sind die Mindestabstände in Faserrichtung um 50% zu erhöhen.

Für Holzbauteile gibt EN 1995-1-1:2008 (Eurocode 5) in Abschnitt 8.3.1.2 und Tabelle 8.2 jeweils Mindestabstände für Schrauben in vorgebohrten Löchern sowie für Nägel in vorgebohrten Nagellöchern an. Diese Mindestabstände gelten auch für SPAX Schrauben mit CUT- oder 4CUT-Spitze in nicht vorgebohrten Löchern. Dabei ist der Gewindeaußendurchmesser d zu berücksichtigen. Bei SPAX Schrauben mit CUT- oder 4CUT-Spitze in nicht vorgebohrten Löchern müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- $a_1 \geq 5 \cdot d$
- $a_{3,c} \geq 12 \cdot d$
- $a_{3,t} \geq 12 \cdot d$
- Mindestquerschnitt $\geq 40 d^2$
- Schrauben mit CUT-Spitze:
 $t_{\min} = \max\{5 \cdot d ; 20 \text{ mm}\}$ für $d \leq 6$ mm,
 $t_{\min} = 7 \cdot d$ für $d \geq 8$ mm
- Schrauben mit 4CUT-Spitze:
 $t_{\min} = \max\{6 \cdot d ; 20 \text{ mm}\}$ für $d \leq 6$ mm,
 $t_{\min} = 7 \cdot d$ für $d \geq 8$ mm

Für SPAX Schrauben, die die oben genannten Bedingungen nicht erfüllen, oder für Schrauben in Furnierschichtholz sind die Mindestabstände, genau wie für Nägel in nicht vorgebohrten Nagellöchern, in EN 1995-1-1:2008 in Abschnitt 8.3.1.2 und in Tabelle 8.2 angegeben.

Alternativ gelten folgende Mindestabstände für ausschließlich axial belastete SPAX Schrauben mit CUT oder 4CUT-Spitze oder mit $d \leq 8$ mm in nicht vorgebohrten Löchern in Bauteilen aus Vollholz, Brettschichtholz oder ähnlich verleimten Produkten mit einer Mindestdicke von $t = 12$ d:

Abstand a_1 parallel zur Faser	$a_1 = 5 \cdot d$
Abstand a_2 quer zur Faser	$a_2 = 5 \cdot d$
Abstand $a_{3,c}$ von der Mitte des Schraubenteils im Holz bis zum Hirnholz	$a_{3,c} = 5 \cdot d$
Abstand $a_{4,c}$ von der Mitte des Schraubenteils im Holz bis zum Rand	$a_{4,c} = 4 \cdot d$
Abstand $a_{4,c}$ von der Mitte des Schraubenteils im Holz bis zum Rand für Schrauben nur mit CUT- oder 4CUT-Spitze	$a_{4,c} = 3 \cdot d$

Der Abstand a_2 quer zur Faser kann von 5 d auf 2,5 d reduziert werden, wenn die Bedingung $a_1 \cdot a_2 \geq 25 \cdot d^2$ erfüllt ist.

Alternativ gelten folgende Mindestabstände für ausschließlich unter Zugbelastung stehende SPAX Schrauben in Bauteilen aus Furnierschichtholz (Nadelholz) mit einer Mindestdicke von $t = 6$ d:

Abstand a_1 parallel zur Faser	$a_1 = 5 \cdot d$
Abstand a_2 quer zur Faser	$a_2 = 5 \cdot d$
Abstand $a_{3,c}$ von der Mitte des Schraubenteils im Holz bis zum Hirnholz	$a_{3,c} = 5 \cdot d$
Abstand $a_{4,c}$ von der Mitte des Schraubenteils im Holz bis zum Rand	$a_{4,c} = 3 \cdot d$

Der Abstand a_2 quer zur Faser kann von 5 d auf 2,5 d reduziert werden, wenn die Bedingung $a_1 \cdot a_2 \geq 25 \cdot d^2$ erfüllt ist.

Sofern in der technischen Spezifikation (ETA oder hEN) von Brettsperrholz nicht anders definiert, gelten folgende Mindestabstände für Schrauben in der Deckfläche von Bauteilen aus Brettsperrholz mit einer Mindestdicke von $t_{CLT} = 10$ d (siehe Anhang B):

Abstand a_1 parallel zur Faser	$a_1 = 4 \cdot d$
Abstand a_2 quer zur Faser	$a_2 = 2,5 \cdot d$
Abstand $a_{3,c}$ von der Mitte des Schraubenteils im Holz bis zum unbeanspruchten Hirnholz	$a_{3,c} = 6 \cdot d$
Abstand $a_{3,t}$ von der Mitte des Schraubenteils im Holz bis zum beanspruchten Hirnholz	$a_{3,t} = 6 \cdot d$
Abstand $a_{4,c}$ von der Mitte des Schraubenteils im Holz bis zum unbeanspruchten Rand	$a_{4,c} = 2,5 \cdot d$
Abstand $a_{4,t}$ von der Mitte des Schraubenteils im	

Holz bis zum beanspruchten Rand $a_{4,t} = 6 \cdot d$

Sofern in der technischen Spezifikation (ETA oder hEN) von Brettsperrholz nicht anders definiert gelten folgende Mindestabstände für Schrauben in der Schmalfläche von Bauteilen aus Brettsperrholz mit einer Mindestdicke von $t_{CLT} = 10$ d und einer Mindesteindringtiefe quer zur Schmalfläche von 10 d (siehe Anhang B):

Abstand a_1 parallel zur CLT-Deckfläche	$a_1 = 10 \cdot d$
Abstand a_2 quer zur CLT-Deckfläche	$a_2 = 4 \cdot d$
Abstand $a_{3,c}$ von der Mitte des Schraubenteils im Holz bis zum unbeanspruchten Hirnholz	$a_{3,c} = 7 \cdot d$
Abstand $a_{3,t}$ von der Mitte des Schraubenteils im Holz bis zum beanspruchten Hirnholz	$a_{3,t} = 12 \cdot d$
Abstand $a_{4,c}$ von der Mitte des Schraubenteils im Holz bis zum unbeanspruchten Rand	$a_{4,c} = 3 \cdot d$
Abstand $a_{4,t}$ von der Mitte des Schraubenteils im Holz bis zum beanspruchten Rand	$a_{4,t} = 6 \cdot d$

Für SPAX Schrauben oder Gewindestangen in vorgebohrten Löchern gelten die oben genannten Anforderungen an die Mindestdicke nicht.

Bei zwei sich kreuzenden Schrauben wird der Mindestabstand zwischen den sich kreuzenden Schrauben in Anhang B angegeben.

Die Mindestabstände für SPAX Schrauben in nachgiebig verbundenen Balken sind in Anhang B aufgeführt.

4 Beurteilung und Prüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP)


4.1 AVCP-System

Gemäß der Entscheidung 97/176/EG der Europäischen Kommission¹ in der geänderten Fassung ist das System der Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (siehe Anhang V der Verordnung (EU) Nr. 305/2011) 3.

5 Für die Anwendung des AVCP-Systems erforderliche technische Einzelheiten, wie in der einschlägigen EAD vorgesehen


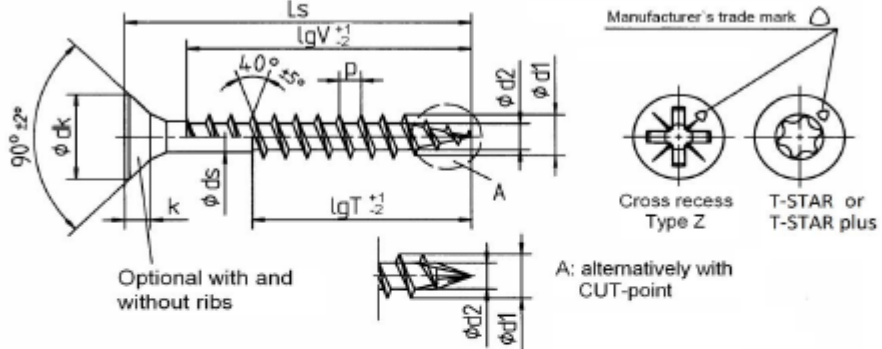
Die für die Anwendung des AVCP-Systems erforderlichen technischen Einzelheiten sind im Kontrollplan festgehalten, der vor der CE-Zertifizierung bei ETA-Danmark hinterlegt wurde.


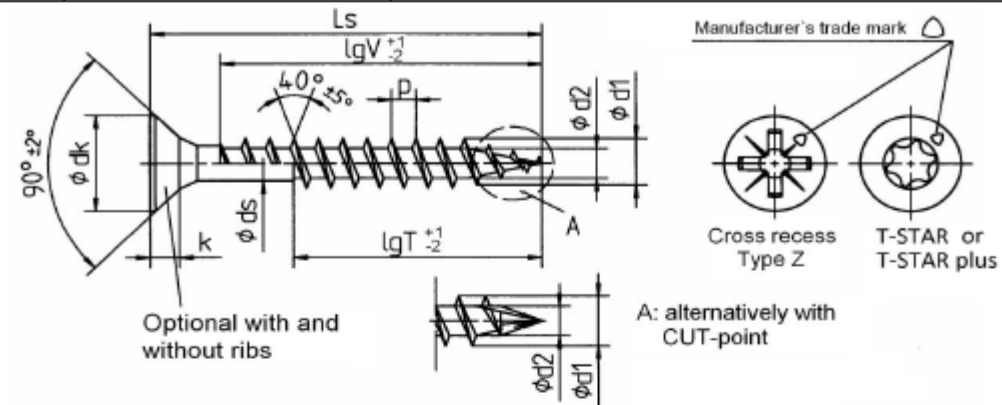
Ausgestellt in Kopenhagen am


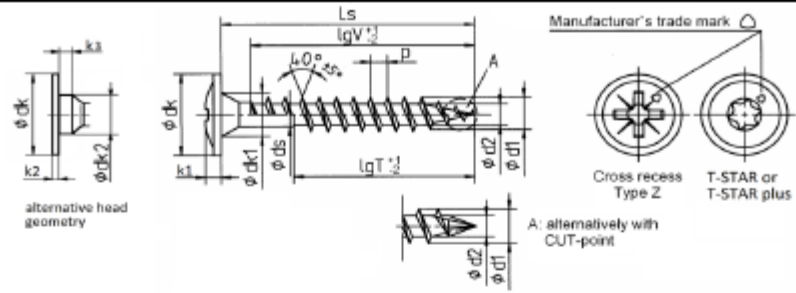

07.01.2020 von Thomas Bruun
Geschäftsführer, ETA-Danmark


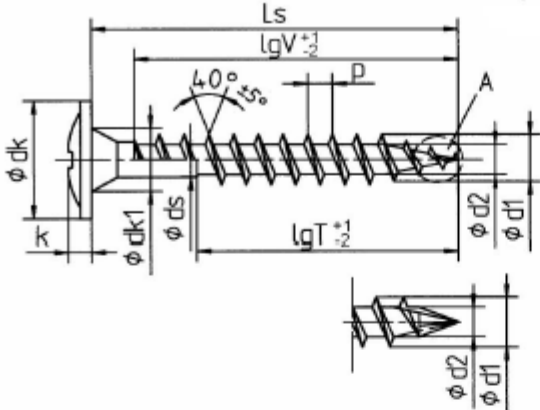

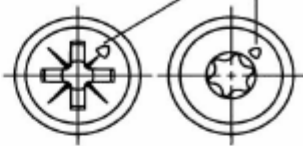
Annex A


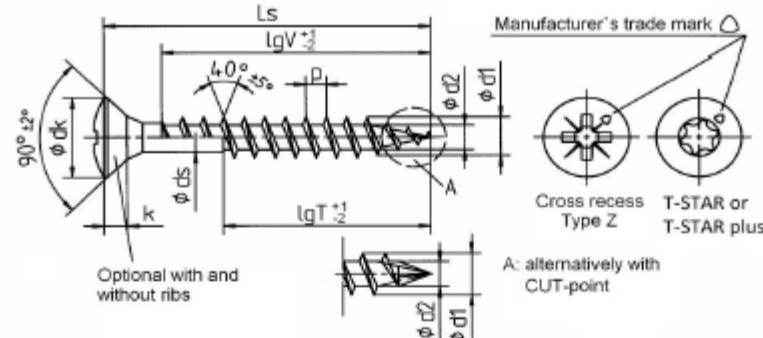
Drawings, designation and material specification of SPAX screws


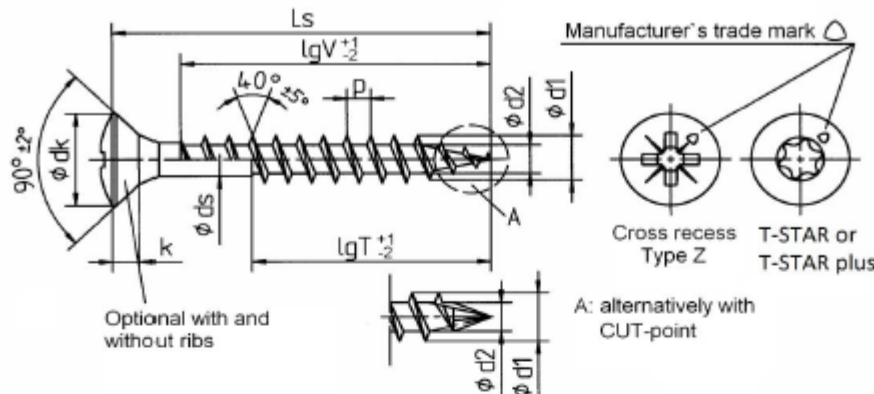
 SPAX®-S Flat countersunk head		Self-tapping screw with full and partial thread														
		Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Screws of high carbon steel														
																
Nominal diameter		2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0								
d1	thread size	2,5	3,1	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0								
	permissible tolerance	±0,3														
dk	head diameter	5,1	6,0	7,0	8,0	8,8	9,7	11,6								
	permissible tolerance	±0,5				±0,6										
d2	core diameter	1,7	1,9	2,2	2,5	2,8	3,2	3,8								
	permissible tolerance	-0,30	+0,15/-0,25	-0,30	±0,3											
ds	shank diameter	1,8	2,15	2,45	2,85	3,20	3,55	4,30								
	permissible tolerance	±0,10														
k	head height max.	1,6	1,8	2,1	2,4	2,7	2,9	3,4								
p	thread pitch	1,3	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	3,0								
	permissible tolerance	±0,1 x p														
T-STAR	size	T8	T10	T15 / T20	T20		T25	T30								
Cross recess size Type Z		1			2			3								
Ls		Standard thread lengths (full thread = lgV / partial thread = lgT)														
Nom. dim.	min	max	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT		
12	12,0	13,5	10,0													
15	14,0	15,5	12,0		12,5											
16	16,0	17,5	14,0		14,0											
20	18,5	20,5	17,0	12,0	17,0		16,0									
25	23,5	25,5	22,0	18,0	22,0	18,0	21,0	18,0	20,0		20,0					
30	28,5	30,5	27,0	18,0	26,0	18,0	25,0	18,0	25,0	18,0	25,0		24,0			
35	33,5	36,0		22,0	31,0	23,0	30,0	23,0	30,0	23,0	30,0	25,0	30,0	25,0	29,0	24,0
40	38,5	41,0		22,0	36,0	23,0	35,0	23,0	35,0	23,0	34,0	25,0	35,0	27,0	34,0	24,0
45	43,5	46,0		28,0	36,0	28,0	40,0	30,0	40,0	30,0	39,0	30,0	39,0	30,0	38,0	29,0
50	48,5	51,0				28,0	40,0	32,0	45,0	32,0	44,0	32,0	44,0	32,0	43,0	32,0
55	53,5	56,0				36,0		35,0	50,0	35,0	49,0	37,0	49,0	37,0	48,0	37,0
60	58,5	61,0						35,0	50,0	35,0	54,0	37,0	54,0	37,0	53,0	37,0
65	63,5	66,0						40,0		37,5	59,0	42,0	59,0	41,0	58,0	41,0
70	68,5	71,0								37,5	59,0	42,0	61,0	41,0	61,0	41,0
75	73,5	76,0								37,5		42,0	61,0	41,0	61,0	41,0
80	78,5	81,0								37,5		47,0	61,0	46,0	61,0	46,0
90	88,5	91,5										47,0		61,0		61,0
100	98,5	101,5												61,0		61,0
110	108,5	111,5												69,0		68,0
120	118,5	121,5												69,0		68,0
130	128,0	132,0														68,0
140	138,0	142,0														68,0
150	148,0	152,0														68,0
160	158,0	162,0														68,0
Screws of Ø6,0 mm with partial thread additionally in length of 180 to 300 mm, in steps of 20 mm, LgT= 68,0 mm					Other thread lengths in the range ≥4xd1 to max. standard length permitted.											
Intermediate lengths on Ls possible																
										Annex A1						


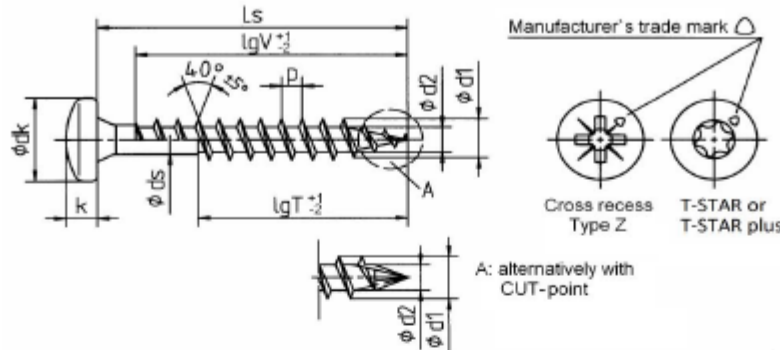
 SPAX®-S Flat countersunk head		Self-tapping screw with full and partial thread Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Screws of high carbon steel					
							
Nominal diameter		7,0					
d1	thread size	7,0					
	permissible tolerance	±0,35					
dk	head diameter	13,1					
	permissible tolerance	±0,65					
d2	core diameter	4,5					
	permissible tolerance	±0,3					
ds	shank diameter	4,90					
	permissible tolerance	±0,10					
k	head height max.	3,8					
p	thread pitch	3,5					
	permissible tolerance	±0,1 x p					
T - STAR size		T30					
Cross recess size Type Z		3					
Ls		Standard thread lengths (full thread = lgV / partial thread = lgT)					
Nom. dim.	min	max	lgV	lgT			
40	38,5	41,0	33,0				
45	43,5	46,0	38,0				
50	48,5	51,0	43,0	33,0			
55	53,5	56,0	48,0	33,0			
60	58,5	61,0	53,0	38,0			
65	63,5	66,0	58,0	38,0			
70	68,5	71,0	61,0	43,0			
75	73,5	76,0	68,0	43,0			
80	78,5	81,0	68,0	48,0			
90	88,5	91,5	68,0	53,0			
100	98,5	101,5	68,0	58,0			
110	108,5	111,5		68,0			
120	118,5	121,5		68,0			
130	128,0	132,0		68,0			
140	138,0	142,0		68,0			
150	148,0	152,0		68,0			
160	158,0	162,0		68,0			
180	178,0	182,0		68,0			
200	198,0	202,0		68,0			
bis							
400	397,0	402,0		68,0			
Lengths over 200 mm to 400 mm in steps of 20 mm			Other thread lengths in the range ≥4xd1 to max. standard length permitted.				
Intermediate lengths on Ls possible							
Annex A2							


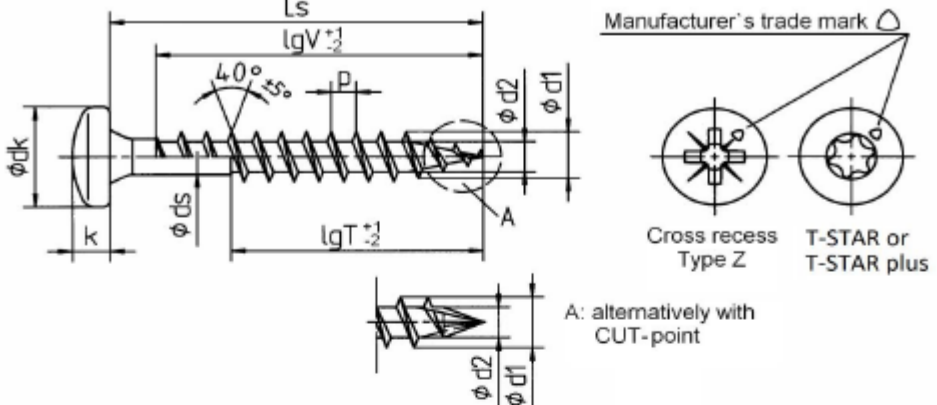
 SPAX®-S Washer head		Self-tapping screw with full and partial thread Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Screws of high carbon steel										
												
Nominal diameter		3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0					
d1	thread size	3,1	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0					
	permissible tolerance									±0,3		
dk	head diameter	7,9	8,6	9,6	10,6	11,6	13,6					
	permissible tolerance	±0,5			±0,6						±0,68	
dk1	countersink diameter	4,9	4,9	5,0	5,4	5,9	6,9					
	permissible tolerance				-0,2							
dk2	diameter	4,0	5,1	5,2	6,3	6,6	7,5					
	permissible tolerance				±0,3							
d2	core diameter	1,9	2,2	2,5	2,8	3,2	3,8					
	permissible tolerance	+0,15/-0,25	-0,30			±0,3						
ds	shank diameter	2,15	2,45	2,85	3,20	3,55	4,30					
	permissible tolerance				±0,10							
k1	head height max.	1,5	1,8	1,9	2,0	2,2	2,4					
k2	head height max.	0,9	1,0	1,3	1,5	1,5	2,0					
k3	head height max.	1,2	1,3		1,5		1,8					
p	thread pitch	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	3,0					
	permissible tolerance				±0,1 x p							
T - STAR	size	T10	T15 / T20	T20	T25	T30						
Cross recess size Type Z					2							
Ls		Standard thread lengths (full thread = lgV / partial thread = lgT)										
Nom. dim.	min	max	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT
15	14,0	15,5	13,0									
16	16,0	17,5	15,0		15,0							
20	18,5	20,5	18,0	12,5	18,0		18,0					
25	23,5	25,5	23,0	18,0	23,0	18,0	23,0	17,0	22,5		22,0	
30	28,5	30,5	28,0	18,0	27,0	18,0	27,5	18,0	27,5		27,0	
35	33,5	36,0	33,0	23,0	32,0	23,0	32,5	23,0	32,5	25,0	32,0	25,0
40	38,5	41,0	36,0	23,0	37,0	23,0	37,5	23,0	37,0	25,0	37,0	27,0
45	43,5	46,0	36,0	28,0	40,0	30,0	42,5	30,0	42,0	30,0	41,0	30,0
50	48,5	51,0		28,0		32,0	47,5	32,5	47,0	32,5	46,0	32,0
55	53,5	56,0		36,0		35,0	50,0	35,0	52,0	37,0	51,0	37,0
60	58,5	61,0				35,0	50,0	35,0	57,0	37,0	56,0	37,0
65	63,5	66,0				40,0		37,5	59,0	42,0	61,0	41,0
70	68,5	71,0						37,5	59,0	42,0	61,0	41,0
75	73,5	76,0						37,5	59,0	42,0	61,0	41,0
80	78,5	81,0						37,5	59,0	42,0	61,0	41,0
90	88,5	91,5							47,0		61,0	41,0
100	98,5	101,5									61,0	41,0
110	108,5	111,5									69,0	41,0
120	118,5	121,5									69,0	41,0
130	128,0	132,0										68,0
140	138,0	142,0										68,0
150	148,0	152,0										68,0
160	158,0	162,0										68,0
Screws of Ø6,0 mm with partial thread additionally in length of 180 to 300 mm, in steps of 20 mm, LgT= 68,0 mm						Other thread lengths in the range ≥4xd1 to max. standard length permitted.						
Intermediate lengths on Ls possible												


		SPAX®-S Washer head		Self-tapping screw with full and partial thread	
				Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard	
				Screws of high carbon steel	
				Manufacturer's trade mark 	
					
				A: alternatively with CUT-point	
Norminal diameter		7,0			
d1	thread size	7,0			
	permissible tolerance	±0,35			
dk	head diameter	18,0			
	permissible tolerance	±0,9			
dk1	contersink diameter	7,8			
	permissible tolerance	-0,30			
d2	core diameter	4,5			
	permissible tolerance	±0,3			
ds	shank diameter	4,90			
	permissible tolerance	±0,1			
k	head height max.	3,7			
	thread pitch	3,5			
p	permissible tolerance	±0,1 x p			
	T - STAR size	T30			
Cross recess size Type Z		3			
Ls			Standard thread lengths (full thread = lgV / partial thread = lgT)		
Nom. dim.	min	max	lgV	lgT	
50	48,5	51,0	46,0	33,0	
55	53,5	56,0	51,0	33,0	
60	58,5	61,0	56,0	38,0	
65	63,5	66,0	61,0	38,0	
70	68,5	71,0	61,0	43,0	
75	73,5	76,0	68,0	43,0	
80	78,5	81,0	68,0	48,0	
90	88,5	91,5	68,0	53,0	
100	98,5	101,5	68,0	58,0	
110	108,5	111,5		68,0	
120	118,5	121,5		68,0	
130	128,0	132,0		68,0	
140	138,0	142,0		68,0	
150	148,0	152,0		68,0	
160	158,0	162,0		68,0	
180	178,0	182,0		68,0	
200	198,0	202,0		68,0	
to					
400	397,0	402,0		68,0	
Lengths over 200 mm to 400 mm in steps of 20 mm				Other thread lengths in the range ≥4xd1 to max. standard length permitted.	
Intermediate lengths on Ls possible					
Annex A4					

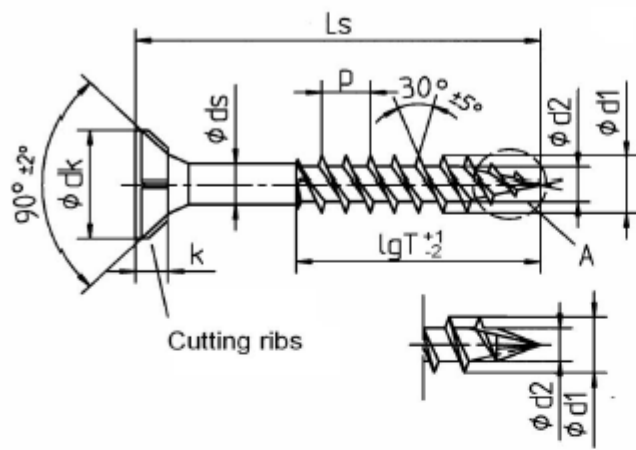
 SPAX®-S Raised countersunk head		Self-tapping screw with full and partial thread Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Screws of high carbon steel															
																	
Norminal diameter		2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0									
d1	thread size	2,5	3,1	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0									
	permissible tolerance	±0,3															
dk	head diameter	5,1	6,0	7,0	8,0	8,8	9,7	11,6									
	permissible tolerance	±0,5				±0,6											
d2	core diameter	1,7	1,9	2,2	2,5	2,8	3,2	3,8									
	permissible tolerance	-0,30	+0,15/-0,25	-0,30	±0,3												
ds	shank diameter	1,8	2,15	2,45	2,85	3,20	3,55	4,30									
	permissible tolerance	±0,10															
k	head height max.	1,6	1,8	2,1	2,4	2,7	2,9	3,4									
p	thread pitch	1,3	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	3,0									
	permissible tolerance	±0,1 x p															
T - STAR size		T8		T10		T15 / T20		T20		T25		T30					
Cross recess size Type Z		1				2				3							
Ls		Standard thread lengths (full thread = lgV / partial thread = lgT)															
Nom dim.	min	max	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	
12	12,0	13,5	10,0														
15	14,0	15,5	12,0		12,5												
16	16,0	17,5	14,0		14,0												
20	18,5	20,5	17,0	12,0	17,0	12,5	16,0		16,0								
25	23,5	25,5	22,0	18,0	22,0	18,0	21,0	18,0	21,0		20,0		20,0				
30	28,5	30,5		18,0	26,0	18,0	25,0	18,0	25,0	18,0	25,0		25,0		24,0		
35	33,5	36,0		22,0	31,0	23,0	30,0	23,0	30,0	22,5	30,0	25,0	30,0	25,0	29,0		
40	38,5	41,0		22,0	36,0	23,0	35,0	23,0	35,0	22,5	34,0	25,0	35,0	27,0	34,0	24,0	
45	43,5	46,0		28,0	36,0	28,0	40,0	30,0	40,0	30,0	39,0	30,0	39,0	30,0	38,0	29,0	
50	48,5	51,0				28,0	40,0	32,0	45,0	32,0	44,0	32,0	44,0	32,0	43,0	32,0	
55	53,5	56,0					36,0	35,0	50,0	35,0	49,0	37,0	49,0	37,0	48,0	37,0	
60	58,5	61,0						35,0	50,0	35,0	54,0	37,0	54,0	37,0	53,0	37,0	
65	63,5	66,0						40,0		37,5	59,0	42,0	59,0	41,0	58,0	41,0	
70	68,5	71,0								37,5	59,0	42,0	61,0	41,0	61,0	41,0	
75	73,5	76,0								37,5		42,0	61,0	41,0	61,0	41,0	
80	78,5	81,0								37,5		47,0	61,0	46,0	61,0	46,0	
90	88,5	91,5										47,0		61,0		61,0	
100	98,5	101,5												61,0		61,0	
110	108,5	111,5												69,0		68,0	
120	118,5	121,5												69,0		68,0	
130	128,0	132,0														68,0	
140	138,0	142,0														68,0	
150	148,0	152,0														68,0	
160	158,0	162,0														68,0	
Screws of Ø6,0 mm with partial thread additionally in lenght of 180 to 300 mm, in steps of 20 mm, LgT= 68,0 mm									Other thread lengths in the range ≥4xdl to max. standard length permitted.								
Intermediate lengths on Ls possible																	
Annex A5																	


 SPAX®-S Raised countersunk head		Self-tapping screw with full and partial thread Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Screws of high carbon steel					
							
Norminal diameter		7,0					
d1	thread size	7,0					
	permissible tolerance	±0,35					
dk	head diameter	13,1					
	permissible tolerance	±0,65					
d2	core diameter	4,5					
	permissible tolerance	±0,3					
ds	shank diameter	4,90					
	permissible tolerance	±0,10					
k	head height max.	3,8					
p	thread pitch	3,5					
	permissible tolerance	±0,1 x p					
T - STAR size		T30					
Cross recess size Type Z		3					
Ls		Standard thread lengths (full thread = lgV / partial thread = lgT)					
Nom dim.	min	max	lgV	lgT			
40	38,5	41,0	33,0				
45	43,5	46,0	38,0				
50	48,5	51,0	43,0	33,0			
55	53,5	56,0	48,0	33,0			
60	58,5	61,0	53,0	38,0			
65	63,5	66,0	58,0	38,0			
70	68,5	71,0	61,0	43,0			
75	73,5	76,0	68,0	43,0			
80	78,5	81,0	68,0	48,0			
90	88,5	91,5	68,0	53,0			
100	98,5	101,5	68,0	58,0			
110	108,5	111,5		68,0			
120	118,5	121,5		68,0			
130	128,0	132,0		68,0			
140	138,0	142,0		68,0			
150	148,0	152,0		68,0			
160	158,0	162,0		68,0			
180	178,0	182,0		68,0			
200	198,0	202,0		68,0			
to							
400	397,0	402,0		68,0			
Lengths over 200 mm to 400 mm in steps of 20 mm Intermediate lengths on Ls possible			Other thread lengths in the range ≥4xd1 to max. standard length permitted.				
Annex A6							

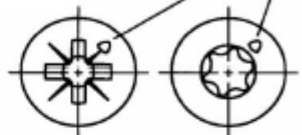
 SPAX®-S Pan head		Self-tapping screw with full and partial thread														
		Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Screws of high carbon steel														
																
Nominal diameter		2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0								
d1	thread size	2,5	3,1	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0								
	permissible tolerance								±0,3							
dk	head diameter	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	9,9	11,9								
	permissible tolerance						±0,5		±0,6							
d2	core diameter	1,7	1,9	2,2	2,5	2,8	3,2	3,8								
	permissible tolerance	-0,30	+0,15/-0,25		-0,30	±0,3										
ds	shank diameter	1,8	2,15	2,45	2,85	3,20	3,55	4,30								
	permissible tolerance								±0,10							
k	head height max.	2,1	2,3	2,7	2,9	3,1	3,4	4,0								
p	thread pitch	1,3	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	3,0								
	permissible tolerance								±0,1 x p							
T-STAR size		T8		T10		T15 / T20		T20		T25		T30				
Cross recess size Type Z		1			2						3					
Ls		Standard thread lengths (full thread = lgV / partial thread = lgT)														
Nom. dim.	min	max	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT
12	12,0	13,5	12,0													
15	14,0	15,5	13,0		13,0											
16	16,0	17,5	15,0		15,0		15,0									
20	18,5	20,5	18,0	12,0	18,0		18,0		18,0							
25	23,5	25,5	23	18,0	23,0		23,0	18,0	23,0		22,5		22,0			
30	28,5	30,5	28,0	18,0	28,0	18,0	27,0	18,0	27,5	18,0	27,5		27,0		27,0	
35	33,5	36,0		22,0	33,0	23,0	32,0	23,0	32,5	23,0	32,5	25,0	32,0	25,0	32,0	24,0
40	38,5	41,0		22,0	36,0	23,0	37,0	23,0	37,5	23,0	37,0	25,0	37,0	27,0	37,0	24,0
45	43,5	46,0		28,0	36,0	28,0		30,0	42,5	30,0	42,0	30,0	41,0	30,0	41,0	29,0
50	48,5	51,0				28,0		32,0	47,5	32,5	47,0	32,5	46,0	32,0	46,0	32,0
55	53,5	56,0				36,0		35,0	50,0	35,0	52,0	37,0	51,0	37,0	51,0	37,0
60	58,5	61,0						35,0	50,0	35,0	57,0	37,0	56,0	37,0	56,0	37,0
65	63,5	66,0						40,0		37,5	59,0	42,0	61,0	41,0	60,0	41,0
70	68,5	71,0								37,5	59,0	42,0	61,0	41,0	60,0	41,0
75	73,5	76,0								37,5		42,0	61,0	41,0	60,0	41,0
80	78,5	81,0								37,5		47,0	61,0	46,0	60,0	46,0
90	88,5	91,5										47,0		61,0		61,0
100	98,5	101,5												61,0		61,0
110	108,5	111,5												69,0		68,0
120	118,5	121,5												69,0		68,0
130	128,0	132,0														68,0
140	138,0	142,0														68,0
150	148,0	152,0														68,0
160	158,0	162,0														68,0
Screws of Ø6,0 mm with partial thread additionally in length of 180 to 300 mm, in steps of 20 mm, LgT= 68,0 mm										Other thread lengths in the range ≥4xdl to max. standard length permitted.						
Intermediate lengths on Ls possible																
Annex A7																

 SPAX®-S Pan head		Self-tapping screw with full and partial thread					
		Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Screws of high carbon steel					
							
Nominal diameter		7,0					
d1	thread size	7,0					
	permissible tolerance	±0,35					
dk	head diameter	13,5					
	permissible tolerance	±0,65					
d2	core diameter	4,5					
	permissible tolerance	±0,3					
ds	shank diameter	4,90					
	permissible tolerance	±0,10					
k	head height max.	5					
p	thread pitch	3,5					
	permissible tolerance	±0,1x p					
T-STAR	size	T30					
Cross recess size	Type Z	3					
Ls		Standard thread lengths (full thread = lgV / partial thread = lgT)					
Nom. dim.	min	max	lgV	lgT			
50	48,5	51,0	46,0	33,0			
55	53,5	56,0	51,0	33,0			
60	58,5	61,0	56,0	38,0			
65	63,5	66,0	61,0	38,0			
70	68,5	71,0	61,0	43,0			
75	73,5	76,0	68,0	43,0			
80	78,5	81,0	68,0	48,0			
90	88,5	91,5	68,0	53,0			
100	98,5	101,5	68,0	58,0			
110	108,5	111,5		68,0			
120	118,5	121,5		68,0			
130	128,0	132,0		68,0			
140	138,0	142,0		68,0			
150	148,0	152,0		68,0			
160	158,0	162,0		68,0			
180	178,0	182,0		68,0			
200	198,0	202,0		68,0			
to							
400	397,0	402,0		68,0			
Screws of Ø6,0 mm with partial thread additionally in length of 180 to 300 mm, in steps of 20 mm, LgT= 68,0 mm			Other thread lengths in the range ≥4xd1 to max. standard length permitted.				
Intermediate lengths on Ls possible							
Annex A8							

	SPAX®-S Countersunk head with cutting ribs	Self-tapping screw with double thread Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory standard Screws of high carbon steel
---	--	--



Manufacturer's trade mark 



Cross recess Type Z T-STAR or T-STAR plus


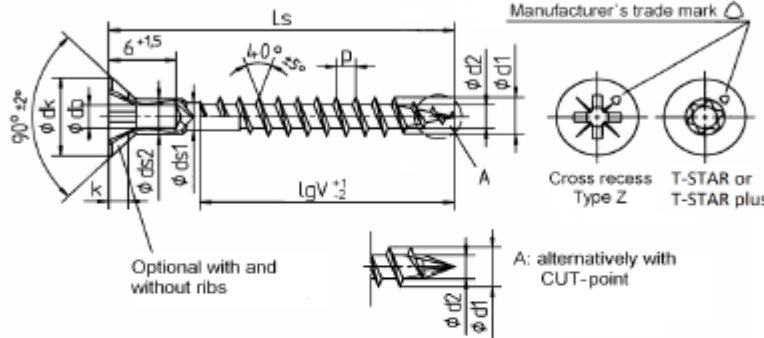
A: alternatively with CUT-point


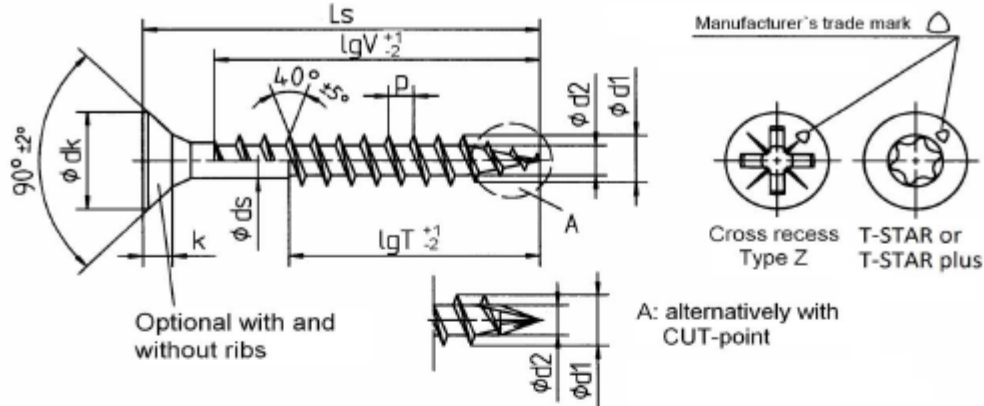
Norminal diameter				4,0	4,5		
d1	thread size			4,0	4,5		
	permissible tolerance			±0,3			
dk	head diameter			8,0	8,8		
	permissible tolerance			±0,5	±0,6		
d2	core diameter			2,5	2,8		
	permissible tolerance			±0,3			
ds	shank diameter			2,85	3,20		
	permissible tolerance			±0,10			
k	head height max.			2,4	2,7		
p	thead pitch			3,3	3,5		
	permissible tolerance			±0,1 x p			
T - STAR	size			T20			
Cross recess size	Type Z			2			
Ls		Standard thread lengths (partial thread = lgT)					
Nom. dim.	min	max		lgT	lgT		
35	33,5	36,0		22,5	24,0		
40	38,5	41,0		22,5	24,0		
45	43,5	46,0		30,0	29,0		
50	48,5	51,0		30,0	29,0		
55	53,5	56,0		35,0	34,0		
60	58,5	61,0		35,0	34,0		
65	63,5	66,0		37,5	42,0		
70	68,5	71,0		37,5	42,0		
75	73,5	76,0		50,0	49,0		
80	78,5	81,0			49,0		
90	88,5	91,5			49,0		


