Alcoa Fastening Systems

ALCOA

Technischer KATALOG
Draht-Gewindeeinsätze

RECOIL®
QUALITY THREAD INSERT SYSTEMS

Recoil

Konstante Qualität weltweit

Qualität & Service als oberstes Gebot

Umfassendes Produktprogramm

Effiziente, internationale Logistik

Fertigung nach höchsten Qualitätsanforderungen

INHALT

EINLEITUNG 2

PRODUKTPROGRAMM 3

RECOIL-EINSÄTZE 4

LOCKING-EINSÄTZE 7

OBERFLÄCHEN & BESCHICHTUNGEN 9

GEWINDEBOHRER 15

GEWINDEGRENZLEHRDORNE 23

HAND-EINDREHWERKZEUGE 25

MASCHINELLE EINDREHWERKZEUGE 28

“STRIP-FEED” (MAGAZINIERTE) EINSÄTZE 30

GEWINDE-REPARATURSÄTZE 31

KONSTRUKTIONS-ERWÄGUNGEN 33

Einleitung

Die Produktionsstätten von Fairchild Fasteners Recoil-Produkten befinden sich in Australien, und es gibt strategisch angesiedelte Verkaufs- und Lagereinrichtungen in Nordamerika, Asien und Europa. Der extensive weltweite Vertrieb in Verbindung mit der Herstellungsstrategie von Fairchild Fasteners bietet Enderverbrauchern wichtige Vorteile.

Fairchild Fasteners garantiert weltweit gleichbleibende Standards in der Fertigungsqualität, da das komplette Programm an Drahtgewindeeinsätzen in einem Werk hergestellt wird. Verbraucher auf der ganzen Welt können sich der hohen Standards und beständigen Produktqualität von Fairchild Fasteners sicher sein.

Die Einsätze werden in Standardgrößen für alle metrischen und zöllischen Gewindearten hergestellt.

Weiterhin sind umfassende Konstruktions-möglichkeiten vorhanden, nicht standardisierte Einsätze nach speziellen Anforderungen fertigen zu können.

Fairchild Fasteners versichert seinen Kunden weltweit eine prompte Warenzulieferung durch effiziente internationale Transportpartner und ein Netz lagerführender Händler.

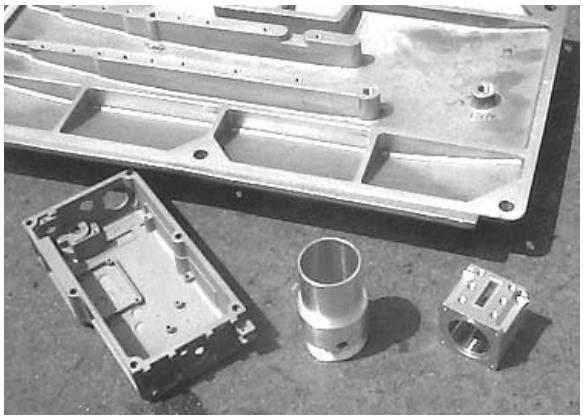
Fairchild Fasteners hat sich höchsten Qualitätsprodukt- und Betriebssystemen verpflichtet, und zwar unter Verwendung eines strengen Qualitätsmanagementsystem gemäß folgender Richtlinien:

- ISO 9001
- QS 9000
- Society of British Aerospace Companies (SBAC) TS 157
- Civil Aviation Authority (Australien)
- GM (General Motors)
- Ford Q1
- Chrysler
- TÜV, Deutschland

Die hohen Qualitätsstandards von Fairchild Fasteners verlangen, daß jede Fertigungsmenge an Einsätzen in vorbestimmten Intervallen zahlreichen optischen, die Abmessung betreffenden und funktionstechnischen Prüfungen unterzogen wird. Hierzu werden die modernsten Hochpräzisionsmeßgeräte verwendet.

Fairchild Fasteners bietet Fertigungsingenieuren technische Unterstützung, damit beste Eindreheffizienz erzielt und aufrechterhalten werden kann. Fairchild Fasteners fertigt Recoil-Produkte nach den folgenden Herstellungsnormen:

NASM122076 Serie – Free Running – UNC
NASM124651 Serie – Free Running – UNF
NASM21209 Serie – Locking
NASM8846
BS7751 - Metric - Coarse
BS7752 - Metric - Fine
BS7753
BS4377
MA3279, MA3280, MA3281 - Metric - Free Running
MA3329, MA3330, MA3331 - Metric - Self Locking
AS6733 Serie - UNF - Unplated
AS8455 Serie - UNF - Cadmium Plated
AGS3600 Serie - UNF - Cad. Plated - Self Locking
AGS3700 Serie - Nimonic Alloy 90 - Self Locking
General Electric - C981, N926 Series
LN 9499, LN 9039
DIN 8140



Gewindeeinsätze

Das Recoil-System besteht aus Präzisionseinsätzen, qualitativ hochwertigen HSS-Gewindebohrern und einem einfach zu bedienenden Eindrehwerkzeug. Das Recoil-System wird zur Reparatur beschädigter Gewinde oder zur Verstärkung neuer Gewinde verwendet. Recoil-Gewindeeinsätze werden gewöhnlich aus Edelstahldraht 1.4301 hergestellt und kalt in einen diamantförmigen Querschnitt geformt. Recoil-Einsätze können ebenso in anderen Werkstoffen geliefert werden, wie z.B. Inconel X750, Nimonic 90, Phosphor Bronze und Edelstahl 1.4571.

Recoil-Einsätze sind sowohl in freilaufender als auch in klemmender Ausführung erhältlich. Gewindeeinsätze werden für alle Gewindearten wie UNC, UNF, BSC, BSW, BSP, BSF, BA, NPT, und ISO metrische Größen hergestellt.

Gewinde-Reparatursätze

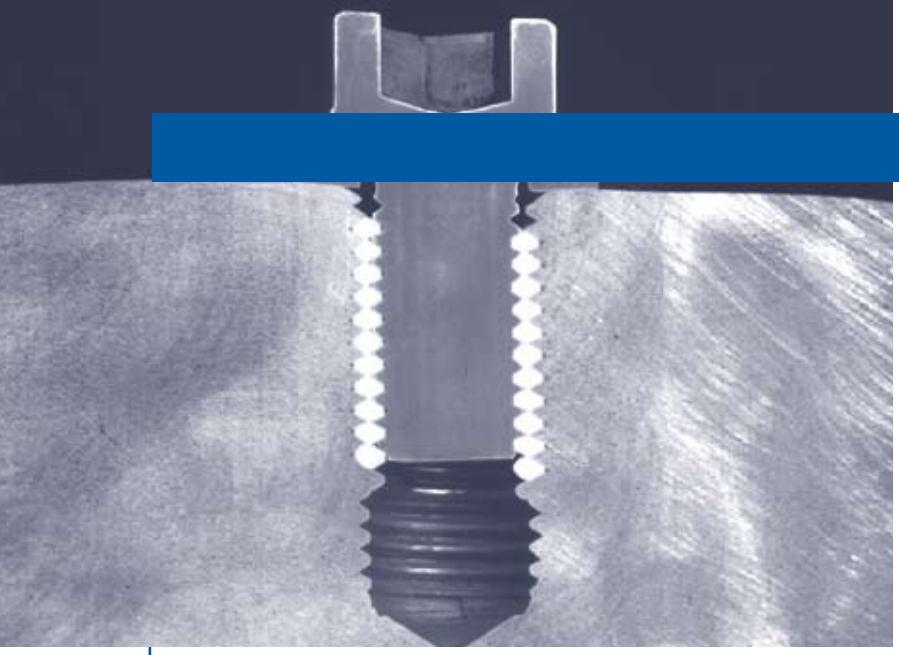
Fairchild Fasteners entwickelte ein komplettes Programm an Recoil-Gewindereparatursätzen, die den Großteil der Abmessungen abdecken, die heutzutage allgemein verwendet werden. Recoil-Sätze bestehen aus einem HSS-Gewindebohrer, Eindrehwerkzeugen, Präzisionseinsätzen aus Edelstahl und einer Bedienungsanleitung in einer robusten, wiederverwendbaren Box. Recoil bietet für jedes Problem ein komplettes Programm an Reparatursätzen, die entweder in einzelnen Größen oder als Sortiment erhältlich sind.

Eindrehwerkzeuge

Fairchild Fasteners bietet außerdem eine Auswahl an Werkarmen und maschinellen Werkzeugen, einschließlich leistungsfähigen pneumatischen und elektrischen Eindrehwerkzeugen für die Serienproduktion oder für sich wiederholende Instandsetzungsanwendungen. Um den Einbau zu erleichtern gibt es ein umfangreiches Programm an Werkzeugen, einschließlich Handeindrehwerkzeugen, Handzapfenbrecherwerkzeugen, halbmechanischer und pneumatischer Zapfenbrecherwerkzeuge.

Gewindebohrer und Gewindelehren

Optimale Ergebnisse erzielen Sie mit den Gewindebohrern und Gewindegrenzlehrdornen von Recoil, die vom Gewindeschneiden von Hand bis zur Serienproduktion allen Anforderungen gerecht werden. Unter Verwendung von Gewindegrenzlehrdornen können geschnittene Gewinde auf Lehrenhaltigkeit geprüft werden, um eine exakte Passung zu gewährleisten.



Wie funktionieren Recoil-Einsätze ?

Recoil-Einsätze werden aus qualitativ hochwertigem Edelstahldraht mit diamantförmigem Querschnitt zu einem Federgewinde geformt.

Ist der Draht erst in spiralförmige Windungen geformt und in ein geschnittenes Gewinde eingedreht, schafft er ein permanentes und resistentes Gewinde im Muttermaterial, das wesentlich belastbarer ist, als das Originalgewinde.

Da die Einsätze in ihrem Durchmesser größer konstruiert sind als das Aufnahmegewinde, wird der Einsatz beim Eindrehen zusammengedrückt.

Dies schafft einen maximalen Oberflächenkontakt mit dem geschnittenen Gewinde, der die Einsätze sicher und dauerhaft an ihrem Platz verankert.
Die Ausgleichswirkung des Einsatzes verteilt die Spannung gleichmäßig über den gesamten Bolzen bzw. über das gesamte Gewinde und erhöht damit die Belastbarkeit der Verbindung.

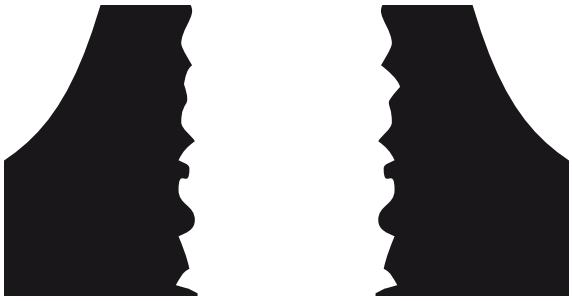
Mit dem Einbau eines Recoil-Einsatzes verteilt sich die Last und Spannung gleichmäßiger.

Wo werden Recoil-Gewindeeinsätze verwendet ?

Reparatur

Wenn Sie auf ein beschädigtes Gewinde stoßen, bietet Ihnen Recoil:

- Die schnellste und einfachste Art ein ausgerissenes oder beschädigtes Gewinde zu reparieren
- Ein Gewinde mit höherer Belastbarkeit
- Das kostengünstigste Reparaturverfahren
- Wieder ein Gewinde in seiner ursprünglichen Größe
- Ein wesentlich belastbareres Gewinde als das Original-Gewinde



Beschädigtes Gewinde

Erstausstattung

Fairchild Fasteners bietet innovativen Herstellern die Möglichkeit, durch Verwendung von Werkstoffen leichteren Gewichts wie Aluminium- und Magnesiumlegierungen sowie Carbon-Fiber-Material, qualitativ hochwertige Produkte zu entwickeln, und gleichzeitig hohe Belastbarkeit und Zuverlässigkeit des Gewindebefestigungselementes zu erzielen. Fairchild Fasteners Recoil-Einsätze werden von Herstellern vorwiegend in den folgenden Bereichen eingesetzt:

- Automobilindustrie
- Elektronikindustrie
- Luft- und Raumfahrt
- Schiffsbau
- Wehrtechnik
- Generatorenbau
- Transport
- Betriebsausrüstung

Material der Einsätze

Recoil-Einsätze werden gewöhnlich aus Edelstahl 1.4301 hergestellt. Für besondere Anwendungsfälle sind Recoil-Einsätze aber auch in einer Vielzahl weiterer Werkstoffe erhältlich.

- **Edelstahl 1.4301** (AS7245)
  Austenitischer, korrosionsbeständiger Stahl für normale Anwendungen bis zu 425°C
- **Edelstahl 1.4571** (AISI316)
  Austenitischer, korrosionsbeständiger Stahl für Anwendungen bis zu 425°C
- **Inconel X - 750** (AS7246) Nickel-Legierung
  Zur Verwendung unter hohen Temperaturen von 425°C - 550°C oder bei geringer Permeabilität.
- **Phosphor Bronze** (DIN 17677 oder BS2783 PB102) (300°C) Für elektrotechnische Verbindungen oder geringe Permeabilität.
- **Nimonic 90** (HR 503)
  Zur Verwendung bei hohen Temperaturen (650°C).
- **Spezielle Verwendungszwecke**
  Materialien wie Inconel 625 und

Federstahlgüten sind auf Anfrage ebenso erhältlich.

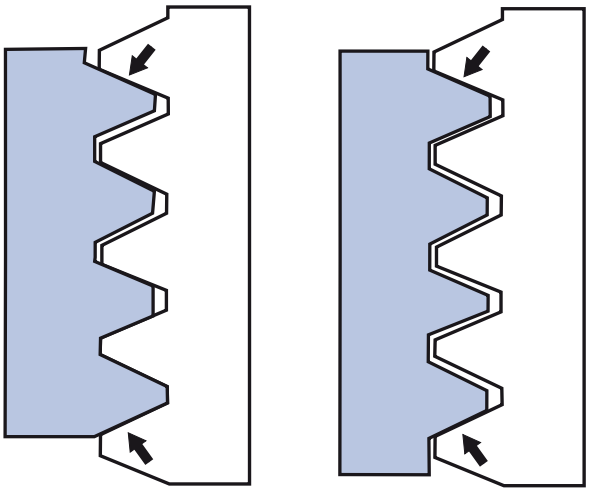
Arten von Einsätzen

Es sind zwei Grundtypen von Gewindeeinsätzen erhältlich:

- **Freilaufende** Einsätze für ein Standard-Gewinde.
- **Locking Einsätze**, die nach Montage des Verbindungselementes eine klemmende Wirkung auf den Bolzens haben. Zur Unterscheidung sind diese rot eingefärbt.--

Ausgleich von Steigungs- und Winkelfehlern

Probleme

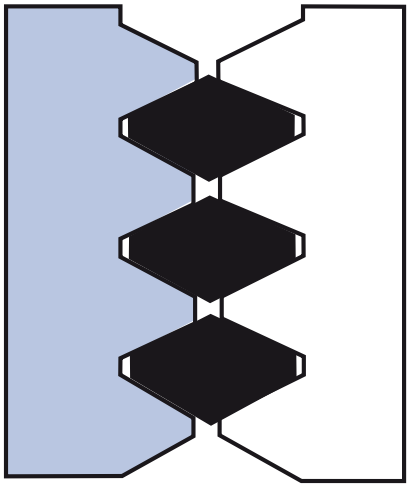


Winkelfehler **Steigungsfehler**

Gewinde- und Winkelfehler verursachen:

- begrenzte Kontaktpunkte
- geringer Flankenkontakt zwischen Bolzen und Muttergewinde
- ungleichmäßige Lastverteilung des Bolzens über das Gewinde
- Versagen der Gewindekomponenten bei Belastung-

Lösung



Recoil-Kompensationseffekt

Recoil-Einsätze gleichen Steigungs- und Winkelfehler aus und bieten:

- höhere Belastbarkeit des Gewindes
- bessere Lastverteilung
- gleichmäßige Lastverteilung über das geschnittene Gewinde
- reduzierte Spannungskonzentration und damit verlängerte Lebensdauer

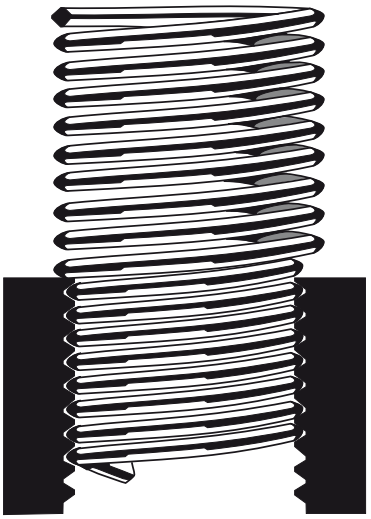
Einbau der Einsätze und Arretierung

In nicht eingebautem Zustand sind Recoil-Gewindeeinsätze im Durchmesser größer, als das geschnittene Aufnahmegewinde im Muttermaterial in das sie eingebaut werden sollen. Während der Einbauarbeiten wird der Durchmesser der ersten Windung reduziert und erlaubt damit die Einführung des Einsatzes in das geschnittene Aufnahmegewinde.

Sobald der Einsatz in der richtigen Tiefe eingebaut ist, behält er durch die hohe Federkraft des Werkstoffes seinen Festsitz.

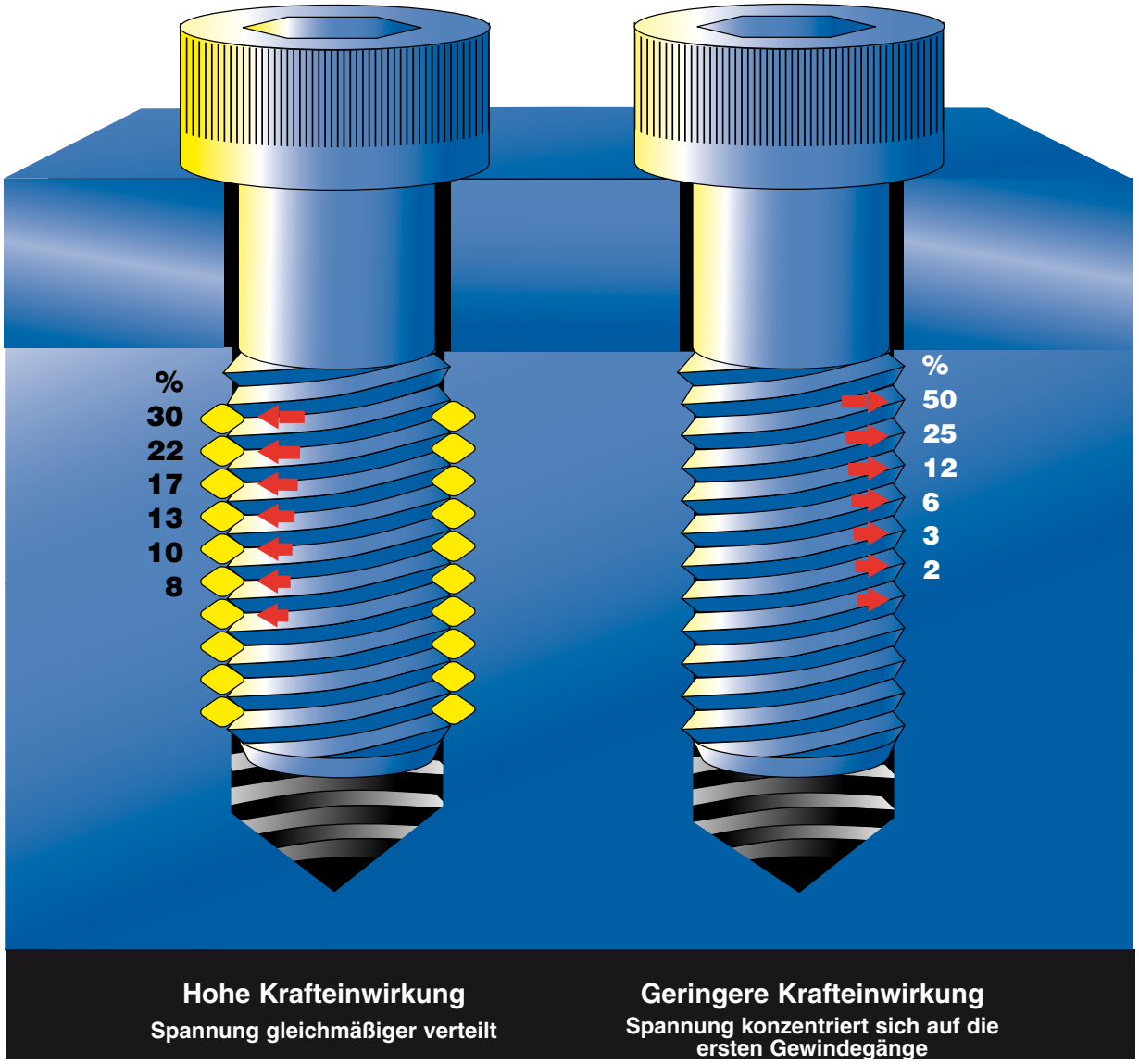
Im Gegensatz zu Gewindebuchsen ist bei Recoil-Gewindeeinsätzen keine Sicherung bzw. Verankerung notwendig. Probleme durch Spannungs-Konzentration, die typischerweise bei der Verwendung von Gewindebuchsen im Muttermaterial entstehen, werden damit eliminiert.

Der Recoil-Einsatz paßt sich in der Dimension sowohl radial als auch axial jeglicher Ausdehnung oder Kontraktion des Muttermaterials an.



Recoil-Einsatz in halb eingebautem Zustand.

Um die **Schraube mit Recoil-Einsatz** **Herkömmliche Schraube** maschinellen



Die obige Abbildung stellt die Vorteile die Recoil-Einsätze gegenüber konventionellen Gewinden bieten, grafisch dar. Bei herkömmlichen Schraubverbindungen entfallen über 75% der Last auf die ersten drei Gewindegänge. Der Recoil-Einsatz auf der linken Seite zeigt, wie die federähnliche Konstruktion des Einsatzes die Vorspannkraft in eine günstigere Spannungsverteilung oder eine radiale Last über die gesamte Einsatzlänge umwandelt. Dies erzeugt ein wesentlich belastbareres Gewinde als man durch konventionell geschnittene oder geformte Gewinde erzeugen kann.

Die höhere Belastbarkeit ermöglicht den Konstrukteuren die Auswahl von Verbindungselementen auf Basis der min. Bolzenstärke, kleinerer Durchmesser und kürzerer Gewindelängen selbst in weicheren Materialen wie Magnesium- oder Aluminium-Legierungen (s. Abschnitt Konstruktionserwägungen).

Wie Locking-Einsätze funktionieren

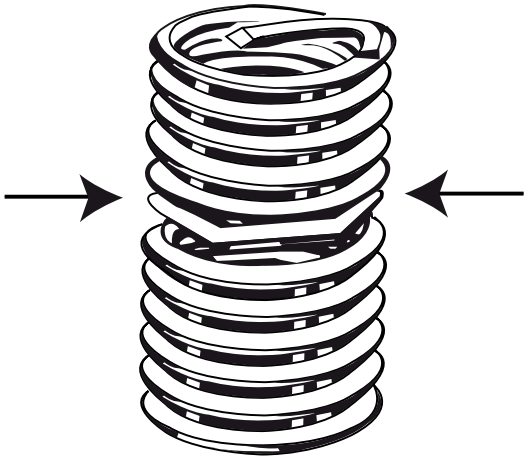
Die Locking-Einsätze von Recoil wurden entwickelt um eine ganz besondere Art der Schraubensicherung zu schaffen, die selbst unter härtesten und stärksten Vibrationen oder stark variierenden Temperaturen sicher hält.

Die Konfiguration der schraubensichernden Einsätze besteht aus einer oder mehreren, klemmenden Windungen, die beim Eindrehen einer Schraube oder eines Bolzens, gerade genug radial abgelenkt werden um noch einen Bolzen montieren zu können.

Beim Eindrehen des Bolzens werden die geraden Segmente nach außen gedehnt und erzeugen so einen Druck auf den Bolzen. Dieser Druck wirkt zwischen den Flanken des Bolzengewindes und maximiert somit die Kontaktfläche.

Klemmende Einsätze bewahren Ihre Klemmwirkung über zahlreiche Einschraubzyklen hinaus (s. Tabelle Seite 8).

