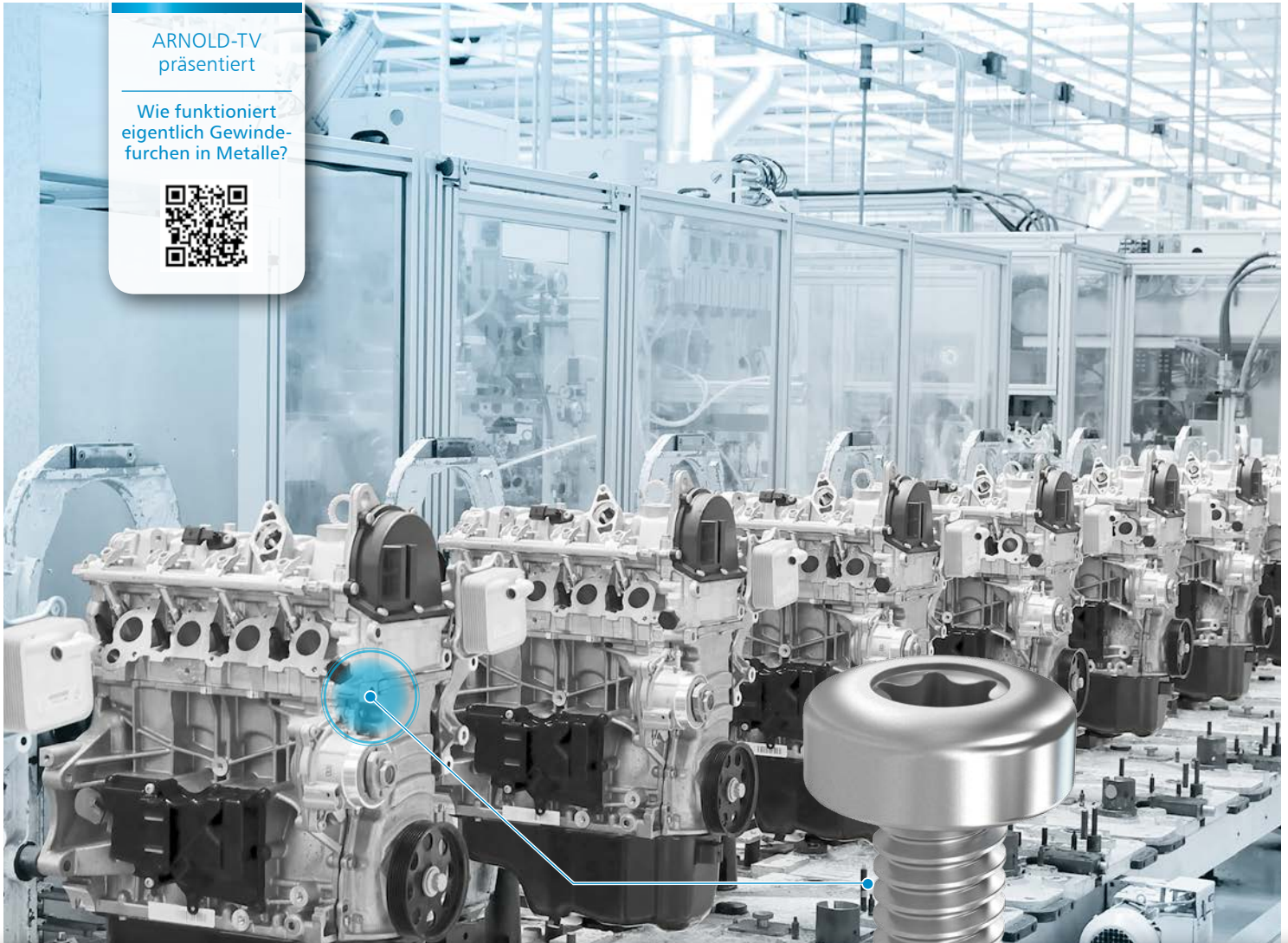


ARNOLD-TV
präsentiert

Wie funktioniert
eigentlich Gewindefur-
chen in Metalle?



TAPTITE 2000[®]

Gewindefurchen in Metalle

- + niedrige Furchmomente
 - + hohe Vorspannkräfte
 - + hohe Montagesicherheit
 - + spanloses Gewindeformen
 - + bis zu 85 %ige Reduzierung der Gesamtverbindungskosten
- ➔ www.arnold-fastening.com



Schnellere Fertigung, bessere Qualität, geringere Kosten

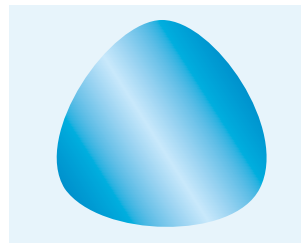
TAPTITE 2000® ist eine gewindefurchende Schraube mit hervorragenden mechanischen, verbindungstechnischen und ergonomischen Eigenschaften, die von keiner anderen Technologie übertroffen werden. Im Vergleich zu herkömmlichen Schrauben reduzieren Sie mit TAPTITE 2000® die Gesamtverbindungskosten um bis zu 85 %, unter anderem, weil der Fertigungsaufwand deutlich sinkt: Viele Prozessschritte fallen einfach weg. Das Verbindungselement wird direkt in ein gegossenes oder gebohrtes Kernloch geschraubt. Fertig!

Technologie im Einsatz

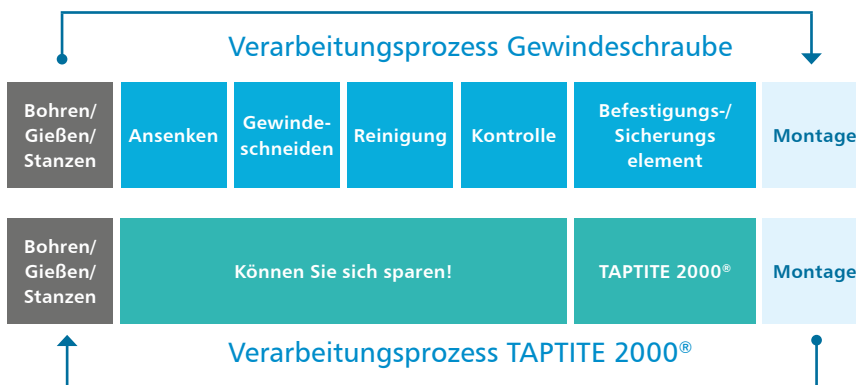
Der Einsatz von TAPTITE 2000® sorgt dafür, dass beim Fügen von Metallapplikationen Arbeitsgänge wie Gewindeschneiden, sowie der Einsatz von zusätzlichen Sicherungselementen entfallen.



Die trilobulare™ Querschnitts-Geometrie des Schraubenschaftes sorgt für ein spanlos geformtes metrisches Gewinde, das im Reparaturfall eine herkömmliche Gewindeschraube aufnehmen kann. Daneben entstehen wichtige Qualitätsvorteile: niedriges Furchmoment, hohe Vibrationsbeständigkeit und hohe Vorspannkraft.



