

Bildquelle: AGVS BEO

Fertigungsverfahren

Schrauben & Gewinde

INHALTSVERZEICHNIS

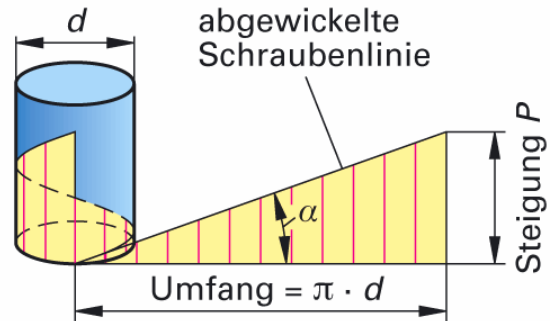
GEWINDE	3
Gewindeaufbau.....	3
Feingewinde (MF).....	3
Schraubenarten	4
Mutterarten	4
Drehsinn	4
Schraubensicherungen.....	5
Klebende Schraubensicherungen (Loctite)	5
Bestimmen eines Gewindes	5
ANZUGSDREHMOMENT	6
Anzugsreihenfolge	6
Anzugsdrehmomente in Newtonmetern	6
Anziehen in Drehwinkel (mit Gradscheibe)	6
Drehmomentschlüssel	6
Ersatz von Schrauben und Muttern	6
Beispiel: Zylinderkopf anziehen.....	7
GEWINDEHERSTELLUNG	7
GEWINDEHERSTELLUNG	8
Innengewinde	8
Aussengewinde	9
Gewindetabelle mit Kernlochdurchmesser	9
STIFTVERBINDUNGEN	10
Spannstifte Kerbstifte.....	10
Nieten	10
Dornnieten/Pop Niete	10
Blindnietmuttern/Gewindenieten.....	10

Gewinde

Bauteile werden häufig durch Verschrauben eines Aussengewindes mit einem Innengewinde verbunden.

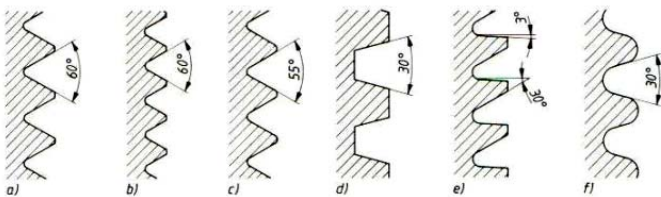
Schraubenlinie:

Sie entsteht, wenn eine schiefe Ebene um einen Zylinder gewickelt wird.



Gewindeeinteilung

Gewinde werden nach Gängigkeit, Profil, Verwendungszweck und Gewindeaufbau eingeteilt.

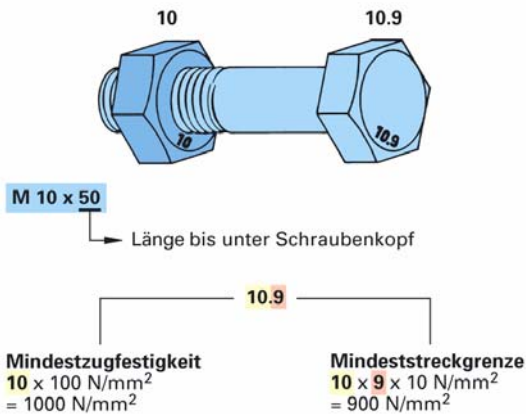


Grundformen der gebräuchlichsten Gewinde, a) metrisches Regelgewinde, b) metrisches Feingewinde, c) Whitworth-Rohrgewinde, d) Trapezgewinde, e) Sägewinde, f) Rundgewinde