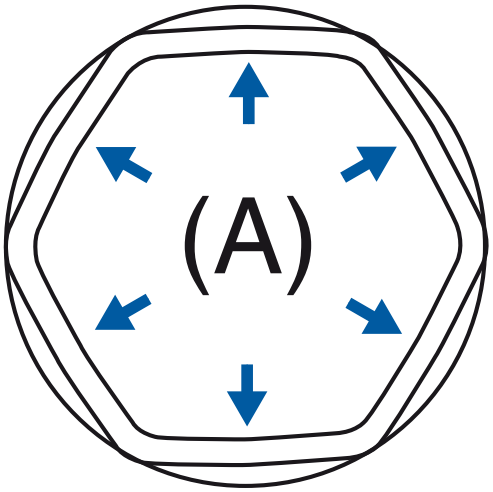
Jeder Recoil Locking-Einsatz hat seinen speziellen Aufbau. Dies stellt sicher, daß jeder Einsatz genau den speziellen Konstruktionsanforderungen entspricht. Deshalb variiert die Form, Tiefe und Anzahl der klemmenden Windungen je nach Gewindetyp und Größe.



Hinweis: Bei Locking-Einsätzen wird empfohlen, verzinkte oder gleitmittelbeschichtete Schrauben/ Bolzen zu verwenden (s. Seite 9 - Oberflächen & Beschichtungen).

Konstruktion von Locking-Einsätzen

Wird eine bestimmte Klemmwirkung oder Funktion benötigt, können die Ingenieure von Fairchild Fasteners Teile entsprechend der Kundenanforderungen entwickeln. Da der Bolzen durch die Klemmsehnen des Einsatzes gedreht wird, wird der Draht, wie durch die Pfeile (A) in der Abbildung angedeutet, auseinandergebogen. Durch dieses Auseinanderbiegen wird der Einsatz gegen den Bolzen gedrückt. Somit wird eine Mehrfachklemmfunktion des Einsatzes erzielt.



Hinweis: Zum Einbau von Locking-Einsätzen wird das Recoil Hand-Eindrehwerkzeug mit Vorspannpatrone und Gewindespindel benötigt (s. Seite 25 - Hand-Eindrehwerkzeuge).

Klemm-Drehmomente von Locking-Einsätzen

Klemm-Drehmomente für alle Einsätze gemäß NASM8846 werden im folgenden aufgeführt.

Grobgewinde (UNC)

NENN-Ø UND STEIGUNG	Klemm-Drehmoment max.	min.
2 (.086") - 56	20 oz.in	3 oz.in
3 (.099") - 40	32 oz.in	7 oz.in
4 (112") - 40	48 ozin	10 oz.in
5 (.125") - 40	75 oz.in	13 oz.in
6 (.138") - 32	6 lb.in	1.0 lb.in
8 (.164") - 32	9 lb.in	1.5 lb.in
10 (.190") - 24	13 lb.in	2.0 lb.in
12 (.216) - 24	24 lb.in	3.0 lb.in
1/4 (.250") - 20	30 lb.in	4.5 lb.in
5/16 (.3125") -18	60 lb.in	7.5 lb.in
3/8 (.3750") - 18	80 lb.in	12.0 lb.in
7/16 (.4375") - 14	100 lb.in	16.5 lb.in
1/2 (.5000") - 13	150 lb.in	24.0 lb.in
9/16 (.5625") - 12	200 lb.in	30.0 lb.in
5/8 (.6250") - 11	300 lb.in	40.0 lb.in
3/4 (.7500") - 10	400 lb.in	60.0 lb.in
7/8 (.8750") - 9	600 lb.in	82.0 lb.in
1 (1.000") - 8	800 lb.in	110.0 lb.in
1 1/8 (1.1250") - 7	900 lb.in	137.0 lb.in
1 1/4 (1.1250") -7	1000 lb.in	165.0 lb.in
1 3/8 (1.3750") - 6	1150 lb.in	185.0 lb.in
1 1/2 (1.5000) - 6	1350 lb.in	210.0 lb.in

Feingewinde (UNF)

NENN-Ø UND STEIGUNG	Klemm-Drehmoment max.	min.
3 (.099) - 56	32 oz.in	7oz.in
4 (.112) - 48	48 oz.in	10 oz.in
6 (.138) - 40	6 lb.in	1.0 lb.in
8 (.164) - 36	9 lb.in	1.5 lb.in
10 (.190) - 32	13lb.in	2.0 lb.in
1/4 (.2500) - 28	30 lb.in	3.5 lb.in
5/16 (.3125) - 24	60 lb.in	6.5 lb.in
3/8 (.3750) - 24	80 lb.in	9.5 lb.in
7/16 (.4375) -20	100 lb.in	14.0 lb.in
1/2 (.5000) - 20	150 lb.in	18.0 lb.in
9/16 (.5625) - 18	200 lb.in	24.0 lb.in
5/8 (.6250) - 18	300 lb.in	32.0 lb.in
3/4 (.7500) - 16	400 lb.in	50.0 lb.in
7/8 (.8750) - 14	600 lb.in	70.0 lb.in
1 (1.0000) - 12	800 lb.in	90.0 lb.in
1 1/8 (1.1250) - 12	900 lb.in	117.0 lb.in
1 1/4 (1.2500) - 12	1000 lb.in	143.0 lb.in
1 3/8 (1.3750) - 12	1150 lb.in	165.0 lb.in
1 1/2 (1.5000) -12	1350 lb.in	190.0 lb.in

Metrisches Gewinde

NENN-Ø UND STEIGUNG	Klemm-Drehmoment max.	min.
M2.2 x 0.45	0.14 Nm	0.02 Nm
M2.5 x 0.45	0.23 Nm	0.05 Nm
M3 x 0.5	0.45 Nm	0.1 Nm
M3.5 x 0.6	0.68 Nm	0.12 Nm
M4 x 0.7	0.9 Nm	0.15 Nm
M5 x 0.8	1.6 Nm	0.3 Nm
M6 x1	3 Nm	0.4 Nm
M7 x 1	4.5 Nm	0.6 Nm
M8 x 1.25	6 Nm	0.8 Nm
M10 x 1.5	10.5 Nm	1.4 Nm
M12 x 1.75	15.5 Nm	2.1Nm
M14 x 2	23.5 Nm	3 Nm
M16 x 2	31.5 Nm	4.2 Nm
M18 x 2.5	42 Nm	5.5 Nm
M20 x 2.5	54 Nm	7 Nm
M22 x 2.5	67.5 Nm	9 Nm
M24 x 3	80 Nm	10.5 Nm
M27 x 3	94 Nm	12 Nm
M30 x 3.5	108 Nm	14 Nm
M33 x 3.5	122 Nm	15.5 Nm
M36 x 4	136 Nm	17.5 Nm
M39 x 4	150 Nm	19.5 Nm

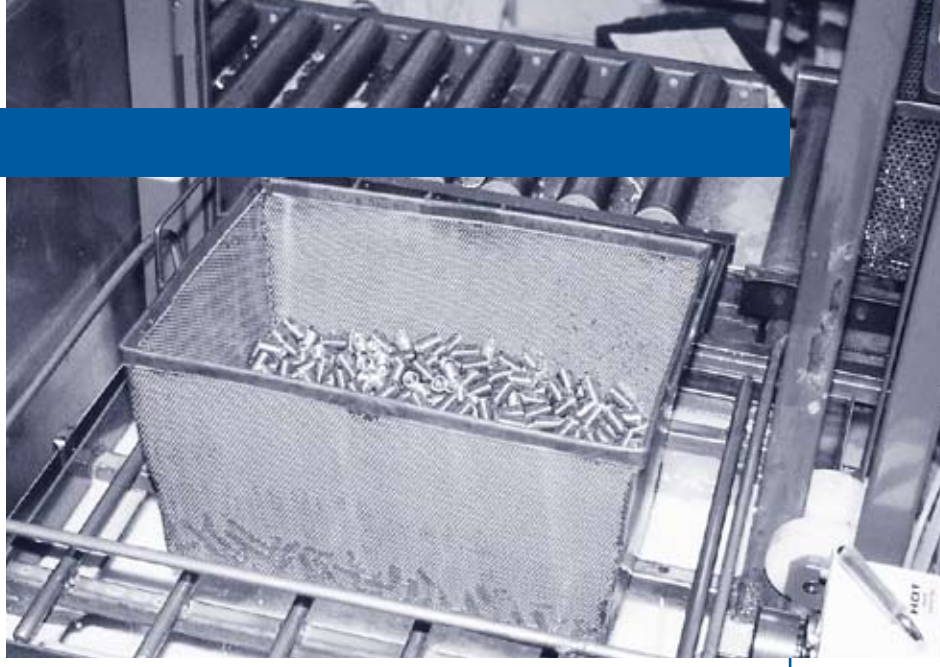
Metrisches Feingewinde

NENN-Ø UND STEIGUNG	Klemm-Drehmoment max.	min.
M8 x 1	6 Nm	0.8 Nm
M10 x 1	10.5 Nm	1.4 Nm
M10 x 1.25	10.5 Nm	1.4 Nm
M12 x 1.25	15.5 Nm	2.1 Nm
M12 x 1.5	15.5 Nm	2.1 Nm
M14 x 1.5	23.5 Nm	3 Nm
M16 x 1.5	31.5 Nm	4.2 Nm
M18 x 1.5	42 Nm	5.5 Nm
M20 x 1.5	54 Nm	7 Nm
M22 x 1.5	67.5 Nm	9 Nm
M18 x 2	42 Nm	5.5 Nm
M20 x 2	54 Nm	7 Nm
M22 x 2	67.5 Nm	9 Nm
M24 x 2	80 Nm	10.5 Nm
M27 x 2	94 Nm	12 Nm
M30 x 2	108 Nm	14 Nm
M33 x 2	122 Nm	15.5 Nm
M36 x 2	136 Nm	17.5 Nm
M39 x 2	150 Nm	19.5 Nm
M36 x 3	136 Nm	17.5 Nm
M39 x 3	150 Nm	19.5 Nm

Die Klemm-Drehmomente für metrische Recoil-Einsätze entsprechen MA3329, MA3330 und MA3331. Die Grenzwerte dieser Klemm-Drehmomente sind oben angegeben.

Hinweis: Blanke, thermisch nachbehandelte oder Edelstahl-Schrauben sollten nicht in Verbindung mit klemmenden Einsätzen verwendet werden. Ein Präparat gegen Festfressen (bspw. Molybdändisulfit) sollte verwendet werden, um die Einschraubzyklen zu maximieren. Ebenso erhältlich sind kadmierte Einsätze (QQ-P-416, Type II) oder gleitfilmbeschichtete Einsätze nach MIL-L-8937 (kein Graphit), die die Abnutzungsdauer der Schrauben und Einsätze verlängern.

Oberflächen &



Gleitmittel und Beschichtungen

Die richtige Auswahl des optimalen Gleitmittels oder der optimalen Beschichtung ist bereits in der Konstruktionsphase für eine langfristige Sicherheit der Bolzenverbindung entscheidend.

Die ideale Oberfläche und Beschichtung des Einsatzes ist abhängig vom optimalen Reibungskoeffizienten (bestimmt durch das Bolzenmaterial und die Oberfläche) und den äußeren Bedingungen, wie z.B. Temperatur, chemische Einflüsse, Feuchtigkeit und Staub.

Generell variiert der Reibungskoeffizient (μ) der meisten Schraubverbindungen zwischen μ = 0.15 und μ = 0.35.

Unterschiede treten bspw. beim Vergleich von Bolzen derselben Größe zwischen der Festigkeitsklasse 8.8 und einem rostfreien Werkstoff auf.

Ebenso treten Unterschiede zwischen Bolzen mit unterschiedlichen Beschichtung wie z.B. galv. verzinkt, feuerverzinkt oder verchromt auf.

Typische Oberflächen und Beschichtungen von Recoil Draht-Gewindeeinsätzen

BESCHICHTUNG/ OBERFLÄCHE	ANHANG ZUR TEILE-NR.	ANZUWENDENDE VERFAHRENSVORSCHRIFT
Versilbert	AG	QQS-365 oder AMS2411 oder EN2786
Kadmiert	C	QQP-416 oder DEF STD 03-19
Gleitmittelbeschichtet	D	MIL-L-8937 oder MIL-L-46010
Rot gefärbt	entfällt	alle Locking-Einsätze, bei welchen eine Kennzeichnung lt. Vorschrift erforderlich ist. *

* Zu Zwecken der Kennzeichnung können Recoil-Einsätze auch in anderen Farben wie Grün und Blau eingefärbt werden.

MATERIAL	MAX. TEMPERATUR		ANWENDUNGSBEREICH S. ABSCHNITT	BESCHICHTUNG
	SPITZENTEMP.	KONST. TEMP.		GLEITFILMBESCH.
Edelstahl 1.4301	425° C	315°C	allg. Anwendung in allen Materialien	ohne Oberflächenbehandlung Gleitfilm Silber Cadmium
Edelstahl 1.4571	425°C	315°C	höhere Korrosionsbeständigkeit, Anwendungen in Salzwasser	ohne Oberflächenbehandlung Gleitfilm Silber Cadmium
Phosphor Bronze	300°C	235°C	Kupferteile anti-magnetische Anwendungen geringe Permeabilität	Cadmium Silber
Inconel X 750	650°C	550°C	Luft-/Raumfahrt/Turbinen/ korrosiver Umgebung/hohe Temp.	Silber Kupfer
Nimonic-Legierung 90	650°C	550°C	Luft-/Raumfahrt/Turbinen	Silber

Silber-Beschichtung

Wird vorwiegend bei Schrauben-Gewinden verwendet, die hohen Temperaturen ausgesetzt sind, um die Gefahr des Festfressens zu reduzieren.

Die Silberbeschichtung wird vorwiegend für Verbindungselemente der Luft- und Raumfahrt verwendet. Sie bietet einen gleichmäßigen Reibwert bis zu einer max. Betriebstemperatur von ca. 650°C. Das plattierte Silber wird elektrolytisch in einer Stärke von bis zu 6,3 µm aufgetragen.

Silberbeschichtete Draht-Gewindeeinsätze können in zahlreiche Gehäusewerkstoffe wie z.B. Magnesium-, Aluminiumlegierungen, korrosions- und hitzebeständige Materialien etc. eingebaut werden.

Vorsicht ist geboten, wo Draht-Gewindeeinsätze in Komponenten aus Titan-Legierungen eingebaut werden, die eine Betriebstemperatur von 300°C übersteigen. Da aufgrund der Kombination von Silber und Titan eine Kontaktkorrosion im Gehäusematerial entstehen kann, wird vom Einbau von silberbeschichteten Einsätzen in Titan-Gehäuse abgeraten.

Cadmium-Beschichtung

In schwach ätzender Umgebung oder in Umgebung von Meereswasser ist die Cadmium-Beschichtung die bevorzugte Behandlung zum Schutz gegen Kontaktkorrosion und Lochfraß.

Die Beschichtungsstärke kann je nach Anwendung zwischen 2µm - 5µm variieren. Um ein einheitliches Finish zu schaffen wird nach der Cadmium-Beschichtung entweder eine bronzefarbene oder eine olivfarbene Chromatierung aufgebracht.

Es sollte darauf geachtet werden, daß kadmierte Teile

- keinen Temperaturen über 235° C ausgesetzt werden.
- nicht in Kontakt mit Brennstoff oder heißem Öl gelangen.
- nicht in Kontakt mit Trinkwasser gelangen.
- weder direkt noch indirekt mit Titan-Komponenten verwendet werden, da bei erhöhten Temperaturen, Versprödung und Komponentenfehler auftreten können.

Warnung: Cadmium ist eine hoch toxische Verbindung. Aufgrund ihres giftigen Charakters ist besondere Sorgfalt bei der Verwendung geboten.

Gleitfilm-Beschichtung

Gleitfilm-Beschichtungen werden bei leicht korrosiven Anwendungen oder bei hohen Temperaturen eingesetzt. Sie bestehen aus kleinen, ungelösten Gleitmittel-Partikeln, wie Molybdändisulfit (MoS^2) oder PTFE in organischen oder anorganischen Bindemitteln und werden in einem dünnen Film aufgetragen.

Durch eine sorgfältige Auswahl der geeigneten Wirkstoffe und Lösungsmittel konnten spezielle Gleitmittel formuliert werden, die den meisten Industrieanwendungen bei einer Betriebstemperatur um 350° C entsprechen.

Spezielle Gleitfilmbeschichtungen für hohe Temperaturen bis zu 425° C sind ebenso erhältlich.

Zum maximalen Korrosionsschutz können Recoil-Gewindeeinsätze sowohl im passivierten Zustand als auch nach der Cadmium-Beschichtung mit der Gleitfilm-Beschichtung nachbehandelt werden.

Rote Farb-Beschichtung

Nur zu Zwecken der Kennzeichnung sind klemmende Einsätze von Recoil grundsätzlich mit einer roten Farbe beschichtet. Die auf organischem Harz basierende Farbe beeinflußt den Einbau oder die Funktion der Einsätze in keiner Weise und muß deshalb normalerweise auch nicht entfernt werden.

Jedoch kann das Entfernen der roten Farbe bei speziellen Anwendungen erwünscht sein (bspw. im Präzisions-Instrumentenbau und unter Reinraumbedingungen). Die rote Farbe kann entfernt werden, indem man die Einsätze vor dem Einbau in eine denaturierten Alkohollösung eintaucht.

Um ein Festfressen blanker oder korrosionsbeständiger Schrauben / Bolzen in einem schraubensichernden Einsatz zu verhindern, empfehlen wir eine Anti-Seize-Komponente auf das Gewinde aufzutragen.

Korrosionsschutz

Unter einigen Anwendungsbedingungen können Recoil-Einsätze und damit verbundene Teile einem gewissen Korrosionsgrad ausgesetzt sein. Das Ausmaß ist abhängig vom jeweiligen Einsatzbereich.

Faktoren wie: Unterschiedliche Materialarten, Umweltbedingungen, chemische Einflüsse und Gebrauchshäufigkeit einer Verbindung haben einen nicht unerheblichen Einfluß auf die Lebensdauer.

Die folgenden Angaben sind Empfehlungen um die Korrosion innerhalb der Verbindung zu minimieren.

Normale Beanspruchung: Natürliche Umwelteinflüsse, bei welchen die Schraube/der Bolzen dauerhaft in den Einsatz eingebaut ist und nicht in Kontakt mit Salzwasser gelangt.

Härtere Beanspruchung: Schwach kontaminierte Umwelteinflüsse, wie Feuchtigkeit, gelegentlicher Kontakt mit chlorhaltiger Luft, Gischt oder falls Schrauben/Bolzen für einen längeren Zeitraum aus dem Einsatz entfernt werden.

Extreme Beanspruchung: Schraubverbindung wird Salzwasser, korrosiver Umgebung, hohen Temperaturen ausgesetzt oder durch wiederholtes Aus- und Eindrehen tritt Wasser in die Verbindung ein.

Zusätzlich zu den Verfahren 1, 2 und 3 kann ein erhöhter Korrosionsschutz erreicht werden durch

- Das Verwenden von Grundlochgewinden.
- Das Verwenden einer Dichtung (isolierende oder spannungserniedrigende Scheibe unter dem Bolzenkopf).
- Das Verwenden von Bolzen, die sich über die gesamte Länge des Einsatzes erstrecken.
- Bei extremen Bedingungen wird empfohlen, die Verbindung durch Dichtmaterial vor Korrosion zu schützen.

Hinweis: Rostfreie Einsätze sind unter extremen Einsatzbedingungen (Temperaturen über 425° C, Kontakt mit Säuren, Laugen, oder Salzwasser) nicht empfehlenswert.

Korrosionsschutz-Verfahren

	BETRIEBSBEDINGUNGEN		
GRUNDWERKSTOFF	**NORMALE**	**HARTE**	**EXTREM HARTE**
Aluminium	keine	Verfahren 2 oder 3	Verfahren 1, 2 & 3
Magnesium	Verfahren 2 oder 3	Verfahren 2 und 3	Verfahren 1, 2 & 3

Korrosionsschutz-Empfehlungen

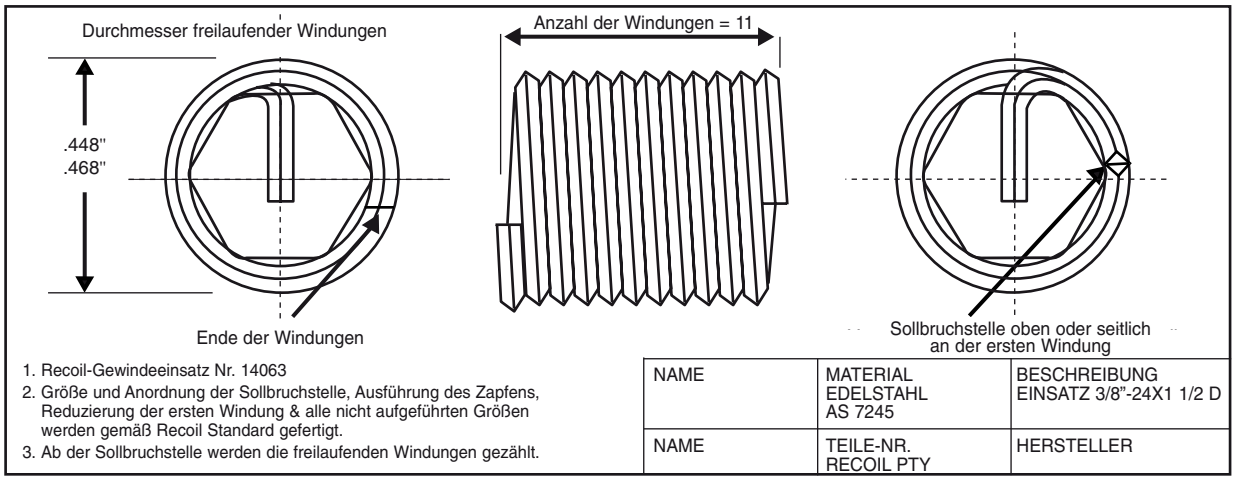
VERFAHREN 1	VERFAHREN 2	VERFAHREN 3
Schutz des Grundwerkstoffs Aluminium: Zur Oxyd-Beschichtung verwenden Sie Alodine, Anodise, Iridite o.ä. Iridite 14 oder 14-2 (MIL-C-554) wird für kritische Teile eher empfohlen als Anodise (MIL-S-5002).	Beschichten Sie den Einsatz wie folgt: Cadmium nach QQ-P-416, Typ II Dicke 0.0001” oder Gleitfilm-Beschichtung nach MIL-L-893 (muß frei von Graphit sein).	Trennen Sie den Grundwerkstoff vom Einsatz mittels einer flüssigen Zink-Chromat-Grundierung, <Federal Specification TT-P-1757>. Verwenden Sie die Grundierung sparsam und installieren Sie den Einsatz, während die Grundierung noch feucht ist.

Anwendungen im Bereich Gas-/Wasserinstallation

Wo Gewinde im Gasleitungsbau und Sanitärbereich hergestellt oder repariert werden, ist es wichtig, daß im Hinblick auf die Dichtheit das Verkaufsbüro von Recoil konsultiert wird. Ein Draht-Gewindeeinsatz kann unter diesen Umständen keine zufriedenstellende Dichtheit bieten.

Zeichnungs-Anforderungen

Nachstehend ein Beispiel für einen typischen Recoil-Einsatz nach Zeichnung:



1. Recoil-Gewindeeinsatz Nr. 14063
2. Größe und Anordnung der Sollbruchstelle, Ausführung des Zapfens, Reduzierung der ersten Windung & alle nicht aufgeführten Größen werden gemäß Recoil Standard gefertigt.
3. Ab der Sollbruchstelle werden die freilaufenden Windungen gezählt.

NAME	MATERIAL EDELSTAHL AS 7245	BESCHREIBUNG EINSATZ 3/8"-24X1 1/2 D
NAME	TEILE-NR. RECOIL PTY	HERSTELLER

Beispiel: Schraubensichernder Einsatz 3/8" - 24 X 1 1/2 Ø Klasse 3B Unified Feingewinde (UNF).

Zeichnungs-Anforderungen können ganz einfach definiert werden, indem man ein vorgegebenes Datenblatt verwendet.

1) Bohrloch Ø 25/64" (.3906"), Tiefe .812" plus Ihre normale Standard-Bohrtiefe.
2) Ansenken 120° +/- 5° Ø .42"/.45"
3) Mit Recoil EG-Gewindebohrer Nr. 44065 (Tol. 3B) ein volles Gewinde bohren mit Tiefe .600"
4) Mit Recoil Gewindegrenzlehrdorn Nr. 64063 oder einem Ihrer Prüfvorgaben entsprechenden Produkt, das Gewinde prüfen.
5) Den schraubensichernden Einsatz 14063 mit Recoil Eindrehwerkzeug Nr. 54061 einbauen
6) Zapfen mit Zapfenbrecher Nr. 59280 brechen.

Teile-Nummern-System von Recoil-Einsätzen

Recoil verwendet beim Teilenummern-System eine logisch strukturierte 5-stellige Basis-Teilenummer. Um zwischen speziellen oder nicht standardisierten Merkmalen unterscheiden zu können, werden Zusätze an die Basis-Teilenummer angefügt.

