Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Member of EOTA
www.eota.eu

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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

Benannt gemäß Artikel 29 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 und Mitglied der EOTA (Europäische Organisation für Technische Bewertung)

Europäische Technische Bewertung

ETA-12/0471 vom 16. Oktober 2023

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt	Deutsches Institut für Bautechnik
Handelsname des Bauprodukts	BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben
Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört	BM Quick Drill Schrauben als Holzverbindungsmittel
Hersteller	Bi-Mirth Corporation No. 3, Alley 7, Lane 96, Ping Der Road TAI-CHUNG TAIWAN R.O.C
Herstellungsbetrieb	Werk 1 Plant 1
Diese Europäische Technische Bewertung enthält	57 Seiten, davon 5 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.
Diese Europäische Technische Bewertung wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage von	130118-01-0603
Diese Fassung ersetzt	ETA-12/0471 vom 22. April 2021

Deutsches Institut für Bautechnik
Kolonnenstraße 30 B | D-10829 Berlin | Tel.: +49 30 78730-0 | Fax: +49 30 78730-320 | E-Mail: dibt@dibt.de | www.dibt.de

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben sind selbstbohrende Schrauben aus speziellem Kohlenstoffstahl. BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser von d = 6 mm bis d = 10 mm und BM FT Quick Drill Schrauben mit d = 10 mm werden aus Kohlenstoffstahl oder nichtrostendem Stahl hergestellt. Die Schrauben aus Kohlenstoffstahl werden gehärtet. Die Schrauben haben einen Korrosionsschutz nach Anhang A.2.6 und eine Gleitbeschichtung. Der Gewindeaußendurchmesser beträgt nicht weniger als 3,0 mm und nicht mehr als 14,0 mm. Die Gesamtlänge der Schrauben beträgt 16 mm bis 1500 mm. Weitere Abmessungen sind in Anhang 5 angegeben.

Die Unterlegscheiben bestehen aus Kohlenstoffstahl oder nichtrostendem Stahl. Die Abmessungen der Unterlegscheiben sind in Anhang 5 angegeben.

Alle BM Quick Drill Schrauben erreichen einen Biegewinkel von $45/d^{0.7} + 20$, wobei d der Gewindeaußendurchmesser der Schrauben ist.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn die Schrauben entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach den Anhängen 1 und 2 verwendet werden.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser ETA zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer der Schrauben von mindestens 50 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Abmessungen	Siehe Anhang 5
Charakteristischer Wert des Fließmoments	Siehe Anhang 2
Biegewinkel	Siehe Anhang 2
Charakteristischer Wert des Ausziehparameters	Siehe Anhang 2
Charakteristischer Wert des Kopfdurchzieh-parameters	Siehe Anhang 2
Charakteristischer Wert der Zugfestigkeit	Siehe Anhang 2
Charakteristischer Wert der Streckgrenze	Siehe Anhang 2
Charakteristischer Wert der Torsionsfestigkeit	Siehe Anhang 2
Einschraubdrehmoment	Siehe Anhang 2
Zwischenabstand, End- und Randanstände der Schrauben und Mindestdicke der Holzbauteile	Siehe Anhang 2
Verschiebungsmodul für planmäßig in Richtung der Schraubenachse beanspruchte Schrauben	Siehe Anhang 2
Dauerhaftigkeit in Bezug auf Korrosion	Siehe Anhang 2

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1

3.3 Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung (BWR 4)

Wie BWR 1

4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit mit der Angabe der Rechtsgrundlage

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 130118-01-0603 gilt folgende Rechtsgrundlage: 97/176/EG.

Folgendes System ist anzuwenden: 3

5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 16. Oktober 2023 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Anja Dewitt
Referatsleiterin

Beglaubigt
Vössing

Anhang 1 Bestimmungen zum Verwendungszweck

A.1.1 Verwendung der BM Quick Drill Schrauben nur bei:

– statischen und quasi-statischen Einwirkungen

A.1.2 Baustoffe, die befestigt werden dürfen

Die selbstbohrenden Schrauben werden für Verbindungen in tragenden Holzbauwerken zwischen Holzbauteilen oder zwischen Holzbauteilen und Stahlbauteilen verwendet:

- Vollholz (Nadelholz) nach EN 14081-1[1],
- Brettschichtholz (Nadelholz) nach EN 14080[2],
- Furnierschichtholz LVL (Nadelholz) nach EN 14374[3], Anordnung der Schrauben nur rechtwinklig zur Furnierebene,
- Balkenschichtholz (Nadelholz) nach EN 14080,
- Brettsperrholz (Nadelholz) nach Europäischer Technischer Bewertung.

Die Schrauben können zum Anschluss folgender Holzwerkstoffe an die oben genannten Holzbauteile verwendet werden:

- Sperrholz nach EN 636[4] und EN 13986[5],
- Oriented Strand Board (OSB) nach EN 300[6] und EN 13986,
- Spanplatten nach EN 312[7] and EN 13986,
- Faserplatten nach EN 622-2[8], EN 622-3[9] und EN 13986,
- Zementgebundene Spanplatten nach EN 634-2[10] und EN 13986,
- Massivholzplatten (SWP) nach EN 13353[11] und EN 13986.

Holzwerkstoffe befinden sich nur auf der Seite des Schraubenkopfes.

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser von mindestens 6 mm können auch für die Befestigung von Dämmstoffen auf Sparren oder Holzbauteilen in vertikalen Fassaden verwendet werden.

BM FT Quick Drill Schrauben aus Kohlenstoffstahl werden auch zur Druck- oder Zugverstärkung von Holzbauteilen rechtwinklig zur Faserrichtung verwendet.

1	EN 14081-1:2005+A1:2011	Holzbauwerke - Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
2	EN 14080:2013	Holzbauwerke – Brettschichtholz und Balkenschichtholz - Anforderungen
3	EN 14374:2004	Holzbauwerke - Furnierschichtholz für tragende Zwecke - Anforderungen
4	EN 636:2012+A1:2015	Sperrholz - Anforderungen
5	EN 13986:2004+A1:2015	Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen - Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung
6	EN 300:2006	Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen (OSB) - Definitionen, Klassifizierung und Anforderungen
7	EN 312:2010	Spanplatten - Anforderungen
8	EN 622-2:2004/AC:2005	Faserplatten - Anforderungen - Teil 2: Anforderungen an harte Platten
9	EN 622-3:2004	Faserplatten - Anforderungen - Teil 3: Anforderungen an mittelharte Platten
10	EN 634-2:2007	Zementgebundene Spanplatten – Anforderungen – Teil 2: Anforderungen an Portlandzement (PZ) gebundene Spanplatten zur Verwendung im Trocken-, Feucht- und Außenbereich
11	EN 13353:2022	Massivholzplatten (SWP) – Anforderungen

A.1.3 Bedingungen für die Verwendung (Umgebungsbedingungen)

Der Korrosionsschutz der BM Quick Drill Schrauben ist in Anhang A.2.6 angegeben.

A.1.4 Ausführungsbestimmungen

Für die Ausführung gilt EN 1995-1-1[12].

Tragende Verbindungen müssen mindestens zwei Schrauben enthalten.

Die Schrauben werden in Holzbauteile aus Nadelholz ohne Vorbohren eingedreht. Die Schraubenlöcher in Stahlbauteilen werden mit einem geeigneten Durchmesser, der größer als der Gewindeaußendurchmesser ist, vorgebohrt.

Bei BM FT Quick Drill Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser von 13 mm und 14 mm und mit einer Länge ≥ 800 mm ist eine Führungsbohrung mit einem Durchmesser von 7 mm und einer Mindestlänge von 80 mm erforderlich.

In nicht vorgebohrte Holzbauteile aus Vollholz, Brettschichtholz, Brettsperrholz, Furnierschichtholz oder Balkenschichtholz werden Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser $d \geq 8$ mm nur bei Verwendung der Holzarten Fichte, Kiefer oder Tanne eingeschraubt.

Bei der Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen werden die Schrauben ohne Vorbohren der Sparren in einem Arbeitsgang durch die oberhalb des Dämmstoffs angeordneten Konterlatten und durch den Dämmstoff hindurch in den Sparren eingeschraubt.

Senkkopfschrauben können mit Unterlegscheiben nach Anhang 5 verwendet werden. Nach dem Eindrehen der Schraube liegen die Unterlegscheiben vollständig auf der Oberfläche des Holzbauteils auf.

Bei Befestigung von Schrauben in Holzbauteilen sind die Schraubenköpfe bündig mit der Oberfläche des Holzbauteils. Bei Zylinderkopfschrauben bleibt der Kopfteil unberücksichtigt.

[12] EN 1995-1-1:2004+A1:2008+A2:2014 Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau

Anhang 2 - Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten

Tabelle A.2.1 Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten von BM Quick Drill Schrauben aus Kohlenstoffstahl

Gewindeaußendurchmesser [mm]	**3,0**	**3,5**	**4,0**	**4,5**	**5,0**	**6,0**	**8,0**	**10,0**	**12,0**	**13,0**	**14,0**
Charakteristischer Wert des Fließmoments $M_{y,k}$ [Nm]	1,5	1,9	3,1	3,6	6,7	10,0	20,0	30,0	42,0	60,0	68,0
Charakteristischer Wert der Zugfestigkeit $f_{tens,k}$ [kN]	3,2	3,6	5,4	5,9	9,0	12,0	21,0	27,0	36,0	55,0	55,0
Charakteristischer Wert der Torsionsfestigkeit $f_{tor,k}$ [Nm]	1,3	1,6	2,9	4,3	7,2	10,0	24,0	39,0	58,0	95,0	102,0

Tabelle A.2.2 Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten von BM Quick Drill Schrauben aus nichtrostendem Stahl

Werkstoffnummer	1.4301, 1.4567	1.4401, 1.4578, 1.4571	1.4301, 1.4567	1.4401, 1.4578, 1.4571	1.4301, 1.4567	1.4401, 1.4578, 1.4571
Gewindeaußendurch-messer [mm]	**6,0**	**6,0**	**8,0**	**8,0**	**10,0**	**10,0**
Charakteristischer Wert des Fließmoments $M_{y,k}$ [Nm]	6,0	6,0	16,0	16,0	23,0	25,0
Charakteristischer Wert der Zugfestigkeit $f_{tens,k}$ [kN]	7,5	7,5	15,0	15,0	17,0	20,0
Charakteristischer Wert der Torsionsfestigkeit $f_{tor,k}$ [Nm]	7,5	7,5	19,0	19,0	30,0	32,0

A.2.1 Allgemeines

Alle BM Quick Drill Schrauben erreichen einen Biegewinkel α von mindestens $45/d^{0.7} + 20$, wobei d der Gewindeaußendurchmesser der Schrauben ist.

Die Mindesteinbindetiefe der Schrauben in den tragenden Holzbauteilen l_{ef} beträgt

$$l_{ef} = \min \begin{cases} \dfrac{4 \cdot d}{\sin \alpha} \\ 20 \cdot d \end{cases} \qquad (2.1)$$

Dabei ist

α Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung,

d Gewindeaußendurchmesser der Schraube.

In Brettsperrholz werden nur Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser d von mindestens 6 mm eingedreht. Es werden nur Schrauben in Brettsperrholz eingedreht, deren Kerndurchmesser d_1 größer als die maximale Breite der Fugen im Brettsperrholz ist.

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

A.2.2 Beanspruchung rechtwinklig zur Schraubenachse

Der Gewindeaußendurchmesser d soll als wirksamer Durchmesser der Schraube in Übereinstimmung mit EN 1995-1-1 verwendet werden.
Hinsichtlich der Lochleibungsfestigkeit von in Holzbaustoffen und Holzwerkstoffen eingedrehten Schrauben gelten die Bestimmungen der Norm EN 1995-1-1.

A.2.3 In Achsrichtung beanspruchte Schrauben

A.2.3.1 Verschiebungsmodul planmäßig in Achsrichtung beanspruchter Schrauben

Der Verschiebungsmodul K_{ser} des Gewindeteils planmäßig in Achsrichtung beanspruchter Schrauben beträgt je Schnittufer für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit unabhängig vom Winkel α zur Faserrichtung:

$$K_{ser} = 780 \cdot d^{0,2} \cdot l_{ef}^{0,4} \quad [N/mm] \qquad (2.2)$$

Dabei ist:

d Gewindeaußendurchmesser der Schraube [mm]
l_{ef} Einbindetiefe des Gewindeteils der Schraube im Holzbauteil [mm].

A.2.3.2 Axiale Tragfähigkeit auf Herausziehen – Charakteristischer Wert des Ausziehparameters

Der charakteristische Wert des Ausziehparameters für BM Quick Drill Schrauben bei einem Winkel von 90° zur Faserrichtung auf der Grundlage einer charakteristischen Rohdichte der Holzbaustoffe ρ_a von 350 kg/m³ beträgt

$f_{ax,k}$ = 11,0 N/mm² für Schrauben mit 3,0 mm ≤ d ≤ 6,0 mm und

$f_{ax,k}$ = 10,0 N/mm² für Schrauben mit d ≥ 8,0 mm.

Die charakteristische Rohdichte von Furnierschichtholz darf in Gleichung (8.40a) der Norm EN 1995-1-1 mit maximal 500 kg/m³ in Rechnung gestellt werden.

A.2.3.3 Kopfdurchziehtragfähigkeit – Charakteristischer Wert des Kopfdurchziehparameters

Der charakteristische Wert des Kopfdurchziehparameters für BM Quick Drill Schrauben für eine charakteristische Dichte ρ_a von 350 kg/m³ des Holzes und für Holzwerkstoffe wie

- Sperrholz nach EN 636 und EN 13986
- Oriented Strand Board (OSB) nach EN 300 und EN 13986
- Spanplatten nach EN 312 und EN 13986
- Faserplatten nach EN 622-2, EN 622-3 und EN 13986
- Zementgebundene Spanplatten nach EN 634-2 und EN 13986
- Massivholzplatten (SWP) nach EN 13353 und EN 13986

mit einer Dicke von mehr als 20 mm ist

$f_{head,k}$ = 9,4 N/mm² für Schrauben mit Senkkopf oder Tellerkopf.

Die charakteristische Rohdichte der Holzwerkstoffe darf in Gleichung (8.40b) der Norm EN 1995-1-1 mit maximal 380 kg/m³ und für Furnierschichtholz mit maximal 500 kg/m³ in Rechnung gestellt werden.

Der Kopfdurchmesser soll gleich oder größer sein als 1,8 · d_s, wobei d_s der Durchmesser des glatten Schafts oder der Kerndurchmesser ist. Andernfalls beträgt der charakteristische Wert der Kopfdurchziehtragfähigkeit in Gleichung (8.40b) der Norm EN 1995-1-1 für alle Holzbaustoffe: $F_{ax,\alpha,RK}$ = 0.

Für Holzwerkstoffe mit einer Dicke von 12 mm ≤ t ≤ 20 mm beträgt der charakteristische Wert des Kopfdurchziehparameters:

$f_{head,k}$ = 8 N/mm²

Für Holzwerkstoffe mit einer Dicke unter 12 mm ist zur Bestimmung des charakteristischen Wertes der Kopfdurchziehtragfähigkeit der Schrauben ein charakteristischer Wert des Kopfdurchziehparameters von 8,0 N/mm² anzusetzen. Die Kopfdurchziehtragfähigkeit ist auf 400 N zu begrenzen. Es sind eine Mindestdicke der Holzwerkstoffe von 1,2·d mit d als Gewindeaußendurchmesser und die in Tabelle A.2.3 aufgeführten Mindestdicken einzuhalten.

Tabelle A.2.3 Mindestdicke der Holzwerkstoffe

Holzwerkstoff	**Mindestdicke in mm**
Sperrholz	6
Faserplatten (harte Platten und mittelharte Platten)	6
Oriented Strand Boards, OSB	8
Spanplatten	8
Zementgebundene Spanplatten	8
Massivholzplatten (SWP)	12

Bei BM FT Quick Drill und BM DT Quick Drill Schrauben mit Senkkopf oder Tellerkopf kann anstatt der Kopfdurchziehtragfähigkeit die Ausziehtragfähigkeit des Gewindeteils der Schraube, der sich im Holzbauteil mit dem Schraubenkopf befindet, angesetzt werden:

$$F_{ax,\alpha,Rk} = \max \begin{cases} f_{head,k} \cdot d_h^2 \cdot \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0,8} \\ \frac{f_{ax,k} \cdot l_{ef,k} \cdot d}{1,2 \cdot \cos^2\alpha + \sin^2\alpha} \cdot \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0,8} \end{cases} \qquad (2.3)$$

Bei BM FT Quick Drill und BM DT Quick Drill Schrauben mit Zylinderkopf kann die Ausziehtragfähigkeit des Gewindeteils der Schraube, das sich im Holzbauteil mit dem Schraubenkopf befindet, angesetzt werden mit:

$$F_{ax,\alpha,Rk} = \frac{f_{ax,k} \cdot l_{ef,k} \cdot d}{1,2 \cdot \cos^2\alpha + \sin^2\alpha} \cdot \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0,8} \qquad (2.4)$$

Dabei ist

$f_{head,k}$ charakteristischer Wert des Kopfdurchziehparameters [N/mm²]

$f_{ax,k}$ charakteristischer Wert des Ausziehparameters des Gewindeteils der Schraube, $f_{ax,k}$ darf nicht bei Holzwerkstoffen angesetzt werden [N/mm²],

d_h Durchmesser des Schraubenkopfes [mm],

ρ_k Charakteristische Rohdichte des Holzbauteils mit dem Schraubenkopf [kg/m³],

$l_{ef,k}$ Einbindetiefe des Gewindeteils der Schraube im Holzbauteil mit dem Schraubenkopf [mm], $l_{ef,k} \geq 4 \cdot d$

α Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung, $30° \leq \alpha \leq 90°$.

Außendurchmesser von Unterlegscheiben $d_k > 32$ mm dürfen nicht berücksichtigt werden.

In Stahl-Holz-Verbindungen ist die Kopfdurchziehtragfähigkeit nicht maßgebend.

A.2.3.4 Drucktragfähigkeit von BM FT Quick Drill Schrauben - Charakteristischer Wert der Streckgrenze

Der Bemessungswert der Beanspruchbarkeit von BM FT Quick Drill Schrauben aus Kohlenstoffstahl bei einer Druckbeanspruchung ist das Minimum aus dem Widerstand gegen das Durchdrücken der Schrauben durch das Holzbauteil und dem Widerstand der Schrauben gegen Knicken. Die folgenden Bestimmungen gelten für in Vollholz, Balkenschichtholz oder Brettschichtholz aus Nadelholz unter einem Winkel α der Schraubenachse zur Faserrichtung von 30° ≤ α ≤ 90° eingedrehte Schrauben.

$$F_{ax,Rd} = \min \left\{ f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef} ;\ \kappa_c \cdot N_{pl,d} \right\} \qquad (2.5)$$

$f_{ax,d}$ Bemessungswert der Ausziehtragfähigkeit des Schraubengewindes [N/mm²]
d Gewindeaußendurchmesser der Schraube [mm]
l_{ef} Einbindetiefe des Gewindeteils der Schrauben im Holzbauteil [mm]

$$\kappa_c = 1 \qquad \text{für } \bar{\lambda}_k \le 0{,}2 \qquad (2.6)$$

$$\kappa_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \bar{\lambda}_k^2}} \qquad \text{für } \bar{\lambda}_k > 0{,}2 \qquad (2.7)$$

$$k = 0{,}5 \cdot \left[1 + 0{,}49 \cdot \left(\bar{\lambda}_k - 0{,}2 \right) + \bar{\lambda}_k^2 \right] \qquad (2.8)$$

Mit dem bezogenen Schlankheitsgrad $\bar{\lambda}_k = \sqrt{\frac{N_{pl,k}}{N_{ki,k}}}$ (2.9)

Dabei ist:

$N_{pl,k}$ charakteristischer Wert der plastischen Normalkrafttragfähigkeit des Nettoquerschnitts bezogen auf den Kerndurchmesser der Schrauben: $N_{pl,k} = \pi \cdot \frac{d_1^2}{4} \cdot f_{y,k}$ (2.10)

$f_{y,k}$ charakteristischer Wert der Streckgrenze,
$f_{y,k}$ = 900 N/mm² für BM FT Quick Drill Schrauben aus Kohlenstoffstahl mit d ≥ 12,0 mm
$f_{y,k}$ = 1000 N/mm² für BM FT Quick Drill Schrauben aus Kohlenstoffstahl mit 6,0 mm ≤ d ≤ 10,0 mm

d_1 Kerndurchmesser der Schraube [mm]

$$N_{pl,d} = \frac{N_{pl,k}}{\gamma_{M1}} \qquad (2.11)$$

γ_{M1} Teilsicherheitsbeiwert nach EN 1993-1-1

Charakteristische ideal-elastische Knicklast:

$$N_{ki,k} = \sqrt{c_h \cdot E_S \cdot I_S} \quad [N] \qquad (2.12)$$

Elastische Bettung der Schrauben:

$$c_h = \left(0{,}19 + 0{,}012 \cdot d\right) \cdot \rho_k \cdot \left(\frac{90° + \alpha}{180°} \right) \quad [N/mm^2] \qquad (2.13)$$

ρ_k charakteristische Rohdichte des Holzbauteils [kg/m³],
α Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung, 30° ≤ α ≤ 90°

E-Modul:
E_s = 210000 N/mm²

Flächenträgheitsmoment:

$$I_s = \frac{\pi \cdot d_1^4}{64} \quad [mm^4] \qquad (2.14)$$

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 2
Drucktragfähigkeit	

A.2.4 Mindestabstände der Schrauben und Mindestbauteildicken

A.2.4.1 Rechtwinklig zur Schraubenachse oder rechtwinklig zur Schraubenachse *und* in Achsrichtung beanspruchte Schrauben

Schrauben in nicht-vorgebohrten Holzbauteilen

Bei BM Quick Drill Schrauben gelten die Mindestabstände und Mindestbauteildicken nach EN 1995-1-1, Abschnitt 8.3.1.2 und Tabelle 8.2, wie bei Nägeln mit nicht vorgebohrten Nagellöchern. Dabei ist der Gewindeaußendurchmesser d zu verwenden.

Bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser d ≤ 8 mm muss die Dicke der anzuschließenden Holzbauteile aus Vollholz, Brettschichtholz, Balkenschichtholz und Furnierschichtholz mindestens 30 mm, bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser d = 10 mm mindestens 40 mm und bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser d ≥ 12 mm mindestens 100 mm betragen, wenn der Abstand der Schrauben in Faserrichtung untereinander und zum Hirnholzende mindestens 25 · d beträgt. In allen anderen Fällen gelten die Mindestdicken nach EN 1995-1-1, Abschnitt 8.3.1.2, wie bei Nägeln mit nicht vorgebohrten Nagellöchern.

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

Bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser d ≥ 8 mm und Bauteildicken t < 5·d muss der Abstand vom beanspruchten und unbeanspruchten Rand parallel zur Faserrichtung mindestens 15·d betragen.

Wenn bei BM Quick Drill Schrauben der Abstand in Faserrichtung untereinander und zum Hirnholzende mindestens 25·d beträgt, darf auch bei Bauteildicken t < 5·d der Abstand zum unbeanspruchten Rand rechtwinklig zur Faserrichtung auf 3·d verringert werden.

A.2.4.2 Planmäßig nur in Achsrichtung beanspruchte Schrauben

Bei BM Quick Drill Schrauben gelten die Mindestabstände und Mindestbauteildicken nach EN 1995-1-1, Abschnitt8.3.1.2 und Tabelle 8.2, wie bei Nägeln mit nicht vorgebohrten Nagellöchern, oder Abschnitt 8.7.2 und Tabelle 8.6.

A.2.5 Einschraubdrehmoment

Die Anforderungen an das Verhältnis von der Torsionsfestigkeit $f_{tor,k}$ zum Einschraubdrehmoment $R_{tor,mean}$ wird von allen Schrauben erfüllt.

A.2.6 Korrosionsschutz

Schrauben und Unterlegscheiben aus Kohlenstoffstahl können einen Korrosionsschutz nach Tabelle A.2.4 haben.

Tabelle A.2.4 Korrosionsschutz der BM Quick Drill Schrauben

Korrosionsschutz		**Mindestdicke des Korrosionsschutzes [µm]**
Galvanisch verzinkt	Gelb chromatiert	3
	Braun chromatiert	
	Schwarz chromatiert	
	Blau passiviert	
Vernickelt		5
Zink-Nickel Beschichtung		5
Zinklamellenbeschichtung		25
VG Beschichtung		25
BM Nano Beschichtung		25

Für die Herstellung der Schrauben und Unterlegscheiben aus nichtrostendem Stahl werden Stähle mit den Werkstoffnummern 1.4301 (A2), 1.4567 (A2), 1.4401 (A4) und 1.4578 (A4) 1.4571 (A5) verwendet.
Kontaktkorrossion ist zu vermeiden.

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 2
Mindestabstände, Mindestbauteildicken, Einschraubdrehmoment und Korrosionsschutz	

Anhang 3 Verstärkung von Holzbauteilen bei Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung (informativ)

A.3.1 Allgemeines

Nur BM FT Quick Drill Schrauben aus Kohlenstoffstahl dürfen für die Verstärkung von Holzbauteilen bei Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung verwendet werden. Die Bestimmungen gelten für die Verstärkung von Holzbauteilen aus Vollholz, Balkenschichtholz und Brettschichtholz aus Nadelholz.
Die Druckkraft muss auf die Schrauben, die als Verstärkung verwendet werden, gleichmäßig verteilt werden.
Die Schrauben werden in die Holzbauteile rechtwinklig zur Oberfläche in einem Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung von 45° bis 90° eingeschraubt. Die Schraubenköpfe müssen mit der Holzoberfläche bündig sein.

A.3.2 Bemessung

Bei der Bemessung von Verstärkungen von Holzbauteilen bei Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung sollen folgende Bedingungen unabhängig vom Winkel zwischen der Schraubenachse und der Faserrichtung erfüllt werden.

Die Beanspruchbarkeit eines verstärkten Holzbauteils beträgt:

$$R_{90,d} = \min \begin{cases} k_{c,90} \cdot B \cdot l_{ef,1} \cdot f_{c,90,d} + n \cdot \min\{R_{ax,d};\ \kappa_c \cdot N_{pl,d}\} \\ B \cdot l_{ef,2} \cdot f_{c,90,d} \end{cases} \qquad (3.1)$$

Dabei ist:

$k_{c,90}$ Beiwert nach EN 1995-1-1, Abschnitt 6.1.5

B Auflagerbreite [mm]

$l_{ef,1}$ Wirksame Kontaktlänge nach EN 1995-1-1, Abschnitt 6.1.5 [mm]

$f_{c,90,d}$ Bemessungswert der Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung [N/mm²]

n Anzahl der Verstärkungsschrauben, $n = n_0 \cdot n_{90}$

n_0 Anzahl der Verstärkungsschrauben in einer Reihe zur Faserrichtung angeordnet

n_{90} Anzahl der Verstärkungsschrauben in einer Reihe rechtwinklig zur Faserrichtung angeordnet

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

$f_{ax,d}$ Bemessungswert der Ausziehtragfähigkeit des Gewindeteils der Schrauben [N/mm²]

d Gewindeaußendurchmesser der Schrauben [mm]

κ_c nach Anhang A.2.3.4

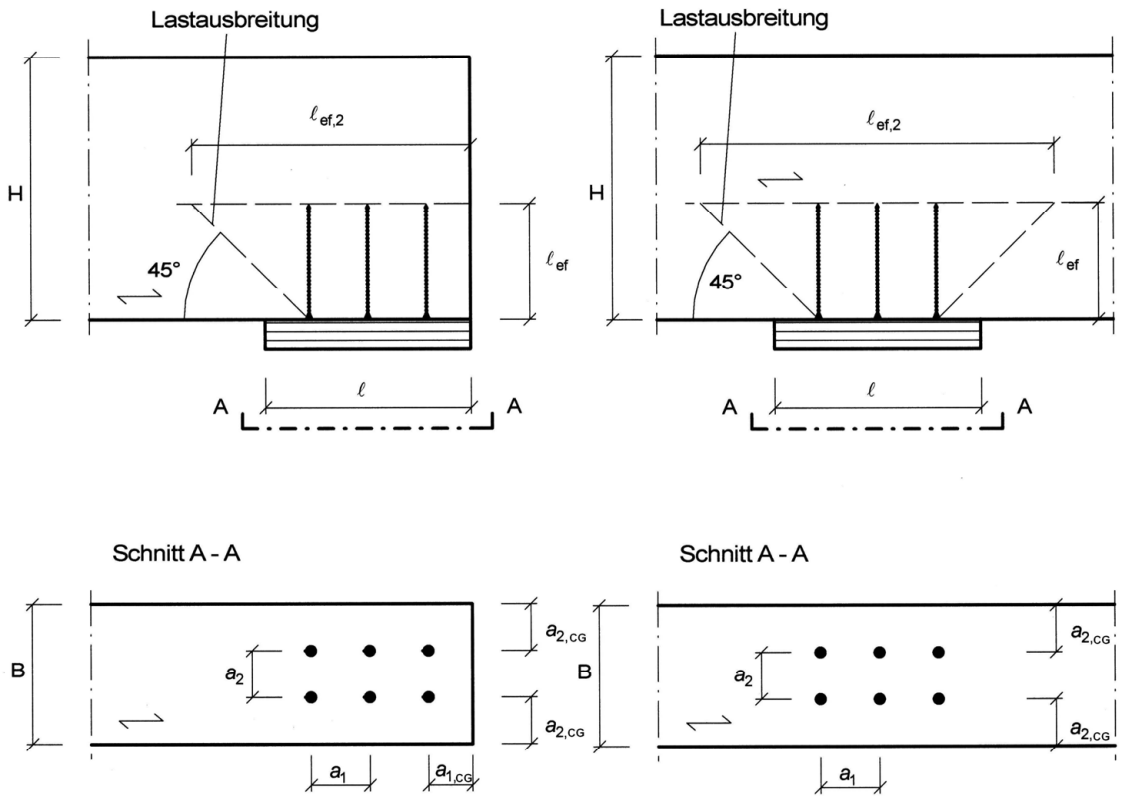
$N_{pl,d}$ nach Anhang A.2.3.4 [N]

$l_{ef,2}$ Tatsächliche Kontaktlänge in der Ebene der Schraubenspitze (siehe Abbildung A.3.1) [mm]
$l_{ef,2} = \{l_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1 + \min(l_{ef}\ ;\ a_{1,CG})\}$ für Endauflager (siehe Abbildung A.3.1 links)
$l_{ef,2} = \{2 \cdot l_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1\}$ für Zwischenauflager (siehe Abbildung A.3.1 rechts)

l_{ef} Gewindelänge der Schraube im Holzbauteil [mm]

a_1 Achsabstand der Schrauben untereinander in einer Ebene parallel zur Faserrichtung, siehe Abschnitt A.2.4.2 [mm]

$a_{1,CG}$ Abstand des Schwerpunktes des im Holz eingedrehten Gewindeteils von der Hirnholzfläche, siehe Abschnitt A.2.4.2 [mm]



= Faserrichtung

Abbildung A.3.1: Verstärktes Endauflager (links) und verstärktes Zwischenauflager (rechts)

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 3
Verstärkung von Holzbauteilen bei Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung	

Anhang 4 - Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen (informativ)

A.4.1 Allgemeines

BM Quick Drill Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser von mindestens 6 mm werden für die Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen auf Sparren oder Holzbauteilen in vertikalen Fassaden verwendet. Im Folgenden bezieht sich die Bezeichnung Sparren auch auf Holzbauteile mit einer Neigung von 0° bis 90°.

Die Dicke der Wärmedämmung beträgt maximal 300 mm. Es wird eine für die Verwendung als Aufsparren-Dämmung geeignete Wärmedämmung eingesetzt.

Die Konterlatten bestehen aus Vollholz nach EN 14081-1. Die minimale Dicke t und die minimale Breite b der Konterlatten gemäß Tabelle A.4.1 sind einzuhalten.

Tabelle A.4.1 Minimale Dicke und Breite der Konterlatten

Gewindeaußendurchmesser [mm]	Minimale Dicke t [mm]	Minimale Breite b [mm]
6 und 8	30	50
10	40	60
12, 13 und 14	80	100

Anstelle von Konterlatten können die im Anhang A.4.2.1 aufgeführten Holzwerkstoffe verwendet werden. Nur Senkkopfschrauben werden zum Anschluss von Holzwerkstoffplatten auf Aufdach-Dämmsystemen verwendet.

Die Sparren sind mindestens 60 mm breit. Der Abstand zwischen den Schrauben e_s beträgt nicht mehr als 1,75 m. Reibungskräfte werden bei der Ermittlung der charakteristischen Ausziehtragfähigkeit der Schrauben nicht in Rechnung gestellt.
Bei der Bemessung der Konstruktion ist die Verankerung von Windsogkräften zu berücksichtigen. Falls erforderlich, sind zusätzliche Schrauben rechtwinklig zur Sparrenlängsachse anzuordnen.

A.4.2 Parallel geneigte Schrauben und druckbeanspruchte Dämmung

A.4.2.1 Statisches Modell

Das aus Sparren, Wärmedämmung auf dem Sparren und Konterlatten parallel zum Sparren bestehende System kann als elastisch gebetteter Balken betrachtet werden. Die Konterlatte stellt den Träger dar und die Wärmedämmung auf dem Sparren die elastische Bettung. Die Wärmedämmung muss bei 10 % Stauchung eine Druckspannung, gemessen nach EN 826[13], von mindestens $\sigma_{10\,\%}$ = 0,05 N/mm² haben. Die Konterlatte wird rechtwinklig zur Achse durch Punktlasten F_b belastet. Weitere Einzellasten F_s ergeben sich aus dem Dachschub aus ständiger Last und Schneelast, die über den Schraubenkopf in die Konterlatten eingeleitet werden.

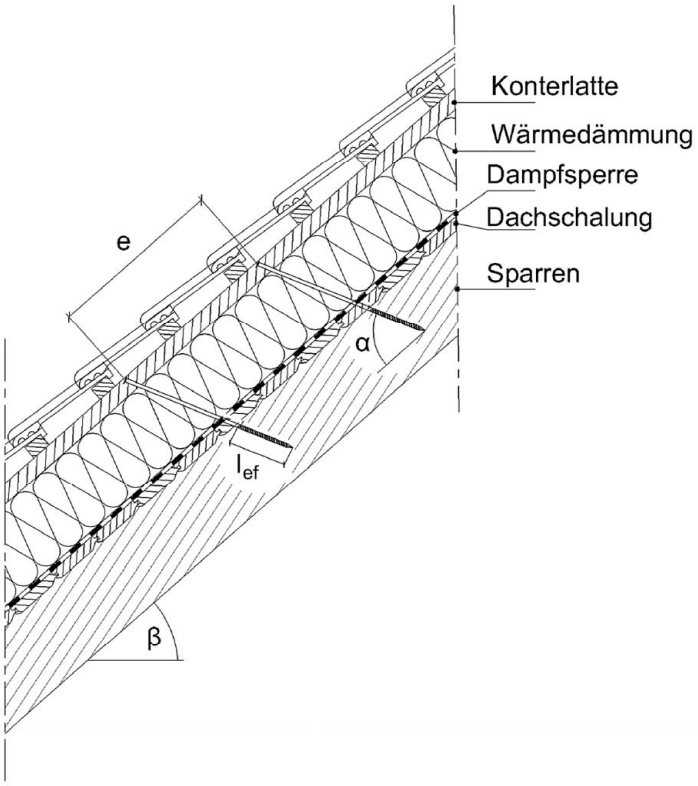
Anstatt von Konterlatten dürfen die folgend aufgeführten Holzwerkstoffe als obere Abdeckung der Aufdach-Dämmung verwendet werden, wenn sie für diesen Verwendungszweck geeignet sind:

- Sperrholz nach EN 636 und EN 13986,
- Oriented Strand Board (OSB) nach EN 300 und EN13986,
- Spanplatten nach EN 312 und EN 13986,
- Faserplatten nach EN 622-2, EN 622-3 und EN 13986.

Die Dicke der Holzwerkstoffplatten muss mindestens 22 mm betragen.

Das Wort Konterlatte bezieht sich im Folgenden auch auf die oben aufgeführten Holzwerkstoffe.

[13] EN 826:2013 Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung des Verhaltens bei Druckbeanspruchung



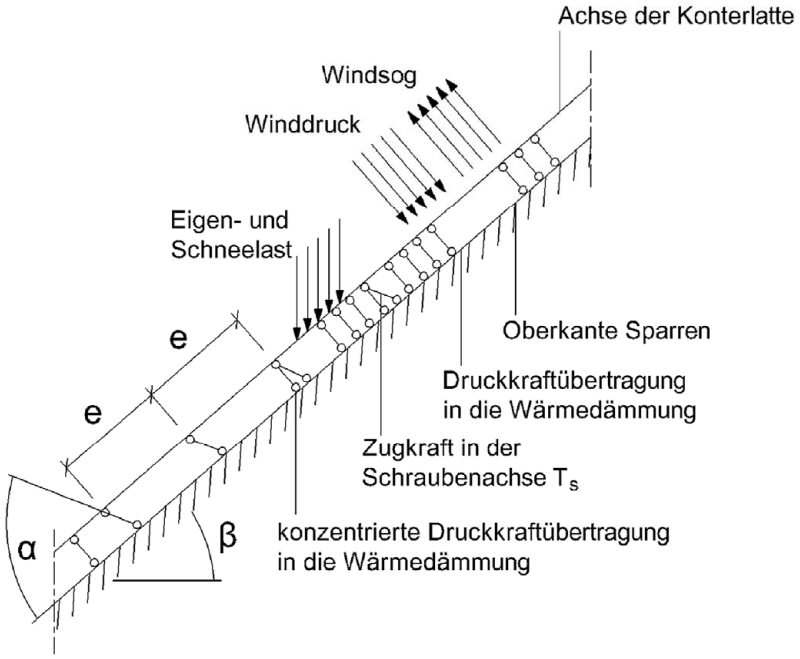


Abbildung A.4.1: Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen auf Sparren- Statisches Modell für parallel angeordnete Schrauben

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 4
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	

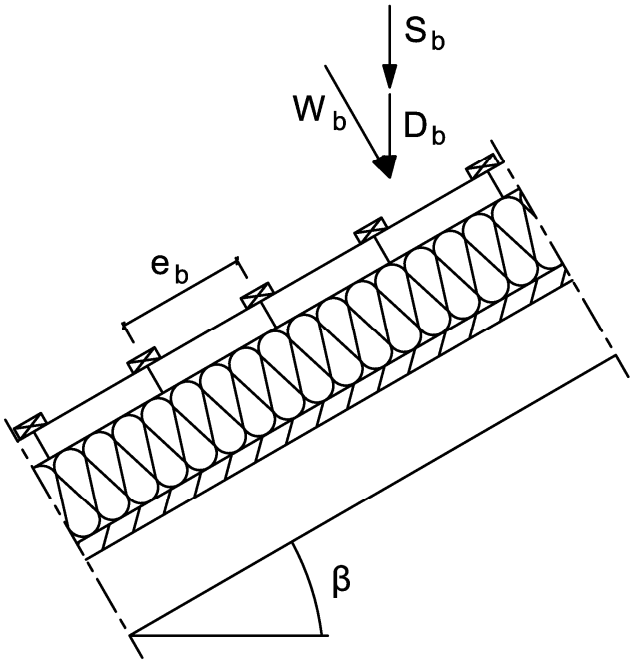


Abbildung A.4.2: Einzellasten F_b rechtwinklig zu den Konterlatten

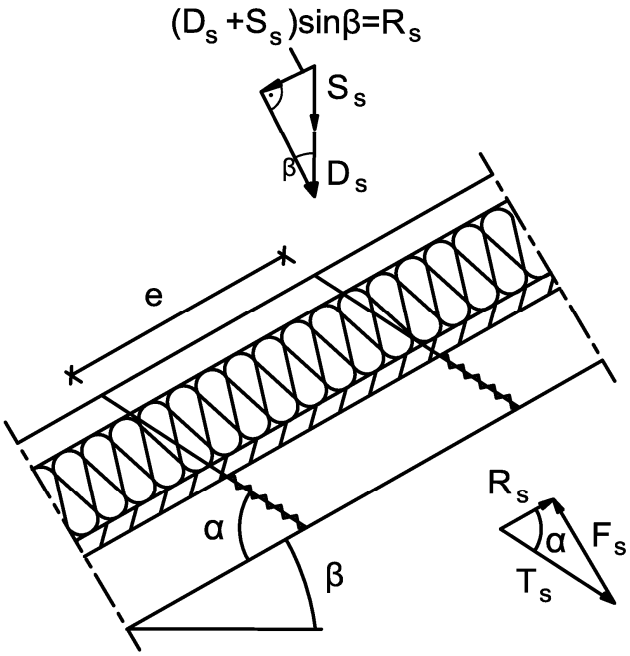


Abbildung A.4.3: Einzellasten F_S rechtwinklig zu den Konterlatten, Lastangriff im Bereich des Schraubenkopfes

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 4
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	

A.4.2.2 Bemessung der Konterlatten

Es wird angenommen, dass der Abstand der Konterlatten die charakteristische Länge l_{char} überschreitet.

