

EMUGE

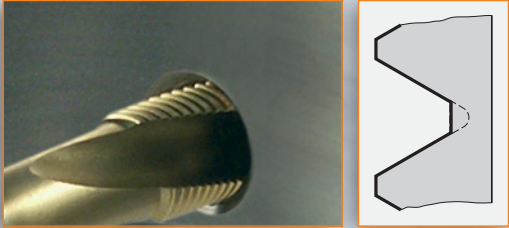
Gewindetechnik

- Verfestigung des Gewindes und Erhöhung der Dauerfestigkeit
- Gewindefurchen von großen Gewindesteigungen
- Gewindefurchen von schlecht fließenden Werkstoffen
- Erzeugung eines eng tolerierten Mutterkerns ohne „Kralle“
- Glättung der Gewindeoberfläche

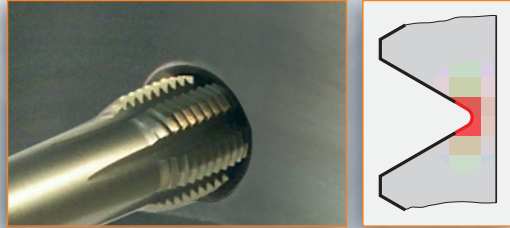
Cut...

Form...

Cut



Form



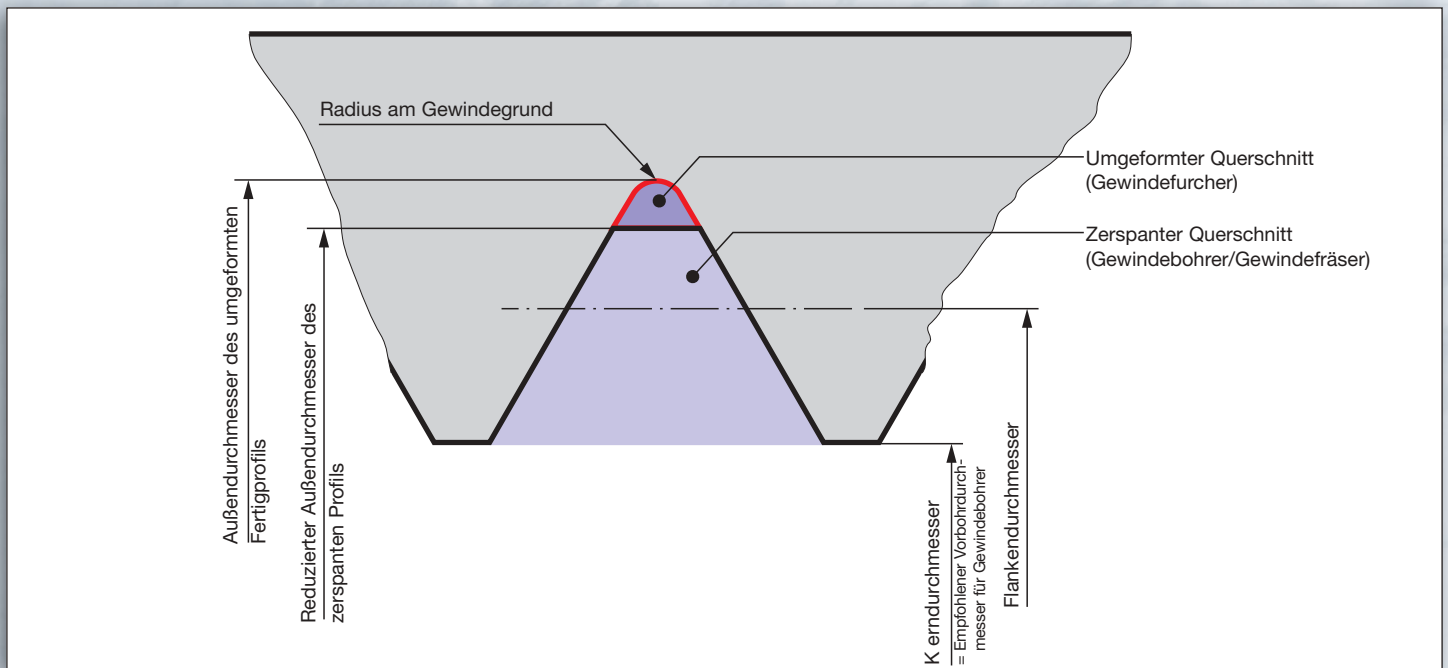
Funktionsweise

Kombination Spanen und Umformen

Das Innengewinde-Fertigungssystem Cut&Form ist eine Kombination aus spanenden und umformenden Verfahren, welche jeweils einen bestimmten Teil des Gewindeprofils erzeugen.

Betrachtet man die Skizze des Querschnitts eines Metrischen Gewindes, zeigt die schwarz gezeichnete Kontur des Gewindeprofils das Volumen an, welches durch den Gewindebohrer/Gewindefräser zerspannt wird.