Dieses Beispiel definiert die Struktur der Recoil Teilenummer und kann zur Identifizierung von Einsätzen nach Ihrer Teilenummer verwendet werden.

Beispiel einer Recoil - Teilenummer

O5082XAG

Erste Stelle = Kategorie
- 0 = lose Einsätze, freilaufend
- 1 = lose Einsätze, locking (klemmend)
- 2 = Kleinpackungen (nur freilaufend)

Zweite Stelle = Gewindetyp
- 0 = BSF, BA
- 1 = BSP
- 2 = BSW
- 3 = UNC
- 4 = UNF, UNEF, UNS, ETC.
- 5 = metrisch, grob
- 6 = NPT, BSC, 8UN
- 7 = metrisch, fein
- 8 = metrisch, fein & Zündkerzen

Fünfte Stelle = Gewindeeinsatz
Länge in 1/2 Durchmesser
- 2 = 1D
- 3 = 1.5D
- 4 = 2D
- 5 = 2.5D
- 6 = 3D

Spezielle Anhänge
- AG = versilbert
- C = kadmiert
- D = Gleitfilmbeschichtet
- LH = Linksgewinde
- PB = Phosphor Bronze
- SF = Strip-Feed (magaziniert)
- X = Inconel X 750
- Y = Edelstahl 1.4571

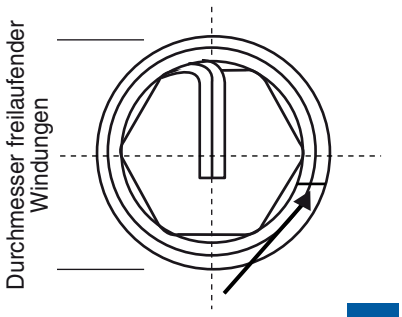
Dritte und vierte Stelle = Gewindedurchmesser
- 0 = Größe in 1/16" (bspw. 08 = 1/2")
- 1 = Größe in 1/16" (bspw. 08 = 1/2")
- 2 = Größe in 1/16" (bspw. 08 = 1/2")
- 3 = Größe in 1/16" (bspw. 08 = 1/2")
- 4 = Größe in 1/16" (bspw. 08 = 1/2")
- 5 = Größe in 1 mm (bspw. 08 = 8 mm)
- 6 = Größe in 1/16" (bspw. 08 = 1/2")
- 7 = Größe in 1 mm (bspw. 08 = 8 mm)
- 8 = Größe in 1 mm (bspw. 08 = 8 mm)

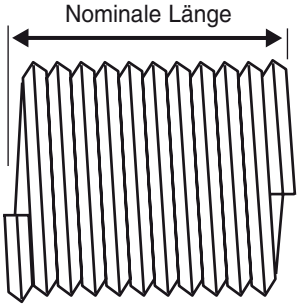
Beispiel: Schraubensichernder Einsatz 3/8" - 24 X 1 1/2 Ø Klasse 3B Unified Feingewinde (UNF).

Recoil Zoll-Einsätze: Teilenummern und Maßangaben

GEWINDE-GRÖSSE	TEILE-NR. STANDARD-EINSATZ					TEILE-NR. KLEMMENDER EINSATZ					Ø FREIL. WINDUNGEN		ANZAHL DER WINDUNGEN				
	1D	1½D	2D	2½D	3D	1D	1½D	2D	2½D	3D	MIN	MAX	1D	1½D	2D	2½D	3D
ZOLL-REIHE - GROBGEWINDE																	
2 (.086) - 56	03522	03523	03524	03525	03526	13522	13523	13524	13525	13526	.110	.119	3.000	5.250	7.375	9.625	11.875
3 (.099) - 48	03532	03533	03534	03535	03536	13532	13533	13534	13535	13536	.128	.139	2.875	5.000	7.250	9.375	11.500
4 (.112) - 40	03542	03543	03544	03545	03546	13542	13543	13544	13545	13546	.144	.159	2.750	4.750	6.750	8.875	10.875
5 (.125) - 40	03552	03553	03554	03555	03556	13552	13553	13554	13555	13556	.158	.173	3.250	5.500	7.750	10.000	12.250
6 (.138) - 32	03562	03563	03564	03565	03566	13562	13563	13564	13565	13566	.178	.193	2.750	4.750	6.875	8.875	10.750
8 (.164) - 32	03582	03583	03584	03585	03586	13582	13583	13584	13585	13586	.205	.220	3.500	6.000	8.375	10.750	13.250
10 (.190) - 24	03602	03603	03604	03605	03606	13602	13603	13604	13605	13606	.244	.259	2.875	5.000	7.125	9.250	11.375
12 (.216) - 24	03622	03623	03624	03625	03626	13622	13623	13624	13625	13626	.270	.285	3.500	6.000	8.375	10.625	13.125
1/4 (.2500) - 20	03042	03043	03044	03045	03046	13042	13043	13044	13045	13046	.310	.330	3.375	5.750	8.000	10.375	12.750
5/16 (.3125) - 18	03052	03053	03054	03055	03056	13052	13053	13054	13055	13056	.380	.400	4.000	6.625	9.250	11.875	14.625
3/8 (.3750) - 16	03062	03063	03064	03065	03066	13062	13063	13064	13065	13066	.452	.472	4.375	7.250	10.000	12.875	15.750
7/16 (.4375) - 14	03072	03073	03074	03075	03076	13072	13073	13074	13075	13076	.526	.551	4.500	7.375	10.250	13.125	16.125
1/2 (.5000) - 13	03082	03083	03084	03085	03086	13082	13083	13084	13085	13086	.597	.622	4.875	7.875	11.000	14.125	17.125
9/16 (.5625) - 12	03092	03093	03094	03095	03096	13092	13093	13094	13095	13096	.669	.694	5.125	8.250	11.500	14.750	17.125
5/8 (.6250) - 11	03102	03103	03104	03105	03106	13102	13103	13104	13105	13106	.742	.767	5.250	8.500	11.750	15.000	18.375
3/4 (.7500) - 10	03122	03123	03124	03125	03126	13122	13123	13124	13125	13126	.881	.906	5.875	9.375	13.000	16.500	20.125
7/8 (.8750) - 9	03142	03143	03144	03145	03146	13142	13143	13144	13145	13146	1.022	1.052	6.250	10.000	13.750	17.500	21.250
1 (1.0000) - 8	03162	03163	03164	03165	03166	13162	13163	13164	13165	13166	1.166	1.196	6.375	10.125	14.000	17.750	21.625
1⅛ (1.1250) - 7	03182	03183	03184	03185	03186	13182	13183	13184	13185	13186	1.315	1.355	6.125	9.875	13.625	17.500	21.250
1¼ (1.2500) - 7	03202	03203	03204	03205	03206	13202	13203	13204	13205	13206	1.443	1.483	7.000	11.250	15.375	19.500	23.750
1⅜ (1.3750) - 6	03222	03223	03224	03225	03226	13222	13223	13224	13225	13226	1.598	1.643	6.500	10.500	14.375	18.375	22.250
1½ (1.5000) - 6	03242	03243	03244	03245	03246	13242	13243	13244	13245	13246	1.727	1.772	7.250	11.500	15.875	20.125	24.500
ZOLL-REIHE - FEINGEWINDE																	
3 (.099) - 56	04532MS	04533MS	04534MS	04535MS	04536MS	14532	14533	14534	14535	14536	.131	.146	3.375	5.625	8.000	10.375	12.625
4 (.112) - 48	04542MS	04543MS	04544MS	04545MS	04546MS	14542	14543	14544	14545	14546	.147	.162	3.375	5.625	7.875	10.250	12.500
6 (.138) - 40	04562MS	04563MS	04564MS	04565MS	04566MS	14562	14563	14564	14565	14566	.173	.193	3.500	6.000	8.375	10.750	13.250
8 (.164) - 36	04582MS	04583MS	04584MS	04585MS	04586MS	14582	14583	14584	14585	14586	.204	.224	3.875	6.500	9.125	11.625	14.250
10 (.190) - 32	04602MS	04603MS	04604MS	04605MS	04606MS	14602	14603	14604	14605	14606	.236	.256	4.125	6.875	9.500	12.000	14.875
1/4 (.2500) - 28	04042MS	04043MS	04044MS	04045MS	04046MS	14042	14043	14044	14045	14046	.306	.326	5.000	8.250	11.375	14.500	17.625
5/16 (.3125) - 24	04052MS	04053MS	04054MS	04055MS	04056MS	14052	14053	14054	14055	14056	.380	.400	5.500	8.875	12.250	15.625	19.000
3/8 (.3750) - 24	04062MS	04063MS	04064MS	04065MS	04066MS	14062	14063	14064	14065	14066	.448	.468	6.875	11.000	15.000	19.125	23.125
7/16 (.4375) - 20	04072MS	04073MS	04074MS	04075MS	04076MS	14072	14073	14074	14075	14076	.524	.549	6.625	10.625	14.625	18.500	22.500
1/2 (.5000) - 20	04082MS	04083MS	04084MS	04085MS	04086MS	14082	14083	14084	14085	14086	.592	.617	7.875	12.375	16.875	21.375	25.875
9/16 (.5625) - 18	04092MS	04093MS	04094MS	04095MS	04096MS	14092	14093	14094	14095	14096	.666	.691	8.000	12.500	17.125	21.750	26.250
5/8 (.6250) - 18	04102MS	04103MS	04104MS	04105MS	04106MS	14102	14103	14104	14105	14106	.733	.758	9.000	14.125	19.250	24.250	29.375
3/4 (.7500) - 16	04122MS	04123MS	04124MS	04125MS	04126MS	14122	14123	14124	14125	14126	.876	.901	9.750	15.125	20.625	26.000	31.500
7/8 (.8750) - 14	04142MS	04143MS	04144MS	04145MS	04146MS	14142	14143	14144	14145	14146	1.021	1.051	9.875	15.500	21.125	26.625	32.250
1 (1.0000) - 14	04162-14	04163-14	04164-14	04165-14	04166-14	14162-14	14163-14	14164-14	14165-14	14166-14	1.156	1.186	11.500	17.875	24.250	30.625	37.000
1 (1.0000) - 12	04162MS	04163MS	04164MS	04165MS	04166MS	04162	14163	14164	14165	14166	1.169	1.199	9.625	15.000	20.500	26.000	31.500
11/8 (1.1250) - 12	04182MS	04183MS	04184MS	04185MS	04186MS	14182	14183	14184	14185	14186	1.304	1.334	11.125	17.250	23.375	29.500	35.750
11/4 (1.2500) - 12	04202MS	04203MS	04204MS	04205MS	04206MS	14202	14203	14204	14205	14206	1.439	1.469	12.500	19.375	26.250	33.000	39.875
13/8 (1.3750) - 12	04222MS	04223MS	04224MS	04225MS	04226MS	14222	14223	14224	14225	14226	1.575	1.610	13.750	21.375	28.875	36.500	44.000
11/2 (1.5000)-12	04242MS	04243MS	04244MS	04245MS	04246MS	14242	14243	14244	14245	14246	1.710	1.745	15.250	23.500	31.625	39.875	48.125

Hinweis: Maße sind nur auf MIL-spezifizierte Teile anwendbar.



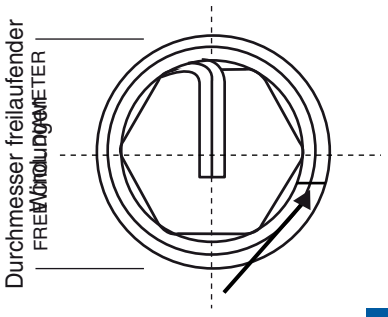


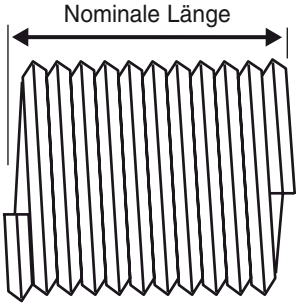
Recoil metrische Einsätze: Teilenummern und Maßangaben

GEWINDE-GRÖSSE	TEILE-NR. STANDARD-EINSATZ					TEILE-NR. KLEMMENDER EINSATZ					Ø FREIL. WINDUNGEN		ANZAHL DER WINDUNGEN				
	1D	1½D	2D	2½D	3D	1D	1½D	2D	2½D	3D	MIN	MAX	1D	1½D	2D	2½D	3D
METRISCHE REIHE - REGELGEWINDE																	
M2.2 x 0.45	05012MA	05013MA	05014MA	05015MA	05016MA	15012	15013	15014	15015	15016	2.80	3.00	3.125	5.375	7.625	9.875	12.125
M2.5 x 0.45	05252MA	05253MA	05254MA	05255MA	05256MA	15252	15253	15254	15255	15256	3.20	3.70	3.375	5.750	8.125	10.500	12.750
M3 x 0.5	05032MA	05033MA	05034MA	05035MA	05036MA	15032	15033	15034	15035	15036	3.80	4.35	3.750	6.375	8.875	11.375	13.875
M3.5 x 0.6	05352MA	05353MA	05354MA	05355MA	05356MA	15352	15353	15354	15355	15356	4.40	4.95	3.750	6.375	8.625	11.375	13.625
M4 x 0.7	05042MA	05043MA	05044MA	05045MA	05046MA	15042	15043	15044	15045	15046	5.05	5.60	3.625	6.125	8.625	11.125	13.625
M5 x 0.8	05052MA	05053MA	05054MA	05055MA	05056MA	15052	15053	15054	15055	15056	6.25	6.80	4.125	6.875	9.625	12.375	15.125
M6 x 1	05062MA	05063MA	05064MA	05065MA	05066MA	15062	15063	15064	15065	15066	7.40	7.95	4.000	6.750	9.500	12.125	14.875
M7 x 1	05072MA	05073MA	05074MA	05075MA	05076MA	15072	15073	15074	15075	15076	8.65	9.20	4.875	8.000	11.125	14.125	17.250
M8 x 1.25	05082MA	05083MA	05084MA	05085MA	05086MA	15082	15083	15084	15085	15086	9.80	10.35	4.500	7.375	10.250	13.250	16.125
M10 x 1.5	05102	05103	05104	05105	05106	15102	15103	15104	15105	15106	11.95	12.50	4.875	8.000	11.125	14.250	17.375
M12 x 1.75	05122	05123	05124	05125	05126	15122	15123	15124	15125	15126	14.30	15.00	5.000	8.250	11.500	14.625	17.875
M14 x 2	05142	05143	05144	05145	05146	15142	15143	15144	15145	15146	16.65	17.35	5.125	8.500	11.750	15.000	18.375
M16 x 2	05162	05163	05164	05165	05166	15162	15163	15164	15165	15166	18.90	19.60	6.125	9.750	13.500	17.250	21.000
M18 x 2.5	05182	05183	05184	05185	05186	15182	15183	15184	15185	15186	21.30	22.00	5.375	8.875	12.250	15.625	19.000
M20 x 2.5	05202	05203	05204	05205	05206	15202	15203	15204	15205	15206	23.55	24.40	6.125	9.875	13.625	17.375	21.125
M22 x 2.5	05222	05223	05224	05225	05226	15222	15223	15224	15225	15226	25.90	26.90	6.750	10.875	14.875	19.000	23.125
M24 x 3	05242	05243	05244	05245	05246	15242	15243	15244	15245	15246	28.00	29.00	6.125	10.000	13.750	17.500	21.375
M27 x 3	05272	05273	05274	05275	05276	15272	15273	15274	15275	15276	31.40	32.40	7.000	11.250	15.500	19.750	24.000
M30 x 3	05302	05303	05304	05305	05306	15302	15303	15304	15305	15306	34.90	36.10	7.875	12.500	17.125	21.875	26.500
M33 x 3	07332-3	07333-3	07334-3	07335-3	07336-3	17332-3	17333-3	17334-3	17335-3	17336-3	38.10	39.50	8.750	13.875	19.000	24.125	29.250
M36 x 3	07362	07363	07364	07365	07366	17362	17363	17364	17365	17366	41.30	42.70	9.750	15.250	20.875	26.500	32.000
M39 x 3	07392	07393	07394	07395	07396	17392	17393	17394	17395	17396	44.40	45.80	10.750	16.750	22.750	28.875	34.875
METRISCHE REIHE - FEINGEWINDE																	
M8 x 1	07082MA	07083MA	07084MA	07085MA	07086MA	17082	17083	17084	17085	17086	9.70	10.25	5.875	9.375	13.000	16.500	20.125
M10 x 1.25	07102MA	07103MA	07104MA	07105MA	07106MA	17102	17103	17104	17105	17106	12.10	12.65	5.875	9.500	13.125	16.750	20.375
M12 x 1.25	08122MA	08123MA	08124MA	08125MA	08126MA	18122	18123	18124	18125	18126	14.30	15.00	7.250	11.625	15.875	20.250	24.500
M12 x 1.5	07122MA	07123MA	07124MA	07125MA	07126MA	17122	17123	17124	17125	17126	14.25	14.95	6.000	9.625	13.375	17.000	20.750
M14 x 1.5	07142MA	07143MA	07144MA	07145MA	07146MA	17142	17143	17144	17145	17146	16.55	17.25	7.125	11.375	15.625	20.000	24.250
M16 x 1.5	07162MA	07163MA	07164MA	07165MA	07166MA	17162	17163	17164	17165	17166	18.90	19.60	8.250	13.125	18.000	22.750	27.625
M18 x 1.5	08182MA	08183MA	08184MA	08185MA	08186MA	18182	18183	18184	18185	18186	21.05	21.75	9.500	15.000	20.375	25.875	31.375
M18 x 2	07182MA	07183MA	07184MA	07185MA	07186MA	17182	17183	17184	17185	17186	21.15	21.85	7.000	11.125	15.375	19.500	23.625
M20 x 1.5	08202MA	08203MA	08204MA	08205MA	08206MA	18202	18203	18204	18205	18206	23.15	24.00	10.750	16.875	22.875	28.875	35.000
M20 x 2	07202MA	07203MA	07204MA	07205MA	07206MA	17202	17203	17204	17205	17206	23.20	24.05	7.875	12.500	17.250	21.875	26.500
M22 x 1.5	08222MA	08223MA	08224MA	08225MA	08226MA	18222	18223	18224	18225	18226	25.55	26.45	11.875	18.500	25.125	31.625	38.250
M22 x 2	07222MA	07223MA	07224MA	07225MA	07226MA	17222	17223	17224	17225	17226	25.60	26.50	8.750	13.750	18.875	23.875	29.000
M24 x 2	07242MA	07243MA	07244MA	07245MA	07246MA	17242	17243	17244	17245	17246	28.10	29.10	9.500	15.000	20.375	25.875	31.250
M27 x 2	07272MA	07273MA	07274MA	07275MA	07276MA	17272	17273	17274	17275	17276	31.30	32.30	10.875	17.000	23.250	29.375	35.500
M30 x 2	07302MA	07303MA	07304MA	07305MA	07306MA	17302	17303	17304	17305	17306	34.50	35.70	12.250	19.125	25.875	32.750	39.500
M33 x 2	07332MA	07333MA	07334MA	07335MA	07336MA	17332	17333	17334	17335	17336	37.80	39.20	13.625	21.125	28.625	36.000	43.500
M36 x 2	07362-2MA	07363-2MA	07364-2MA	07365-2MA	07366-2MA	17362-2	17363-2	17364-2	17365-2	17366-2	41.00	42.40	15.000	23.250	31.375	39.500	47.750
M39 x 2	08392MA	08393MA	08394MA	08395MA	08396MA	18392	18393	18394	18395	18396	44.30	45.70	16.375	25.250	34.125	43.000	51.87

Hinweis: Die metrischen Einsätze von Recoil entsprechen den DIN-Anforderungen für Klemmdrehmomente. Teile nach <Military specification> müssen gesondert bestellt werden, indem Sie an die o.g. Teilenummer den Zusatz MA anhängen.

Die gezeigten Maße sind nur für MA-Teile





Recoil Gewindebohrer

Recoil Gewindebohrer unterscheiden sich von herkömmlichen Gewindebohrern in der Bemaßung. Nur EG-Gewindebohrer sind für die Installation von Draht-Gewindeeinsätzen geeignet.

Recoil Gewindebohrer werden nach genauen Standards, entweder aus HSS oder HSS-E gefertigt. Sie haben einen größeren Durchmesser, jedoch die gleiche Steigung wie ein herkömmlicher Gewindebohrer und sind somit den Draht-Gewindeeinsätzen angepaßt.

Gewindebohrer mit Schälanschnitt und spiralgenutete Maschinen-Gewindebohrer für die Serienfertigung sind ebenso erhältlich. Für alle Zündkerzen-Anwendungen werden Pilot Nose-Gewindebohrer empfohlen, die in allen gängigen, metrischen Gewindegrößen erhältlich sind.

Der Recoil Gewindeeinsatz bietet nach dem Einbau in ein korrekt geschnittenes Aufnahmegewinde die passende Innengewinde-Toleranz für den montierten Bolzen.

Hinweis: Die Größe des Bohrlochs kann entscheidend durch Unterschiede in der Bohrgröße, das Grundmaterial oder durch Schmierung beeinflußt werden. Bei Anwendungen mit engen Toleranzen wird deshalb empfohlen, vorab Versuche zu fahren.

Toleranzklassen

Unified Gewinde

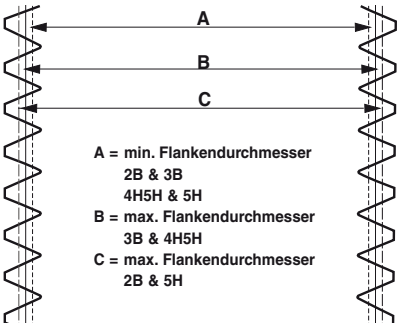
Im Unified Gewinde-System ist der minimale Flankendurchmesser einer 2B Gewindebohrung (mittlere Passung) oder 3B Gewindebohrung (enge Passung) gleich, während der maximale Flankendurchmesser einer 2B Gewindebohrung (mittlere Passung) größer ist. Recoil Gewindebohrer für Unified Gewinde werden nach der Toleranz von 3B-Gewindebohrungen (enge Passung) gefertigt.

Metrische Gewinde

Im metrischen Gewinde-System ist der minimale Flankendurchmesser einer 5H Gewindebohrung (mittlere Passung) oder einer 4H5H Gewindebohrung (enge Passung) gleich, während der maximale Flankendurchmesser einer 5H Gewindebohrung (mittlere Passung) größer ist. Recoil Gewindebohrer für metrische Gewinde werden nach der Toleranz 4H5H-Gewindebohrung (enge Passung) gefertigt.

Metrische Gewindetoleranzen

	Standards	Recoil Norm
mittlere	Metrisch 6H	5H
enge	Metrisch 5H	4H5H



Minimaler und maximaler Flankendurchmesser

Gewindebohrerarten und Anwendungen

Die am häufigsten verwendeten Gewindebohrerarten werden zusammen mit ihren typischen Anwendungen definiert. Der Vorschneider, Mittelschneider und Fertigschneider sind kurze Maschinen-Gewindebohrer (geeignet zum Gewindeschneiden von Hand), während der Gewindebohrer mit Schälanschnitt und der spiralgenutete Maschinen-Gewindebohrer in der Serienfertigung verwendet werden.

Vorschneider

Der Vorschneider wird für präzise und schwierige Gewindebohrungen verwendet. Gewindebohrer mit 8 Gang Anschnitt.

Mittelschneider

Der Mittelschneider wird bei den meisten Anwendungsfällen eingesetzt, um das Gewindeschneiden für Durchgangslöcher zu vereinfachen. Gewindebohrer mit 4 Gang Anschnitt.

Fertigschneider

Fertigschneider werden verwendet, um ein minimales Auslaufen des Gewindes sicherzustellen, wenn bis auf den Grund von Sacklöchern geschnitten wird. Der Gewindebohrer mit 2 Gang Anschnitt kommt normalerweise nach einem Vor- oder Mittelschneider zum Einsatz.

Pilot Nose-Gewindebohrer
Pilot Nose-Gewindebohrer wurden entwickelt um beschädigte Gewinde zu reparieren, ohne vor dem Gewindeschneiden bohren zu müssen. Diese Art von Gewindebohrer ermöglicht es, das bestehende Gewinde als Führung zu nutzen um ein gerades Gewinde zu schneiden. Dieser Gewindebohrer wird vorwiegend zur Reparatur beschädigter Zündkerzengewinde verwendet.

Spiralgenutete Maschinen-Gewindebohrer
Spiralgenutete Maschinen-Gewindebohrer werden zum maschinellen Gewindeschneiden vor allem für Grundlochgewinde und für besonders weiche Materialien (wie Kupfer, Magnesium und Aluminium), die Fließspäne produzieren, empfohlen.