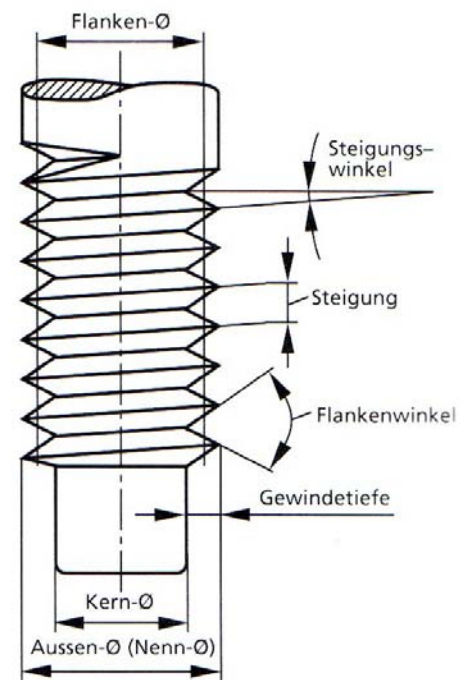
Gewindeaufbau

Wichtige Angaben über Gewinde finden wir im SVBA Tabellenbuch auf Seite 20 bis Seite 22.

z. B. Schraubeneinteilung, Festigkeitsklassen



Bezeichnungen am Gewinde



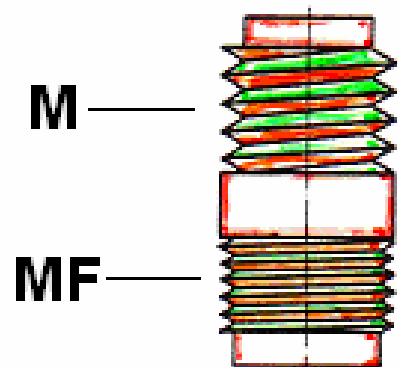
Feingewinde (MF)

Eigenschaften

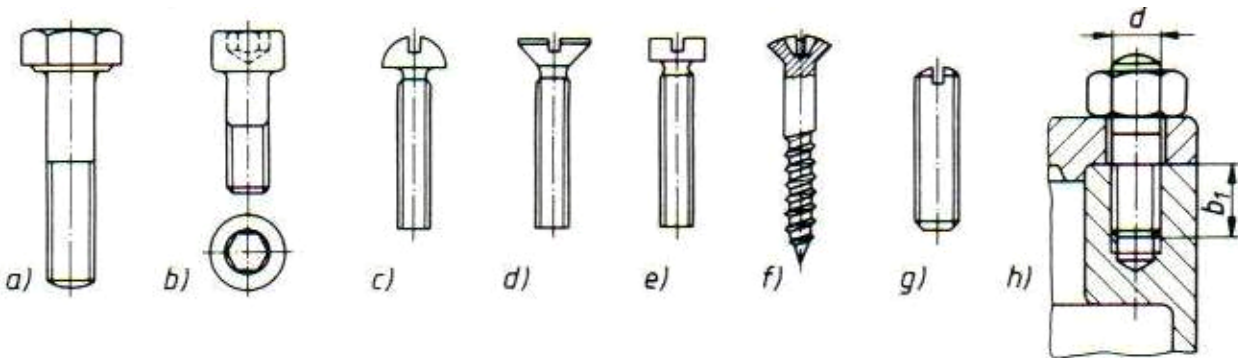
Feingewinde hat eine kleinere Steigung, Flankenwinkel kleiner, höhere Festigkeit, Selbsthemmung,

Verwendung

zum Dichten (Öldruckschalter)
bei Verschraubungen bei welchen eine höhere Festigkeit nötig ist (Zylinderkopf, Fahrwerk)
zur Feineinstellung (Ventilspiel einstellen, Kipphebel)