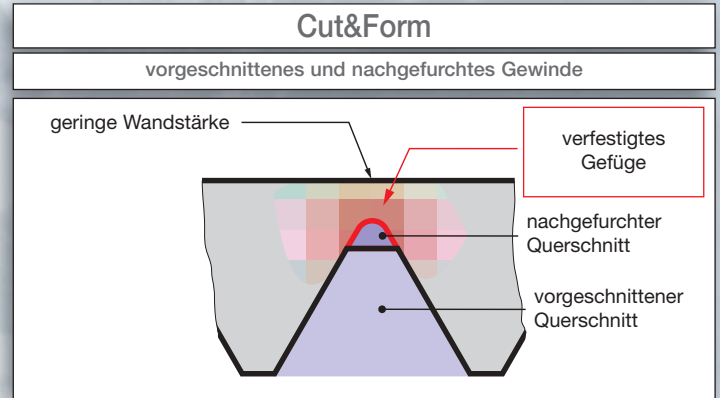
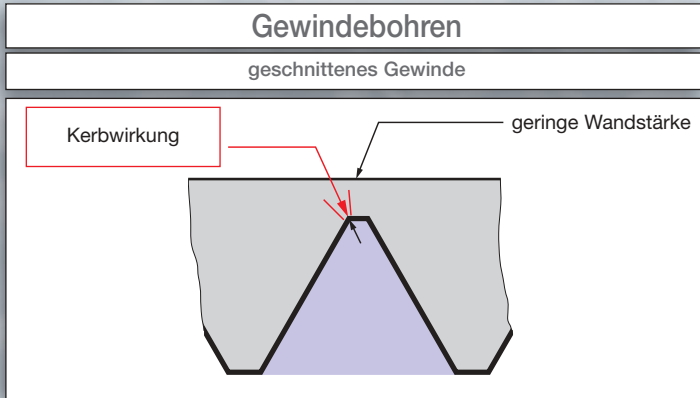
Der nachfolgend eingebrachte Gewindefurcher erzeugt das rot eingezeichnete Teilstück, womit das komplette Gewindeprofil fertig gestellt ist.



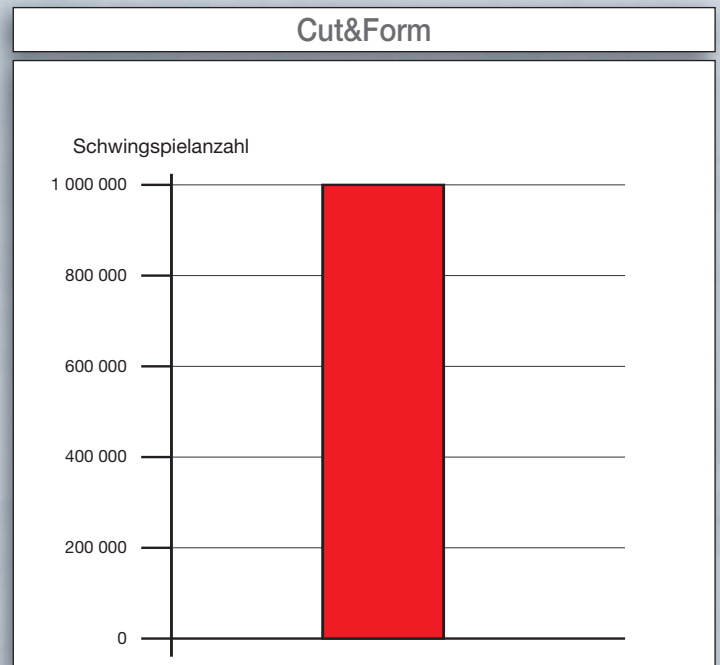
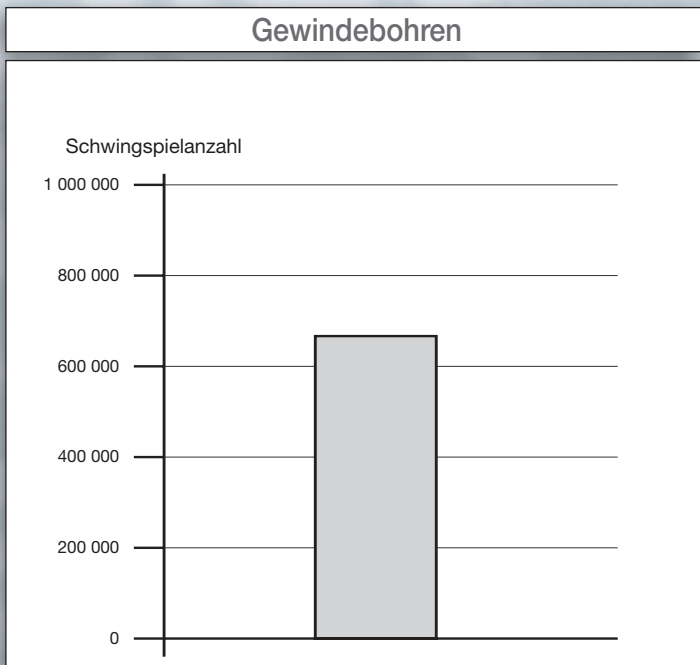
Vorteilhafte Einsatzbereiche

Verfestigung des Gewindes und Erhöhung der Dauerfestigkeit

In hochbelasteten Bauteilen können abhängig vom Belastungskollektiv erhebliche Kerbwirkungen im Bereich des Gewindes auftreten.