Gewindebohrer mit Schälanschnitt
Gewindebohrer mit Schälanschnitt werden zum maschinellen Gewindeschneiden für Durchgangsgewinde empfohlen.

Recoil Gewindebohrer können mit verschiedenen Oberflächenbeschichtungen für spezielle Anwendungszwecke auf Anfrage geliefert werden.

Oberfächen-Beschichtungen

Vorteile der Oberflächen-Beschichtung sind:

- höhere Standzeit des Werkzeugs
- erhöhte Produktivität
- es kann mit höheren Schnittgeschwindigkeiten gefertigt werden
- geringere Kosten

Titancarbonnitrid - Beschichtung - TiCN
TiCN-beschichtete Gewindebohrer besitzen eine sehr hohe Oberflächenhärte und damit eine sehr hohe Standzeit. Anwendung: geeignet für Grundlochgewinde in Grauguß.

Titannitrid-Beschichtung - TiN
TiN-beschichtete Gewindebohrer eignen sich für alle Stahlsorten und Gußeisen. Es können höhere Schnittgeschwindigkeiten erzielt werden als bei unbeschichteten Gewindebohrern. Ungeeignet für Grundlochgewinde.

Chromnitrid-Beschichtung - CrN
Diese PVD-Beschichtung wurde für Anwendungen in NE-Metallen entwickelt. Diese Beschichtung ist härter als eine herkömmliche Chrom-Beschichtung. Das PVD-Beschichtungs-Verfahren hat keine Nebenwirkungen für die Umwelt.

Teilenummern-System Recoil Gewindebohrer

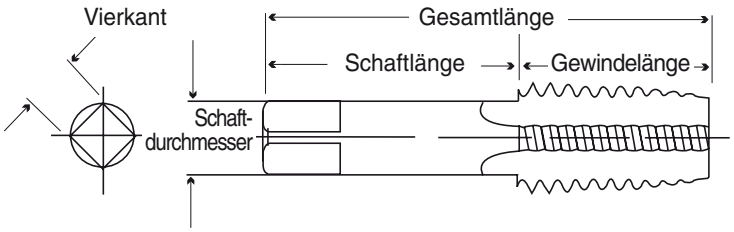
Das für Recoil Gewindebohrer verwendete Kennzeichnungssystem läßt sich in zwei Hauptgruppen unterteilen.
i) Zoll-Gewinde. ii) Metrische Gewinde.

Gewindebohrer Teilenummer	4	3	04	5
Zoll Serie	**Produkt**	**Gewindetyp**	**Gewindegröße**	**Gewindebohrertyp**
	4=Gewindebohrer	3=UNC	04=1/4”	4=Vorschneider
		4=UNF		5=Mittelschneider
				6=Fertigschneider
				7=Pilot Nose
				8=mit Schälanschnitt
				9=spiralgenutet
Metrische Serie		5=Regelgewinde	04=4 mm	4=Vorschneider
		7=Feingewinde		5=Mittelschneider
		8=extra Feingewinde		6=Fertigschneider
				7=Pilot Nose
				8=mit Schälanschnitt
				9=spiralgenutet

Recoil Gewindebohrer - Teilenummern und Maßangaben

Unified Gewinde-Serie

GEWINDE-GRÖSSE	VOR-SCHNEIDER	MITTEL-SCHNEIDER	FERTIG-SCHNEIDER	GEW.BOHRER MIT SCHÄLAN-SCHNITT	SPIRAL-GENU-TETER GEW.BOHRER	GESAMT-LÄNGE	GEW.-LÄNGE	SCHAFT-Ø	VIERKANT-ANTRIEB
UNC									
2-56	43524	43525	43526	43528	43529	1.875	0.562	0.141	0.110
3-48	43534	43535	43536	43538	43539	1.937	0.625	0.141	0.110
4-40	43544	43545	43546	43548	43549	2.000	0.687	0.141	0.110
5-40	43554	43555	43556	43558	43559	2.125	0.750	0.168	0.131
6-32	43564	43565	43566	43568	43569	2.375	0.875	0.194	0.152
8-32	43584	43585	43586	43588	43589	2.375	0.937	0.220	0.165
10-24	43604	43605	43606	43608	43609	2.500	1.000	0.255	0.191
12-24	43624	43625	43626	43628	43629	2.718	1.125	0.318	0.238
1/4-20	43044	43045	43046	43048	43049	2.718	1.125	0.318	0.238
5/16-18	43054	43055	43056	43058	43059	2.937	1.250	0.381	0.286
3/8-16	43064	43065	43066	43068	43069	3.375	1.656	0.367	0.275
7/16-14	43074	43075	43076	43078	43079	3.593	1.656	0.429	0.322
1/2-13	43084	43085	43086	43088	43089	3.812	1.812	0.480	0.360
9/16-12	43094	43095	43096	43098	43099	4.031	1.812	0.542	0.406
5/8-11	43104	43105	43106	43108	43109	4.250	2.000	0.590	0.442
3/4-10	43124	43125	43126	43128	43129	4.687	2.218	0.697	0.523
7/8-9	43144	43145	43146	43148	43149	5.125	2.500	0.800	0.600
1-8	43164	43165	43166	43168	43169	5.750	2.562	1.021	0.766
11/8-7	43184	43185	43186	-	-	6.062	3.000	1.108	0.831
11/4-7	43204	43205	43206	-	-	6.375	3.000	1.233	0.925
13/8-6	43224	43225	43226	-	-	6.687	3.187	1.305	0.979
11/2-6	43244	43245	43246	-	-	7.000	3.187	1.430	1.072
UNF									
3-56	44534	44535	44536	43538	43589	1.937	0.625	0.141	0.110
4-48	44544	44545	44546	44548	44549	2.000	0.687	0.141	0.110
6-40	44564	44565	44566	44568	44569	2.125	0.750	0.168	0.131
8-36	44584	44585	44586	44588	44589	2.375	0.937	0.220	0.165
10-32	44604	44605	44606	44608	44609	2.500	1.000	0.255	0.191
12-28	44624	44625	44626	-	-	2.718	1.125	0.318	0.238
1/4-28	44044	44045	44046	44048	44049	2.718	1.125	0.318	0.238
5/16-24	44054	44055	44056	44058	44059	2.937	1.250	0.381	0.286
3/8-24	44064	44065	44066	44068	44069	3.156	1.438	0.323	0.242
7/16-20	44074	44075	44076	44078	44079	3.375	1.656	0.367	0.275
1/2-20	44084	44085	44086	44088	44089	3.593	1.656	0.429	0.322
9/16-18	44094	44095	44096	44098	44099	3.812	1.812	0.480	0.360
5/8-18	44104	44105	44106	44108	44109	4.031	1.812	0.542	0.406
3/4-16	44124	44125	44126	44128	44129	4.468	2.000	0.652	0.489
7/8-14	44144	44145	44146	44148	44149	5.125	2.500	0.800	0.600
1-12	44164	44165	44166	44168	44169	5.437	2.562	0.896	0.672
1-14	44164-14	44165-14	44166-14	-	-	5.437	2.562	0.896	0.672
11/8-12	44184	44185	44186	-	-	5.750	2.562	1.021	0.766
11/4-12	44204	44205	44206	-	-	6.062	3.000	1.108	0.831
13/8-12	44224	44225	44226	-	-	6.375	3.000	1.233	0.925
11/2-12	44244	44245	44246	-	-	6.687	3.187	1.305	0.979



Hinweis: Die Maßangaben der Gewindebohrer basieren auf Amerikanischen Normen (ANSI).

Recoil Gewindebohrer - Teilenummern und Maßangaben

Metrische Serie

GEWINDE-GRÖSSE	VOR-SCHNEIDER	MITTEL-SCHNEIDER	FERTIG-SCHNEIDER	GEW.BOHRER MIT SCHÄLAN-SCHNITT	SPIRAL-GENU-TETER GEW.BOHRER	GESAMT-LÄNGE	GEW.-LÄNGE	SCHAFT-Ø	VIERKANT-ANTRIEB
METRISCH									
M2 x 0.4	45024	45025	45026	45028	45029	45	10	2.80	2.24
M2.2 x 0.45	45014	45015	45016	45018	45019	48	11	3.15	2.50
M2.5 x 0.45	45254	45255	45256	45258	45259	48	11	3.15	2.50
M3 x 0.5	45034	45035	45036	45038	45039	50	13	3.55	2.80
M3.5 x 0.6	45354	45355	45356	45358	45359	53	13	4.50	3.55
M4 x 0.7	45044	45045	45046	45048	45049	58	16	5.00	4.00
M5 x 0.8	45054	45055	45056	45058	45059	66	19	6.30	5.00
M6 x 1	45064	45065	45066	45068	45069	72	22	8.00	6.30
M7 x1	45074	45075	45076	-	-	72	22	9.00	7.10
M8 x 1.25	45084	45085	45086	45088	45089	80	24	10.00	8.00
M9 x 1.25	45094	45095	45096	-	-	85	25	8.00	6.30
M10 x 1.5	45104	45105	45106	45108	45109	89	29	9.00	7.10
M11 x 1.5	45114	45115	45116	-	-	89	29	9.00	7.10
M12 x 1.75	45124	45125	45126	45128	45129	95	30	11.20	9.00
M14 x 2	45144	45145	45146	-	-	102	32	12.50	10.00
M15 x 2	45154	45155	45156	-	-	112	37	14.00	11.20
M16 x 2	45164	45165	45166	45168	45169	112	37	14.00	11.20
M18 x 2.5	45184	45185	45186	-	-	118	38	16.00	12.50
M20 x 2.5	45204	45205	45206	-	-	130	45	18.00	14.00
M22 x 2.5	45224	45225	45226	-	-	135	48	20.00	16.00
M24 x 3	45244	45245	45246	-	-	135	48	20.00	16.00
M27 x 3	45274	45275	45276	-	-	151	51	22.40	18.00
M30 x 3.5	45304	45305	45306	-	-	162	57	25.00	20.00
M30 x 3	45304-3	45305-3	45306-3	-	-	162	57	25.00	20.00
M33 x 3.5	45334	45335	45336	-	-	170	60	28.00	22.40
M36 x 4	45364	45365	45366	-	-	170	60	28.00	22.40
M39 x 4	45394	45395	45396	-	-	187	67	31.50	25.00
M42 x 4.5	45424	45425	45426	-	-	187	67	31.50	25.00
M42 X 4	45424-4	45425-4	45426-4	-	-	200	70	35.50	28.00
M52 X 5	45524	45525	45526	-	-	221	76	40.00	31.50
METRISCH FEIN & EXTRA FEIN									
M8 X 1	47084	47085	47086	-	-	80	24	10.00	8.00
M9 X 1	47094	47095	47096	-	-	85	25	8.00	6.30
M10 X 1.25	47104	47105	47106	47108	47109	85	25	8.00	6.30
M10 X 1	48104	48105	48106	48108	48109	85	25	8.00	6.30
M11 x 1.25	47114	47115	47116	-	-	89	29	9.00	7.10
M11 x 1	48114	48115	48116	-	-	89	29	9.00	7.10
M12 x 1.5	47124	47125	47126	-	-	95	30	11.20	9.00
M12 x 1.25	48124	48125	48126	-	-	95	30	11.20	9.00
M14 x 1.5	47144	47145	47146	-	-	102	32	12.50	10.00
M14 x 1.25	48144	48145	48146	-	-	102	32	12.50	10.00
M15 x 1.5	47154	47155	47156	-	-	112	37	14.00	11.20
M16 x 1.5	47164	47165	47166	-	-	112	37	14.00	11.20
M18 x 2	47184	47185	47186	-	-	112	37	14.00	11.20
M18 x 1.5	48184	48185	48186	-	-	112	37	14.00	11.20
M20 x 2	47204	47205	47206	-	-	118	38	16.00	12.50
M20 x 1.5	48204	48205	48206	-	-	118	38	16.00	12.50
M22 x 2	47224	47225	47226	-	-	130	45	18.00	14.00
M22 x 1.5	48224	48225	48226	-	-	130	45	18.00	14.00
M24 x 2	47244	47245	47246	-	-	135	48	20.00	16.00
M24 x 1.5	48244	48245	48246	-	-	135	48	20.00	16.00

Hinweis: Die oben aufgeführten Gewindebohrer repräsentieren die am häufigsten eingesetzen Gewindebohrer. Andere Größen und Arten (BSF, BSW, NPT, BA, 8UN ect.) sind ebenso erhältlich.

Gewindebohrer-Größen basieren auf internationalen (ISO) Normen.

Recoil Bohrdurchmesser und Gewindetoleranzen

Unified Gewinde-Serie

UNC

		BOHRER-Ø		GESCHNITTENES GEWINDE							
		UNC		A		B	C		C		E
GRÖSSE	T.P.I	MM	ZOLL	Ø BOHRUNG MAX		AUSSENØ	TOLERANZFELD 2B		TOLERANZFELD 3B		KERNØ
No.2	56	2.3	3/32	0.094	0.090	0.1092	0.0996	0.0976	0.989	0.0976	0.0667
No.3	48	2.7	No.36	0.108	0.104	0.1261	0.1147	0.1125	0.1139	0.1125	0.0764
No.4	40	3	No.31	0.122	0.118	0.1445	0.1307	0.1282	0.1298	0.1282	0.0849
No.5	40	3.4	No.29	0.135	0.131	0.1575	0.1437	0.1412	0.1429	0.1412	0.0979
No.6	32	3.7	No.25	0.150	0.145	0.1786	0.1611	0.1583	0.1601	0.1583	0.1042
No.8	32	4.4	11/64	0.175	0.171	0.2046	0.1872	0.1843	0.1862	0.1843	0.1302
No.10	24	5.0	13/64	0.205	0.199	0.2441	0.2204	0.2171	0.2193	0.2171	0.1449
No.12	24	5.6	15/64	0.230	0.225	0.2701	0.2465	0.2431	0.2454	0.2431	0.1709
1/4	20	6.7	17/64	0.270	0.261	0.3150	0.2863	0.2825	0.2851	0.2825	0.1959
5/16	18	8.3	21/64	0.334	0.325	0.3847	0.3529	0.3486	0.3515	0.3486	0.2524
3/8	16	9.9	25/64	0.398	0.389	0.4562	0.4203	0.4156	0.4189	0.4156	0.3073
7/16	14	11.5	29/64	0.463	0.453	0.5303	0.4890	0.4839	0.4875	0.4839	0.3602
1/2	13	13.0	17/32	0.527	0.517	0.5999	0.5554	0.5499	0.5537	0.5499	0.4167
9/16	12	14.5	19/32	0.591	0.581	0.6708	0.6225	0.6167	0.6208	0.6167	0.4723
5/8	11	16.5	21/32	0.656	0.645	0.7431	0.6903	0.6841	0.6885	0.6841	0.5266
3/4	10	19.75	25/32	0.783	0.772	0.8799	0.8216	0.8149	0.8196	0.8149	0.6417
7/8	9	23.0	29/32	0.912	0.899	1.0193	0.9543	0.9471	0.9522	0.9471	0.7547
1	8	26.0	1 1/32	1.042	.1.027	1.1624	1.0890	1.0812	1.0868	1.0812	0.8647
11/8	7	29.5	1 5/32	1.170	1.156	1.3106	1.2262	1.2178	1.2239	1.2178	0.9704
11/4	7	33.0	1 9/32	1.295	1.281	1.4356	1.3514	1.3428	1.3490	1.3428	1.0954
13/8	6	36.0	1 13/32	1.431	1.411	1.5914	1.4926	1.4832	1.4900	1.4832	1.1946
11/2	6	39.0	1 17/32	1.556	1.536	1.7164	1.6177	1.6082	1.6151	1.6082	1.3196

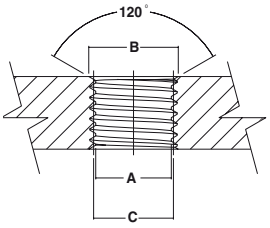
UNF

		BOHRER-Ø		GESCHNITTENES GEWINDE							
		UNF		A		B	C		C		E
GRÖSSE	T.P.I	MM	ZOLL	Ø BOHRUNG MAX		AUSSENØ	TOLERANZFELD 2B		TOLERANZFELD 3B		KERNØ
No.3	56	2.65	-	0.106	0.103	0.1222	0.1126	0.1106	0.1119	0.1106	0.0797
No.4	48	3.0	No.31	0.120	0.117	0.1391	0.1278	0.1255	0.1270	0.1255	0.0894
No.5	44	3.3	-	0.134	0.130	0.1545	0.1422	0.1398	0.1414	0.1398	0.1004
No.6	40	3.7	No.26	0.148	0.144	0.1705	0.1568	0.1542	0.1559	0.1542	0.1109
No.8	36	4.4	11/64	0.174	0.170	0.2001	0.1848	0.1820	0.1839	0.1820	0.1339
No.10	32	5.1	13/64	0.201	0.197	0.2306	0.2133	0.2103	0.2123	0.2103	0.1562
1/4	28	6.6	17/64	0.264	0.258	0.2964	0.2765	0.2732	0.2754	0.2732	0.2113
5/16	24	8.2	21/64	0.328	0.322	0.3666	0.3433	0.3395	0.3421	0.3395	0.2674
3/8	24	9.8	25/64	0.390	0.384	0.4291	0.4059	0.4020	0.4047	0.4020	0.3299
7/16	20	11.5	29/64	0.456	0.449	0.5025	0.4744	0.4700	0.4731	0.4700	0.3834
1/2	20	13.0	33/64	0.518	0.511	0.5650	0.5371	0.5325	0.5357	0.5325	0.4459
9/16	18	14.5	37/64	0.582	0.575	0.6347	0.6035	0.5986	0.6020	0.5986	0.5024
5/8	18	16.25	41/64	0.644	0.637	0.6972	0.6661	0.6611	0.6646	0.6611	0.5649
3/4	16	19.5	49/64	0.771	0.764	0.8312	0.7961	0.7906	0.7945	0.7906	0.6823
7/8	14	22.5	57/64	0.899	0.891	0.9678	0.9274	0.9214	0.9257	0.9214	0.7977
1	12	26.0	1 1/54	1.028	1.018	1.1083	1.0608	1.0542	1.0589	1.0542	0.9098
1 1/8	12	29.5	1 5/32	1.153	1.143	1.2333	1.1860	1.1792	1.1841	1.1792	1.0348
1 1/4	12	32.5	1 9/32	1.278	1.268	1.3583	1.3112	1.3042	1.3092	1.3042	1.1598
1 3/8	12	36.0	1 13/32	1.403	1.393	1.4833	1.4364	1.4292	1.4343	1.4292	1.2848
1 1/2	12	39.0	1 17/32	1.528	1.518	1.6083	1.5615	1.5542	1.5595	1.5542	1.4098

Standard-Bohrerdurchmesser werden empfohlen obwohl sie in diesen Größen leicht von den Bohrungsdurchmessergrenzen abweichen. Bohrerdurchmesser sind nur Richtwerte. Um den geeigneten Bohrer für das verwendete Material auszuwählen, sollten Tests durchgeführt werden.

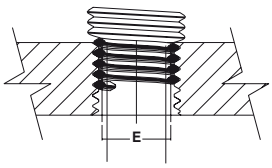
Ansenken: Es wird empfohlen eine 120° Senkung vor dem Gewindeschneiden anzubringen, um ein nachträgliches Deformieren der ersten Gewindegänge zu vermeiden. Dies vereinfacht den Einbau von Einsätzen.

Geschnittenes Gewinde



Flanken-Durchmesser

Einsatz
teilweise installiert



Innen-Durchmesser

Unified Gewinde-Serie

Angaben zu Bohr-, Gewinde- und Installationstiefen

UNC GEW.-GRÖSSE	BASIS-LÄNGE DES EINSATZES IN ABHÄNGIGKEIT VOM NOMINALEN SCHRAUBEN-Ø "D"																							
	1D				1 1/2 D				2D				2 1/2 D				3D			
	Q	R	S	T	Q	R	S	T	Q	R	S	T	Q	R	S	T	Q	R	S	T
2-56	0.086	0.068	0.166	0.148	0.129	0.111	0.209	0.191	0.172	0.154	0.252	0.234	0.215	0.197	0.295	0.277	0.258	0.240	0.338	0.320
3-48	0.099	0.078	0.193	0.172	0.148	0.127	0.242	0.221	0.198	0.177	0.292	0.271	0.248	0.227	0.342	0.321	0.297	0.276	0.391	0.370
4-40	0.112	0.087	0.224	0.199	0.168	0.143	0.28	0.255	0.224	0.199	0.336	0.311	0.280	0.255	0.392	0.367	0.336	0.311	0.448	0.423
5-40	0.125	0.100	0.237	0.212	0.187	0.162	0.300	0.275	0.250	0.225	0.362	0.337	0.312	0.287	0.425	0.400	0.375	0.350	0.487	0.462
6-32	0.138	0.107	0.279	0.247	0.207	0.176	0.348	0.316	0.276	0.245	0.417	0.385	0.345	0.314	0.486	0.454	0.414	0.383	0.555	0.523
8-32	0.164	0.133	0.305	0.273	0.246	0.215	0.387	0.355	0.328	0.297	0.469	0.437	0.410	0.379	0.551	0.519	0.492	0.461	0.633	0.601
10-24	0.190	0.148	0.377	0.336	0.285	0.243	0.472	0.431	0.380	0.338	0.567	0.526	0.475	0.433	0.662	0.621	0.570	0.528	0.757	0.716
12-24	0.216	0.174	0.404	0.362	0.324	0.282	0.512	0.470	0.432	0.390	0.620	0.578	0.540	0.498	0.727	0.686	0.648	0.606	0.836	0.794
1/4-20	0.250	0.200	0.475	0.425	0.375	0.325	0.600	0.550	0.500	0.450	0.725	0.675	0.625	0.575	0.850	0.800	0.750	0.700	0.975	0.925
5/16-18	0.312	0.257	0.562	0.507	0.469	0.413	0.719	0.663	0.625	0.569	0.875	0.819	0.781	0.726	1.031	0.976	0.937	0.882	1.187	1.132
3/8-16	0.375	0.312	0.656	0.594	0.562	0.500	0.844	0.781	0.750	0.687	1.031	0.969	0.937	0.875	1.219	1.156	1.125	1.062	1.406	1.344
7/16-14	0.437	0.366	0.759	0.687	0.656	0.585	0.978	0.906	0.875	0.804	1.196	1.125	1.094	1.022	1.415	1.343	1.312	1.241	1.634	1.562
1/2-13	0.500	0.423	0.846	0.769	0.750	0.673	1.096	1.019	1.000	0.923	1.346	1.269	1.250	1.173	1.596	1.519	1.500	1.423	1.846	1.769
9/16-12	0.562	0.479	0.937	0.854	0.844	0.760	1.219	1.135	1.125	1.042	1.500	1.417	1.406	1.323	1.781	1.698	1.687	1.604	2.062	1.979
5/8-11	0.625	0.534	1.034	0.943	0.937	0.846	1.347	1.256	1.250	1.159	1.659	1.568	1.562	1.471	1.972	1.881	1.875	1.784	2.284	2.193
3/4-10	0.750	0.650	1.200	1.100	1.125	1.025	1.575	1.475	1.500	1.400	1.950	1.850	1.875	1.775	2.325	2.225	2.250	2.150	2.700	2.600
7/8-9	0.875	0.764	1.375	1.264	1.312	1.201	1.812	1.701	1.750	1.639	2.250	2.139	2.187	2.076	2.687	2.576	2.625	2.514	3.125	3.014
1 8	1.000	0.875	1.563	1.437	1.500	1.375	2.062	1.937	2.000	1.875	2.562	2.437	2.500	2.375	3.062	2.937	3.000	2.875	3.562	3.437
1 1/8-7	1.125	0.982	1.768	1.625	1.687	1.545	2.330	2.187	2.250	2.107	2.893	2.750	2.812	2.670	3.455	3.312	3.375	3.232	4.018	3.875
1 1/4-7	1.250	1.107	1.893	1.750	1.875	1.732	2.518	2.375	2.500	2.357	3.143	3.000	3.125	2.982	3.768	3.625	3.750	3.607	4.393	4.250
1 3/8-6	1.375	1.208	2.125	1.958	2.062	1.896	2.812	2.646	2.750	2.583	3.500	3.333	3.437	3.270	4.187	4.021	4.125	3.958	4.875	4.708
1 1/2-6	1.500	1.333	2.250	1.083	2.250	2.083	3.000	2.833	3.000	2.833	3.750	3.583	3.750	3.583	4.500	4.333	4.500	4.333	5.250	5.083