Mit weniger Schritten ans Ziel

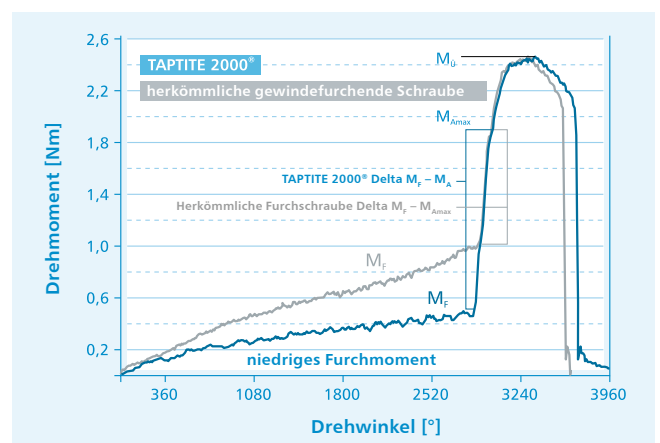


Wenn Sie TAPTITE 2000® verwenden, sparen Sie nicht nur Zeit beim Verarbeitungsprozess, sondern auch Kosten für den Einsatz von Werkzeugen und Maschinen. So entfällt zum Beispiel das Bearbeitungszentrum inklusive Waschanlage für die betroffenen Verschraubstellen, wie es für Gewindeschrauben notwendig ist, oder die Messmittelbeschaffung zur Lehnhaltigkeitsprüfung sowie zusätzliche Sicherungselemente.

Höhere Montagesicherheit

Wegen der größeren Differenz zwischen dem niedrigen Furchmoment M_F von TAPTITE 2000® und dem Anziehdrehmoment M_A (Delta $M_A - M_F$) erzielen Sie eine bessere Montagesicherheit und eine höhere Klemmkraft.

Delta $M_F - M_A$ TAPTITE 2000® M3-10.9 und
Delta $M_F - M_A$ herkömmliche Furchschraube M3-10.9



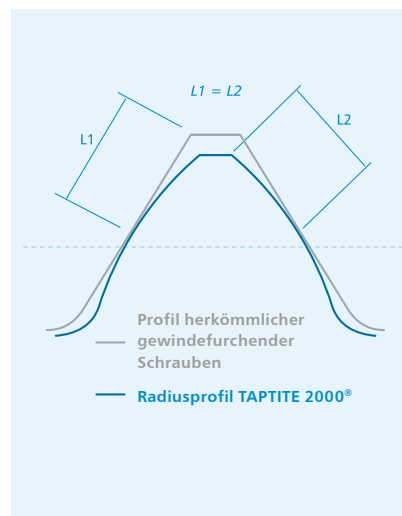
Gewindeprofil und Querschnitt sorgen für bessere Werte



Das Gewindeprofil von TAPTITE 2000® ähnelt der Evolventenform eines Zahnrades. Zusammen mit der dreieckigen (trilobularen™) Querschnittsgeometrie des Schraubenschafts verbessert es die mechanischen Werte der Schraubverbindung deutlich:

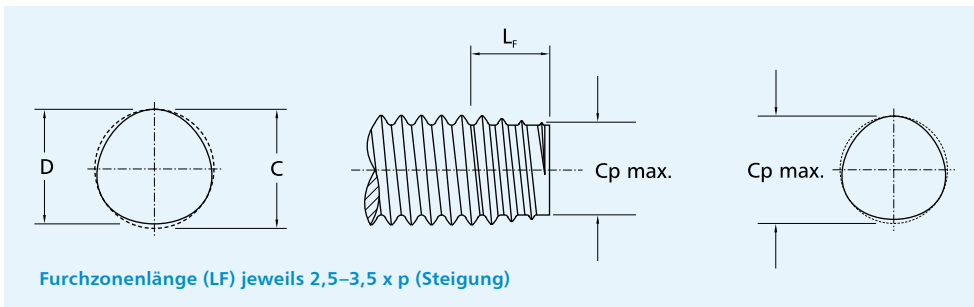
Furchmoment halbiert

Durch das einzigartige Radiusprofil und durch den dreieckigen Querschnitt liegt das Einschraubmoment von TAPTITE 2000® um bis zu 50 % unter dem Einschraubmoment herkömmlicher gewindefurchender Schrauben nach DIN 267-T30 sowie nach DIN 7500-1.



- ⊕ Die Verformungsarbeit beim Gewindefurchen und die Materialverdrängung sind geringer. Der Werkstoff kann leichter in Richtung Schraubengewindekern fließen. Der Faserverlauf des Werkstoffs bleibt erhalten.
- ⊕ Bei der Kaltverfestigung können die mechanischen Werte des Werkstoffs bis zu ca. 30 % erhöht werden.
- ⊕ spanloses Gewindeformen (keine Spanbildung wie bei Schneidschrauben)
- ⊕ geringeres Einschraubmoment
- ⊕ geringere Klemmkraftstreuung
- ⊕ höhere Vorspannkraft
- ⊕ höhere Vibrationsbeständigkeit

Die optimierte Gewindegeometrie von TAPTITE 2000® SPA™



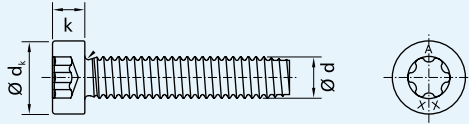
Gewindeanschnitt

Die Optimierung der Furchzonenlänge (Lf) und des zulässigen Cp-max.-Maßes ermöglicht ein optimales Ansetzen der Schraube bei einer hohen Anzahl tragender Gewindegänge.

Nenn-Ø Gewinde TAPTITE 2000®		M2,5	M3	M3,5	M4	M5	M6	M8	M10
Furchzonenlänge L _f [mm]		1,35	1,50	1,80	2,10	2,40	3,00	3,75	4,50
Toleranz LF [mm]		±0,225	±0,25	±0,30	±0,35	±0,40	±0,50	±0,625	±0,75
Steigung p [mm]		0,45	0,50	0,60	0,70	0,80	1,00	1,25	1,50
Umkreis C	max. [mm]	2,52	3,02	3,52	4,02	5,02	6,03	8,03	10,03
	min. [mm]	2,43	2,93	3,42	3,92	4,91	5,90	7,87	9,85
Abstand D	max. [mm]	2,46	2,97	3,46	3,93	4,92	5,91	7,87	9,84
	min. [mm]	2,37	2,87	3,35	3,83	4,81	5,78	7,71	9,66
Cp	max. [mm]	2,13	2,58	3,00	3,40	4,31	5,12	6,91	9,07

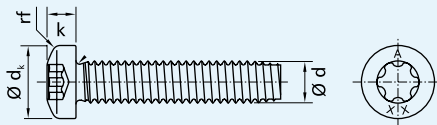
ARNOLD Werknormen

Zylinderschraube AWN-01-01-01



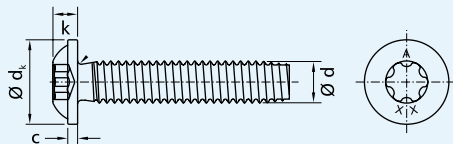
Nenn-Ø		M2,5	M3	M4	M5	M6	M8	M10
d _k		4,50 ^{-0,18}	5,50 ^{-0,18}	7,00 ^{-0,22}	8,50 ^{-0,22}	10,00 ^{-0,22}	13,00 ^{-0,27}	16,00 ^{-0,27}
k		1,85 ^{-0,14}	2,40 ^{-0,14}	3,10 ^{-0,18}	3,65 ^{-0,18}	4,40 ^{-0,30}	5,80 ^{-0,30}	6,90 ^{-0,36}
TORX®	Größe	T8	T10	T20	T25	T30	T45	T50
TORX PLUS AUTOSERT®	Größe	IP8	IP10	IP20	IP25	IP30	IP45	IP50