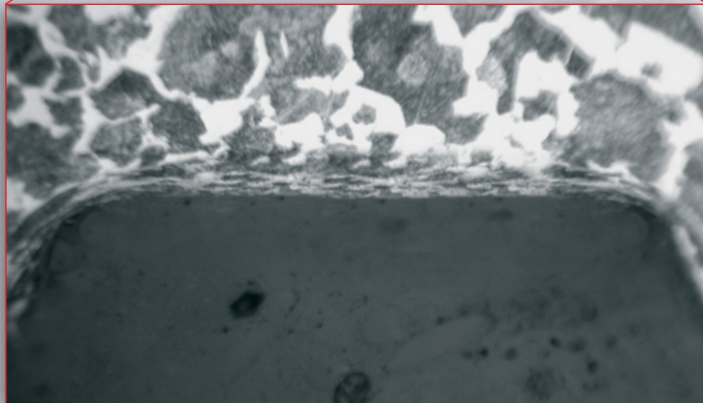
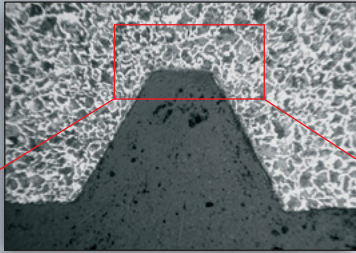
In den folgenden Diagrammen ist die Anzahl der Schwingenspiele für ein geschnittenes und ein mit Cut&Form hergestelltes Gewinde eingetragen. Mit einer erreichten Schwingenspiellanzahl von 1.000.000 liefert die mit Cut&Form hergestellte Mutter eine 45% höhere Anzahl der Schwingenspiele als die geschnittene. Somit lässt sich die Aussage, dass teilgeformte Gewinde eine bessere dynamische Festigkeit liefern als geschnittene, bestätigen.



In den untenstehenden Abbildungen ist links das Gefüge eines Gewindes in C45 nach dem ersten Fertigungsschritt von Cut&Form zu sehen. Rechtsseitig wird das Gefüge des fertig hergestellten Gewindes nach beiden Bearbeitungsschritten gezeigt.

Cut

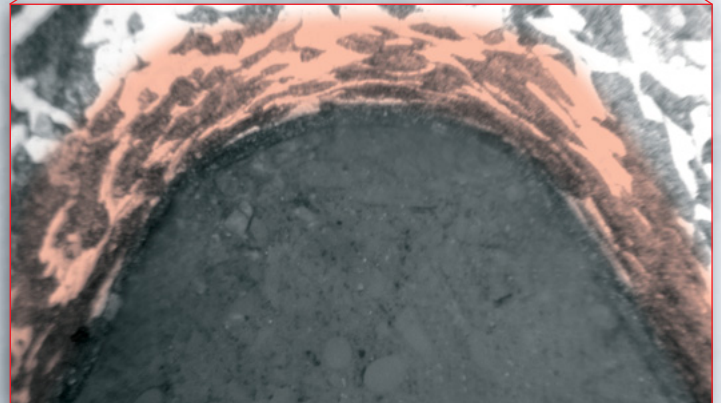
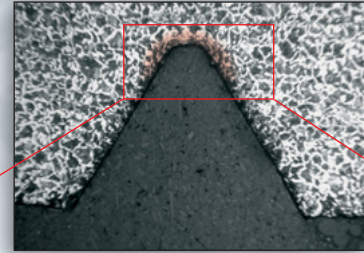
vorgeschnittenes Gewinde



Gefügeschliffbild
des vorgeschnittenen Gewindes

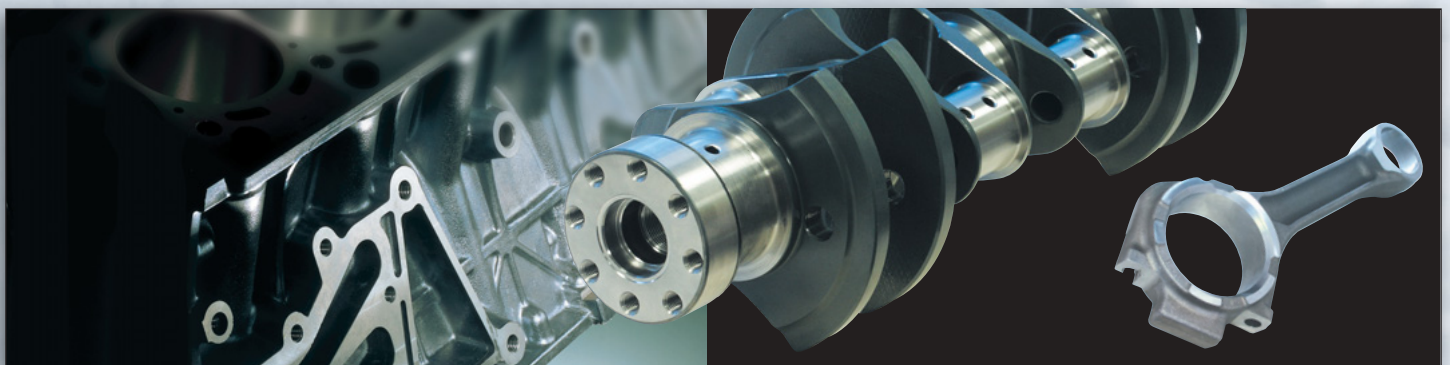
Form

nachgefurchtes Gewinde



Gefügeschliffbild
des nachgefurchten Gewindes

Beim nachgefurchten Gewinde ist eine deutliche Verformung des Werkstoffgefüges im Bereich des Gewindegrundes zu erkennen, woraus eine Verfestigung des Werkstoffes resultiert. Zusätzlich wird durch die Radiusform im Gewindegrund eine Entlastung des Werkstoffes bezüglich der Spannungskonzentration erreicht. Es ergibt sich eine bessere Einleitung der Kraft und damit eine Reduzierung der Kerbwirkung im Werkstoff, wodurch die dynamische Belastbarkeit erhöht wird.