UNF GEW.-GRÖSSE	1D				1 1/2 D				2D				2 1/2 D				3D			
	Q	R	S	T	Q	R	S	T	Q	R	S	T	Q	R	S	T	Q	R	S	T
2-64	0.086	0.070	0.156	0.141	0.129	0.113	0.199	0.184	0.172	0.156	0.242	0.227	0.215	0.199	0.285	0.270	0.258	0.242	0.328	0.313
3-56	0.099	0.081	0.179	0.161	0.148	0.130	0.228	0.210	0.198	0.180	0.278	0.260	0.248	0.230	0.328	0.310	0.297	0.279	0.377	0.359
4-48	0.112	0.091	0.206	0.185	0.168	0.147	0.262	0.241	0.224	0.203	0.318	0.297	0.280	0.259	0.374	0.353	0.336	0.315	0.430	0.409
5-44	0.125	0.102	0.227	0.205	0.188	0.165	0.290	0.268	0.250	0.227	0.352	0.330	0.312	0.289	0.414	0.392	0.375	0.352	0.477	0.455
6-40	0.138	0.113	0.250	0.225	0.207	0.182	0.319	0.294	0.276	0.251	0.388	0.363	0.345	0.320	0.457	0.432	0.414	0.389	0.526	0.501
8-36	0.164	0.136	0.289	0.261	0.246	0.218	0.371	0.343	0.328	0.300	0.453	0.425	0.410	0.382	0.535	0.507	0.492	0.464	0.617	0.589
10-32	0.190	0.159	0.331	0.299	0.285	0.254	0.426	0.394	0.380	0.349	0.521	0.489	0.475	0.444	0.616	0.584	0.570	0.539	0.711	0.679
1/4-28	0.250	0.214	0.411	0.375	0.375	0.339	0.536	0.500	0.500	0.464	0.661	0.625	0.625	0.589	0.786	0.750	0.750	0.714	0.911	0.875
5/16-24	0.312	0.271	0.500	0.458	0.469	0.428	0.656	0.615	0.625	0.583	0.812	0.771	0.781	0.740	0.969	0.927	0.937	0.896	1.125	1.083
3/8-24	0.375	0.333	0.562	0.521	0.562	0.521	0.750	0.708	0.750	0.708	0.937	0.896	0.937	0.896	1.125	1.083	1.125	1.083	1.312	1.271
7/16-20	0.437	0.387	0.662	0.612	0.656	0.606	0.881	0.831	0.875	0.825	1.100	1.050	1.094	1.044	1.319	1.269	1.312	1.262	1.537	1.488
1/2-20	0.500	0.450	0.725	0.675	0.750	0.700	0.975	0.925	1.000	0.950	1.225	1.175	1.250	1.200	1.475	1.425	1.500	1.450	1.725	1.675
9/16-18	0.562	0.507	0.812	0.757	0.844	0.788	1.094	1.038	1.125	1.068	1.375	1.319	1.406	1.351	1.656	1.601	1.687	1.632	1.937	1.882
5/8-18	0.625	0.569	0.875	0.819	0.937	0.882	1.187	1.132	1.250	1.194	1.500	1.444	1.562	1.507	1.812	1.757	1.875	1.819	2.125	2.069
3/4-16	0.750	0.687	1.031	0.969	1.125	1.062	1.406	1.344	1.500	1.437	1.781	1.719	1.875	1.812	2.156	2.094	2.250	2.187	2.531	2.469
7/8-14	0.875	0.804	1.196	1.125	1.312	1.241	1.634	1.562	1.750	1.679	2.071	2.000	2.187	2.116	2.509	2.437	2.625	2.554	2.946	2.875
1 12	1.000	0.917	1.375	1.292	1.500	1.417	1.875	1.792	2.000	1.917	2.375	2.292	2.500	2.417	2.875	2.792	3.000	2.917	3.375	3.292
1 1/8-12	1.125	1.042	1.500	1.417	1.687	1.604	2.062	1.979	2.250	2.167	2.625	2.542	2.812	2.729	3.187	3.104	3.375	3.292	3.750	3.667
1 1/4-12	1.250	1.167	1.625	1.542	1.875	1.792	2.250	2.167	2.500	2.417	2.875	2.792	3.125	3.042	3.500	3.417	3.750	3.667	4.125	4.042
1 3/8-12	1.375	1.292	1.750	1.667	2.062	1.979	2.437	2.354	2.750	2.667	3.125	3.042	3.437	3.354	3.812	3.729	4.125	4.042	4.500	4.417
1 1/2-12	1.500	1.417	1.875	1.792	2.250	2.167	2.625	2.542	3.000	2.917	3.375	3.292	3.750	3.667	4.125	4.042	4.500	4.417	4.875	4.792

Bohrtiefe: Die min. Bohrtiefe "S" erlaubt für eine Steigung einen Spänedurchlass zwischen der Zapfenspitze des Gewindebohrers und dem Grund des Bohrlochs. „S" min. erlaubt für den Gewindebohrer-Durchlass die maximale Endstellung des Einsatzes und das Ansenken. Wird ein Gewindebohrer mit Schälanschnitt verwendet, sollten die gezeigten Bohrtiefen erhöht werden um einen Spänedurchlass zu ermöglichen

Eingebauter Einsatz: R = max. Länge des eingebauten Schraubenbereichs nachdem der Zapfen entfernt wurde. Q = min. geschnittene Gewindelänge.
T = min. Gewindeschneidtiefe - inkl. 3 1/2 Gewindegänge des Grundbohrers. S = min. Bohrtiefe - ohne Spitze.

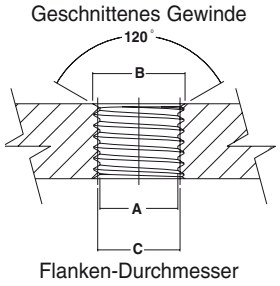
Recoil Bohrdurchmesser und Gewindetoleranzen

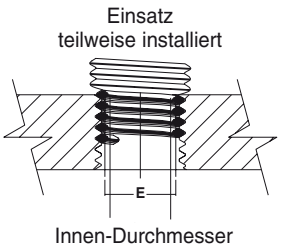
Metrische Gewinde-Serie

METRISCH (ISO)		GEWINDEBOHRUNG							
		A		B	C		C		E
GRÖSSE	BOHRER-Ø	Ø BOHRUNG MAX.	MIN.	AUSSENØ	TOLERANFELD 5H		TOLERANZFELD 6H		KERNØ
M2 X 0.4	2.10	2.177	2.087	2.520	2.295	2.260	2.310	2.260	1.567
M2.2 X 0.45	2.30	2.397	2.297	2.785	2.532	2.492	2.547	2.492	1.713
M2.5 X 0.45	2.60	2.697	2.597	3.085	2.832	2.792	2.847	2.792	2.013
M3 X 0.5	3.10	3.220	3.108	3.650	3.367	3.325	3.384	3.325	2.459
M3.5 X 0.6	3.60	3.755	3.630	4.279	3.940	3.890	3.959	3.890	2.850
M4 X 0.7	4.10	4.292	4.152	4.909	4.509	4.455	4.529	4.455	3.242
M5 X 0.8	5.20	5.333	5.173	6.039	5.577	5.520	5.597	5.520	4.134
M6 X 1.0	6.20	6.406	6.216	7.299	6.719	6.650	6.742	6.650	4.917
M7 X 1.0	7.20	7.406	7.216	8.299	7.719	7.650	7.742	7.650	5.917
M8 X 1.0	8.20	8.406	8.216	9.299	8.719	8.650	8.742	8.650	6.917
M8 X 1.25	8.30	8.483	8.271	9.624	8.886	8.812	8.912	8.812	6.647
M9 X 1.25	9.30	9.483	9.271	10.624	9.886	9.812	9.912	9.812	7.647
M10 X 1.25	10.30	10.483	10.271	11.624	10.886	10.812	10.912	10.812	8.647
M10 X 1.5	10.30	10.561	10.325	11.949	11.061	10.974	11.089	10.974	8.376
M11 X 1.5	11.30	11.561	11.325	12.949	12.061	11.974	12.089	11.974	9.376
M12 X 1.25	12.30	12.483	12.271	13.624	12.898	12.812	12.926	12.812	10.647
M12 X 1.5	12.5	12.56	13.324	14.131	12.974	13.067	12.974	13.099	10.376
M12 X 1.75	12.40	12.644	12.379	14.273	13.236	13.137	13.271	13.137	10.106
M14 X 1.5	14.30	14.561	14.325	15.949	15.067	14.974	15.099	14.974	12.376
M14 X 2.0	14.40	14.733	14.433	16.598	15.406	15.299	15.444	15.299	11.835
M16 X 1.5	16.25	16.561	16.325	17.949	17.067	16.974	17.099	16.974	14.376
M16 X 2.0	16.50	16.733	16.433	18.598	17.406	17.299	17.444	17.299	13.835
M18 X 1.5	18.25	18.561	18.325	19.949	19.067	18.974	19.099	18.974	16.376
M18 X 2.0	18.50	18.733	18.433	20.598	19.406	19.299	19.444	19.299	15.835
M18 X 2.5	18.50	18.896	18.541	21.248	19.738	19.624	19.778	19.624	15.294
M20 X 1.5	20.25	20.561	20.325	21.949	21.067	20.974	21.099	20.974	18.376
M20 X 2.0	20.50	20.733	20.433	22.598	21.406	21.299	21.444	21.299	17.835
M20 X 2.5	20.50	20.896	20.541	23.248	21.738	21.624	21.778	21.624	17.294
M22 X 1.5	22.50	22.561	22.325	23.949	23.067	22.974	23.099	22.974	20.376
M22 X 2.0	22.50	22.733	22.433	24.598	23.406	23.299	23.444	23.299	19.835
M22 X 2.5	22.50	22.896	22.541	25.248	23.738	23.624	23.778	23.624	19.294
M24 X 2.0	24.25	24.733	24.433	26.598	25.414	25.299	25.454	25.299	21.835
M24 X 3.0	24.75	25.050	24.650	27.897	26.093	25.949	26.135	25.949	20.752
M27 X 3.0	27.50	28.050	27.650	30.897	29.093	28.949	29.135	28.949	23.752
M30 X 3.5	30.50	31.208	30.758	34.547	32.428	32.273	32.472	32.273	26.211
M33 X 3.5	33.50	34.208	33.758	37.547	35.428	35.273	35.472	35.273	29.211
M36 X 4.0	36.50	37.341	36.866	41.196	38.763	38.598	38.809	38.598	31.670
M39 X 4.0	39.50	40.341	39.866	44.196	41.763	41.598	41.809	41.598	34.670

* Standard-Bohrerdurchmesser werden empfohlen obwohl sie in diesen Größen leicht von den Bohrungsdurchmessergrenzen abweichen. Bohrerdurchmesser sind nur Richtwerte. Um den geeigneten Bohrdurchmesser für das verwendete Material auszuwählen, sollten Tests durchgeführt werden.

Ansenken: Es wird empfohlen eine 120° Senkung vor dem Gewindeschneiden anzubringen um ein nachträgliches Deformieren der ersten Gewindegänge zu vermeiden. Dies vereinfacht den Einbau von Einsätzen.





Metrische Gewinde-Serie

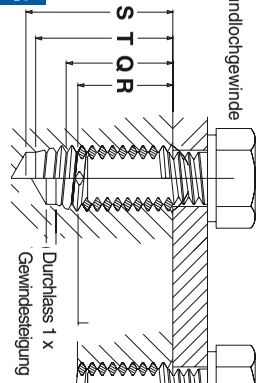
Angaben zu Bohr-, Gewinde- und Installationstiefen

METRISCH (ISO)
BASIS-LÄNGE DES EINSATZES IN ABHÄNGIGKEIT VOM NOMINALEN SCHRAUBEN-Ø "D"

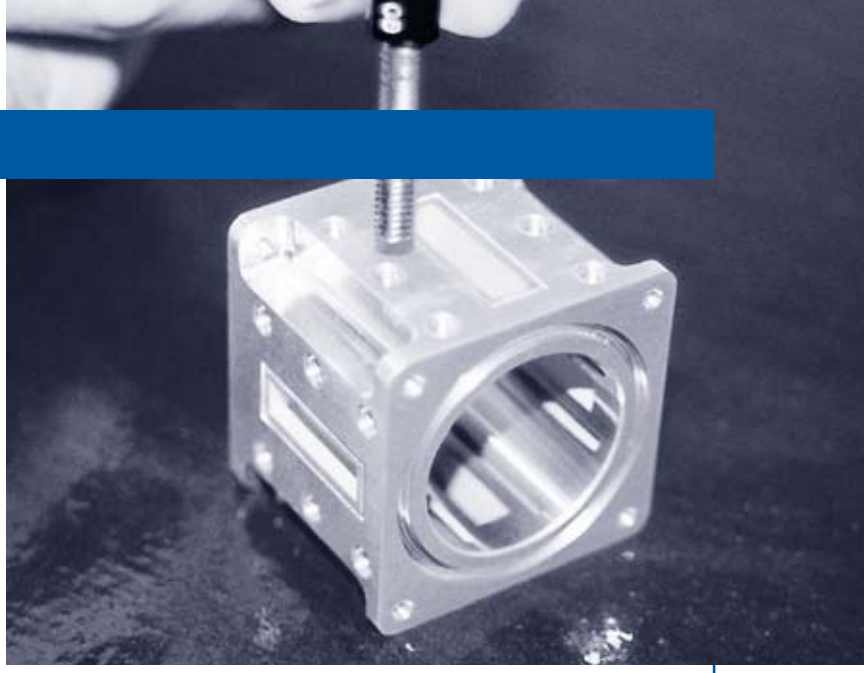
GEW.-GRÖSSE	1D				1 1/2 D				2D				2 1/2 D				3D			
	Q	R	S	T	Q	R	S	T	Q	R	S	T	Q	R	S	T	Q	R	S	T
M2 X 0.4	2.00	1.60	3.80	3.40	3.00	2.60	4.80	4.40	4.00	3.60	5.80	5.40	5.00	4.60	6.80	6.40	6.00	5.60	7.80	7.40
M2.2 X 0.45	2.20	1.75	4.23	3.98	3.30	2.85	5.33	4.88	4.40	3.95	6.43	5.98	5.50	5.05	7.53	7.08	6.60	6.15	8.63	8.18
M2.5 X 0.45	2.50	2.05	4.53	4.08	3.75	3.30	5.78	5.33	5.00	4.55	7.03	6.58	6.25	5.80	8.28	7.83	7.50	7.05	9.53	9.08
M3 X 0.5	3.00	2.50	5.25	4.75	4.50	4.00	6.75	6.25	6.00	5.50	8.25	7.75	7.50	7.00	9.75	9.25	9.00	8.50	11.25	10.75
M3.5 X 0.6	3.50	2.90	6.20	5.60	5.25	4.65	7.95	7.35	7.00	6.40	9.70	9.10	8.75	8.15	11.45	10.85	10.50	9.90	13.20	12.60
M4 X 0.7	4.00	3.30	7.15	6.45	6.00	5.30	9.15	8.45	8.00	7.30	11.15	10.45	10.00	9.30	13.15	12.45	12.00	11.30	15.15	14.45
M4.5 X 0.75	4.50	3.75	7.88	7.13	6.75	6.00	10.13	9.38	9.00	8.25	12.38	11.63	11.25	10.50	14.63	13.88	13.50	12.75	16.88	16.13
M5 X 0.8	5.00	4.20	8.60	7.80	7.50	6.70	11.10	10.30	10.00	9.20	13.60	12.80	12.50	11.70	16.10	15.30	15.00	14.20	18.60	17.80
M6 X 1.0	6.00	5.00	10.50	9.50	9.00	8.00	13.50	12.50	12.00	11.00	16.50	15.50	15.00	14.00	19.50	18.50	18.00	17.00	22.50	21.50
M7 X 1.0	7.00	6.00	11.50	10.50	10.50	9.50	15.00	14.00	14.00	13.00	18.50	17.50	17.50	16.50	22.00	21.00	21.00	20.00	25.50	24.50
M8 X 1.0	8.00	7.00	12.50	11.50	12.00	11.00	16.50	15.50	16.00	15.00	20.50	19.50	20.00	19.00	24.50	23.50	24.00	23.00	28.50	27.50
M8 X 1.25	8.00	6.75	13.63	12.38	12.00	10.75	17.63	16.38	16.00	14.75	21.63	20.38	20.00	18.75	25.63	24.38	24.00	22.75	29.63	28.38
M9 X 1.25	9.00	7.75	14.63	13.38	13.50	12.25	19.13	17.88	18.00	16.75	23.63	22.38	22.50	21.25	28.13	26.88	27.00	25.75	32.63	31.38
M10 X 1.25	10.00	8.75	15.63	14.38	15.00	13.75	20.63	19.38	20.00	18.75	25.63	24.38	25.00	23.75	30.63	29.38	30.00	28.75	35.63	34.38
M10 X 1.5	10.00	8.50	16.75	15.25	15.00	13.50	21.75	20.25	20.00	18.50	26.75	25.25	25.00	23.50	31.75	30.25	30.00	28.50	36.75	35.25
M11 X 1.5	11.00	9.50	17.75	16.25	16.50	15.00	23.25	21.75	22.00	20.50	28.75	27.25	27.50	26.00	34.25	32.75	33.00	31.50	39.75	38.25
M12 X 1.25	12.00	10.75	17.63	16.38	18.00	16.75	23.63	22.38	24.00	22.75	29.63	27.38	30.00	28.75	35.63	34.38	36.00	34.75	41.63	40.38
M12 X 1.5	12.00	10.50	18.75	17.25	18.00	16.50	24.75	23.25	24.00	22.50	30.75	29.25	30.00	28.50	36.75	32.25	36.00	34.50	42.75	41.25
M12 X 1.75	12.00	10.25	19.88	18.13	18.00	16.25	25.88	24.13	24.00	22.25	31.88	30.13	30.00	28.25	37.88	36.13	36.00	34.25	43.88	42.13
M14 X 1.5	14.00	12.50	20.75	19.25	21.00	19.50	27.75	26.25	28.00	26.50	34.75	33.25	35.00	33.50	41.75	40.25	42.00	40.50	48.75	47.25
M14 X 2.0	14.00	12.00	23.00	21.00	21.00	19.00	30.00	28.00	28.00	26.00	37.00	35.00	35.00	33.00	44.00	42.00	42.00	40.00	51.00	49.00
M16 X 1.5	16.00	14.50	22.75	21.25	24.00	22.50	30.75	29.25	32.00	30.50	38.75	37.25	40.00	38.50	46.75	45.25	48.00	46.50	54.75	53.25
M16 X 2.0	16.00	14.00	25.00	23.00	24.00	22.00	33.00	31.00	32.00	30.00	41.00	39.00	40.00	38.00	49.00	47.00	48.00	46.00	57.00	55.00
M18 X 1.5	18.00	16.50	24.75	23.25	27.00	25.50	33.75	32.25	36.00	34.50	42.75	41.25	45.00	43.50	51.75	50.25	54.00	52.50	60.75	59.25
M18 X 2.0	18.00	16.00	27.00	25.00	27.00	25.00	36.00	34.00	36.00	34.00	45.00	43.00	45.00	43.00	54.00	52.00	54.00	52.00	63.00	61.00
M18 X 2.5	18.00	15.50	29.25	26.75	27.00	24.50	38.25	35.75	36.00	33.50	47.25	44.75	45.00	42.50	56.25	53.75	54.00	51.50	65.25	62.75
M20 X 1.5	20.00	18.50	26.75	25.25	30.00	28.50	36.75	35.25	40.00	38.50	46.75	45.25	50.00	48.50	56.75	55.25	60.00	58.50	66.75	65.25
M20 X 2.0	20.00	18.00	29.00	27.00	30.00	28.00	39.00	37.00	40.00	38.00	49.00	47.00	50.00	48.00	59.00	57.00	60.00	58.00	69.00	67.00
M20 X 2.5	20.00	17.50	31.25	28.75	30.00	27.50	41.25	38.75	40.00	37.50	51.25	48.75	50.00	47.50	61.25	58.75	60.00	57.50	71.25	68.75
M22 X 1.5	22.00	20.50	28.75	27.25	33.00	31.50	39.75	38.25	44.00	42.50	50.75	49.25	55.00	53.50	61.75	60.25	66.00	64.50	72.75	71.25
M22 X 2.0	22.00	20.00	31.00	29.00	33.00	31.00	42.00	40.00	44.00	42.00	53.00	51.00	55.00	53.00	64.00	62.00	66.00	64.00	75.00	73.00
M22 X 2.5	22.00	19.50	33.25	30.75	33.00	30.50	44.25	41.75	44.00	41.50	55.25	52.75	55.00	52.50	66.25	63.75	66.00	63.50	77.25	74.75
M24 X 2.0	24.00	22.00	33.00	31.00	36.00	34.00	45.00	43.00	48.00	46.00	57.00	55.00	60.00	58.00	69.00	67.00	72.00	70.00	81.00	79.00
M24 X 3.0	24.00	21.00	37.50	34.50	36.00	33.00	49.50	46.50	48.00	45.00	61.50	58.50	60.00	57.00	73.50	70.50	72.00	69.00	85.50	82.50
M27 X 3.0	27.00	24.00	40.50	37.50	40.50	37.50	54.00	51.00	54.00	51.00	67.50	64.50	67.50	64.50	81.00	78.00	81.00	78.00	94.50	91.50
M30 X 3.5	30.00	26.50	45.75	42.25	45.00	41.50	60.75	57.25	60.00	56.50	75.75	72.25	75.00	71.50	90.75	87.25	90.00	86.50	105.75	102.25
M33 X 3.5	33.00	29.50	48.75	45.25	49.50	46.00	65.25	61.75	66.00	62.50	81.75	78.25	82.50	79.00	98.25	94.75	99.00	95.50	114.75	111.25
M36 X 4.0	36.00	32.00	54.00	50.00	54.00	50.00	72.00	68.00	72.00	68.00	90.00	86.00	90.00	86.00	108.00	104.00	108.00	104.00	126.00	122.00
M39 X 4.0	39.00	35.00	57.00	53.00	58.50	54.50	76.50	72.50	78.00	74.00	96.00	92.00	97.50	93.50	115.50	111.50	117.00	113.00	135.00	131.00

Bohrtiefe: Die min. Bohrtiefe "S" erlaubt für eine Steigung einen Spänedurchlass zwischen der Zapfenspitze des Gewindebohrers und dem Grund des Bohrlochs. „S" min. erlaubt für den Gewindebohrer-Durchlass die maximale Endstellung des Einsatzes und das Ansenken. Wird ein Gewindebohrer mit Schälanschnitt verwendet, sollten die gezeigten Bohrtiefen erhöht werden um einen Spänedurchlass zu ermöglichen

Eingebauter Einsatz: R = max. Länge des eingebauten Schraubenbereichs nachdem der Zapfen entfernt wurde. Q = min. geschnittene Gewindelänge. T = min. Gewindeschneidtiefe - inkl. 3 1/2 Gewindegänge des Grundbohrers. S = min. Bohrtiefe - ohne Spitze.



Gewindegrenzlehrdorne



Recoil Gewindegrenzlehrdorne

Wo immer Präzisionsgewinde benötigt werden, wird empfohlen die Gewinde zu prüfen. Die Qualität des geschnittenen Aufnahmegewindes bestimmt - nachdem der Einsatz eingebaut wurde - die endgültige Größe und Genauigkeit. Fällt die Prüfung des Aufnahmegewindes zufriedenstellend aus, wird der eingebaute Einsatz innerhalb der Gewindetoleranz sein.

Technische Informationen

Recoil-Gewindegrenzlehrdorne 1/2" M12 und darunter haben .0002" oder 5µm erlaubte Abweichung auf der Gut-Seite. Alle Gewindegrenzlehrdorne sind mit den jeweiligen Größen und Toleranzen gekennzeichnet.

Wo Präzision gefordert ist, sollten Gewindegrenzlehrdorne mit Tol. 3B verwendet werden.
Da bei klemmenden Einsätzen eine hohe Präzision gefordert ist, sollten auch hier Gewindegrenzlehrdorne mit Tol. 3B verwendet werden.