Flachkopfschraube AWN-01-01-02



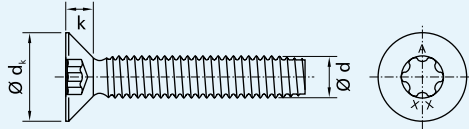
Nenn-Ø		M2,5	M3	M3,5	M4	M5	M6	M8	M10
d _k		5,00 ^{-0,30}	5,60 ^{-0,30}	7,00 ^{-0,36}	8,00 ^{-0,36}	9,50 ^{-0,36}	12,00 ^{-0,43}	16,00 ^{-0,43}	20,00 ^{-0,52}
k		2,10 ^{-0,14}	2,40 ^{-0,14}	2,60 ^{-0,14}	3,10 ^{-0,18}	3,70 ^{-0,18}	4,60 ^{-0,30}	6,00 ^{-0,30}	7,50 ^{-0,36}
TORX®	Größe	T8	T10	T15	T20	T25	T30	T45	T50
TORX PLUS AUTOSERT®	Größe	IP8	IP10	IP15	IP20	IP25	IP30	IP45	IP50

Flachrundkopfschraube AWN-01-01-03



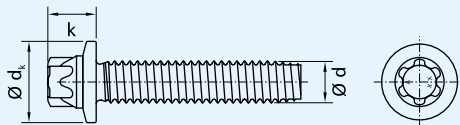
Nenn-Ø		M2,5	M3	M3,5	M4	M5	M6	M8	M10
d _k		6,00 ^{-0,30}	7,50 ^{-0,58}	9,00 ^{-0,58}	10,00 ^{-0,58}	11,50 ^{-0,70}	14,50 ^{-0,70}	19,00 ^{-0,84}	24,00 ^{-0,84}
k		2,40 ^{-0,25}	2,52 ^{-0,24}	2,80 ^{-0,25}	3,25 ^{-0,30}	3,95 ^{-0,30}	4,75 ^{-0,30}	6,15 ^{-0,30}	7,40 ^{-0,30}
TORX®	Größe	T8	T10	T15	T20	T25	T30	T40	T50
TORX PLUS AUTOSERT®	Größe	IP8	IP10	IP15	IP20	IP25	IP30	IP40	IP50

Senkschraube AWN-01-01-04



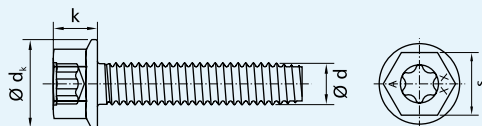
Nenn-Ø		M2,5	M3	M3,5	M4	M5	M6	M8	M10
d _k		4,70 ^{-0,30}	5,50 ^{-0,30}	7,30 ^{-0,40}	8,40 ^{-0,40}	9,30 ^{-0,40}	11,30 ^{-0,40}	15,80 ^{-0,40}	18,30 ^{-0,50}
k	max.	1,50	1,65	2,35	2,70	2,70	3,30	4,65	5,00
TORX®	Größe	T8	T10	T15	T20	T25	T30	T40	T50
TORX PLUS AUTOSERT®	Größe	IP8	IP10	IP15	IP20	IP25	IP30	IP40	IP50

Außentorxschraube AWN-01-01-06



Nenn-Ø		M4	M5	M6	M8	M10	M12
d _k	max.	7,66	11,80	14,20	17,90	21,80	26,00
k		4,50 ^{-0,25}	6,50 ^{-0,25}	7,50 ^{-0,25}	10,00 ^{-0,25}	12,00 ^{-0,25}	14,00 ^{-0,25}
Außen-TORX®	Größe	E5	E8	E10	E12	E14	E18

Sechskantschraube mit Flansch AWN-01-01-07



Nenn-Ø		M5	M6	M8	M10
d _k		5,40 ^{-0,10}	6,60 ^{-3,60}	8,10 ^{-4,50}	9,20 ^{-5,20}
k		11,80 ^{-0,50}	14,20 ^{-0,50}	17,90 ^{-0,50}	21,80 ^{-0,50}
Außen-TORX®	Größe	IP25	IP30	IP45	IP50
s	Nennmaß max.	8	10	13	16
	min.	7,78	9,78	12,73	15,73

Welche Schraubenlängen für welchen Gewinde-Ø?

Nenn-Ø Gewinde TAPTITE 2000®	M2,5	M3	M3,5	M4	M5	M6	M8	M10
Länge L (mm)	Üblicher Längenbereich							
3 ± 0,375	■	■	■	■	■	■	■	■
4 ± 0,375	■	■	■	■	■	■	■	■
5 ± 0,375	■	■	■	■	■	■	■	■
6 ± 0,375	■	■	■	■	■	■	■	■
8 ± 0,45	■	■	■	■	■	■	■	■
10 ± 0,45	■	■	■	■	■	■	■	■
12 ± 0,55	■	■	■	■	■	■	■	■
(14) ± 0,55	■	■	■	■	■	■	■	■
16 ± 0,55	■	■	■	■	■	■	■	■
18 ± 0,55	■	■	■	■	■	■	■	■
20 ± 0,65	■	■	■	■	■	■	■	■
(22) ± 0,65	■	■	■	■	■	■	■	■
25 ± 0,65	■	■	■	■	■	■	■	■
(28) ± 0,65	■	■	■	■	■	■	■	■
30 ± 0,65	■	■	■	■	■	■	■	■
35 ± 0,80	■	■	■	■	■	■	■	■
40 ± 0,80	■	■	■	■	■	■	■	■
45 ± 0,80	■	■	■	■	■	■	■	■
50 ± 0,80	■	■	■	■	■	■	■	■
55 ± 0,95	■	■	■	■	■	■	■	■
60 ± 0,95	■	■	■	■	■	■	■	■
70 ± 0,95	■	■	■	■	■	■	■	■
80 ± 0,95	■	■	■	■	■	■	■	■

Zwischenlängen auf Anfrage.

Eingeklammerte Längen sind möglichst zu vermeiden.

nicht für Senkköpfe



Wichtige Werte

Festigkeitsklassen

- 8.8** für alle Buntmetalle und Leichtmetalllegierungen bis $R_m = 360$ MPa
- 10.9** für alle Metalle bis $R_m = 415$ MPa
- E.H.** für Stahl bis $R_m \sim 600$ MPa
- 10.9** Corflex® I für Stahl bis $R_m \sim 600$ MPa*

* 10.9 mit induktiv gehärteter Spitze

Sicherheitshinweis

Alle Schrauben mit

$R_m > 1000$ MPa

unterliegen der Gefahr der Wasserstoffversprödung.

Mindestbruchdrehmoment

Anziehdrehmomente sind abhängig von Mindestbruchdrehmomenten der Schraube (ISO 898 Teil 7), von Werkstück-

festigkeit, Kernlochdurchmesser, Einschraubtiefe und Reibbeiwerten. Sie sind durch Laborversuche zu ermitteln.