Typische Werkstücke, in denen Cut&Form zum Einsatz kommt

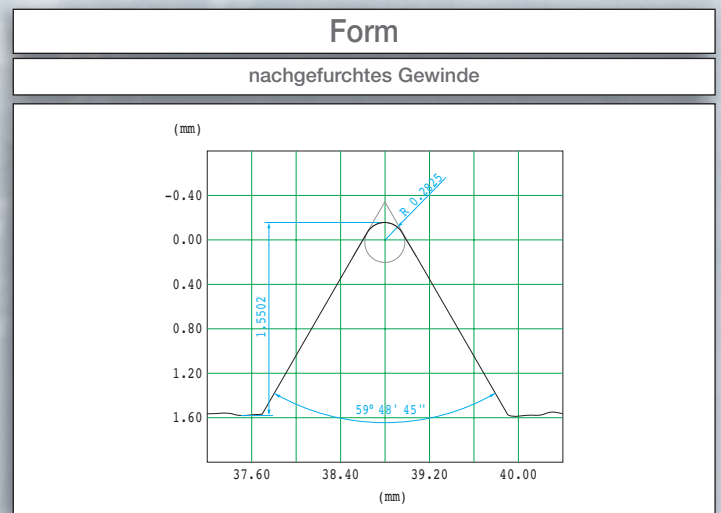
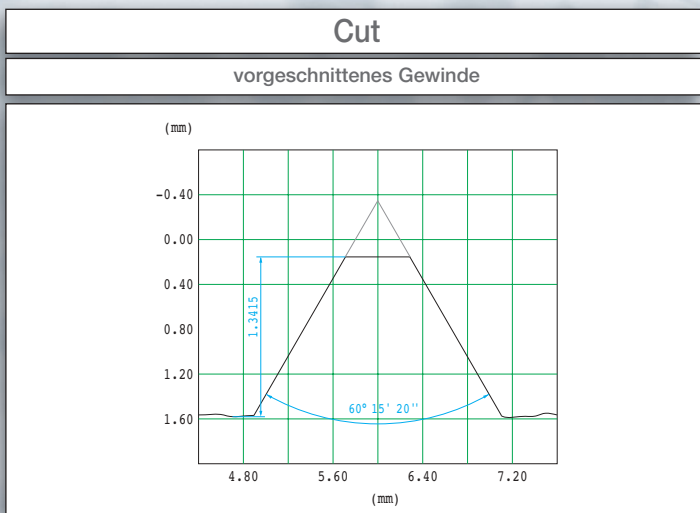
Vorteilhafte Einsatzbereiche

Gewindeprofile mit Steigung bis 6 mm

Durch die Kombinationsbearbeitung Cut&Form können die bei der Umformung eines vollen Gewindeprofils entstehenden Prozesskräfte reduziert werden. Dadurch besteht die Möglichkeit, Gewinde mit großen Gewindesteigungen und großen Bearbeitungsquerschnitten in der Endbearbeitung umformend zu fertigen.

In den untenstehenden Abbildungen sind die Prozessschritte anhand der Gewindeprofilausbildung erkennbar.

Einsatzbedingungen:	Stahl 42CrMoV
Zugfestigkeit:	ca. 1100 MPa
Gewindetiefe:	2xD
Kernlochform:	Grundloch
Gewindesteigung:	3 mm



Die linke Profilmessung im Axialschnitt zeigt das Gewinde nach dem Gewindebohren. Es ist zu erkennen, dass ein Teil der Gewindeflanke sowie der Gewindegrund noch nicht fertig ausgebildet ist.

Die rechte Darstellung zeigt das nachgefurchte Gewinde mit Außenradius im Gewindegrund, sowie fertiggestellter Gewindeflanke.

Erzeugung eines eng tolerierten Mutterkerns

In den folgenden Abbildungen ist rechtsseitig ein mit Cut&Form hergestelltes und linksseitig ein gefurchtes Gewinde zu sehen.

Der Kerndurchmesser wird hier wie beim herkömmlichen Gewindebohren durch das Vorbohrwerkzeug erzeugt. Es ist zu erkennen, dass trotz der umformenden Endbearbeitung keine Krallenbildung bzw. Veränderung des Kerndurchmessers auftritt.



Schlecht umformbare Werkstoffe

Werkstoffe mit einer schlechteren Fließfähigkeit wie z.B. Grauguss können durch Cut&Form prozesssicher bearbeitet werden. Insbesondere der Gewindekernbereich wird gut ausgebildet.