Die charakteristischen Werte der Biegebeanspruchungen können wie folgt berechnet werden:

$$M_k = \frac{(F_{b,k} + F_{s,k}) \cdot l_{char}}{4} \tag{4.1}$$

Dabei ist

l_{char} = charakteristische Länge $l_{char} = \sqrt[4]{\frac{4 \cdot EI}{w_{ef} \cdot K}}$ (4.2)

EI = Biegesteifigkeit der Latte
K = Bettungsziffer
w_{ef} = Effektive Breite der Wärmedämmung
$F_{b,k}$ = charakteristischer Wert der Einzellasten rechtwinklig zu den Latten
$F_{s,k}$ = charakteristischer Wert der Einzellasten rechtwinklig zu den Latten, Lastangriff im Bereich der Schraubenköpfe

Die Bettungsziffer K kann aus dem Elastizitätsmodul E_{HI} und der Dicke t_{HI} der Wärmedämmung berechnet werden, wenn die effektive Breite w_{ef} der Wärmedämmung unter Druck bekannt ist. Aufgrund der Lastausbreitung in der Wärmedämmung ist die effektive Breite w_{ef} größer als die Breite der Latte bzw. des Sparrens. Für weitere Berechnungen kann die effektive Breite w_{ef} der Wärmedämmung wie folgt bestimmt werden:

$$w_{ef} = w + t_{HI} / 2 \tag{4.3}$$

mit
w = Minimum aus der Breite der Latte bzw. des Sparrens
t_{HI} = Dicke der Wärmedämmung

$$K = \frac{E_{HI}}{t_{HI}} \tag{4.4}$$

Folgende Bedingung soll erfüllt werden:

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} = \frac{M_d}{W \cdot f_{m,d}} \leq 1 \tag{4.5}$$

Bei der Berechnung des Widerstandsmomentes W ist der Nettoquerschnitt zu berücksichtigen.

Der charakteristische Wert der Beanspruchung aus Schub ist wie folgt zu berechnen:

$$V_k = \frac{(F_{b,k} + F_{S,k})}{2} \tag{4.6}$$

Folgende Bedingung soll erfüllt werden

$$\frac{\tau_d}{f_{v,d}} = \frac{1{,}5\ V_d}{A \cdot f_{v,d}} \leq 1 \tag{4.7}$$

Bei der Berechnung der Querschnittsfläche ist der Nettoquerschnitt zu berücksichtigen.

A.4.2.3 Bemessung der Wärmedämmung

Der charakteristische Wert der Druckspannung in der Wärmedämmung ist wie folgt zu berechnen:

$$\sigma_k = \frac{1{,}5 \cdot F_{b,k} + F_{s,k}}{2 \cdot l_{char} \cdot w} \tag{4.8}$$

Der Bemessungswert der Druckspannung soll nicht größer als 110 % der Druckspannung bei 10 % Stauchung sein, berechnet nach EN 826.

A.4.2.4 Bemessung der Schrauben

Die Schrauben werden vorwiegend in Richtung der Schraubenachse beansprucht. Der charakteristische Wert der axialen Zugkraft in der Schraube kann aus den Schubbeanspruchungen des Daches R_s berechnet werden:

$$T_{S,k} = \frac{R_{S,k}}{\cos\alpha} \tag{4.9}$$

Die Tragfähigkeit der in Achsrichtung beanspruchten Schrauben ist das Minimum aus den Bemessungswerten der axialen Tragfähigkeit auf Herausziehen des Schraubengewindes, der Kopfdurchziehfähigkeit der Schraube und der Zugfestigkeit der Schraube nach Anhang 2.

Um die Verformung des Schraubenkopfes bei einer Dicke der Wärmedämmung von über 220 mm bzw. einer Druckfestigkeit der Wärmedämmung unter 0,12 N/mm² zu begrenzen, ist die Tragfähigkeit der Schrauben auf Herausziehen mit den Faktoren k_1 und k_2 abzumindern:

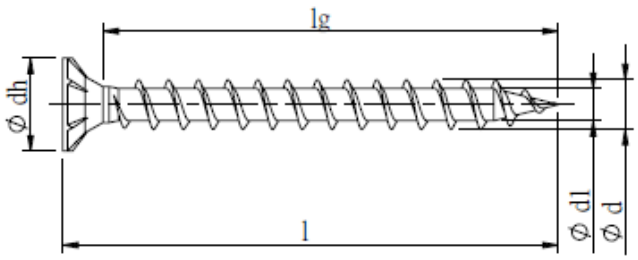
$$F_{ax,\alpha,Rd} = \min\left\{\frac{f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef} \cdot k_1 \cdot k_2}{1{,}2 \cdot \cos^2\alpha + \sin^2\alpha} \cdot \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0.8}; f_{head,d} \cdot d_h^2 \cdot \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0.8}; \frac{f_{tens,k}}{\gamma_{M2}}\right\} \tag{4.10}$$

Dabei ist:

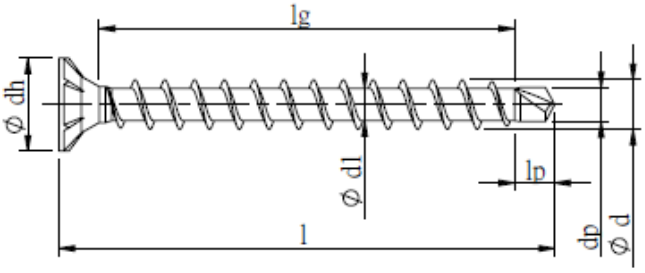
$f_{ax,d}$	Bemessungswert der Ausziehtragfähigkeit des Gewindeteils der Schrauben [N/mm²]
d	Gewindeaußendurchmesser der Schrauben [mm]
l_{ef}	Einbindetiefe des Gewindeteils der Schrauben im Sparren [mm], $l_{ef} \geq 40$ mm
ρ_k	Charakteristische Rohdichte des Holzbauteils [kg/m³], für Furnierschichtholz $\rho_k \leq 500$ kg/m³
α	Winkel α zwischen Schraubenachse und Faserrichtung, $30° \leq \alpha \leq 90°$
$f_{head,d}$	Bemessungswert des Kopfdurchziehparameters der Schraube [N/mm²]
d_h	Durchmesser des Schraubenkopfes [mm]
$f_{tens,k}$	Charakteristischer Wert der Zugfestigkeit der Schrauben nach Anhang 2 [N]
γ_{M2}	Teilsicherheitsbeiwert nach EN 1993-1-1
k_1	min {1; 220/t_{HI}}
k_2	min {1; $\sigma_{10\%}$/0,12}
t_{HI}	Dicke der Wärmedämmung [mm]
$\sigma_{10\,\%}$	Druckspannung der Wärmedämmung unter 10 % Stauchung [N/mm²]

Wenn Gleichung (4.10) erfüllt ist, braucht die Verformung der Konterlatten bei der Bemessung der Tragfähigkeit der Schrauben nicht berücksichtigt zu werden.

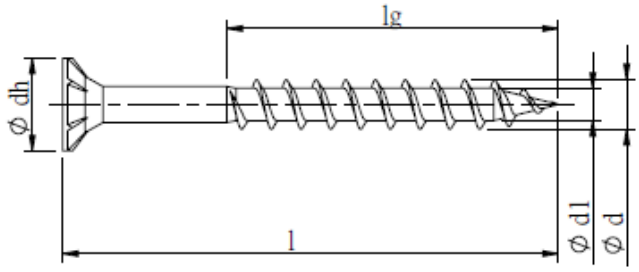
1) BM Quickdrill



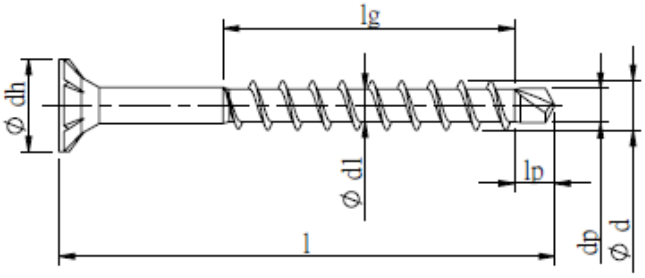
Vollgewinde ohne Bohrspitze



Vollgewinde mit Bohrspitze



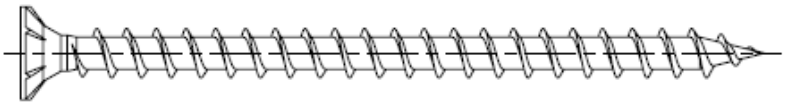
Teilgewinde ohne Bohrspitze



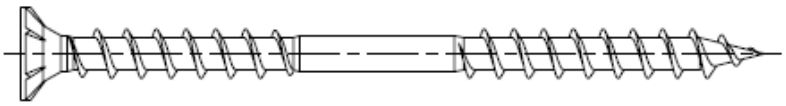
Teilgewinde mit Bohrspitze

2) Alle BM Quickdrill Schrauben wie auf der Zeichnung (I)
oder ohne Gewinde in der Mitte der Schrauben (II) oder ohne Gewinde unter dem Kopf (III).
Die Gewindelängen können kundenspezifische innerhalb von 4xd und lg max hergestellt werden.

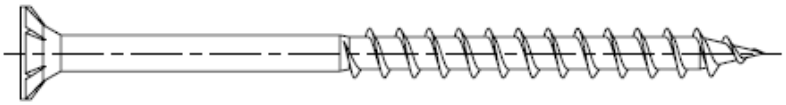
(I)



(II)



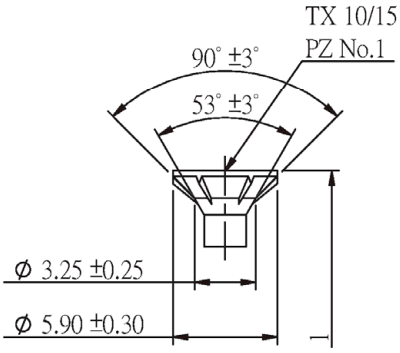
(III)



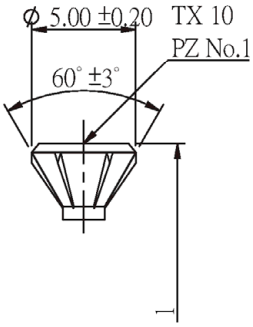
Mögliche Oberflächenbeschichtungen: blank, vernickelt, brüniert, galvanisch verzinkt, schwarz verzinkt, gelb chromatiert blau passiviert, Zink Nickel, Zink-Lamelle, VG Coating, BM Nanocoating

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.1
Allgemeine Beschreibung	

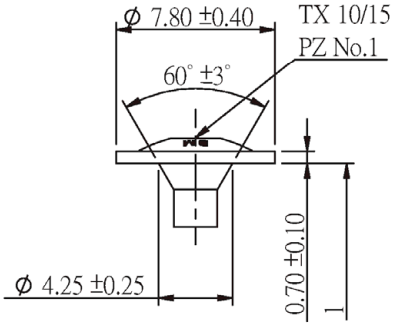
Kopfformen für d = 3.0 mm



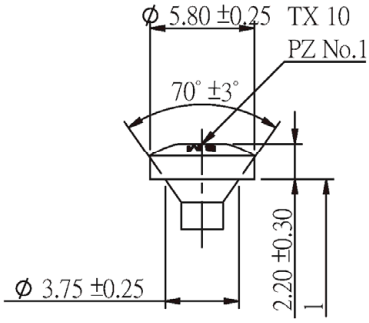
Senkkopf mit Fräsrippen – Ausführungen mit und ohne Linse



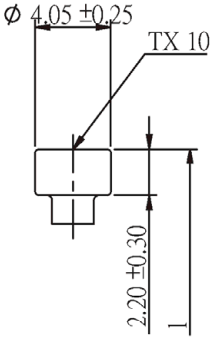
Einzel-Senkkopf mit Fräsrippen – Ausführungen mit und ohne Linse



Tellerkopf



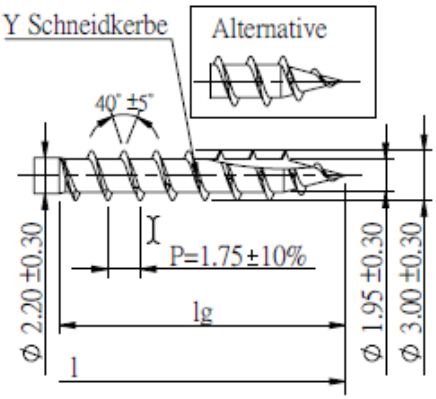
Pan Head



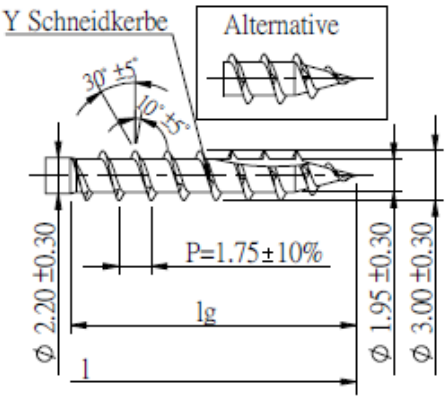
Zylinderkopf

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.2
Schrauben mit d = 3 mm aus Kohlenstoffstahl	

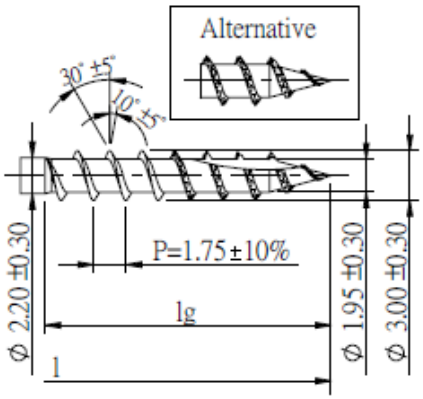
Gewindeformen für d = 3.0 mm



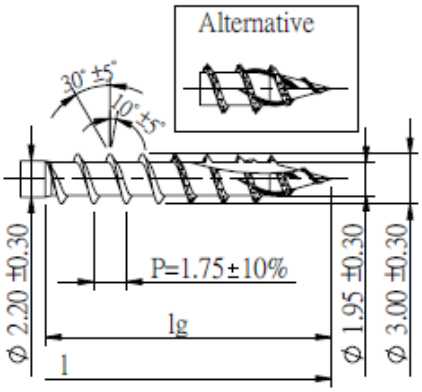
Quickdrill



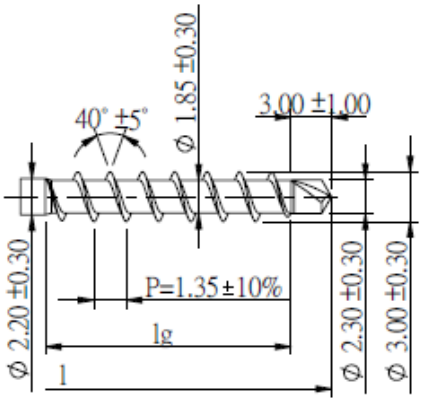
Quickdrill +



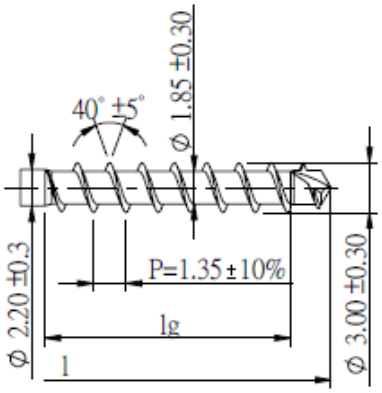
Quickdrill II



Quickdrill III



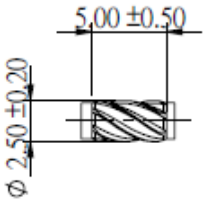
Quickdrill DP



Quickdrill DP+

Längen für d = 3.0 mm

l	lg	Schaftfräser bei Teilgewinde
16~30 (±1.5 mm)	12~20 (±1.5 mm)	über alle Längen wahlweise
30~50 (±2.0 mm)		



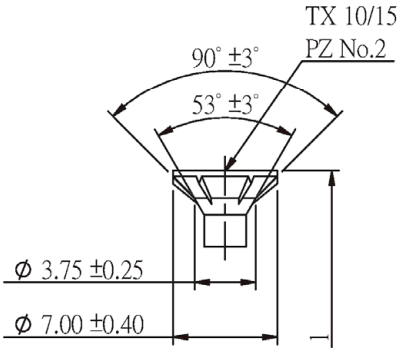
Shank cutter

Die Gewindelängen können kundenspezifische innerhalb lg min und lg max hergestellt werden.
Alle Abmessungen in mm.

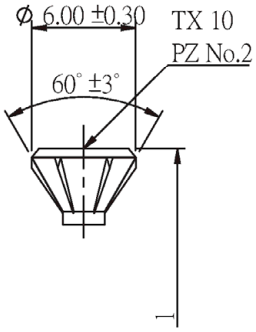
BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.3
Schrauben mit d = 3 mm aus Kohlenstoffstahl	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

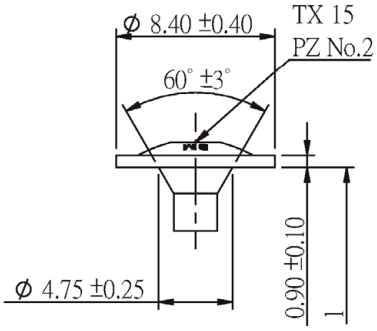
Kopfformen für d = 3.5 mm



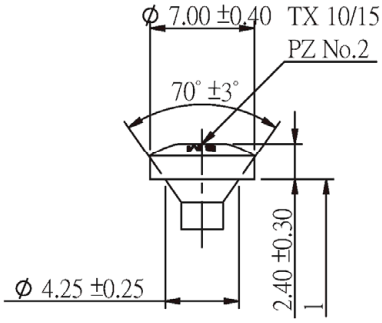
Senkkopf mit Fräsrippen – Ausführungen mit und ohne Linse



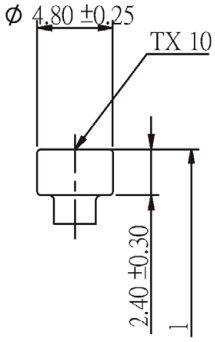
Einzel-Senkkopf mit Fräsrippen – Ausführungen mit und ohne Linse



Tellerkopf



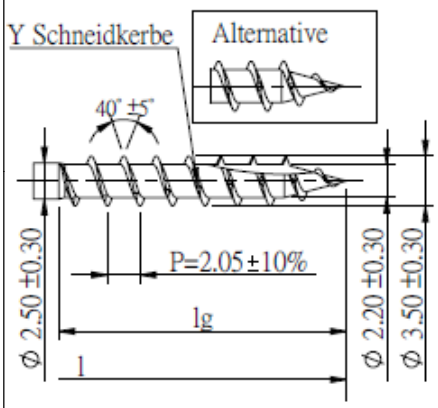
Pan Head



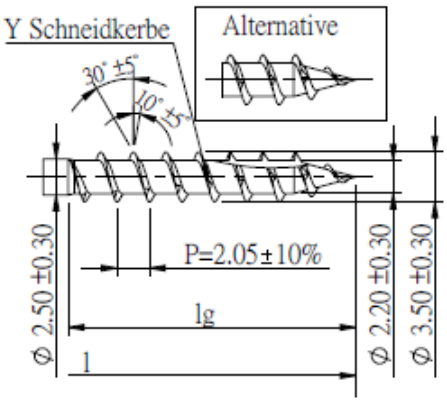
Zylinderkopf

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.4
Schrauben mit d = 3,5 mm aus Kohlenstoffstahl	

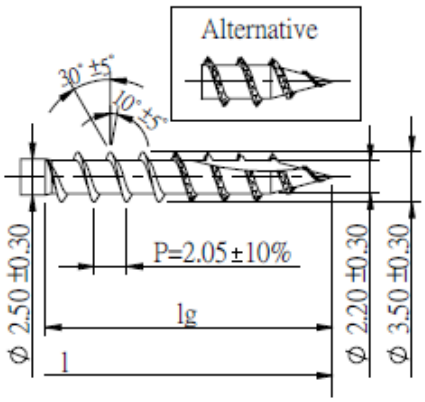
Gewindeformen für d = 3.5 mm



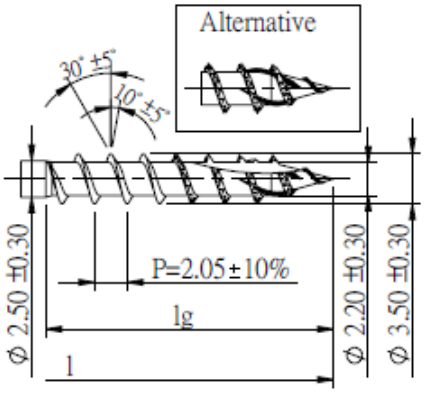
Quickdrill



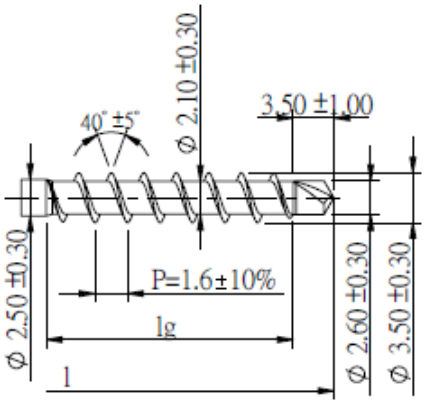
Quickdrill +



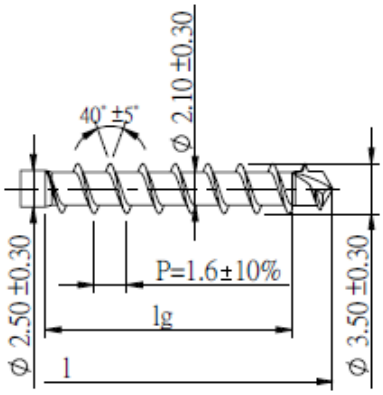
Quickdrill II



Quickdrill III



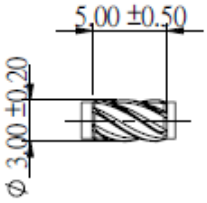
Quickdrill DP



Quickdrill DP+

Längen für d = 3.5 mm

l	lg	Schaftfräser bei Teilgewinde
18~30 (±1.5 mm)	14~30 (±1.5 mm)	über alle Längen wahlweise
30~50 (±2.0 mm)		



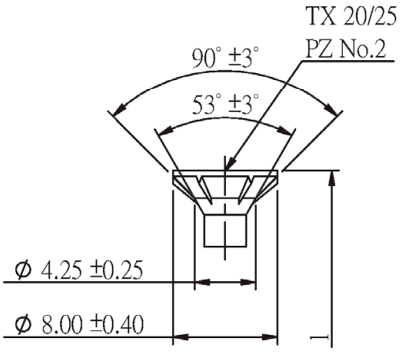
Schaftfräser

Die Gewindelängen können kundenspezifische innerhalb lg min und lg max hergestellt werden.
Alle Abmessungen in mm.