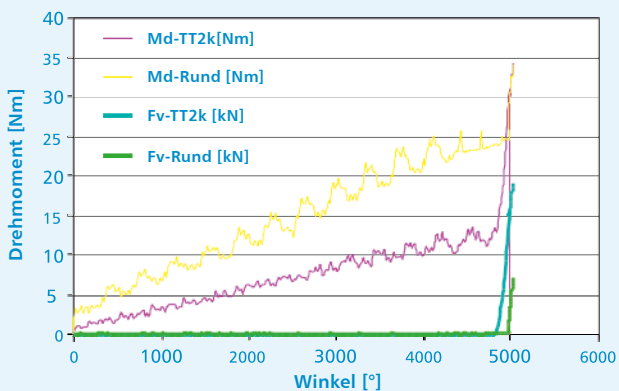
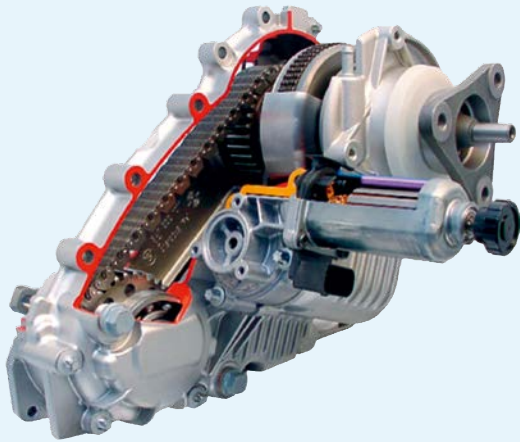
Mindestbruchmomente in Nm (freier Torsionsbruch)

Nenn-Ø Gewinde TAPTITE 2000®	M2,5	M3	M3,5	M4	M5	M6	M8	M10
Festigkeitsklasse 8.8	0,82	1,50	2,40	3,60	7,60	13,00	33,00	66,00
Festigkeitsklasse 10.9	1,00	1,90	3,00	4,40	8,30	16,00	40,00	81,00
Festigkeitsklasse E.H.	1,00	1,80	2,80	4,10	8,70	15,00	37,00	75,00

Gewindeüberdeckung

Nenn-Ø Gewinde TAPTITE 2000®	M2,5	M3	M3,5	M4	M5	M6	M8	M10
Steigung p	0,45	0,50	0,60	0,70	0,80	1,00	1,25	1,50
Gewindeüberdeckung 100 %	2,21	2,68	3,11	3,55	4,48	5,35	7,19	9,03
Gewindeüberdeckung 95 %	2,22	2,69	3,13	3,57	4,51	5,38	7,23	9,07
Gewindeüberdeckung 90 %	2,24	2,71	3,15	3,59	4,53	5,42	7,27	9,12
Gewindeüberdeckung 85 %	2,25	2,72	3,17	3,61	4,56	5,45	7,31	9,17
Gewindeüberdeckung 80 %	2,27	2,74	3,19	3,64	4,58	5,48	7,35	9,22
Gewindeüberdeckung 75 %	2,28	2,76	3,21	3,66	4,61	5,51	7,39	9,27
Gewindeüberdeckung 70 %	2,30	2,77	3,23	3,68	4,64	5,55	7,43	9,32
Gewindeüberdeckung 65 %	2,31	2,79	3,25	3,70	4,66	5,58	7,47	9,37
Gewindeüberdeckung 60 %	2,32	2,81	3,27	3,73	4,69	5,61	7,51	9,42
Gewindeüberdeckung 55 %	2,34	2,82	3,29	3,75	4,71	5,64	7,55	9,46
Gewindeüberdeckung 50 %	2,35	2,84	3,31	3,77	4,74	5,68	7,59	9,51
Gewindeüberdeckung 45 %	2,37	2,85	3,32	3,80	4,77	5,71	7,63	9,56
Gewindeüberdeckung 40 %	2,38	2,87	3,34	3,82	4,79	5,74	7,68	9,61
Gewindeüberdeckung 35 %	2,40	2,89	3,36	3,84	4,82	5,77	7,72	9,66
Gewindeüberdeckung 30 %	2,41	2,90	3,38	3,86	4,84	5,81	7,76	9,71

Anwendung in Aluminiumdruckguss



Verteilergetriebe

Verschraubung in vorgegossene Kernlöcher von Aluminiumgehäusen mit TAPTITE 2000® M8 – 10.9

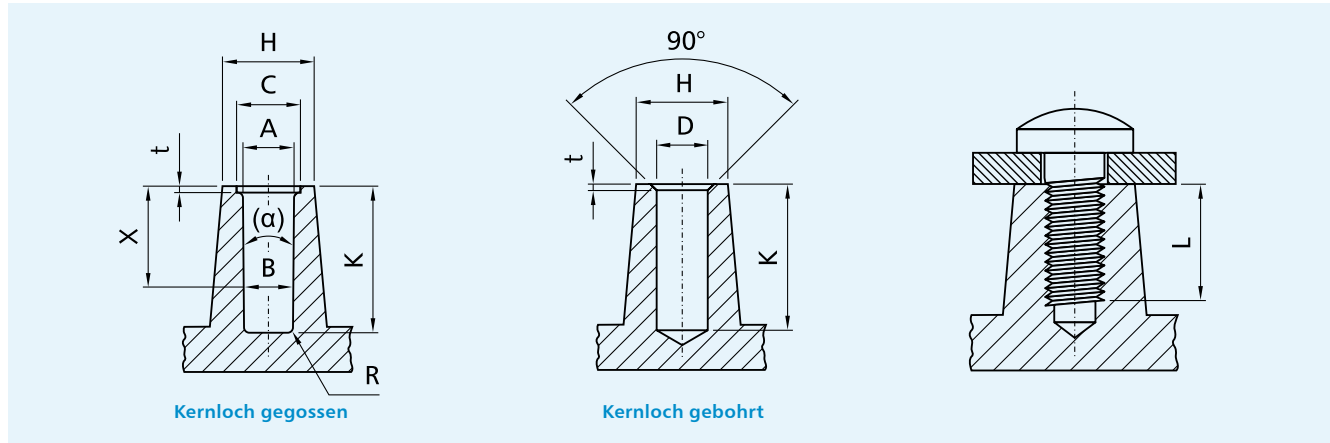
Einfluss des Schraubenquerschnitts auf Furchmoment und Vorspannkraft

Bei gewindefurchenden Verschraubungen in GD- AlSi9Cu3 (Fe) generierte ein runder Schraubenquerschnitt ein Furchmoment $M_{F\text{-rund}}$ von 25,7 Nm. Wegen der geringen Differenz zum Anziehdrehmoment $M_A = 34$ Nm betrug die Vorspannkraft $F_{v\text{-rund}}$ nur 7,2 kN. TAPTITE 2000® mit trilobularer Schrauben-geometrie erreichte mit 19,1 kN eine deutlich höhere Vorspannkraft $F_{v\text{-TT2000}}$ bei einem Furchmoment $M_{F\text{-TT2000}}$ von 13,55 Nm und gleichem Anziehdrehmoment.

Demzufolge ist die trilobulare TAPTITE 2000® SPA™ gegenüber Furchschrauben mit rundem Querschnitt im Vorteil: TAPTITE 2000® generiert – aufgrund der niedrigeren Furchmomente mit geringeren Streuungen – Vorspannkraften auf höherem Niveau mit wesentlich weniger Vorspannkraftstreuungen.



Hinweis: Die dargestellten Werte sind exemplarische Kennwerte. Konkrete Werte sind immer durch Versuche an Originalproduktionsteilen zu ermitteln. Hierzu steht Ihnen unser Fastener Testing Center jederzeit gerne zur Verfügung.