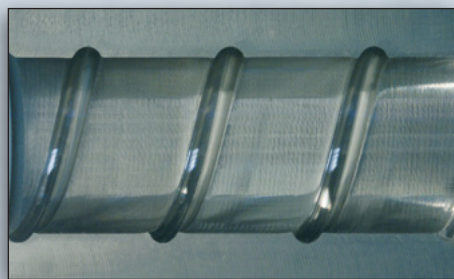
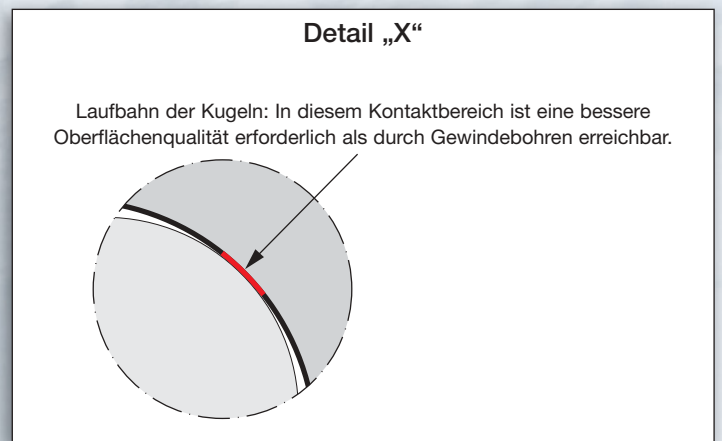
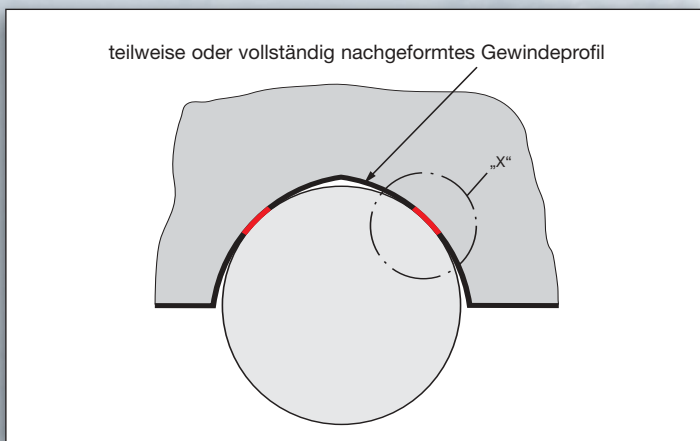
Glättung der Gewindeoberfläche

Gewindeanwendungen wie z.B. Kugelumlaufgewinde, die erhöhte Anforderungen an die Oberfläche stellen, sind mit Cut&Form zuverlässig herstellbar.

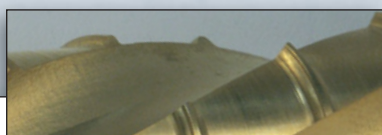
Durch den Gewindefurchprozess können Oberflächen mit R_a -Werten von $0,4 \mu\text{m}$ und kleiner unter sehr guten Schmiervoraussetzungen erreicht werden.

Einsatzbeispiel: 100Cr6 Kugelgewindemutter

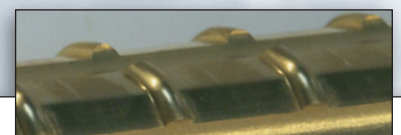
Im Bild unten sind die Radien der Kugelaufbahnen dargestellt. Der Vorschneider arbeitet mit einem definierten Untermaß. Das Gewindeprofil wird teilweise oder vollständig umformend fertiggestellt.



vorgeschrittenes und nachgefurchtes Kugelumlaufgewinde



Gewindebohrer (Vorschneider) für Kugelumlaufgewinde



Gwindefurcher (Fertigformer) für Kugelumlaufgewinde

Werkzeugtechnologie

Gewindewerkzeuge

Für das Vorschneiden sind Gewindebohrer oder auch Gewindefräser mit einer speziellen Geometrie im Gewindeprofil einsetzbar. Zum Fertigformen kommen Gewindefurcher mit einem auf den Vorschneider abgestimmten Gewindeprofil zum Einsatz. Es werden nur die Profilbereiche umgeformt, die vom Vorschneider nicht bearbeitet wurden. Hierzu wird eine speziell entwickelte, zum Patent angemeldete Nachfurcherausführung verwendet. Diese besitzt im unteren Teil des Gewindeprofils die Führungseigenschaft, während im oberen Bereich die Funktionsflächen zum Nachfurchen aufgebracht sind. Darüber hinaus bieten wir auch kombinierte Ausführungen an, die beide Funktionen von Cut&Form in einem Werkzeug vereinen.

Cut

Vorschneiden – Gewindebohrer/Gwindefräser



Form

Fertigformen – Gewindefurcher



Prüfen

Nach jedem Fertigungsschritt ist zur Erhöhung der Prozesssicherheit die entsprechende Prüfung möglich. Dies geschieht üblicherweise durch Gut- und Ausschuss-Gewindelehren, die hinsichtlich der Profilaufteilung der Arbeitsschritte spezifisch angepasst sind.