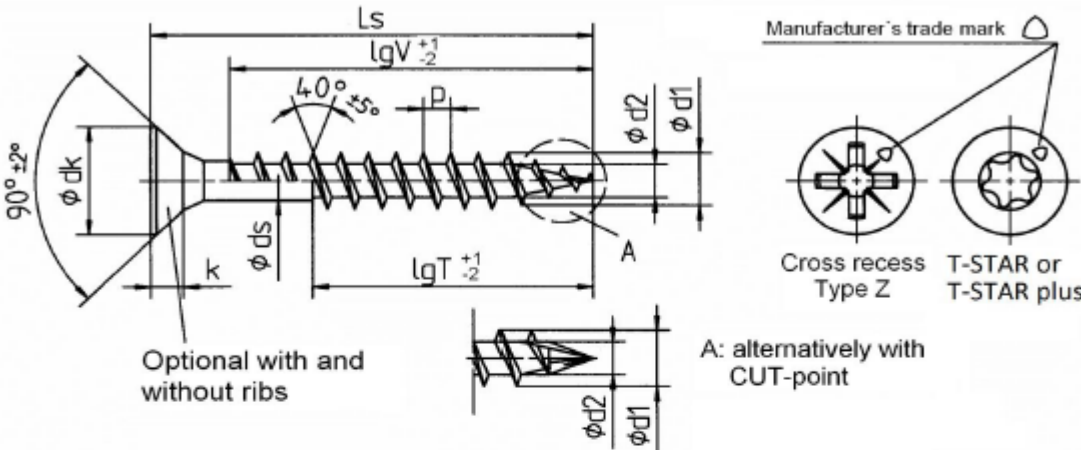
Intermediate lengths on Ls possible


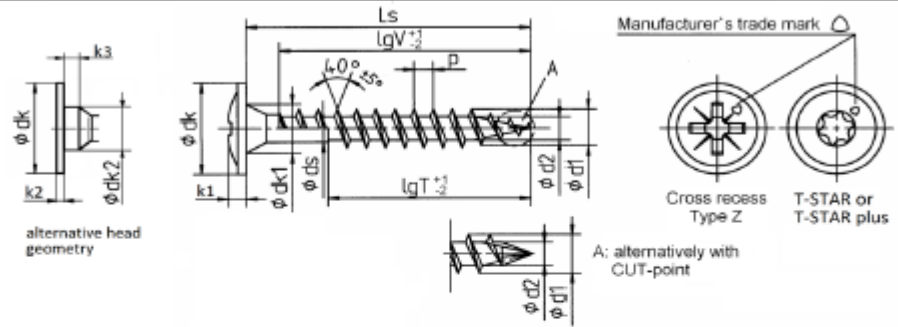
Other thread lengths in the range ≥4xd1 to max. standard length permitted


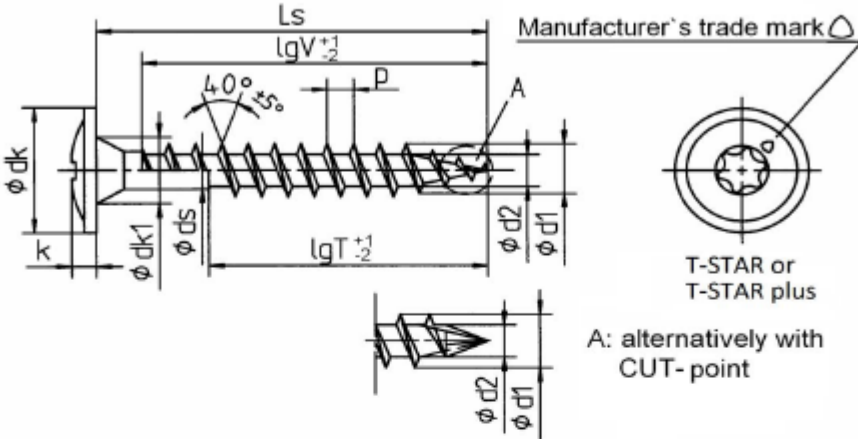
Annex A9


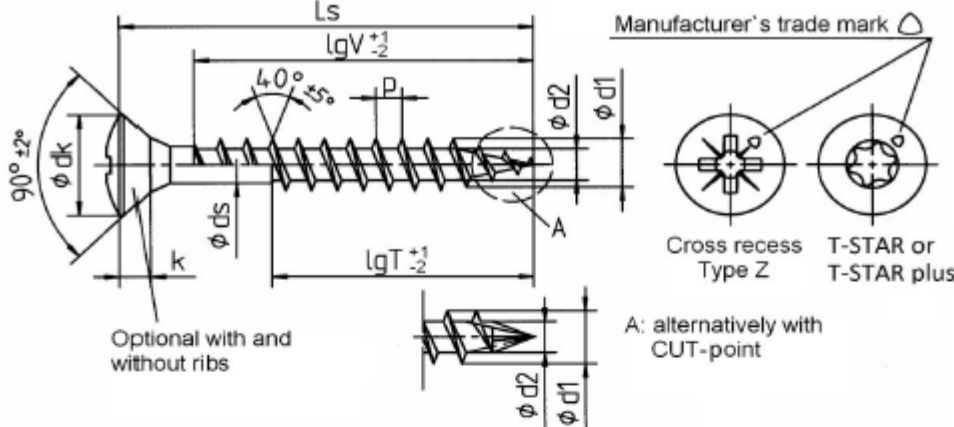
 SPAX®-S Countersunk with head hole		Self-tapping screw with full thread Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Screws of high carbon steel					
							
Nominal diameter				4,0	4,5	5,0	6,0
d1	thread size			4,0	4,5	5,0	6,0
	permissible tolerance					± 0,3	
dk	head diameter			8,0	8,8	9,7	11,6
	permissible tolerance			±0,5		±0,6	
db	hole diameter					2,50	
	permissible tolerance					± 0,15	
d2	core diameter			2,5	2,8	3,2	3,8
	permissible tolerance					±0,3	
ds1	shank diameter			2,85	3,20	3,55	4,30
	permissible tolerance					± 0,10	
ds2	shank diameter			3,60	3,80	4,10	ohne
	permissible tolerance			±0,10		±0,2	
k	head height max.			2,4	2,7	2,9	3,4
p	thread pitch			2,0	2,2	2,5	3,0
	permissible tolerance					± 0,1 x p	
Cross recess size Z				2		3	
T-STAR (plus) size				T20		T30	
Ls		Standard thread lengths (full thread = lgV)					
Nom. dim.	min	max		lgV	lgV	lgV	lgV
25	23,5	26,0		18,0			
30	28,5	31,0		23,0	20,0		
35	33,5	36,0		27,5	25,0		
40	38,5	41,0		32,5	30,0	30,0	
45	43,5	46,0		37,5	34,0	35,0	
50	48,5	51,0		42,5	39,0	39,0	41,0
55	53,5	56,0		47,5	44,0	44,0	46,0
60	58,5	61,0		50,0	49,0	49,0	51,0
65	63,5	66,0			54,0	54,0	56,0
70	68,5	71,0			59,0	61,0	61,0
75	73,5	76,0			59,0	61,0	61,0
80	78,5	81,0			59,0	61,0	61,0
90	88,5	91,5			59,0	61,0	61,0
100	98,5	101,5				61,0	61,0
110	108,5	111,5				69,0	68,0
120	118,5	121,5				69,0	68,0
130	128,0	132,0					68,0
140	138,0	142,0					68,0
150	148,0	152,0					68,0
160	158,0	162,0					68,0
Screw of Ø 6,0 mm with partial thread additionally in lengths of 180 to 300 mm , in steps of 20 mm, lgV = 68,0 mm				Other thread lengths in the range ≥4xdl to max. standard length permitted			
Intermediate lengths on Ls possible							
Annex A10							


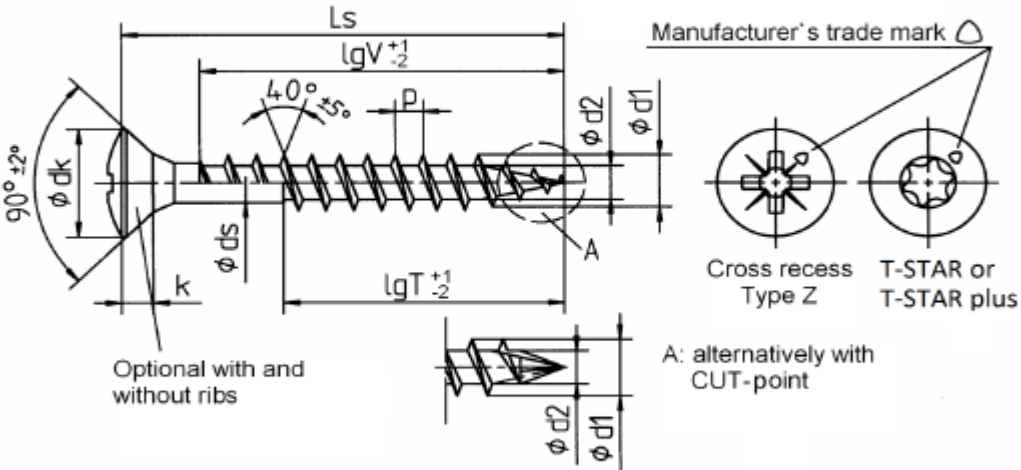
 SPAX®-S Flat countersunk head		Self-tapping screw with full and partial thread Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Stainless steel screws															
																	
Nominal diameter		3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0										
d1	thread size	3,0	3,5	4,0	4,5	5,1	6,1										
	permissible tolerance	±0,3															
dk	head diameter	6,0	7,0	8,0	8,8	9,7	11,6										
	permissible tolerance	±0,5			±0,6												
d2	core diameter	2,1	2,4	2,8	3,0	3,4	3,8										
	permissible tolerance	-0,30 ±0,3															
ds	shank diameter	2,25	2,60	3,00	3,30	3,75	4,30										
	permissible tolerance	±0,10															
k	head height max.	1,8	2,1	2,4	2,7	2,9	3,4										
p	thread pitch	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	3,0										
	permissible tolerance	±0,1 x p															
T-STAR	size	T10		T15 / T20		T20		T25		T30							
Cross recess size Type Z		1			2									3			
Ls		Standard thread lengths (full thread = lgV / partial thread = lgT)															
Nom. dim.	min	max	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	
15	14,0	15,5			12,5												
16	16,0	17,5			14,0												
20	18,5	20,5			17,0		16,0		16,0								
25	23,5	25,5			21,0	18,0	21,0	18,0	21,0		20,0		20,0				
30	28,5	30,5			26,0	18,0	25,0	18,0	25,0	18,0	25,0		25,0		24,0		
35	33,5	36,0			31,0	23,0	30,0	23,0	30,0	23,0	30,0	25,0	30,0	25,0	29,0	24,0	
40	38,5	41,0			36,0	23,0	35,0	23,0	35,0	23,0	34,0	25,0	35,0	27,0	34,0	24,0	
45	43,5	46,0			36,0	28,0	40,0	30,0	40,0	30,0	39,0	30,0	39,0	30,0	38,0	29,0	
50	48,5	51,0				28,0	40,0	32,0	45,0	32,0	44,0	32,0	44,0	32,0	43,0	32,0	
55	53,5	56,0					36,0	35,0	50,0	35,0	49,0	37,0	49,0	37,0	48,0	37,0	
60	58,5	61,0						35,0	50,0	35,0	54,0	37,0	54,0	37,0	53,0	37,0	
65	63,5	66,0							37,5	59,0	42,0	59,0	41,0	58,0	41,0		
70	68,5	71,0							37,5	59,0	42,0	61,0	41,0	61,0	41,0		
75	73,5	76,0								37,5	42,0	61,0	41,0	61,0	41,0		
80	78,5	81,0								37,5	47,0	61,0	46,0	61,0	46,0		
90	88,5	91,5									47,0		61,0		61,0		
100	98,5	101,5											61,0		61,0		
110	108,5	111,5												69,0	68,0		
120	118,5	121,5												69,0	68,0		
130	128,0	132,0													68,0		
140	138,0	142,0													68,0		
150	148,0	152,0													68,0		
160	158,0	162,0													68,0		
Other thread lengths in the range ≥4xdl to max. standard length permitted.																	
Intermediate lengths on Ls possible																	
Annex A11																	


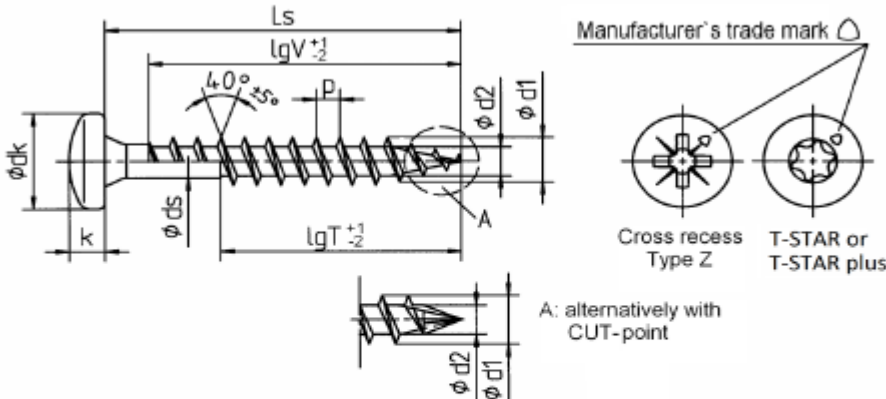
	SPAX®-S Flat countersunk head	Self-tapping screw with full and partial thread Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Stainless steel screws									
											
Nominal diameter		7,0									
d1	thread size	7,1									
	permissible tolerance	±0,35									
dk	head diameter	13,1									
	permissible tolerance	±0,65									
d2	core diameter	4,5									
	permissible tolerance	±0,3									
ds	shank diameter	4,90									
	permissible tolerance	±0,10									
k	head height max.	3,8									
p	thread pitch	3,5									
	permissible tolerance	±0,1 x p									
T - STAR size		T30									
Cross recess size Type Z		3									
Ls			Standard thread lengths (full thread = lgV / partial thread = lgT)								
Nom. dim.	min	max	lgV	lgT							
40	38,5	41,0	33,0								
45	43,5	46,0	38,0								
50	48,5	51,0	43,0	33,0							
55	53,5	56,0	48,0	33,0							
60	58,5	61,0	53,0	38,0							
65	63,5	66,0	58,0	38,0							
70	68,5	71,0	61,0	43,0							
75	73,5	76,0	68,0	43,0							
80	78,5	81,0	68,0	48,0							
90	88,5	91,5	68,0	53,0							
100	98,5	101,5	68,0	58,0							
110	108,5	111,5		68,0							
120	118,5	121,5		68,0							
Intermediate lengths on Ls possible						Other thread lengths in the range ≥4xd1 to max. standard length permitted.					
Annex A12											


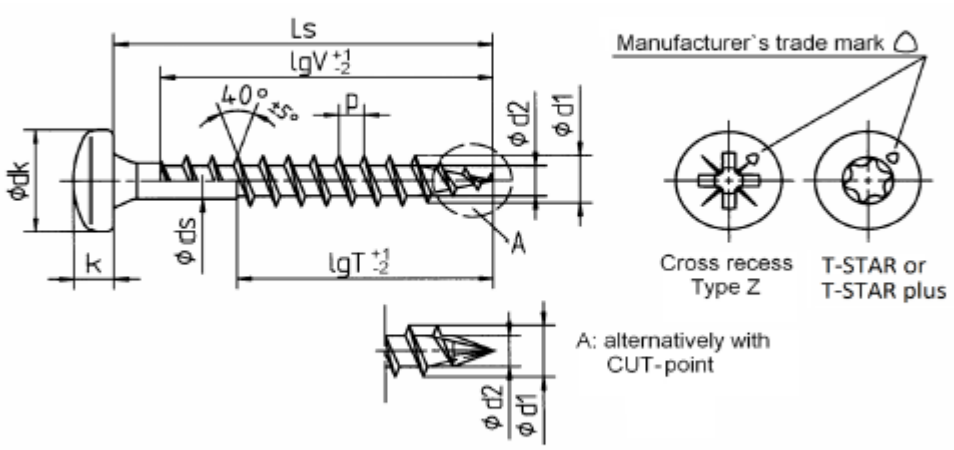
 SPAX®-S Washer head		Self-tapping screw with full and partial thread Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Stainless steel screws												
														
Nominal diameter		3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0							
d1	thread size	3,0	3,5	4,0	4,5	5,1	6,1							
	permissible tolerance						±0,3							
dk	head diameter	7,9	8,6	9,6	10,6	11,6	13,6							
	permissible tolerance	±0,5		±0,6		±0,65								
dk1	countersink diameter	4,9	4,9	5,0	5,4	5,9	6,9							
	permissible tolerance						+0,20							
dk2	diameter	4,0	5,1	5,2	6,3	6,6	7,5							
	permissible tolerance						±0,3							
d2	core diameter	2,1	2,4	2,8	3,0	3,4	3,8							
	permissible tolerance	-0,30		±0,3		±0,3								
ds	shank diameter	2,25	2,60	3,00	3,30	3,75	4,30							
	permissible tolerance						±0,10							
k1	head height max.	1,5	1,8	1,9	2,0	2,2	2,4							
k2	head height max.	0,9	1,0	1,3	1,5	1,5	2,0							
k3	head height max.	1,2	1,3		1,5		1,8							
p	thread pitch	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	3,0							
	permissible tolerance						±0,1 x p							
T - STAR size		T10	T15 / T20	T20		T25	T30							
Cross recess size Type Z		2												
Ls		Standard thread lengths (full thread = lgV / partial thread = lgT)												
Nom. dim.	min	max	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT
12	12,0	13,5	13,0											
15	16,0	17,5	14,0											
16	16,0	17,5	15,0		15,0									
20	18,5	20,5	18,0	12,5	18,0		18,0							
25	23,5	25,5	23,0	18,0	23,0	18,0	23,0		22,5		22,0			
30	28,5	30,5	28,0	18,0	27,0	18,0	27,5	18,0	27,5	25,0	27,0		27,0	
35	33,5	36,0	33,0	23,0	32,0	23,0	32,5	23,0	32,5	25,0	32,0	25,0	32,0	24,0
40	38,5	41,0	36,0	23,0	37,0	23,0	37,5	23,0	37,0	25,0	37,0	27,0	37,0	24,0
45	43,5	46,0	36,0	28,0		30,0	42,5	30,0	42,0	30,0	41,0	30,0	41,0	29,0
50	48,5	51,0		28,0	32,0	47,5	32,5	47,0	32,5	46,0	32,0	46,0	32,0	
55	53,5	56,0		36,0	35,0	50,0	35,0	52,0	37,0	51,0	37,0	51,0	37,0	
60	58,5	61,0			35,0	50,0	35,0	57,0	37,0	56,0	37,0	56,0	37,0	
65	63,5	66,0			40,0			37,5	59,0	42,0	61,0	41,0	61,0	41,0
70	68,5	71,0						37,5	59,0	42,0	61,0	41,0	61,0	41,0
75	73,5	76,0						37,5		42,0	61,0	41,0	61,0	41,0
80	78,5	81,0						37,5		47,0	61,0	46,0	61,0	46,0
90	88,5	91,5							47,0		61,0		61,0	
100	98,5	101,5									61,0		61,0	
110	108,5	111,5									69,0		68,0	
120	118,5	121,5									69,0		68,0	
130	128,5	131,5											68,0	
140	138,5	141,5											68,0	
150	148,5	151,5											68,0	
160	158,5	161,5											68,0	
Intermediate lengths on Ls possible							Other thread lengths in the range ≥4xd1 to max. standard length permitted.							

	SPAX®-S Washer head	Self-tapping screw with full and partial thread Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Stainless steel screw									
											
Norminal diameter		7,0									
d1	thread size	7,1									
	permissible tolerance	±0,35									
dk	head diameter	18,0									
	permissible tolerance	±0,9									
dk1	countersink diameter	7,8									
	permissible tolerance	-0,30									
d2	core diameter	4,5									
	permissible tolerance	±0,3									
ds	shank diameter	4,90									
	permissible tolerance	±0,10									
k	head height max.	3,7									
p	thread pitch	3,5									
	permissible tolerance	±0,1 x p									
T - STAR size		T30									
Ls		Standard thread lengths (full thread = lgV / partial thread = lgT)									
Nom. dim.	min	max	lgV	lgT							
50	48,5	51,0	46,0	33,0							
55	53,5	56,0	51,0	33,0							
60	58,5	61,0	56,0	38,0							
65	63,5	66,0	61,0	38,0							
70	68,5	71,0	61,0	43,0							
75	73,5	76,0	68,0	43,0							
80	78,5	81,0	68,0	48,0							
90	88,5	91,5	68,0	53,0							
100	98,5	101,5	68,0	58,0							
110	108,5	111,5		68,0							
120	118,5	121,5		68,0							
Intermediate lengths on Ls possible						Other thread lengths in the range ≥4xd1 to max. standard length permitted.					
Annex A14											


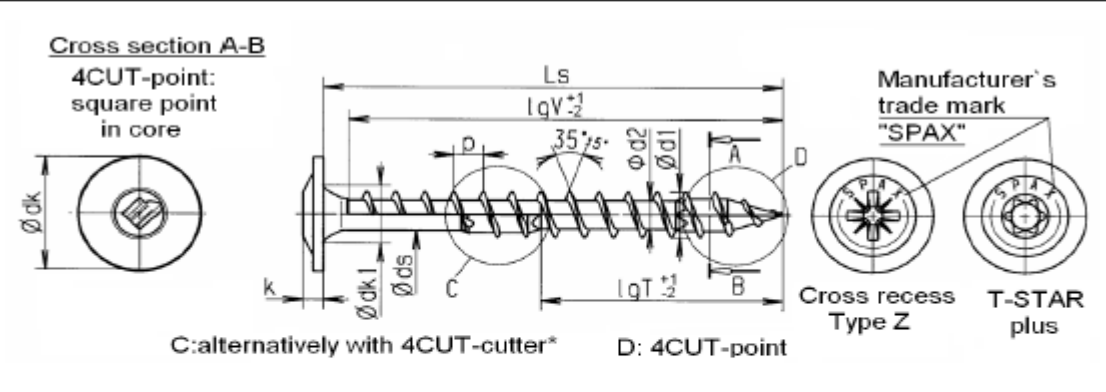
 SPAX®-S Raised countersunk head		Self-tapping screw with full and partial thread Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Stainless steel screws												
														
Norminal diameter		3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0							
d1	thread size	3,0	3,5	4,0	4,5	5,1	6,1							
	permissible tolerance	±0,3												
dk	head diameter	6,0	7,0	8,0	8,8	9,7	11,6							
	permissible tolerance	±0,5					±0,6							
d2	core diameter	2,1	2,4	2,8	3,0	3,4	3,8							
	permissible tolerance	-0,30	±0,3											
ds	shank diameter	2,25	2,60	3,00	3,30	3,75	4,30							
	permissible tolerance	±0,10												
k	head hight max.	1,8	2,1	2,4	2,7	2,9	3,4							
p	thread pitch	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	3,0							
	permissible tolerance	±0,1 x p												
T - STAR	size	T10			T15 / T20			T20			T25		T30	
Cross recess size	Type Z	1			2			3						
Ls		Standard thread lengths (full thread = lgV / partial thread = lgT)												
Nom. dim.	min	max	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT
15	14,0	15,5	12,5											
16	16,0	17,5	14,0											
20	18,5	20,5	17,0	12,5	16,0		16,0							
25	23,5	25,5	22,0	18,0	21,0	18,0	21,0		20,0		20,0			
30	28,5	30,5	26,0	18,0	25,0	18,0	25,0	18,0	25,0		25,0		24,0	
35	33,5	36,0	31,0	23,0	30,0	23,0	30,0	23,0	30,0	25,0	30,0	25,0	29,0	24,0
40	38,5	41,0	36,0	23,0	35,0	23,0	35,0	23,0	34,0	25,0	35,0	27,0	34,0	24,0
45	43,5	46,0	36,0	28,0	40,0	30,0	40,0	30,0	39,0	30,0	39,0	30,0	38,0	29,0
50	48,5	51,0		28,0	40,0	32,0	45,0	32,5	44,0	32,5	44,0	32,0	43,0	32,0
55	53,5	56,0		36,0		35,0	50,0	35,0	49,0	37,0	49,0	37,0	48,0	37,0
60	58,5	61,0				35,0	50,0	35,0	54,0	37,0	54,0	37,0	53,0	37,0
65	63,5	66,0				40,0		37,5	59,0	42,0	59,0	41,0	58,0	41,0
70	68,5	71,0						37,5	59,0	42,0	61,0	41,0	61,0	41,0
75	73,5	76,0						37,5		42,0	61,0	41,0	61,0	41,0
80	78,5	81,0						37,5		47,0	61,0	46,0	61,0	46,0
90	88,5	91,5							47,0		61,0	61,0	61,0	61,0
100	98,5	101,5									61,0	61,0	61,0	61,0
110	108,5	111,5									69,0	68,0	68,0	68,0
120	118,5	121,5									69,0	68,0	68,0	68,0
130	128,0	132,0										68,0	68,0	68,0
140	138,0	142,0											68,0	68,0
150	148,0	152,0												68,0
160	158,0	162,0												68,0
Intermediate lengths on Ls possible							Other thread lengths in the range ≥4xd1 to max. standard length permitted.							
Annex A15														


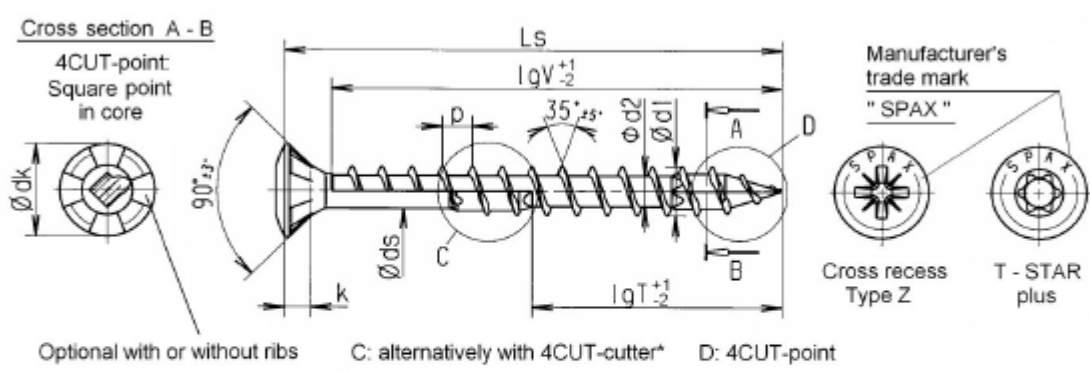
 SPAX®-S Raised countersunk head		Self-tapping screw with full and partial thread									
		Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Stainless steel screw									
											
Normal diameter		7,0									
d1	thread size	7,1									
	permissible tolerance	±0,35									
dk	head diameter	13,1									
	permissible tolerance	±0,65									
d2	core diameter	4,5									
	permissible tolerance	±0,3									
ds	shank diameter	4,90									
	permissible tolerance	±0,10									
k	head height max.	3,8									
p	thread pitch	3,5									
	permissible tolerance	±0,1 x p									
T - STAR size		T30									
Cross recess size Type Z		3									
Ls		Standard thread lengths (full thread = lgV / partial thread = lgT)									
Nom dim.	min	max	lgV	lgT							
40	38,5	41,0	33,0								
45	43,5	46,0	38,0								
50	48,5	51,0	43,0	33,0							
55	53,5	56,0	48,0	33,0							
60	58,5	61,0	53,0	38,0							
65	63,5	66,0	58,0	38,0							
70	68,5	71,0	61,0	43,0							
75	73,5	76,0	68,0	43,0							
80	78,5	81,0	68,0	48,0							
90	88,5	91,5	68,0	53,0							
100	98,5	101,5	68,0	58,0							
110	108,5	111,5		68,0							
120	118,5	121,5		68,0							
Intermediate lengths on Ls possible						Other thread lengths in the range ≥4xd1 to max. standard length permitted.					
Annex A16											


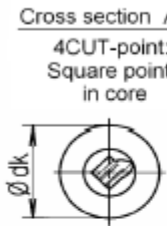
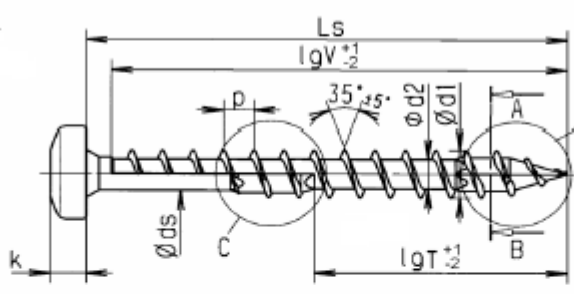

 SPAX®-S Pan head		Self-tapping screw with full and partial thread					
		Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Stainless steel screws					
							
Nominal diameter		3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0
d1	thread size	3,0	3,5	4,0	4,5	5,1	6,1
	permissible tolerance	±0,3					
dk	head diameter	6,0	7,0	8,0	9,0	9,9	11,9
	permissible tolerance	±0,5			±0,6		
d2	core diameter	2,1	2,4	2,8	3,0	3,4	3,8
	permissible tolerance	-0,30	±0,3				
ds	shank diameter	2,25	2,60	3,00	3,30	3,75	4,30
	permissible tolerance	±0,10					
k	head height max.	2,3	2,5	2,9	3,1	3,4	4,0
p	thread pitch	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	3,0
	permissible tolerance	±0,1 x p					
T - STAR size		T10	T15 / T20	T20		T25	T30
Cross recess size Type Z		1		2			3
Ls	Standard thread lengths (full thread = lgV / partial thread = lgT)						
Nom.dim.	min	max	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV
15	14,0	15,5	13,0				
16	16,0	17,5	15,0	15,0			
20	18,5	20,5	18,0	12,5	18,0		
25	23,5	25,5	23,0	18,0	23,0	22,5	22,0
30	28,5	30,5	28,0	18,0	27,0	18,0	27,5
35	33,5	36,0	33,0	23,0	32,0	23,0	32,5
40	38,5	41,0	36,0	23,0	37,0	23,0	37,5
45	43,5	46,0	36,0	28,0	30,0	42,5	30,0
50	48,5	51,0	28,0	32,0	47,5	32,5	47,0
55	53,5	56,0	36,0	35,0	50,0	35,0	52,0
60	58,5	61,0		35,0	50,0	35,0	57,0
65	63,5	66,0			40,0	37,5	59,0
70	68,5	71,0				37,5	59,0
75	73,5	76,0				37,5	42,0
80	78,5	81,0				37,5	47,0
90	88,5	91,5					47,0
100	98,5	101,5					61,0
110	108,5	111,5					61,0
120	118,5	121,5					69,0
130	128,0	132,0					69,0
140	138,0	142,0					68,0
150	148,0	152,0					68,0
160	158,0	162,0					68,0
Intermediate lengths on Ls possible				Other thread lengths in the range ≥4xdl to max. standard length permitted.			
Annex A17							



 SPAX®-S Pan head		Self-tapping screw with full and partial thread					
		Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Stainless steel screws					
							
Nominal diameter		7,0					
d1	thread size	7,1					
	permissible tolerance	±0,35					
dk	head diameter	13,5					
	permissible tolerance	±0,65					
d2	core diameter	4,5					
	permissible tolerance	±0,3					
ds	shank diameter	4,90					
	permissible tolerance	±0,10					
k	head height max.	5					
p	thread pitch	3,5					
	permissible tolerance	±0,1 x p					
T - STAR	size	T30					
Cross recess	size Type Z	3					
Ls		Standard thread lengths (full thread = lgV / partial thread = lgT)					
Nom.dim.	min	max	lgV	lgT			
50	48,5	51,0	46,0	33,0			
55	53,5	56,0	51,0	33,0			
60	58,5	61,0	56,0	38,0			
65	63,5	66,0	61,0	38,0			
70	68,5	71,0	61,0	43,0			
75	73,5	76,0	68,0	43,0			
80	78,5	81,0	68,0	48,0			
90	88,5	91,5	68,0	53,0			
100	98,5	101,5	68,0	58,0			
110	108,5	111,5		68,0			
120	118,5	121,5		68,0			
Intermediate lengths on Ls possible				Other thread lengths in the range ≥4xd1 to max. standard length permitted.			
Annex A18							



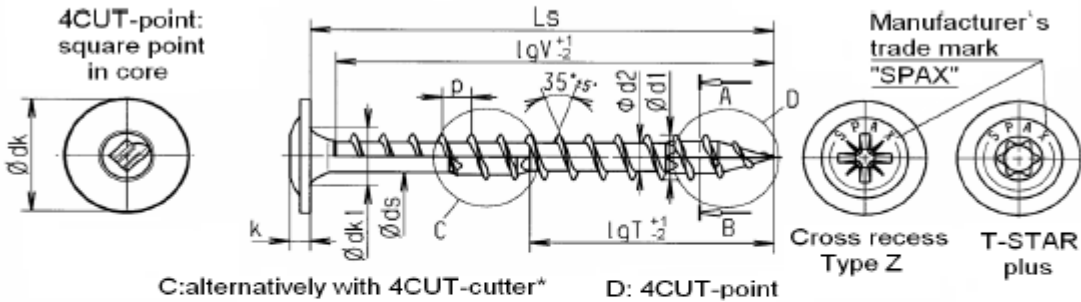
 SPAX® Flat countersunk head		Self-tapping screw with full and partial thread												
		Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Screws of high carbon steel												
Nominal diameter				3,5	4,0	4,5	5,0	6,0						
d1	thread size			3,5	4,0	4,5	5,0	6,0						
	permissible tolerance			±0,3										
dk	head diameter			7,0	8,0	8,8	9,6	11,6						
	permissible tolerance			±0,5			±0,6							
d2	core diameter			2,25	2,6	2,9	3,2	3,9						
	permissible tolerance			+0,1/-0,3		±0,3								
ds	shank diameter			2,45	2,85	3,20	3,55	4,30						
	permissible tolerance			±0,10										
k	head height max.			2,1	2,4	2,7	2,9	3,4						
p	thread pitch			2,1	2,4	2,7	3,0	3,6						
	permissible tolerance			±0,1 x p										
T-STAR plus size				T15 / T20		T20			T30					
Cross recess size Type Z				2					3					
Ls		Standard thread lengths (full thread = lgV / partial thread = lgT)												
Nom.dim.	min	max			lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT
20	18,5	20,5			16,0		16,0							
25	23,5	25,5			21,0	18,0	21,0		20,0		20,0			
30	28,5	30,5			25,0	18,0	25,0	18,0	25,0		25,0		24,0	
35	33,5	36,0			30,0	23,0	30,0	23,0	30,0	25,0	30,0	25,0	29,0	24,0
40	38,5	41,0			35,0	23,0	35,0	23,0	34,0	25,0	35,0	27,0	34,0	24,0
45	43,5	46,0			40,0	30,0	40,0	30,0	39,0	30,0	39,0	30,0	38,0	29,0
50	48,5	51,0			40,0	32,0	45,0	32,5	44,0	32,5	44,0	32,0	43,0	32,0
55	53,5	56,0				35,0	50,0	35,0	49,0	37,0	49,0	37,0	48,0	37,0
60	58,5	61,0				35,0	50,0	35,0	54,0	37,0	54,0	37,0	53,0	37,0
65	63,5	66,0				40,0	50,0	37,5	59,0	42,0	59,0	41,0	58,0	41,0
70	68,5	71,0					50,0	37,5	64,0	42,0	64,0	41,0	61,0	41,0
75	73,5	76,0					50,0	37,5	69,0	42,0	69,0	41,0	61,0	41,0
80	78,5	81,0					50,0	37,5	74,0	47,0	74,0	46,0	61,0	46,0
90	88,5	91,5							84,0	47,0	84,0	61,0		61,0
100	98,5	101,5									94,0	61,0		61,0
110	108,5	111,5									104,0	69,0*		68,0*
120	118,5	121,5									114,0	69,0*		68,0*
130	128,0	132,0												68,0*
140	138,0	142,0												68,0*
150	148,0	152,0												68,0*
160	158,0	162,0												68,0*
Screws of Ø6,0 mm with partial thread additionally in lengths of 180 to 300 mm, in steps of 20 mm, LgT= 68,0 mm*						Other thread lengths in the range ≥4xd1 to max. standard length permitted.								
Intermediate lengths on Ls possible						* Design C with lgT= max. 65,0 mm								



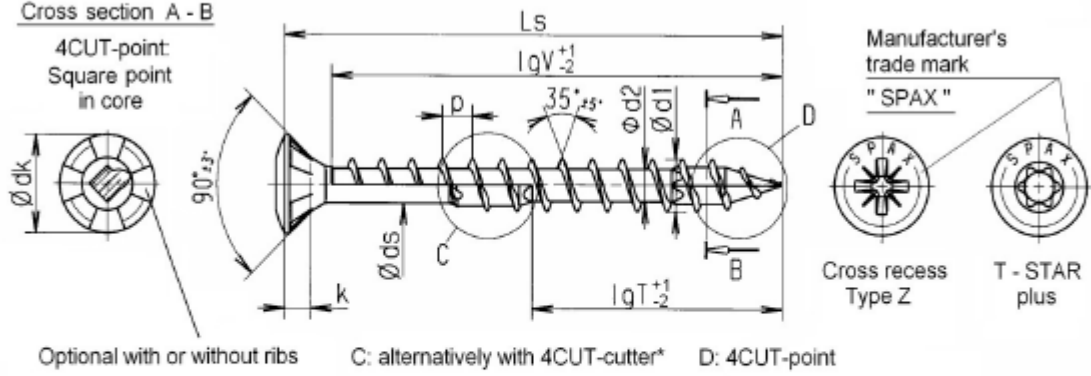
		SPAX® Washer head		Self-tapping screw with full and partial thread Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Screws of high carbon steel									
				Cross section A-B 4CUT-point: square point in core 									
Nominal diameter				3,5		4,0		4,5		5,0		6,0	
d1	thread size			3,5		4,0		4,5		5,0		6,0	
	permissible tolerance							±0,3					
dk	head diameter			8,6		9,6		10,6		11,6		13,6	
	permissible tolerance							±0,6				±0,65	
dk1	countersink diameter			4,9		5,0		5,4		5,9		6,9	
	permissible tolerance							+0,20					
d2	core diameter			2,25		2,6		2,9		3,2		3,9	
	permissible tolerance			+0,1/-0,3				±0,3					
ds	shank diameter			2,45		2,85		3,2		3,55		4,3	
	permissible tolerance							±0,10					
k	head height max.			1,8		1,9		2,0		2,2		3,1	
p	thread pitch			2,1		2,4		2,7		3,0		3,6	
	permissible tolerance							±0,1 x p					
T-STAR plus size				T15 / T20				T20				T30	
Cross recess size Type Z								2					
Ls		Standard thread lengths (full thread = lgV / partial thread = lgT)											
Nom.dim.	min	max				lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT
16	16,0	17,5				15,0							
20	18,5	20,5				18,0			18,0				
25	23,5	25,5				23,0	18,0	23,0			22,5		
30	28,5	30,5				27,0	18,0	27,5	18,0	27,5		27,0	
35	33,5	36,0				32,0	23,0	32,5	23,0	32,5	25,0	32,0	25,0
40	38,5	41,0				37,0	23,0	37,5	23,0	37,0	25,0	37,0	27,0
45	43,5	46,0				40,0	30,0	42,5	30,0	42,0	30,0	41,0	30,0
50	48,5	51,0				40,0	32,0	47,5	32,5	47,0	32,5	46,0	32,0
55	53,5	56,0					35,0	50,0	35,0	52,0	37,0	51,0	37,0
60	58,5	61,0					35,0	50,0	35,0	57,0	37,0	56,0	37,0
65	63,5	66,0					40,0	50,0	37,5	59,0	42,0	61,0	41,0
70	68,5	71,0						50,0	37,5	59,0	42,0	61,0	41,0
75	73,5	76,0						50,0	37,5	59,0	42,0	61,0	41,0
80	78,5	81,0							59,0	47,0	61,0	46,0	61,0
90	88,5	91,5								59,0	47,0	61,0	46,0
100	98,5	101,5										61,0	61,0
110	108,5	111,5										69,0*	68,0*
120	118,5	121,5										69,0*	68,0*
130	128,0	132,0											68,0*
140	138,0	142,0											68,0*
150	148,0	152,0											68,0*
160	158,0	162,0											68,0*
Screws of Ø6,0 mm with partial thread additionally in lengths of 180 to 300 mm, in steps of 20 mm, LgT= 68,0 mm*						Other thread lengths in the range ≥4xdl to max. standard length permitted.							
Intermediate lengths on Ls possible						* Design C with lgT= max. 65,0 mm							
Annex A20													


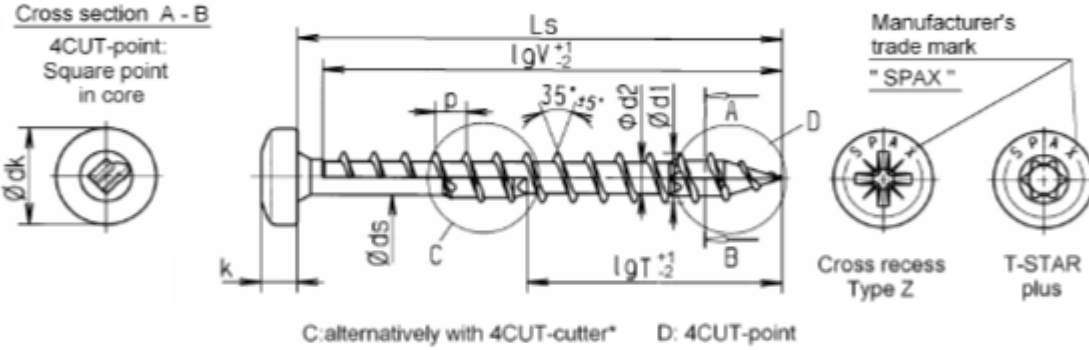
 SPAX® Raised countersunk head		Self-tapping screw with full and partial thread Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Screws of high carbon steel										
												