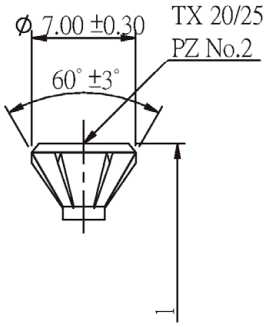
BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.5
Schrauben mit d = 3,5 mm aus Kohlenstoffstahl	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

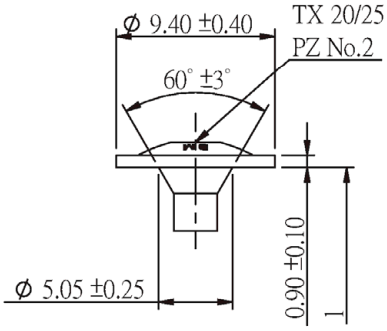
Kopfformen für d = 4.0 mm



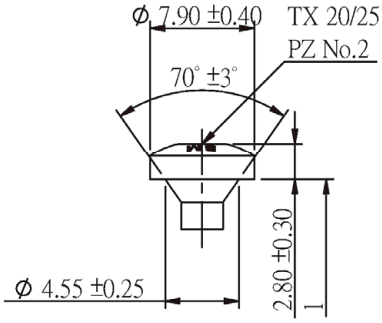
Senkkopf mit Fräsrippen – Ausführungen mit und ohne Linse



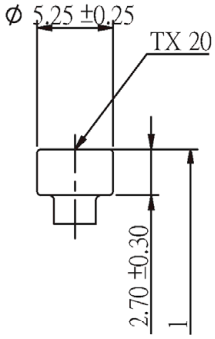
Einzel-Senkkopf mit Fräsrippen – Ausführungen mit und ohne Linse



Tellerkopf



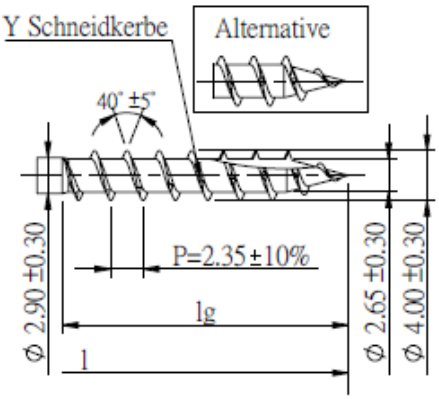
Pan Head



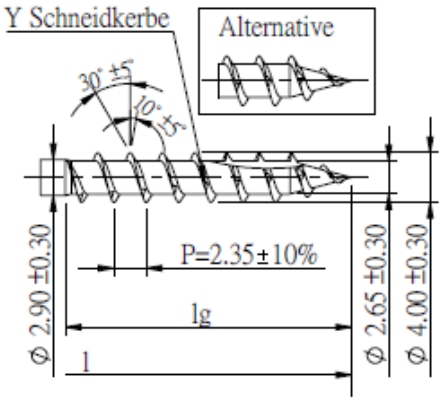
Zylinderkopf

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.6
Schrauben mit d = 4 mm aus Kohlenstoffstahl	

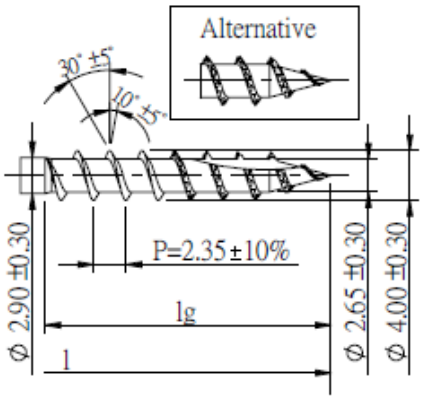
Gewindeformen für d = 4.0 mm



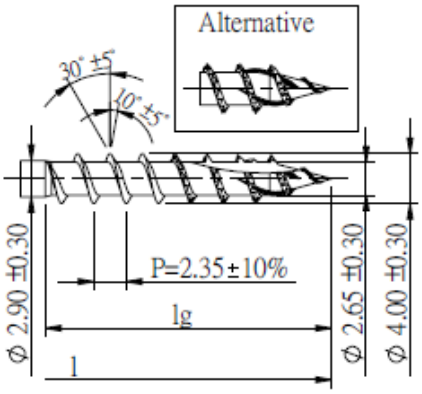
Quickdrill



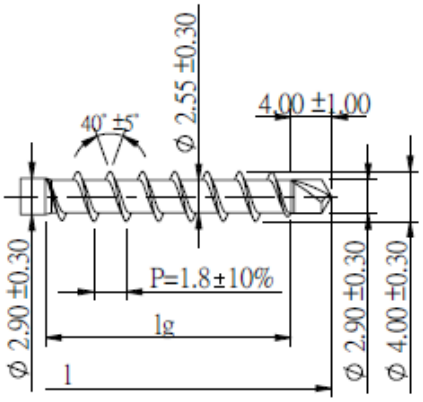
Quickdrill +



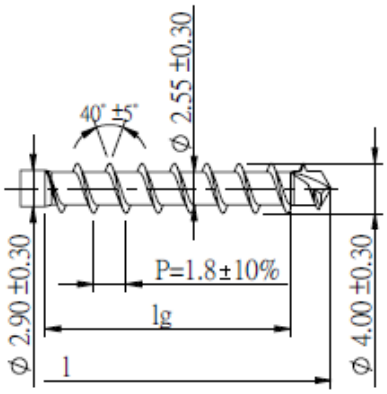
Quickdrill II



Quickdrill III



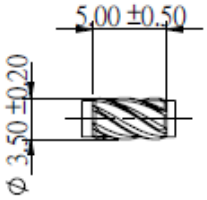
Quickdrill DP



Quickdrill DP+

Längen für d = 4.0 mm

l	lg	Schaftfräser bei Teilgewinde
20~30 (±1.5 mm)	16~35 (±1.5 mm)	über alle Längen wahlweise
30~50 (±2.0 mm)		
50~80 (±2.3 mm)		



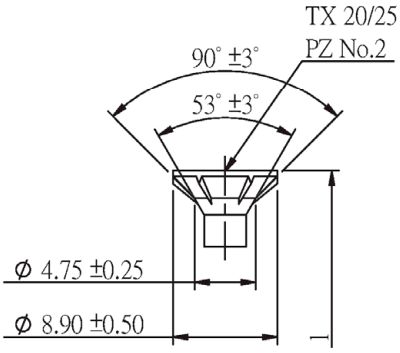
Shank cutter

Die Gewindelängen können kundenspezifische innerhalb lg min und lg max hergestellt werden.
Alle Abmessungen in mm.

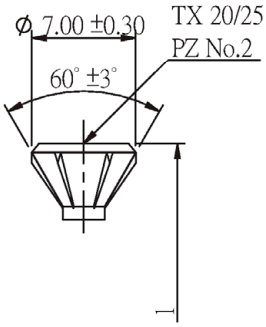
BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.7
Schrauben mit d = 4 mm aus Kohlenstoffstahl	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

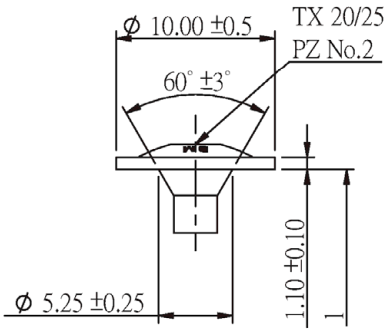
Kopfformen für d = 4.5 mm



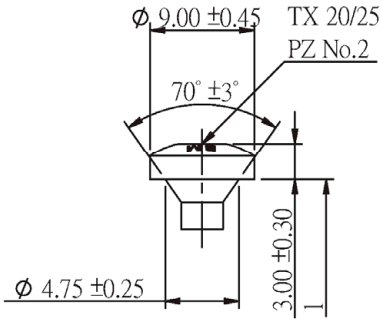
Senkkopf mit Fräsrippen – Ausführungen mit und ohne Linse



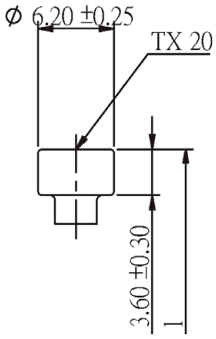
Einzel-Senkkopf mit Fräsrippen – Ausführungen mit und ohne Linse



Tellerkopf



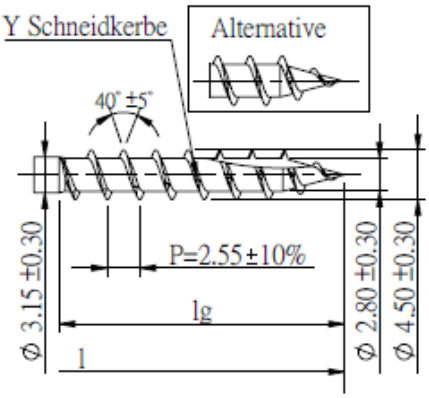
Pan Head



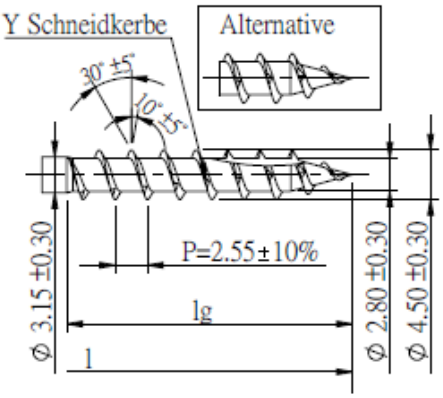
Zylinderkopf

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.8
Schrauben mit d = 4,5 mm aus Kohlenstoffstahl	

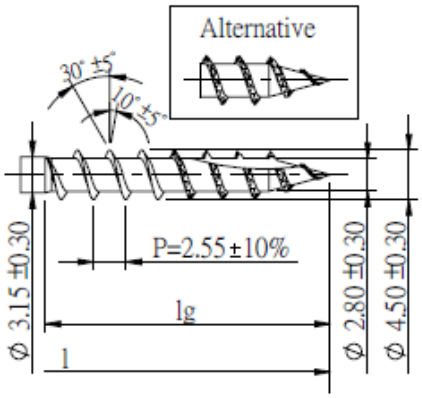
Gewindeformen für d = 4.5 mm



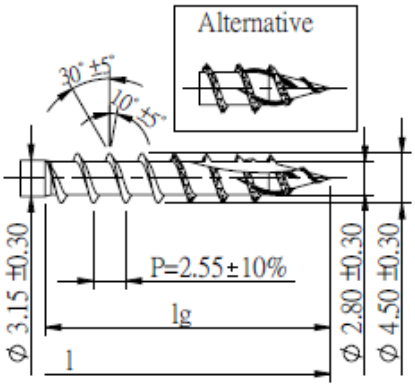
Quickdrill



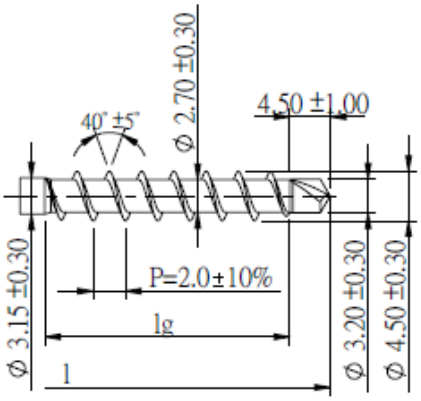
Quickdrill +



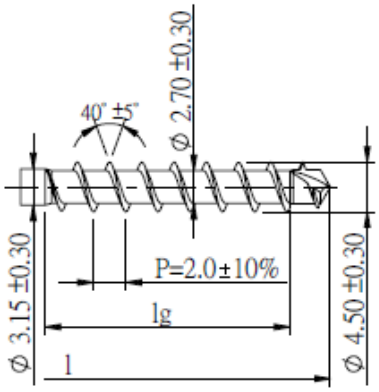
Quickdrill II



Quickdrill III



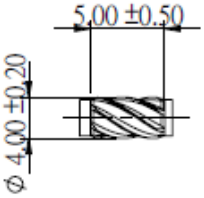
Quickdrill DP



Quickdrill DP+

Längen für d = 4.5 mm

l	lg	Schaftfräser bei Teilgewinde
22~30 (±1.5 mm)	18~47 (±1.5 mm)	über alle Längen wahlweise
30~50 (±2.0 mm)		
50~100 (±2.3 mm)		



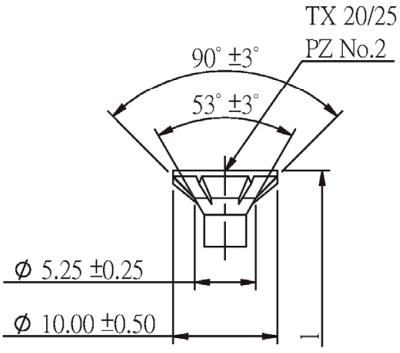
Shank cutter

Die Gewindelängen können kundenspezifische innerhalb lg min und lg max hergestellt werden.
Alle Abmessungen in mm.

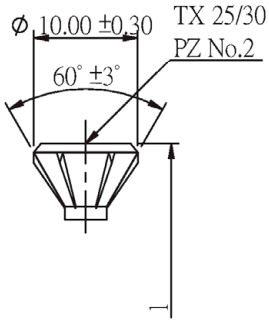
BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.9
Schrauben mit d = 4,5 mm aus Kohlenstoffstahl	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

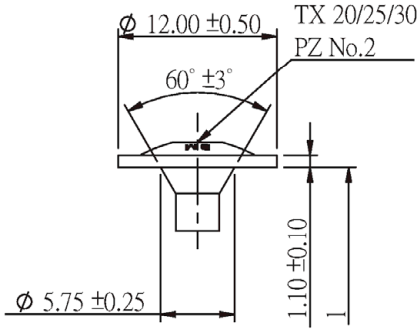
Kopfformen für d = 5.0 mm



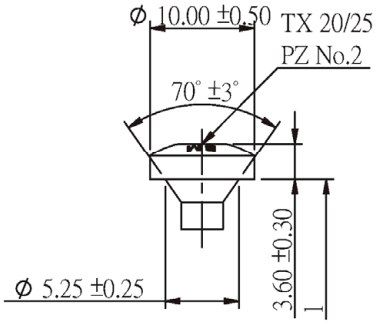
Senkkopf mit Fräsrippen – Ausführungen mit und ohne Linse



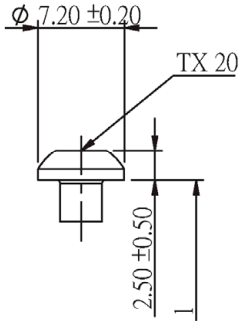
Einzel-Senkkopf mit Fräsrippen – Ausführungen mit und ohne Linse



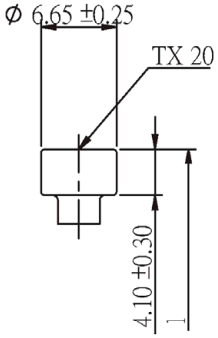
Tellerkopf



Pan Head



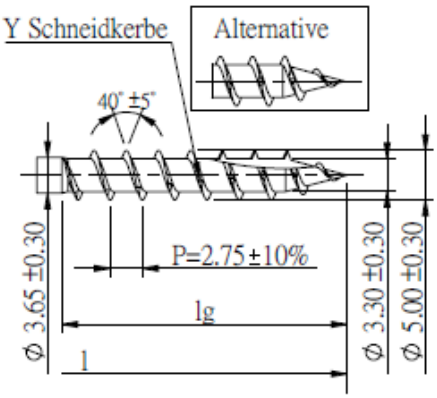
Balkenschuhschraubenkopf



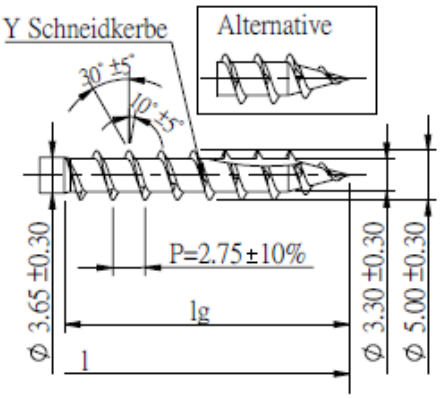
Zylinderkopf

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.10
Schrauben mit d = 5 mm aus Kohlenstoffstahl	

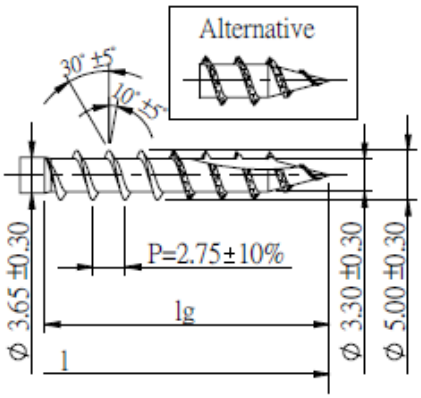
Gewindeformen für d = 5.0 mm



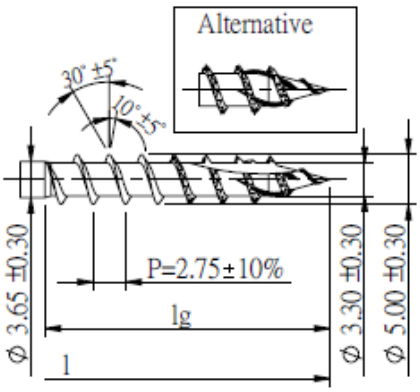
Quickdrill



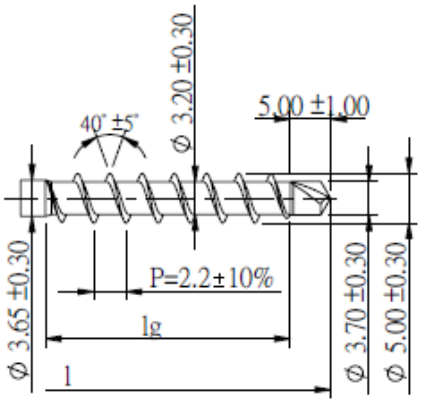
Quickdrill +



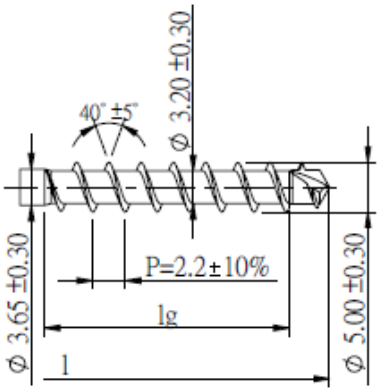
Quickdrill II



Quickdrill III



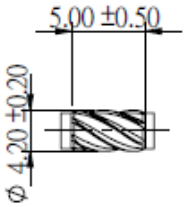
Quickdrill DP



Quickdrill DP+

Längen für d = 5.0 mm

l	lg	Schaftfräser bei Teilgewinde	Schaftfräser bei Quickdrill DP/DP+
30~50 (±2.0 mm)	20~70 (±1.5 mm)	bis L = 40: wahlweise	über alle Längen wahlweise
50~80 (±2.3 mm)		über L = 40: ja	
80~120 (±2.7 mm)			



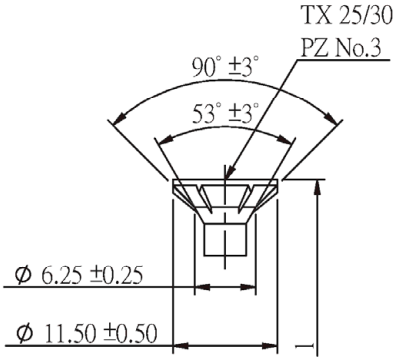
Schaftfräser

Die Gewindelängen können kundenspezifische innerhalb lg min und lg max hergestellt werden.
Alle Abmessungen in mm.