Teilenummern Recoil Gewindegrenzlehrdorne

Unified Grob

NENN-Ø UND STEIGUNG	GEWINDE - GRENZLEHRDORNE 3B enge Passung	2B mittlere Passung
2 (.086) - 56	63523	63522
3 (.099) - 48	63533	63532
4 (.112) - 40	63543	63542
5 (.125) - 40	63553	63552
6 (.138) - 32	63563	63562
8 (.138) - 32	63583	63582
10 (.190) - 24	63603	63602
12 (.216) - 24	63623	63622
1/4 (.2500) - 20	63043	63042
5/16 (.3125) - 18	63053	63052
3/8 (.3750) - 16	63063	63062
7/16 (.4375) - 14	63073	63072
1/2 (.5000) - 13	63083	63082
9/16 (.5625) - 12	63093	63092
5/8 (.6250) - 11	63103	63102
11/16 (.6875) - 11	63113	63112
3/4 (.7500) - 10	63123	63122
7/8 (.8750) - 9	63143	63142
1 (1.0000) - 8	63163	63162
1-1/8 (1.1250) - 7	63183	63182
1-1/4 (1.2500) - 7	63203	63202
1-3/8 (1.3750) - 6	63223	63222
1-1/2 (1.5000) - 6	63243	63242

Unified Fein

NENN-Ø UND STEIGUNG	GEWINDE - GRENZLEHRDORNE 3B enge Passung	2B mittlere Passung
3 (.099) - 56	64533	64532
4 (.112) - 48	64543	64542
6 (.138) - 40	64563	64562
8 (.164) - 36	64583	64582
10 (.190) - 32	64603	64602
1/4 (.2500) - 28	64043	64042
5/16 (.3125) - 24	64053	64052
3/8 (.3750) -24	64063	64062
7/16 (.4375) - 20	64073	64072
1/2 (.5000) - 20	64083	64082
9/16 (.5625) - 18	64093	64092
5/8 (.6250) - 18	64103	64102
3/4 (.7500) -16	64123	64122
7/8 (.8750) - 14	64143	64142
1 (1.0000) - 12	64163	64162
1 (1.0000) - 14	64163-14	64162-14
1-1/8 (1.1250) - 12	64183	64182
1-1/4 (1.2500) - 12	64203	64202
1-3/8 (1.3750) - 12	64223	64222
1-1/2 (1.5000) - 12	64243	64242

Passungen und Toleranzen

Recoil Gewindegrenzlehrdorne werden für zwei Arten von Passungen (Toleranzen) geliefert:

enge und mittlere Toleranz.

Gewindegrenzlehrdorne werden zum Prüfen des geschnittenen Aufnahmegewindes verwendet. Die Ausschußseite prüft ob der Flankendurchmesser nicht zu groß ist und die Gut-Seite prüft ob der Flankendurchmesser nicht zu klein ist.

GEWINDE / TOLERANZ	ENG	MITTEL
Metrisch	4H5H	5H
UN	3B	2B
Imperial	ENG	MITTEL

Recoil Gewindegrenzlehrdorne Teilenummern

Metrisch

NENN-Ø UND STEIGUNG	GEWINDE - GRENZLEHRDORNE 4H5H enge Passung	5H mittlere Passung
M2 x 0.4	65024	65025
M2.2 x 0.45	65014	65015
M2.5 x 0.45	65254	65255
M3 x 0.5	65034	65035
M3.5 x 0.6	65354	65355
M4 x 0.7	65044	65045
M5 x 0.8	65054	65055
M6 x 1.0	65064	65065
M7 x 1.0	65074	65075
M8 x 1.25	65084	65085
M9 x 1.25	65094	65095
M10 x 1.5	65104	65105
M11 x 1.5	65114	65115
M12 x 1.75	65124	65125
M13 x 1.75	65134	65135
M14 x 2.0	65144	65145
M15 x 2.0	65154	65155
M16 x 2.0	65164	65165
M18 x 2.5	65184	65185
M20 x 2.5	65204	65205
M22 x 2.5	65224	65225
M24 x 3.0	65244	65245
M27 x 3.0	65274	65275
M30 x 3.5	65304	65305
M30 x 3.0	65304-3	65305-3
M36 x 4.0	65364	65365
M39 x 4.0	65394	65395
M42 x 4.5	65424	65425
M42 x 4.0	65424-4	65425-4

Metrisch Fein

NENN-Ø UND STEIGUNG	GEWINDE - GRENZLEHRDORNE 4H5H enge Passung	5H mittlere Passung
M8 x 1.0	67084	67085
M10 x 1.0	68104	68105
M10 x 1.25	67104	67105
M11 x 1.0	68114	68115
M11 x 1.25	67114	67115
M12 x 1.25	68124	68125
M12 x 1.5	67124	67125
M13 x 1.25	68134	68135
M13 x 1.5	67134	67135
M14 x 1.5	67144	67145
M15 x 1.5	67154	67155
M16 x 1.5	67164	67165
M18 x 1.5	68184	68185
M18 x 2.0	67184	67185
M20 x 1.5	68204	68205
M20 x 2.0	67204	67205
M22 x 1.5	68224	68225
M22 x 2.0	67224	67225
M24 x 1.5	68244	68245
M24 x 2.0	67244	67245
M26 x 1.5	68264	68265
M27 x 1.5	68274	68275
M27 x 2.0	67274	67275
M30 x 1.5	68304	68305
M30 x 2.0	67304	67305
M36 x 1.5	68364	68365
M36 x 3.0	67364	67365
M39 x 2.0	68394	68395
M39 x 3.0	67394	67395
M42 x 2.0	68424	68425
M42 x 3.0	67424	67425

Hand-Eindrehwerkzeuge

Recoil Eindrehwerkzeuge

Um den Einbau des Gewindeeinsatzes zu erleichtern, liefert Recoil ein Sortiment an Zusatzwerkzeugen. Die Vorteile des Recoil Werkzeugsystems liegen in ihrer Einfachheit, Vielseitigkeit und einfachen Handhabung. Das Sortiment an Hand-Werkzeugen beinhaltet sowohl das manuelle Eindrehwerkzeug, das Hand-Eindrehwerkzeug mit Vorspannpatrone und geschlitzter Spindel oder mit Gewindespindel als auch den hand- und federbetriebenen Zapfenbrecher.

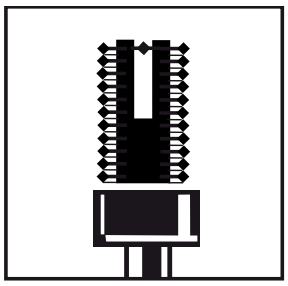
Hand-Werkzeuge

Das Standard-Eindrehwerkzeug von Recoil ist das praktischste und das einfachste für allgemeine Anwendungen. Das Werkzeug kann zum Einbau von 1D bis zu 3D Einsatzlängen verwendet werden. Es muß jedoch darauf geachtet werden, daß der einstellbare Überwurfring für den jeweiligen Typ und die jeweilige Länge des Einsatzes korrekt angebracht ist. Ist der Überwurfring nicht korrekt eingestellt, kann der Einsatz nicht optimal eingedreht werden und der Mitnehmerzapfen kann unter Umständen abbrechen.

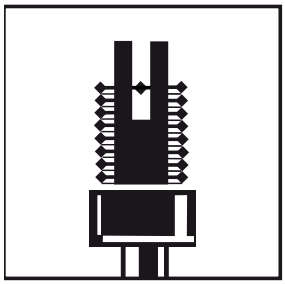
Für allgemeine Anwendungen sollte der Überwurfring so angebracht werden, daß der Mitnehmerzapfen sich in der Mitte der Nut befindet und die Einsatzwindungen zusammengepreßt sind. Dadurch wird ein optimaler Einbau in das Aufnahmegewinde ermöglicht.

Wird das Eindrehwerkzeug als Zapfenbrecher verwendet, muß es angehoben und um 90° gedreht werden. Damit wird sichergestellt, daß das Werkzeug richtig auf dem Mitnehmerzapfen plaziert ist. Durch einen kurzen, nach unten gerichteten Schlag auf das Werkzeug wird der Mitnehmerzapfen abgebrochen.

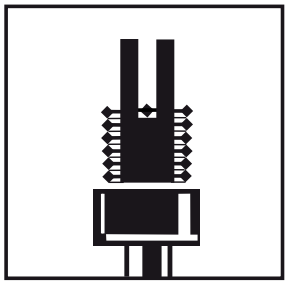
Hinweis: Das einfache Hand-Eindrehwerkzeug ist für den Einbau klemmender Einsätze nicht geeignet. Empfohlen wird, das Hand-Eindrehwerkzeug mit Vorspannpatrone und Gewindespindel.



Überwurfring zu niedrig eingestellt



Überwurfring korrekt eingestellt



Überwurfring zu hoch eingestellt

Zapfenbrechen

Hand-Eindrehwerkzeuge mit Vorspann-patrone

Diese Art von Werkzeug ist ideal zum Einbau von Gewindeeinsätzen bei kleineren Produktionslosen oder bei fehlender Druckluft oder Strom. Dieses Eindrehwerkzeug bietet dennoch eine schnellere Alternative zum einfachen Hand-Eindrehwerkzeug und eignet sich zum Einbau freilaufender und klemmender Einsätze.

Eindrehwerkzeuge mit geschlitzter Eindrehspindel,

Das Eindrehwerkzeug mit geschlitzter Eindrehspindel ermöglicht einen schnellen Einbau von Einsätzen, wird aber am besten für freilaufende Einsätze verwendet. Bei diesem Werkzeug muß die Spindel nicht in den Einsatz ein- und ausgedreht werden. Sie bieten so einen schnelleren Einbauzyklus.

Eindrehwerkzeuge mit Gewindespindel

Das Eindrehwerkzeug mit Gewindespindel ist zum Einbau freilaufender und klemmender Einsätze geeignet. Die Spindel wird in den Einsatz eingedreht, der anschließend in das Aufnahmegewinde installiert wird. Die Spindel wird entfernt, indem man die Kurbel gegen den Uhrzeigersinn dreht. Der Gewinde-Einsatz bleibt dabei in seiner Position.

UNC

GRÖSSE	TEILE-NR. GESCHLITZT	TEILE-NR. MIT GEWINDE
#2-56		53526
#3-48		53536
#4-40	53542	53541
#5-40		53551
#6-32	53562	53561
#8-32	53582	53581
#10-24	53602	53601
#12-24		56621
1/4-20	53042	53041
5/16-18	53052	53051
3/8-16	53062	53061
7/16-14	53072	53071
1/2-13	53082	53081
9/16-12		53096
5/8-11		53106
3/4-10		53126
7/8-9		53146
1-8		53166
1 1/8-7		53186
1 1/4-7		53206
1 3/8-6		53226
1 1/2-6		53246

METRISCH

GRÖSSE	TEILE-NR. GESCHLITZT	TEILE-NR. MIT GEWINDE
M2.2 x .45		55016
M2.5 x .45		55251
M3 x 0.5	55032	55031
M3.5 x 0.6		55351
M4 x 0.7	55042	55041
M5 x 0.8	55052	55051
M6 x 1.0	55062	55061
M7 x 1.0		55071
M8 x 1.25	55082	55081
M10 x 1.5	55102	55101
M12 x 1.75	55122	55121
M14 x 2.0		55146
M16 x 2.0		55166
M18 x 2.5		55186
M8 x 1.0		57081
M10 x 1.0		58101
M10 x 1.25	57102	57101
M12 x 1.25	58122	58121
M12 x 1.50	57122	57121
M14 x 1.5		57141
M16 x 1.5		57161
M18 x 1.5		58181

UNF

GRÖSSE	TEILE-NR. GESCHLITZT	TEILE-NR. MIT GEWINDE
#3-56		54531
#4-48		54541
#6-40		54561
#8-36		54581
#10-32	54602	54601
1/4-28	54042	54041
5/16-24	54052	54051
3/8-24	54062	54061
7/16-20	54072	54071
1/2-20	54082	54081
9/16-18		54091
5/8-18		54101
3/4-16		54121
7/8-14		54141
1-12		54161
1-14		54171
1 1/8-12		54181

Hinweis: Teile-Nummern mit der Endziffer 6 sind nur für Eindrehwerkzeuge mit Gewindespindel.

Spindelausführung, geschlitzt

Spindelausführung mit Gewinde

Recoil Zapfenbrecher-Werkzeuge

Zapfenbrecher-Werkzeuge sind erhältlich als Hand-Werkzeuge, in halbautomatischer Federausführung und in pneumatischer Ausführung. Die federbetriebene und pneumatische Ausführung wird für die Zapfenentfernung bei Serienanwendungen empfohlen. Für größere Durchmesser bei Feingewinden, z.B. M 18 x 1,5 und darüber, 3/4 - 16 und darüber wird die Verwendung einer Spitzzange als altenative Methode zum Zapfenbrechen empfohlen.

Manueller Zapfenbrecher

Das einfache, manuelle Zapfenbrecher-Werkzeug von Recoil ist geeignet zum Zapfenbrechen bei kleinen Stückzahlen von Einsätzen bis zu 1/2" oder M12.

Bei größeren Abmessungen sollte das kombinierte Eindrehwerkzeug mit Zapfenbrecher von Recoil verwendet werden. Um den Zapfen zu brechen wird das Werkzeug lediglich angehoben und um 90° gedreht, was die Nut in einen rechten Winkel zum Zapfen bringt. Dann einfach kurz und kräftig auf das Werkzeug aufschlagen.

Federbetriebene Zapfenbrecher-Werkzeuge

Federbetriebene Zapfenbrecher-Werkzeuge bieten eine effektive Entfernung des Mitnehmerzapfens und sind für alle mittleren bis großen Einsätze geeignet. Da dieses Werkzeug federbetrieben ist, benötigt es keine weitere Energiequelle und ist zum Zapfenbrechen für Einsätze bis Größe 1/2" oder M 12 geeignet.

Dieses Werkzeug wird von Hand nach unten gedrückt, dabei spannt sich die Feder. Ab einem gewissen Punkt entlädt sich die Feder und der Werkzeugbolzen schlägt nach unten auf den Zapfen und bricht ihn.

Pneumatische Zapfenbrecher-Werkzeuge

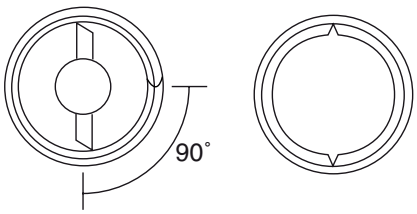
Das pneumatische Zapfenbrecher-Werkzeug wurde für die Serienanwendung entwickelt, wo eine schnelle und effektive Zapfenentfernung notwendig ist. Einsatz-Größen bis 3/4" oder M 20. Dieses Werkzeug basiert auf dem gleichen Prinzip, wie das federbetriebene Werkzeug mit dem Unterschied, daß der Bolzen nach unten bewegt wird, sobald der Pneumatikzylinder durch das Ventil ausgelöst wird.

Übersicht Zapfenbrecher-Werkzeuge

EINSATZ	MANUELL			
	ZAPFENBRECHER	KOMBINIERTES EINDREHWERKZEUG MIT ZAPFENBRECHER	FEDERBETRIEBENE AUSFÜHRUNG	PNEUMATISCHE AUSFÜHRUNG
2-56, M2, M2.2	59060		59061	59062
3-48, 3-56, M2.5	59070	50069	59071	59072
4-40, 4-48	59080	50077	59081	59082
5-40, M3	59090	50089	59091	59092
6-32, 6-40, M3.5	59100	50095	59101	59102
8-32, 8-36, M4	59130	50125	59121	59132
10-24, 10-32, 12-24, M5	59140	50140	59141	59142
10-32, M5	59160	50156	59141	59142
1/4-20, 1/4-28,M6	59190	50188	59181	59192
5/16-18	59220	50219	59241	59252
5/16-24, M8	59250	50250	59291	59252
3/8-16, M10-1.5	59280	50281	59291	59252
3/8-24, M10-1.25	59310	50313	59291	59252
7/16-14, 7/16-20, M11-1.25	59340	50344		
1/2-12, 1/2-13, M12-1.75	59380	50375		59332
M14-1.5		50438		59462
M16-1.5, 2		50500		
M18-1.5, 2, 2.5		50591		

Ausdrehwerkzeuge

Sollte es nötig sein, Einsätze wieder auszudrehen, wird das Recoil Ausdrehwerkzeug empfohlen. Dieses Ausdrehwerkzeug ist einfach und leicht zu handhaben. Da eine korrekte Positionierung das Ausdrehen erleichert, sollte das Werkzeug am Beginn der Windungen um 90° gedreht werden um ein einfaches Ausdrehen des Einsatzes zu ermöglichen. Sollte das Ausdrehwerkzeug den Einsatz nicht greifen, können die Schneiden nachgeschärft werden.



Sollte das Ausdrehwerkzeug den Einsatz nicht greifen, schlagen Sie eine kleine Kerbe mit dem Werkzeug in den Einsatz, damit es besser greifen kann.

Dimensionen der Ausdrehwerkzeuge und die damit verbundenen Abmessungen der Einsätze:

Größe	Zoll	Metrisch	Teile-Nr.
No.2	4-40 - 3/8	M3 - M10	50002
No.3	6-32 - 1	M4 - M24	50003
No.4	1 1/8 - 1/2	M27 - M39	50004
No.5	1 1/2 - 2 1/2	M8 - M65	50005

Maschinelle Eindrehwerkzeuge

Das Sortiment an maschinellen Eindrehwerkzeugen von Recoil garantiert eine konstant hohe Stückzahl beim Einbau von Gewindeeinsätzen für eine Vielzahl von Anwendungen.

Um Ihren speziellen Anforderungen gerecht zu werden, können maschinelle Eindrehwerkzeuge von Recoil entweder in pneumatischer oder elektrischer Ausführung geliefert werden. Beide Ausführungen bieten entscheidende Produktivitäts-Vorteile für den Serieneinbau von Gewindeeinsätzen.

Pneumatische Eindrehwerkzeuge

- Breites Sortiment an Gewindegrößen #2-56 bis 3/4" oder M 2,5 bis M16, Regel- oder Feingewinde.
- Robuster und vielseitiger Luftmotor
- Einsatz für magazinierte oder lose Einsätze
- Drehzahl 1500 U/min
- Umschaltbar durch Hebelbetätigung

Das pneumatische Eindrehwerkzeug besteht aus 3 Komponenten:

- Luftmotor mit Einhandbedienung zum Eindrehen und Ausfahren.
- Adapter - verbindet den Motor mit der Vorspannhülse, kleine und große Ausführung
- Vorspannhülse mit Eindrehspindel für die jeweilige Gewindegröße

Elektrische Eindrehwerkzeuge

- Größenbereich #2-56 bis 1/4", M 2,5 bis M 8
- automatische Umschaltung nach Einbau
- sauber, geringes Gewicht, leise
- nur für lose Einsätze geeignet

Recoil bietet zwei verschiedene Ausführungen an Luftmotoren, die Serie 56010 und die Serie NR-HL. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den für Sie zuständigen Recoil-Händler.

Empfohlene Druck-Einstellungen für pneumatische Eindrehwerkzeuge

EMPFOHLENE DRUCKEINSTELLUNGEN										
FÜR EINSATZ-GRÖSSE										
Zoll	#2	#4	#5	#6	#8 #10	1/4"	5/16"	3/8"	7/16"	1/2"
Metrisch	M2 - 2.5	M2.5	M3	M3.5	M4, M5	M6, M7	M8	M10	-	M12
EMPFOHLENER DRUCK										
psi	25	20-30	25-30	40	45	50-60	60	70	70-80	90
bar	1.70	1.3-2.0	1.7-2.0	2.72	3.06	3.4-4.0	4.0	4.76	4.7-5.4	6.0
MPa	0.172	0.138-0.206	0.172-0.206	0.275	0.310	.344-0.413	0.413	0.482	0.482-0.551	0.620

Sollten Schwierigkeiten innerhalb der oben genannten Einstellungen auftreten, reduzieren Sie den Druck bis Sie die optimale Einstellung gefunden haben.

Bei der Verwendung von pneumatischen Eindrehwerkzeugen ist es unbedingt erforderlich, eine Wartungseinheit mit Luftfilter und Öler zu verwenden. Bei falschem Luftdruck kann die Zuverlässigkeit der Werkzeuge beeinträchtigt werden.

Recoil Gewindeinsätze - Pneumatische Eindrehwerkzeuge

Die folgende Übersicht zeigt die Teile-Nummern aller pneumatischen Eindrehwerkzeuge für die am häufigsten verwendeten Gewindegrößen.

NENN-Ø STEIGUNG	VORSPANNHÜLSE	ADAPTER	LUFTMOTOR	LUFTMOTOR & ADAPTER	LUFTMOTOR & ADAPTER
UNC	**Teile-Nr.**	**Teile-Nr.**	**Teile-Nr.**	**Teile-Nr.**	**Teile-Nr.**
2-56	M8551-02-15	M8550R	M8510-1	M8500-1	NR-HL 1409
4-40	M8551-04-15	M8550R	M8510-1	M8500-1	NR-HL 1409
5-40	M8551-05-15	M8550R	M8510-1	M8500-1	NR-HL 1409
6-32	M8551-06-15	M8550R	M8510-1	M8500-1	NR-HL 1409
8-32	M8551-2-15	M8550R	M8510-1	M8500-1	NR-HL 1409
10-24	M8551-3-15	M8550R	M8510-1	M8500-1	NR-HL 1409
1/4-20	M8551-4-15	M8550R	M8510-1	M8500-1	NR-HL 1409
5/16-18	M8251-5-15	M85501R	M8510-1	M8500-2	
3/8-16	M8251-6-15	M85501R	M8510-1	M8500-2	
7/16-14	M8251-7-15	M85501R	M8510-1	M8500-2	
1/2-13	M8251-8-15	M85501R	M8510-1	M8500-2	
5/8-11	M8251-9	M85502R	M8510-2	M8500-3	
3/4-10	M8251-10	M85502R	M8510-2	M8500-3	
UNF					
6-40	M8552-06-15	M8550R	M8510-1	M8500-1	NR-HL 1409
10-32	M8552-3-15	M8550R	M8510-1	M8500-1	NR-HL 1409
1/4-28	M8552-4-15	M85501R	M8510-1	M8500-2	NR-HL 1409
5/16-24	M8252-5-15	M85501R	M8510-1	M8500-2	
3/8-24	M8252-6-15	M85501R	M8510-1	M8500-2	
7/16-20	M8252-7-15	M85501R	M8510-1	M8500-2	
1/2-20	M8251-8-15	M85501R	M8510-1	M8500-2	
5/8-18	M8251-9	M85502R	M8510-2	M8500-3	
3/4-16	M8251-10	M85502R	M8510-2	M8500-3	
METRISCHES REGELGEWINDE					
2.2 x .45	M8751-2.2-15	M8550-R	M8510-1	M8500-1	NR-HL 1409
2.5 x .45	M8751-2.2-15	M8550-R	M8510-1	M8500-1	NR-HL 1409
3 x .5	M8751-3-15	M8550-R	M8510-1	M8500-1	NR-HL 1409
3.5 x .6	M8751-3.5-15	M8550-R	M8510-1	M8500-1	NR-HL 1409
4 x .7	M8751-4-15	M8550-R	M8510-1	M8500-1	NR-HL 1409
5 x .8	M8951-5-15	M8550-R	M8510-1	M8500-1	NR-HL 1409
6 x 1	M8751-6-15	M8550-R	M8510-1	M8500-1	NR-HL 1409
7 x 1	M8751-7-15	M8550-R	M8510-1	M8500-1	
8 x 1.25	M8751-8-15	M8550-1R	M8510-1	M8500-2	
10 x 1.5	M8751-10-15	M8550-1R	M8510-1	M8500-2	
12 x 1.75	M8751-12-15	M8550-1R	M8510-1	M8500-2	
16 x 2	M8751-16	M8550-2R	M8510-2	M8500-3	
METRISCHES FEINGEWINDE					
8 x 1	M8755-8-15	M8550-1R	M8510-1	M8500-2	
10 x 1	M8755-10-15	M8550-1R	M8510-1	M8500-2	
10 x 1.25	M8756-10-15	M8550-1R	M8510-1	M8500-2	
12 x 1.25	M8756-10-15	M8550-1R	M8510-1	M8500-2	
12 x 1.5	M8753-10-15	M8550-1R	M8510-1	M8500-2	
14 x 1.5	M8753-14	M8550-1R	M8510-1	M8500-2	

Strip-Feed-Einsätze für maschinelle Eindrehwerkzeuge

Eindrehwerkzeuge zu ergänzen sind Strip-Feed (magazinierte) -Einsätze von M2,5 - M12 und #2 - 5/16" erhältlich. Diese optimieren die Produktion indem sie die Einbaugeschwindigkeit erhöhen und die Arbeit des Anwenders erleichtern.

Magazinierte Einsätze von Recoil bieten viele Vorteile:

- Minimierte Handling-Kosten
- Schnellere, wirtschaftlichere Montage
- Einfache Handhabung

Bei Verwendung mit pneumatischen Eindrehwerkzeugen wird der einzelne Gewindeeinsatz in einem Kunststoffband festgehalten, durch die Vorspannhülse gezogen und dort positioniert.

Magazinierte Einsätze von Recoil sind in den gängigsten Gewindeabmessungen und Längen sowie Oberflächen erhältlich.

Die Tabelle zeigt einige gängige Strip-Feed-Einsätze und die jeweilige Stückzahl pro Rolle.

Weitere Durchmesser und Längen auf Anfrage.