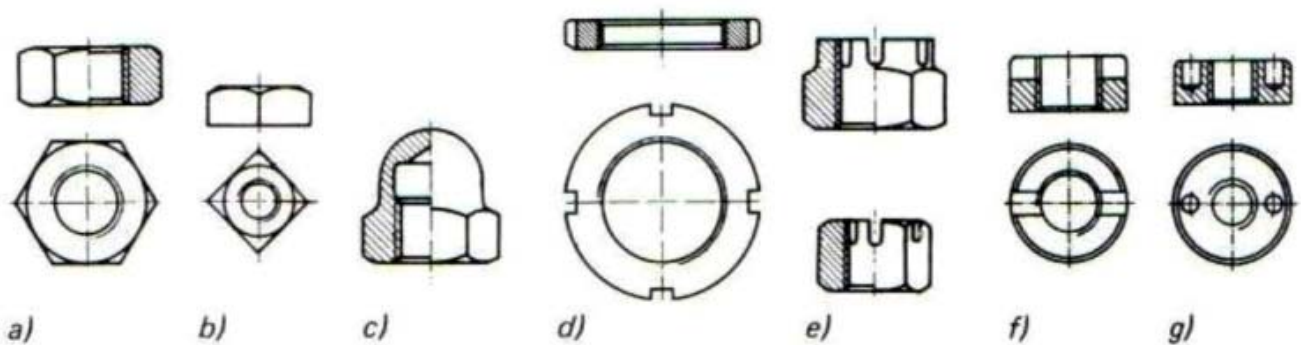


Schraubenarten



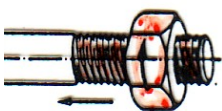
Schraubenarten, a) Sechskantschraube, b) Innensechskantschraube, c) Halbrundschaube, d) Senkschraube, e) Zylinderschraube, f) Linsensenkholzschraube mit Kreuzschlitz, g) Gewindestift mit Kegelpuppe, h) Stiftschraube (Einbauspiel)

Mutternarten



Muttern, a) Sechskantmutter, b) Vierkantmutter, c) Hutmutter (hohe Form), d) Nutmutter, e) Kronenmuttern, f) Schlitzmutter, g) Zweilochmutter

Drehsinn



Rechtsgewinde



Linksgewinde

Kennzeichnung bei Linksgewinde ab 5 mm Gew.-Ø:

Schraube mit

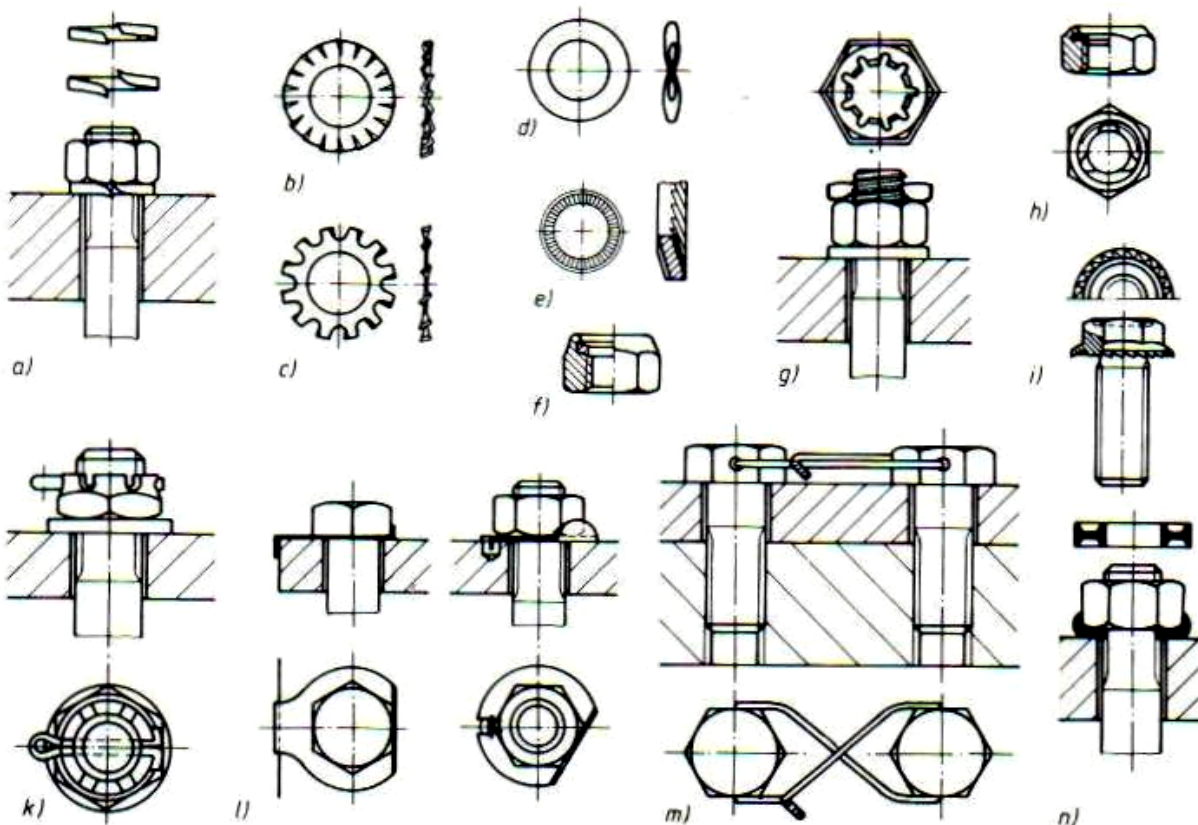
Mutter mit Rille oder Nuten



Mögliche Bezeichnung: M12 links

Linksgewinde werden überall dort eingesetzt wo sich Teile lösen könnten. z. B. Velopedal(links), Ventilatoren, Stirnradschrauben (Fiat), Radmuttern

Schraubensicherungen



Schraubensicherungen. a) Federring, b) Fächerscheibe, c) Zahnscheibe, d) Federscheibe, e) Schnorr-Sicherung, f) selbstsichernde Sechskantmutter, g) Sicherungsmutter, h) Spring-Stopp Sechskantmutter, i) TENSILOCK Sicherungsschraube, k) Kronenmutter mit Splint, l) Sicherungsbleche, m) Drahtsicherung, n) Kunststoff-sicherungsring (Dubo-Sicherung)

Klebende Schraubensicherungen (Loctite)

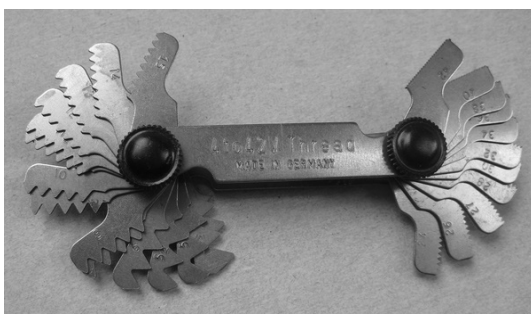
Ist eine Flüssige Schraubensicherung die das Gewinde „verklebt“. Dadurch wird ein lösen der Schraubverbindung verhindert.

Es gibt verschiedene Festigkeitsstufen

- Niedrigfest
- Mittelfest
- Hochfest



Bestimmen eines Gewindes



folgende Größen wichtig:

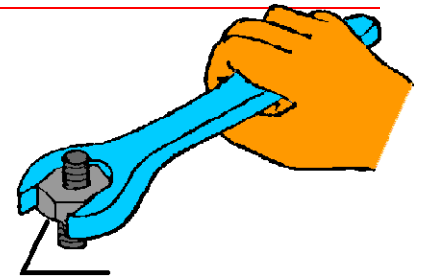
- Durchmesser (mit Schieblehre)
- Steigung (mit Steigungslehre)

Hilfsmittel

Gewindeschablone / Steigungslehre

Anzugsdrehmoment

Ein richtiges Festziehen einer Verschraubung (vor allem bei Sicherheitsrelevanten Bauteilen) ist sehr wichtig. Dadurch wird ein selbständiges Lösen und ein Verziehen der Bauteile verhindert.