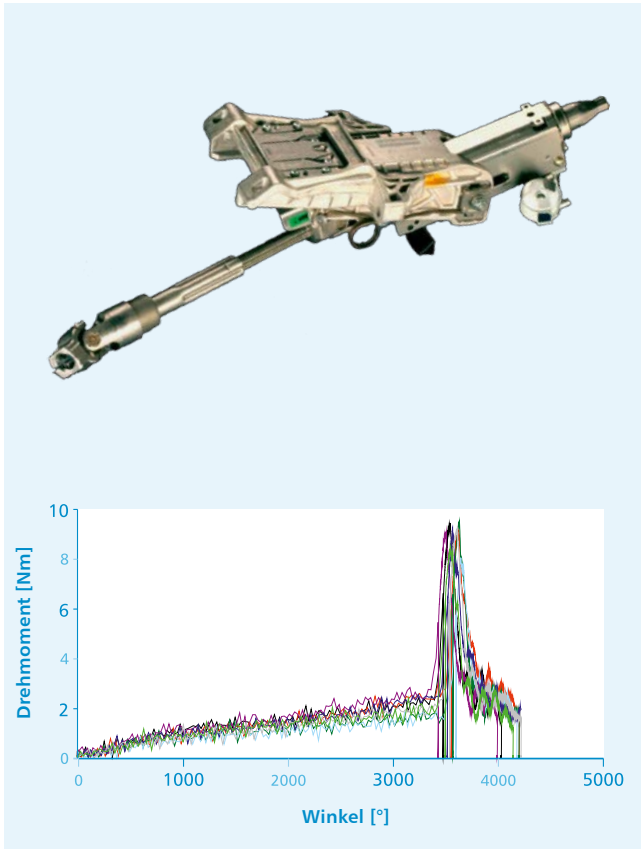
Einbauempfehlungen für Anwendungen in Aluminiumdruckguss

Kernloch Aluminiumdruckguss

Nenn-Ø		M2,5	M3	M3,5	M4	M5	M6	M8	M10
gegossen effektive Einschraub- tiefe = 2 x d	A	2,32 ^{+0,08}	2,80 ^{+0,08}	3,25 ^{+0,08}	3,70 ^{+0,08}	4,69 ^{+0,08}	5,60 ^{+0,10}	7,55 ^{+0,12}	9,48 ^{+0,12}
	B	2,22 ^{+0,08}	2,69 ^{+0,08}	3,12 ^{+0,08}	3,55 ^{+0,08}	4,48 ^{+0,08}	5,35 ^{+0,10}	7,19 ^{+0,12}	9,03 ^{+0,12}
	L	6,8	8,0	9,4	10,8	13,2	16,0	21,0	26,0
	K _{min}	7,8	9,2	10,6	12,0	14,7	17,5	22,7	27,0
	X	5,45	6,50	7,60	8,70	10,80	13,00	17,25	21,50
gegossen effektive Einschraub- tiefe = 1,5 x d	A	2,29 ^{+0,08}	2,78 ^{+0,08}	3,22 ^{+0,08}	3,66 ^{+0,08}	4,64 ^{+0,08}	5,54 ^{+0,10}	7,46 ^{+0,12}	9,37 ^{+0,12}
	B	2,22 ^{+0,08}	2,69 ^{+0,08}	3,12 ^{+0,08}	3,55 ^{+0,08}	4,48 ^{+0,08}	5,35 ^{+0,10}	7,19 ^{+0,12}	9,03 ^{+0,12}
	L	5,6	6,5	7,7	8,8	10,7	13,0	17,0	21,0
	K _{min}	6,6	7,7	8,9	10,0	12,2	14,5	18,7	22,8
	X	4,20	5,00	5,85	6,70	8,30	10,00	13,25	16,50
gegossen effektive Einschraub- tiefe = 1,0 x d	A	2,27 ^{+0,08}	2,75 ^{+0,08}	3,19 ^{+0,08}	3,63 ^{+0,08}	4,59 ^{+0,08}	5,48 ^{+0,10}	7,37 ^{+0,12}	9,26 ^{+0,12}
	B	2,22 ^{+0,08}	2,69 ^{+0,08}	3,12 ^{+0,08}	3,55 ^{+0,08}	4,48 ^{+0,08}	5,35 ^{+0,10}	7,19 ^{+0,12}	9,03 ^{+0,12}
	L	4,3	5	5,9	6,08	8,2	10,0	13,0	16,0
	K _{min}	5,3	6	6,9	7,8	9,2	11,0	14,0	17,0
	X	2,95	3,50	4,10	4,70	5,80	7,00	9,25	11,50
ergänzende Angaben für Gusslöcher	C	2,7 ^{+0,08}	3,2 ^{+0,08}	3,7 ^{+0,08}	4,3 ^{+0,08}	5,3 ^{+0,08}	6,3 ^{+0,08}	8,5 ^{+0,08}	10,5 ^{+0,08}
	t	0,55 ^{-0,2}	0,60 ^{-0,2}	0,70 ^{-0,2}	0,80 ^{-0,2}	0,90 ^{-0,2}	1,10 ^{-0,2}	1,30 ^{-0,2}	1,70 ^{-0,3}
	R _{max}	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7
	H _{min}	4,2	5	5,8	6,7	8,3	10,0	13,3	16,6
	~ α [°]	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3
Gebohrt	D ^{H11}	2,27	2,75	3,20	3,65	4,60	5,50	7,38	9,27

*) Empfohlene, effektive Einschraubtiefe in Aluminium entspricht 2 x d
(effektive Einschraubtiefe = Einschraubtiefe - Furchzonlänge - Entlastungsbohrungstiefe)

Anwendung in Magnesiumdruckguss



Lenksäule

Verschraubung in vorgegossene Kernlöcher mit TAPTITE 2000® M5.

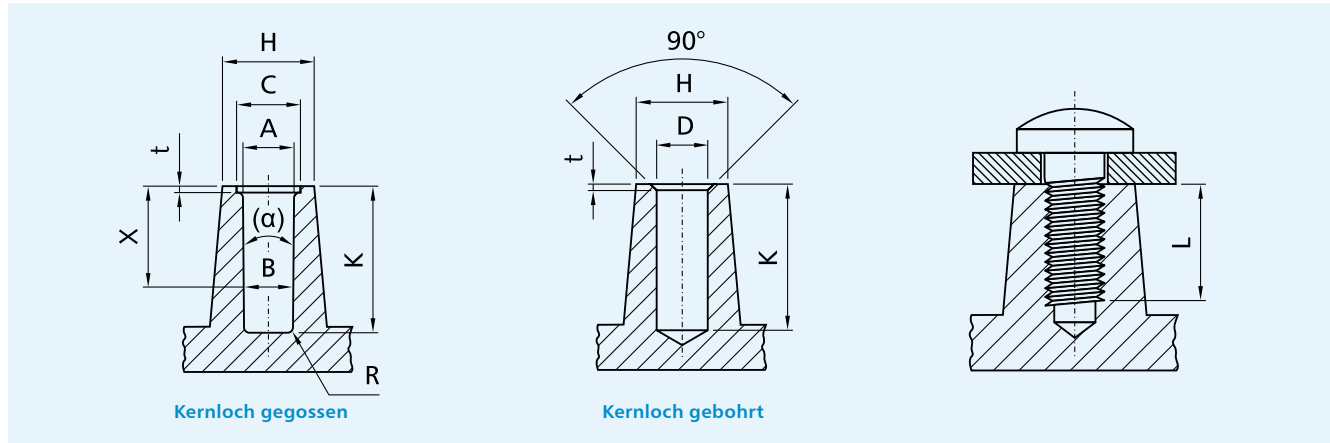
Große Sicherheit im Verschraubungsprozess.