Nominal diameter			3,5	4,0	4,5	5,0	6,0					
d1	thread size		3,5	4,0	4,5	5,0	6,0					
	permissible tolerance				±0,3							
dk	head diameter		7,0	8,0	8,8	9,7	11,6					
	permissible tolerance		±0,5			±0,6						
d2	core diameter		2,25	2,6	2,9	3,2	3,9					
	permissible tolerance		+0,1/-0,3		±0,3							
ds	shank diameter		2,45	2,85	3,2	3,55	4,3					
	permissible tolerance		±0,10									
k	head height max.		2,1	2,4	2,7	2,9	3,4					
p	thread pitch		2,1	2,4	2,7	3,0	3,6					
	permissible tolerance		±0,1 x p									
T-STAR plus size			T15 / T20		T20		T30					
Cross recess size Type Z			2					3				
Ls		Standard thread lengths (full thread = lgV / partial thread = lgT)										
Nom.dim.	min	max	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT
20	18,5	20,5	16,0		16,0							
25	23,5	25,5	21,0	18,0	21,0		20,0		20,0			
30	28,5	30,5	25,0	18,0	25,0	18,0	25,0		25,0		24,0	
35	33,5	36,0	30,0	23,0	30,0	23,0	30,0	25,0	30,0	25,0	29,0	
40	38,5	41,0	35,0	23,0	35,0	23,0	34,0	25,0	35,0	27,0	34,0	24,0
45	43,5	46,0	40,0	30,0	40,0	30,0	39,0	30,0	39,0	30,0	38,0	29,0
50	48,5	51,0	40,0	32,0	45,0	32,5	44,0	32,5	44,0	32,0	43,0	32,0
55	53,5	56,0		35,0	50,0	35,0	49,0	37,0	49,0	37,0	48,0	37,0
60	58,5	61,0		35,0	50,0	35,0	54,0	37,0	54,0	37,0	53,0	37,0
65	63,5	66,0		40,0	50,0	37,5	59,0	42,0	59,0	41,0	58,0	41,0
70	68,5	71,0			50,0	37,5	59,0	42,0	61,0	41,0	61,0	41,0
75	73,5	76,0			50,0	37,5	59,0	42,0	61,0	41,0	61,0	41,0
80	78,5	81,0			50,0	37,5	59,0	47,0	61,0	46,0	61,0	46,0
90	88,5	91,5					59,0	47,0		61,0		61,0
100	98,5	101,5								61,0		61,0
110	108,5	111,5								69,0*		68,0*
120	118,5	121,5								69,0*		68,0*
130	128,0	132,0										68,0*
140	138,0	142,0										68,0*
150	148,0	152,0										68,0*
160	158,0	162,0										68,0*
Screws of Ø6,0 mm with partial thread additionally in lengths of 180 to 300 mm, in steps of 20 mm, LgT= 68,0 mm*						Other thread lengths in the range ≥4xdl to max. standard length permitted.						
Intermediate lengths on Ls possible						* Design C with lgT= max. 65,0 mm						
Annex A21												


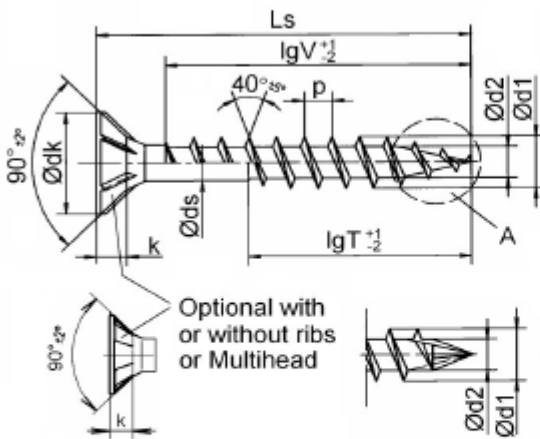
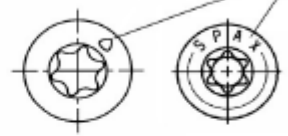
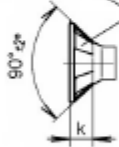
 SPAX® Pan head		Self-tapping screw with full and partial thread											
		Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Screws of high carbon steel											
Cross section A - B 4CUT-point: Square point in core 										Manufacturer's trade mark "SPAX" 			
		C:alternatively with 4CUT-cutter* D: 4CUT-point											
Nominal diameter				3,5		4,0		4,5		5,0		6,0	
d1	thread size			3,5		4,0		4,5		5,0		6,0	
	permissible tolerance							±0,3					
dk	head diameter	7,0		8,0		9,0		9,9		11,9			
	permissible tolerance	±0,5						±0,6					
d2	core diameter	2,25		2,6		2,9		3,2		3,9			
	permissible tolerance	+0,1/-0,3						±0,3					
ds	shank diameter	2,45		2,85		3,2		3,55		4,3			
	permissible tolerance					±0,10							
k	head height max.	2,7		2,9		3,1		3,4		4,0			
p	thread pitch	2,1		2,4		2,7		3,0		3,6			
	permissible tolerance							±0,1 x p					
T-STAR plus size				T15 / T20				T20				T30	
Cross recess size Z								2				3	
Ls		Standard thread lengths (full thread = lgV / partial thread = lgT)											
Nom. dim.	min	max				lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT
16	16,0	17,5				15,0							
20	18,5	20,5				18,0	18,0						
25	23,5	25,5				23,0	18,0	23,0		22,5		22,0	
30	28,5	30,5				27,0	18,0	27,5	18,0	27,0		27,0	27,0
35	33,5	36,0				32,0	23,0	32,5	23,0	32,5	25,0	32,0	25,0
40	38,5	41,0				37,0	23,0	37,5	23,0	37,0	25,0	37,0	27,0
45	43,5	46,0				40,0	30,0	42,5	30,0	42,0	30,0	41,0	30,0
50	48,5	51,0				40,0	32,0	47,5	32,5	47,0	32,5	46,0	32,0
55	53,5	56,0					35,0	50,0	35,0	52,0	37,0	51,0	37,0
60	58,5	61,0					35,0	50,0	35,0	57,0	37,0	56,0	37,0
65	63,5	66,0					40,0	50,0	37,5	59,0	42,0	61,0	41,0
70	68,5	71,0						50,0	37,5	59,0	42,0	61,0	41,0
75	73,5	76,0						50,0	37,5	59,0	42,0	61,0	41,0
80	78,5	81,0						50,0	37,5	59,0	47,0	61,0	46,0
90	88,5	91,5								59,0	47,0		61,0
100	98,5	101,5										61,0	61,0
110	108,5	111,5										69,0*	68,0*
120	118,5	121,5										69,0*	68,0*
130	128,0	132,0											68,0*
140	138,0	142,0											68,0*
150	148,0	152,0											68,0*
160	158,0	162,0											68,0*
Screws of Ø6,0 mm with partial thread additionally in lengths of 180 to 300 mm, in steps of 20 mm, LgT= 68,0 mm*						Other thread lengths in the range ≥4xdl to max. standard length permitted.							
Intermediate lengths on Ls possible						* Design C with lgT= max. 65,0 mm							
Annex A22													


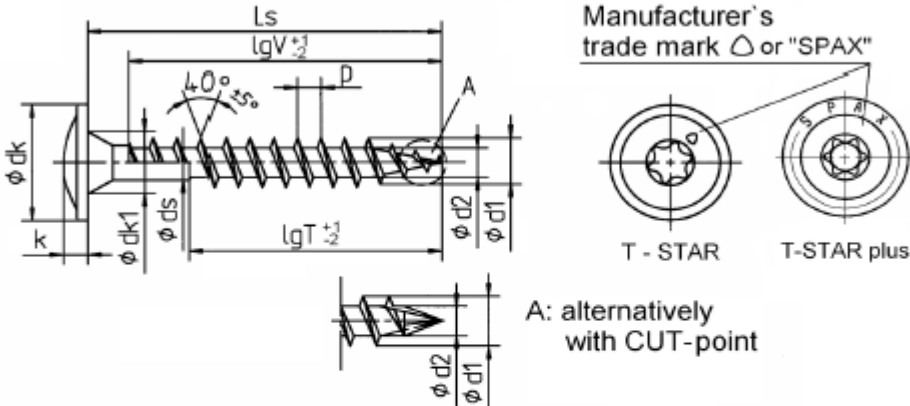
 SPAX® Flat countersunk head		Self-tapping screw with full and partial thread										
		Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Stainless steel screws										
 <p>Cross section A - B 4CUT-point: Square point in core Optional with or without ribs C: alternatively with 4CUT-cutter* D: 4CUT-point</p>												
Nominal diameter					3,5	4,0	4,5	5,0	6,0			
d1	thread Size				3,5	4,0	4,5	5,1	6,1			
	permissible tolerance						±0,3					
dk	head diameter				7,0	8,0	8,8	9,7	11,6			
	permissible tolerance				±0,5		±0,6					
d2	core diameter				2,5	2,8	3,1	3,4	3,9			
	permissible tolerance				±0,3							
ds	shank diameter				2,6	3,0	3,3	3,75	4,3			
	permissible tolerance				±0,10							
k	head height max.				2,1	2,4	2,7	2,9	3,4			
p	thread pitch				2,1	2,4	2,7	3,0	3,6			
	permissible tolerance				±0,1 x p							
T-STAR plus size					T15 / T20		T20			T30		
Cross recess size Type Z					2						3	
Ls		Standard thread lengths (full thread = lgV / partial thread = lgT)										
Nom.dim.	min	max			lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT
20	18,5	20,5			16,0		16,0					
25	23,5	25,5			21,0	18,0	21,0		20,0		20,0	
30	28,5	30,5			25,0	18,0	25,0	18,0	25,0		25,0	24,0
35	33,5	36,0			30,0	23,0	30,0	23,0	30,0	25,0	30,0	29,0
40	38,5	41,0			35,0	23,0	35,0	23,0	34,0	25,0	35,0	27,0
45	43,5	46,0			40,0	30,0	40,0	30,0	39,0	30,0	39,0	30,0
50	48,5	51,0			40,0	32,0	45,0	32,5	44,0	32,5	44,0	32,0
55	53,5	56,0			35,0	50,0	35,0	49,0	37,0	49,0	37,0	48,0
60	58,5	61,0			35,0	50,0	35,0	54,0	37,0	54,0	37,0	53,0
65	63,5	66,0			40,0	50,0	37,5	59,0	42,0	59,0	41,0	58,0
70	68,5	71,0				50,0	37,5	59,0	42,0	61,0	41,0	61,0
75	73,5	76,0				50,0	37,5	59	42,0	61,0	41,0	61,0
80	78,5	81,0				50,0	37,5	59,0	47,0	61,0	46,0	61,0
90	88,5	91,5						59,0	47,0		61,0	61,0
100	98,5	101,5								61,0		61,0
110	108,5	111,5								69,0*		68,0*
120	118,5	121,5								69,0*		68,0*
130	128,0	132,0										68,0*
140	138,0	142,0										68,0*
150	148,0	152,0										68,0*
160	158,0	162,0										68,0*
Intermediate lengths on Ls possible						Other thread lengths in the range $\geq 4 \times d1$ to max. standard length permitted. * Design C with lgT= max. 65,0 mm						
Annex A23												


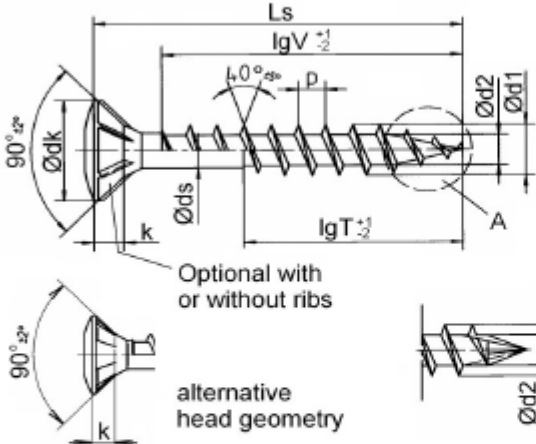

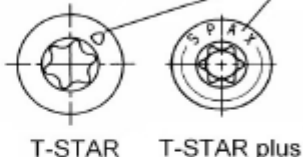
	 Washer head	Self-tapping screw with full and partial thread Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Stainless steel screws									
		<p style="text-align: center;"> Cross section A-B 4CUT-point: square point in core </p>  <p style="text-align: center;"> C: alternatively with 4CUT-cutter* D: 4CUT-point </p>									
Nominal diameter				3,5	4,0	4,5	5,0	6,0			
d1	thread size			3,5	4,0	4,5	5,1	6,1			
	permissible tolerance					±0,3					
dk	head diameter			8,6	9,6	10,6	11,6	13,6			
	permissible tolerance					±0,6				±0,65	
dk1	countersink diameter			4,9	5,0	5,4	5,9	6,9			
	permissible tolerance					+0,20					
d2	core diameter			2,5	2,8	3,1	3,4	3,9			
	permissible tolerance					±0,3					
ds	shank diameter			2,6	3,0	3,3	3,75	4,3			
	permissible tolerance					±0,10					
k	head height max.			1,8	1,9	2,0	2,2	3,1			
p	thread pitch			2,1	2,4	2,7	3,0	3,6			
	permissible tolerance					±0,1 x p					
T-STAR plus size				T15 / T20		T20		T30			
Cross recess size Type Z				2							
Ls		Standard thread lengths (full thread = lgV / partial thread = lgT)									
Nom.dim.	min	max		lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT
16	16,0	17,5		15,0							
20	18,5	20,5		18,0		18,0					
25	23,5	25,5		23,0	18,0	23,0		22,5		22,0	
30	28,5	30,5		27,0	18,0	27,5	18,0	27,5		27,0	
35	33,5	36,0		32,0	23,0	32,5	23,0	32,5	25,0	32,0	25,0
40	38,5	41,0		37,0	23,0	37,5	23,0	37,0	25,0	37,0	27,0
45	43,5	46,0		40,0	30,0	42,5	30,0	42,0	30,0	41,0	30,0
50	48,5	51,0		40,0	32,0	47,5	32,5	47,0	32,5	46,0	32,0
55	53,5	56,0			35,0	50,0	35,0	52,0	37,0	51,0	37,0
60	58,5	61,0			35,0	50,0	35,0	57,0	37,0	56,0	37,0
65	63,5	66,0			40,0	50,0	37,5	59,0	42,0	61,0	41,0
70	68,5	71,0				50,0	37,5	59,0	42,0	61,0	41,0
75	73,5	76,0				50,0	37,5	59,0	42,0	61,0	41,0
80	78,5	81,0						59,0	47,0	61,0	46,0
90	88,5	91,5						59,0	47,0	61,0	61,0
100	98,5	101,5								61,0	61,0
110	108,5	111,5								69,0*	68,0*
120	118,5	121,5								69,0*	68,0*
130	128,0	132,0									68,0*
140	138,0	142,0									68,0*
150	148,0	152,0									68,0*
160	158,0	162,0									68,0*
Intermediate lengths on Ls possible						Other thread lengths in the range ≥4xdl to max. standard length permitted.					
						* Design C with lgT= max. 65,0 mm					
Annex A24											


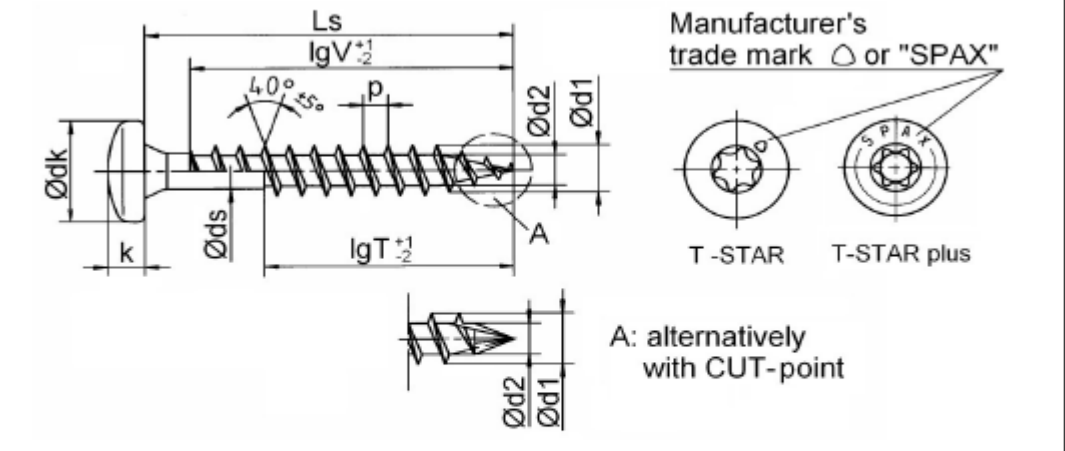
	 Raised countersunk head	Self-tapping screw with full and partial thread Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Stainless steel screws										
												
Nominal diameter												
d1	thread size			3,5	4,0	4,5	5,0	6,0				
	permissible tolerance								±0,3			
dk	head diameter			7,0	8,0	8,8	9,7	11,6				
	permissible tolerance			±0,5			±0,6					
d2	core diameter			2,5	2,8	3,1	3,4	3,9				
	permissible tolerance			±0,3								
ds	shank diameter			2,6	3,0	3,3	3,75	4,3				
	permissible tolerance			±0,10								
k	head height max.			2,1	2,4	2,7	2,9	3,4				
p	thread pitch			2,1	2,4	2,7	3,0	3,6				
	permissible tolerance			±0,1 x p								
T-STAR plus size				T15 / T20		T20		T30				
Cross recess size Type Z				2				3				
Ls		Standard thread lengths (full thread = lgV / partial thread = lgT)										
Nom.dim.	min	max			lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT
20	18,5	20,5			16,0		16,0					
25	23,5	25,5			21,0	18,0	21,0		20,0			
30	28,5	30,5			25,0	18,0	25,0	18,0	25,0		24,0	
35	33,5	36,0			30,0	23,0	30,0	23,0	30,0	25,0	30,0	25,0
40	38,5	41,0			35,0	23,0	35,0	23,0	34,0	25,0	35,0	27,0
45	43,5	46,0			30,0	40,0	30,0	39,0	30,0	39,0	30,0	38,0
50	48,5	51,0			32,0	45,0	32,5	44,0	32,5	44,0	32,0	43,0
55	53,5	56,0			35,0	50,0	35,0	49,0	37,0	49,0	37,0	48,0
60	58,5	61,0			35,0	50,0	35,0	54,0	37,0	54,0	37,0	53,0
65	63,5	66,0			40,0	50,0	37,5	59,0	42,0	59,0	41,0	58,0
70	68,5	71,0				50,0	37,5	59,0	42,0	61,0	41,0	61,0
75	73,5	76,0				50,0	37,5	59,0	42,0	61,0	41,0	61,0
80	78,5	81,0				50,0	37,5	59,0	47,0	61,0	46,0	61,0
90	88,5	91,5						59,0	47,0		61,0	61,0
100	98,5	101,5									61,0	61,0
110	108,5	111,5									69,0*	68,0*
120	118,5	121,5									69,0*	68,0*
130	128,0	132,0										68,0*
140	138,0	142,0										68,0*
150	148,0	152,0										68,0*
160	158,0	162,0										68,0*
Intermediate lengths on Ls possible						Other thread lengths in the range ≥4xdl to max. standard length permitted. * Design C with lgT= max. 65,0 mm						
Annex A25												


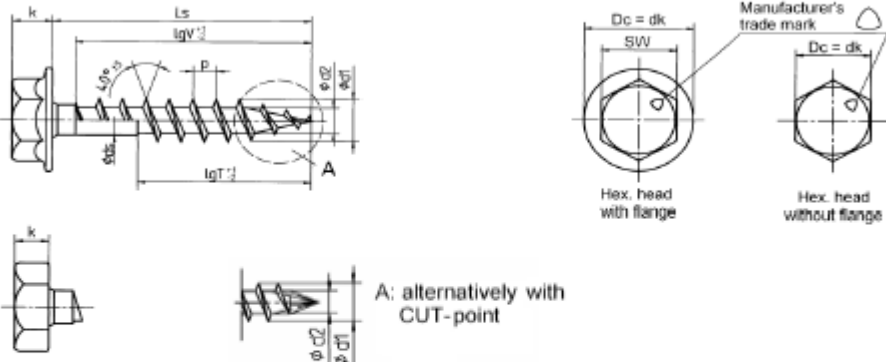
		SPAX® Pan head		Self-tapping screw with full and partial thread Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Stainless steel screws														
				Cross section A - B 4CUT-point: Square point in core 														
Nominal diameter				3,5			4,0			4,5			5,0			6,0		
d1	thread size			3,5			4,0			4,5			5,1			6,1		
	permissible tolerance			±0,3														
dk	head diameter			7,0			7,9			9,0			9,9			11,9		
	permissible tolerance			±0,5														
d2	core diameter			2,5			2,8			3,1			3,4			3,9		
	permissible tolerance			±0,3														
ds	shank diameter			2,6			3,0			3,3			3,75			4,3		
	permissible tolerance			±0,10														
k	head height max.			2,7			2,9			3,1			3,4			4,0		
p	thread pitch			2,1			2,4			2,7			3,0			3,6		
	permissible tolerance			±0,1 x p														
T-STAR plus size				T15 / T20			T20						T30					
Cross recess size Z							2						3					
Ls				Standard thread lengths (full thread = lgV / partial thread = lgT)														
Nom. dim.	min	max		lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT			
16	16,0	17,5		15,0														
20	18,5	20,5		18,0		18,0												
25	23,5	25,5		23,0	18,0	23,0		22,5		22,0								
30	28,5	30,5		27,0	18,0	27,5	18,0	27,5		27,0				27,0				
35	33,5	36,0		32,0	23,0	32,5	23,0	32,5	25,0	32,0	25,0	32,0		32,0				
40	38,5	41,0		37,0	23,0	37,5	23,0	37,0	25,0	37,0	27,0	37,0	24,0					
45	43,5	46,0		40,0	30,0	42,5	30,0	42,0	30,0	41,0	30,0	41,0	29,0					
50	48,5	51,0		40,0	32,0	47,5	32,5	47,0	32,5	46,0	32,0	46,0	32,0					
55	53,5	56,0			35,0	50,0	35,0	52,0	37,0	51,0	37,0	51,0	37,0					
60	58,5	61,0			35,0	50,0	35,0	57,0	37,0	56,0	37,0	56,0	37,0					
65	63,5	66,0			40,0	50,0	37,5	59,0	42,0	61,0	41,0	61,0	41,0					
70	68,5	71,0				50,0	37,5	59,0	42,0	61,0	41,0	61,0	41,0					
75	73,5	76,0				50,0	37,5	59,0	42,0	61,0	41,0	61,0	41,0					
80	78,5	81,0				50,0	37,5	59,0	47,0	61,0	46,0	61,0	46,0					
90	88,5	91,5						59,0	47,0		61,0		61,0					
100	98,5	101,5									61,0		61,0					
110	108,5	111,5									69,0*		68,0*					
120	118,5	121,5									69,0*		68,0*					
130	128,0	132,0											68,0*					
140	138,0	142,0											68,0*					
150	148,0	152,0											68,0*					
160	158,0	162,0											68,0*					
Intermediate lengths on Ls possible												Other thread lengths in the range ≥4xd1 to max. standard length permitted.						
												* Design C with lgT= max. 65,0 mm						
Annex A26																		



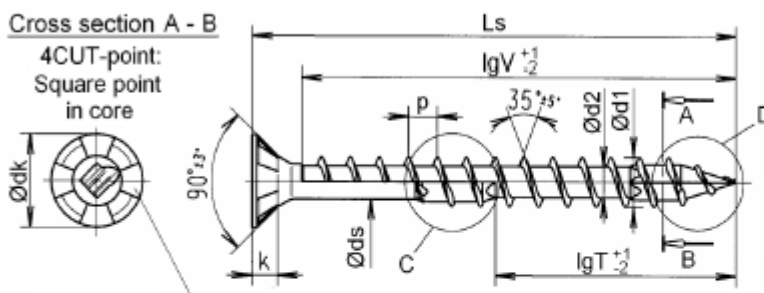

 SPAX®-S Flat countersunk head		Self-tapping screw with full and partial thread								
		Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory standard Screws of high carbon steel								
		Manufacturer's trade mark \triangle or "SPAX"  T-STAR T-STAR plus A: alternatively with CUT-point								
Optional with or without ribs or Multihead 										
Nominal diameter		8,0	10,0	12,0						
d1	thread size	8,1	10,0	12,0						
	permissible tolerance	±0,4	±0,5	±0,6						
dk	head diameter	15,1	18,6	22,6						
	permissible tolerance	±0,75	±0,9	±1,1						
d2	core diameter	5,0	6,1	7,35						
	permissible tolerance	±0,3		±0,35						
ds	shank diameter	5,7	6,8	8,5						
	permissible tolerance	±0,25								
k	head height max.	4,4	6,0	6,6						
p	thread pitch	4,0	5,0	6,0						
	permissible tolerance	±0,1 x p								
T - STAR size		T40		T50		T50				
Ls		Standard thread lengths (full thread=lgV / partial thread = lgT)								
Nom.dim.	min	max	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT		
40	38,5	41,5	32,0							
45	43,5	46,5	37,0							
50	48,5	51,5	42,0	32,0	40,0					
55	53,5	56,5	47,0	32,0	45,0					
60	58,5	61,5	52,0	37,0	50,0		50,0			
65	63,5	66,5	57,0	37,0	55,0	40,0	55,0			
70	68,5	71,5	61,0	42,0	60,0	40,0	60,0			
75	73,5	76,5	61,0	42,0	60,0	45,0	60,0			
80	78,5	81,5	70,0	47,0	70,0	50,0	70,0	50,0		
90	88,5	91,5	80,0	52,0	80,0	55,0	80,0	55,0		
100	98,5	101,5	80,0	57,0	80,0	60,0	80,0	60,0		
110	108,5	111,5	80,0	70,0	80,0	70,0	80,0	80,0		
120	118,5	121,5	80,0	70,0	80,0	70,0		80,0		
130	128,0	132,0	80,0	70,0	80,0	70,0	80,0	80,0		
140	138,0	142,0		80,0		80,0		80,0		
150	148,0	152,0		80,0		80,0		100,0		
160	158,0	162,0		80,0		80,0		100,0		
180	178,0	182,0		80,0		80,0		100,0		
200	198,0	202,0		80,0		80,0		100,0		
to										
600	597,0	602,0		80,0		80,0		100,0		
Intermediate lengths on Ls possible					Other thread lengths in the range $\geq 4 \times d1$ to max. standard length permitted					
Annex A27										



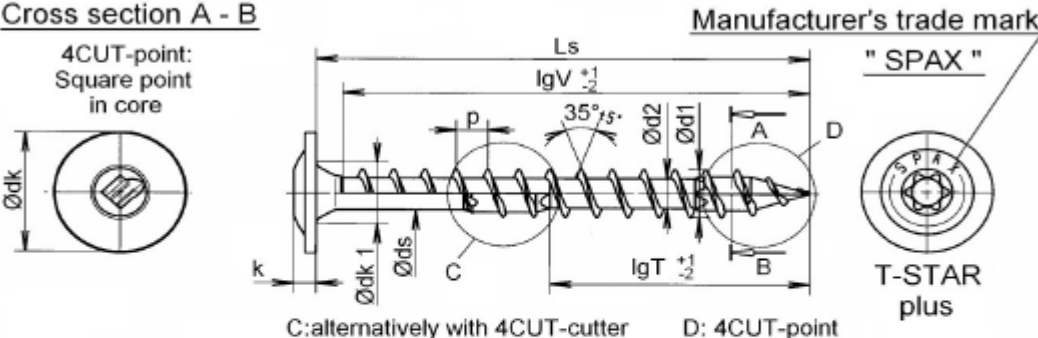

	SPAX®-S Washer head	Self-tapping screw with full and partial thread Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory standard Screws of high carbon steel						
								
Nominal diameter		8,0	10,0	12,0				
d1	thread size	8,1	10,0	12,0				
	permissible tolerance	±0,4	±0,5	±0,6				
dk	head diameter	18,0	20,0	25,0	29,0			
	permissible tolerance	±0,9	±1,0	±1,1	±1,25			
dk1	countersink diameter	9,0	12,0	14,0				
	permissible tolerance	+0,30						
d2	core diameter	5,0	6,1	7,35				
	permissible tolerance	±0,3			±0,35			
ds	shank diameter	5,7	6,8	8,5				
	permissible tolerance	±0,25						
k	head height max.	4,0	4,7	5,6				
p	thread pitch	4,0	5,0	6,0				
	permissible tolerance	±0,1 x p						
T - STAR	size	T40		T50				
Ls		Standard thread lengths (full thread=lgV / partial thread = lgT)						
Nom.dim.	min	max	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT
40	38,5	41,5	37,0					
45	43,5	46,5	42,0					
50	48,5	51,5	46,0	32,0				
55	53,5	56,5	51,0	32,0	50,0		50,0	
60	58,5	61,5	56,0	37,0	55,0		55,0	
65	63,5	66,5	61,0	37,0	60,0	40,0	60,0	
70	68,5	71,5	61,0	42,0	60,0	40,0	60,0	
75	73,5	76,5	70,0	42,0	70,0	45,0	70,0	
80	78,5	81,5	70,0	47,0	70,0	50,0	70,0	50,0
90	88,5	91,5	80,0	52,0	80,0	55,0	80,0	55,0
100	98,5	101,5	80,0	57,0	80,0	60,0	80,0	60,0
110	108,5	111,5	80,0	70,0	80,0	70,0		80,0
120	118,5	121,5	80,0	70,0	80,0	70,0		80,0
130	128,0	132,0	80,0	70,0	80,0	70,0		80,0
140	138,0	142,0		80,0		80,0		80,0
150	148,0	152,0		80,0		80,0		100,0
160	158,0	162,0		80,0		80,0		100,0
180	178,0	182,0		80,0		80,0		100,0
200	198,0	202,0		80,0		80,0		100,0
to								
600	597,0	602,0		80,0		80,0		100,0
Intermediate lengths on Ls possible				Other thread lengths in the range ≥4xd1 to max. standard length permitted				
Annex A28								



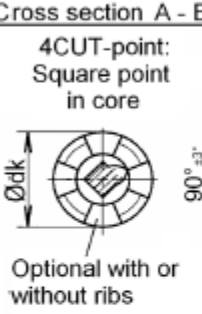
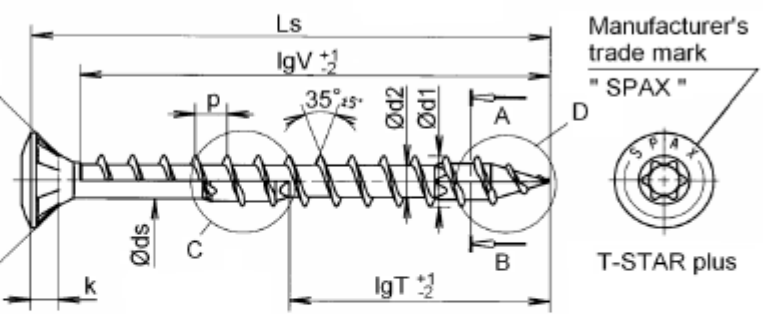
 SPAX®-S Raised countersunk head		Self-tapping screw with full and partial thread									
		Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory standard Screws of high carbon steel									
		Manufacturer's trade mark  or "SPAX"									
Optional with or without ribs alternative head geometry						A: alternatively with CUT-point					
Nominal diameter		8,0	10,0	12,0							
d1	thread size	8,1	10,0	12,0							
	permissible tolerance	±0,4	±0,5	±0,6							
dk	head diameter	15,1	18,6	22,6							
	permissible tolerance	±0,75	±0,9	±1,1							
d2	core diameter	5,0	6,1	7,35							
	permissible tolerance	±0,3		±0,35							
ds	shank diameter	5,7	6,8	8,5							
	permissible tolerance	±0,25									
k	head height max.	4,4	6,0	6,6							
p	thread pitch	4,0	5,0	6,0							
	permissible tolerance	±0,1 x p									
T - STAR	size	T40	T50	T50							
Ls		Standard thread lengths (full thread=lgV / partial thread = lgT)									
Nom.dim.	min	max	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT			
40	38,5	41,5	32,0								
45	43,5	46,5	37,0								
50	48,5	51,5	42,0	32,0	40,0						
55	53,5	56,5	47,0	32,0	45,0						
60	58,5	61,5	52,0	37,0	50,0		50,0				
65	63,5	66,5	57,0	37,0	55,0	40,0	55,0				
70	68,5	71,5	61,0	42,0	60,0	40,0	60,0				
75	73,5	76,5	61,0	42,0	60,0	45,0	60,0				
80	78,5	81,5	70,0	47,0	70,0	50,0	70,0	50,0			
90	88,5	91,5	80,0	52,0	80,0	55,0	80,0	55,0			
100	98,5	101,5	80,0	57,0	80,0	60,0	80,0	60,0			
110	108,5	111,5	80,0	70,0	80,0	70,0		80,0			
120	118,5	121,5	80,0	70,0	80,0	70,0		80,0			
130	128,0	132,0	80,0	70,0	80,0	70,0		80,0			
140	138,0	142,0		80,0		80,0		80,0			
150	148,0	152,0		80,0		80,0		100,0			
160	158,0	162,0		80,0		80,0		100,0			
180	178,0	182,0		80,0		80,0		100,0			
200	198,0	202,0		80,0		80,0		100,0			
to											
600	597,0	602,0		80,0		80,0		100,0			
Intermediate lengths on Ls possible						Other thread lengths in the range $\geq 4 \times d1$ to max. standard length permitted					
Annex A29											



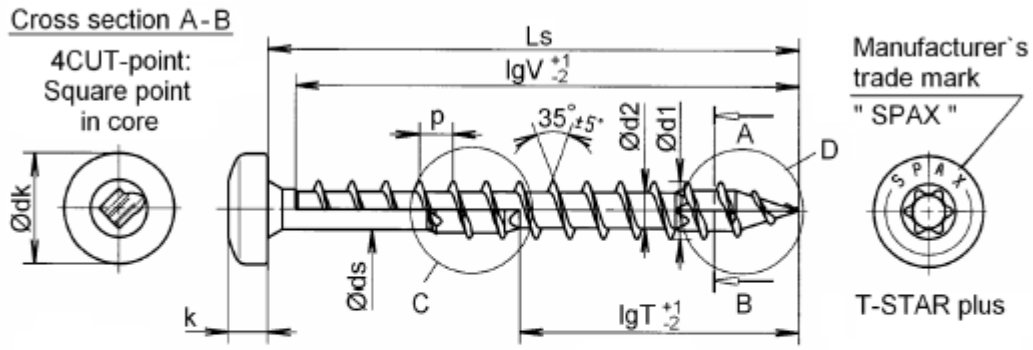
 SPAX®-S Pan head		Self-tapping screw with full and partial thread									
		Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory standard Screws of high carbon steel									
											
Nominal diameter		8,0	10,0	12,0							
d1	thread size	8,1	10,0	12,0							
	permissible tolerance	±0,4	±0,5	±0,6							
dk	head diameter	15,5	19,0	23,0							
	permissible tolerance	±0,75	±0,95	±1,15							
d2	core diameter	5,0	6,1	7,35							
	permissible tolerance	±0,3	±0,35								
ds	shank diameter	5,7	6,8	8,5							
	permissible tolerance	±0,25									
k	head height max.	5,7	7,1	8,5							
R	raised radius	16,0	20,0	24,0							
p	thread pitch	4,0	5,0	6,0							
	permissible tolerance	±0,1 x p									
T - STAR size		T40	T50	T50							
Ls		Standard thread lengths (full thread=lgV / partial thread = lgT)									
Nom.dim.	min	max	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT			
40	38,0	41,5	37,0								
45	43,0	46,5	42,0								
50	48,5	51,5	46,0	32,0							
55	53,5	56,5	51,0	32,0	50,0		50,0				
60	58,5	61,5	56,0	37,0	55,0		55,0				
65	63,5	66,5	61,0	37,0	60,0	40,0	60,0				
70	68,5	71,5	61,0	42,0	60,0	40,0	60,0				
75	73,5	76,5	70,0	42,0	70,0	45,0	70,0				
80	78,5	81,5	70,0	47,0	70,0	50,0	70,0	50,0			
90	88,5	91,5	80,0	52,0	80,0	55,0	80,0	55,0			
100	98,5	101,5	80,0	57,0	80,0	60,0	80,0	60,0			
110	108,5	111,5	80,0	70,0	80,0	70,0		80,0			
120	118,5	121,5	80,0	70,0	80,0	70,0		80,0			
130	128,0	132,0	80,0	70,0	80,0	70,0		80,0			
140	138,0	142,0		80,0		80,0		80,0			
150	148,0	152,0		80,0		80,0		100,0			
160	158,0	162,0		80,0		80,0		100,0			
180	178,0	182,0		80,0		80,0		100,0			
200	198,0	202,0		80,0		80,0		100,0			
to											
600	597,0	602,0		80,0		80,0		100,0			
Intermediate lengths on Ls possible					Other thread lengths in the range ≥4xd1 to max. standard length permitted						
Annex A30											


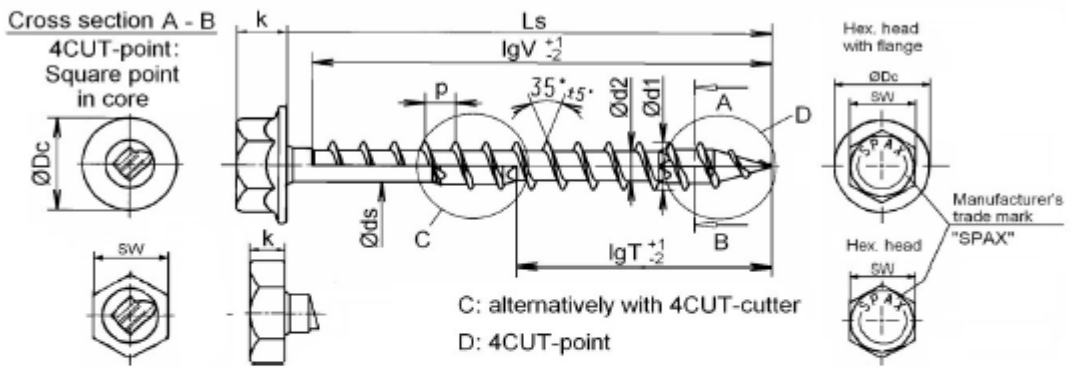
	SPAX®-S Hex. head with/without flange		Self-tapping screw with full and partial thread Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory standard Screws of high carbon steel																	
																				
			with flange			without flange														
Nominal diameter			8,0			10,0			12,0			8,0			10,0			12,0		
d1	thread size		8,1			10,0			12,0			8,1			10,0			12,0		
	permissible tolerance		±0,4			±0,5			±0,6			±0,4			±0,5			±0,6		
SW	wrench size		10			13			16			10			13			16		
Dc	flange diameter		17,0			20,8			24,7											
	permissible tolerance		±0,85			±1,0			±1,2											
d2	core diameter		5,0			6,1			7,3			5,0			6,1			7,35		
	permissible tolerance								±0,3									±0,35		
ds	shank diameter		5,7			6,8			8,5			5,7			6,8			8,5		
	permissible tolerance					±0,25									±0,25					
k	head height max.		8,5			9,7			12,1			6,0			7,0			8,0		
p	thread pitch		4,0			5,0			6,0			4,0			5,0			6,0		
	permissible tolerance					±0,1 x p									±0,1 x p					
Ls			Standard thread lengths (full thread=lgV / partial thread = lgT)																	
Nom.dim.	min	max	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT		
40	38,5	41,5	37,0								37,0									
45	43,5	46,5	42,0								42,0									
50	48,5	51,5	46,0	32,0	45,0						46,0	32,0	45,0							
55	53,5	56,5	51,0	32,0	50,0			50,0			51,0	32,0	50,0			50,0				
60	58,5	61,5	56,0	37,0	55,0			55,0			56,0	37,0	55,0			55,0				
65	63,5	66,5	61,0	37,0	60,0	40,0	60,0	60,0			61,0	37,0	60,0	40,0	60,0					
70	68,5	71,5	61,0	42,0	60,0	40,0	60,0				61,0	42,0	60,0	40,0	60,0					
75	73,5	76,5	70,0	42,0	70,0	45,0	70,0				70,0	42,0	70,0	45,0	70,0					
80	78,5	81,5	70,0	47,0	70,0	50,0	70,0	50,0			70,0	47,0	70,0	50,0	70,0	50,0				
90	88,5	91,5	80,0	52,0	80,0	55,0	80,0	55,0			80,0	52,0	80,0	55,0	80,0	55,0				
100	98,5	101,5	80,0	57,0	80,0	60,0	80,0	60,0			80,0	57,0	80,0	60,0	80,0	60,0				
110	108,5	111,5	80,0	70,0	80,0	70,0		80,0			80,0	70,0	80,0	70,0		80,0				
120	118,5	121,5	80,0	70,0	80,0	70,0		80,0			80,0	70,0	80,0	70,0		80,0				
130	128,0	132,0	80,0	70,0	80,0	70,0		80,0			80,0	70,0	80,0	70,0		80,0				
140	138,0	142,0		80,0		80,0		80,0			80,0		80,0		80,0		80,0			
150	148,0	152,0		80,0		80,0		100,0			80,0		80,0		100,0		100,0			
160	158,0	162,0		80,0		80,0		100,0			80,0		80,0		100,0		100,0			
180	178,0	182,0		80,0		80,0		100,0			80,0		80,0		100,0		100,0			
200	198,0	202,0		80,0		80,0		100,0			80,0		80,0		100,0		100,0			
<i>to</i>																				
600	597,0	602,0		80,0		80,0		100,0			80,0		80,0		100,0		100,0			
Intermediate lengths on Ls possible										Other thread lengths in the range ≥4xd1 to max. standard length permitted										
Annex A31																				