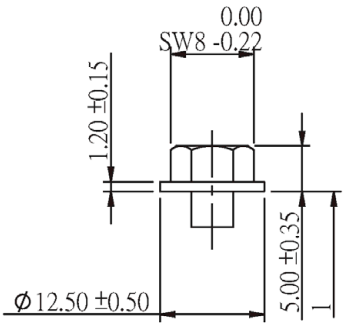
BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.11
Schrauben mit d = 5 mm aus Kohlenstoffstahl	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

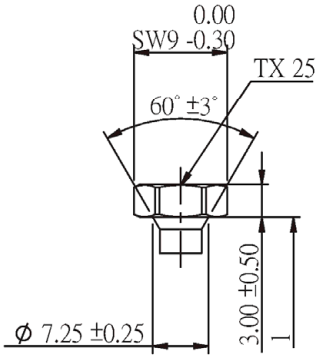
Kopfformen für d = 6.0 mm



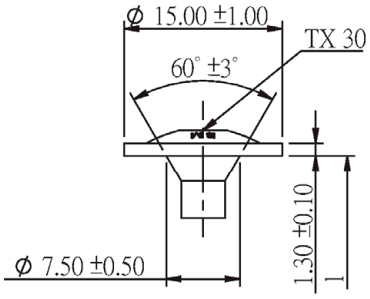
Senkkopf mit Fräsrippen – Ausführungen mit und ohne Linse



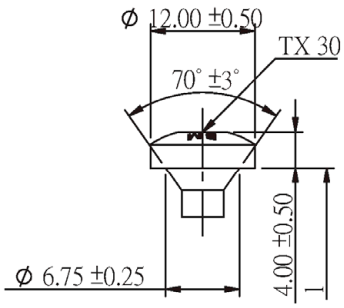
Sechskantflanschkopf



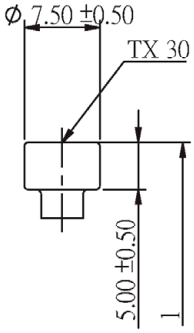
Sechskantkopf mit Torx



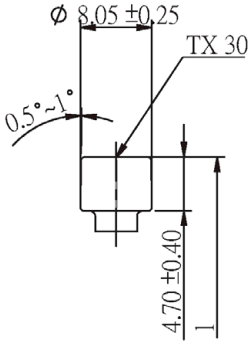
Tellerkopf



Pan Head



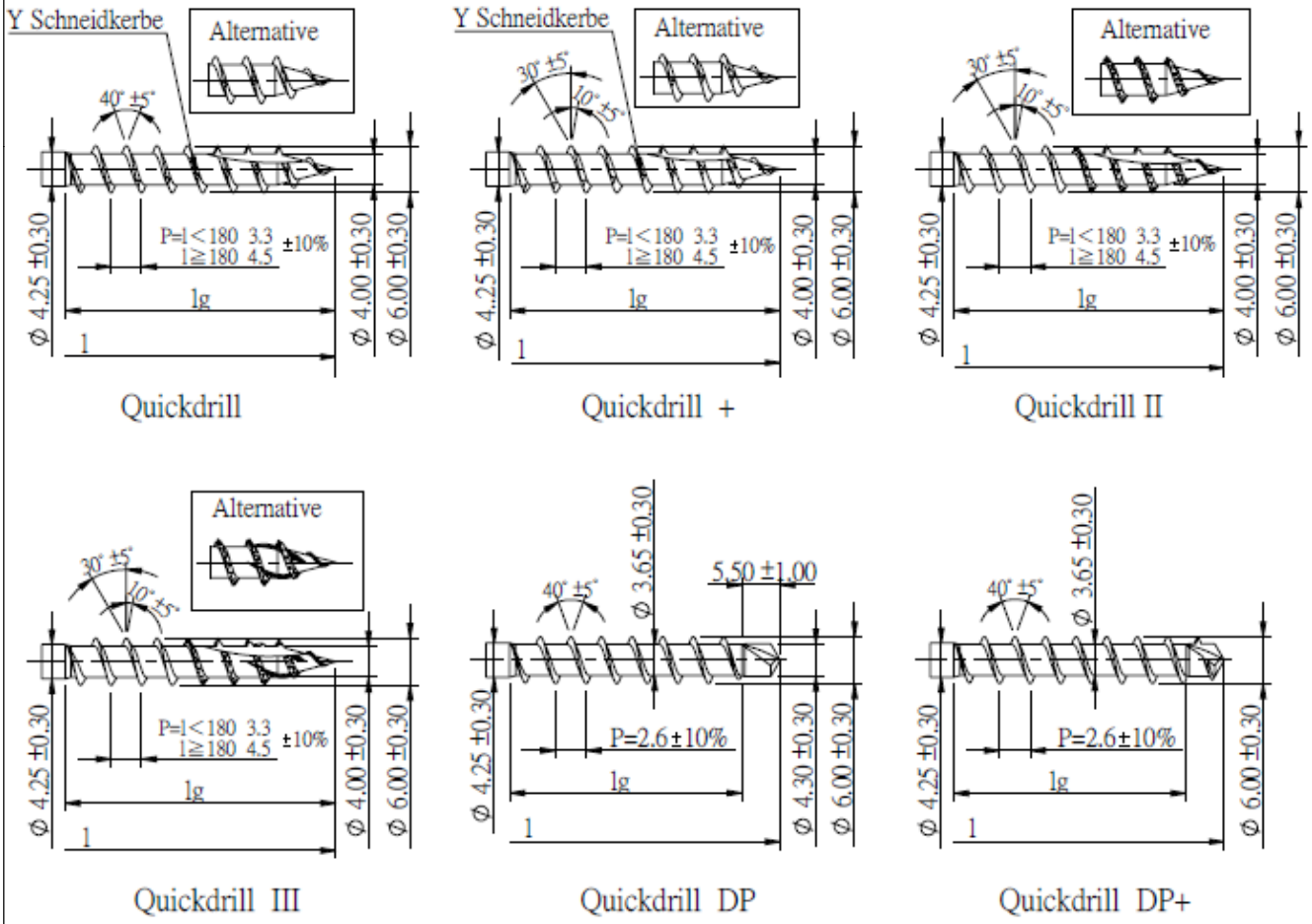
Zylinderkopf



Breiter Zylinderkopf

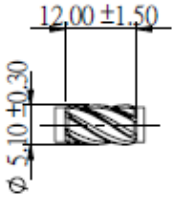
BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.12
Schrauben mit d = 6 mm aus Kohlenstoffstahl oder nichtrostendem Stahl	

Gewindeformen für d = 6.0 mm



Längen für d = 6.0 mm

l	lg	Schaftfräser bei Teilgewinde	Schaftfräser bei Quickdrill DP/DP+
40~80 (±2.0 mm)	32~75 (±2.3 mm)	bis L = 80: wahlweise	über alle Längen wahlweise
80~120 (±2.7 mm)		über L = 80: ja	
120~180 (±3.2mm)			
180~250 (±3.6mm)			
250~300 (±4.1mm)			



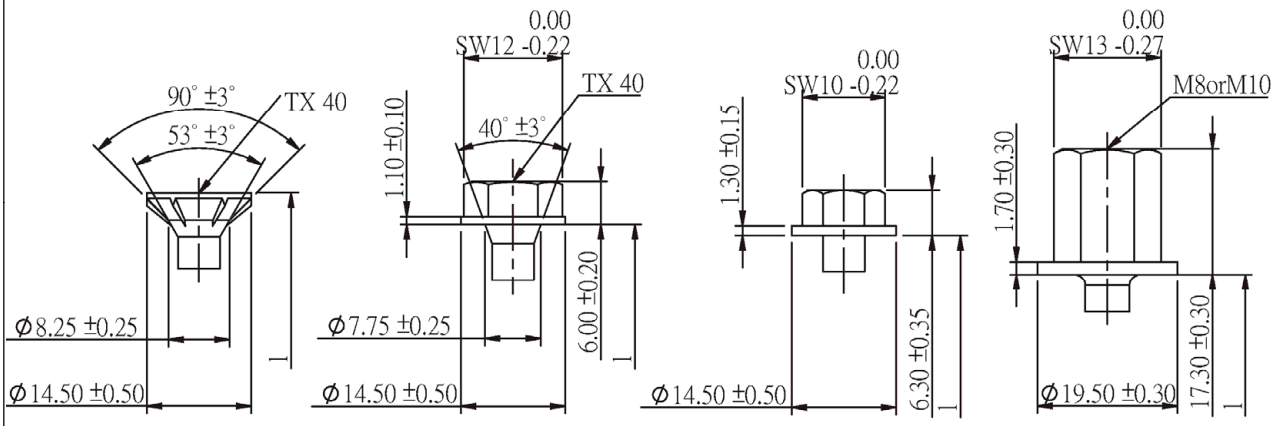
Schaftfräser

Die Gewindelängen können kundenspezifische innerhalb lg min und lg max hergestellt werden.
Alle Abmessungen in mm.

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.13
Schrauben mit d = 6 mm aus Kohlenstoffstahl oder nichtrostendem Stahl	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Kopfformen für d = 8.0 mm

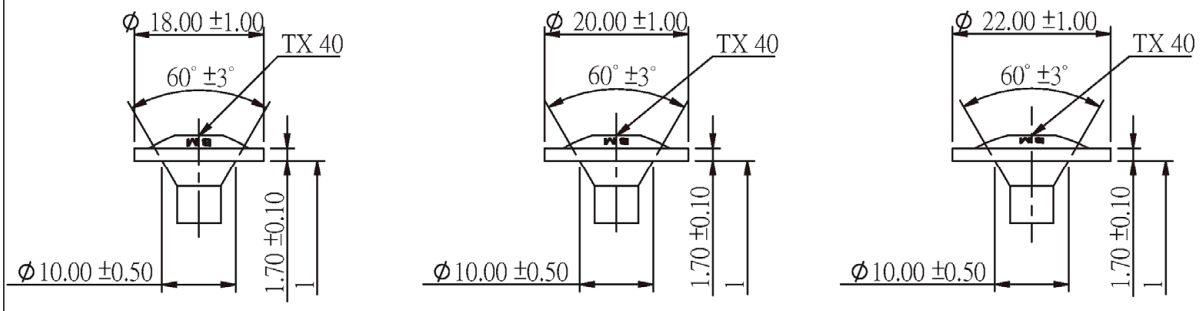


Senkkopf mit Fräsrippen – Ausführungen mit und ohne Linse

Sechskantflanschkopf mit Torx

Sechskantflanschkopf

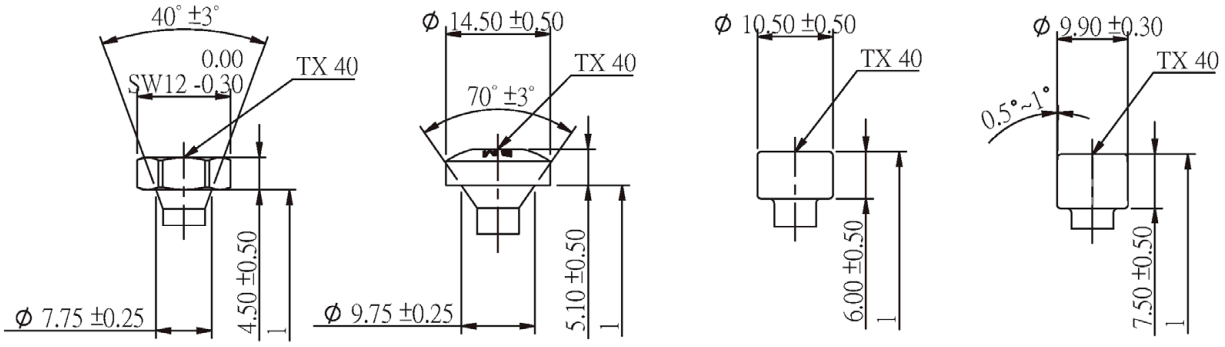
Sechskantkopf mit angepresster Scheibe und Innengewindehülse



Kleiner Tellerkopf

Mittelgroßer Tellerkopf

Großer Tellerkopf



Sechskantkopf mit Torx

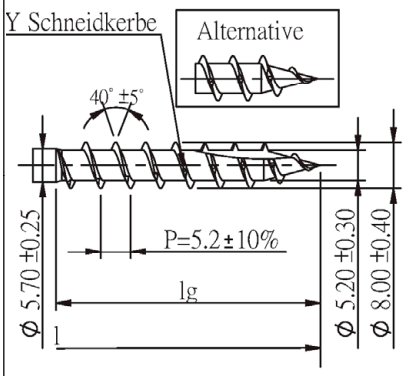
Pan Head

Zylinderkopf

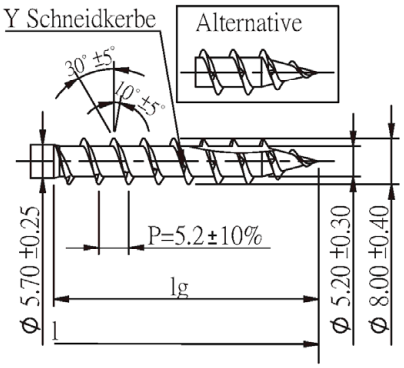
Hoher Zylinderkopf

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.14
Schrauben mit d = 8 mm aus Kohlenstoffstahl oder nichtrostendem Stahl	

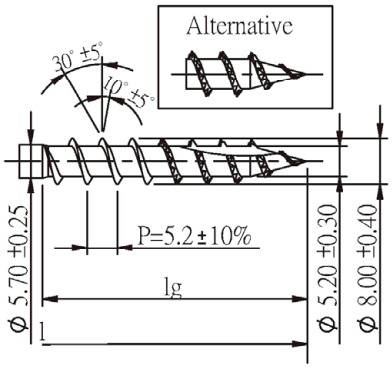
Gewindeformen für d = 8.0 mm



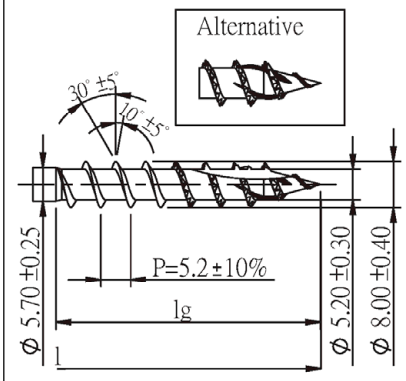
Quickdrill



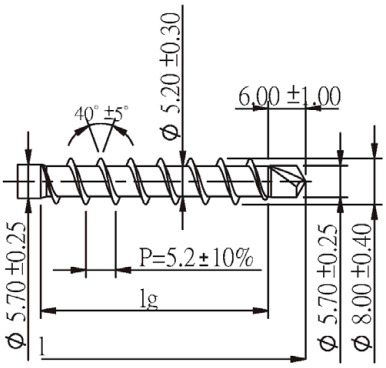
Quickdrill +



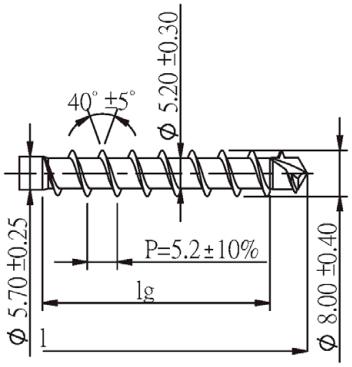
Quickdrill II



Quickdrill III



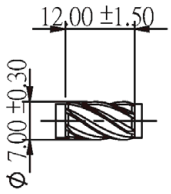
Quickdrill DP



Quickdrill DP+

Längen für d = 8.0 mm

l	lg	Schaftfräser bei Teilgewinde	Schaftfräser bei Quickdrill DP/DP+
40~80 (±2.0 mm)	32~100 (±2.0 mm)	bis L = 80: wahlweise	über alle Längen wahlweise
80~120 (±2.7 mm)		über L = 80: ja	
120~180 (±3.2 mm)			
180~250 (±3.6 mm)			
250~315 (±4.1 mm)			
315~400 (±4.5 mm)			
400~500 (±4.9 mm)			
500~600 (±5.5 mm)			



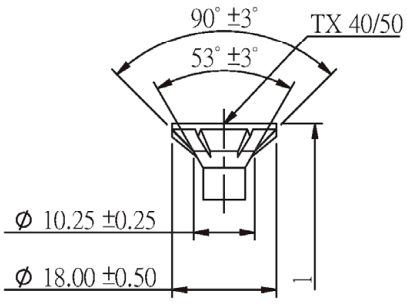
Schaftfräser

Die Gewindelängen können kundenspezifische innerhalb lg min und lg max hergestellt werden.
Alle Abmessungen in mm.

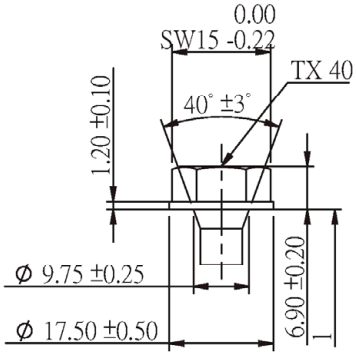
BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.15
Schrauben mit d = 8 mm aus Kohlenstoffstahl oder nichtrostendem Stahl	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

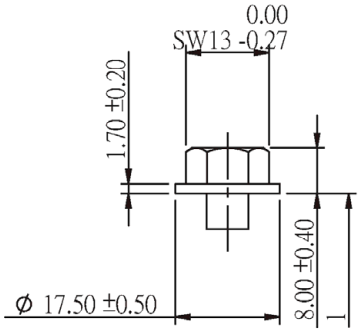
Kopfformen für d = 10.0 mm



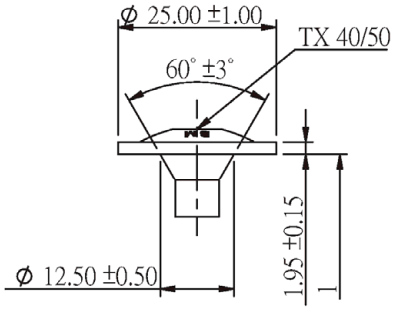
Senkkopf mit Fräsrippen –
Ausführungen mit und ohne Linse



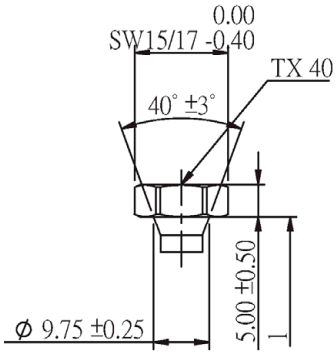
Sechskantflanschkopf mit Torx



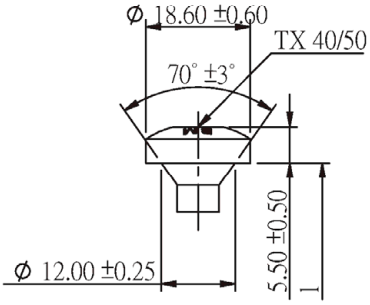
Sechskantflanschkopf



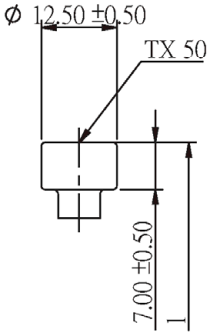
Tellerkopf



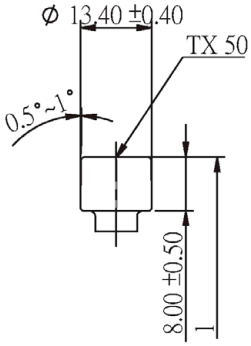
Sechskantkopf mit Torx



Pan Head



Zylinderkopf

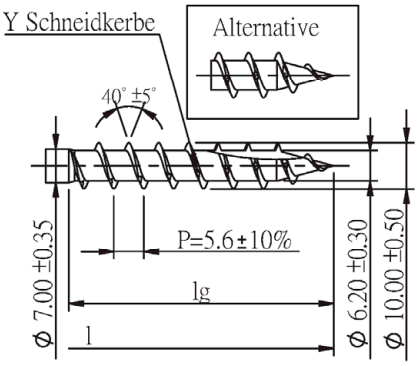


Hoher Zylinderkopf

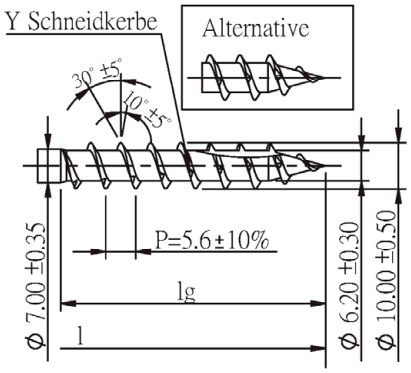
BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.16
Schrauben mit d = 10 mm aus Kohlenstoffstahl oder nichtrostendem Stahl	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