Die Verschraubung mit TAPTITE 2000® M5 in vorgegossene Kernlöcher in Mg-Druckguss AZ91 erfolgte mit Furchmomenten $MF < 3 \text{ Nm}$ und Überdrehmoment $MÜ > 9 \text{ Nm}$.

Durch den großen Abstand von Furchmoment und Überdrehmoment wird eine hohe Prozesssicherheit im Schraubvorgang erzielt.



Hinweis: Die dargestellten Werte sind exemplarische Kennwerte. Konkrete Werte sind immer durch Versuche an Originalproduktionsteilen zu ermitteln. Hierzu steht Ihnen unser Fastener Testing Center jederzeit gerne zur Verfügung.



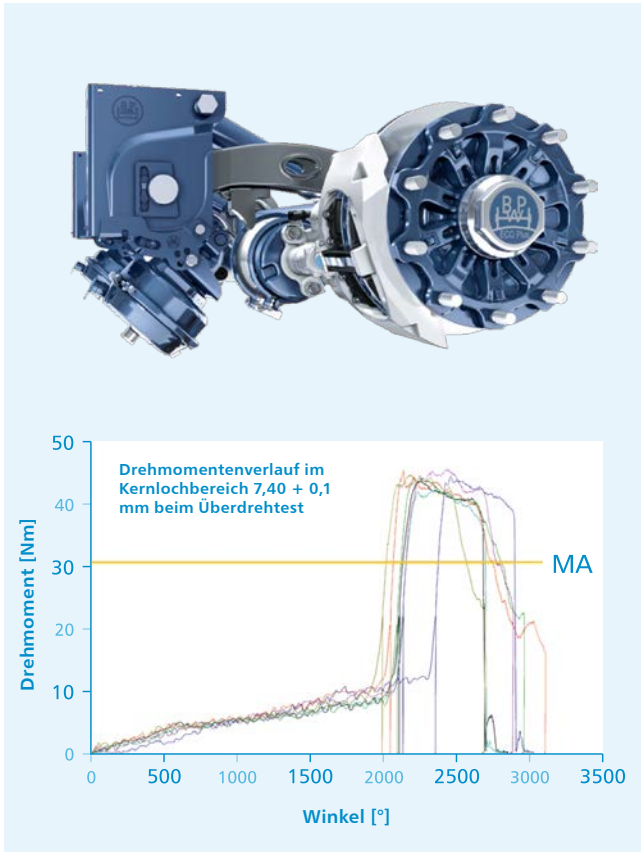
Einbauempfehlungen für Anwendungen in Magnesiumdruckguss

Kernloch Magnesiumdruckguss

Nenn-Ø		M2,5	M3	M3,5	M4	M5	M6	M8	M10
gegossen effektive Einschraub- tiefe = 2,5 x d	A	2,31 ^{+0,08}	2,80 ^{+0,08}	3,25 ^{+0,08}	3,73 ^{+0,08}	4,71 ^{+0,08}	5,62 ^{+0,10}	7,60 ^{+0,12}	9,53 ^{+0,12}
	B	2,20 ^{+0,08}	2,67 ^{+0,08}	3,10 ^{+0,08}	3,54 ^{+0,08}	4,47 ^{+0,08}	5,33 ^{+0,10}	7,17 ^{+0,12}	9,01 ^{+0,12}
	L	8,05	9,50	11,15	12,80	15,70	19,00	25,00	31,00
	K _{min}	9,05	10,70	12,40	14,00	17,20	20,50	26,70	32,80
	X	6,70	8,00	9,35	10,70	13,30	16,00	21,30	26,50
gegossen effektive Einschraub- tiefe = 2 x d	A	2,29 ^{+0,08}	2,77 ^{+0,08}	3,22 ^{+0,08}	3,69 ^{+0,08}	4,66 ^{+0,08}	5,56 ^{+0,10}	7,50 ^{+0,12}	9,43 ^{+0,12}
	B	2,20 ^{+0,08}	2,67 ^{+0,08}	3,10 ^{+0,08}	3,54 ^{+0,08}	4,47 ^{+0,08}	5,33 ^{+0,10}	7,17 ^{+0,12}	9,01 ^{+0,12}
	L	6,8	8,0	9,4	10,8	13,2	16,0	21,0	26,0
	K _{min}	7,8	9,2	10,6	12,0	14,7	17,5	22,7	27,8
	X	5,45	6,50	7,60	8,70	10,80	13,00	17,25	21,50
gegossen effektive Einschraub- tiefe = 1,5 x d	A	2,27 ^{+0,08}	2,74 ^{+0,08}	3,19 ^{+0,08}	3,65 ^{+0,08}	4,61 ^{+0,08}	5,50 ^{+0,10}	7,40 ^{+0,12}	9,33 ^{+0,12}
	B	2,20 ^{+0,08}	2,67 ^{+0,08}	3,10 ^{+0,08}	3,54 ^{+0,08}	4,47 ^{+0,08}	5,33 ^{+0,10}	7,17 ^{+0,12}	9,01 ^{+0,12}
	L	5,55	6,50	7,65	8,80	10,70	13,00	17,00	21,00
	K _{min}	6,55	7,50	8,65	9,80	11,70	14,00	18,00	22,00
	X	4,20	5,00	5,85	6,70	8,30	10,00	13,25	16,50
ergänzende Angaben für Gusslöcher	C	2,7 ^{+0,08}	3,2 ^{+0,08}	3,7 ^{+0,08}	4,3 ^{+0,08}	5,3 ^{+0,08}	6,3 ^{+0,08}	8,5 ^{+0,08}	10,5 ^{+0,08}
	t	0,55 ^{-0,2}	0,60 ^{-0,2}	0,70 ^{-0,2}	0,80 ^{-0,2}	0,90 ^{-0,2}	1,10 ^{-0,2}	1,30 ^{-0,2}	1,70 ^{-0,3}
	R _{max}	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7
	H _{min}	4,2	5,0	5,8	6,7	8,3	10,0	13,3	16,6
	α	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3
Gebohrt	D ^{H11}	2,25	2,74	3,19	3,64	4,58	5,48	7,35	9,22

*) Empfohlene, effektive Einschraubtiefe in Aluminium entspricht 2,5 x d
(effektive Einschraubtiefe = Einschraubtiefe - Furchzonlänge - Entlastungsbohrungstiefe)

Anwendung in Massivstahl



Achse ECO Air COMPACT mit Scheibenbremse.

ABS-Sensorverschraubung mit TAPTITE 2000® M8 10.9 Corflex® I.

Drehmomentverlauf im Kernlochbereich 7,40 + 0,1 mm beim Überdrehtest.

Eine Verschraubung mit einem typischen Anziehdrehmoment $MA \sim 30 \text{ Nm}$ ist möglich. Trotz der hohen Festigkeit des Achsschenkels (vergütet auf $\sim 900 \text{ MPa}$) ist eine prozesssichere gewindefurchende Verschraubung noch möglich.