Lehren für Cut

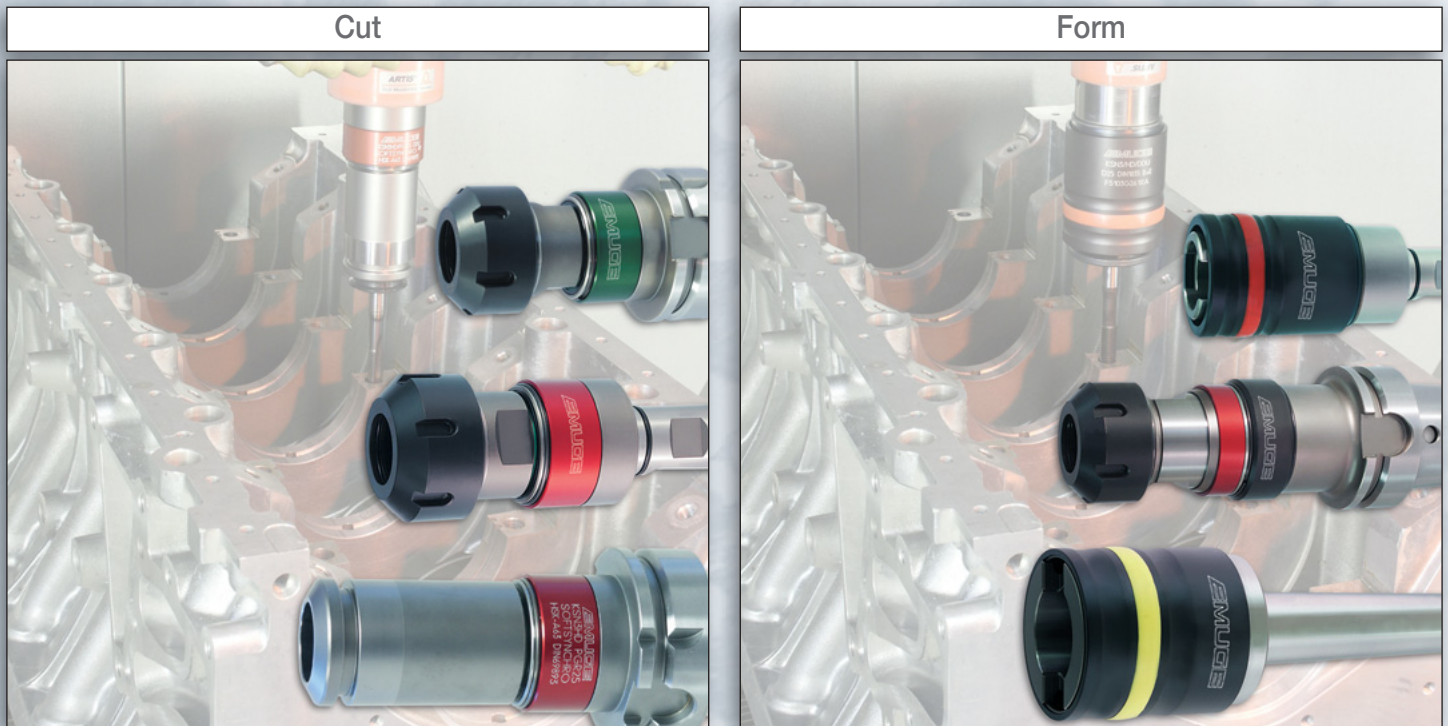


Lehren für Form



Werkzeugaufnahme

Die spezielle Spannung der Gewindewerkzeuge mit abgestimmten Gewindeschneidfuttern ist Voraussetzung für eine sichere Anwendung von Cut&Form. Die Prozessüberwachung rundet das System zu einem sicheren Verfahren ab.



Prozessüberwachung



Spezielles Engineering für den Bearbeitungsfall

Grundsätzlich ist es die Strategie von EMUGE, die verwendeten Werkzeuge hinsichtlich Schneidstoff, Beschichtung und Geometrie an die Randbedingungen wie etwa Werkstoff, Schmierung, Lochform, Bearbeitungslage etc. anzupassen.

Insbesondere bei Grundlochbearbeitung ist auf die Konstruktion der Werkzeuge zu achten. Hier sind insbesondere die Arbeitstiefen aufeinander abzustimmen.

Aus diesen Gründen ergeben sich speziell ausgelegte Werkzeuge, die als maßgeschneiderte Sonderanfertigungen hergestellt werden. Zur Kommunikation der technischen Randbedingungen kann idealerweise der Fragebogen auf Seite 10-11 verwendet werden.

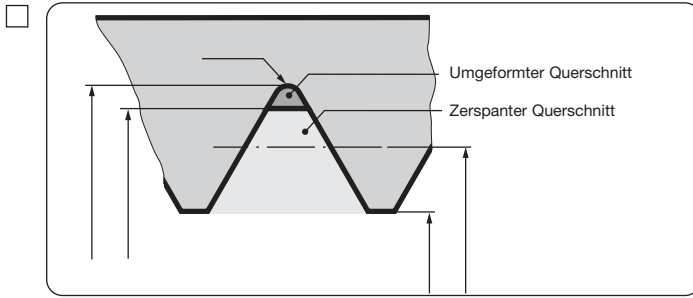
Firma:

 Ansprechpartner:
 Telefon:
 Fax:
 E-Mail:

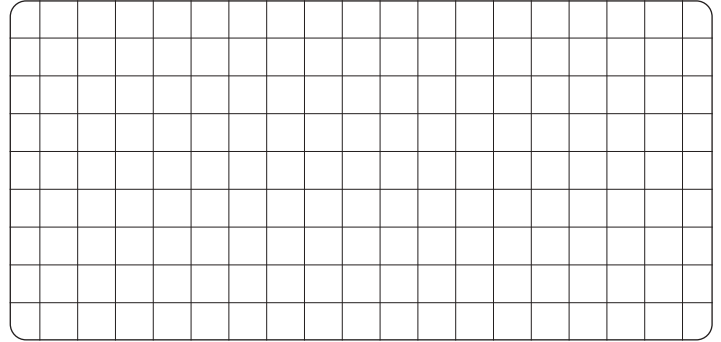
Abmessung:
 Ausführung:
 Artikel-Nr.:
 Projekt:

Gewinde-Profilaufeilung:

Standard



Skizze:



Werkstückwerkstoff:

Bezeichnung:
 Behandlungszustand:
 Festigkeit: N/mm²

Härte: Dehnung: %

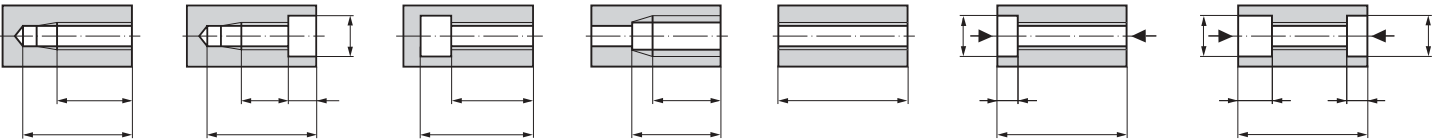
- kurzspanend
 langspanend

Kernloch:

Kernlochdurchmesser:

- gebohrt geräumt gestanzt gegossen gezogen

Kernlochform – bitte Maße eintragen



Cut

Form

Bevorzugtes Verfahren:

- Gewindebohren Gewindefräsen Gewindefurchen

Maschine:

Hersteller:

Typ:

Antriebsleistung: kW

- horizontal Werkzeug rotierend
 vertikal Werkzeug stehend

Maschine:

Hersteller:

Typ:

Antriebsleistung: kW

- horizontal Werkzeug rotierend
 vertikal Werkzeug stehend

Einsatzdaten:

Drehzahl n: min⁻¹

Schnittgeschwindigkeit v_c: m/min

Einsatzdaten:

Drehzahl n: min⁻¹

Umfangsgeschwindigkeit v_c: m/min

Cut

Form

Vorschub:

- Andrückkurve Sonstige
- Hydraulik
- Leitpatrone
- NC-gesteuert
- Synchronspindel
- Zahnräder

Vorschub für Gewindefräsen:

f_z : f_s : f_b :

Werkzeugaufnahme:

- starr Spannzange thermisch powRgrip®
- Gewindeschneidapparat } Hersteller:
- Gewindeschneidfutter } Typ:
- mit Überlastkupplung }
- mit Längenausgleich
- mit achsparalleler Pendelung
- mit innerer Kühlschmierstoff-Zufuhr Druck: bar
- DIN 1835 B / 6535 HB
- DIN 1835 E / 6535 HE

Spindelaufnahme:

MK / SK / HSK / TR / andere
DIN / ANSI / JIS / andere

Kühlung:

- Öl Emulsion % trocken
- Umlauf Pinsel Nebel
- Minimalmengenschmierung Sonstige:

Werkzeug-Information:

Ausführung:

Artikel-Nr.:

Schaftdurchmesser: DIN:

Besonderheit:

.....

Bisher verwendete Werkzeuge (Hersteller):

.....

.....

Standwert: (Anzahl der Gewinde)

aufgenommen von:

Vorschub:

- Andrückkurve Sonstige
- Hydraulik
- Leitpatrone
- NC-gesteuert
- Synchronspindel
- Zahnräder

Werkzeugaufnahme:

- Gewindeschneidfutter mit Längenausgleich in Druckrichtung
- Hersteller:
- Typ:
- mit Überlastkupplung
- mit Längenausgleich zusätzlich in Zugrichtung
- mit achsparalleler Pendelung
- mit innerer Kühlschmierstoff-Zufuhr Druck: bar

Spindelaufnahme:

MK / SK / HSK / TR / andere
DIN / ANSI / JIS / andere

Kühlung:

- Öl Emulsion % trocken
- Umlauf Pinsel Nebel
- Minimalmengenschmierung Sonstige:

Werkzeug-Information:

Ausführung:

Artikel-Nr.:

Schaftdurchmesser: DIN:

Besonderheit:

.....

Bisher verwendete Werkzeuge (Hersteller):

.....

.....

Standwert: (Anzahl der Gewinde)

Datum/Unterschrift:



AUSTRIA

EMUGE Präzisionswerkzeuge GmbHPummerinplatz 2 · 4490 St. Florian
Tel. +43-7224-80001 · Fax +43-7224-80004

BRAZIL

EMUGE-FRANKEN Ferramentas de Precisão Ltda.Av. Dom Pedro II, 288 – 11º Andar · Bairro Jardim - Santo André
São Paulo Brasil - CEP 09080-000
Tel. +55-11-4432-2811 · Fax +55-11-4436-3896 ext. 21

BELGIUM

EMUGE-FRANKEN B.V.Handelsstraat 28 · 6851EH Huissen · NETHERLANDS
Tel. +31-26-3259020 · Fax +31-26-3255219

CANADA

EMUGE Corp.1800 Century Drive · West Boylston, MA 01583-2121
Tel. +1-508-595-3600, +1-800-323-3013 · Fax +1-508-595-3650

CZECH REPUBLIC

EMUGE-FRANKEN servisní centrum, s.r.o.Molákova 8 · 62800 Brno-Líšeň
Tel. +420-5-44423261 · Fax +420-5-44233798

DENMARK

EMUGE-FRANKEN ABHedebyvej 2 · 6400 Sønderborg
Tel. +45-70-257220 · Fax +45-70-257221