Übersicht Recoil Strip-Feed-Einsätze

TEILE-Nr.	EINSATZ GRÖßE	EINSATZ LÄNGE	STÜCKZAHL PRO ROLLE	ROLLEN GRÖßE
3542SF, 3543SF, 3544SF	4-40	1-2D	1000	Klein
3562SF	6-32	1D	1000	Klein
3563SF, 3564SF	6-32	1.5-2D	1000	Groß
3582SF, 3583SF, 3584SF	8-32	1-2D	1000	Groß
3602SF	10-24	1D	1000	Groß
3603SF, 3604SF	10-24	1.5-2D	500	Groß
3622SF, 3623SF	12-24	1-1.5D	500	Groß
3042SF, 3043SF, 3044SF	1/4-20	1-1.5D	500	Groß
3052SF, 3053SF, 3054SF	5/16-18	1-2D	250	Groß
3063SF	3/8-16	1.5D	250	Groß
4602SF	10-32	1D	1000	Groß
4603SF, 4604SF	10-32	1.5-2D	500	Groß
4042SF, 4043SF, 4044SF	1/4-28	1-2D	500	Groß
4052SF, 4053SF, 4054SF	5/16-24	1-2D	250	Groß
5252SF, 5253SF, 5254SF	M2.5	1D	1000	Klein
5033SF, 5034SF	M3	1.5D	1000	Klein
5353SF, 5354SF	M3.5	1.5-2D	1000	Klein
5043SF, 5044SF	M4	1.5-2D	1000	Groß
5042SF	M4	1D	1000	Klein
5052SF	M5	1D	1000	Groß
5053SF, 5054SF	M5	1.5-2D	500	Groß
5062SF, 5063SF, 5064SF	M6	1-2D	500	Groß
5082SF, 5083SF, 5084SF	M8-1.25	1.5-2D	200	Groß
5122SF, 5123SF, 5124SF	M12-1.75	1-2D	125	Groß

Hinweis: Strip-Feed-Einsätze sind ebenso mit verschiedenen Oberflächen und Beschichtungen erhältlich. Extragroße Rollen mit größeren Stückzahlen auf Anfrage.
Die Anfangsziffer 0 wird für freilaufende Einsätze und die Anfangsziffer 1 für klemmende Einsätze verwendet.

Gewinde-Reparatursätze

Gewinde-Reparatursätze von Recoil werden weltweit zur Instandhaltung in der Industrie und im Automobilbereich eingesetzt.

Jeder Reparatursatz enthält:

- einen Hochleistungs-Schnellstahl (HSS) Gewindebohrer
- eine Anzahl von Gewindeeinsätzen
- ein Eindreh- und Zapfenbrecher-Werkzeug
- eine einfache Bedienungsanleitung
- eine stabile, wiederverwendbare Box
- empfohlene Bohrgrößen auf dem Etikett

Zündkerzen-Reparatursätze haben einen speziellen Pilot Nose-Gewindebohrer, der zum exakten Führen und Aufschneiden des Aufnahmegewindes dient.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Teile-Nummern der Recoil Reparatursätze mit der jeweiligen Anzahl der Einsätze pro Satz. Sortimentskästen beinhalten eine Anzahl gängiger metrischer oder zöllischer Abmessungen oder eine Kombination für spezielle Anwendungzwecke.

METRISCHES REGEL GEWINDE	TEILE-Nr.	EINSÄTZE PRO SATZ	METRISCHES FEIN-GEWINDE	TEILE-Nr.	EINSÄTZE PRO SATZ	METRISCHES EXTRA FEIN-GEWINDE	TEILE-Nr.	EINSÄTZE PRO SATZ	ZÜND-KERZEN GEWINDE	TEILE-Nr.	EINSÄTZE PRO SATZ
M2 x 0.4	35020	10									
M2.2 x .45	35010	10									
M2.5 x .45	35250	10									
M3 x 0.5	35030	10									
M3.5 x 0.6	35350	10									
M4 x 0.7	35040	10									
M5 x 0.8	35050	10									
M6 x 1.0	35060	10									
M7 x 1.0	35070	10									
M8 x 1.25	35080	10	M8 x 1	37080	10						
M9 x 1.25	35090	10	M9 x 1	37090	10						
M10 x 1.5	35100	10	M10 x 1.25	37100	10	M10 x 1.0	38101	10	M10 x 1.0	38100	10
M11 x 1.5	35110	5	M11 x 1.25	37110	5	M11 x 1.0	38110	5			
M12 x 1.75	35120	5	M12 x 1.5	37120	5	M12 x 1.25	38121	5	M12 x 1.25	38120	10
M13 x 1.75	35130	5	M13 x 1.5	37130	5	M13 x 1.25	38130	5			
M14 x 2.0	35140	5	M14 x 1.5	37140	5	M14 x 1.25	38141	5	M14 x 1.25	38140	10
M15 x 2.0	35150	5	M15 x 1.5	37150	5						
M16 x 2.0	35160	5	M16 x 1.5	37160	5						
M18 x 2.5	35180	5	M18 x 2.0	37180	5	M18 x 1.5	38181	5	M18 x 1.5	38180	5
M20 x 2.5	35200	5	M20 x 2.0	37200	5	M20 x 1.5	38200	5			
M22 x 2.5	35220	5	M22 x 2.0	37220	5	M22 x 1.5	38220	5			
M24 x 3.0	35240	5	M24 x 2.0	37240	5	M24 x 1.5	38240	5			
M27 x 3.0	35270	5	M27 x 2.0	37270	5	M27 x 1.5	38270	5			
M30 x 3.5	35300	5	M30 x 2.0	37300	5	M30 x 1.5	38300	5			
M30 x 3.0	35300-3	5									
M36 x 4.0	35360	4	M36 x 3.0	37360	4	M36 x 1.5	38360	4			
M39 x 4.0	35390	5	M39 x 3.0	37390	5	M39 x 2.0	38390	5			
M42 x 4.5	35420	5	M42 x 3.0	37420	4						
M42 x 4.0	35420-4	4									

Recoil-Reparatursätze sind in einzelnen Größen und als Sortimentskasten erhältlich.

UNC GEW.GRÖßE	TEILE-Nr.	STÜCK/SATZ
#2-56	33520	10
#3-48	33530	10
#4-40	33540	10
#5-40	33550	10
#6-32	33560	10
#8-32	33580	10
#10-24	33600	10
#12-24	33620	10
1/4-20	33040	10
5/16-18	33050	10
3/8-16	33060	10
7/16-14	33070	5
1/2-13	33080	5
9/16-12	33090	5
5/8-11	33100	5
11/16-11	33110	5
3/4-10	33120	5
7/8-9	33140	5
1 - 8	33160	5
1 1/8-7	33180	5
1 1/4-7	33200	5
1 3/8-6	33220	5
1 1/2-6	33240	4

NPT GEW.GRÖßE	TEILE-Nr.	STÜCK/SATZ
1/8-27	36020	10
1/4-18	36040	10
3/8-18	36060	10
1/2-14	36080	5
3/4-14	36120	5

BSP GEW.GRÖßE	TEILE-Nr.	STÜCK/SATZ
1/8-28	31020	10
1/4-19	31040	10
3/8-19	31060	5
1/2-14	31080	5
5/8-14	31100	5
3/4-14	31120	5
1 - 11	31160	5

SPEZIAL GEW.GRÖßE	TEILE-Nr.	STÜCK/SATZ
UNEF		
1/4-32	34040-32	10
HARLEY		
1/4-24	34040-24	10
7/16-16	34070-16	10
CARBURETTOR		
7/8-20	34140-20	5
1 - 20	34160-20	5
CUMMINS		
11/16-16	34110-16	5

UNF GEW.GRÖßE	TEILE-Nr.	STÜCK/SATZ
#3-56	34530	10
#4-48	34540	10
#6-40	34560	10
#8-36	34580	10
#10-32	34600	10
#12-28	34620	10
1/4-28	34040	10
5/16-24	34050	10
3/8-24	34060	10
7/16-20	34070	5
1/2-20	34080	5
9/16-18	34090	5
5/8-18	34100	5
3/4-16	34120	5
7/8-14	34140	5
1 - 12	34160	5
1 - 14	34160-14	5
1 1/8-12	34180-14	5
1 1/4-12	34200	5
1 3/8-12	34220	5
1 1/2-12	34240	4

BSC	TEILE-Nr.	STÜCK/SATZ
1/4-26	30040	10
5/16-26	36500	10
3/8-26	36600	10
7/16-26	36700	5
1/2-26	36800	5

8 TPI UN GEW.GRÖßE	TEILE-Nr.	STÜCK/SATZ
1 1/8-8	36180	5
1 1/4-8	36200	5
1 3/8-8	36220	5
1 1/2-8	36240	4
1 5/8-8	36260	4
1 3/4-8	36280	4
1 7/8-8	36300	4
2 - 8	36320	4

BSF GEW.GRÖßE	TEILE-Nr.	STÜCK/SATZ
3/16-22	30030	10
1/4-26	30040	10
5/16-22	30050	10
3/8-20	30060	10
7/16-18	30070	5
1/2-16	30080	5
9/16-16	30090	5
5/8-14	30100	5
3/4-12	30120	5
7/8-11	30140	5
1-10	30160	5
1 1/4-9	30200	5

BSW GEW.GRÖßE	TEILE-Nr.	STÜCK/SATZ
1/8-40	32020	10
3/16-24	32030	10
1/4-20	32040	10
5/16-18	32050	10
3/8-16	32060	10
7/16-14	32070	5
1/2-12	32080	5
9/16-12	32090	5
5/8-11	32100	5
3/4-10	32120	5
7/8-9	32140	5
1-8	32160	5
1 1/8-7	32180	5
1 1/4-7	32200	5
1 3/8-6	32220	5
1 1/2-6	32240	5

BA	TEILE-Nr.	STÜCK/SATZ
0 BA	30500	10
1 BA	30510	10
2 BA	30520	10
4 BA	30540	10
6 BA	30560	10

SORTIMENTSKÄSTEN TEILE- Nr.	ENTHALTENE ABMESSUNGEN
33004	UNC - 1/4-20, 5/16-18, 3/8-16, 7/16-14, 1/2-13
34004	UNF - 1/4-28, 5/16-24, 3/8-24, 7/16-20, 1/2-20
32004	BSW - 1/4-20, 5/16-18, 3/8-16, 7/16-14, 1/2-12
35004	METRIC - ISO - M5x.8, M6x1, M8x1.25, M10x1.5, M12x1.75
35005	METRIC - ISO - M6x1, M8x1.25, M10x1.5, M12x1.75, M16x2
38006	M/C (M/cycle) - M6x1, M8x1.25, M10x1, M10x1.25,M12x1.25, M14x1.25
38007	O.P.E. (Outdoor Power Equip't) - M5x.8, M6x1, M8x1.25, M14x1.25, 1/4-20, 5/16-18
38008	VW - M6x1, M7x1, M8x1.25 M10x1.5, M12x1.5, M14x1.25
30004	BSF - 1/4-26, 5/16-22, 3/8-20, 7/16-18, 1/2-16
33005	M6x1, M8x1.25, M10x1.5, M12x1.75, M14x1.25

Spezialgewinde werden nach Ihren Anforderungen gefertigt.

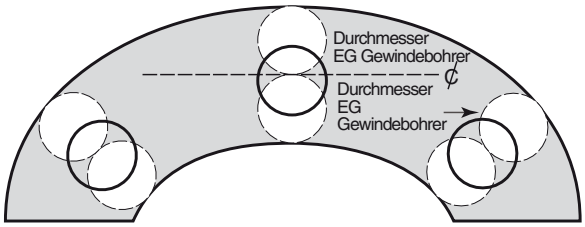
Konstruktionserwägungen

Die folgenden Konstruktionserwägungen sollten in Betracht gezogen werden, um die Sicherheit bei der Montage von Verbindungselementen unter Verwendung von Recoil Draht-Gewindeeinsätzen zu maximieren.

Wandstärke

Bestimmend für die Ausführung sind bei gegebenen Werkstoffen, die Platzverhältnisse und die Montagemöglichkeit, sichere und wirtschaftliche Lösungen erhält man in der Praxis oft durch die Übernahme erprobter Vorgängerlösungen. Der Trend zum Leichtbau und die Produkthaftung erfordern bei Neukonstruktionen eine mehr systematische Vorgehensweise.

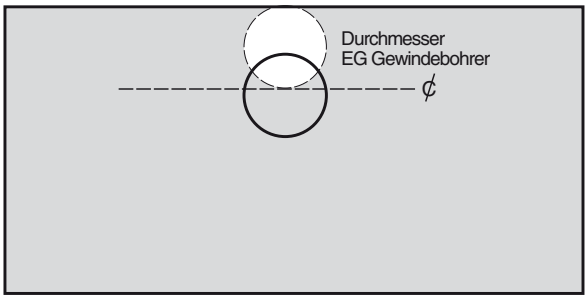
Durchmesser EG-Gewindebohrer



Dimensionierung der Wandstärke

Für eine optimale Stärke sollte die min. Wandstärke dem zweifachen max. Durchmesser des EG-Gewindebohrers entsprechen. Der empfohlene, minimale Abstand entspricht dem maximalen Durchmesser des EG-Gewindebohrers - gemessen von der Werkstückaußenkante bis zur Bohrlochmitte.

Wandungsstärke



Minimale Materialstärke

Die empfohlene, minimale Materialstärke für Durchgangsgewinde entspricht der nominalen Länge des Einsatzes plus eine Steigung.
Dies ermöglicht ein korrektes Ansenken und Einbauen des Einsatzes von 3/4 bis 1 1/2 Gewindegängen unter die Werkstückoberfläche.
Bei konstruktionskritischen Anwendungen, kann die minimale Stärke reduziert werden, indem das Ansenken entfällt und der Einsatz 1/4 bis 1/2 Gewindegang unter der Werkstückoberfläche eingebaut wird.

Gewindetoleranzen

Recoil Einsätze werden hergestellt um Toleranzen zu präzisieren. Nach dem Einbau in das Aufnahmegewinde erhalten sie ein lehrenhaltiges Innengewinde im ursprünglichen Nenndurchmesser. Es ist daher wichtig, daß die Toleranz des Aufnahmegewindes - entweder 2B und 3B bei Unified-Gewinden oder 4H5H und 5H bei metrischen Gewinden - sorgfältig geprüft wird.

Gewindeprüfung

Es wird empfohlen, vor dem Einbau der Gewindeeinsätze das Aufnahmegewinde mit dem entsprechenden Gewindegrenzlehrdorn zu prüfen.

Kraftverteilung

Die maximale Kraftverteilung der Schraubverbindung wird erreicht, wenn der Bolzen oder die Schraube in die gesamte Länge des Einsatzes eingedreht wird. Im Idealfall sollte die Schraube oder der Bolzen mindestens 2 Gewindegänge über die letzte Windung des Einsatzes hinausgehen.

Zapfenbrechen

Bei Durchgangsgewinden muß der Zapfen vom Einsatz entfernt werden. Bei Grundlochgewinden ist dies nicht notwendig, da die Schraube oder der Bolzen nicht durch den gesamten Einsatz geschraubt werden muß.

Konstruktionsverfahren

Der Grundgedanke ist, eine Verbindung zu konstruieren, die die Zugfestigkeit des Bolzenmaterials gegen die Scherfestigkeit des Muttermaterials ausgleicht. Mit den erhältlichen Gewindeeinsatz-Längen von 1, 1 1/2, 2, 2 1/2 und dem 3-fachen des nominalen Gewindedurchmesser wird ein Gewinde-System erzeugt, das bei Versagen des Bolzens das Muttermaterial oder Gewinde nicht beschädigt. Der Bolzen sollte die gesamte Länge des Einsatzes einnehmen.

Die Auswahl der richtigen Einsatzlänge können Sie aus Tabelle 1 entnehmen. Die Tabelle bezieht sich auf Werte der spezifischen Bolzenstärke und Scherfestigkeit des Muttermaterials. Für mittlere Festigkeitswerte, nehmen Sie den nächst größeren Festigkeitswert des Bolzens oder die nächst kleinere Scherfestigkeit des Muttermaterials.

Die Qualität einer Verbindung ist abhängig von der Scherfestigkeit des Muttermaterials und der Zugfestigkeit des Bolzens. Tabelle 1 zeigt Empfehlungen für nominale Einsatzlängen, die nach der Scherfestigkeit des Muttermaterials ausgewählt werden sollten. Schraubverbindungen werden so ausgelegt, daß ein Versagen nur durch Bruch der Schraube auftritt, das Muttergewinde jedoch unbeschädigt bleibt.

Tabelle 1 (Quelle BS 7752: Part 1: 1994)

	ZUGFESTIGKEIT DES AUSGEWÄHLTEN BOLZENS						
SCHERFESTIGKEIT MUTTERMATERIAL	400 (MPa) 58,000 (psi)	500 (MPa) 72,000 (psi)	600 (MPa) 87,000 (psi)	800 (MPa) 116,000 (psi)	1000 (MPa) 145,000 (psi)	1200 (MPa) 174,000 (psi)	1400 (MPa) 203,000 (psi)
70 to 99 MPa (10.0 - 14.4 Ksi)	2.0D	2.5D	2.5D	-	-	-	-
100 - 149 MPa (14.5 - 21.5 Ksi)	1.5D	1.5D	2.0D	3.0D	-	-	-
150 - 199 MPa (21.7 - 28.9 Ksi)	1.0D	1.5D	1.5D	2.0D	2.5D	3.0D	-
200 - 249 MPa (29.0 - 36.1 Ksi)	1.0D	1.0D	1.0D	1.5D	2.0D	2.0D	2.5D
250 - 299 MPa (36.2 - 43.3 Ksi)	1.0D	1.0D	1.0D	1.5D	1.5D	2.0D	2.0D
300 - 349 MPa (43.5 - 50.6 Ksi)	1.0D	1.0D	1.0D	1.0D	1.5D	1.5D	2.0D
> 350 MPa (50.7 Ksi)	1.0D	1.0D	1.0D	1.0D	1.0D	1.5D	1.5D

Hinweis: Einsätze sind - gemessen am Gewindedurchmesser - in unterschiedlichen Längen erhältlich. Zum Beispiel wäre die Länge eines 3D-Einsatzes das 3fache seines Durchmessers.

Hinweis: Tabelle 1 beinhaltet lediglich Richtwerte. Es obliegt der Verantwortung des Anwenders, die geeignete nominale Einsatzlänge für die jeweilige Anwendung zu wählen.

Konstruktionshinweise

1. Dimensionierung des zu verwendenden Bolzens (s. Tabelle 2)

2. Ermitteln der Zugfestigkeit des zu verwendenden Bolzens.

3. Ermitteln der Scherfestigkeit des Muttermaterials (s. Tabelle 3)

4. Festlegen der Einsatzlänge auf Basis der Scherfestigkeit des Muttermaterials

Hinweis: Informationen zur Verbindungsstärke sind lediglich Richtwerte.

Konstruktionsbeispiel (metrische) Einheiten

1. Schritt: Ermitteln der Dimension und Festigkeit des zu verwendenden Bolzens

Type	M16 x 2.0, SAE Güte 8
Nominaler Durchmesser	16.0 mm
Steigung	2.0 mm
Scherfestigkeit	1034 MPa (s. Tab. 2)

Konstruktionsbeispiel (zöllische) Einheiten

Type	1/2"-13 UNC, Sechskantschraube
Nominaler Durchmesser	0.500"
TPI	13
Zugfestigkeit	181,000 psi (s. Tab. 2)

Tabelle 2 Bolzenstärke (metrisch)

BOLZEN-GÜTE	Zugfestigkeit MPa min.
SAE Güte 1 1/4" bis 1"	413
SAE Güte 5 1/4" bis 1 1/2"	827
SAE Güte 7 1/4" bis 1 1/2"	917
SAE Güte 8 1/4" bis 1 1/2"	1034
ASTM A354 BC 1/4" bis 2 1/2"	862
BD 1/4" bis 2 1/2"	1034
Produkte mit Sechskantschrauben	1250

Tabelle 2 Bolzenstärke (Zoll)

BOLZEN-GÜTE	Zugfestigkeit psi min.
SAE Güte 1 1/4" bis 1"	60,000
SAE Güte 5 1/4" bis 1 1/2"	120,000
SAE Güte 7 1/4" bis 1 1/2"	133,000
SAE Güte 8 1/4" bis 1 1/2"	150,000
ASTM A354 BC 1/4" bis 2 1/2"	125,000
BD 1/4" bis 2 1/2"	150,000
Produkte mit Sechskantschrauben	181,000

Schritt 2 **Bestimmen des Spannungsbruchs des gewählten Bolzens**

Min. Gewinde-ø	13.797 mm (Handbuch)
Scherbereich	149.5 mm2 (kalkuliert)*
Spannungsbruch	154.59 kN (kalkuliert)#

* Bereich berechnet auf Basis des inneren Gewinde-ø
# Scherkraft des Muttermaterials muß größer sein

Min. Gewinde-ø	0.407” (Handbuch)
Scherbereich	0.130”2 (kalkuliert)*
Spannungsbruch	23.550 lbf (kalkuliert)#

* Bereich berechnet auf Basis des inneren Gewinde-ø
# Scherkraft des Muttermaterials muß größer sein

Schritt 3 **Bestimmen der Scherfestigkeit des Muttermaterials zum Einbau des Gewindeeinsatzes (s. Tab. 3)**

Art	2024 Aluminiumdruckguß T62 Temperguß
Scherfestigkeit	283 Mpa (s. Tab. 3)

Art	5083 Aluminiumdruckguß angelassen/vergütet
Scherfestigkeit	25 psi (s. Tab. 3)

Tab. 3 Scherfestigkeit des Muttermaterials (metr.)

LEGIERUNG		SCHERFESTIGKEIT MPa
PLATTEN & BLECHE		
1200	0	62
2024	T62	283
5005	H34	97
5251	H34	138
5083	0	172
5083	H321	179
7075	T6	331
PRESSTEILE		
1350	H112	55
2011	T3	221
2011	T6	234
2014	T6	290
6060	T5	117
6061	T6	207
GUSSTEILE (Eigenschaften beziehen sich nur auf Testmaterial)		
CA401 {LM6+ A413#}	F1-Sand	125
Wärmebehandelte Legierung		
AC601 {LM25+ A356#}	T6-Sand	125
AC601 {LM25+ A356#}	T5-Sand	180
AC601 {LM25+ A356#}	T6-Perm	190

Tab. 3 Scherfestigkeit des Muttermaterials (Zoll)

LEGIERUNG		SCHERFESTIGKEIT psi
PLATTEN & BLECHE		
1200	0	9,000
2024	T62	41,000
5005	H34	14,000
5251	H34	20,000
5083	0	25,000
5083	H321	26,000
7075	T6	48,000
PRESSTEILE		
1350	H112	8,000
2011	T3	32,000
2011	T6	34,000
2014	T6	42,000
6060	T5	17,000
6061	T6	30,000
GUSSTEILE (Eigenschaften beziehen sich nur auf Testmaterial)		
CA401 {LM6+ A413#}	F1-Sand	18,000
Wärmebehandelte Legierung		
AC601 {LM25+ A356#}	T6-Sand	18,000
AC601 {LM25+ A356#}	T5-Sand	26,000
AC601 {LM25+ A356#}	T6-Perm	27,000

Scherfestigkeiten von Standardmaterial sind nur als Hinweis gedacht.
+ britisches Äquivalent
# US Äquivalent

Schritt 4 **Bestimmen der Gewindeeinsatzlänge auf Basis der Scherfestigkeit des Muttermaterials**

Nominaler Durchmesser	16.00 mm (ausgewählter Bolzen)
Steigung	2.0 mm
Flankendurchmesser	17.299 mm (s. Maße Gewindeschneiden)

$$L = \frac{\textit{Zugfestigkeit des Bolzen}}{\textit{Gewindeumfang x gewählte Konstante}}$$

L = benötigte Länge des Gewindeeinsatzes

gewählte Konstante = 0.5

(0.5 basierend auf der Scherfestigkeit des Muttermaterials, die beim Flankendurchmesser des geschnittenen Gewindes auftritt)

$$L = \frac{1034 \text{ X } (13{,}797^2 \text{ X } \pi/4)}{283 \text{ X } 17{,}299\ \pi \text{ X } 0{,}5}$$

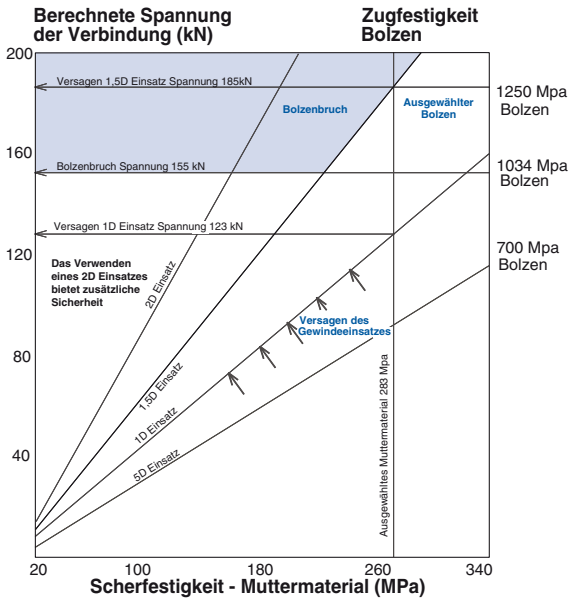
L = 20.1mm

Schlußfolgerung:

Für diese Anwendung wurde ein Bolzen mit Ø 16 mm ausgewählt. Eine Gewindeeinsatz-Länge von 20.1 mm wurde berechnet. Der geeignete Durchmesser des Gewindeeinsatzes kann bestimmt werden, indem man die Länge des Einsatzes durch den Bolzendurchmesser dividiert.