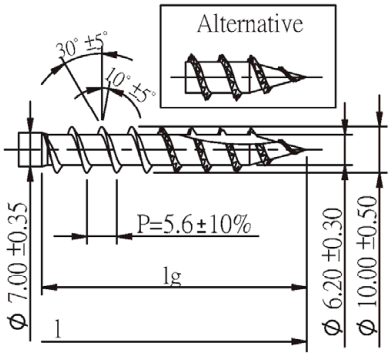
Gewindeformen für d = 10.0 mm



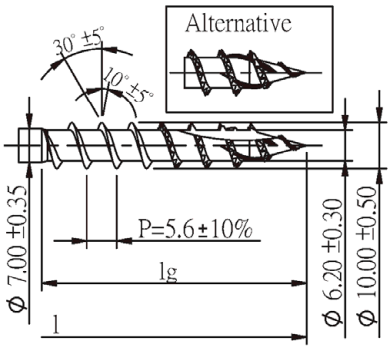
Quickdrill



Quickdrill +



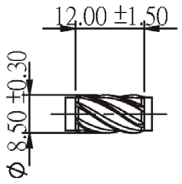
Quickdrill II



Quickdrill III

Längen für d = 10.0 mm

l	lg	Schaftfräser bei Teilgewinde	Schaftfräser bei Quickdrill DP/DP+
80~120 (±2.7 mm)	52~100 mm (±2.0 mm)	bis L = 80: wahlweise	über alle Längen wahlweise
120~180 (±3.2 mm)		über L = 80: ja	
180~250 (±3.6 mm)			
250~315 (±4.1 mm)			
315~400 (±4.5 mm)			
400~500 (±4.9 mm)			
500~600 (±5.5 mm)			

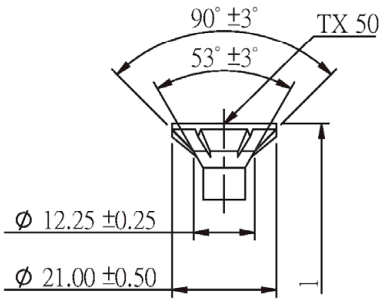


Schaftfräser

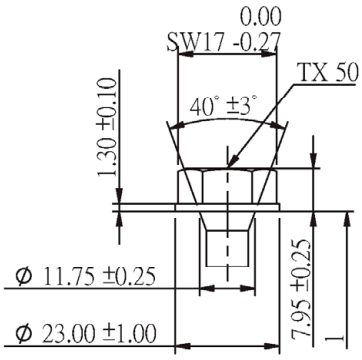
Die Gewindelängen können kundenspezifische innerhalb lg min und lg max hergestellt werden.
Alle Abmessungen in mm.

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.17
Schrauben mit d = 10 mm aus Kohlenstoffstahl oder nichtrostendem Stahl	

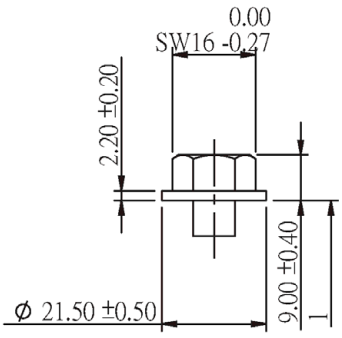
Kopfformen für d = 12.0 mm



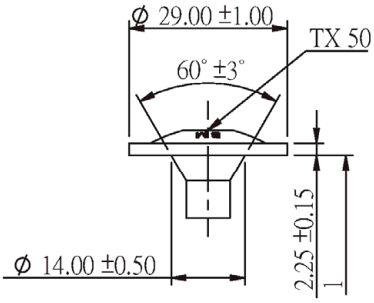
Senkkopf mit Fräsrippen –
Ausführungen mit und ohne Linse



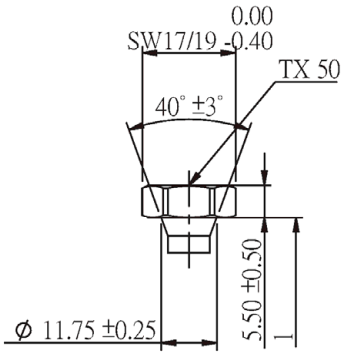
Sechskantflanschkopf mit Torx



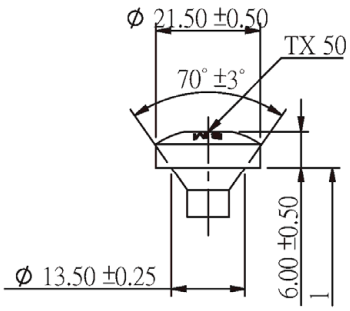
Sechskantflanschkopf



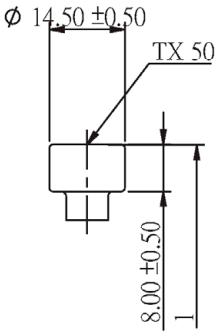
Tellerkopf



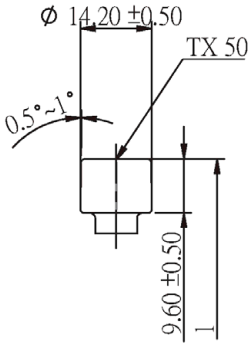
Sechskantkopf mit Torx



Pan Head



Zylinderkopf

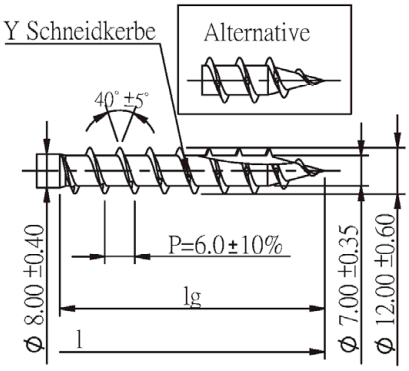


Hoher Zylinderkopf

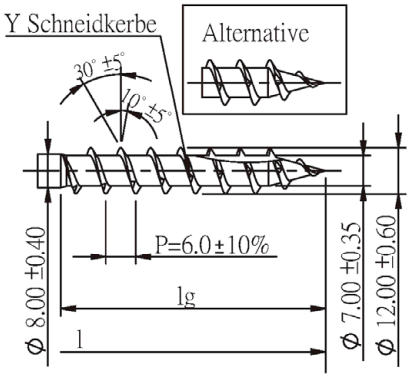
BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.18
Schrauben mit d = 12 mm aus Kohlenstoffstahl	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

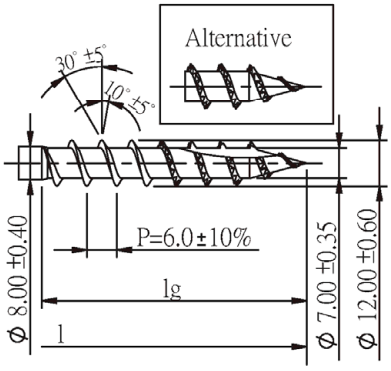
Gewindeformen für d = 12.0 mm



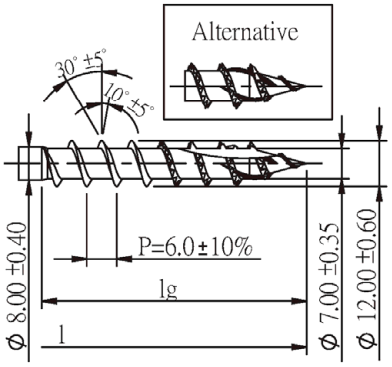
Quickdrill



Quickdrill +



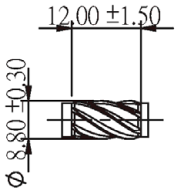
Quickdrill II



Quickdrill III

Längen für d = 12.0 mm

l	lg	Schaftfräser bei Teilgewinde	Schaftfräser bei Quickdrill DP/DP+
120~180 (±3.2 mm)	80~120 mm (±2.0 mm)	bis L =120: wahlweise	über alle Längen wahlweise
180~250 (±3.6 mm)		über L = 120: ja	
250~315 (±4.1 mm)			
315~400 (±4.5 mm)			
400~500 (±4.9 mm)			
500~600 (±5.5 mm)			



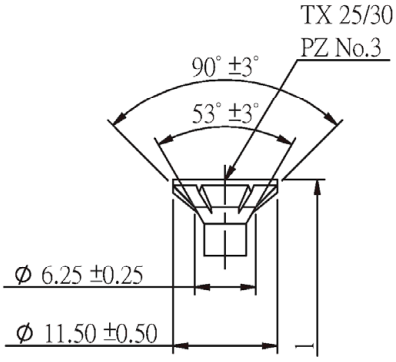
Schaftfräser

Die Gewindelängen können kundenspezifische innerhalb lg min und lg max hergestellt werden.
Alle Abmessungen in mm.

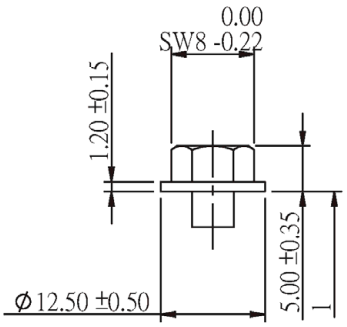
BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.19
Schrauben mit d = 12 mm aus Kohlenstoffstahl	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

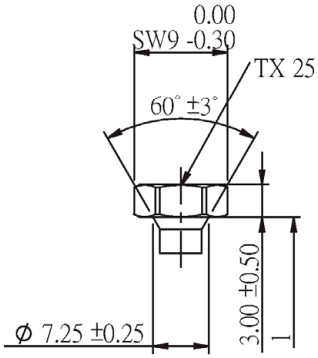
Kopfformen für d = 6.0 mm



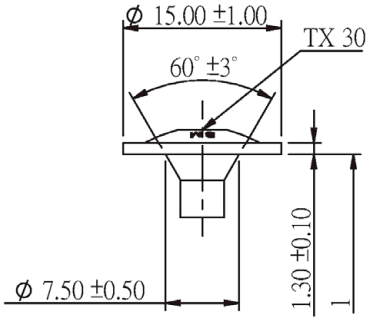
Senkkopf mit Fräsrippen –
Ausführungen mit und ohne Linse



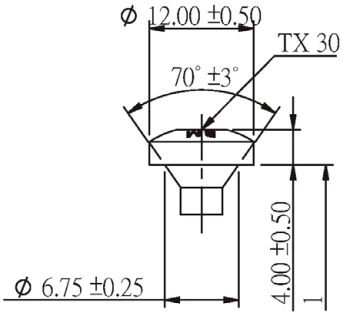
Sechskantflanschkopf



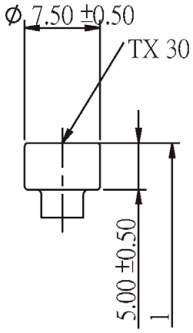
Sechskantkopf mit Torx



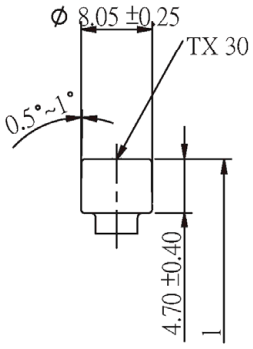
Tellerkopf



Pan Head



Zylinderkopf



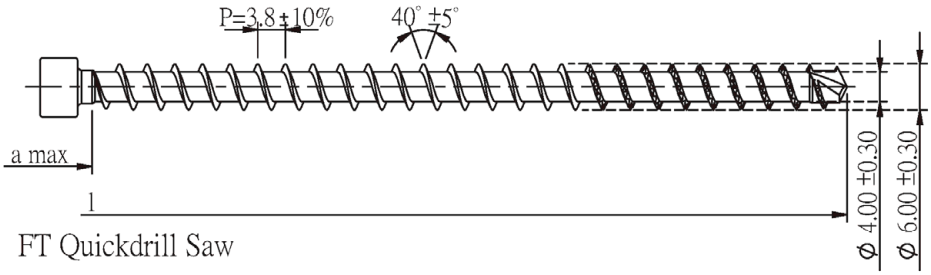
Breiter Zylinderkopf

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.20
BM FT Quick Drill Schrauben aus Kohlenstoffstahl d = 6 mm	

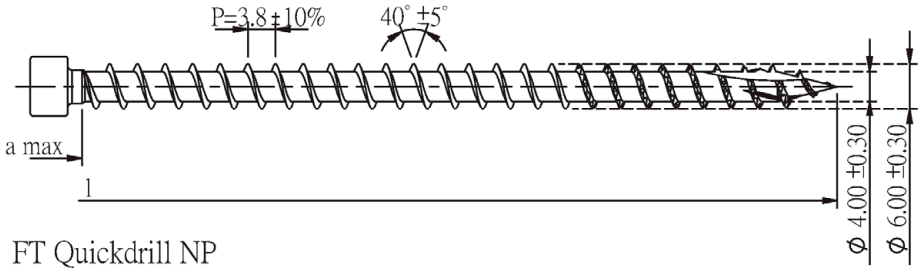
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Gewindeformen für d = 6.0 mm

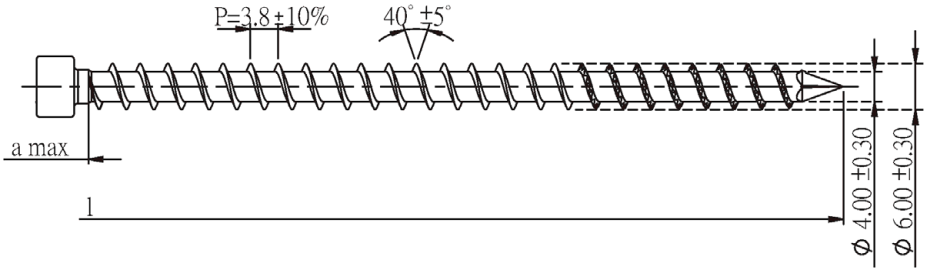
FT Quickdrill SDP



FT Quickdrill Saw



FT Quickdrill NP



Längen für d = 6.0 mm

Senk-, Zylinder-, Teller-, Sechskant- und Sechskantflanschkopf

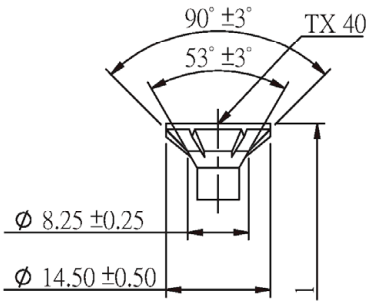
l	a max
100~120 (±2.7mm)	max.12 mm
120~180 (±3.2mm)	max.12 mm
180~250 (±3.6mm)	max.12 mm
250~300 (±4.1mm)	max.12 mm

Alle Abmessungen in mm.

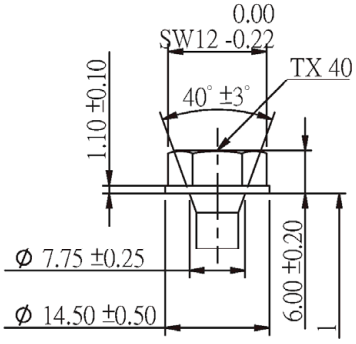
BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.21
BM FT Quick Drill Schrauben aus Kohlenstoffstahl d = 6 mm	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

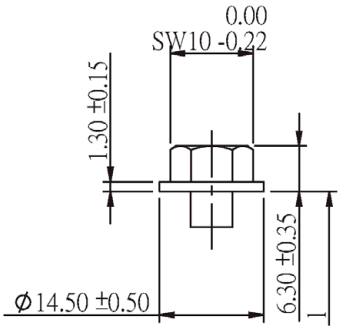
Kopfformen für d = 8.0 mm



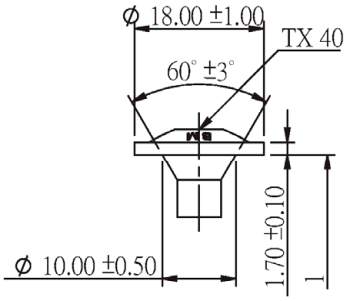
Senkkopf mit Fräsrippen –
Ausführungen mit und ohne Linse



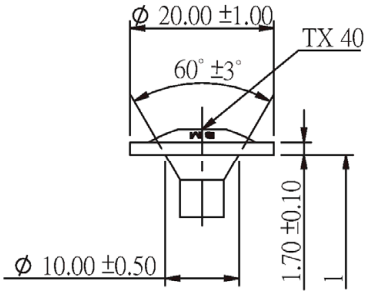
Sechskantflanschkopf mit Torx



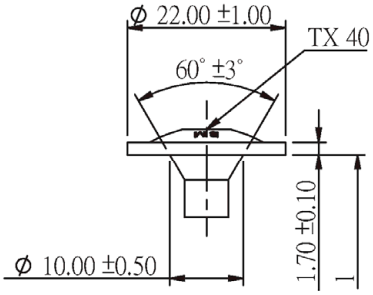
Sechskantflanschkopf



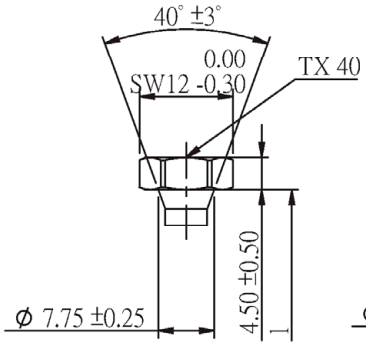
Kleiner Tellerkopf



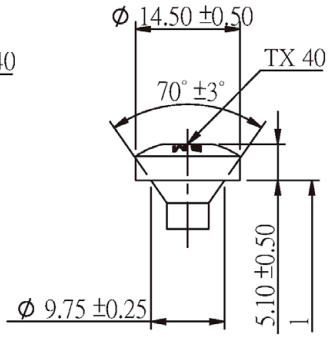
Mittelgroßer Tellerkopf



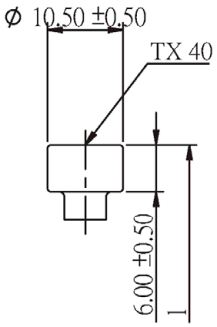
Großer Tellerkopf



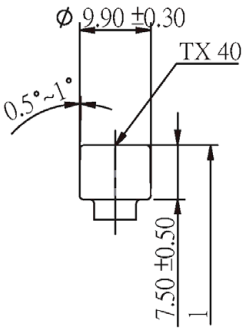
Sechskantkopf mit Torx



Pan Head



Zylinderkopf



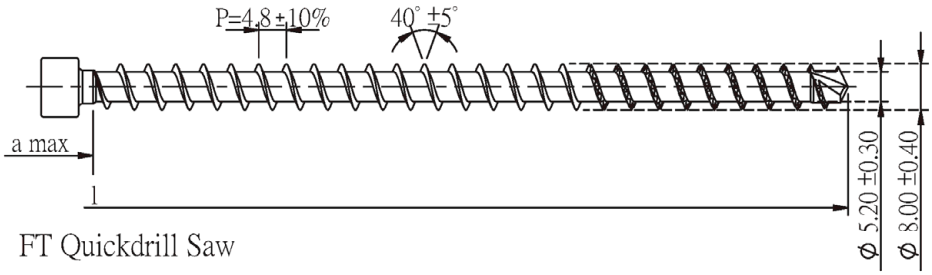
Hoher Zylinderkopf

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.22
BM FT Quick Drill Schrauben aus Kohlenstoffstahl d = 8 mm	

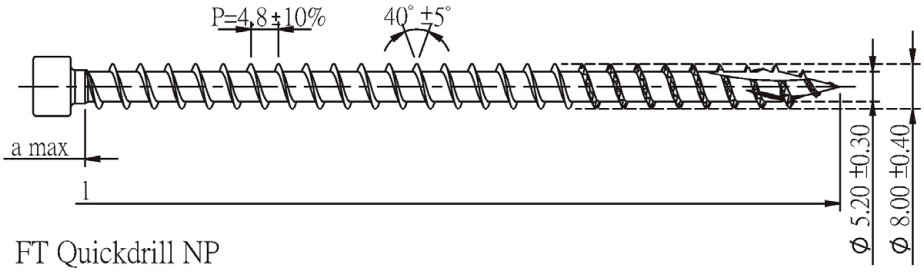
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

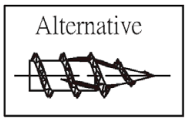
Gewindeformen für d = 8.0 mm

FT Quickdrill SDP

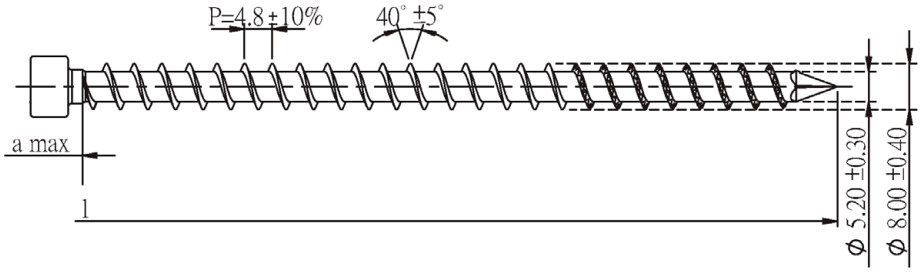


FT Quickdrill Saw





FT Quickdrill NP



Längen für d = 8.0 mm

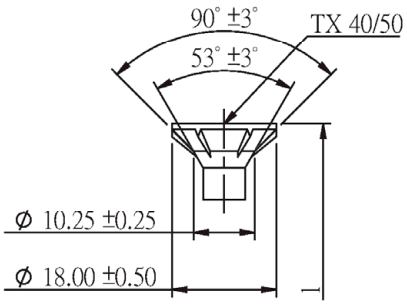
Senk-, Zylinder-, Teller-, Sechskant- und Sechskantflanschkopf

l	a max
100~120 (±2.7mm)	max.19 mm
120~180 (±3.2mm)	max.19 mm
180~250 (±3.6mm)	max.19 mm
250~315 (±4.1mm)	max.19 mm
315~400 (±4.5mm)	max.19 mm
400~500 (±4.9mm)	max.19 mm

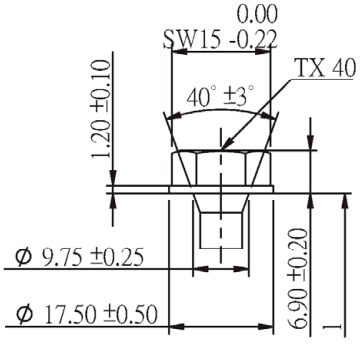
Alle Abmessungen in mm.