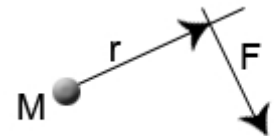


Anzugsreihenfolge

Die Anzugsreihenfolge spielt bei vielen Bauteilen eine wichtige Rolle. Beispiele: Räder, Zylinderkopf, Gehäusedeckel, Ölwanne....

Anzugsdrehmomente in Newtonmetern

Die Schraubverbindungen werden mit einem Drehmomentschlüssel und genau definierten Anzugsdrehmoment angezogen. Beispiele: Räder, Zündkerzen, Bremssättel



Anziehen in Drehwinkel (mit Gradscheibe)

Die Schraubverbindungen werden mit einem Drehmomentschlüssel und einer Gradscheibe mit einem genau definierten Anzugswinkel angezogen.

(weniger große Differenzen bei schmutzigem oder öligem Gewinde). Meistens kombiniert mit Drehmoment (z.B. 1. Stufe 90Nm / 2. Stufe 90°)

Beispiel Fahrwerksteile, Zylinderkopf....



Drehmomentschlüssel

(nach jedem Gebrauch entspannen)

<p>Variable Aufnahme Die Vierkantaufnahme ermöglicht den Einsatz unterschiedlichster Antriebswerkzeuge, je nach Anforderung. STAHLWILLE bietet eine Vielzahl passender Einsteckwerkzeuge für unterschiedlichste Anwendungen.</p>	<p>Lesefreundliche Doppelskala Die unterschiedliche Farbgebung für Nm und ft.lb erleichtert die klare Zuordnung der Feineinstellung.</p>
	<p>Skalenring Feineinstellung für den schwarz gekennzeichneten Messbereich der Doppelskala</p>

Ersatz von Schrauben und Muttern

Bei vielen Schraubverbindungen müssen heute Schrauben und Muttern ersetzt werden.

Gründe:

- Sicherungsmuttern dürfen nur einmal verwendet werden, sie könnten sich sonst lösen.
- Schrauben werden zum Teil stark belastet und könnten bei Mehrfachverwendung brechen.
- Viele Schrauben und Muttern sind beschichtet, es könnten Korrosionsschäden entstehen.

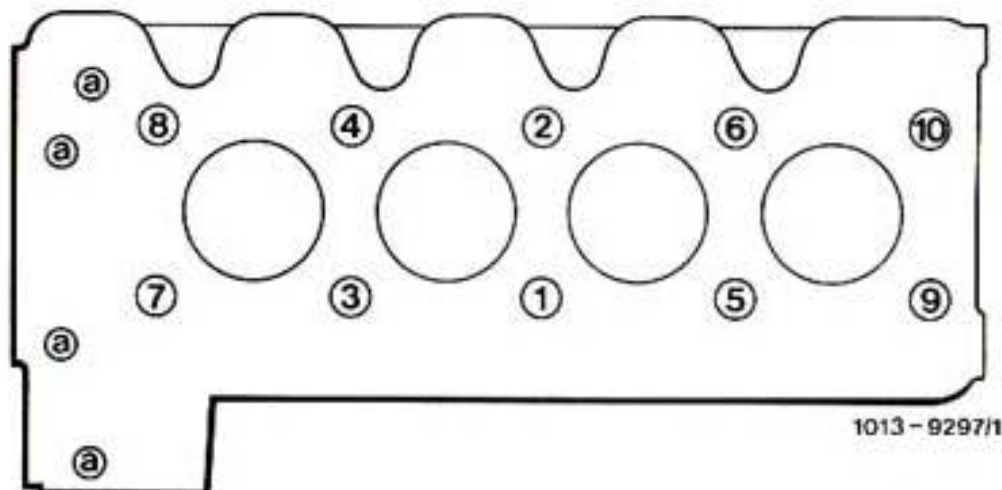
Beispiel: Zylinderkopf anziehen

01 – Anziehdrehmomente in Nm und Drehwinkel

Schema für Reihenfolge und Tabelle für stufenweises Festziehen der Zylinderkopfschrauben M 12