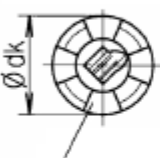
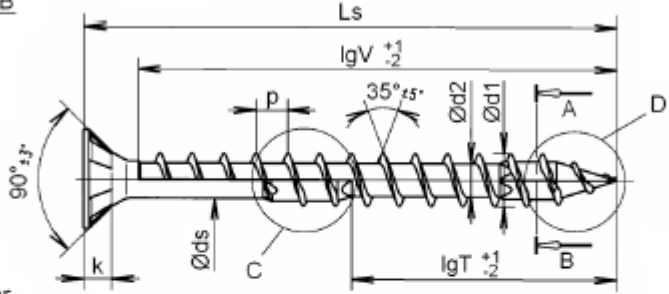

	 Flat countersunk head	Self-tapping screw with full and partial thread Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory standard Screws of high carbon steel					
	Cross section A - B 4CUT-point: Square point in core 		Manufacturer's trade mark "SPAX"  T-STAR plus				
Optional with or without ribs C: alternatively with 4CUT-cutter D: 4CUT-point							
Nominal diameter		8,0		10,0			
d1	thread size	8,1		10,0			
	permissible tolerance	±0,4		±0,5			
dk	head diameter	15,1		18,6			
	permissible tolerance	±0,75		±0,9			
d2	core diameter	5,0		6,1			
	permissible tolerance	±0,3					
ds	shank diameter	5,7		6,8			
	permissible tolerance	±0,25		±0,25			
k	head height max.	4,4		6,0			
p	thread pitch	4,8		6,0			
	permissible	±0,1 x p		±0,1 x p			
T-STAR plus size		T40		T50			
Ls		Standard thread lengths (full thread=lgV / partial thread = lgT)					
Nom.dim.	min	max	lgV	lgT	lgV	lgT	
40	38,5	41,5	32,0				
45	43,5	46,5	37,0				
50	48,5	51,5	42,0	32,0	40,0		
55	53,5	56,5	47,0	32,0	45,0		
60	58,5	61,5	52,0	37,0	50,0		
65	63,5	66,5	57,0	37,0	55,0		
70	68,5	71,5	61,0	42,0	60,0		
75	73,5	76,5	61,0	42,0	60,0		
80	78,5	81,5	70,0	47,0	70,0	50,0	
90	88,5	91,5	80,0	52,0	80,0	55,0	
100	98,5	101,5	80,0	57,0	80,0	60,0	
110	108,5	111,5	80,0	70,0	80,0	80,0	
120	118,5	121,5	80,0	70,0	80,0	80,0	
130	128,0	132,0	80,0	70,0	80,0	80,0	
140	138,0	142,0		80,0		80,0	
150	148,0	152,0		80,0		80,0	
160	158,0	162,0		80,0		80,0	
180	178,0	182,0		80,0		80,0	
200	198,0	202,0		80,0		80,0	
to							
600	597,0	602,0		80,0		80,0	
Intermediate lengths on Ls possible				Other thread lengths in the range ≥4xd1 to max. standard length permitted			
Annex A32							



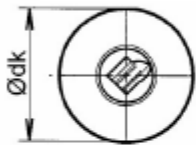
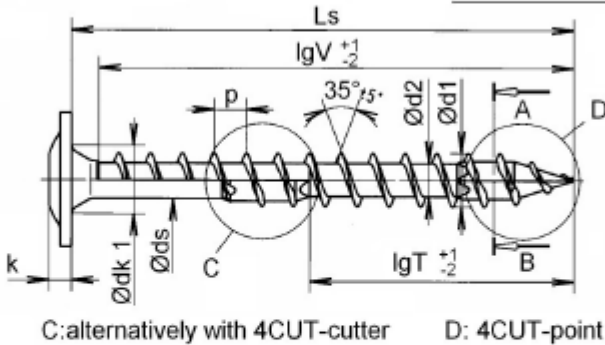


	 Washer head	Self-tapping screw with full and partial thread Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory standard Screws of high carbon steel						
		Cross section A - B						
 <p>4CUT-point: Square point in core</p> <p>Manufacturer's trade mark "SPAX"</p> <p>T-STAR plus</p> <p>C: alternatively with 4CUT-cutter D: 4CUT-point</p>								
Nominal diameter		8,0		10,0				
d1	thread size	8,1		10,0				
	permissible tolerance	±0,4		±0,5				
dk	head diameter	18,0	20,0	22,0	24,0	23,0	25,0	27,0
	permissible tolerance	±0,9	±1,0	±1,1	±1,2	±1,15	±1,25	±1,35
dk1	countersink diameter	9,00			12,00			
	permissible tolerance	+0,50			+0,5			
d2	core diameter	5,0		6,1				
	permissible tolerance	±0,3		±0,3				
ds	shank diameter	5,7		6,8				
	permissible tolerance	±0,25		±0,25				
k	head height max.	4,3		4,7				
p	thread pitch	4,8		6,0				
	permissible tolerance	±0,1 x p		±0,1 x p				
T-STAR plus size		T40		T50				
Ls		Standard thread lengths (full thread=lgV / partial thread = lgT)						
Nom.dim.	min	max	lgV	lgT	lgV	lgT		
40	38,5	41,5	37,0					
45	43,5	46,5	42,0					
50	48,5	51,5	46,0	32,0	45,0			
55	53,5	56,5	51,0	32,0	50,0			
60	58,5	61,5	56,0	37,0	55,0			
65	63,5	66,5	61,0	37,0	60,0			
70	68,5	71,5	61,0	42,0	60,0			
75	73,5	76,5	70,0	42,0	70,0			
80	78,5	81,5	70,0	47,0	70,0	50,0		
90	88,5	91,5	80,0	52,0	80,0	55,0		
100	98,5	101,5	80,0	57,0	80,0	60,0		
110	108,5	111,5	80,0	70,0	80,0	80,0		
120	118,5	121,5	80,0	70,0	80,0	80,0		
130	128,0	132,0	80,0	70,0	80,0	80,0		
140	138,0	142,0		80,0		80,0		
150	148,0	152,0		80,0		80,0		
160	158,0	162,0		80,0		80,0		
180	178,0	182,0		80,0		80,0		
200	198,0	202,0		80,0		80,0		
to								
600*	597,0	602,0		80,0		80,0		
Intermediate lengths on Ls possible		*for d1=10,0 Ls up to 1.000 mm possible		Other thread lengths in the range ≥4xd1 to max. standard length permitted				
 = Preferred size								
Annex A33								



	 SPAX [®] Raised countersunk head	Self-tapping screw with full and partial thread Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory standard Screws of high carbon steel																			
	Cross section A - B 4CUT-point: Square point in core  Optional with or without ribs		 Manufacturer's trade mark "SPAX" T-STAR plus																		
		C: alternatively with 4CUT-cutter D: 4CUT-point																			
Nominal diameter	8,0	10,0																			
d1	thread size	8,1	10,0																		
	permissible tolerance	±0,4	±0,5																		
dk	head diameter	15,1	18,6																		
	permissible tolerance	±0,75	±0,9																		
d2	core diameter	5,0	6,1																		
	permissible tolerance	±0,3																			
ds	shank diameter	5,7	6,8																		
	permissible tolerance	±0,25																			
k	head height max.	4,4	6,0																		
p	thread pitch	4,8	6,0																		
	permissible tolerance	±0,1 x p																			
T-STAR plus size		T40	T50																		
Ls		Standard thread lengths (full thread=lgV / partial thread = lgT)																			
Nom.dim.	min	max	lgV	lgT	lgV	lgT															
40	38,5	41,5	32,0																		
45	43,5	46,5	37,0																		
50	48,5	51,5	42,0	32,0	40,0																
55	53,5	56,5	47,0	32,0	45,0																
60	58,5	61,5	52,0	37,0	50,0																
65	63,5	66,5	57,0	37,0	55,0																
70	68,5	71,5	61,0	42,0	60,0																
75	73,5	76,5	61,0	42,0	60,0																
80	78,5	81,5	70,0	47,0	70,0	50,0															
90	88,5	91,5	80,0	52,0	80,0	55,0															
100	98,5	101,5	80,0	57,0	80,0	60,0															
110	108,5	111,5	80,0	70,0	80,0	80,0															
120	118,5	121,5	80,0	70,0	80,0	80,0															
130	128,0	132,0	80,0	70,0	80,0	80,0															
140	138,0	142,0		80,0		80,0															
150	148,0	152,0		80,0		80,0															
160	158,0	162,0		80,0		80,0															
180	178,0	182,0		80,0		80,0															
200	198,0	202,0		80,0		80,0															
to																					
600	597,0	602,0		80,0		80,0															
Intermediate lengths on Ls possible										Other thread lengths in the range ≥4xd1 to max. standard length permitted											
Annex A34																					


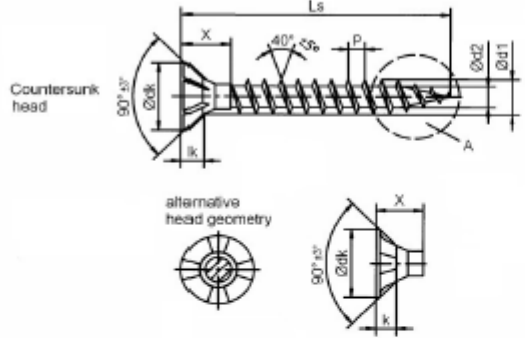

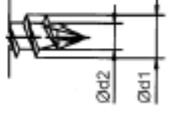
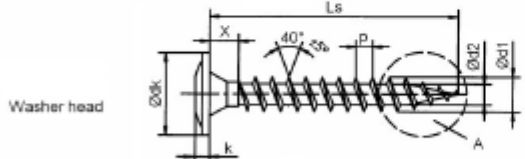

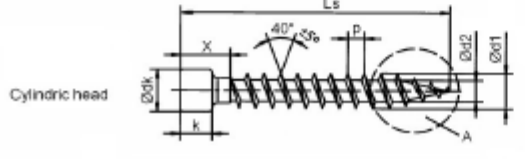

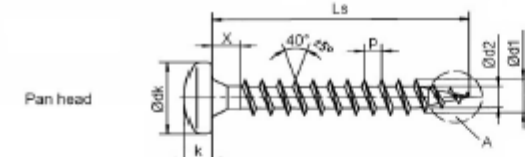


	 Pan head	Self-tapping screw with full and partial thread																	
		Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory standard Screws of high carbon steel																	
<p>Cross section A-B</p>  <p>C: alternatively with 4CUT-cutter D: 4CUT-point</p>																			
Nominal diameter	8,0	10,0																	
d1	thread size	8,1	10,0																
	permissible tolerance	±0,4	±0,5																
dk	head diameter	15,5	19,0																
	permissible tolerance	±0,75	±0,95																
d2	core diameter	5,0	6,1																
	permissible tolerance	±0,30																	
ds	shank diameter	5,7	6,8																
	permissible tolerance	±0,25	±0,25																
k	head height max.	6,0	7,1																
p	thread pitch	4,8	6,0																
	permissible tolerance	±0,1 x p	±0,1 x p																
T-STAR plus size		T40	T50																
Ls		Standard thread lengths (full thread=lgV / partial thread = lgT)																	
Nom.dim.	min	max	lgV	lgT	lgV	lgT													
40,0	38,5	41,5	37,0																
45,0	43,5	56,5	42,0																
50	48,5	51,5	46,0	32,0	40,0														
55	53,5	56,5	51,0	32,0	45,0														
60	58,5	61,5	56,0	37,0	50,0														
65	63,5	66,5	61,0	37,0	55,0														
70	68,5	71,5	61,0	42,0	60,0														
75	73,5	76,5	70,0	42,0	60,0														
80	78,5	81,5	70,0	47,0	70,0	50,0													
90	88,5	91,5	80,0	52,0	80,0	55,0													
100	98,5	101,5	80,0	57,0	80,0	60,0													
110	108,5	111,5	80,0	70,0	80,0	80,0													
120	118,5	121,5	80,0	70,0	80,0	80,0													
130	128,0	132,0	80,0	70,0	80,0	80,0													
140	138,0	142,0		80,0		80,0													
150	148,0	152,0		80,0		80,0													
160	158,0	162,0		80,0		80,0													
180	178,0	182,0		80,0		80,0													
200	198,0	202,0		80,0		80,0													
to																			
600	597,0	602,0		80,0		80,0													
Intermediate lengths on Ls possible										Other thread lengths in the range ≥4xd1 to max. standard length permitted									
Annex A35																			



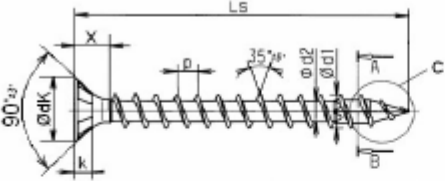
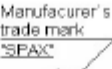


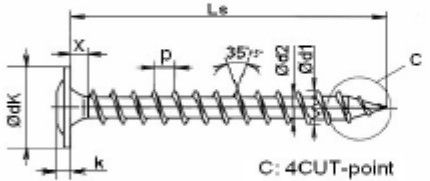
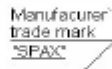

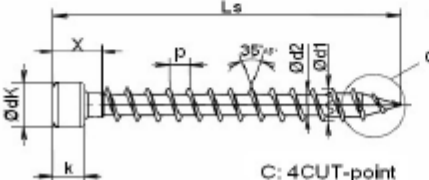


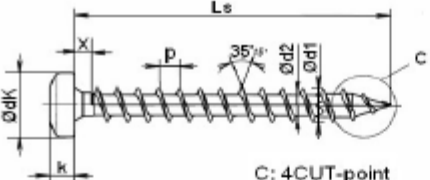



 SPAX [®] Hex. Head with/without flange		Self-tapping screw with full and partial thread				
		Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory standard Screws of high carbon steel				
 <p>C: alternatively with 4CUT-cutter D: 4CUT-point</p>						
		with flange	without flange		with flange	without flange
Nominal diameter		8,0	8,0		10,0	10,0
d1	thread size	8,1	8,1		10,0	10,0
	permissible tolerance	±0,4	±0,4		±0,5	±0,5
SW	wrench size	10	10		13	13
Dc	flange diameter	16,5	-		20,8	-
	permissible tolerance	±0,8	-		±1,0	-
d2	core diameter	5,0	5,0		6,1	6,1
	permissible tolerance	±0,3	±0,3		±0,3	±0,3
ds	shank diameter	5,7	5,7		6,8	6,8
	permissible tolerance	±0,25	±0,25		±0,25	±0,25
k	head height max.	4,4	4,4		9,7	7,0
p	thread pitch	4,8	4,8		6,0	6,0
	permissible tolerance	±0,1 x p	±0,1 x p		±0,1 x p	±0,1 x p
Ls		Standard thread lengths (full thread=lgV / partial thread = lgT)				
Nom.dim.	min	max	lgV	lgT		
40	38,5	41,5	32,0			
45	43,5	46,5	37,0		32,0	
					37,0	
50	48,5	51,5	42,0	32,0	42,0	32,0
55	53,5	56,5	47,0	32,0	47,0	32,0
					45,0	45,0
60	58,5	61,5	52,0	37,0	52,0	37,0
65	63,5	66,5	57,0	37,0	57,0	37,0
					55,0	55,0
70	68,5	71,5	61,0	42,0	61,0	42,0
75	73,5	76,5	61,0	42,0	61,0	42,0
					60,0	60,0
80	78,5	81,5	70,0	47,0	70,0	47,0
90	88,5	91,5	80,0	52,0	80,0	52,0
					80,0	55,0
100	98,5	101,5	80,0	57,0	80,0	57,0
110	108,5	111,5	80,0	70,0	80,0	70,0
					80,0	80,0
120	118,5	121,5	80,0	70,0	80,0	70,0
130	128,0	132,0	80,0	70,0	80,0	70,0
					80,0	80,0
140	138,0	142,0		80,0		80,0
150	148,0	152,0		80,0		80,0
				80,0		80,0
160	158,0	162,0		80,0		80,0
180	178,0	182,0		80,0		80,0
				80,0		80,0
200	198,0	202,0		80,0		80,0
to						
600	597,0	602,0		80,0		80,0
Intermediate lengths on Ls possible			Other thread lengths in the range $\geq 4 \times d1$ to max. standard length permitted			
Annex A36						



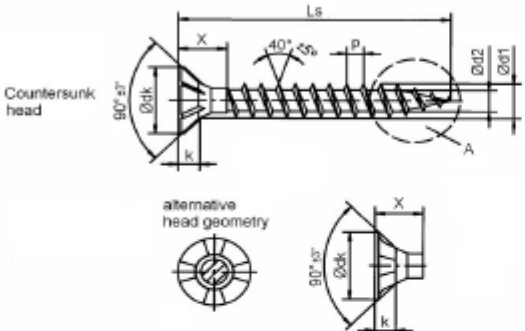
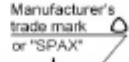
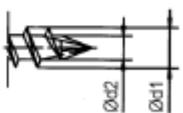
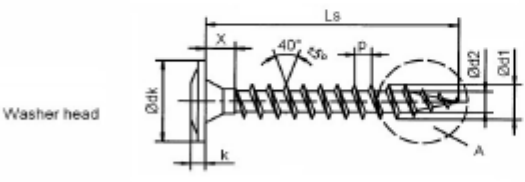
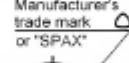
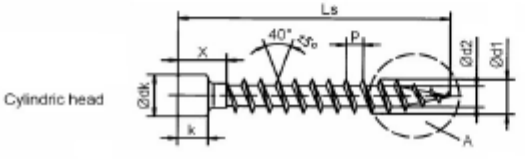
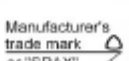
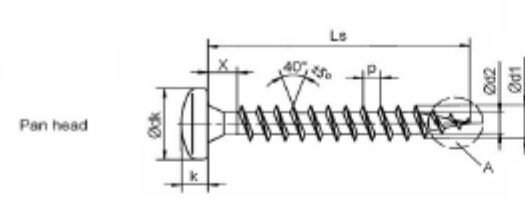


 SPAX® Flat countersunk head		Self-tapping screw with full and partial thread					
		Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory standard Stainless steel screws					
Cross section A - B 4CUT-point: Square point in core  Optional with or without ribs						Manufacturer's trade mark "SPAX"  T-STAR plus	
		C: alternatively with 4CUT-cutter				D: 4CUT-point	
Nominal diameter		8,0	10,0				
d1	thread size	8,1	10,0				
	permissible tolerance	±0,4	±0,5				
dk	head diameter	15,1	18,6				
	permissible tolerance	±0,75	±0,93				
d2	core diameter	5,3	6,1				
	permissible tolerance	±0,30					
ds	shank diameter	5,70	6,80				
	permissible tolerance	±0,25					
k	head height max.	4,4	6,0				
p	thread pitch	4,8	6,0				
	permissible tolerance	±0,1 x p					
T-STAR plus size		T40		T50			
Ls		Standard thread lengths (full thread=lgV / partial thread = lgT)					
Nom.dim.	min	max	lgV	lgT	lgV	lgT	
40	38,5	41,5	32,0				
45	43,5	46,5	37,0				
50	48,5	51,5	42,0	32,0	40,0		
55	53,5	56,5	47,0	32,0	45,0		
60	58,5	61,5	52,0	37,0	50,0		
65	63,5	66,5	57,0	37,0	55,0		
70	68,5	71,5	61,0	42,0	60,0		
75	73,5	76,5	61,0	42,0	60,0		
80	78,5	81,5	70,0	47,0	70,0	50,0	
90	88,5	91,5	80,0	52,0	80,0	55,0	
100	98,5	101,5	80,0	57,0	80,0	60,0	
110	108,5	111,5	80,0	70,0	80,0	80,0	
120	118,5	121,5	80,0	70,0	80,0	80,0	
130	128,0	132,0	80,0	70,0	80,0	80,0	
140	138,0	142,0		80,0		80,0	
150	148,0	152,0		80,0		80,0	
160	158,0	162,0		80,0		80,0	
180	178,0	182,0		80,0		80,0	
200	197,0	202,0		80,0		80,0	
to							
600	597,0	602,0		80,0		80,0	
Intermediate lengths on Ls possible				Other thread lengths in the range ≥4xd1 to max. standard length permitted			
Annex A37							


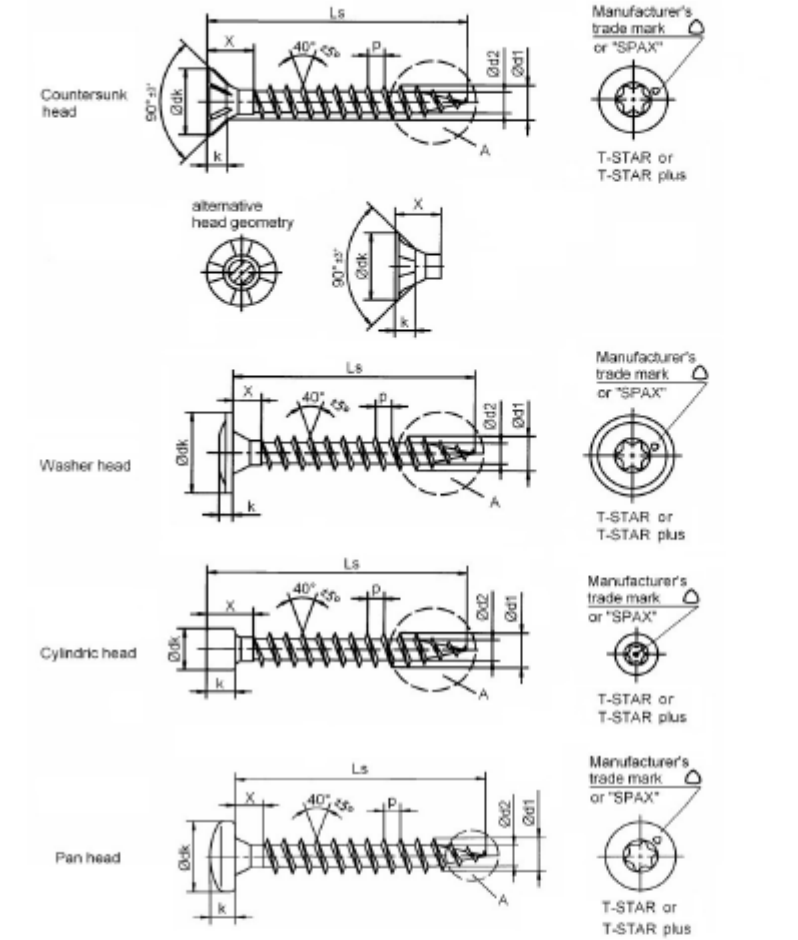
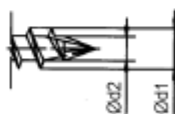

	 Washer head	Self-tapping screw with full and partial thread Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory standard Stainless steel screws						
	Cross section A - B 4CUT-point: Square point in core 						Manufacturer's trade mark " SPAX "  T-STAR plus	
Nominal diameter		8,0				10,0		
d1	thread size	8,1				10,0		
	permissible tolerance	±0,4				±0,5		
dk	head diameter	18,0	20,0	22,0	24,0	23,0	25,0	27,0
	permissible tolerance	±0,9	±1,0	±1,1	±1,2	±1,15	±1,25	±1,35
dk1	countersink diameter	9,00				12,00		
	permissible tolerance	+0,50				+0,5		
d2	core diameter	5,3				6,1		
	permissible tolerance	±0,3				±0,3		
ds	shank diameter	5,70				6,80		
	permissible tolerance	±0,25				±0,25		
k	head height max.	4,3				4,7		
p	thread pitch	4,8				6,0		
	permissible tolerance	±0,1 x p				±0,1 x p		
T-STAR plus size		T40				T50		
Ls		Standard thread lengths (full thread=lgV / partial thread = lgT)						
Nom.dim.	min	max	lgV	lgT	lgV	lgT		
40	37,5	41,5	37,0					
45	43,5	46,5	42,0					
50	48,5	51,5	46,0	32,0	40,0			
55	53,5	56,5	51,0	32,0	45,0			
60	58,5	61,5	56,0	37,0	50,0			
65	63,5	66,5	61,0	37,0	55,0			
70	68,5	71,5	61,0	42,0	60,0			
75	73,5	76,5	70,0	42,0	70,0			
80	78,5	81,5	70,0	47,0	70,0	50,0		
90	88,5	91,5	80,0	52,0	80,0	55,0		
100	98,5	101,5	80,0	57,0	80,0	60,0		
110	108,5	111,5	80,0	70,0	80,0	80,0		
120	118,5	121,5	80,0	70,0	80,0	80,0		
130	128,0	132,0	80,0	70,0	80,0	80,0		
140	138,0	142,0		80,0		80,0		
150	148,0	152,0		80,0		80,0		
160	158,0	162,0		80,0		80,0		
180	178,0	182,0		80,0		80,0		
200	197,0	202,0		80,0		80,0		
to								
600	597,0	602,0		80,0		80,0		
Intermediate lengths on Ls possible				Other thread lengths in the range ≥4xdl to max. standard length permitted				
 = Preferred size								
Annex A38								


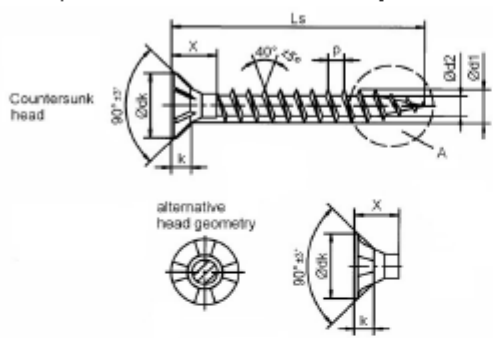
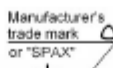
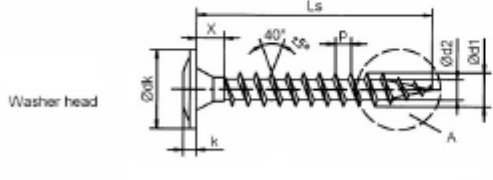
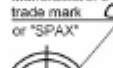
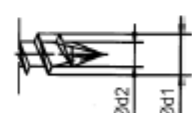
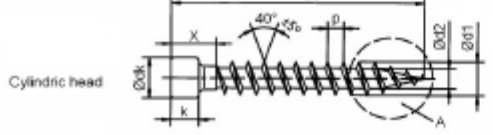
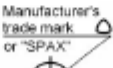
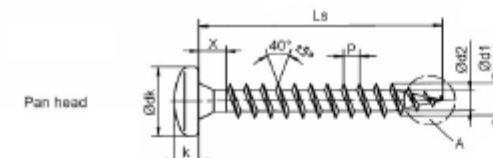
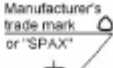

		Self-tapping screw with full and partial thread					
	Raised countersunk head	Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory standard Stainless steel screws					
<p>Cross section A - B</p> <p>4CUT-point: Square point in core</p> <p>Optional with or without ribs</p> <p>90° ±3°</p> <p>35° ±5°</p> <p>Manufacturer's trade mark "SPAX"</p> <p>T-STAR plus</p> <p>C: alternatively with 4CUT-cutter D: 4CUT-point</p>							
Nominal diameter		8,0	10,0				
d1	thread size	8,1	10,0				
	permissible tolerance	±0,4	±0,5				
dk	head diameter	15,1	18,6				
	permissible tolerance	±0,75	±0,93				
d2	core diameter	5,3	6,1				
	permissible tolerance	±0,3	±0,3				
ds	shank diameter	5,70	6,80				
	permissible tolerance	±0,25	±0,25				
k	head height max.	4,4	6,0				
p	thread pitch	4,8	6,0				
	permissible tolerance	±0,1 x p	±0,1 x p				
T-STAR plus size		T40	T50				
Ls		Standard thread lengths (full thread=lgV / partial thread = lgT)					
Nom.dim.	min	max	lgV	lgT	lgV	lgT	
40	38,5	41,5	32,0				
45	43,5	46,5	37,0				
50	48,5	51,5	42,0	32,0	40,0		
55	53,5	56,5	47,0	32,0	45,0		
60	58,5	61,5	52,0	37,0	50,0		
65	63,5	66,5	57,0	37,0	55,0		
70	68,5	71,5	61,0	42,0	60,0		
75	73,5	76,5	61,0	42,0	60,0		
80	78,5	81,5	70,0	47,0	70,0	50,0	
90	88,5	91,5	80,0	52,0	80,0	55,0	
100	98,5	101,5	80,0	57,0	80,0	60,0	
110	108,5	111,5	80,0	70,0	80,0	80,0	
120	118,5	121,5	80,0	70,0	80,0	80,0	
130	128,0	132,0	80,0	70,0	80,0	80,0	
140	138,0	142,0		80,0		80,0	
150	148,0	152,0		80,0		80,0	
160	158,0	162,0		80,0		80,0	
180	178,0	182,0		80,0		80,0	
200	198,0	202,0		80,0		80,0	
to							
600	597,0	602,0	80,0		80,0		
Intermediate lengths on Ls possible				Other thread lengths in the range ≥4xd1 to max. standard length permitted			
Annex A39							



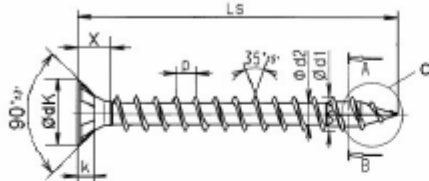



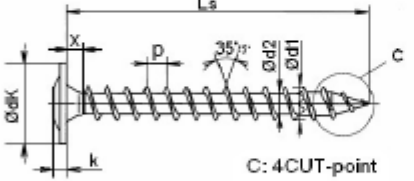


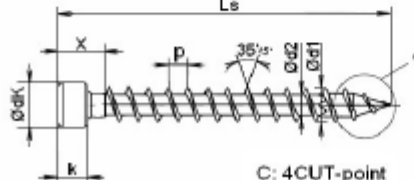


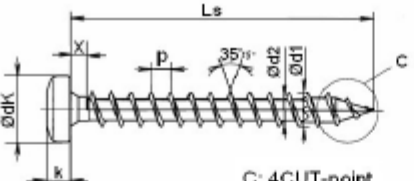



 SPAX®-S		Self-tapping screw with full-thread							
		Material: Cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard							
		Screws of high-carbon steel							
 <p>Countersunk head</p> <p>alternative head geometry</p>		 Manufacturer's trade mark or "SPAX" T-STAR or T-STAR plus		A: alternatively with CUT-point 					
 <p>Washer head</p>		 Manufacturer's trade mark or "SPAX" T-STAR or T-STAR plus							
 <p>Cylindric head</p>		 Manufacturer's trade mark or "SPAX" T-STAR or T-STAR plus							
 <p>Pan head</p>		 Manufacturer's trade mark or "SPAX" T-STAR or T-STAR plus							
Nominal diameter		6,0							
Type of Head		Countersunk head		Washer head		Cylindric head		Pan head	
d1	thread size	6,0							
	permissible tolerance	±0,3							
dk	head diameter	9,7	11,6	13,0	15,0	8,4	9,9	11,9	
	permissible tolerance	±0,6		±0,65	±0,75	±0,6			
d2	core diameter	3,8							
	permissible tolerance	±0,3							
k	head height max.	2,9	3,8	2,2	2,4	6,0	3,4	4	
p	thread pitch	3,0							
	permissible tolerance	±0,1 x p							
T-STAR size		T20		T30			T20	T30	
Thread-free length X	Ls 60-200	max. 15 mm							
permissible tolerance of screw length	Ls 60-99	Ls ±2 mm							
	Ls 100-200	Ls ±5 mm							
 =Preferred Version									
		Annex A41							


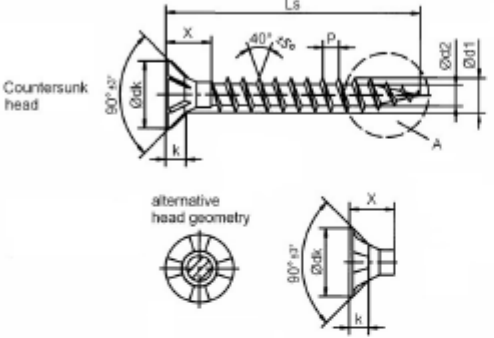

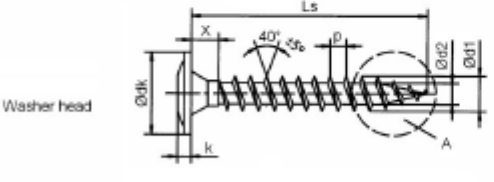
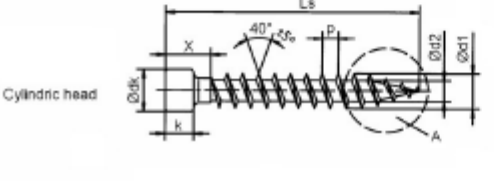

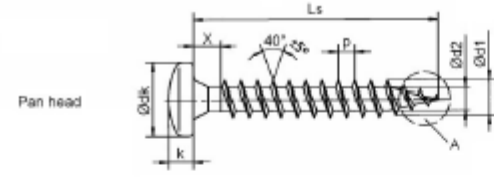


 		Self-tapping screw with full-thread						
		Material: Cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Screws of high-carbon steel						
 <p>C: 4CUT-point</p>		 		<p>Cross section A-B</p>  <p>4CUT-point: Square point in core</p>				
 <p>C: 4CUT-point</p>		 						
 <p>C: 4CUT-point</p>		 						
 <p>C: 4CUT-point</p>		 						
Nominal diameter		6,0						
Type of Head	Countersunk head	Washer head	Cylindric head	Pan head				
d1	thread size	6,0						
	permissible tolerance	±0,3						
dk	head diameter	9,7	11,6	13,0	15,0	8,4	9,9	11,9
	permissible tolerance	±0,6		±0,65	±0,75	±0,6		
d2	core diameter	3,9						
	permissible tolerance	±0,3						
k	head height max.	2,9	3,8	2,2	2,4	6,0	3,4	4
p	thread pitch	3,6						
	permissible tolerance	±0,1 x p						
T-STAR plus size		T20	T30			T20	T30	
Thread-free length X	Ls 60-200	max. 15 mm						
permissible tolerance of screw length	Ls 60-99	Ls ±2 mm						
	Ls 100-200	Ls ±5 mm						
 =Preferred Version								
Annex A42								


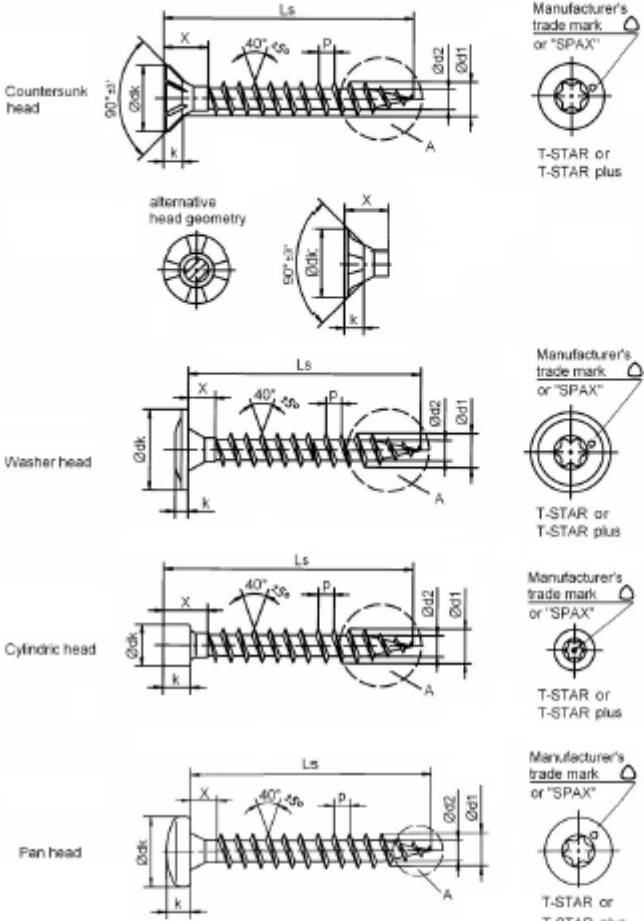


 		Self-tapping screw with full- thread								
		Material: Cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Screws of high-carbon steel								
		 Manufacturer's trade mark or "SPAX" T-STAR or T-STAR plus						A: alternatively with CUT-point 		
		 Manufacturer's trade mark or "SPAX" T-STAR or T-STAR plus								
		 Manufacturer's trade mark or "SPAX" T-STAR or T-STAR plus								
		 Manufacturer's trade mark or "SPAX" T-STAR or T-STAR plus								
Nominal diameter		8,0								
Type of Head		Countersunk head	Washer head	Cylindric head					Pan head	
d1	thread size	8,1								
	permissible tolerance	±0,4								
dk	head diameter	11,6	15,1	18,0	20,0	22,0	24,0	10,0	15,5	11,9
	permissible tolerance	±0,6	±0,75	±0,9	±1,0	±1,1	±1,2	±0,6	±0,75	±0,6
d2	core diameter	5,0								
	permissible tolerance	±0,3								
k	head height max.	3,0	4,8				4,5	8,0	5,8	4,0
p	thread pitch	4,0								
	permissible tolerance	±0,1 x p								
T - STAR	size						T40		T30	
Thread-free length X	Ls 60-200	max. 15 mm								
	Ls > 200	max. 25mm								
permissible tolerance of screw length	Ls 60-99	Ls ±2 mm								
	Ls 100-200	Ls ±5 mm								
	Ls > 200	Ls ±15 mm								
Screw lengths Ls up to 600 mm (Lengths > 400 mm with CUT-point)		 =Preferred size								
Annex A43										



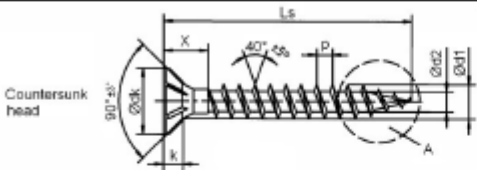
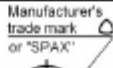
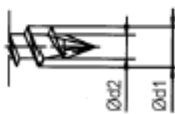
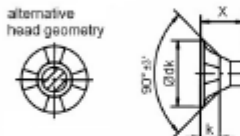
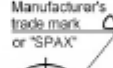
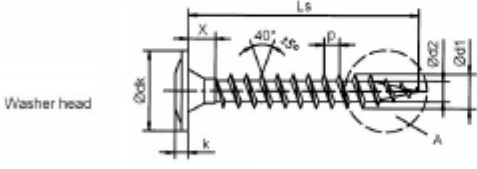
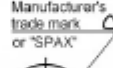
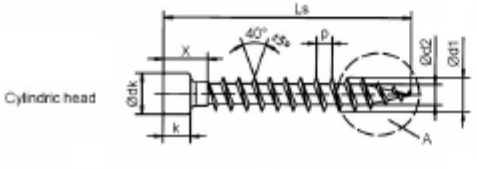

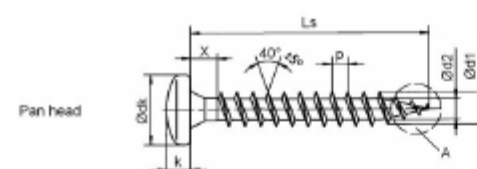
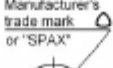