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.23
BM FT Quick Drill Schrauben aus Kohlenstoffstahl d = 8 mm	

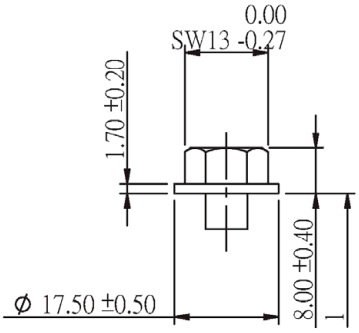
Kopfformen für d = 10.0 mm



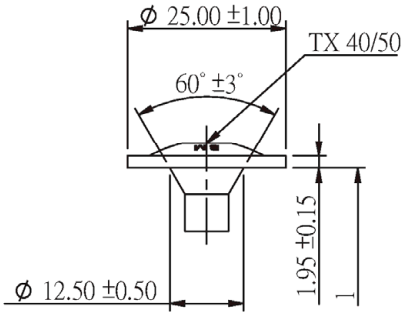
Senkkopf mit Fräsrippen – Ausführungen mit und ohne Linse



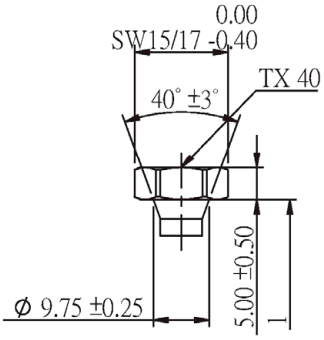
Sechskantflanschkopf mit Torx



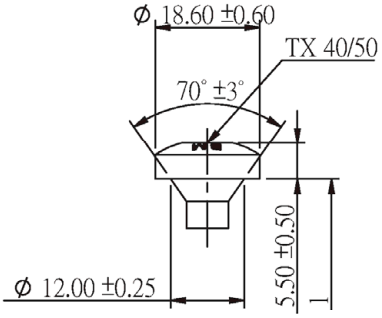
Sechskantflanschkopf



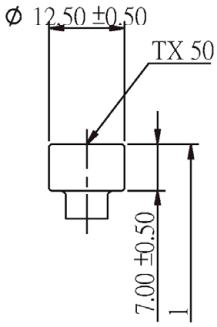
Tellerkopf



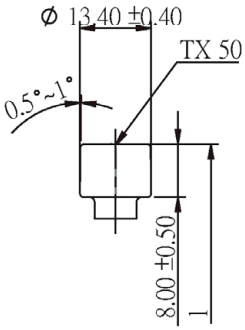
Sechskantkopf mit Torx



Pan Head



Zylinderkopf



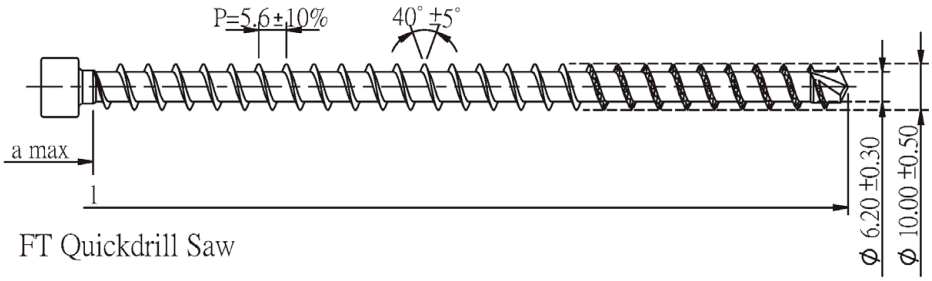
Hoher Zylinderkopf

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.24
BM FT Quick Drill Schrauben aus Kohlenstoffstahl oder nichtrostendem Stahl d = 10 mm	

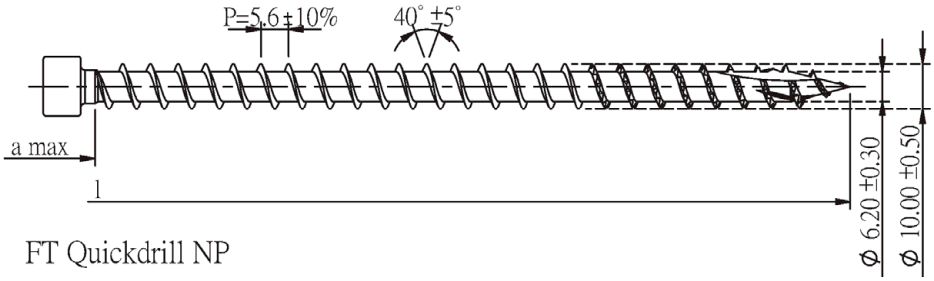
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

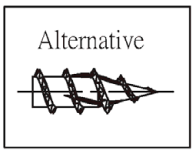
Gewindeformen für d = 10.0 mm

FT Quickdrill SDP

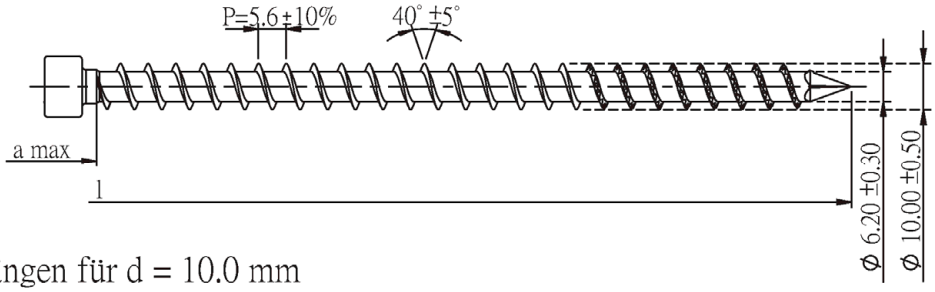


FT Quickdrill Saw





FT Quickdrill NP



Längen für d = 10.0 mm

Senk-, Zylinder-, Teller-, Sechskant- und Sechskantflanschkopf

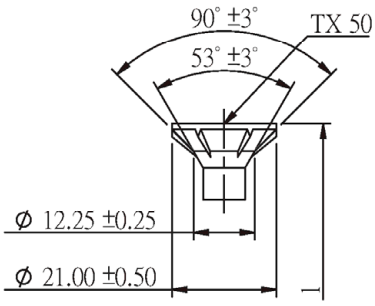
l	a max
100~120 (±2.7mm)	max.20 mm
120~180 (±3.2mm)	max.20 mm
180~250 (±3.6mm)	max.20 mm
250~315 (±4.1mm)	max.20 mm
315~400 (±4.5mm)	max.20 mm
400~500 (±4.9mm)	max.20 mm
500~600 (±5.5mm)	max.20 mm

Alle Abmessungen in mm.

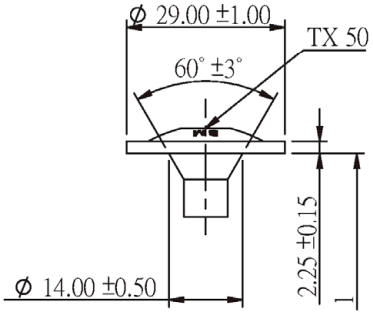
BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.25
BM FT Quick Drill Schrauben aus Kohlenstoffstahl oder nichtrostendem Stahl d = 10 mm	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

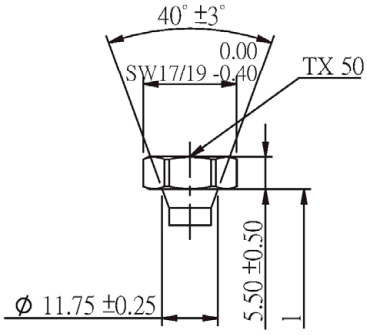
Kopfformen für d = 12.0 mm



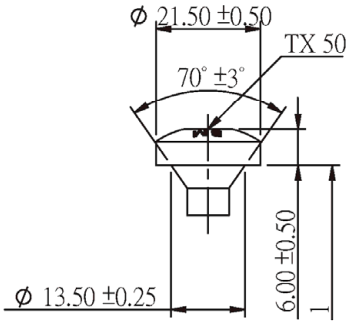
Senkkopf mit Fräsrippen –
Ausführungen mit und ohne Linse



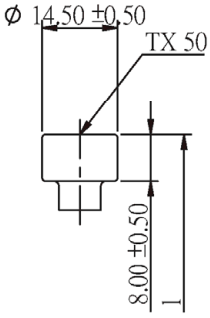
Tellerkopf



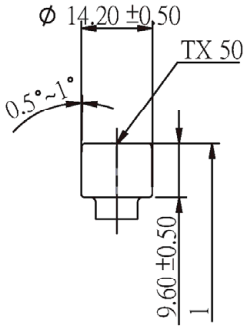
Sechskantkopf mit Torx



Pan Head



Zylinderkopf



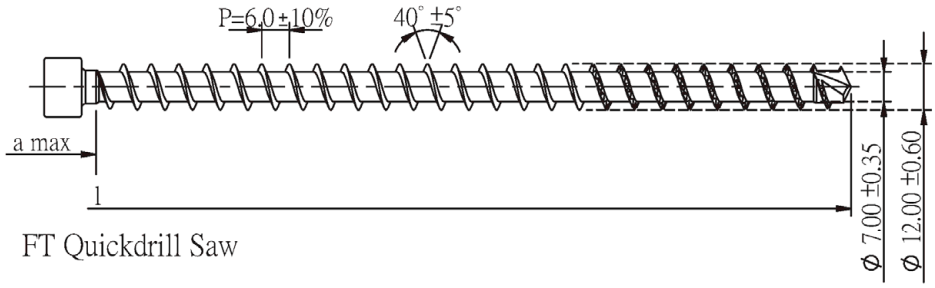
Hoher Zylinderkopf

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.26
BM FT Quick Drill Schrauben aus Kohlenstoffstahl d = 12 mm	

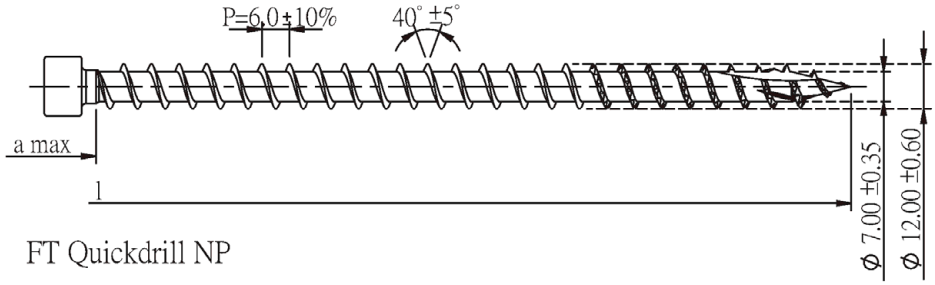
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

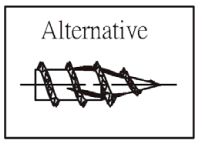
Gewindeformen für d = 12.0 mm

FT Quickdrill SDP

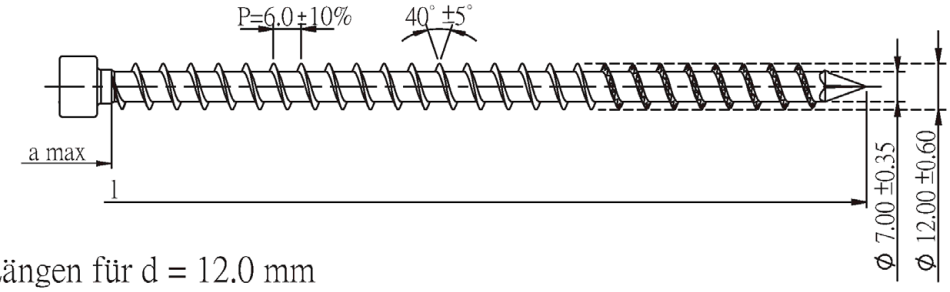


FT Quickdrill Saw





FT Quickdrill NP



Längen für d = 12.0 mm

Senk-, Zylinder-, Teller-, Sechskant- und Sechskantflanschkopf

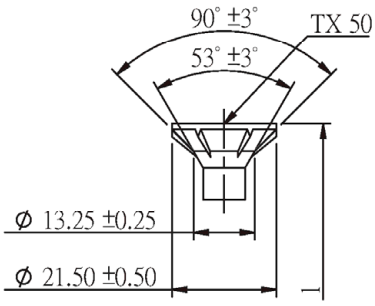
l	a max
100~120 (±2.7mm)	max.20.5mm
120~180 (±3.2mm)	max.20.5mm
180~250 (±3.6mm)	max.20.5mm
250~315 (±4.1mm)	max.20.5mm
315~400 (±4.5mm)	max.20.5mm
400~500 (±4.9mm)	max.20.5mm
500~630 (±5.5mm)	max.20.5mm
630~800 (±6.3mm)	max.20.5mm
800~1000 (±7.0mm)	max.20.5mm

Alle Abmessungen in mm.

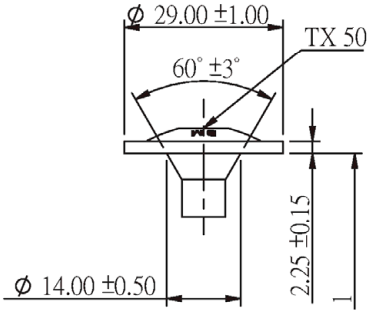
BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.27
BM FT Quick Drill Schrauben aus Kohlenstoffstahl d = 12 mm	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

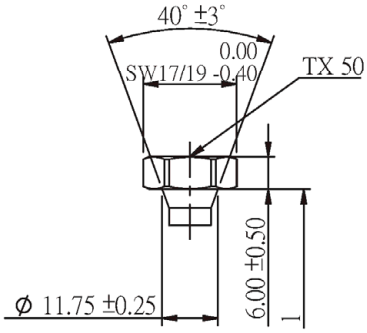
Kopfformen für d = 13.0 mm



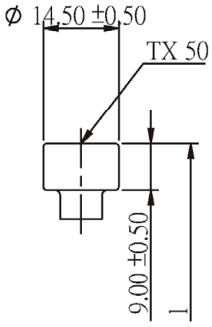
Senkkopf mit Fräsrippen –
Ausführungen mit und ohne Linse



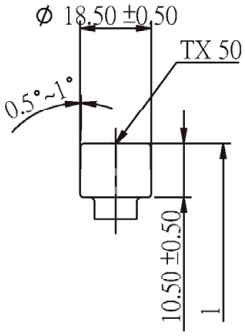
Tellerkopf



Sechskantkopf mit Torx



Zylinderkopf



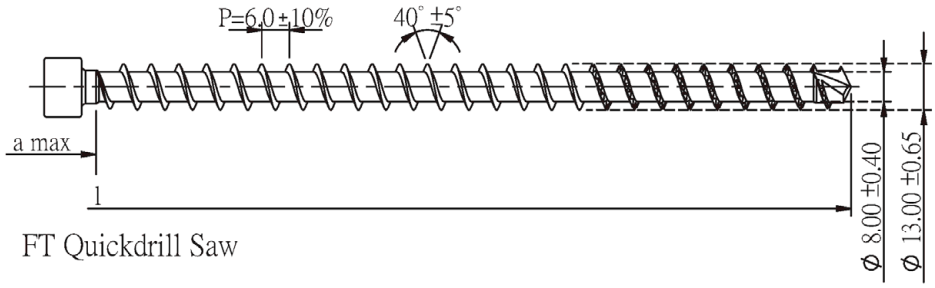
Breiter Zylinderkopf

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.28
BM FT Quick Drill Schrauben aus Kohlenstoffstahl d = 13 mm	

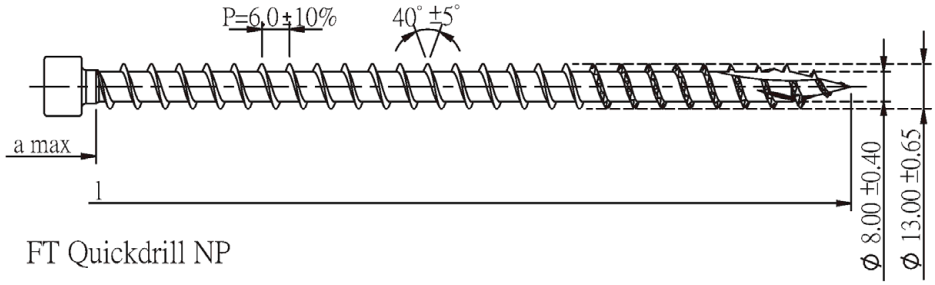
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

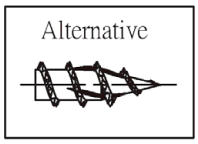
Gewindeformen für d = 13.0 mm

FT Quickdrill SDP

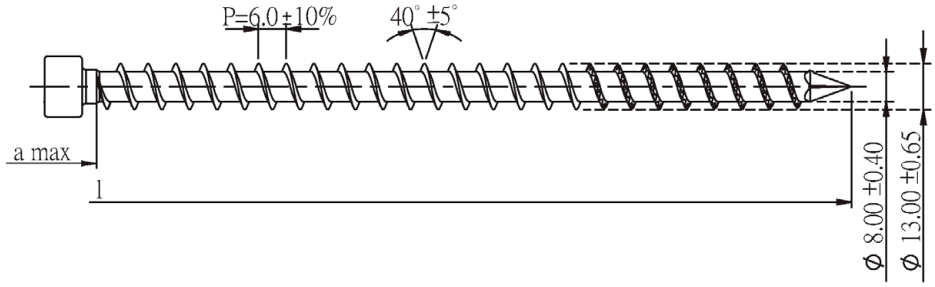


FT Quickdrill Saw





FT Quickdrill NP



Längen für d = 13.0 mm

Senk-, Zylinder-, Teller-, Sechskant- und Sechskantflanschkopf

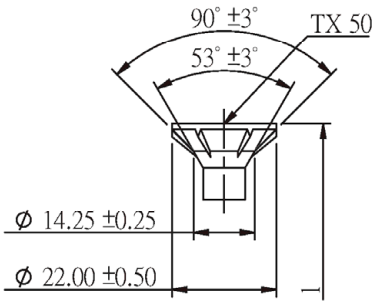
l	a max
200~250 (±3.6mm)	max.21.0mm
250~315 (±4.1mm)	max.21.0mm
315~400 (±4.5mm)	max.21.0mm
400~500 (±4.9mm)	max.21.0mm
500~630 (±5.5mm)	max.21.0mm
630~800 (±6.3mm)	max.21.0mm
800~1000 (±7.0mm)	max.21.0mm
1000~1200 (±8.3mm)	max.21.0mm

Alle Abmessungen in mm.