Innenzölkantschrauben = Drehwinkelanzug

Motor 102



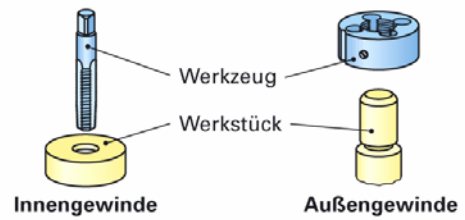
Stufenweises Festziehen³⁾ Drehwinkelanzug

1. Stufe	2. Stufe	3. Stufe
70 Nm	90°	90°

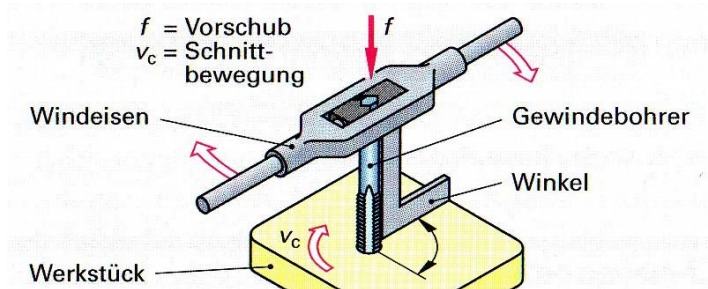
Alle Schrauben „a“ mit Gewinde M 8 auf 25 Nm (Anhaltswert) festziehen. Das Lösen der Zylinderkopfschrauben erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, d. h. von rückwärts beginnend.

Gewindeherstellung

Beim Gewindeschneiden werden Gewindegänge auf Bolzen oder in Bohrungen mit mehrschneidigen Werkzeugen spanend geformt. Für Innengewinde werden Gewindebohrer und für Außengewinde werden Schneideisen verwendet.



Innengewinde



Beispiel: M8 ($8\text{mm} \times 0,8 = 6.4\text{mm}$)

Bohren

Zur Herstellung muss zuerst richtig Gebohrt werden.

Faustformel

Kernloch = Nenndurchmesser \times 0.8

Ansenken

Nach dem Bohren wird das Werkstück beidseitig 0.5 bis 1mm grösser als das Nennmass angesenkt. Damit wird erreicht, dass die Gewindebohrer besser angesetzt werden können.

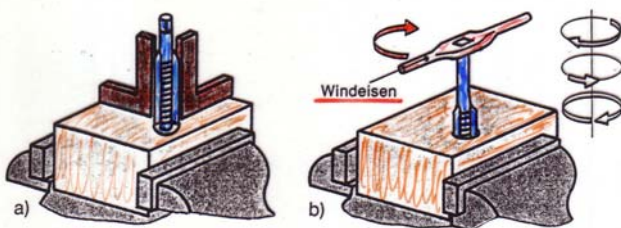
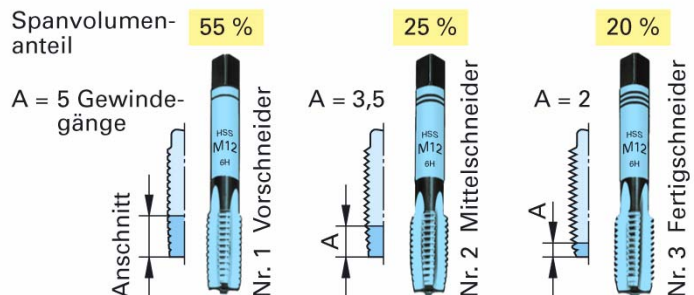
Beispiel: M8 ($8\text{mm} + 0.5\text{mm} = 8.5\text{mm}$ ansenken)

Gewinde Schneiden

Zum Schneiden verwenden wir 3 Satzgewindebohrer.