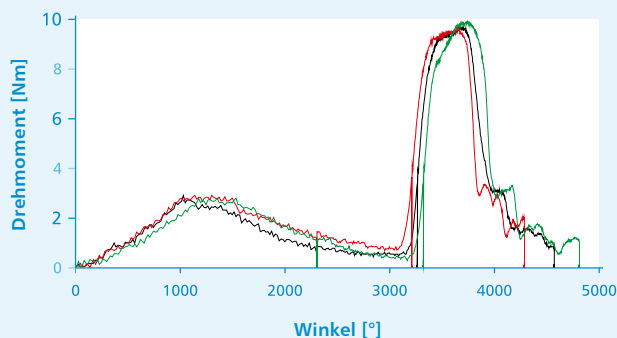
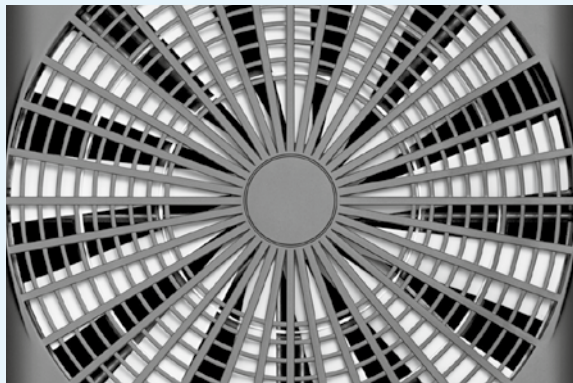
Eine zusätzliche induktive Härtung der Furchzone ist jedoch erforderlich.

Einbauempfehlungen für Anwendungen in Massivstahl

Effektive Ein- schraub- tiefe ET	Ge- winde- überde- ckung in %	Nenn-Ø [mm]	M2,5	M3	M3,5	M4	M5	M6	M8	M10
			ET [mm]	Loch	ET [mm]	Loch	ET [mm]	Loch	ET [mm]	Loch
0,3 x d	90 %	ET [mm]	0,5 – 0,9	0,5 – 1,1	0,6 – 1,4	0,8 – 1,4	1,0 – 2,1	1,2 – 2,4	1,6 – 3,1	1,9 – 3,9
		Loch	2,24	2,71	3,15	3,59	4,53	5,42	7,27	9,12
0,5 x d	80 %	ET [mm]	0,9 – 1,5	1,1 – 1,7	1,4 – 2,0	1,4 – 2,4	2,1 – 2,9	2,4 – 3,6	3,1 – 4,9	3,9 – 5,9
		Loch	2,27	2,74	3,19	3,64	4,58	5,48	7,35	9,22
0,75 x d	70 %	ET [mm]	1,5 – 2,1	1,7 – 2,7	2,0 – 2,9	2,4 – 3,3	2,9 – 4,4	3,6 – 4,9	4,9 – 6,9	5,9 – 8,3
		Loch	2,30	2,77	3,23	3,68	4,64	5,55	7,43	9,32
1,0 x d	65 %	ET [mm]	2,1 – 2,7	2,7 – 3,3	2,9 – 3,8	3,3 – 4,4	4,4 – 5,9	4,9 – 6,9	6,9 – 8,9	8,3 – 10,9
		Loch	2,39	2,79	3,25	3,70	4,66	5,58	7,47	9,37
1,20 x d	60 %	ET [mm]	2,7 – 3,5	3,3 – 4,0	3,8 – 4,5	4,4 – 5,5	5,9 – 7,1	6,9 – 8,1	8,9 – 10,9	10,9 – 12,9
		Loch	2,33	2,81	3,27	3,73	4,69	5,61	7,51	9,42

Hinweis: Die dargestellten Werte sind exemplarische Kennwerte. Konkrete Werte sind immer durch Versuche an Originalproduktionsteilen zu ermitteln. Hierzu steht Ihnen unser Fastener Testing Center jederzeit gerne zur Verfügung.

Anwendung in Stahlblechdurchzüge

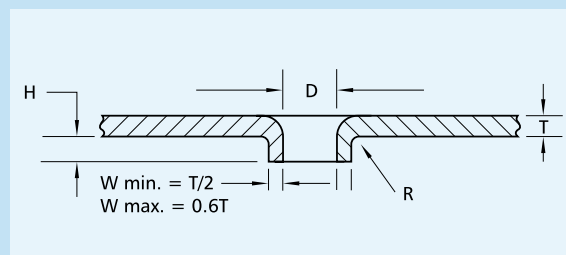


Industrieventilator

Verschraubung von Lüftermodulen in Blechdurchzüge mit TAPTITE 2000® M5 I.

Sicherheit bei Stahlblechverschraubungen

Geringe Furchmomente (MF) und hohe Anzieh- (MA) und Überdrehmomente (MÜ) gewährleisten einen sicheren Verschraubprozess. Höhere Bauteilsicherheit wurde durch die Verwendung von TAPTITE 2000® in der Festigkeitsklasse 10.9 erreicht.

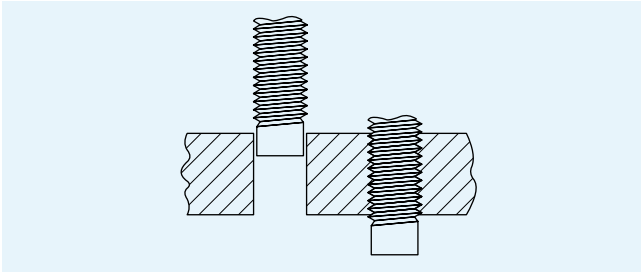


Einbauempfehlungen für Anwendungen in Stahlblechdurchzüge

Blechdicke (Maß T)	Nenn-Ø	M2,5	M3	M3,5	M4	M5	M6	M8	M10
0,50 – 0,69	Kernloch-Ø (Maß D)	2,20 ^{+0,05}	2,68 ^{+0,05}	3,11 ^{+0,07}	3,55 ^{+0,07}	–	–	–	–
0,70 – 1,99	Kernloch-Ø (Maß D)	2,21 ^{+0,05}	2,68 ^{+0,05}	3,11 ^{+0,07}	3,55 ^{+0,07}	4,48 ^{+0,08}	3,35 ^{+0,10}	–	–
1,00 – 1,49	Kernloch-Ø (Maß D)	2,22 ^{+0,05}	2,70 ^{+0,05}	3,13 ^{+0,07}	3,56 ^{+0,07}	4,49 ^{+0,08}	5,37 ^{+0,10}	7,19 ^{+0,10}	9,03 ^{+0,10}
1,50 – 2,49	Kernloch-Ø (Maß D)	–	–	3,13 ^{+0,07}	3,57 ^{+0,07}	4,51 ^{+0,08}	5,38 ^{+0,10}	7,23 ^{+0,10}	9,07 ^{+0,10}
2,50 – 3,00	Kernloch-Ø (Maß D)	–	–	–	–	–	5,38 ^{+0,10}	7,23 ^{+0,10}	9,07 ^{+0,10}