FINLAND

Emuge-Franken Cutting Tools OyHeikkiläntie 2A · 00210 Helsinki
Tel. +35-8-207415740 · Fax +35-8-207415749

FRANCE

EMUGE SARL2, Bd de la Libération · 93284 Saint Denis Cedex
Tel. +33-1-55872222 · Fax +33-1-55872229

GREAT BRITAIN

EMUGE U.K. Limited2 Claire Court, Rawmarsh Road · Rotherham S60 1RU
Tel. +44-1709-364494 · Fax +44-1709-364540

HUNGARY

EFT Szerszámok és Technológiák Magyarország Kft.Gyár u. 2 · 2040 Budaörs
Tel. +36-23-500041 · Fax +36-23-500462

INDIA

EMUGE IndiaPlot No.: 92 & 128, Kondhanpur, Taluka: Haveli · District Pune-412 205
Tel. +91-20-24384941 · Fax +91-20-24384028

ITALY

EMUGE-FRANKEN S. r. l.Via Carnevali, 116 · 20158 Milano
Tel. +39-02-39324402 · Fax +39-02-39317407

JAPAN

EMUGE-FRANKEN K. K.Nakamachidai 1-32-10-403 · Tsuzuki-ku Yokohamashi, 224-0041
Tel. +81-45-9457831 · Fax +81-45-9457832

LUXEMBOURG

Dirk Gerson OttoGässelweg 16a · 64572 Büttelborn · GERMANY
Tel. +49-6152-910330 · Fax +49-6152-910331

GERMANY

EMUGE-Werk Richard Glimpel GmbH & Co. KG · Fabrik für Präzisionswerkzeuge

Nürnberger Straße 96-100 · 91207 Lauf · GERMANY · Tel. +49 (0) 9123 / 186-0 · Fax +49 (0) 9123 / 14313

FRANKEN GmbH & Co. KG · Fabrik für Präzisionswerkzeuge

Frankenstraße 7/9a · 90607 Rückersdorf · GERMANY · Tel. +49 (0) 911 / 9575-5 · Fax +49 (0) 911 / 9575-327

info@emuge-franken.com · www.emuge-franken.com · www.frankentechnik.de



MALAYSIA

EMUGE-FRANKEN (Malaysia) SDN BHDNo. 603, 6th Fl., West Wing, Wisma Consplant II, No. 7
Jalan SS 16/1, Subang Jaya, Selangor Darul Ehsan
Tel. +60-3-56366407 · Fax +60-3-56366405

MEXICO

EMUGE Corp.1800 Century Drive · West Boylston, MA 01583-2121
Tel. +1-508-595-3600, +1-800-323-3013 · Fax +1-508-595-3650

NETHERLANDS

EMUGE-FRANKEN B.V.Handelsstraat 28 · 6851EH Huissen
Tel. +31-26-3259020 · Fax +31-26-3255219

NORWAY

Emuge Franken Teknik ASNedre Åsemulvegen 6 · 6018 Ålesund
Tel. +47-70169870 · Fax +47-70169872

POLAND

EMUGE-FRANKEN Technik Maciej Kotlarskiul. Chłopickiego 50 · 04-275 Warszawa
Tel. +48-22-8796730 · Fax +48-22-8796760

PORTUGAL

EMUGE-FRANKENAv. António Augusto de Aguiar, nº 108 - 8º andar · 1050-019 Lisboa
Tel. +351-213146314 · Fax +351-244822252

ROMANIA

EMUGE-FRANKEN Tools Romania SRLStr. Tulcea, Nr. 24/3 · 400594 Cluj-Napoca
Tel. +40-264-597600 · Fax +40-264-597600

SLOVAK REPUBLIC

EMUGE-FRANKEN nástroje spol. s r.o.Lubovniová 19 · 84107 Bratislava
Tel. +421-2-6453-6635 · Fax +421-2-6453-6636

SLOVENIA

EMUGE-FRANKEN tehnika d.o.o.Streliška ul. 25 · 1000 Ljubljana
Tel. +386-1-4301040 · Fax +386-1-2314051

SOUTH AFRICA

EMUGE S.A. (Pty.) Ltd.2, Tandela House, Cnr. 12th Ave. & De Wet Street · 1610 Edenvale
Tel. +27-11-452-8510/1/2/3/4 · Fax +27-11-452-8087

SPAIN

EMUGE-FRANKEN, S.L.Calle Fructuós Gelabert, 2-4 4º 1ª · 08970 Sant Joan Despí (Barcelona)
Tel. +34-93-4774690 · Fax +34-93-3738765

SWEDEN

EMUGE FRANKEN ABHagalundsvägen 43 · 70230 Örebro
Tel. +46-19-245000 · Fax +46-19-245005

SWITZERLAND

RIWAG Präzisionswerkzeuge AGWinkelbüel 4 · 6043 Adligenswil
Tel. +41-41-3708494 · Fax +41-41-3708220

THAILAND

EMUGE-FRANKEN (Thailand) co., ltd.1213/54 Ladphrao 94, Khwaeng/Khet Wangthonglang · Bangkok 10310
Tel. +66-2-559-2036(-8) · Fax +66-2-530-7304

USA

EMUGE Corp.1800 Century Drive · West Boylston, MA 01583-2121
Tel. +1-508-595-3600, +1-800-323-3013 · Fax +1-508-595-3650