 SPAX[®]-S		Self-tapping screw with full-thread Material: Cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Screws of high-carbon steel						
		A: alternatively with CUT-point 						
Nominal diameter		10,0						
Type of Head		Countersunk head	Washer head	Cylindric head	Pan head			
d1	thread size	10,0						
	permissible tolerance	±0,5						
dk	head diameter	15,1	18,6	20,0	25,0	12,0	19,0	15,5
	permissible tolerance	±0,75	±0,93	±1,0	±1,25	±0,6	±0,95	±0,75
d2	core diameter	6,1						
	permissible tolerance	±0,3						
k	head height max.	4,2	6,0	5,0	5,0	10,0	7,1	5,8
p	thread pitch	5,0						
	permissible tolerance	±0,1 x p						
T - STAR size		T50	T40		T50	T40		
Thread-free length X	Ls 60-200	max. 15 mm						
	Ls > 200	max. 25 mm						
permissible tolerance of screw length	Ls 60-99	Ls ±2 mm						
	Ls 100-200	Ls ±5 mm						
	Ls > 200	Ls ±15 mm						
Screw lengths Ls to 800 mm possible		 = Preferred size						
Annex A44								


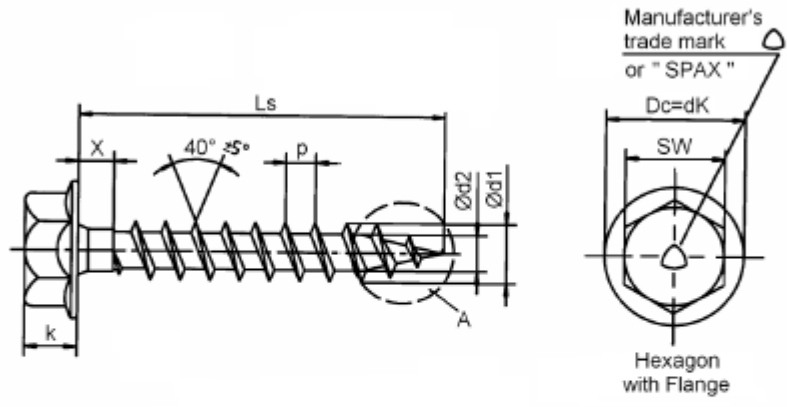
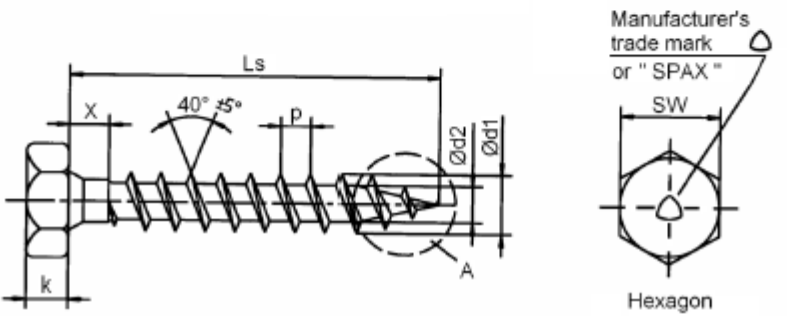
 SPAX®-S		Self-tapping screw with full- thread						
		Material: Cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Screws of high-carbon steel						
		 T-STAR or T-STAR plus						
		 T-STAR or T-STAR plus						
		 T-STAR or T-STAR plus						
		 T-STAR or T-STAR plus						
Nominal diameter		12,0						
Type of Head		Countersunk head	Washer head	Cylindric head	Pan head			
d1	thread size	12,0						
	permissible tolerance	±0,6						
dk	head diameter	18,6	22,6	25,0	29,0	14,0	23,0	19,0
	permissible tolerance	±0,93	±1,13	±1,25	±1,45	±0,7	±1,13	±0,95
d2	core diameter	7,35						
	permissible tolerance	±0,35						
k	head height max.	5,2	7,1	6,0	12,0	8,5	7,1	
p	thread pitch	6,0						
	permissible tolerance	±0,1 x p						
T - STAR	size	T50						
Thread-free length X	Ls 60-99	max. 15 mm						
	Ls 100-200	max. 20 mm						
	Ls > 200	max. 25 mm						
permissible tolerance of screw length	Ls 60-99	Ls ±2 mm						
	Ls 100-200	Ls ±10 mm						
	Ls > 200	Ls ±15 mm						
Screw lengths Ls to 600 mm possible		 =Preferred size						
Annex A45								



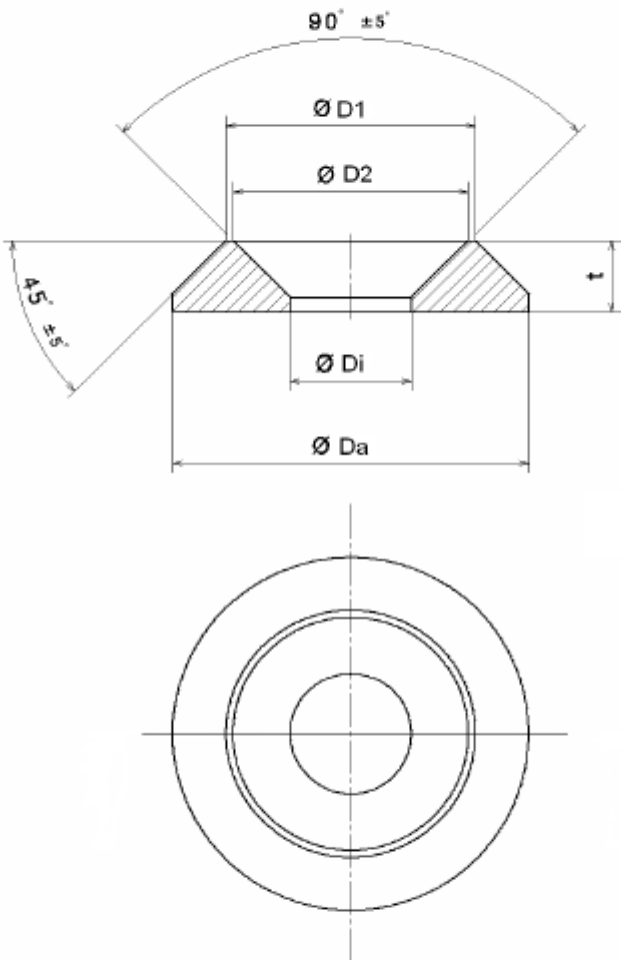
 		Self-tapping screw with full-thread						
		Material: Cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Stainless steel screws						
 <p>C: 4CUT-point</p>		 		<p>Cross selection A-B</p>  <p>4CUT-point: Square point in core</p>				
 <p>C: 4CUT-point</p>		 						
 <p>C: 4CUT-point</p>		 						
 <p>C: 4CUT-point</p>		 						
Nominal diameter		6,0						
Type of Head		Countersunk head	Washer head	Cylindric head	Pan head			
d1	thread size	6,1						
	permissible tolerance	±0,3						
dk	head diameter	9,7	11,6	13,0	15,0	8,4	11,9	9,9
	permissible tolerance	±0,6		±0,65	±0,75	±0,6		
d2	core diameter	4,0						
	permissible tolerance	±0,3						
k	head height max.	2,9	3,8	2,2	2,4	6,0	4,0	3,4
p	thread pitch	3,6						
	permissible tolerance	±0,1 x p						
T-STAR plus size		T30			T20			
Thread-free length X	Ls 60-200	max. 15 mm						
permissible tolerance of screw length	Ls 60-99	Ls ±2 mm						
	Ls 100-200	Ls ±5 mm						
 =Preferred Version								
Annex A46								



 SPAX[®]-S		Self-tapping screw with full- thread								
		Material: Cold rolled wire according to SPAX Factory - Standard Stainless steel screws								
 <p>Countersunk head</p> <p>alternative head geometry</p>		 <p>Manufacturer's trade mark or "SPAX"</p> <p>T-STAR or T-STAR plus</p>		 <p>Washer head</p> <p>A: alternatively with CUT-point</p>						
 <p>Cylindric head</p>		 <p>Manufacturer's trade mark or "SPAX"</p> <p>T-STAR or T-STAR plus</p>								
 <p>Pan head</p>		 <p>Manufacturer's trade mark or "SPAX"</p> <p>T-STAR or T-STAR plus</p>								
<p>Nominal diameter</p>		8,0								
Type of Head		Countersunk head		Washer head			Cylindric head	Pan head		
d1	thread size	8,1								
	permissible tolerance	±0,4								
dk	head diameter	11,6	15,1	18,0	20,0	22,0	24,0	10,0	15,5	11,9
	permissible tolerance	±0,6	±0,75	±0,9	±1,0	±1,1	±1,2	±0,6	±0,75	±0,6
d2	core diameter	5,0								
	permissible tolerance	±0,3								
k	head height max.	3,0	4,8	4,5			8,0	5,8	4,0	
p	thread pitch	4,0								
	permissible tolerance	±0,1 x p								
T - STAR	size							T40	T30	
Thread-free length X	Ls 60-200	max. 15 mm								
	Ls > 200	max. 25 mm								
permissible tolerance of screw length	Ls 60-99	Ls ±2 mm								
	Ls 100-200	Ls ±5 mm								
	Ls > 200	Ls ±15 mm								
Screw lengths Ls up to 600 mm (Lengths > 400 mm with CUT-point)		 = Preferred size								
Annex A47										

 SPAX®-S		Self-tapping screw with full-thread						
		Material: Cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Stainless steel screws						
								
Nominal diameter		10,0						
Type of Head		Countersunk head	Washer head	Cylindric head	Pan head			
d1	thread size	10,0						
	permissible tolerance	±0,5						
dk	head diameter	15,1	18,6	20,0	25,0	12,0	19,0	15,5
	permissible tolerance	±0,75	±0,93	±1,0	±1,25	±0,6	±0,95	±0,77
d2	core diameter	6,1						
	permissible tolerance	±0,3						
k	head height max.	4,2	6,0	5,0	5,0	10,0	7,1	5,8
p	thread pitch	5,0						
	permissible tolerance	±0,1 x p						
T - STAR size		T50	T40	T50	T40			
Thread-free length X	Ls 60-200	max. 15 mm						
	Ls > 200	max. 25 mm						
permissible tolerance of screw length	Ls 60-99	Ls ±2 mm						
	Ls 100-200	Ls ±5 mm						
	Ls > 200	Ls ±15 mm						
Screw lengths Ls to 800 mm possible		 = Preferred size						
Annex A48								

 		Self-tapping screw with full-thread Material: Cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Stainless steel screws						
 <p>Countersunk head</p>		 T-STAR or T-STAR plus		A: alternatively with CUT-point 				
 <p>alternative head geometry</p>		 T-STAR or T-STAR plus						
 <p>Washer head</p>		 T-STAR or T-STAR plus						
 <p>Cylindric head</p>		 T-STAR or T-STAR plus						
 <p>Pan head</p>		 T-STAR or T-STAR plus						
Nominal diameter		12,0						
Type of Head		Countersunk head	Washer head	Cylindric head	Pan head			
d1	thread size	12,0						
	permissible tolerance	±0,6						
dk	head diameter	18,6	22,6	25,0	29,0	14,0	23,0	19,0
	permissible tolerance	±0,75	±0,93	±1,25	±1,45	±0,7	±1,15	±0,95
d2	core diameter	7,35						
	permissible tolerance	±0,35						
k	head height max.	5,2	7,1	6,0	12,0	8,5	7,1	
p	thread pitch	6,0						
	permissible tolerance	±0,1 x p						
T - STAR size		T50						
Thread-free length X	Ls 60-99	max. 15 mm						
	Ls 100-200	max. 20 mm						
	Ls > 200	max. 25 mm						
permissible tolerance of screw length	Ls 60-99	Ls ±2 mm						
	Ls 100-200	Ls ±10 mm						
	Ls > 200	Ls ±15 mm						
Screw lengths Ls to 600 mm possible		 =Preferred size						
Annex A49								

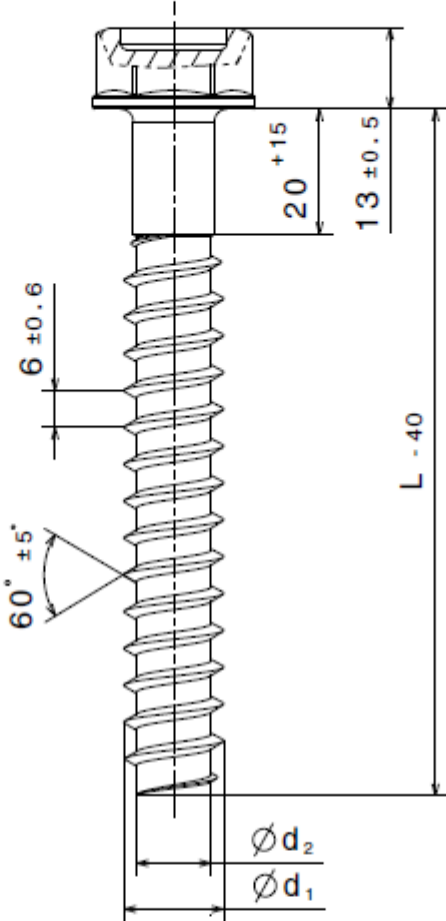
	SPAX®-S Hex. head with/without flange	Self-tapping screw with full- thread Material: Cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Screws of high-carbon steel					
					A: alternatively with CUT-Tip		
Nominal diameter		8,0		10,0		12,0	
Type of Head		without flange	with flange	without flange	with flange	without flange	with flange
SW	wrench size	10		13		16	
k	head height max.	6,00	8,5	7,00	9,7	8,00	12,1
Dc	diameter of flange		15,5		19,5		22,5
	permissible tolerance		±0,77		±0,97		±1,12
d1	thread diameter	8,1		10,0		12,0	
	permissible tolerance	±0,4		±0,5		±0,6	
d2	core diameter	5,0		6,1		7,35	
	permissible tolerance	±0,3		±0,3		±0,35	
p	thread pitch	4,0		5,0		6,0	
	permissible tolerance	±0,1 x p					
thread-free length X	Ls 60-99	max. 15 mm		max. 15 mm		max. 15 mm	
	Ls 100-200	max. 20 mm		max. 20 mm		max. 20 mm	
	Ls > 200	max. 25 mm		max. 25 mm		max. 25 mm	
permissible tolerance of screw length	Ls 60-99	Ls ±2 mm				Ls ±2 mm	
	Ls 100-200	Ls ±5 mm				Ls ±10 mm	
	Ls > 200	Ls ±15 mm				Ls ±15 mm	
Screw lengths Ls up to 600 mm possible (at a nominal diameter of 8,0 mm lengths > 400 mm with CUT-point)							
Annex A50							

	 Washer		Washer for screws with countersunk and raised countersunk head			
	Material: machining steel				Dimensions in mm	
						
Thread size	6,0	8,0	10,0	12,0	Tolerance	
ØDa	18,0	25,0	32,0	40,0	± 0,3	
ØDi	6,5	8,5	11,0	13,0		
ØD1	13,5	17,5	22,5	27,0		
ØD2	12,5	16,5	21,5	26,0		
t	3,5	5,0	5,6	7,0		
Annex A51						

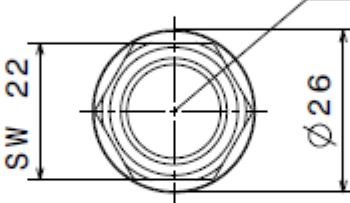
		Threaded rod with full thread Material: Steel or Stainless steel
---	---	--

Design with hexagon head

L
800
1000
1200
1400
1600
1800
2000
2200





Manufacturer's trade mark:
ABC or SPAX

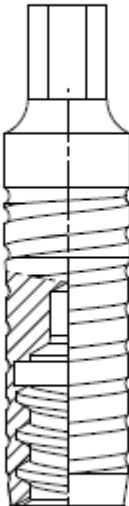


stainless steel	16 ±0.8	12 ±0.8
Steel	16 ±0.8	12 ±0.8
Execution	Ø d ₁	Ø d ₂

- Other lengths 100 - 3000 mm possible
 - Length can be changed by cutting the threaded part

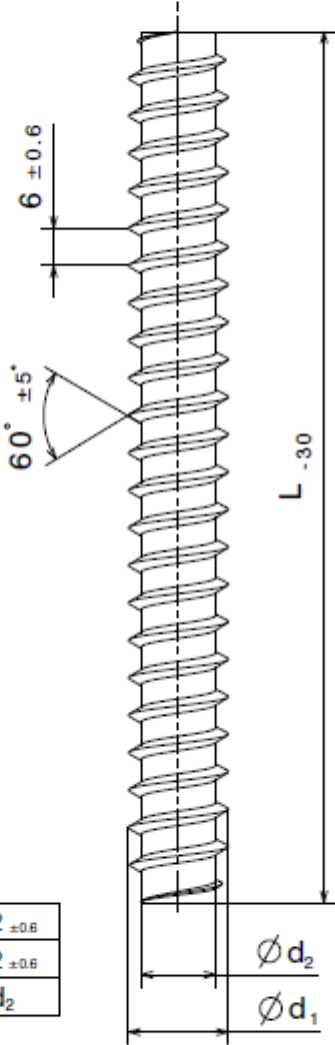
Annex A52

		Threaded rod with full thread Material: steel or stainless steel
---	---	--



Screw adapter
available as accessory

Version without head

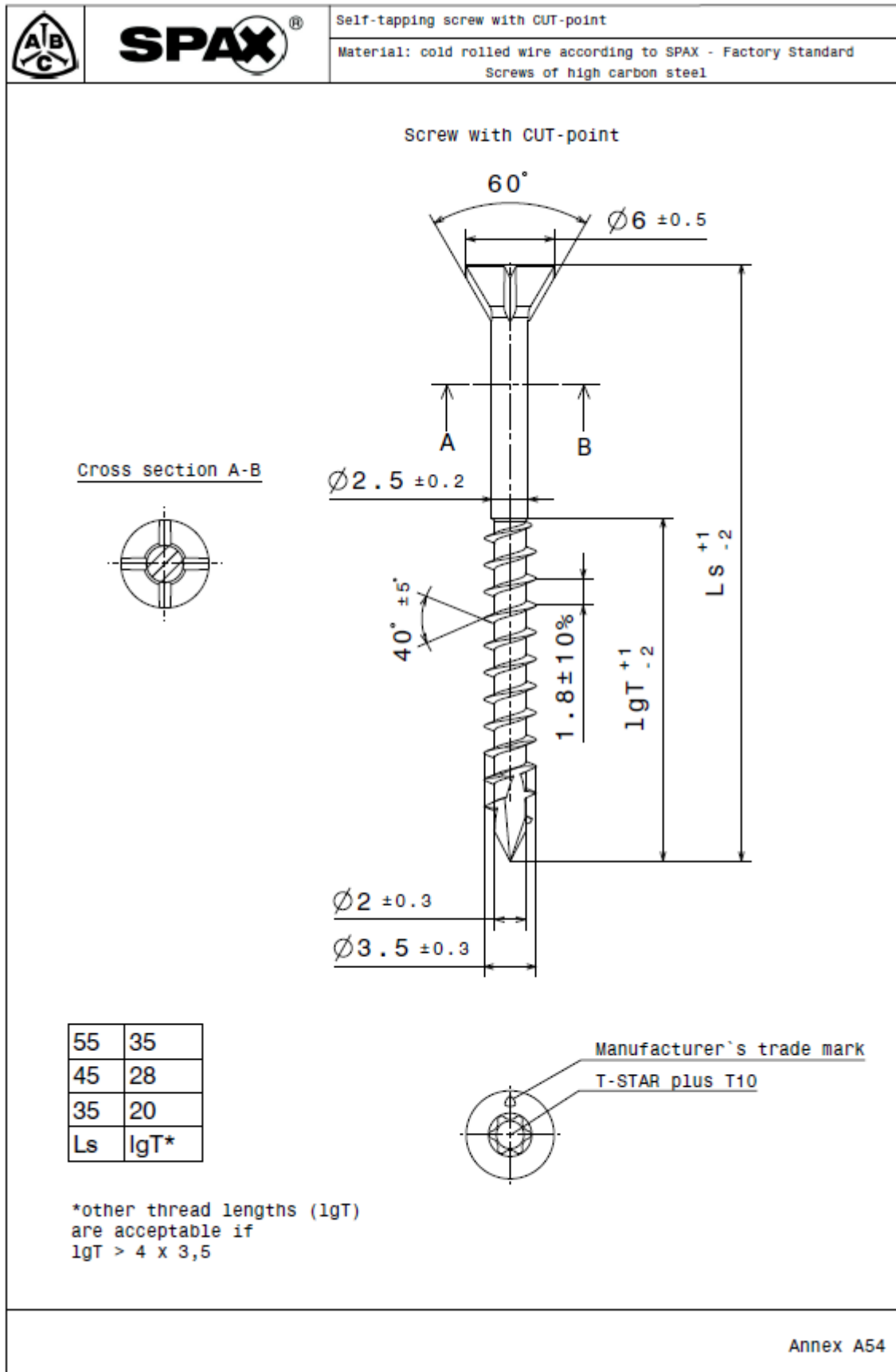


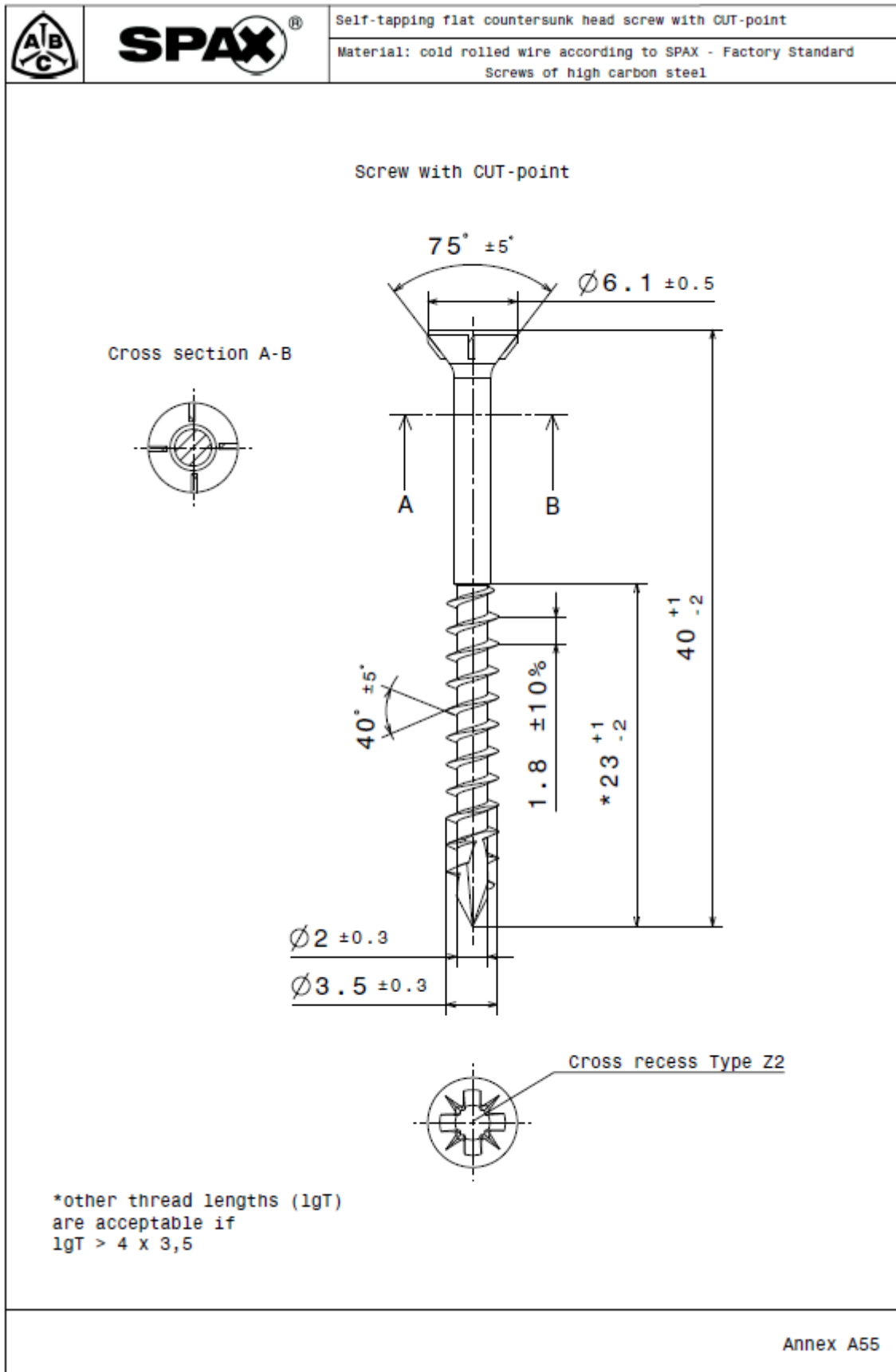
L
3000

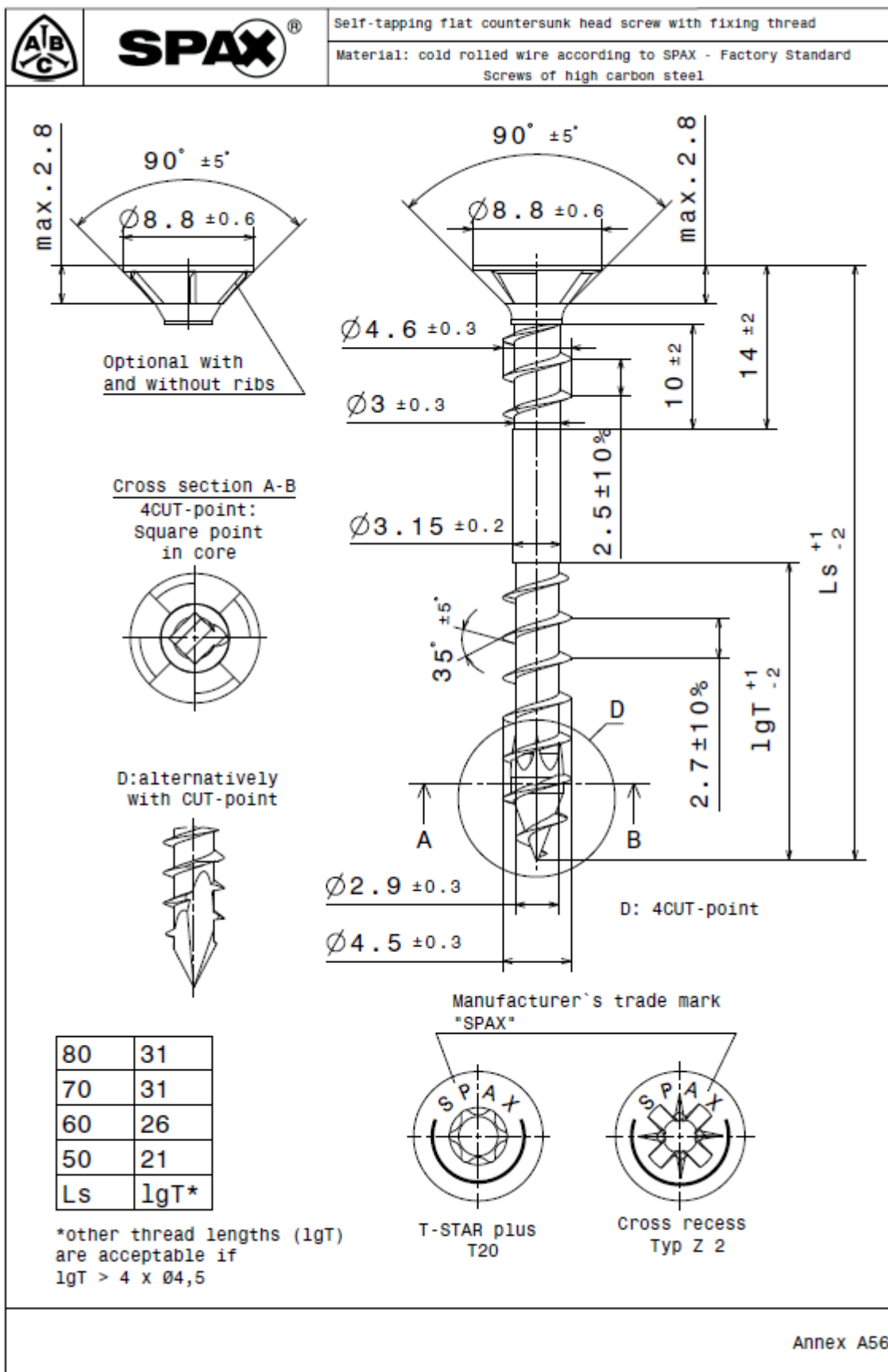
stainless steel	$16_{\pm 0.8}$	$12_{\pm 0.8}$
Steel	$16_{\pm 0.8}$	$12_{\pm 0.8}$
Execution	$\varnothing d_1$	$\varnothing d_2$

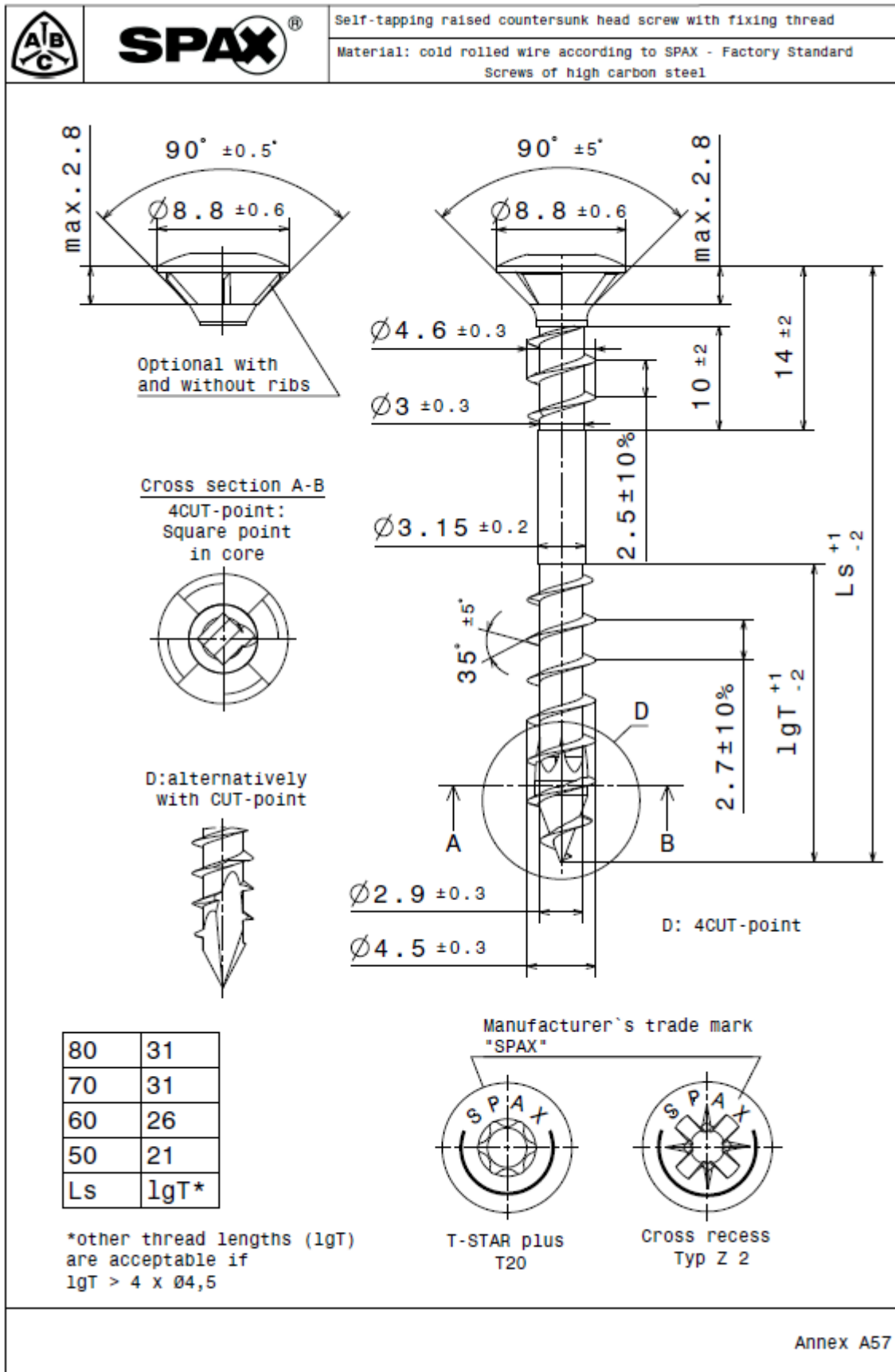
- Other lengths 100 - 3000 mm possible
- Length can be changed by cutting the threaded part