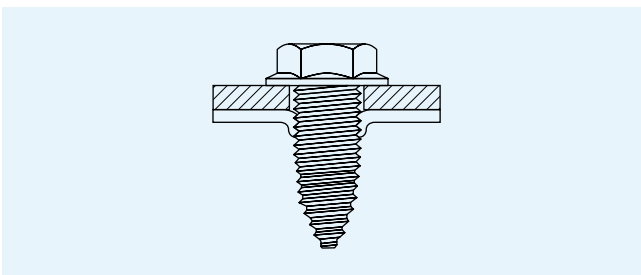
Nenn-Ø	Kernloch-Ø (Maß D)	Blechdicke (Maß T)									
		0,6 – 1,0		1,0 – 1,2		1,2 – 2,0		2,0 – 2,5		2,5 – 3,0	
		H	R	H	R	H	R	H	R	H	R
M2,5	2,22 – 2,24	1,00 ^{+1,0}	0,13 ^{+0,125}	1,00 ^{+1,0}	0,13 ^{+0,125}	1,00 ^{+1,0}	0,15 ^{+0,125}	1,10 ^{+1,0}	0,25 ^{+0,125}	–	–
M3	2,70 – 2,72	1,20 ^{+1,0}	0,13 ^{+0,125}	1,20 ^{+1,0}	0,13 ^{+0,125}	1,20 ^{+1,0}	0,15 ^{+0,125}	1,30 ^{+1,0}	0,25 ^{+0,125}	1,35 ^{+1,0}	0,25 ^{+0,125}
M4	3,57 – 3,64	1,35 ^{+1,0}	0,13 ^{+0,125}	1,35 ^{+1,0}	0,13 ^{+0,125}	1,35 ^{+1,0}	0,15 ^{+0,125}	1,50 ^{+1,0}	0,25 ^{+0,125}	1,60 ^{+1,0}	0,25 ^{+0,125}
M5	4,53 – 4,59	–	–	1,50 ^{+1,0}	0,13 ^{+0,125}	1,55 ^{+1,0}	0,15 ^{+0,125}	1,80 ^{+1,0}	0,25 ^{+0,125}	1,90 ^{+1,0}	0,25 ^{+0,125}
M6	5,42 – 5,51	–	–	1,80 ^{+1,0}	0,13 ^{+0,125}	1,80 ^{+1,0}	0,15 ^{+0,125}	2,30 ^{+1,0}	0,25 ^{+0,125}	2,40 ^{+1,0}	0,25 ^{+0,125}
M8	7,27 – 7,35	–	–	–	–	2,10 ^{+1,0}	0,15 ^{+0,125}	2,95 ^{+1,0}	0,25 ^{+0,125}	3,20 ^{+1,0}	0,25 ^{+0,125}
M10	9,12 – 9,22	–	–	–	–	2,40 ^{+1,0}	0,15 ^{+0,125}	3,20 ^{+1,0}	0,25 ^{+0,125}	3,40 ^{+1,0}	0,25 ^{+0,125}

TAPTITE 2000® mit Sonderausführungen



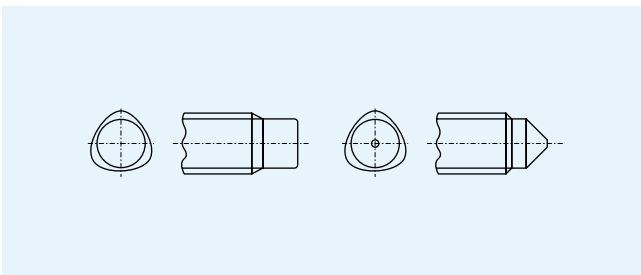
TAPTITE 2000® Captive Point

- + mechanische Verliersicherung
- + Zapfen < Kernlochdurchmesser
- + nach Furchvorgang kein Verlieren möglich



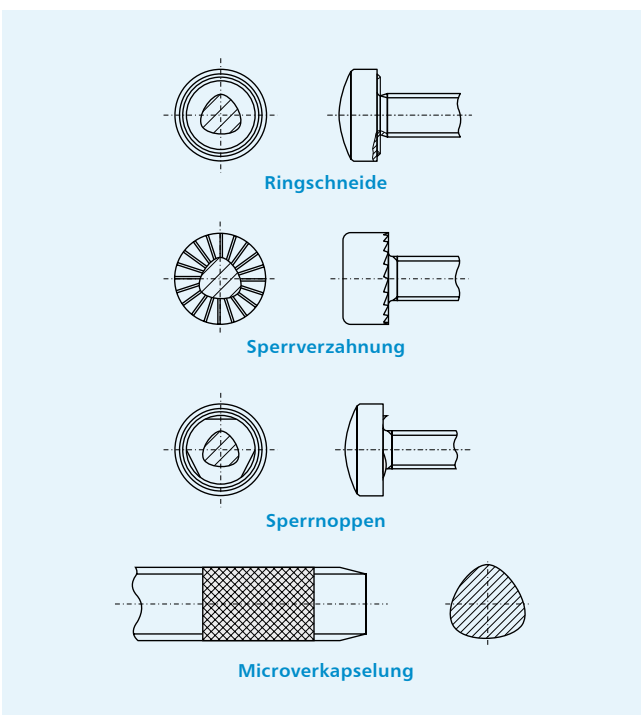
TAPTITE 2000® CA-Spitze/Extrude-Tite®

- + zur Verschraubung dünner Bleche
- + formt einen Blechdurchzug



TAPTITE 2000® Montagehilfen

- + durch den konischen Schraubenanschnitt in der Regel entbehrlich
- + bei Bedarf möglich



TAPTITE 2000® Lösesicherungen

- + in der Regel entbehrlich
- + die dreieckige (trilobulare™) TAPTITE-Form erzeugt eine hohe Selbstsicherung
- + auf Wunsch können mechanische oder chemische Sicherungen aufgebracht werden



Die ARNOLD GROUP

Immer dort, wo der Kunde uns braucht

Die ARNOLD GROUP

ARNOLD – dieser Name steht international für effiziente und nachhaltige Verbindungssysteme auf höchstem Niveau. Auf der Basis des langjährigen Know-hows in der Produktion von intelligenten Verbindungselementen und hochkomplexen Fließpressteilen hat sich die ARNOLD GROUP seit mehreren Jahren bereits zu einem umfassenden Anbieter und Entwicklungspartner von komplexen Verbindungssystemen entwickelt. Mit der Positionierung „BlueFastening Systems“ wird diese Entwicklung nun unter einem einheitlichen Dach kontinuierlich weitergeführt. Engineering, Verbindungs- und Funktionselemente sowie Zuführ- und Verarbeitungssystem aus einer Hand – effizient, nachhaltig und international.



ARNOLD FASTENING SYSTEMS

Rochester Hills
USA



ARNOLD TECHNIQUE FRANCE

Anneyron
Frankreich



ARNOLD UMFORMTECHNIK

Ernsbach
Deutschland



ARNOLD UMFORMTECHNIK

Dörzbach
Deutschland



ARNOLD FASTENERS SHENYANG

Shenyang
China

ARNOLD UMFORMTECHNIK GmbH & Co. KG

Carl-Arnold-Straße 25
D-74670 Forchtenberg-Ernsbach
T +49 7947 821-0
F +49 7947 821-111

ARNOLD FASTENING SYSTEMS Inc.

1873 Rochester Industrial Ct, Rochester Hills, MI 48309-3336, USA
T +1 248 997-2000
F +1 248 475-9470

ARNOLD TECHNIQUE FRANCE S.A.

4, rue St Didier
F-26140 Anneyron
T +33 475 313260
F +33 475 314440

ARNOLD FASTENERS (SHENYANG) Co., Ltd.

No. 119-2 Jianshe Road
CN-110122 Shenyang
T +86 24887 90633
F +86 24887 90999