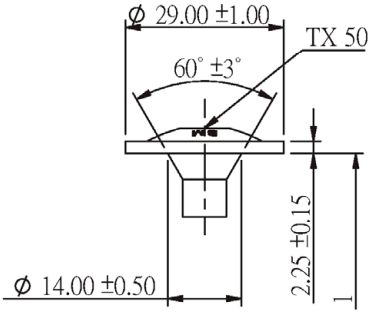
BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.29
BM FT Quick Drill Schrauben aus Kohlenstoffstahl d = 13 mm	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

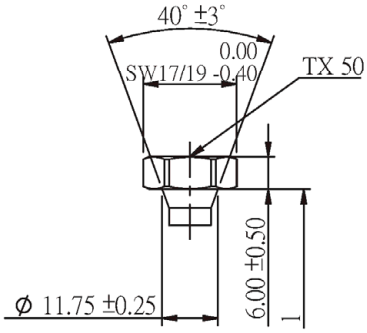
Kopfformen für d = 14.0 mm



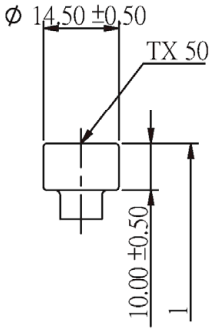
Senkkopf mit Fräsrippen –
Ausführungen mit und ohne Linse



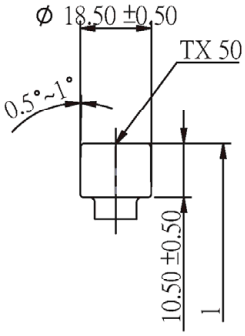
Tellerkopf



Sechskantkopf mit Torx



Zylinderkopf



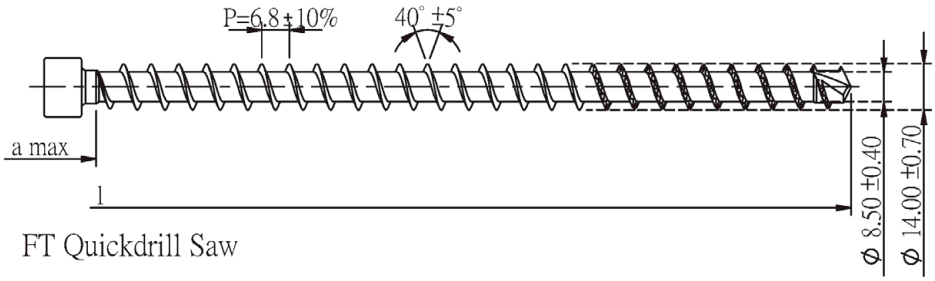
Breiter Zylinderkopf

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.30
BM FT Quick Drill Schrauben aus Kohlenstoffstahl d = 14 mm	

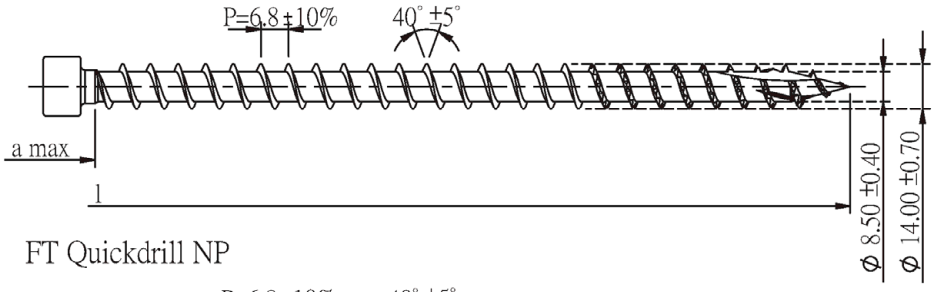
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

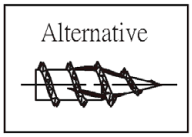
Gewindeformen für d = 14.0 mm

FT Quickdrill SDP

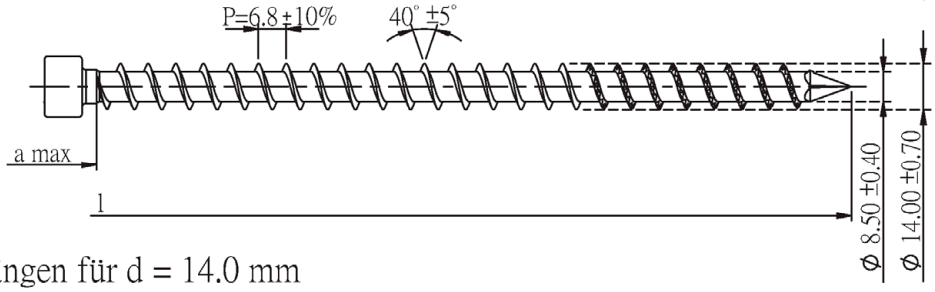


FT Quickdrill Saw





FT Quickdrill NP



Längen für d = 14.0 mm

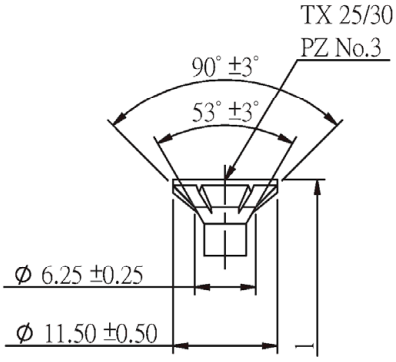
Senk-, Zylinder-, Teller-, Sechskant- und Sechskantflanschkopf

Above	a max
200~250 (±3.6mm)	max.22 mm
250~315 (±4.1mm)	max.22 mm
315~400 (±4.5mm)	max.22 mm
400~500 (±4.9mm)	max.22 mm
500~630 (±5.5mm)	max.22 mm
630~800 (±6.3mm)	max.22 mm
800~1000 (±7.0mm)	max.22 mm
1000~1250 (±8.3mm)	max.22 mm
1250~1500 (±9.3mm)	max.22 mm

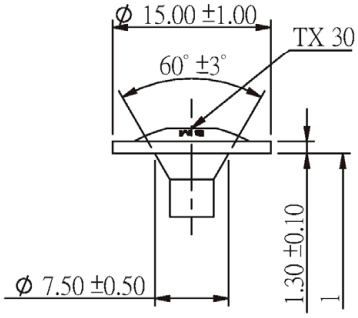
Alle Abmessungen in mm.

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.31
BM FT Quick Drill Schrauben aus Kohlenstoffstahl d = 14 mm	

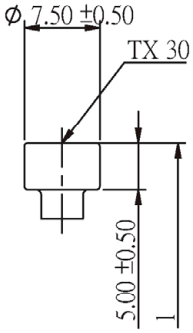
Kopfformen für d = 6.0 mm



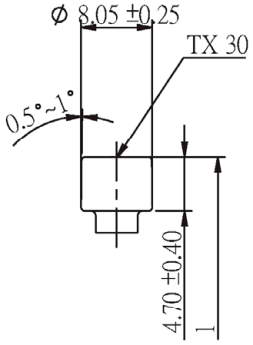
Senkkopf mit Fräsrippen –
Ausführungen mit und ohne Linse



Tellerkopf



Zylinderkopf

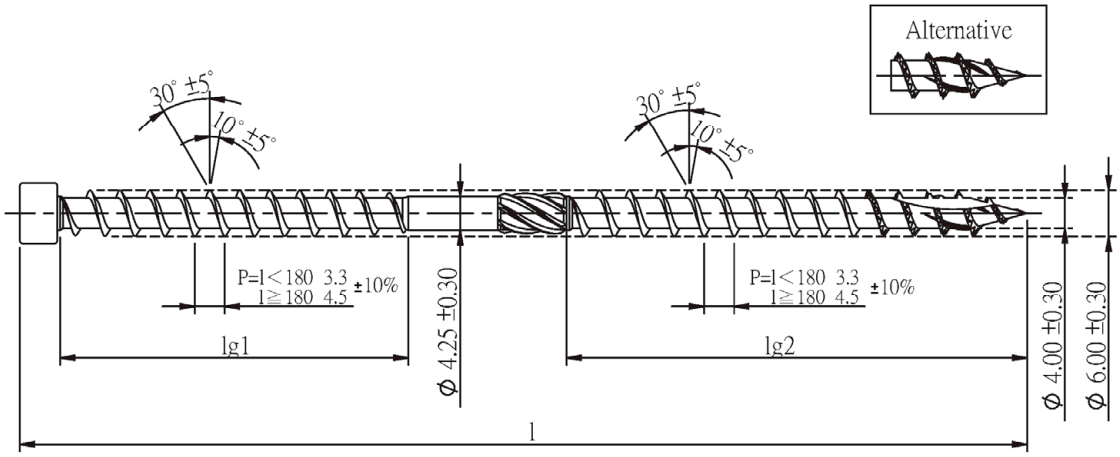


Breiter Zylinderkopf

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.32
BM DT Quick Drill Schrauben aus Kohlenstoffstahl d = 6 mm	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

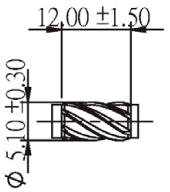
Gewindeformen für d = 6.0 mm



Längen für d = 6.0 mm

Senk-, Zylinder- und Tellerkopf

l	lg1	lg2	Schaftfräser bei DT Quickdrill
65~80 (±2.3 mm)	25~60 (±1.7mm)	35~100 (±2.0mm)	über alle Längen wahlweise
80~120 (±2.7 mm)			
120~180 (±3.2mm)			
180~250 (±3.6mm)			
250~300 (±4.1mm)			

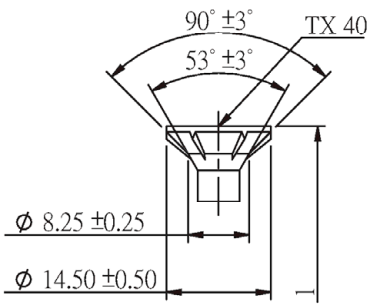


Schaftfräser

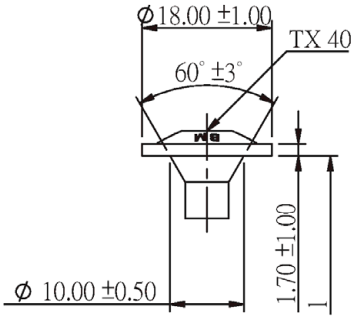
Alle Abmessungen in mm.

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.33
BM DT Quick Drill Schrauben aus Kohlenstoffstahl d = 6 mm	

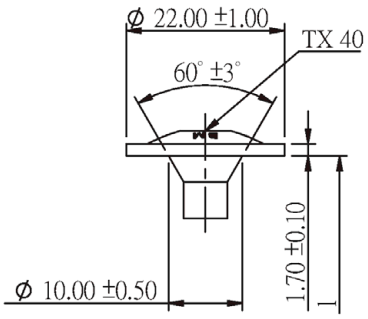
Kopfformen für d = 8.0 mm



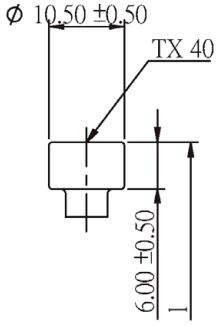
Senkkopf mit Fräsrippen –
Ausführungen mit und ohne Linse



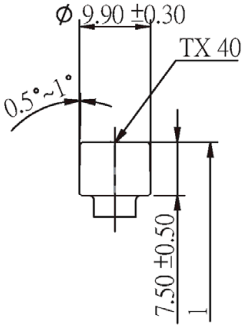
Kleiner Tellerkopf



Großer Tellerkopf



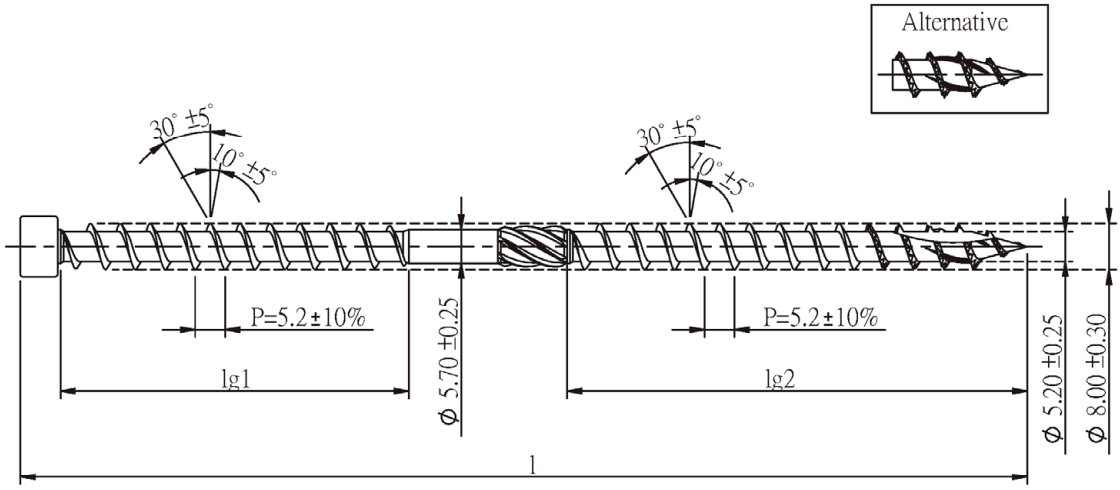
Zylinderkopf



Hoher Zylinderkopf

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.34
BM DT Quick Drill Schrauben aus Kohlenstoffstahl d = 8 mm	

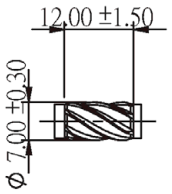
Gewindeformen für d = 8.0 mm



Längen für d = 8.0 mm

Senk-, Zylinder- und Tellerkopf

l	lg1	lg2	Schaftfräser bei DT Quickdrill
160~180 (±3.2 mm)	60 (±2.0mm)	80~100 (±2.0mm)	über alle Längen wahlweise
180~250 (±3.6mm)			
250~315 (±4.1mm)			
315~400 (±4.5mm)			
400~500 (±4.9mm)			

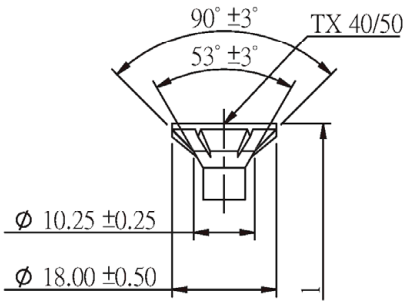


Schaftfräser

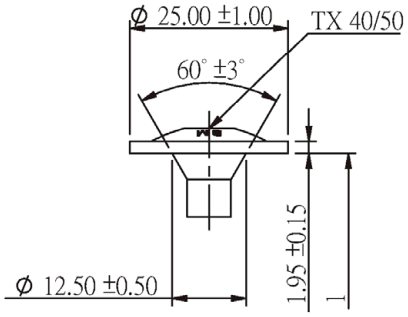
Alle Abmessungen in mm.

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.35
BM DT Quick Drill Schrauben aus Kohlenstoffstahl d = 8 mm	

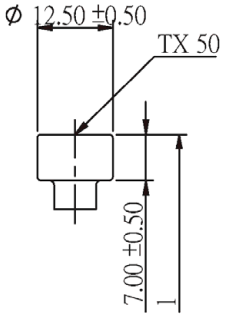
Kopfformen für d = 10.0 mm



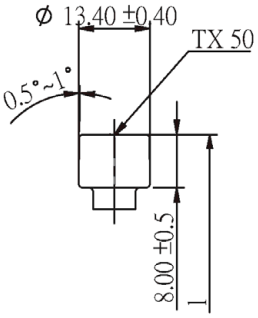
Senkkopf mit Fräsrippen –
Ausführungen mit und ohne Linse



Tellerkopf



Zylinderkopf

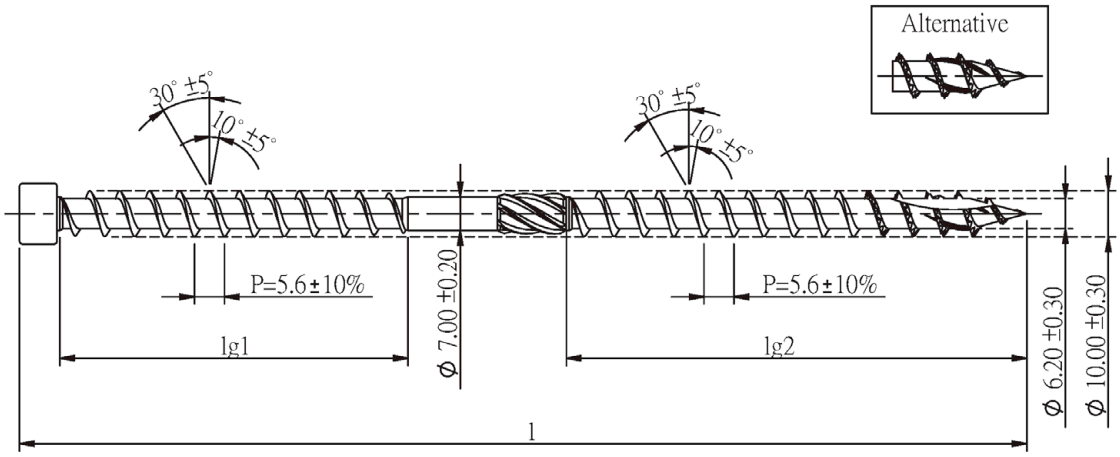


Breiter Zylinderkopf

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.36
BM DT Quick Drill Schrauben aus Kohlenstoffstahl d = 10 mm	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

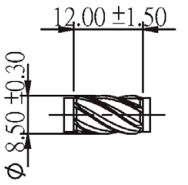
Gewindeformen für d = 10.0 mm



Längen für d = 10.0 mm

Senk-, Zylinder- und Tellerkopf

l	lg1	lg2	Schaftfräser bei DT Quickdrill
160~180 (±3.2 mm)	60 (±2.0mm)	80~100 (±2.0mm)	über alle Längen wahlweise
180~250 (±3.6mm)			
250~315 (±4.1mm)			
315~400 (±4.5mm)			
400~500 (±4.9mm)			
500~600 (±5.5mm)			

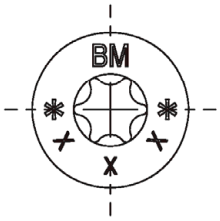


Schaftfräser

Alle Abmessungen in mm.

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.37
BM DT Quick Drill Schrauben aus Kohlenstoffstahl d = 10 mm	

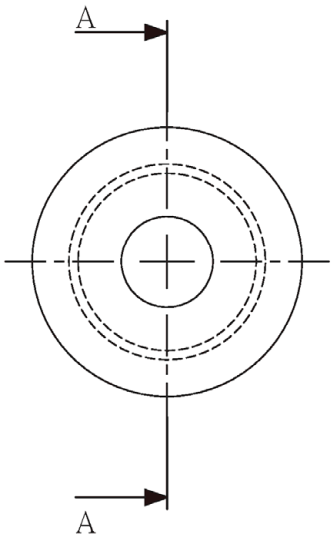
Kopfmarkierung

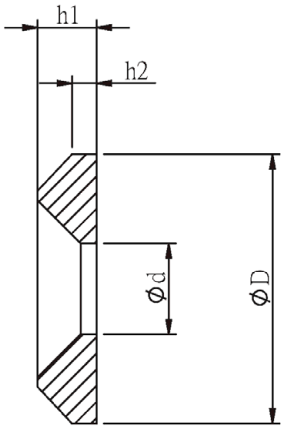


Beschriftung bei BM d = 3-14 mm der Ausführungen:
Senkkopf, Sechskantkopf mit Torx, Pan Head, Tellerkopf.
Genannte Kopfformen auch ohne Beschrifung möglich.

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.38
Markierung des Schraubenkopfs	

Unterlegscheibe





剖面圖 A-A

Maße Stahl

Size	ØD	Ød	h1	h2
6	19.5±0.4	7.5±0.4	4.5±0.3	1.7±0.3
8	25.0±0.4	8.5±0.4	5.5±0.3	2.3±0.3
10	30.0±0.4	11.0±0.4	6.5±0.3	3.2±0.3
12	37.4±0.4	14.0±0.4	8.5±0.3	2.5±0.3

Alle Abmessungen in mm.

BM Quick Drill, BM Quick Drill +, BM Quick Drill II, BM Quick Drill III, BM DT Quick Drill und BM FT Quick Drill Schrauben	Anhang 5.39
Unterlegscheiben aus Kohlenstoffstahl oder nichtrostendem Stahl	