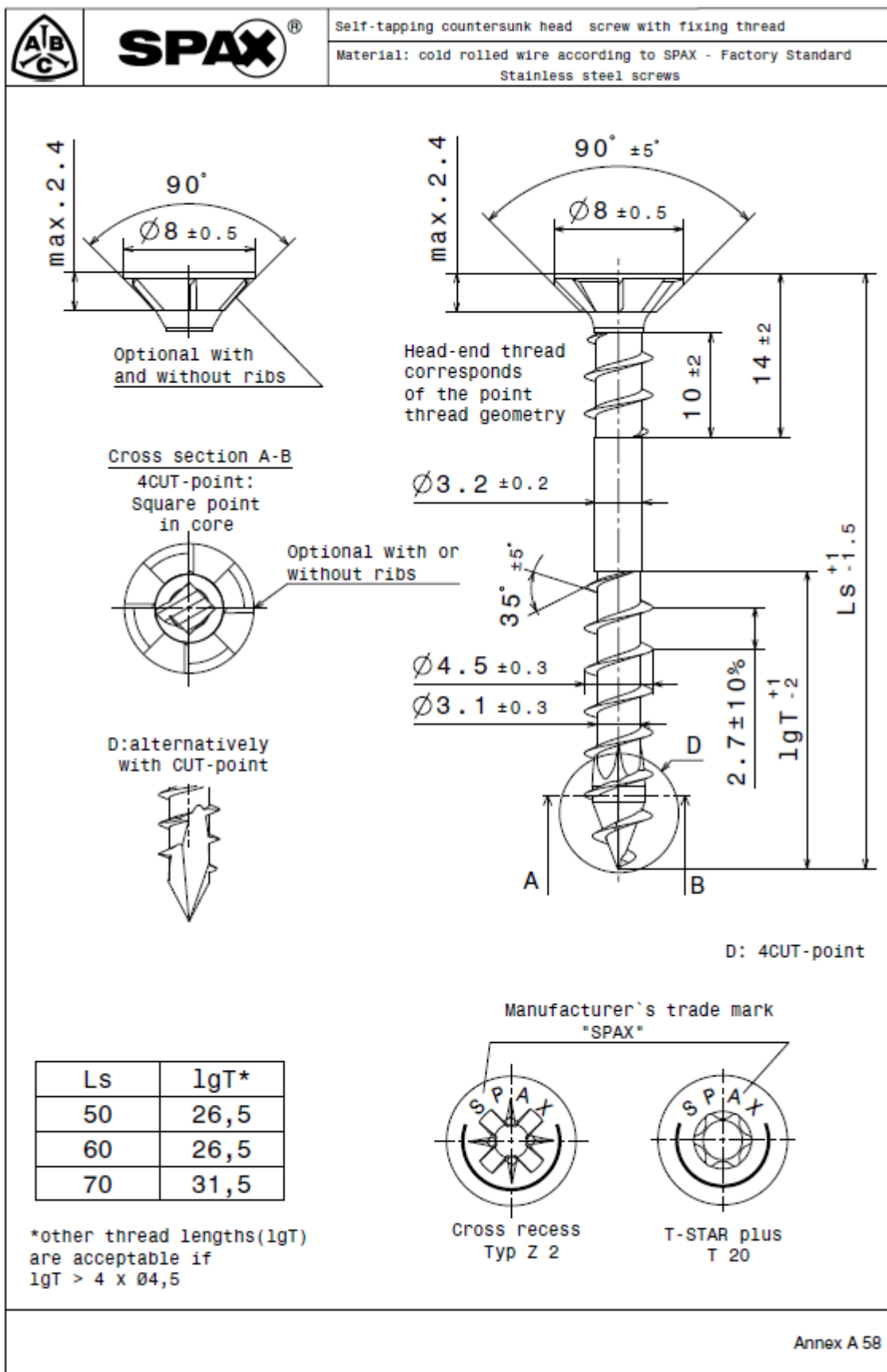
Annex A53

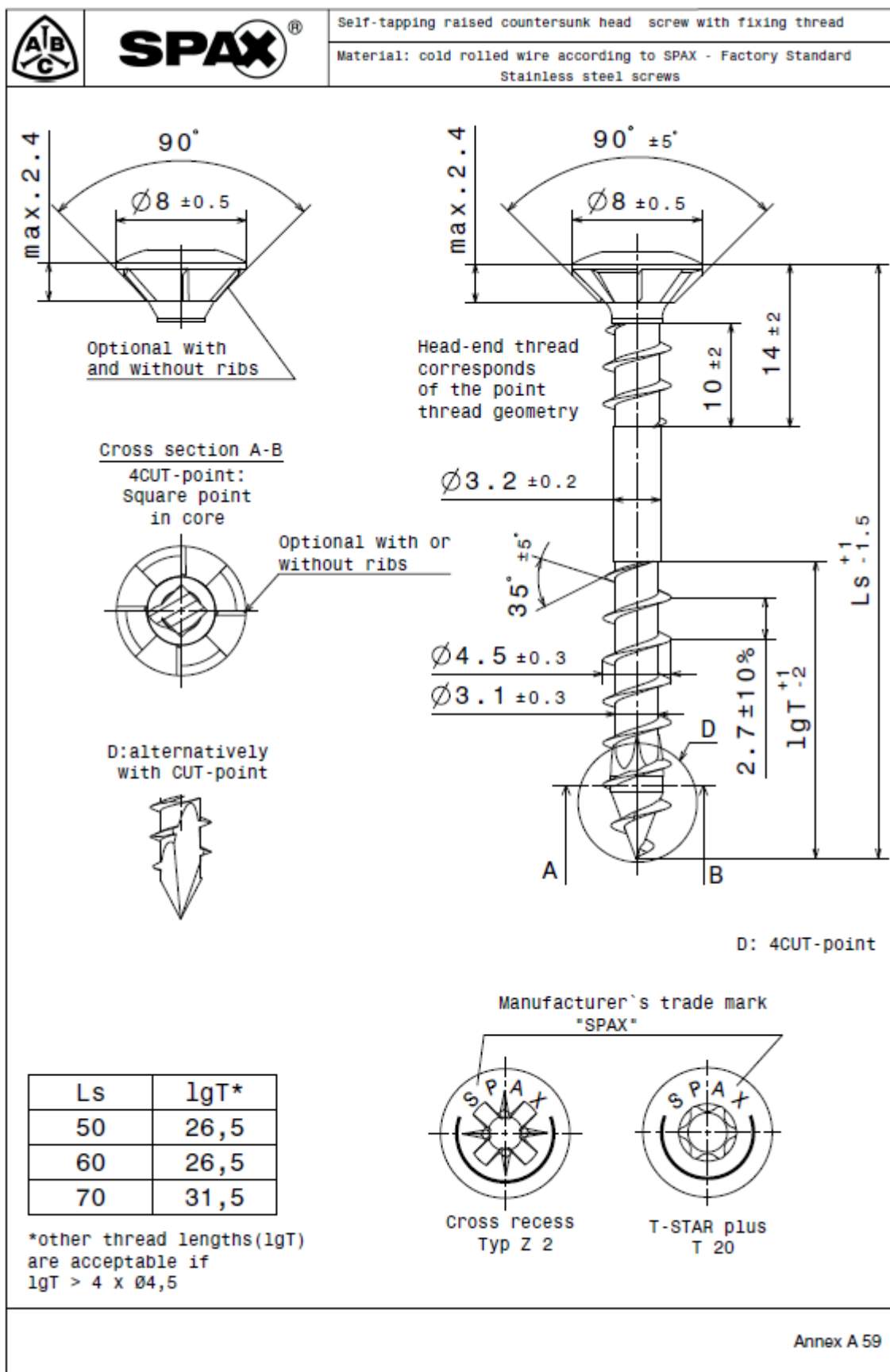




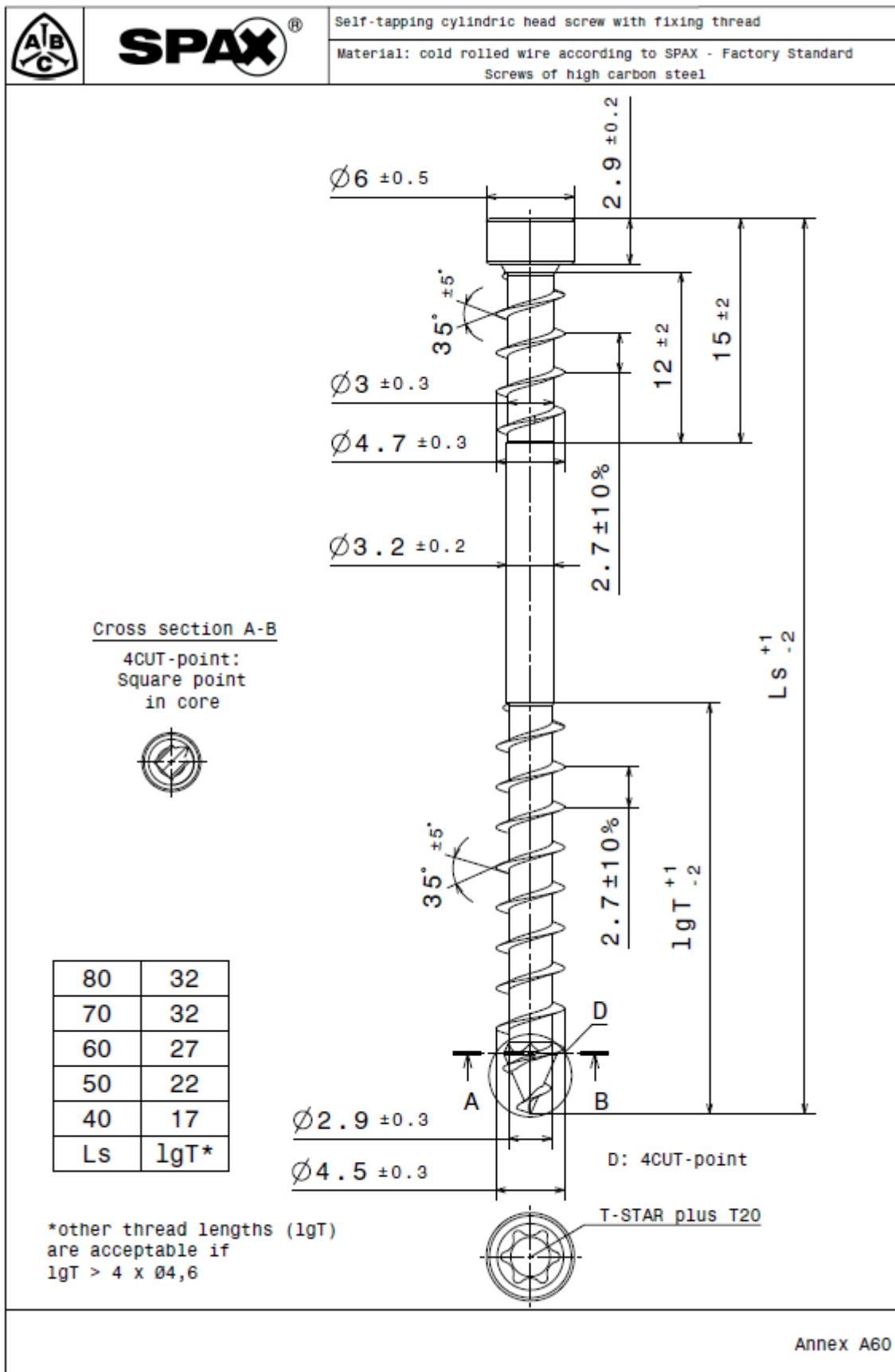


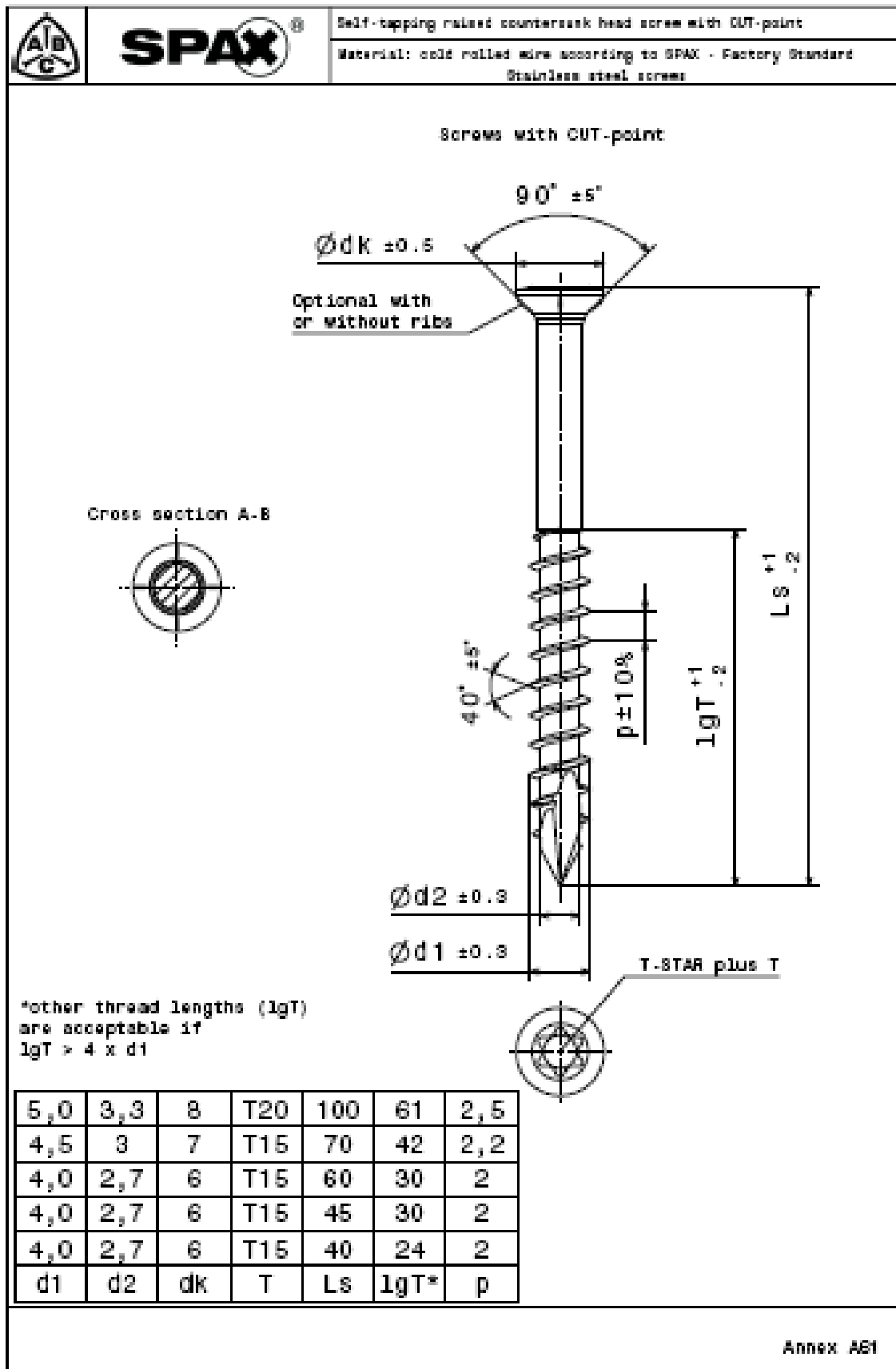


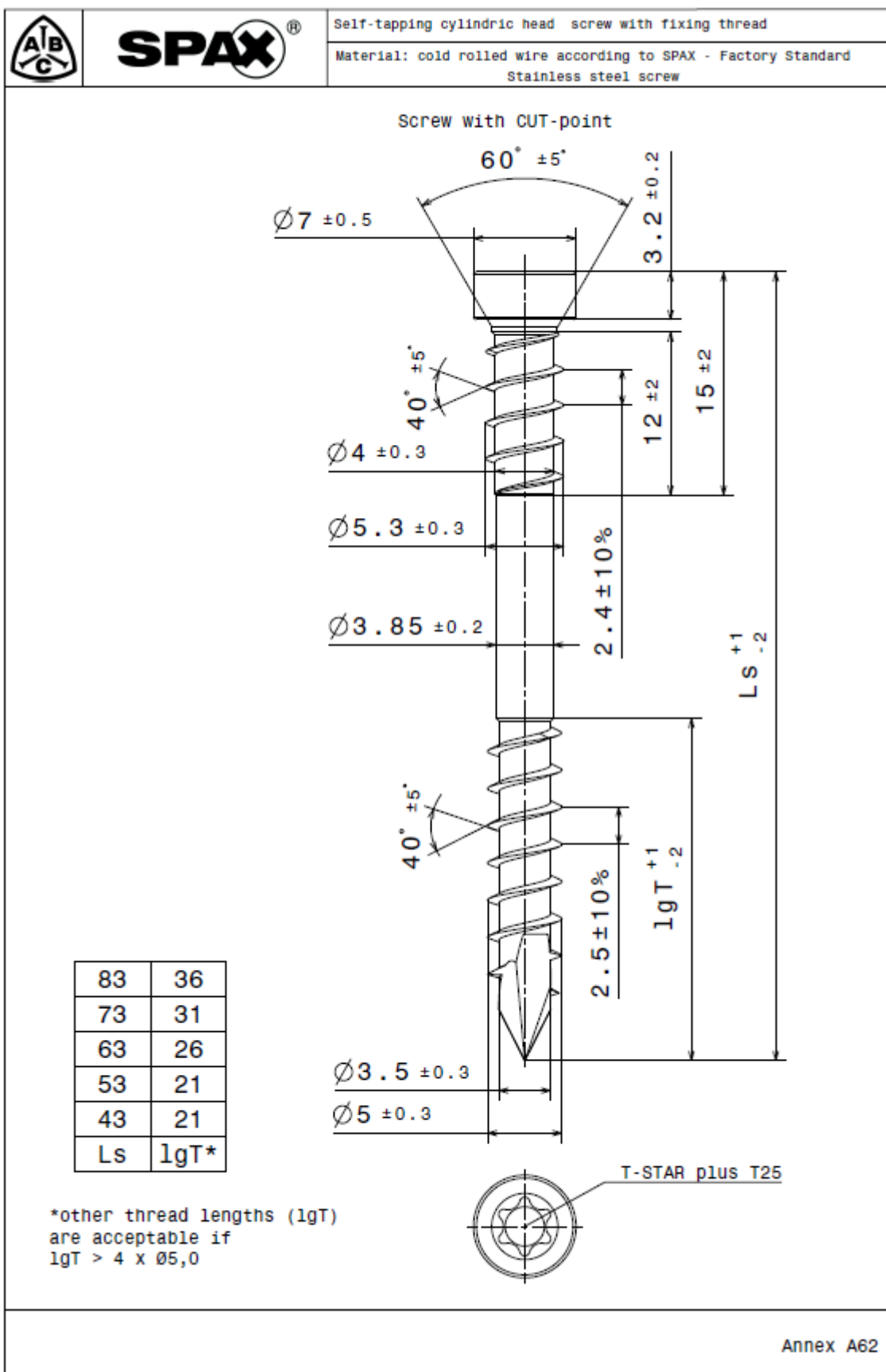


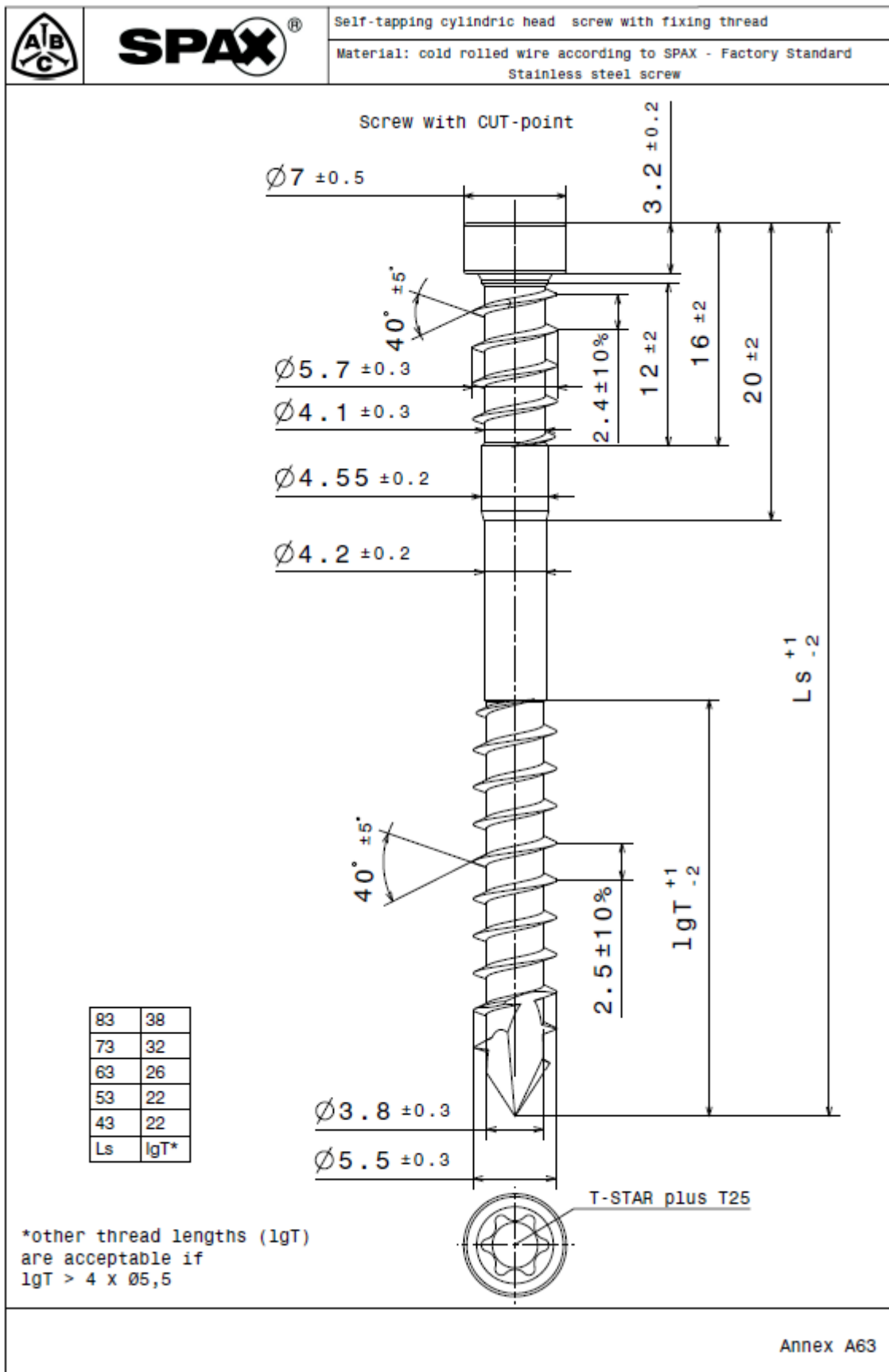


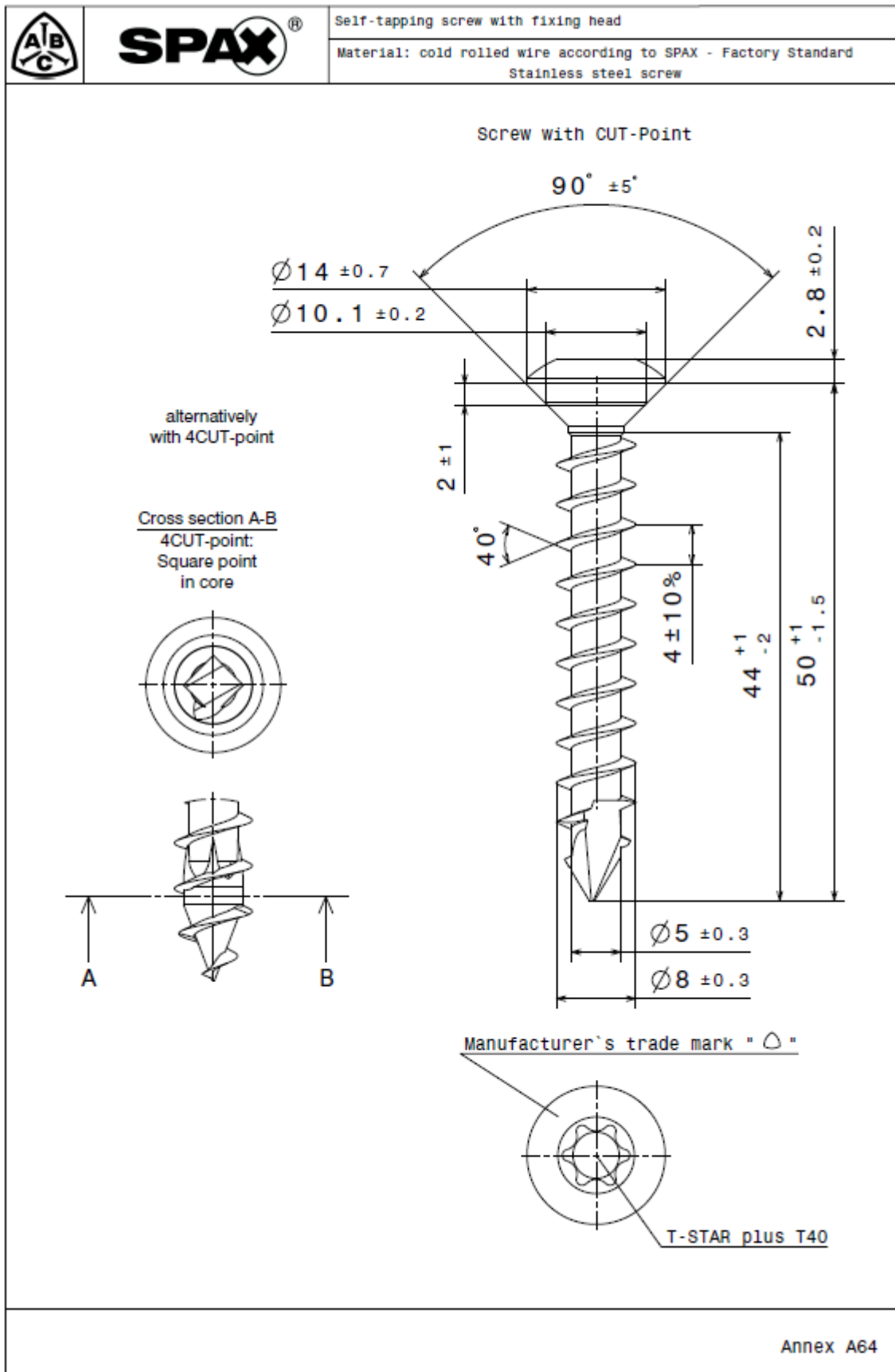
Annex A 59

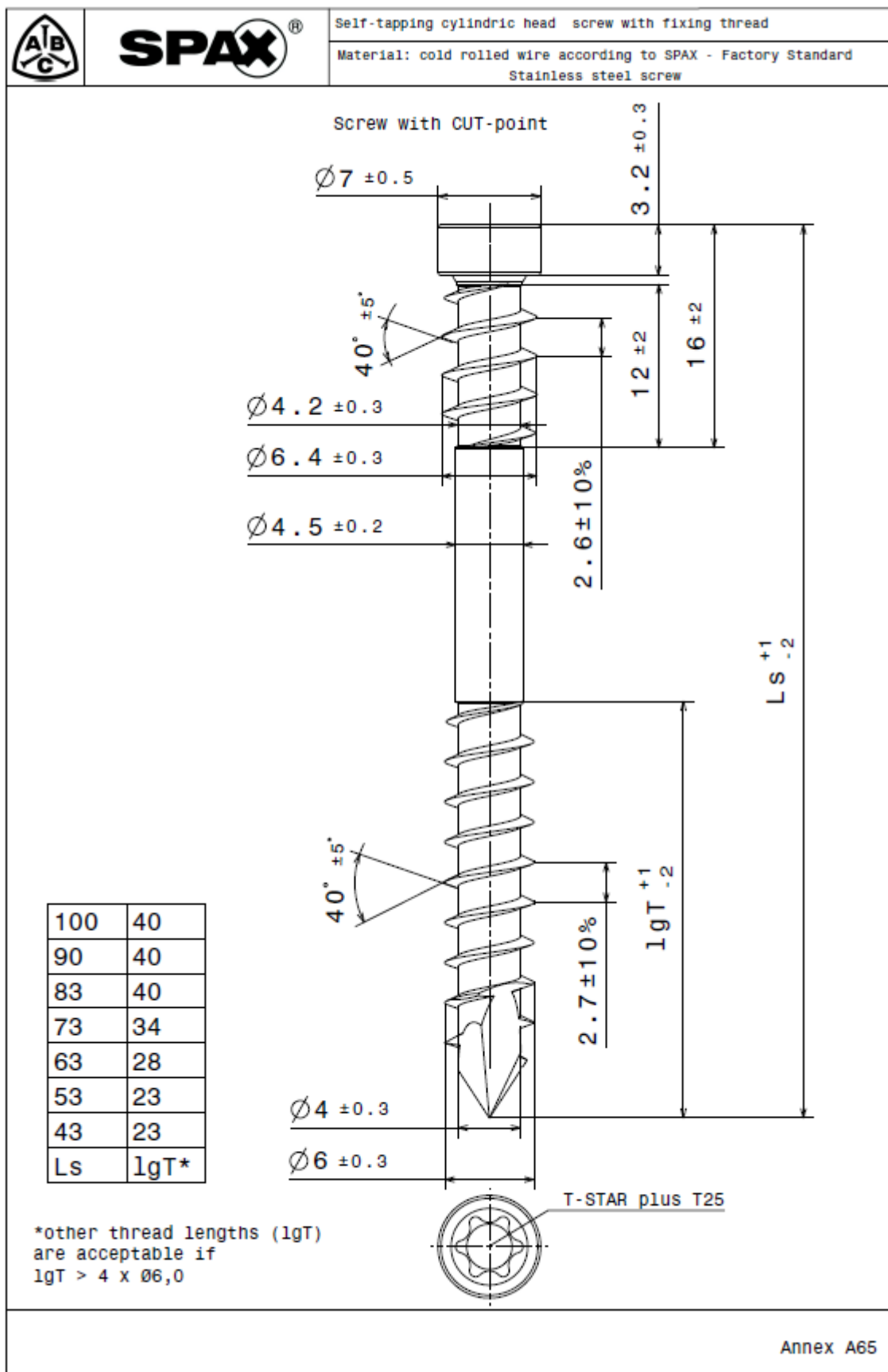


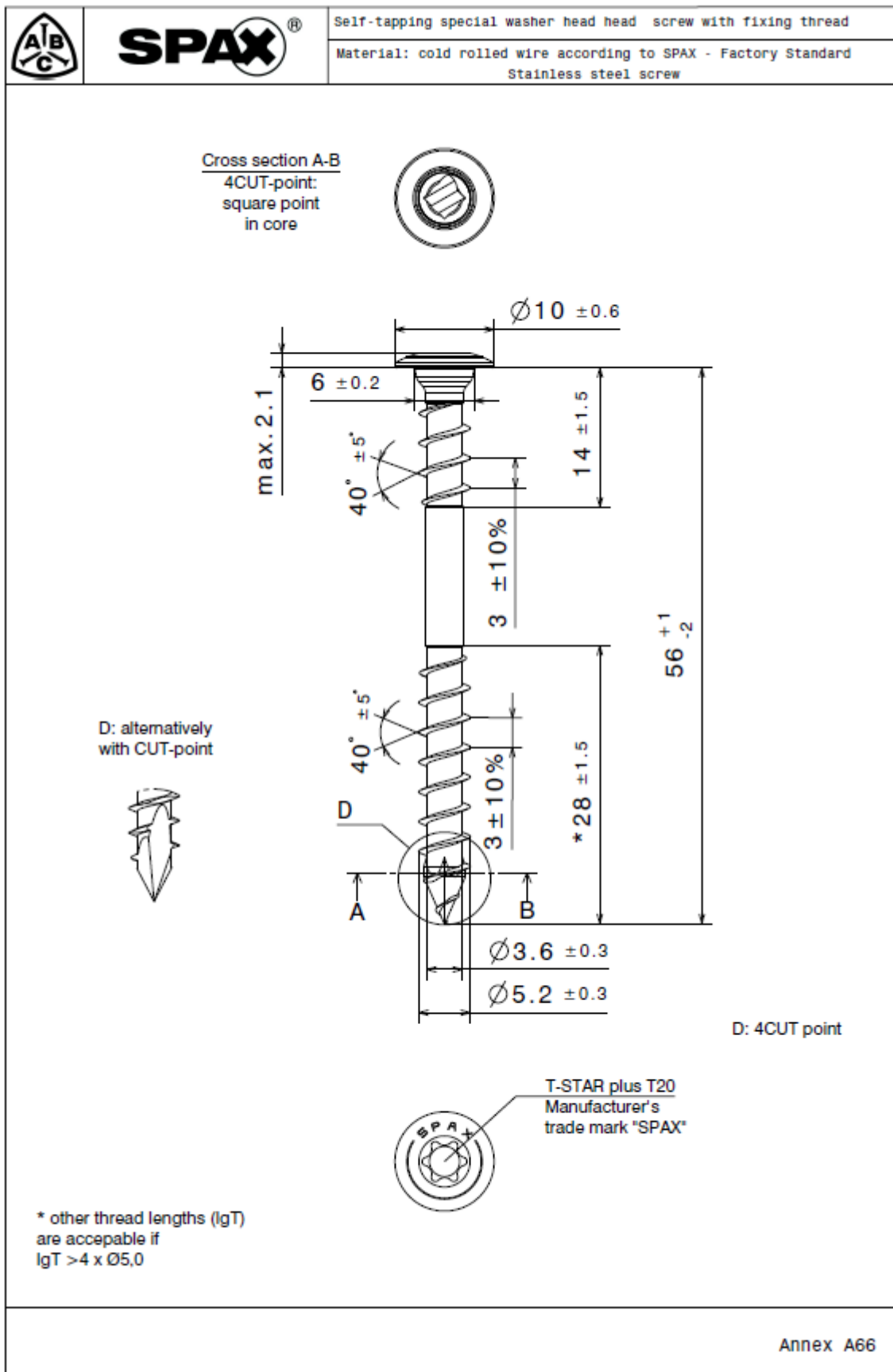



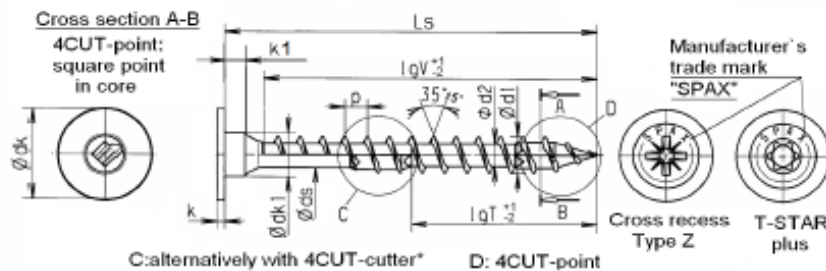




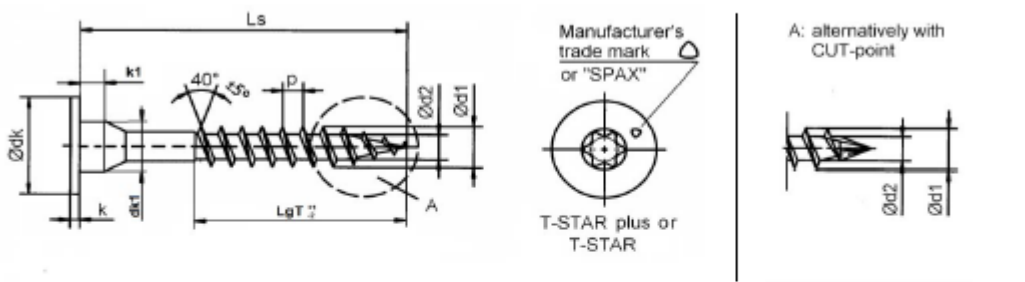







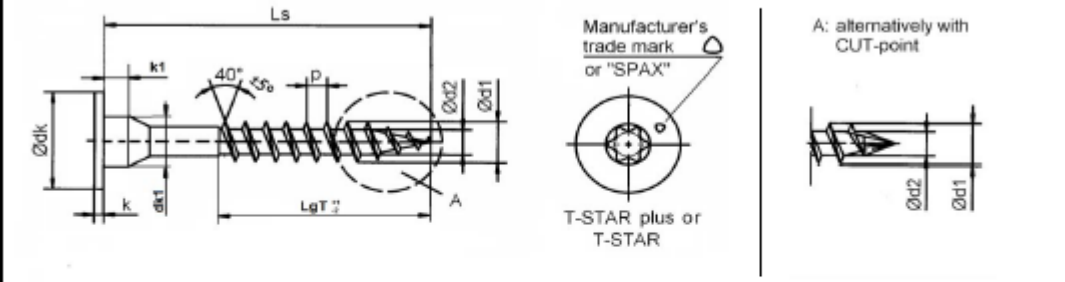



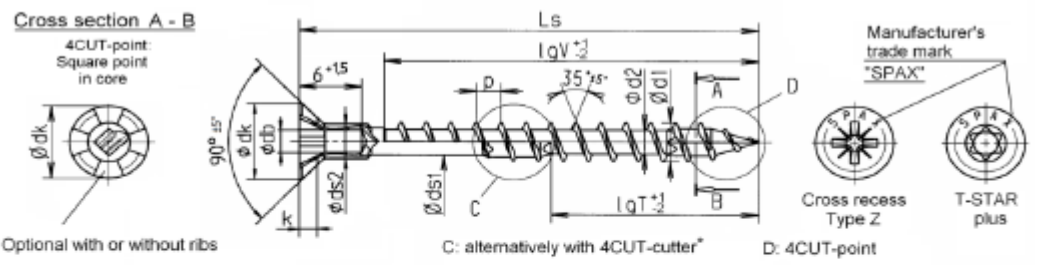




 SPAX® Special Washer head		Self-tapping screw with full and partial thread Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Screws of high carbon steel																	
																			
Nominal diameter		3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	8,0	10,0											
d1	thread size	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	8,1	10,0											
	permissible tolerance	±0,3						±0,4		±0,5									
dk	head diameter	8,7	7,0	10	8,0	10,6	8,8	11,6	9,7	13,6	11,6	20,0	15,1	25,0	18,6				
	permissible tolerance	±0,6						±0,65		±0,5		±1,0		±0,75		±1,25		±0,9	
dk1	diameter	5,1	5,2	6,3	6,6	7,5	8,8	13,5											
	permissible tolerance	±0,3						±0,4											
d2	core diameter	2,25	2,6	2,9	3,2	3,9	5,0	6,1											
	permissible tolerance	+0,1/-0,3		±0,3															
ds	shank diameter	2,45	2,85	3,20	3,55	4,30	5,70	6,80											
	permissible tolerance	±0,10						±0,25											
k	head height max.	1,0	1,3	1,5	1,5	2,0	2,5	3,0											
k1	head height	1,3	1,5	1,5	1,5	1,8	2,0	2,5											
	permissible tolerance	±0,3						±0,3											
p	thread pitch	2,1	2,3	2,7	3,0	3,6	4,8	6,0											
	permissible tolerance	±0,1 x p																	
T-STAR plus size		T20					T30			T40		T50							
Cross recess size Type Z		2					3												
Ls		Standard thread lengths (full thread = lgV / partial thread = lgT)																	
Nom. dim.	min	max	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT			
17	15,5	17,5	14,0																
20	18,5	20,5	16,0		16,0														
25	23,5	25,5	21,0	18,0	21,0		20,0		20,0										
30	28,5	30,5	27,0	18,0	27,0	18,0	25,0		25,0			24,0							
35	33,5	36,0	32,0	23,0	30,0	23,0	30,0		30,0			29,0							
40	38,5	41,0	37,0	23,0	35,0	23,0	34,0	20,0	35,0	20,0	34,0		32,0						
45	43,5	46,0	40,0	30,0	40,0	30,0	39,0	22,5	39,0	22,0	38,0		37,0						
50	48,5	51,0	40,0	32,0	45,0	32,5	44,0	25,0	44,0	25,0	43,0	24,0	42,0		40,0				
55	53,5	56,0		35,0	50,0	35,0	49,0	27,5	49,0	27,0	48,0	27,0	47,0		45,0				
60	58,5	61,0		35,0	50,0	35,0	54,0	30,0	54,0	30,0	53,0	29,0	52,0		50,0				
65	63,5	66,0		40,0	50,0	37,5	59,0	32,5	59,0	32,0	58,0	32,0	57,0	32,0	55,0				
70	68,5	71,0			50,0	37,5	59,0	34,0	61,0	35,0	61,0	34,0	61,0	32,0	60,0				
75	73,5	76,0			50,0	37,5	59,0	37,0	61,0	37,0	61,0	37,0	61,0	37,0	60,0				
80	78,5	81,0			50,0	37,5	59,0	39,0	61,0	39,0	61,0	38,0	70,0	39,0	70,0				
90	88,5	91,5					59,0	44,0		44,0	61,0	43,0	80,0	39,0	80,0				
100	98,5	101,5						49,0		49,0	61,0	48,0	80,0	47,0	80,0	50,0			
110	108,5	111,5						54,0		54,0	68,0*	53,0	80,0	47,0	80,0	50,0			
120	118,5	121,5								59,0	68,0*	56,0	80,0	57,0	80,0	60,0			
130	128,0	132,0									68,0*	61,0	80,0	61,0	80,0	60,0			
140	138,0	142,0									68,0*		70,0		70,0				
150	148,0	152,0									68,0*		70,0		70,0				
to																			
160	158,0	162,0									68,0*		80,0		80,0				
600	597,0	602,0											80,0		80,0				
Screws of Ø6,0mm with partial thread additionally in lengths of 180 to 300 mm, in steps of 20 mm, LgT= 68,0 mm*										Other thread lengths in the range ≥4xdl to max. standard length permitted.									
Intermediate lengths on Ls possible										* Design C with lgT= max. 65,0 mm									
=Preferred size																			

	 Special Washer Head	Self-tapping screw with partial thread Material: Cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Screws of high-carbon steel
		
Nominal diameter		12,0
Type of Head		Special Washer head
d1	thread size	12,0
	permissible tolerance	±0,30
dk	head diameter	18,6
	permissible tolerance	±0,93
dk1	diameter	25,0
	permissible tolerance	±1,25
		29,0
		±1,45
d2	core diameter	13,5
	permissible tolerance	±0,6
k	head height max.	7,35
		±0,35
k1	head height	4,0
	permissible tolerance	±0,5
p	thread pitch	2,5
	permissible tolerance	±0,1 x p
T - STAR plus size		T50
Ls		Standard thread lengths partial thread = lgT)
Nom. dim.	min	max
80	78,5	81,5
90	88,5	91,5
100	98,5	101,5
110	108,5	111,5
120	118,5	121,5
130	128,0	132,0
140	138,0	142,0
150	148,0	152,0
160	158,0	162,0
180	178,0	182,0
200	198,0	202,0
to		
600	597,0	602,0
Screw lengths Ls to 600 mm possible		
Other thread lengths in the range ≥4xd1 to max. standard length permitted		
		Annex A68

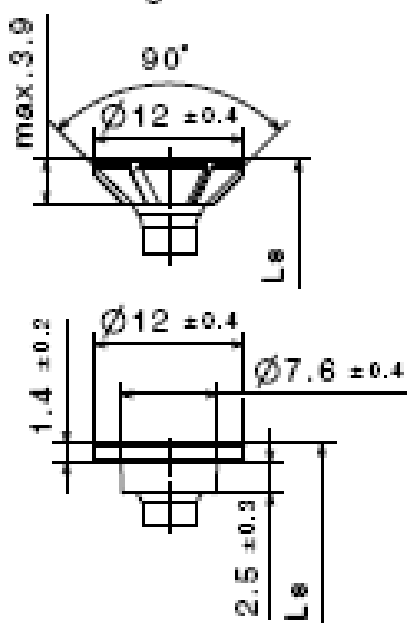
 SPAX® Special Washer head		Self-tapping screw with full and partial thread														
		Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Stainless steel screw														
Nominal diameter		3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	8,0	10,0								
d1	thread size	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	8,1	10,0								
	permissible tolerance							±0,4	±0,5							
dk	head diameter	8,7	7,0	10,0	8,0	10,6	8,8	11,6	9,7	13,6	11,6	20,0	15,1	25,0	18,6	
	permissible tolerance							±0,65	±0,6	±1,0	±0,75	±1,25	±0,9			
dk1	diameter	5,1	5,2	6,3	6,6	7,5	8,8	13,5								
	permissible tolerance							±0,4								
d2	core diameter	2,45	2,75	3,1	3,4	3,9	5,3	6,1								
	permissible tolerance	+0,1/-0,3								±0,3						
ds	shank diameter	2,60	3,1	3,30	3,75	4,30	5,70	6,80								
	permissible tolerance							±0,25								
k	head height max.	1,0	1,3	1,5	1,5	2,0	2,5	3,0								
kl	head height	1,3	1,5	1,5	1,5	1,8	2,0	2,5								
	permissible tolerance							±0,5								
p	thread pitch	2,1	2,3	2,7	3,0	3,6	4,8	6,0								
	permissible tolerance							±0,1 x p								
T-STAR plus size		T20				T30		T40	T50							
Cross recess size Type Z		2				3										
Ls		Standard thread lengths (full thread = lgV / partial thread = lgT)														
Nom. dim.	min	max	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT	lgV	lgT
17	15,5	17,5	14,0													
20	18,5	20,5	16,0		16,0											
25	23,5	25,5	21,0	18,0	21,0		20,0	20,0								
30	28,5	30,5	27,0	18,0	27,0	18,0	25,0	25,0		24,0						
35	33,5	36,0	32,0	23,0	30,0	23,0	30,0	30,0		29,0						
40	38,5	41,0	37,0	23,0	35,0	23,0	34,0	20,0	35,0	20,0	34,0		32,0			
45	43,5	46,0	40,0	30,0	40,0	30,0	39,0	22,5	39,0	22,0	38,0		37,0			
50	48,5	51,0	40,0	32,0	45,0	23,5	44,0	25,0	44,0	25,0	43,0	24,0	42,0		40,0	
55	53,5	56,0		35,0	50,0	35,0	49,0	27,5	49,0	27,0	48,0	27,0	47,0		45,0	
60	58,5	61,0		35,0	50,0	35,0	54,0	30,0	54,0	30,0	53,0	29,0	52,0		50,0	
65	63,5	66,0		40,0	50,0	37,5	59,0	32,5	59,0	32,0	58,0	32,0	57,0	32,0	55,0	
70	68,5	71,0			50,0	37,5	59,0	34,0	61,0	35,0	61,0	34,0	61,0	32,0	60,0	
75	73,5	76,0			50,0	37,5	59,0	37,0	61,0	37,0	61,0	37,0	61,0	37,0	60,0	
80	78,5	81,0			50,0	37,5	59,0	39,0	61,0	39,0	61,0	38,0	70,0	39,0	70,0	
90	88,5	91,5					59,0	44,0		44,0	61,0	43,0	80,0	39,0	80,0	
100	98,5	101,5					49,0	49,0	61,0	48,0	80,0	47,0	80,0	80,0	50,0	
110	108,5	111,5						54,0		54,0	68,0*	53,0	80,0	47,0	80,0	50,0
120	118,5	121,5							59,0	68,0*	56,0	80,0	57,0	80,0	60,0	
130	128,0	132,0								68,0*	61,0	80,0	61,0	80,0	60,0	
140	138,0	142,0								68,0*	70,0		70,0			
150	148,0	152,0								68,0*	70,0		70,0			
to																
160	158,0	162,0								68,0*	80,0		80,0			
600	597,0	602,0											80,0		80,0	
Screws of Ø6,0mm with partial thread additionally in lengths of 180 to 300 mm, in steps of 20 mm, LgT= 68,0 mm* Intermediate lengths on Ls possible		Other thread lengths in the range ≥4xd1 to max. standard length permitted. * Design C with lgT= max. 65,0 mm														
=Preferred size																

	 Special Washer Head	Self-tapping screw with partial thread Material: Cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Stainless steel screw
		
Nominal diameter		12,0
Type of Head		Special Washer head
d1	thread size	12,0
	permissible tolerance	±0,60
dk	head diameter	18,6 25,0 29,0
	permissible tolerance	±0,93 ±1,25 ±1,45
dk1	diameter	13,5
	permissible tolerance	±0,6
d2	core diameter	7,35
	permissible tolerance	±0,35
k	head height max.	4,0
k1	head height	2,5
	permissible tolerance	±0,5
p	thread pitch	6,0
	permissible tolerance	±0,1 x p
T - STAR plus size		T50
Ls		Standard thread lengths partial thread = lgT)
Nom. dim.	min max	lgT
80	78,5 81,5	50,0
90	88,5 91,5	55,0
100	98,5 101,5	60,0
110	108,5 111,5	80,0
120	118,5 121,5	80,0
130	128,0 132,0	80,0
140	138,0 142,0	80,0
150	148,0 152,0	100,0
160	158,0 162,0	100,0
180	178,0 182,0	100,0
200	198,0 202,0	100,0
to		
600	597,0 602,0	100,0
Screw lengths Ls to 600 mm possible Other thread lengths in the range ≥4xd1 to max. standard length permitted		
Annex A70		

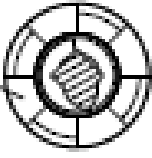
 SPAX [®] Countersunk with head hole		Self-tapping screw with full and partial thread					
		Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Screws of high carbon steel					
Cross section A - B 4CUT-point Square point in core 		Manufacturer's trade mark "SPAX" Cross recess Type Z T-STAR plus C: alternatively with 4CUT-cutter* D: 4CUT-point					
Nominal diameter				4,0	4,5	5,0	6,0
d1	thread size			4,0	4,5	5,0	6,0
	permissible tolerance					±0,3	
dk	head diameter			8,0	8,8	9,6	11,6
	permissible tolerance			±0,5		±0,6	
db	hole diameter					2,50	
	permissible tolerance					± 0,15	
d2	core diameter			2,6	2,9	3,2	3,9
	permissible tolerance					±0,3	
ds1	shank diameter			2,85	3,20	3,55	4,30
	permissible tolerance					±0,10	
ds2	shank diameter			3,60	3,80	4,10	ohne
	permissible tolerance			±0,10		±0,2	
k	head height max.			2,4	2,7	2,9	3,4
p	thread pitch			2,4	2,7	3,0	3,6
	permissible tolerance					±0,1 x p	
T-STAR plus size						T20	T30
Cross recess size Type Z						2	3
Ls		Standard thread lengths (full thread = lgV / partial thread = lgT)					
Nom. dim.	min	max		lgV	lgT	lgV	lgT
20	18,5	20,5		16,0			
25	23,5	25,5		21,0		20,0	
30	28,5	30,5		25,0	18,0	25,0	24,0
35	33,5	36,0		30,0	23,0	30,0	25,0
40	38,5	41,0		35,0	23,0	34,0	25,0
45	43,5	46,0		40,0	30,0	39,0	30,0
50	48,5	51,0		45,0	32,5	44,0	32,5
55	53,5	56,0		50,0	35,0	49,0	37,0
60	58,5	61,0		50,0	35,0	54,0	37,0
65	63,5	66,0		50,0	37,5	59,0	42,0
70	68,5	71,0		50,0	37,5	59,0	42,0
75	73,5	76,0		50,0	37,5	59,0	42,0
80	78,5	81,0		50,0	37,5	59,0	47,0
90	88,5	91,5				59,0	47,0
100	98,5	101,5					61,0
110	108,5	111,5					61,0
120	118,5	121,5					69,0*
130	128,0	132,0					69,0*
140	138,0	142,0					
150	148,0	152,0					
160	158,0	162,0					
Screws of Ø6,0 mm with partial thread additionally in lengths of 180 to 300 mm, in steps of 20 mm, LgT= 68,0 mm*				Other thread lengths in the range ≥4xdl to max. standard length permitted.			
Intermediate lengths on Ls possible				* Design C with lgT= max. 65,0 mm			
Annex A71							

		Self-tapping flat countersunk head screw with adjusting thread Material: cold rolled wire according to SPAX - Factory Standard Screws of high carbon steel
---	---	--

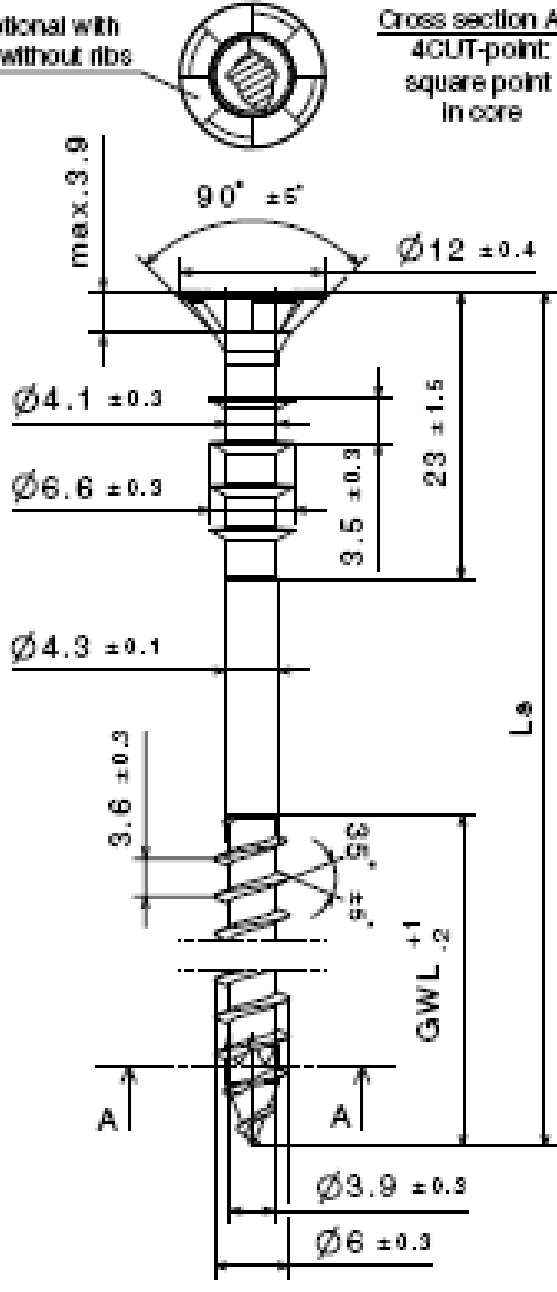
alternative head geometries



optional with or without ribs




Cross section A-A
4CUT-point square point in core



160	158,0	162,0	68,0
145	142,0	147,0	68,0
130	128,0	132,0	68,0
120	118,5	121,5	68,0
110	108,5	111,5	68,0
100	98,5	101,5	61,0
90	88,5	91,5	61,0
80	78,5	81,0	46,0
70	68,5	71,0	37,0
60	58,5	61,0	32,0
Ls	Ls min.	Ls max.	GWL

Intermediate lengths on Ls possible.
Other thread lengths in the range $\geq 4x d_1$ to max. standard length permitted.