Als Beispiel:

L/Ø = 20.1mm/16mm
= 1.26 - da Sie die nächste Größe wählen, verwenden Sie einen Einsatz 1.5D



Die schattierte Fläche in der Grafik zeigt den Bereich, in welchem ein Bolzen-Versagen auftritt.

Nominaler Durchmesser	0.500” (ausgewählter Bolzen)
TPI	13
Flankendurchmesser	0550” (min) (s. Maße Gewindeschneiden)

$$L = \frac{\textit{Zugfestigkeit des Bolzen}}{\textit{Gewindeumfang x gewählte Konstante}}$$

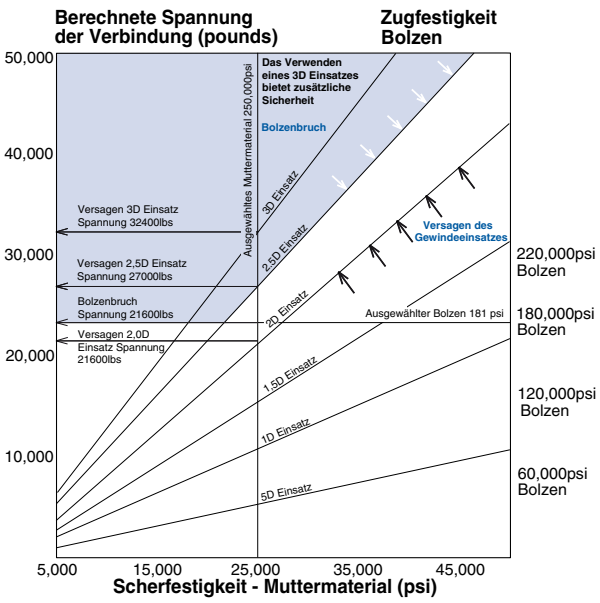
L = benötigte Länge des Gewindeeinsatzes

gewählte Konstante = 0.5

(0.5 basierend auf der Scherfestigkeit des Muttermaterials, die beim Flankendurchmesser des geschnittenen Gewindes auftritt)

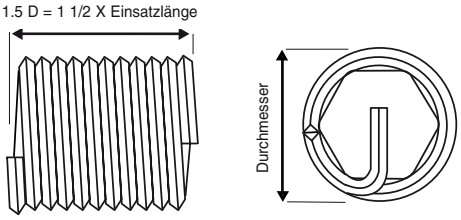
$$L = \frac{181{,}000 \text{ X } (0{,}407^2 \text{ X } \pi/4)}{25{,}000 \text{ X } 0{,}550\ \pi \text{ X } 0{,}5}$$

L = 1.09"



Die schattierte Fläche in der Grafik zeigt den Bereich, in welchem ein Bolzen-Versagen auftritt.

Hinweis: Gewindeeinsätze sind in verschiedenen Standardlängen erhältlich. Zum Beispiel ist ein Gewindeeinsatz der Länge 1.5 D 1.5 mal so lang als der Nenndurchmesser des Bolzens oder der Schraube. Das oben angeführte Beispiel soll nur als Hinweis dienen.



Gewinde-Identifikation und Bohrdurchmesser

Metrisch

DURCHMESSER IN ZOLL	GEWINDE GRÖßE M	ISO REGEL				ISO FEIN			BA				
			BOHRØ				BOHRØ			DURCHMESSER			
		STEIGUNG	ZOLL	MM	ANDERE	STEIGUNG	ZOLL	MM	GRÖßE	MM	ZOLL	STEIGUNG	BOHRØ
.079	2	.4		2.1					0	6.0	.236	1	6.2
.087	2.2	.45	No. 42	2.3					2	4.7	.185	.8	4.9
.098	2.5	.45	No. 37	2.6					4	3.6	.142	.66	3.8
.118	3	.5	1/8	3.2					6	2.8	.110	.53	2.9
.138	3.5	.6	No. 27	3.7					8	2.2	.860	.43	2.3
.157	4	.7	11/64	4.2					10	1.7	.670	.35	1.7
.197	5	.8	13/64	5.2									
.236	6	1	1/4	6.3									
.276	7	1	9/32	7.3									
.315	8	1.25	21/64	8.3		1	21/64	8.3					
.354	9	1.25		9.4		1		9.3					
.394	10	1.5	13/32	10.4	1*	1.25	13/32	10.25					
.433	11	1.5		11.5	1	1.25		11.25					
.472	12	1.75	31/64	12.5	1.25	1.5	31/64	12.25					
.512	13			13.5		1.5		13.25					
.551	14	2	37/64	14.5	1.25*	1.5	9/16	14.25					
.630	16	2	21/32	16.5		1.5	21/32	16.5					
.709	18	2.5	47/64	18.75	1.5*	2	23/32	18.5					
.787	20	2.5	13/16	20.75	1.5	2	13/16	20.5					
.866	22	2.5		22.75	1.5	2		22.5					
.945	24	3		24.75	1.5	2		24.5					

M 10 x 1, M12 x 1,25, M 14 x 1,25, M 18 x 1,5 - gängige Zündkerzen-Gewindegrößen über M 24 sind auf Anfrage erhältlich.

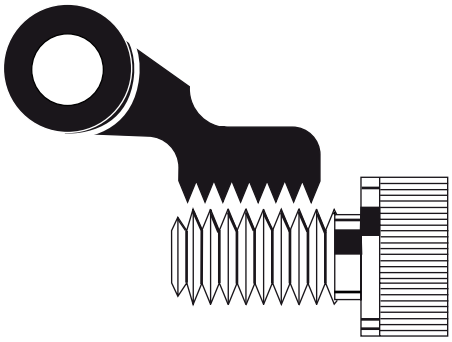
Zoll

DURCHMESSER		GEWINDE GRÖßE	GEWINDEGÄNGE PRO ZOLL						BOHRØ					
ZOLL	MM		UNC	BSW	UNF	BSF	BSP	NPT*	UNC	BSW	UNF, SAE, BSF		BSP	NPT
					(SAE)				ZOLL	MM	ZOLL	MM	ZOLL	MM
.86	2.18	#2	56		64				3/32	2.3	No. 37	2.3		
.990	2.51	#3	48		56				No.36	2.7		2.7		
.112	2.84	#4	40		48				No.31	3.0	No.31	3.0		
.125	3.17	#5 (1/8)	40	40	44		28	27	N0.29	3.4		3.3	3/8	9.9
.138	3.50	#6	32		40				N0.25	3.7	N0.26	3.7		
.164	4.16	#8	32		36				11/64	4.4	11/64	4.4		
.190	4.82	#10 (3/16)	24		32				13/64	5.1	13/64	5.1		
.187	4.76	3/16		24	32				13/64	5.0	13/64	5.0		
.216	5.49	#12 (7/32)	24	24					15/64	5.6				
.250	6.35	1/4	20	20	28	26	19	18	17/64	6.7	17/64	6.6	33/64	13.5
.312	7.93	5/16	18	18	24	22			21/64	8.3	21/64	8.2		
.375	9.52	3/8	16	16	24	20	19	18	25/64	9.9	25/64	9.8	21/32	17.0
.437	11.11	7/16	14	14	20	18			29/64	11.5	29/64	11.5		
.500	12.70	1/2	13	12	20	16	14	14	17/32	13.0	33/64	13.0	13/16	21.5
.562	14.28	9/16	12	12	18	16			19/32	14.5	37/64	14.5		
.625	15.87	5/8	11	11	18	14			21/32	16.5	41/64	16.25		
.750	19.05	3/4	10	10	16	12	14	14	25/32	19.75	49/64	19.5	1 1/64	27.0
.875	22.22	7/8	9	9	14	11			29/32	23.0	57/64	22.5		
1.000	25.40	1”	8	8	12 (14)	10	11	11 1/2	1 1/32	26.0	1 1/64	26.0	1 9/32	33.5
1.125	28.57	11/8”	7	7	12	9	11		1 5/32	29.5	1 5/32	29.5		
1.250	31.75	11/4”	7	7	12	9	11		1 9/32	33.0	1 9/32	32.5		
1.375	34.92	13/8”	6	6	12	8	11		1 13/32	36.0	1 13/32	36.0		
1.500	38.10	11/2”	6	6	12	8	11		1 17/32	39.0	1 17/32	39.0		

* Nominale Durchmesser für BSP und NPT sind keine Gewinde-Durchmesser, sondern Rohrdurchmesser.

Gewindeschablone

Es ist schwierig den Einsatz exakt in das Aufnahmegewinde einzupassen, da einige zöllische und metrische Einsätze ziemlich ähnlich sind, jedoch nur einer davon der exakt passende ist. Eine Gewindeschablone ist das beste Werkzeug, um die genaue Steigung zu ermitteln.



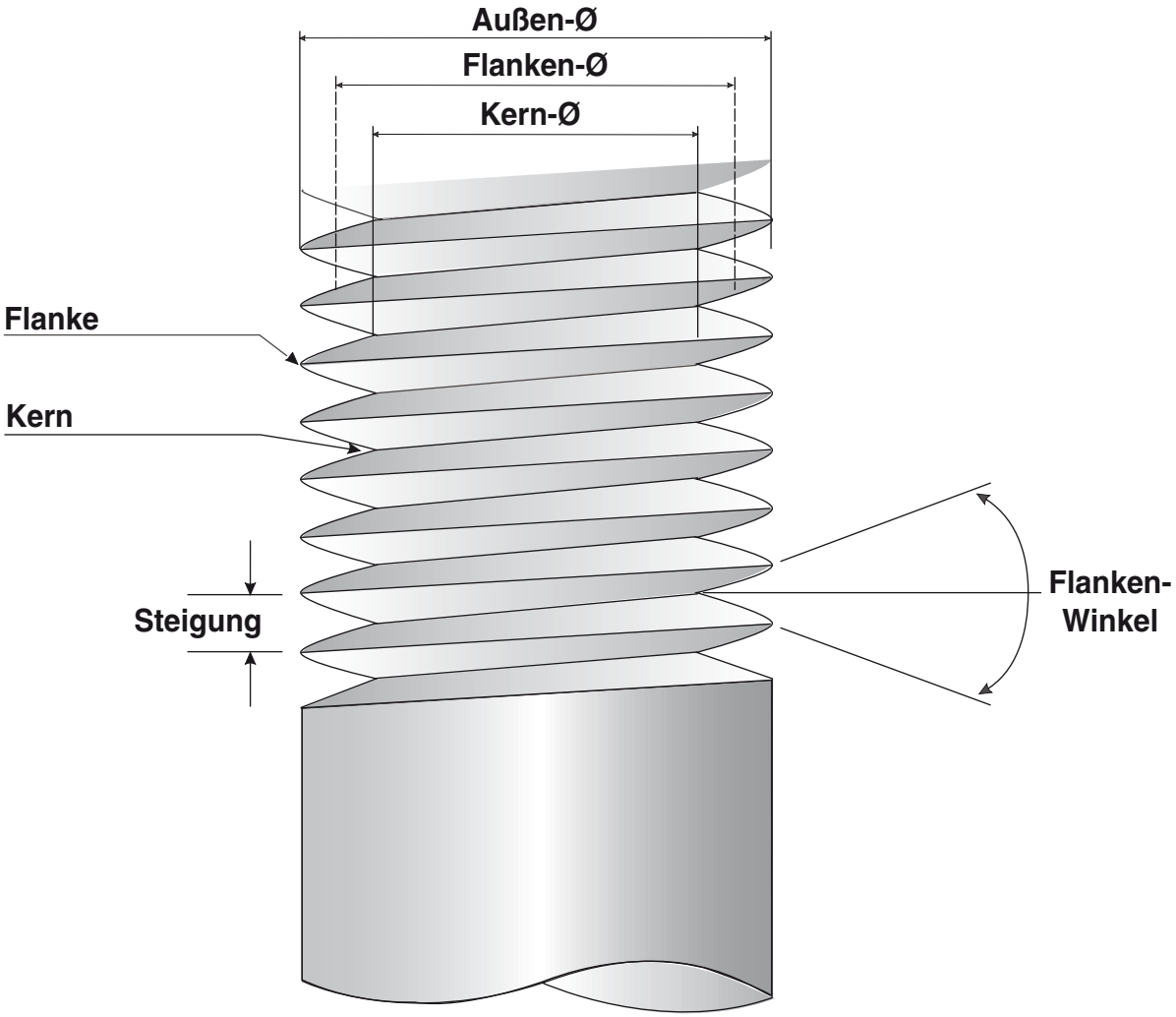
Bohr-Durchmesser

Die empfohlenen Bohrdurchmesser sind nur Richtwerte. Die nächstliegende Bohrergröße - darüber oder darunter - ist für die meisten Reparaturanwendungen geeignet. Für exakte Toleranzen dient die Tabelle “Gewinde-Identifikation und Bohrdurchmesser” als Orientierung, jedoch ist die endgültige Maßhaltigkeit vom Material und den Maschinenbedingungen abhängig.

In der Praxis ist BSW austauschbar mit UNC - mit Ausnahme von 3/16” und 1/2”.

SAE ist austauschbar mit UNF - mit Ausnahme von 1” UNF - 12 TPI, SAE - 14 TPI.

Gewinde-Grenzmaße



Umrechnungstabelle

MERKMAL	EINHEIT	SYMBOL	UMWANDLUNG VON	NACH	FAKTOR	ETWAIGES ÄQUIVALENT
Länge	Meter	m	inch	mm	25,4	25,4mm =1 in
	Zentimeter	cm	inch	cm	2,54	300mm-1 ft
	Millimeter	mm	foot	mm	304,8	1m=39,37
Masse	Kilogramm	kg	ounce	g	28,35	28g=1oz
	Gramm	g	pound	kg	0,4536	1kg=2,2lb=35oz
	Tonne	t	ton (224lb)	kg	984,2	1t=2206lbs
Dichte	Kilogramm/ Kubikmeter	kg/m^3	pounds per cu. ft	kg/m^3	16,02	$16kg/m^3=1lb/ft^3$
Temperatur	Grad Celsius	°C	deg. Fahr	°C	(°F-32)x5/9	0°C=32 °F
Fläche	Quadrameter	m^2	sq. inch	mm^2	645,2	$645mm^2=1\ in^2$
	Quadramillimeter	mm^2	sq. ft	m^2	0,0929	$1m^2=11\ ft^2$
Volumen	Kubikmillimeter	mm^3	cu. in	mm^3	16387	$16400mm^3=1\ in^3$
	Kubikzentimeter	cm^3	cu. ft	cm^3	0,02832	$1m^3=35ft^3$
	Kubikmeter	m^3	cu. yd	m^3	0,7645	$1m^3=1,3yd$
Kraft	Newton	N	ounce(Force)	N	0,278	$1N=3,6\ oz^f$
	Kilo-newton	kN	pound(Force)	kN	0,00445	4,4N=1 lbf
	Mega-newton	MN	kip	MN	0,00445	1kN=225 lbf
Druck	Bar	bar	MPa	bar	0,1	1MPa=1bar
	Mega-pascal	MPa	$pound/in^2$(psi)	MPa	0,0069	1MPa=145 psi
	$Newton/mm^2$	N/m^2	Kip/in^2(ksi)	MPa	6,895	7MPa=1ksi
Drehmoment	Newtonmeter	Nm	inch-ounce	N-m	0,00706	1N-m=140 in.oz
			inch-pound	N-m	0,113	1N-m=9 in. ib
			foot-pound	N-m	1,356	1N-m.75 ft lb
						1.4N-m=1 ft.lb

Härte-Vergleichstabelle

		Rockwell				Rockwell	
Brinell 10 mm Kugel F = 3000kg	Vickers F = 120kg	C. Skala 120° Kegel F = 150 kg	B. Skala 1/16" Kugel F = 100kg	Brinell 10 mm Kugel F = 3000kg	Vickers F = 120kg	C. Skala 120° Kegel F = 150 kg	B. Skala 1/16" Kugel F = 100kg
800	-	72	-	276	278	30	105
780	1220	71	-	269	272	29	104
760	1170	70	-	261	261	28	103
745	1114	68	-	258	258	27	102
725	1060	67	-	255	255	26	102
712	1021	66	-	249	250	25	101
682	940	65	-	245	246	24	100
688	905	64	-	240	240	23	99
652	867	63	-	237	235	22	99
262	803	62	-	229	226	21	98
614	775	61	-	224	221	20	97
601	746	60	-	217	127	19	96
590	727	59	-	211	213	18	95
576	694	57	-	206	209	17	94
552	649	56	-	203	201	16	94
545	639	55	-	200	199	15	93
529	606	54	-	196	197	14	92
514	587	53	120	191	190	13	92
502	565	52	119	187	186	12	91
495	551	51	119	185	184	11	91
477	534	49	118	183	183	10	90
461	489	47	117	175	174	7	88
444	474	46	116	170	171	6	87
427	460	45	115	167	168	5	87
415	435	44	115	165	165	4	86
401	413	43	114	163	162	3	85
388	401	42	114	160	159	2	84
374	390	41	113	156	154	1	83
370	385	40	112	154	152	-	82
362	280	39	111	152	150	-	82
351	361	38	111	147	147	-	80
346	352	37	110	147	147	-	79
331	335	36	109	143	144	-	79
323	320	35	109	141	142	-	77
311	312	34	108	140	135	-	75
301	305	33	107	135	135	-	75
293	291	32	106	130	130	-	72
285	285	31	105	-	-	-	-

Military Specifications	Bezeichnung
NASM122076 bis NASM122275	Insert, Corrosion Resistant, Helical Coil, Coarse Thread
NASM124651 bis NASM12444850	Insert, Corrosion Resistant, Helical Coil, Fine Thread
NASM21209	Insert Screw Thread - Screw Locking
MS33537	Insert - Standard Dimensions, Assembly
NSAM8846	Inserts,Screw Thread, Helical Coil
MIL-STD-1312	Fastener, Test Methods
MIL-L-8937	Lubricant, Solid Film, Heat Cured, Corrosion Inhibiting NATO Code No. S-1738
MIL-L-46010	Lubricant, Solid Film, Heat Cures, Corrosion Inhibiting
MIL-T-21309	Tools For Inserting and Extracting Helical Coil Inserts

Federal Specifications	Bezeichnung
FED-STD-H28	Screw Thread Standards for Federal Service
QQ-A-250	General Specifications for Aluminium and Aluminium Alloy, Plate and Sheet
QQ-P-35	Passivation Treatments for Corrosion Resisting Steel
QQ-P-416	Plating, Cadmium (Electrodeposited)
QQ-Z-325	Plating, Zinc (Electrodeposited) - (Superseded by ASTM B633-85)
TT-M-261	Methyl-Ethyl-Ketone (for use in organic coatings)
PP-H-1581	Shipment + storage of Packing for Hardware (fastener and related items) Packaging.

SAE Specification	Bezeichnung
MA1565	Inserts, Metric Screw Thread, Procurement Specification
MA1567	Inserts, metric, Standard Dimensions, Assembly
MA3279 / MA3280 / MA3281	Inserts, Screw thread, Metric, Free-Running
MA3329 / MA3330 / MA3331	Inserts, Screw Thread, Metric, Screw Locking
AS 1370	Aeorsospace Standard - Metric Screw Threads MJ Profile
AMS 2400	Aerospace Material Standard for Cadmium Plating
AMS 2402	Aerospace Material Standard for Zinc Plating
AMS 2410	Electroplating Standard, Silver, Nickel Strike
AMS 2411	Electroplating Standard - Silver, High Temperature Applications
AMS 2427	Aluminium Plating, Ion Vapour Deposition
AMS 2460	Magnetic Particle Inspection
AMS 2645	Fluorescent Dye Penetrant Inspection

AECMA Specifications (European Aerospace Standards)	Bezeichnung
EN 2942	Insert, Screw Thread, Self Locking, (Inco x 750) SilverPlated
EN 2943	Wire Thread Inserts, (self-locking),Technical Specification
EN 2944	Insert, Screw Thread, Self-Locking, Cres (Z10-CN18-09),Unplated
EN 2945	Assembly with Self-Locking inserts
EN 3044	Installation of Self-Locking Thread inserts - Design Dimensions
EN 3542	Insert, Screw Thread, Self-Locking, (Inco x 750) Dry Film Lubricated.

SBAC Specifications	Bezeichnung
AGS 3600	Insert, Screw thread, metric, screw locking, helical coil corrosion resistant steel
DTD 734	cadmium plated
AGS 3700	Insert-screw thread, unified screew locking, helical coil, h.r. alloy BS HR 503 Source control drawing
AS 6733	UNF Unplated
AS 8455	UNF Cadmium plated

LN - Norm	Bezeichnung
LN 9039	Gewindeeinsätze für Luft- und Raumfahrt
LN 9499	Gewindeeinsätze für Luft- und Raumfahrt, schraubensichernd

General Electric Specifications	Bezeichnung
GE C9F1	Wire Insert
GE N926	Stainless steel Wire Locking Inserts for temperatuers up to 700 deg F

DIN - Norm	Bezeichnung
DIN 8140	Gewindeeinsätze aus Draht für Metrisches ISO-Gewinde, Maße / Technische Lieferbedingungen, Aufnahmegewinde für Gewindeeinsätze, Gewindetoleranzen

British Standard Specifications	Bezeichnung
BS 4377	Tapping of holes to receive wire thread inserts (ISO metric threads)
BS 7751.1	Prevailing torque type wire thread inserts - Specifications for ISO metric course pitch threads
BS 7751.2	Prevailing torque type wire thread inserts - Specifications for ISO metric fine pitch threads
BS 7752	Free running type wire thread inserts - Specifications for ISO metric course pitch threads
BS 7753	Performance of prevailing torque wire thread inserts

Recoil fertigt auf Anfrage nach den unterschiedlichsten Normen.

Komplette Verbindungssysteme

Als Teil der KTI-Unternehmensgruppe bietet Recoil das komplette Sortiment an Gewindesystemen.

Keyserts

Keyserts von Fairchild Fasteners sind ein einfach einzubauender Gewindeeinsatz, mit dem man beschädigte, überdrehte oder abgenutzte Gewinde ersetzen kann. Es gibt sie in einer großen Auswahl an Werkstoffen, einschließlich Gußteilen, Schmiedestücken und mechanischer Teile (außer Gußeisen oder Sintermaterialien).

Keyserts sind aus robustem, hochwertigem unlegiertem Stahl oder Edelstahl. Sie sind besonders für den Gebrauch in Situationen geeignet, wo sie starker Abnutzung und hohen Vibrationen ausgesetzt sind, wie zum Beispiel bei Bergbau- und Erdbewegungsgeräten.

Keyserts gibt es in Leichtgewichtausführung, in Hochleistungs- und Sonderhochleistungsausführung, und in massiver Ausführung. Die Gewinde gibt es in metrischem Format oder Imperialformat. Jeder Keysert-Gewindeeinsatz hat entweder drei oder vier Gegenschlüssel, die eine mechanische, formschlüssige Sicherung bieten und Rotation und Torsion verhindern. Wofür man auch Keyserts verwendet, sie sind für Zuverlässigkeit unter härtesten Bedingungen bekannt.

Recoil-Drahtgewindeeinsätze

In ihrer Konstruktion leicht überdimensioniert, werden diese spiralförmig gewundenen Einsätze zusammengedrückt, wenn sie in die vorbereitete Öffnung eingedreht werden. Dies schafft maximalen Oberflächenkontakt mit dem Muttermaterial.

Recoil-Gewindereparatursätze

Recoil-Gewindereparatursätze enthalten einen hochwertigen HSS-Gewindebohrer, Eindrehwerkzeug, Präzisionseinsätze aus Edelstahl und eine Bedienungsanleitung in einer robusten, wiederverwendbaren Box. Recoil bietet für jedes Problem ein komplettes Programm an Reparatursätzen, die entweder in einzelnen Größen oder als Sortiment erhältlich sind.