Bestehend aus

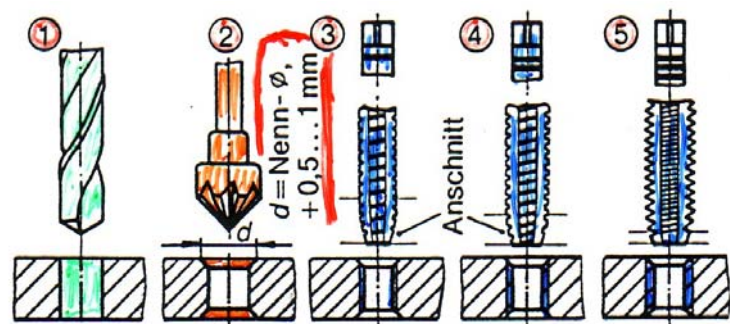
- Vorschneider 55%
- Mittelschneider 25%
- Fertigschneider 20%



Um ein Gewinde herstellen zu können und eine Überbeanspruchung des Gewindebohrers zu verhindern wird mit dem ersten Bohrer begonnen und nach einer Umdrehung ein viertel zurückgedreht. Nach dem Ansetzen des Gewindebohrers wird der Winkel auf zwei Achsen kontrolliert. Mit dem Gewindebohrer Nr. 3 darf nicht mehr korrigiert werden („Spiel“)

Wichtig:

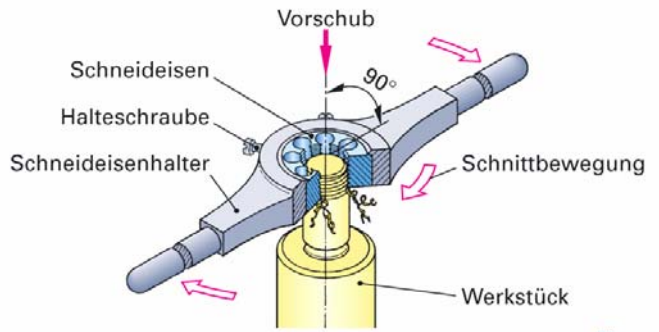
Gewindebohrer immer gut schmieren!



Aussengewinde

Richtige Montage des Schneideisens.
Wir kennen zwei Eisen:

- Offene Schneideisen
- Geschlossene Schneideisen



Beim offenen Schneideisen wird als erstes die Spreizschraube angezogen

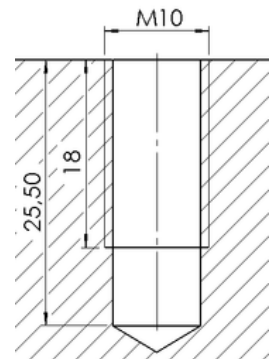
Zum leichteren Ansetzen des Schneideisens wird das Werkstück leicht angeschrägt.
Schneideisen immer gut schmieren

Gewindetabelle mit Kernlochdurchmesser

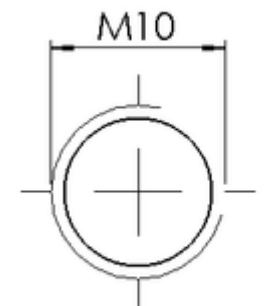
M		P	maxi	
M 1		0,25	0,785	0,75
M 1,1		0,25	0,885	0,85
M 1,2		0,25	0,985	0,95
M 1,4		0,3	1,142	1,1
M 1,6		0,35	1,321	1,25
M 1,7		0,35	1,346	1,3
M 1,8		0,35	1,521	1,45
M 2		0,4	1,679	1,6
M 2,2		0,45	1,838	1,75
M 2,3		0,4	1,920	1,9
M 2,5		0,45	2,138	2,05
M 2,6		0,45	2,176	2,1
M 3		0,5	2,599	2,5
M 3,5		0,6	3,010	2,9
M 4		0,7	3,422	3,3
M 4,5		0,75	3,878	3,7
M 5		0,8	4,334	4,2
M 6		1	5,153	5
M 7		1	6,153	6
M 8		1,25	6,912	6,8
M 9		1,25	7,912	7,8
M 10		1,5	8,676	8,5
M 11		1,5	9,676	9,5
M 12		1,75	10,441	10,2
M 14		2	12,210	12
M 16		2	14,210	14
M 18		2,5	15,744	15,5