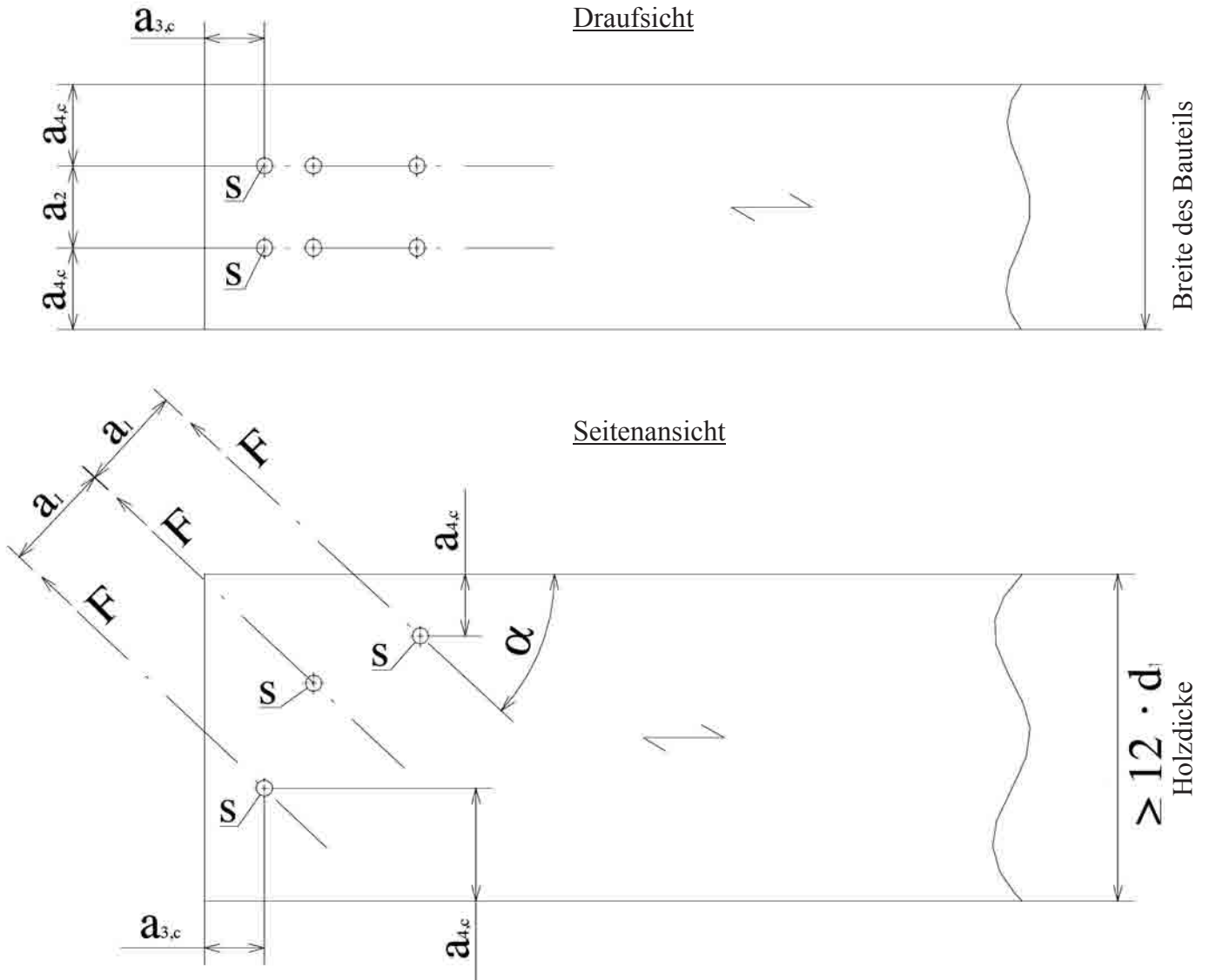
T-STAR plus T30

Annex A72

Anhang B Mindestabstände

Mindestabstände für ausschließlich axial belastete SPAX Schrauben mit CUT- oder 4CUT-Spitze oder mit $d \leq 8$ mm in nicht vorgebohrten Löchern in Bauteilen aus Vollholz, Brettschichtholz oder ähnlich verleimten Produkten

Einsinnige Anordnung



- Faserrichtung
 Schraubenachse
 S Schwerpunkt des Schraubenteils im Holz
 $15^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$

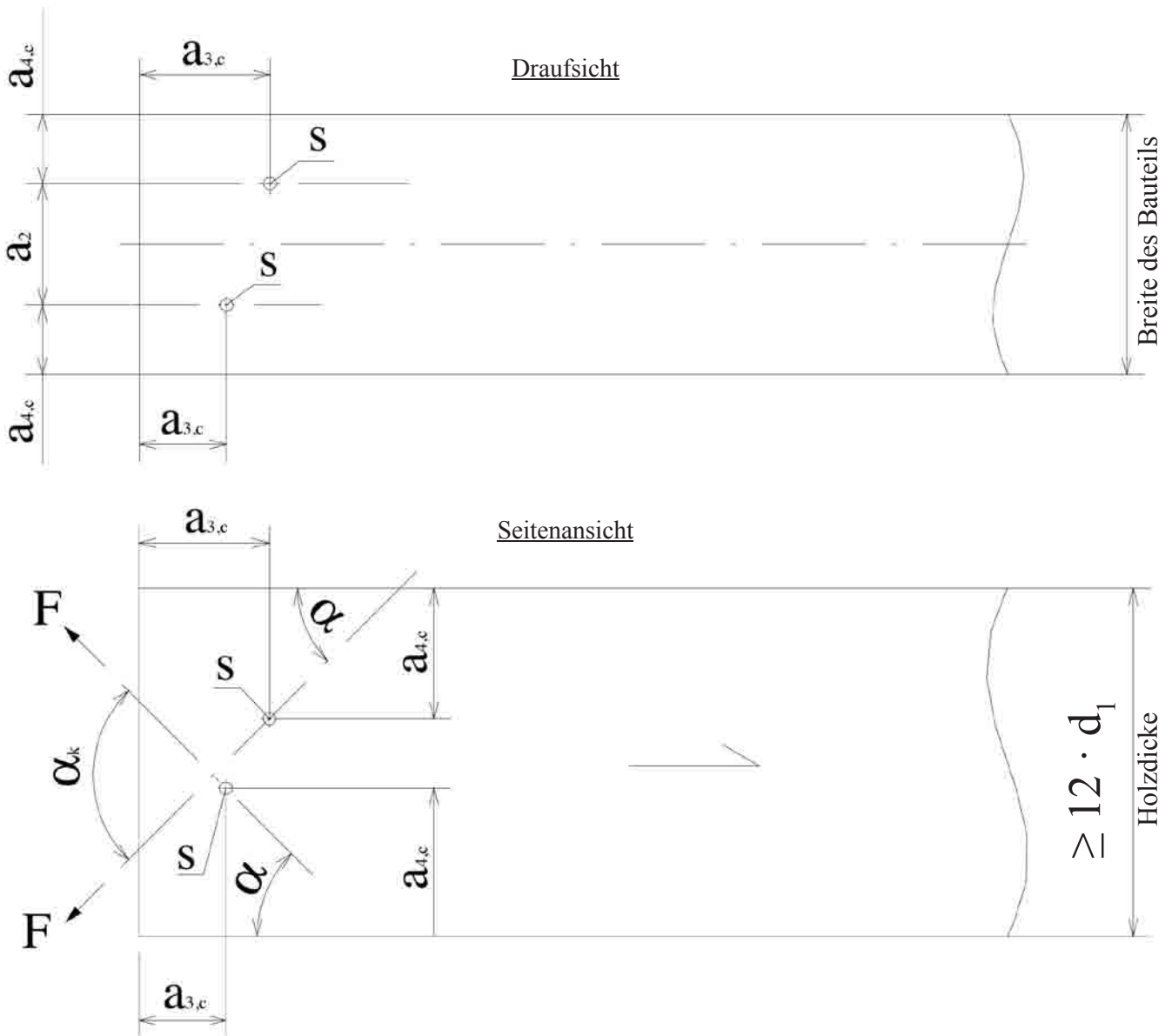
$$\begin{aligned}
 a_1 &\geq 5 \cdot d \\
 a_2 &\geq 2,5 \cdot d \\
 a_{3,c} &\geq 5 \cdot d \\
 a_{4,c} &\geq 4 \cdot d \\
 &\geq 3 \cdot d \quad \text{für Schrauben mit CUT- oder 4CUT-Spitze} \\
 a_1 \cdot a_2 &\geq 25 \cdot d^2
 \end{aligned}$$

Mindestabstände siehe auch 4.2

Mindestholzdicke $t = 12 \cdot d$ für Vollholz oder Brettschichtholz und $t = 6 \cdot d$ für Furnierschichtholz, siehe auch 4.2

Mindestabstände für ausschließlich axial belastete SPAX Schrauben mit CUT- oder 4CUT-Spitze oder mit $d \leq 8$ mm in nicht vorgebohrten Löchern in Bauteilen aus Vollholz, Brettschichtholz oder ähnlich verleimten Produkten.

Kreuzweise Anordnung



- \rightarrow Faserrichtung
 $-\cdot-\cdot-$ Schraubenachse
 S Schwerpunkt des Schraubenteils im Holz
 $15^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$

$$\begin{aligned}
 a_1 &\geq 5 \cdot d \\
 a_2 &\geq 1,5 \cdot d && \text{für } 70^\circ < \alpha_k \leq 90^\circ \\
 &\geq 2,5 \cdot d \cdot (1 - \alpha_k / 180^\circ) && \text{für } 30^\circ \leq \alpha_k \leq 70^\circ \\
 a_{3,c} &\geq 5 \cdot d \\
 a_{4,c} &\geq 4 \cdot d \\
 &\geq 3 \cdot d \quad \text{für Schrauben mit CUT- oder 4CUT-Spitze} \\
 a_1 \cdot a_2 &\geq 25 \cdot d^2
 \end{aligned}$$

Mindestabstände siehe auch 4.2

Mindestholzdicke $t = 12 \cdot d$ für Vollholz oder Brettschichtholz und $t = 6 \cdot d$ für Furnierschichtholz, siehe auch 4.2

Nachgiebig verbundene Biegeträger

SPAX Schrauben mit Vollgewinde oder Gewindestangen können zur Verbindung von Bauteilen in mechanisch verbundenen Biegeträgern oder Stützen verwendet werden, die aus mehreren Teilen bestehen.

Der axiale Verschiebungsmodul K_{ser} einer Schraube oder Gewindestange mit Vollgewinde für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit beträgt unabhängig vom Winkel α zur Faser:

$$C = K_{ser} = 780 \cdot d^{0,2} \cdot \ell_{ef}^{0,4} \quad [\text{N/mm}] \text{ für Schrauben oder Gewindestangen in Nadelholz}$$

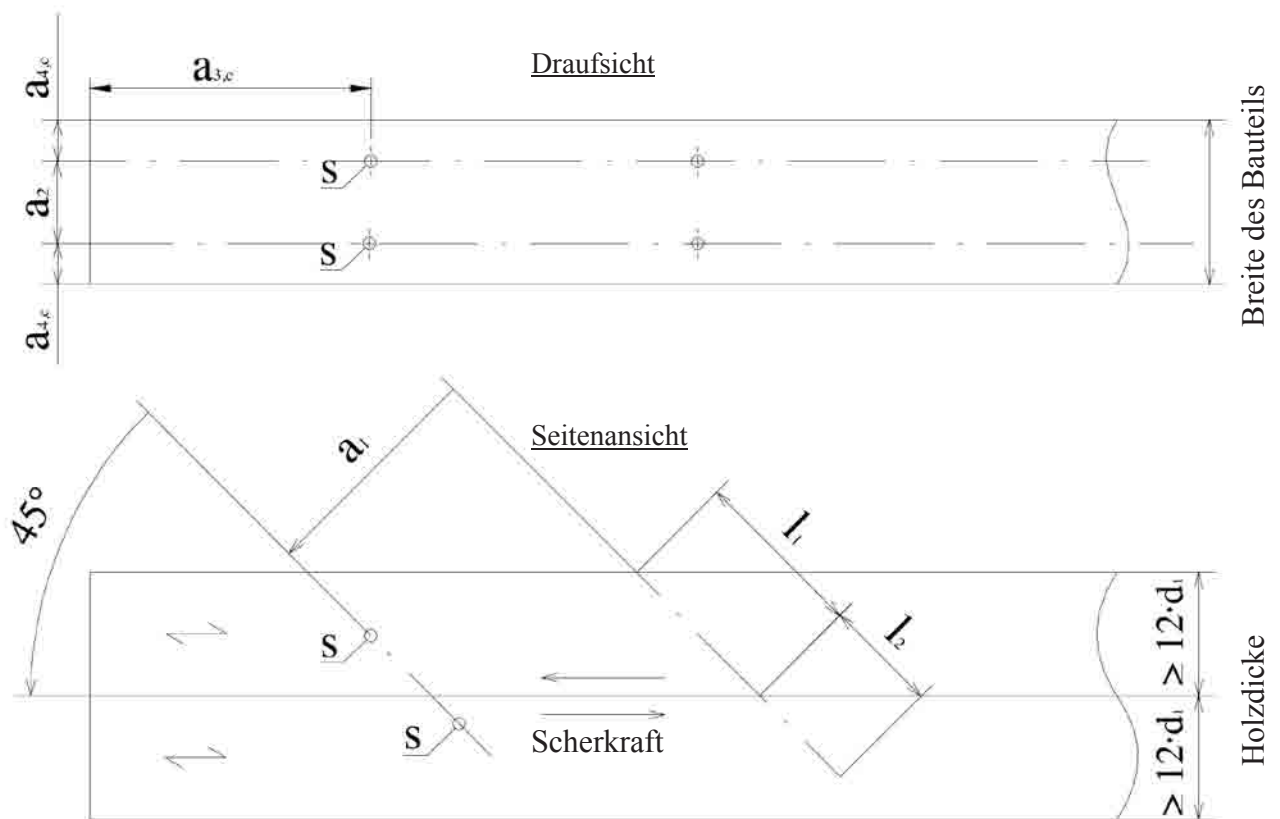
$$C = K_{ser} = 870 \cdot d^{0,2} \cdot \ell_{ef}^{0,4} \quad [\text{N/mm}] \text{ für Schrauben in vorgebohrtem Laubholz}$$

Dabei ist

d Gewindeaußendurchmesser [mm]

ℓ_{ef} Eindringtiefe in das Bauteil [mm]

Axial belastete SPAX Schrauben oder Gewindestangen in Vollholz, Brettschichtholz oder Furnierschichtholz.



- Faserrichtung
 Schraubenachse
 Schwerpunkt des Schraubenteils im Holz

$$a_1 \geq 5 \cdot d$$

$$a_2 \geq 2,5 \cdot d$$

$$a_{3,c} \geq 5 \cdot d$$

$$a_{4,c} \geq 4 \cdot d$$

$$\geq 3 \cdot d \quad \text{für Schrauben mit CUT- oder 4CUT-Spitze}$$

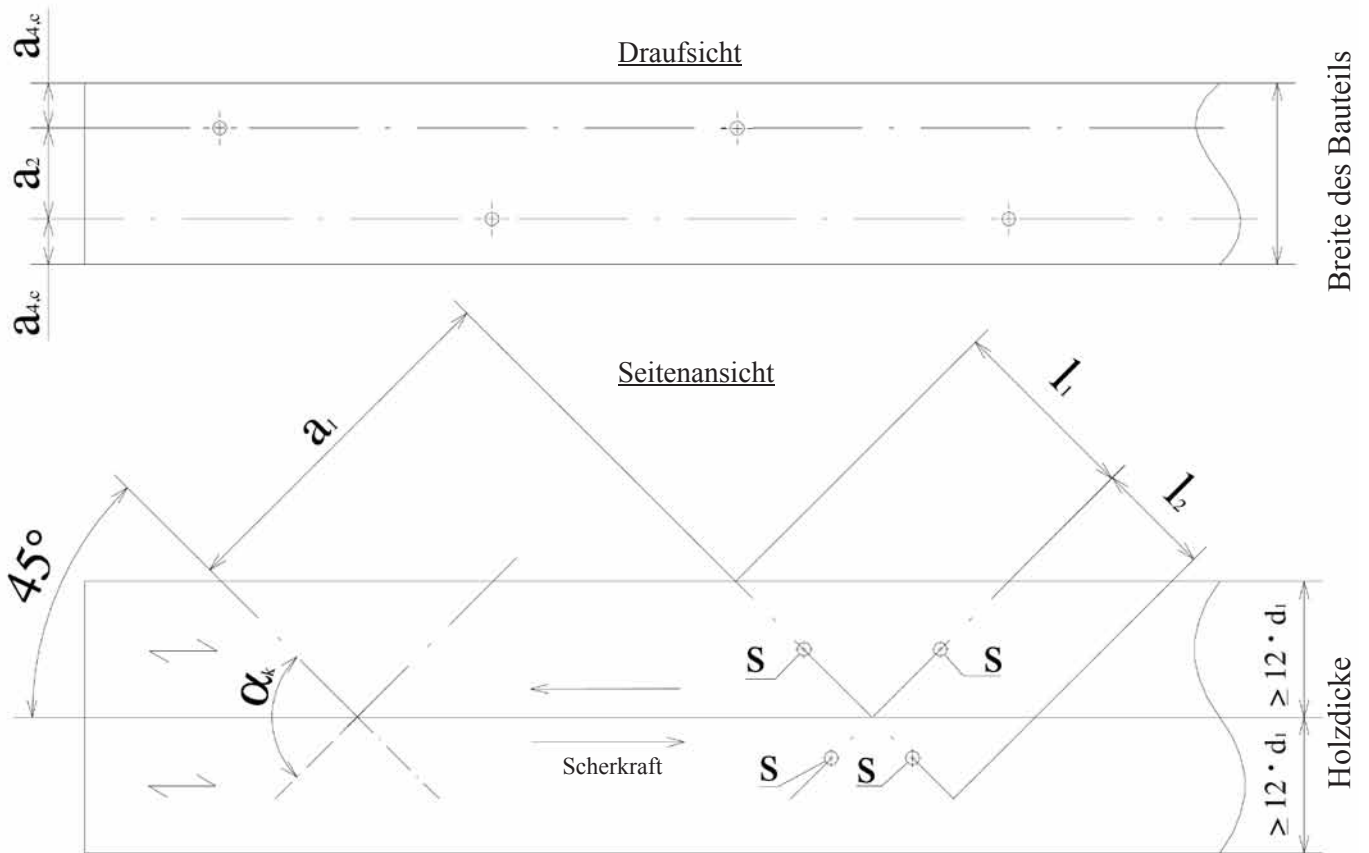
$$a_1 \cdot a_2 \geq 25 \cdot d^2$$




Mindestabstände siehe auch 4.2

Mindestholzdicke $t = 12 \cdot d$ für Vollholz oder Brettschichtholz und $t = 6 \cdot d$ für Furnierschichtholz, siehe auch 4.2

Axial belastete SPAX Schrauben oder Gewindestangen in Vollholz, Brettschichtholz oder Furnierschichtholz

Kreuzweise Anordnung



-  Faserrichtung
 Schraubenachse
 Schwerpunkt des Schraubenteils im Holz

$$a_1 \geq 5 \cdot d$$

$$a_2 \geq 2,5 \cdot d \quad (a_2 \geq 1,5 \cdot d \text{ im Kreuzungspunkt sich kreuzender Schrauben})$$

$$a_{3,c} \geq 5 \cdot d$$

$$a_{4,c} \geq 4 \cdot d$$

$$\geq 3 \cdot d \quad \text{für Schrauben mit CUT- oder 4CUT-Spitze}$$

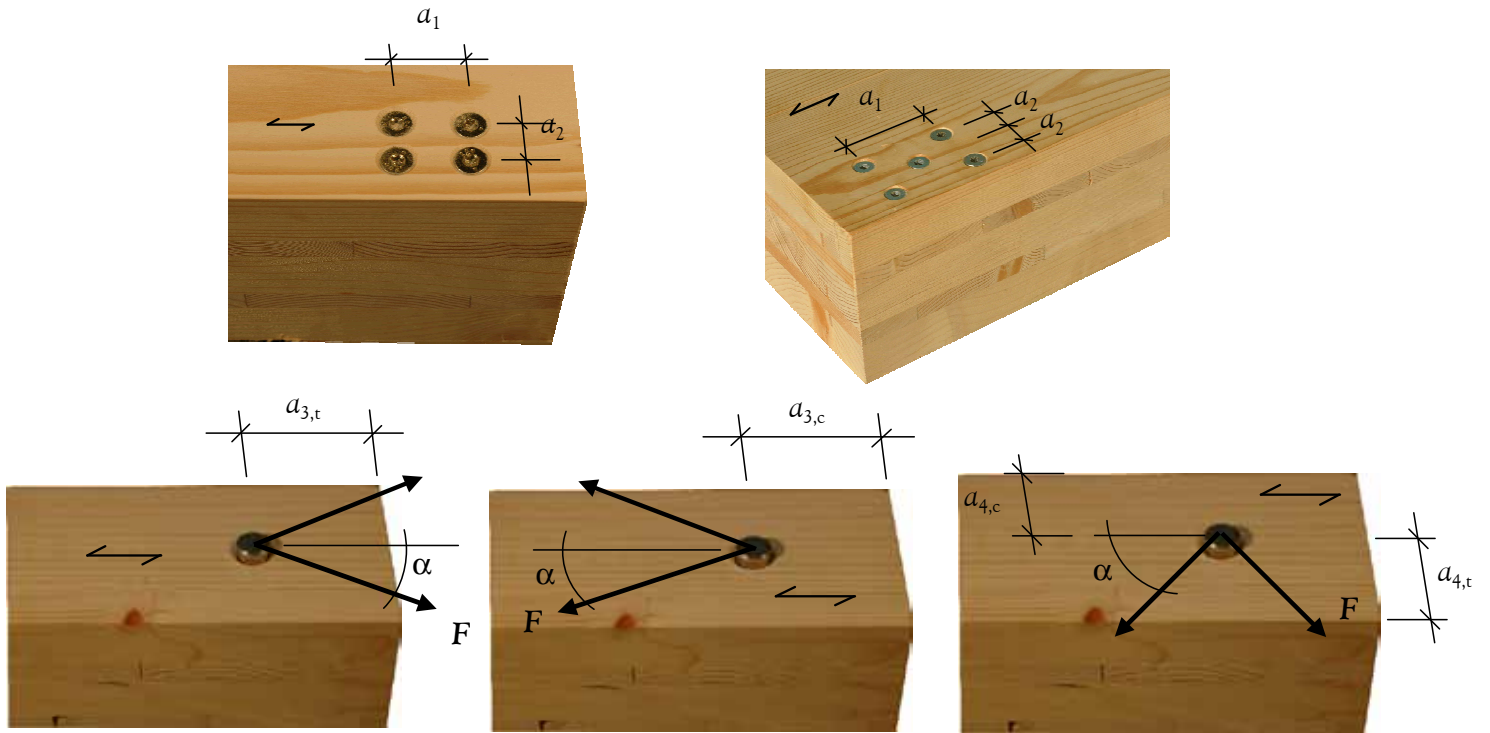
$$a_1 \cdot a_2 \geq 25 \cdot d^2$$

Mindestabstände siehe auch 4.2

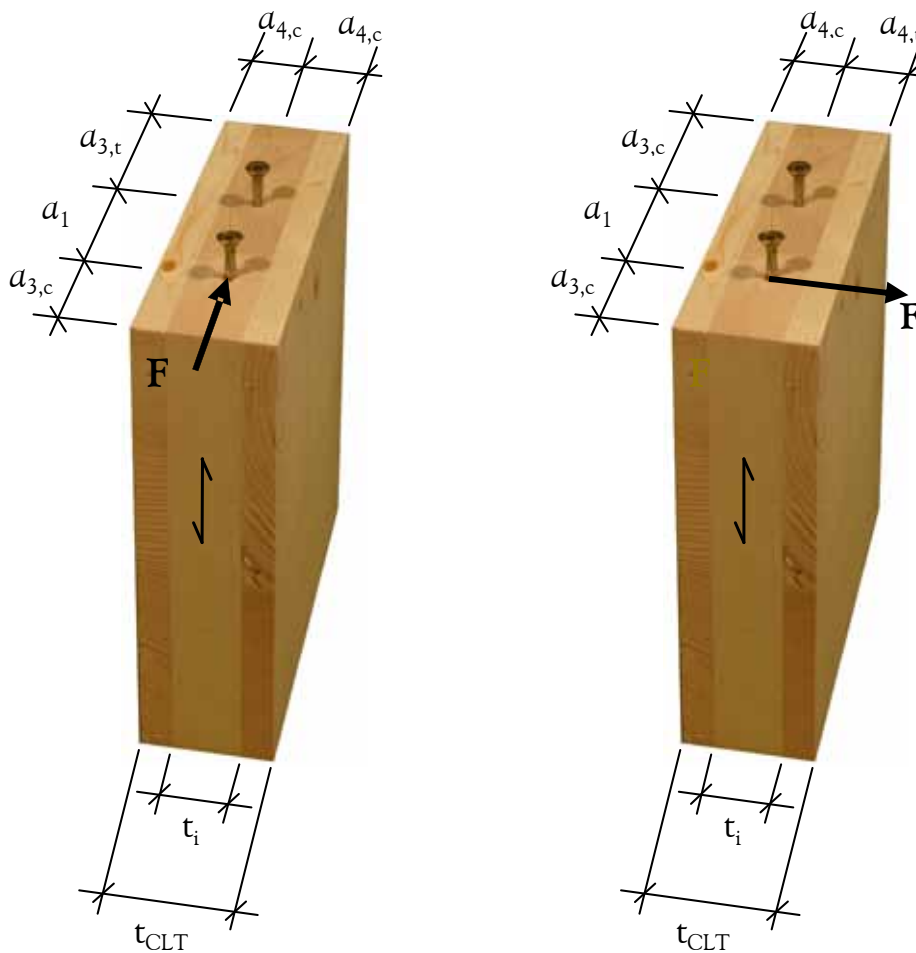
Mindestholzdicke $t = 12 \cdot d$ für Vollholz oder Brettschichtholz und $t = 6 \cdot d$ für Furnierschichtholz, siehe auch 4.2

Schrauben unter Axial- oder Querbelastung in der Deckfläche oder Schmalfäche von Brettsperrholz

Definition von End- und Randabständen sowie der Abstände untereinander in der Deckfläche, sofern in der technischen Spezifikation (ETA oder hEN) für das Brettsperrholz nicht anders angegeben:



Definition von End- und Randabständen sowie der Abstände untereinander in der Schmalfäche, sofern in der technischen Spezifikation (ETA oder hEN) für das Brettsperrholz nicht anders angegeben:



Anhang C

Verstärkung von querdruckbeanspruchten Holzbauteilen

SPAX Schrauben oder Gewindestangen mit Vollgewinde können für die Verstärkung von Holzbauteilen unter Druckbeanspruchung unter einem Winkel α zur Faser von $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ verwendet werden.

Die Druckkraft muss gleichmäßig auf alle Schrauben verteilt werden.

Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit für eine Kontaktfläche mit Schrauben mit Vollgewinde unter einem Winkel α zur Faser von $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ ist wie folgt zu berechnen:

$$F_{90, \text{Rk}} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{c,90} \cdot B \cdot \ell_{\text{ef},1} \cdot f_{c,90,k} + n \cdot F_{\text{ax,Rk}} \\ B \cdot \ell_{\text{ef},2} \cdot f_{c,90,k} \end{array} \right.$$

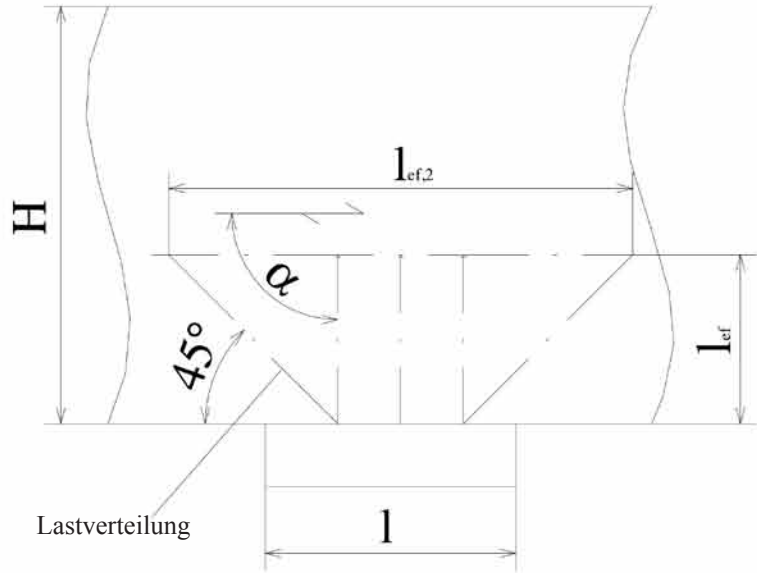
Dabei ist

$F_{90, \text{Rk}}$	Tragfähigkeit der verstärkten Kontaktfläche [N]
$k_{c,90}$	Druckbeiwert senkrecht zur Faserrichtung gemäß EN 1995-1-1
B	Auflagerbreite [mm]
$\ell_{\text{ef},1}$	wirksame Auflagerlänge gemäß EN 1995-1-1 [mm]
$f_{c,90,k}$	charakteristische Druckfestigkeit senkrecht zur Faserrichtung [N/mm ²]
n	Anzahl der Verstärkungsschrauben, $n = n_0 \cdot n_{90}$
n_0	Anzahl der Verstärkungsschrauben in einer Reihe parallel zur Faserrichtung
n_{90}	Anzahl der Verstärkungsschrauben in einer Reihe quer zur Faserrichtung
$F_{\text{ax,Rk}}$	charakteristische Drucktragfähigkeit [N]
$\ell_{\text{ef},2}$	effektive Auflagerlänge in der Ebene der Schraubenspitzen [mm]
$\ell_{\text{ef},2}$	= $\ell_{\text{ef}} + (n_0 - 1) \cdot a_1 + \min(\ell_{\text{ef}}; a_{3,c})$ für Endauflager [mm]
$\ell_{\text{ef},2}$	= $2 \cdot \ell_{\text{ef}} + (n_0 - 1) \cdot a_1$ für Mittelaflager [mm]
ℓ_{ef}	spitzenseitige Einschraubtiefe [mm]
a_1	Abstand parallel zur Faserrichtung [mm]
$a_{3,c}$	Randabstand zum Hirnholzende [mm]

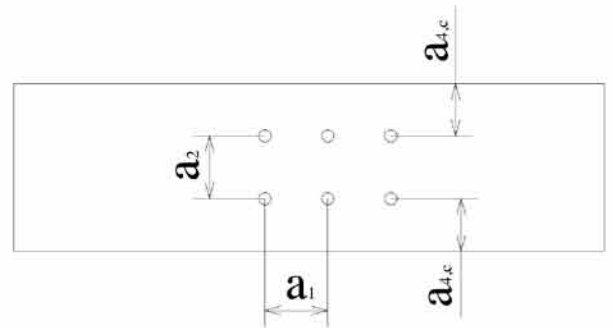
Verstärkungsschrauben oder -gewindestangen für Holzwerkstoffplatten fallen nicht in den Geltungsbereich dieser Europäischen Technischen Zulassung.

Verstärktes Mittelaufleger

- H Bauteilhöhe [mm]
- B Auflagerbreite [mm]
- ℓ_{ef} spitzenseitige Einschraubtiefe [mm]
- $\ell_{ef,2}$ effektive Auflagerlänge in der Ebene der Schraubenspitzen [mm]
- $= 2 \cdot \ell_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1$ für Mittelaufleger

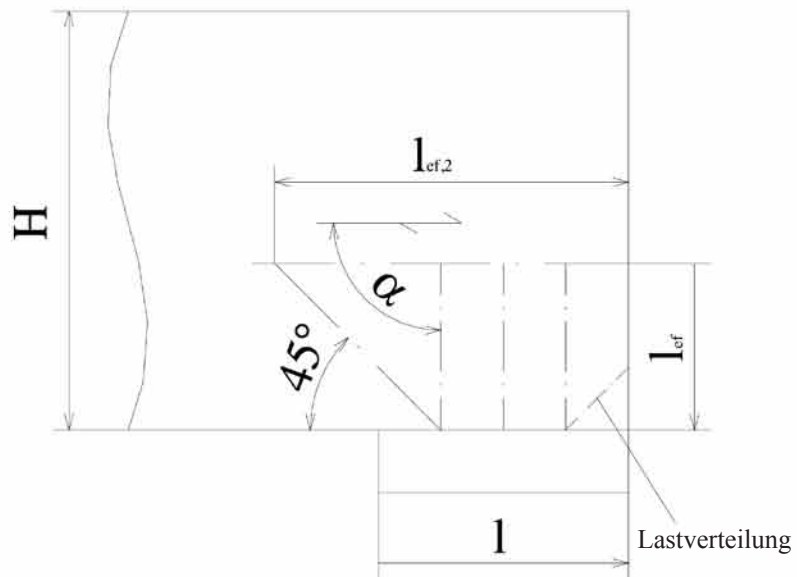


- \longleftrightarrow Faserrichtung
- - - - - Schraubenachse
- $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$



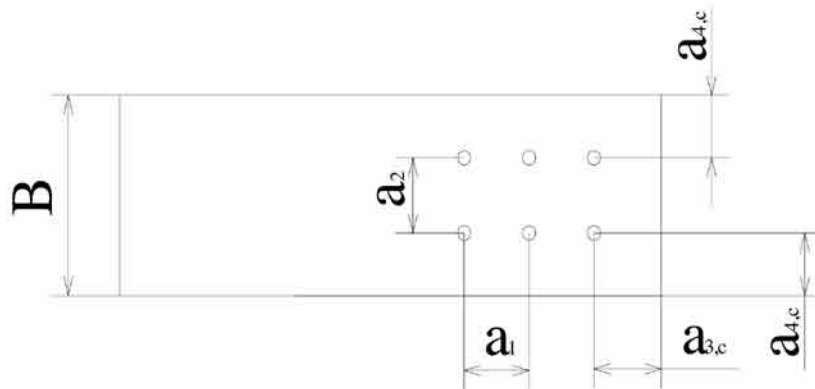
Verstärktes Endauflager

- H Bauteilhöhe [mm]
- B Auflagerbreite [mm]
- ℓ_{ef} spitzenseitige Einschraubtiefe [mm]
- $\ell_{ef,2}$ effektive Auflagerlänge in der Ebene der Schraubenspitzen [mm]
- $= \ell_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1 + \min(\ell_{ef}; a_{3,c})$ für Endauflager



- \longleftrightarrow Faserrichtung
- - - - - Schraubenachse
- $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$

- $a_1 \geq 5 \cdot d$
- $a_2 \geq 2,5 \cdot d$
- $a_{3,c} \geq 5 \cdot d$
- $a_{4,c} \geq 4 \cdot d$
- $\geq 3 \cdot d$ für Schrauben mit CUT- oder 4CUT-Spitze
- $a_1 \cdot a_2 \geq 25 \cdot d^2$



Anhand D

Verstärkung von querzugbeanspruchten Holzbauteilen

Sofern in den für den Installationsort geltenden nationalen Bestimmungen nicht anders definiert, muss die axiale Tragfähigkeit der Verstärkung eines Holzbauteils, das unter der Belastung einer Verbindungskraft quer zur Faserrichtung steht, die folgende Bedingung erfüllen:

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

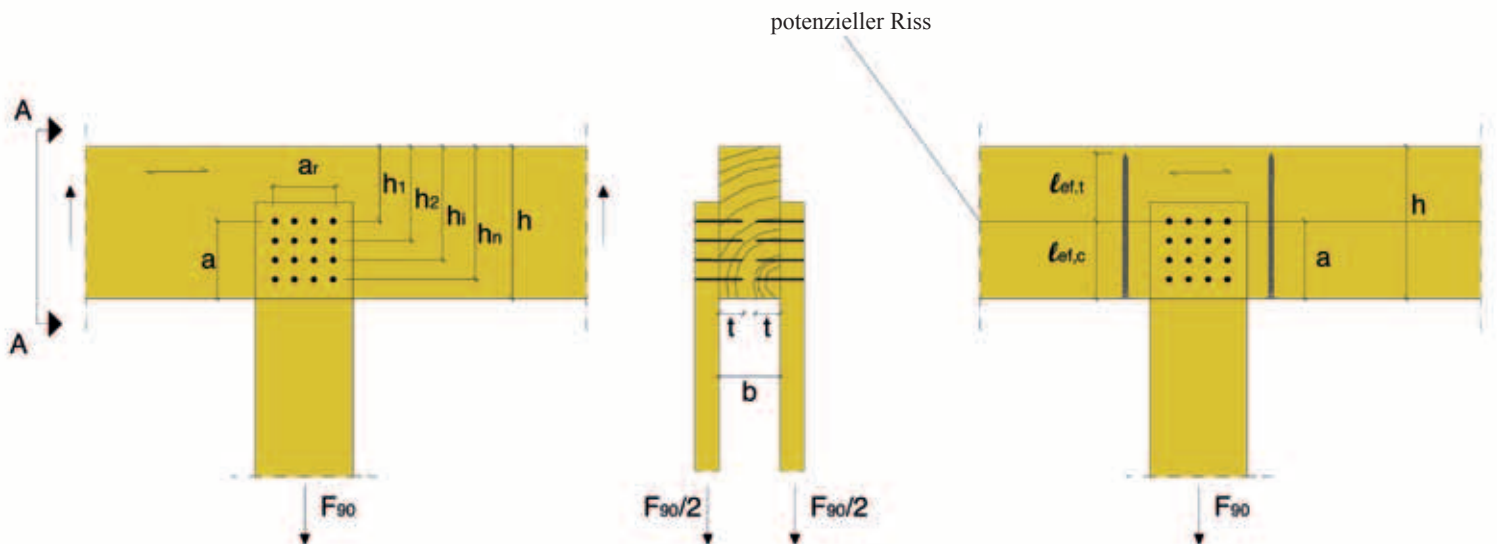
Dabei ist

$F_{90,d}$ Bemessungswert der Kraftkomponente quer zur Faserrichtung,

$\alpha = a/h$

h Bauteilhöhe

$F_{ax,Rd}$ Minimum der Bemessungswerte der Ausziehtragfähigkeit und der Zugtragfähigkeit der Verstärkungsschrauben oder -gewindestangen, wobei ℓ_{ef} der kleinere Wert der Eindringtiefe unter oder über dem potenziellen Riss ist.



Sofern in den für den Installationsort geltenden nationalen Bestimmungen nicht anders definiert, muss die axiale Tragfähigkeit der Bewehrung eines ausgeklinkten Trägers die folgende Bedingung erfüllen:

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

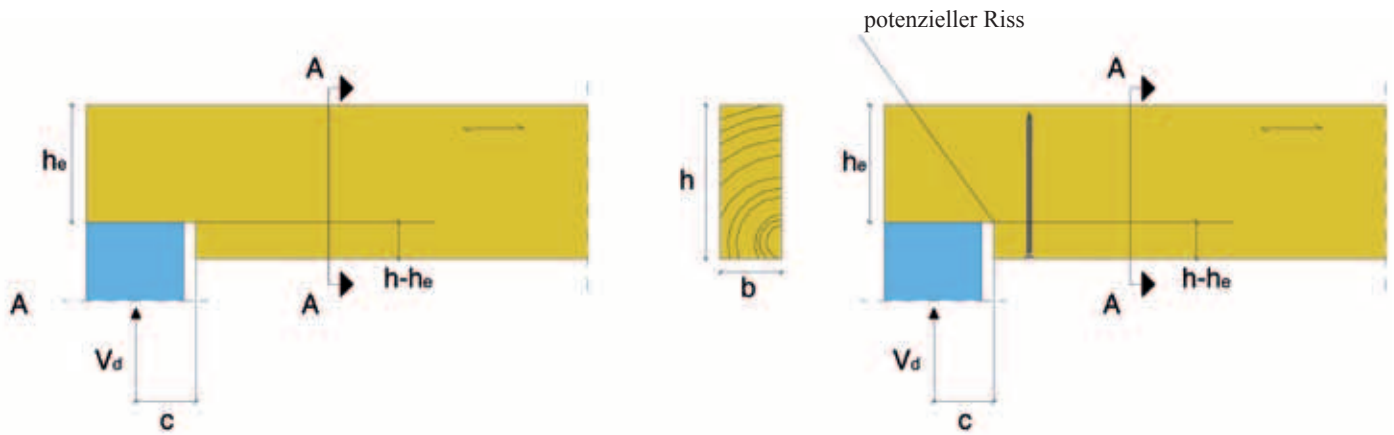
Dabei ist

V_d Bemessungswert der Auflagerkraft,

$\alpha = h_c/h$

h Bauteilhöhe

$F_{ax,Rd}$ Minimum der Bemessungswerte der Ausziehtragfähigkeit und der Zugtragfähigkeit der Verstärkungsschrauben oder -gewindestangen, wobei ℓ_{ef} der kleinere Wert der Eindringtiefe unter oder über dem potenziellen Riss ist.



Sofern in den für den Installationsort geltenden nationalen Bestimmungen nicht anders definiert, muss die axiale Tragfähigkeit der Verstärkung eines Durchbruchs die folgende Bedingung erfüllen:

$$\frac{F_{t,V,d} + F_{t,M,d}}{F_{ax,Rd}} \leq 1$$

Dabei ist

$F_{t,V,d}$ Bemessungswert der Zugkraft senkrecht zur Faserrichtung aufgrund der Scherkraft:

$$F_{t,V,d} = \frac{V_d \cdot h_d}{4 \cdot h} \cdot \left[3 - \frac{h_d^2}{h^2} \right]$$

V_d Bemessungswert der Scherkraft des Bauteils am Lochende,

h Bauteilhöhe

h_d Lochtiefe für rechteckige Löcher

h_d 70 % des Lochdurchmessers für runde Löcher

$F_{t,M,d}$ Bemessungswert der Zugkraft quer zur Faserrichtung aufgrund des Biegemoments:

$$F_{t,M,d} = 0,008 \cdot \frac{M_d}{h_r}$$

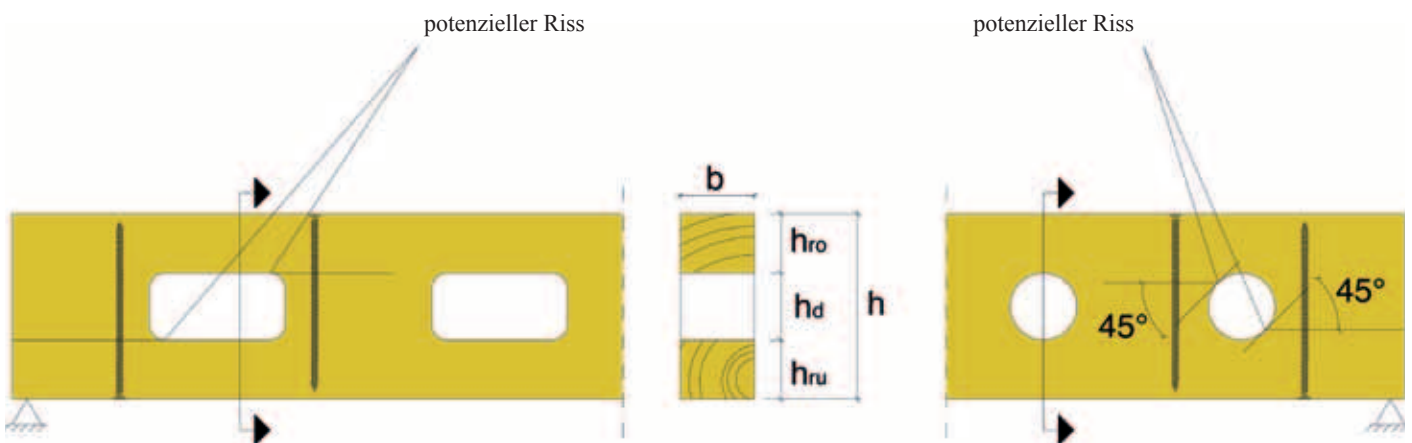
M_d Bemessungswert des Biegemoments des Bauteils am Lochende,

$h_r = \min(h_{ro}; h_{ru})$ für rechteckige Löcher

$h_r = \min(h_{ro}; h_{ru}) + 0,15 \cdot h_d$ für runde Löcher

$F_{ax,Rd}$ Minimum der Bemessungswerte der Ausziehtragfähigkeit und der Zugtragfähigkeit der Verstärkungsschrauben oder -gewindestangen, wobei ℓ_{ef} der kleinere Wert der Eindringtiefe unter oder über dem potenziellen Riss ist.

Es muss darauf hingewiesen werden, dass neben der Schraubenverstärkung auch eine Überprüfung der Scherkraft des Bauteils rund um das Loch erforderlich ist.



Anhang E Schubverstärkung

Sofern in den für den Installationsort geltenden nationalen Bestimmungen nicht anders definiert, muss die Scherkraft an den bewehrten Bereichen des Holzbauteils mit Belastung parallel zur Faserrichtung die folgende Bedingung erfüllen:

$$\tau_d \leq \frac{f_{v,d} \cdot k_\tau}{\eta_H}$$

Dabei ist

τ_d der Bemessungswert der Schubspannung unabhängig von der Bewehrung;

$f_{v,d}$ der Bemessungswert der Schubfestigkeit;

$k_\tau = 1 - 0,46 \cdot \sigma_{90,d} - 0,052 \cdot \sigma_{90,d}^2$

$\sigma_{90,d}$ der Bemessungswert der Belastung quer zur Faserrichtung (negativer Wert für Druck);

$$\sigma_{90,d} = \frac{F_{ax,d}}{\sqrt{2} \cdot b \cdot a_1}$$

$$F_{ax,d} = \frac{\sqrt{2} \cdot (1 - \eta_H) \cdot V_d \cdot a_1}{h}$$

$$\eta_H = \frac{G \cdot b}{G \cdot b + \frac{1}{2 \cdot \sqrt{2} \left(\frac{6}{\pi \cdot d \cdot h \cdot k_{ax}} + \frac{a_1}{EA_s} \right)}}$$

V_d der Bemessungswert der Schubkraft;

G das Schubmodul des Holzbauteils, $G = 650 \text{ N/mm}^2$,

b die Breite des Holzbauteils in mm,

d der Gewindeaußendurchmesser in mm, (d_1 in den Zeichnungen im Anhang)

h die Bauteilhöhe in mm,

k_{ax} die Anschlusssteifigkeit zwischen Gewindestange oder Schraube und Holzbauteil in N/mm^3 ,

$k_{ax} = 5 \text{ N/mm}^3$ für Gewindestangen $d = 16 \text{ mm}$, $k_{ax} = 12,5 \text{ N/mm}^3$ für selbstbohrende Schrauben $d = 8 \text{ mm}$,

a_1 der Abstand parallel zur Faserrichtung der Gewindestangen oder Schrauben in einer Reihe in mm,

EA_s die axiale Steifigkeit einer Gewindestange oder Schraube,

$$EA_s = \frac{E \cdot \pi \cdot d_2^2}{4} = 165.000 d_2^2$$

d_2 der Kerndurchmesser der Gewindestange oder Schraube,

$d_2 = 12 \text{ mm}$ für Gewindestangen $d = 16 \text{ mm}$, $d_2 = 5 \text{ mm}$ für Schrauben $d = 8 \text{ mm}$.

Die axiale Tragfähigkeit einer Gewindestange oder Schraube muss die folgende Bedingung erfüllen:

$$\frac{F_{ax,d}}{F_{ax,Rd}} \leq 1$$

Dabei ist: $F_{ax,Rd}$ Minimum der Bemessungswerte der Ausziehtragfähigkeit und der Zugtragfähigkeit der Verstärkungsschrauben oder -gewindestangen. Die effektive Eindringtiefe beträgt 50 % der Gewindelänge.

Außerhalb der verstärkten Bereiche (getönter Bereich in Abbildung E.1) muss die Schubbemessung die Bedingungen für unverstärkte Bereiche erfüllen.

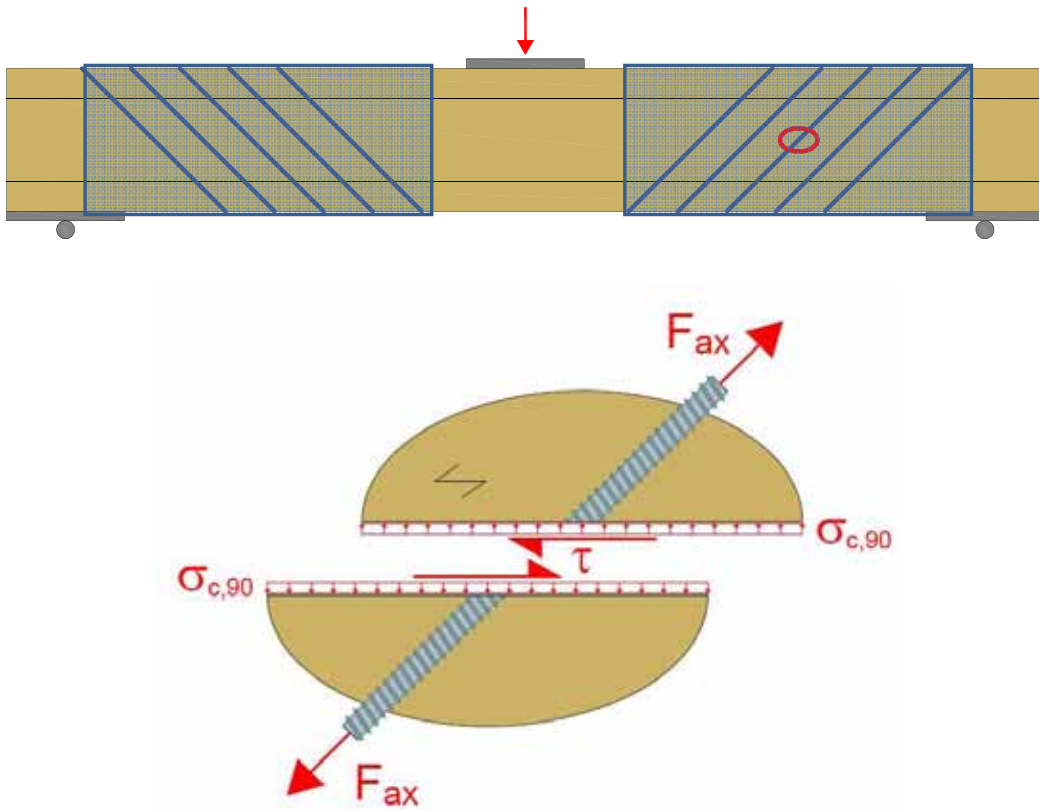


Abbildung E.1: Holzbauteil mit Schubverstärkung; getönte Bereiche: verstärkte Bereiche

Anhang F

Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen

SPAX Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser von $6 \text{ mm} \leq d \leq 12 \text{ mm}$ können für die Befestigung von Wärmedämmmaterialien auf Sparren verwendet werden.

Die Dicke der Aufdach-Dämmung darf 400 mm nicht überschreiten. Die Aufdach-Dämmung muss auf Sparren aus Vollholz oder Brettschichtholz angebracht und mit Konterlatten parallel zu den Sparren oder mit Holzwerkstoffplatten auf der Dämmschicht fixiert werden. Auch die Dämmung von vertikalen Fassaden fällt in den Geltungsbereich der vorliegenden Bestimmungen.

Schrauben müssen ohne Vorbohren in einem Durchgang durch die Konterlatten oder -platten in die Sparren und die Dämmung geschraubt werden.

Der Winkel α der Schraubenachse und der Faserrichtung des Sparrens sollte zwischen 30° und 90° betragen.

Der Sparren muss aus Vollholz (Nadelholz) gemäß EN 14081-1, Brettschichtholz gemäß EN 14080, Brettsperrholz, Furnierschichtholz gemäß EN 14374 oder Europäischer Technischer Zulassung oder ähnlich verleimten Holzbauteilen gemäß Europäischer Technischer Zulassung bestehen und eine Mindestbreite von 60 mm haben (Sparrenbreite).

Die Konterlatten müssen aus Vollholz (Nadelholz) gemäß EN 338:2003-04 bestehen. Für die Konterlatten gelten folgende Mindestdicke t und Mindestbreite b :

Schrauben $d \leq 8,0 \text{ mm}$:	$b_{\min} = 50 \text{ mm}$	$t_{\min} = 30 \text{ mm}$
Schrauben $d = 10,0 \text{ mm}$:	$b_{\min} = 60 \text{ mm}$	$t_{\min} = 40 \text{ mm}$
Schrauben $d = 12,0 \text{ mm}$:	$b_{\min} = 80 \text{ mm}$	$t_{\min} = 100 \text{ mm}$

Alternativ zu den Konterlatten können auch Platten mit einer Mindestdicke von 20 mm aus Sperrholz gemäß EN 636, Spanplatten gemäß EN 312, Grobspanplatten OSB/3 und OSB/4 gemäß EN 300 oder Europäischer Technischer Zulassung und Vollholzplatten gemäß EN 13353 verwendet werden. Das gilt nur bei parallel geneigten Schrauben.

Die Dämmung muss der Europäischen Technischen Zulassung entsprechen.

Reibungskräfte werden bei der Bemessung des charakteristischen Werts der axialen Tragfähigkeit der Schrauben nicht berücksichtigt.

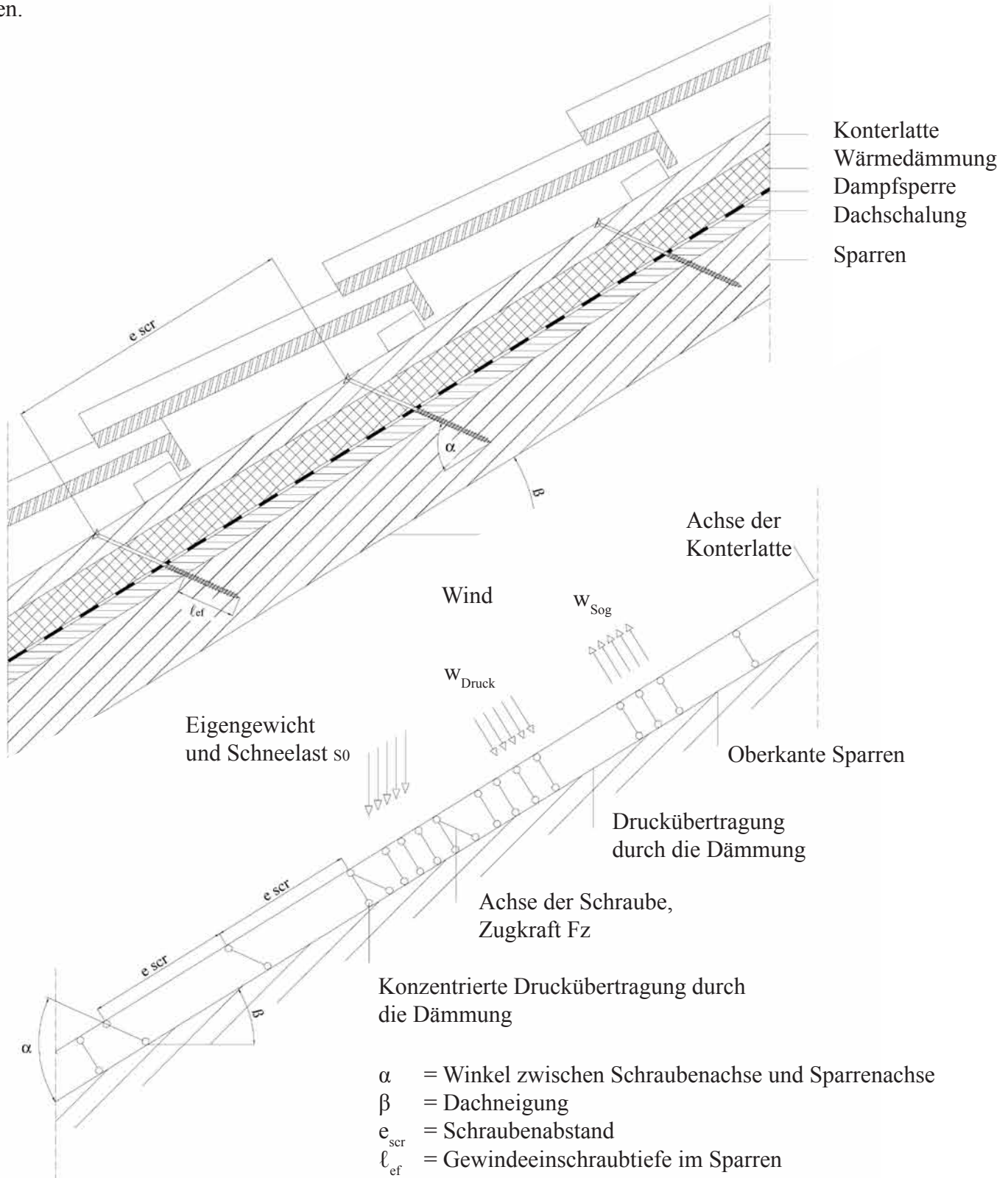
Die Aufnahme von Windsogkräften sowie die Biegebelastungen der Latten bzw. Platten werden bei der Bemessung berücksichtigt. Falls erforderlich, können zusätzliche Schrauben quer zur Faserrichtung des Sparrens (Winkel $\alpha = 90^\circ$) angebracht werden.

Der maximale Schraubenabstand beträgt $e_s = 1,75 \text{ m}$.

Wärmedämmmaterial auf Sparren mit parallel geneigten Schrauben

Mechanisches Modell

Sparren, Wärmedämmmaterial auf den Sparren und die Konterlatten parallel zum Sparren können als elastisch gebettete Träger betrachtet werden. Die Konterlatte stellt den Träger dar, das Wärmedämmmaterial auf dem Sparren die elastische Bettung. Die minimale Druckspannung des Wärmedämmmaterials bei einer Stauchung von 10 %, gemessen nach EN 826², beträgt $\sigma_{(10\%)} = 0,05 \text{ N/mm}^2$. Die Konterlatte wird quer zur Achse an den Belastungspunkten F_b belastet. Weitere Belastungspunkte F_s ergeben sich durch die Scherbelastung des Daches durch Eigengewicht und Schneelast, die von den Schraubenköpfen auf die Latten übertragen werden.



² EN 826:1996

ETA-12/0114 Auslegung der Konterlatten

Die Biegebelastungen werden wie folgt berechnet:

$$M = \frac{(F_b + F_s) \cdot \ell_{\text{char}}}{4}$$

Dabei ist

ℓ_{char} = charakteristische Länge

$$\ell_{\text{char}} = 4 \sqrt{\frac{4 \cdot EI}{w_{\text{ef}} \cdot K}}$$

EI = Biegesteifigkeit der Konterlatte

K = Bettungsziffer

w_{ef} = effektive Breite des Wärmedämmmaterials

F_b = Punktbelastungen quer zu den Konterlatten

F_s = Punktbelastungen quer zu den Konterlatten, Lasteintragung im Bereich der Schraubenköpfe

Die Bettungsziffer K kann anhand des Elastizitätsmoduls E_{HI} und der Dicke t_{HI} des Wärmedämmmaterials berechnet werden, wenn die effektive Breite w_{ef} des Wärmedämmmaterials unter Druck bekannt ist. Aufgrund der Ausdehnung des Wärmedämmmaterials unter Druck ist die effektive Breite w_{ef} größer als die Breite der Konterlatte bzw. des Sparrens. Für weitere Berechnungen kann die effektive Breite w_{ef} des Wärmedämmmaterials wie folgt bestimmt werden:

$$w_{\text{ef}} = w + t_{\text{HI}} / 2$$

Dabei ist

w = Mindestbreite der Konterlatte bzw. des Sparrens

t_{HI} = Dicke des Wärmedämmmaterials

$$K = \frac{E_{\text{HI}}}{t_{\text{HI}}}$$

Die folgende Bedingung muss erfüllt sein:

$$\frac{\sigma_{\text{m,d}}}{f_{\text{m,d}}} = \frac{M_d}{W \cdot f_{\text{m,d}}} \leq 1$$

Für die Berechnung des Widerstandsmoments W muss der Nettoquerschnitt berücksichtigt werden.

Die Scherbelastungen werden wie folgt berechnet:

$$V = \frac{(F_b + F_s)}{2}$$

Die folgende Bedingung muss erfüllt sein:

$$\frac{\tau_d}{f_{\text{v,d}}} = \frac{1,5 \cdot V_d}{A \cdot f_{\text{v,d}}} \leq 1$$

Für die Berechnung der Querschnittsfläche muss der Nettoquerschnitt berücksichtigt werden.

Auslegung des Wärmedämmmaterials

Die Druckbelastungen des Wärmedämmmaterials werden wie folgt berechnet:

$$\sigma = \frac{1,5 \cdot F_b + F_s}{2 \cdot \ell_{\text{char}} \cdot w}$$

Der Bemessungswert der Druckbelastung darf nicht größer sein als 110 % der Druckbelastung bei einer Deformation von 10 %, berechnet gemäß EN 826.

Auslegung der Schrauben

Die Schrauben werden überwiegend axial belastet. Die axiale Zugkraft in der Schraube kann anhand der Scherbelastungen des Daches R_s berechnet werden:

$$T_s = \frac{R_s}{\cos \alpha}$$

Die Zugtragfähigkeit der Schrauben ist der Mindestbemessungswert des axialen Ausziehwidestands des Gewindeteils der Schraube, des Kopf-Durchziehwidestands der Schraube und der Zugtragfähigkeit der Schraube. Um die Deformation des Schraubenkopfes bei einer Dicke des Wärmedämmmaterials von über 200 mm bzw. bei einer Druckspannung unter 0,12 N/mm² zu begrenzen, muss der axiale Ausziehwidestand der Schrauben um die Faktoren k_1 und k_2 reduziert werden:

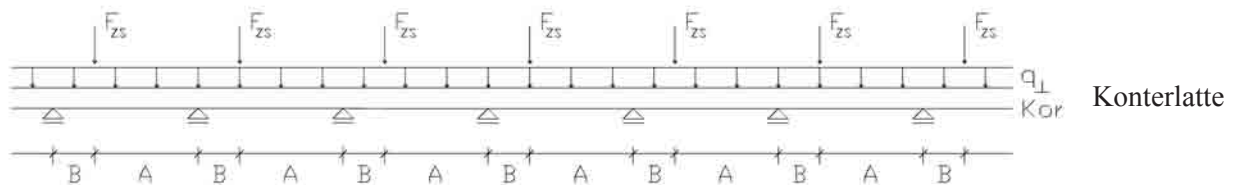
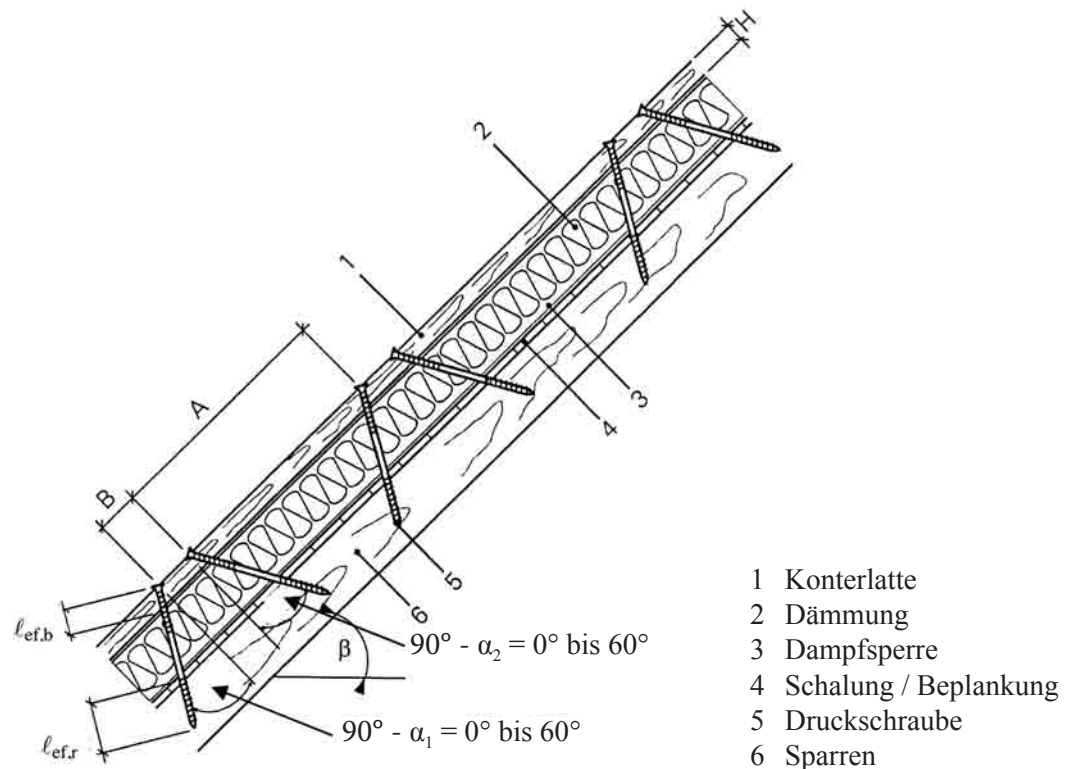
$$F_{ax,\alpha,Rd} = \min \left\{ \frac{f_{ax,d} \cdot d \cdot \ell_{ef} \cdot k_1 \cdot k_2}{1,2 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \cdot \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8}; f_{head,d} \cdot d_h^2 \cdot \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8}; \frac{f_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \right\} \quad \text{für SPAX Schrauben mit Teilgewinde}$$

$$F_{ax,\alpha,Rd} = \min \left(\begin{array}{l} \frac{f_{ax,d} \cdot d \cdot \ell_{ef} \cdot k_1 \cdot k_2}{1,2 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \cdot \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8} \\ \max \left\{ f_{head,d} \cdot d_h^2; \frac{f_{ax,d} \cdot d \cdot \ell_{ef,b} \cdot k_1 \cdot k_2}{1,2 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \right\} \cdot \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8} \\ \frac{f_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right) \quad \text{für SPAX Schrauben mit Vollgewinde}$$

Dabei ist

- $f_{ax,d}$ Bemessungswert des axialen Ausziehparameters des Gewindeteils der Schraube im Sparren oder der Konterlatte, $f_{ax,d}$ gilt nicht für Holzwerkstoffplatten, außer Sperrholz-, Furnierschichtholz- oder Vollholzplatten
- d der Gewindeaußendurchmesser der Schraube, (d_1 in den Zeichnungen im Anhang)
- ℓ_{ef} die Einschraubtiefe des Gewindeteils der Schraube in den Sparren, $\ell_{ef} \geq 40$ mm
- $\ell_{ef,b}$ die Länge des Gewindeteils in der Konterlatte einschließlich Kopf für Zugkraft und ohne Kopf für Druckkraft [mm]
- α Winkel zwischen Faserrichtung und Schraubenachse ($\alpha \geq 30^\circ$)
- ρ_k charakteristische Rohdichte des Holzbauteils [kg/m³]
- $f_{head,d}$ Bemessungswert der Kopf-Durchziehtragfähigkeit der Schraube
- d_h Kopfdurchmesser (d_k in den Zeichnungen im Anhang)
- $f_{tens,k}$ charakteristische Zugtragfähigkeit der Schraube
- γ_{M2} Teilsicherheitsbeiwert gemäß EN 1993-1-1 oder des jeweiligen nationalen Anhangs
- k_1 $\min \{1; 220/t_{HI}\}$
- k_2 $\min \{1; \sigma_{10\%} / 0,12\}$
- t_{HI} Dicke des Wärmedämmmaterials [mm]
- $\sigma_{10\%}$ Druckspannung des Wärmedämmmaterials bei einer Stauchung von 10 % [N/mm²]

Wenn k_1 und k_2 berücksichtigt werden, muss die Durchbiegung der Konterlatten nicht berücksichtigt werden. Alternativ zu den Konterlatten können auch Platten mit einer Mindestdicke von 20 mm aus Sperrholz gemäß EN 636, einer ETA oder am Installationsort geltenden nationalen Bestimmungen, Spanplatten gemäß EN 312, einer ETA oder am Installationsort geltenden nationalen Bestimmungen, Grobspanplatten gemäß EN 300, einer ETA oder am Installationsort geltenden nationalen Bestimmungen, Vollholzplatten gemäß EN 13353, einer ETA oder am Installationsort geltenden nationalen Bestimmungen oder Brettspertholz gemäß ETA verwendet werden.

Wärmedämmmaterial auf Sparren mit alternierend geneigten Schrauben**Mechanisches Modell**

Je nach Schraubenabstand und Anordnung der Zug- und Druckschrauben mit verschiedenen Neigungen werden die Latten mit erheblichen Biegemomenten belastet. Diese Biegemomente werden auf der Grundlage der folgenden Annahmen abgeleitet:

- Die Zug- und Druckbelastungen in den Schrauben werden auf der Grundlage der Gleichgewichtsbedingungen der Wirkungen parallel und quer zur Dachebene bestimmt. Dabei handelt es sich um die konstanten Streckenlasten q_{\perp} und q_{\parallel} .
- Die Schrauben fungieren als Pendelstützen, welche 10 mm in der Latte bzw. im Sparren eingebunden sind. Die effektive Stützlänge entspricht demnach der Länge der Schrauben zwischen Latte und Sparren plus 20 mm.
- Die Latte gilt als durchlaufender Träger mit einer konstanten Spannweite $\ell = A + B$. Die Druckschrauben unterstützen den durchlaufenden Träger, während die Zugschrauben die konzentrierten Belastungen quer zur Achse der Latte übertragen.

Die Schrauben stehen vorwiegend unter Auszieh- bzw. Druckbelastung. Die Normalkräfte der Schraube werden auf der Grundlage der Belastungen parallel und quer zur Dachebene bestimmt:

$$\text{Druckschraube: } F_{c,Ed} = (A+B) \cdot \left(-\frac{q_{\parallel}}{\cos \alpha_1 + \sin \alpha_1 / \tan \alpha_2} - \frac{q_{\perp} \cdot \sin(90^\circ - \alpha_2)}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)} \right)$$

$$\text{Zugschraube: } F_{t,Ed} = (A+B) \cdot \left(\frac{q_{\parallel}}{\cos \alpha_2 + \sin \alpha_2 / \tan \alpha_1} - \frac{q_{\perp} \cdot \sin(90^\circ - \alpha_1)}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)} \right)$$

Die Biegemomente in der Latte entstehen aus der konstanten Streckenlast q_{\perp} und den Lastkomponenten quer zur Latte durch die Zugschrauben. Die Spannweite des durchlaufenden Trägers beträgt $(A + B)$. Die Lastkomponente quer zur Latte durch die Zugschraube beträgt:

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

Dabei ist

- q_{\parallel} die konstante Streckenlast parallel zur Latte
- q_{\perp} die konstante Streckenlast quer zur Latte
- α_1 der Winkel zwischen der Achse der Druckschraube und der Faserrichtung
- α_2 der Winkel zwischen der Achse der Zugschraube und der Faserrichtung

Ein positiver Wert für F_{ZS} bedeutet eine Belastung in Richtung des Sparrens, ein negativer Wert eine Belastung weg vom Sparren.

Auslegung der Schrauben

Die Tragfähigkeit der Schrauben wird wie folgt berechnet:

Schrauben unter Zugbelastung:

$$F_{ax,\alpha,Rd} = \min \left\{ \frac{f_{ax,d} \cdot d \cdot \ell_{ef,b}}{1,2 \cdot \cos^2 \alpha_2 + \sin^2 \alpha_2} \cdot \left(\frac{\rho_{b,k}}{350} \right)^{0,8}; \frac{f_{ax,d} \cdot d \cdot \ell_{ef,r}}{1,2 \cdot \cos^2 \alpha_2 + \sin^2 \alpha_2} \cdot \left(\frac{\rho_{r,k}}{350} \right)^{0,8}; \frac{f_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \right\}$$

Schrauben unter Druckbelastung:

$$F_{ax,\alpha,Rd} = \min \left\{ \frac{f_{ax,d} \cdot d \cdot \ell_{ef,b}}{1,2 \cdot \cos^2 \alpha_1 + \sin^2 \alpha_1} \cdot \left(\frac{\rho_{b,k}}{350} \right)^{0,8}; \frac{f_{ax,d} \cdot d \cdot \ell_{ef,r}}{1,2 \cdot \cos^2 \alpha_1 + \sin^2 \alpha_1} \cdot \left(\frac{\rho_{r,k}}{350} \right)^{0,8}; \frac{\kappa_c \cdot N_{pl,k}}{\gamma_{M1}} \right\}$$

Dabei ist

- $f_{ax,d}$ Bemessungswert des axialen Ausziehparameters des Gewindeteils der Schraube im Sparren oder der Konterlatte, gilt nicht für Holzwerkstoffplatten außer Sperrholz-, Furnierschichtholz- oder Vollholzplatten
- d der Gewindeaußendurchmesser der Schraube (d_1 in den Zeichnungen im Anhang)
- $\ell_{ef,b}$ Einschraubtiefe des Gewindeteils der Schraube in der Latte
- $\ell_{ef,r}$ Einschraubtiefe des Gewindeteils der Schraube in dem Sparren, $\ell_{ef} \geq 40$ mm
- $\rho_{b,k}$ charakteristische Rohdichte der Latte [kg/m^3]
- $\rho_{r,k}$ charakteristische Rohdichte des Sparrens [kg/m^3]
- α Winkel α_1 (Druck) oder α_2 (Zug) zwischen Schraubenachse und Faserrichtung, $30^{\circ} \leq \alpha_1 \leq 90^{\circ}$, $30^{\circ} \leq \alpha_2 \leq 90^{\circ}$
- $f_{tens,k}$ charakteristische Zugtragfähigkeit der Schraube
- γ_{M1}, γ_{M2} Teilsicherheitsbeiwerte gemäß EN 1993-1-1 oder des jeweiligen nationalen Anhangs
- $\kappa_c \cdot N_{pl,k}$ Tragfähigkeit gegen Ausknicken der Schraube

Freie Schrauben- länge [mm]	Kohlenstoffstahl				Edelstahl	
	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	10,0 mm	12,0 mm
	$\kappa_c \cdot N_{pl,k}$ [kN]	$\kappa_c \cdot N_{pl,k}$ [kN]	$\kappa_c \cdot N_{pl,k}$ [kN]	$\kappa_c \cdot N_{pl,k}$ [kN]	$\kappa_c \cdot N_{pl,k}$ [kN]	$\kappa_c \cdot N_{pl,k}$ [kN]
≤ 100	1,12	2,79	6,09	12,0	5,22	9,68
120	0,85	2,12	4,68	9,39	4,16	7,97
140	0,66	1,66	3,70	7,50	3,36	6,58
160	0,53	1,34	2,99	6,10	2,76	5,48
180	0,43	1,10	2,48	5,06	2,30	4,62
200		0,92	2,07	4,26	1,94	3,93
220		0,78	1,76	3,65	1,66	3,38
240		0,67	1,51	3,14	1,44	2,94
260		0,58	1,32	2,73	1,26	2,58
280		0,51	1,15	2,40	1,11	2,28
300		0,45	1,02	2,13	0,98	2,02
320		0,40	0,91	1,90	0,88	1,82
340		0,36	0,82	1,70	0,79	1,63
360		0,32	0,73	1,53	0,71	1,48
380		0,29	0,67	1,39	0,65	1,34
400		0,26	0,61	1,27	0,59	1,22
420		0,24	0,55	1,16	0,54	1,12
440		0,22	0,51	1,06	0,49	1,03
460		0,20	0,47	0,98	0,46	0,95
480		0,19	0,43	0,91	0,42	0,88