MF		P	maxi	
M 2,5 ×		0,35	2,221	2,15
M 3 ×		0,35	2,721	2,65
M 3,5 ×		0,35	3,221	3,15
M 4 ×		0,5	3,599	3,5
M 4,5 ×		0,5	4,099	4
M 5 ×		0,5	4,599	4,5
M 5,5 ×		0,5	5,099	5
M 6 ×		0,75	5,378	5,25
M 7 ×		0,75	6,378	6,25
M 8 ×		0,75	7,378	7,25
M 9 ×		0,75	8,378	8,25
M 10 ×		0,75	9,378	9,25
M 11 ×		0,75	10,378	10,25
M 12 ×		0,75	10,153	10
M 12 ×		1	11,153	11
M 12 ×		1,25	10,912	10,75
M 12 ×		1,5	10,676	10,5
M 14 ×		1	13,153	13
M 14 ×		1,25	12,912	12,75
M 14 ×		1,5	12,676	12,5
M 15 ×		1	14,153	14
M 15 ×		1,5	13,676	13,5
M 16 ×		1	15,153	15
M 16 ×		1,5	14,676	14,5

Beispiel: Sackloch mit M10 Gewinde



Beispiel: M10 Gewinde von oben gesehen

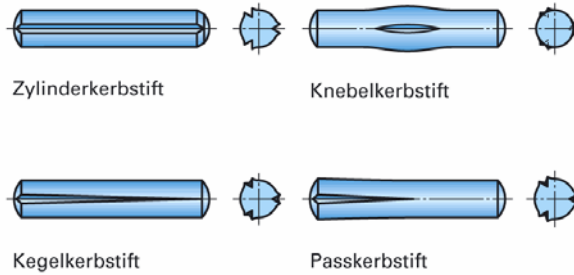


Stiftverbindungen

Spannstifte



Kerbstifte



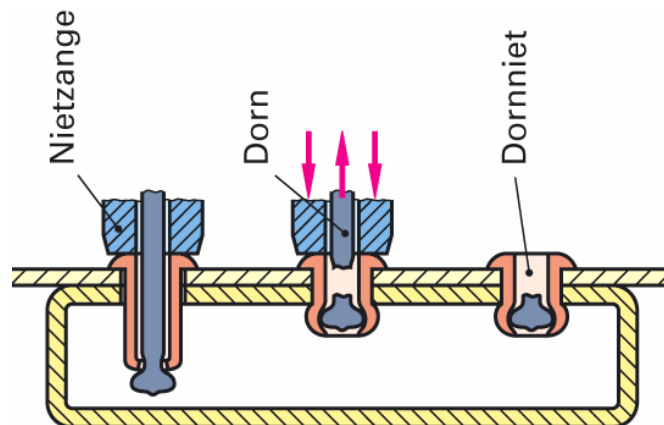
Stiftverbindungen werden mit einem Durchschlag gelöst und montiert.

Nieten

Nietverbindungen sind „unlösbare“ Verbindungen. Bei ihrer Herstellung wird der überstehende Nietschaft durch Stauchen oder Bördeln zum Schliesskopf umgeformt. Nieten werden nach Kopfform, Verfahren und nach Schaftform eingeteilt.

Nietverbindungen können durch ausbohren gelöst werden. (Stift vorher mit Durchschlag austreiben)

Dornnieten/Pop Niete



Blindnietmuttern/Gewindenieten

Tubtara Gewindenietmutter

