

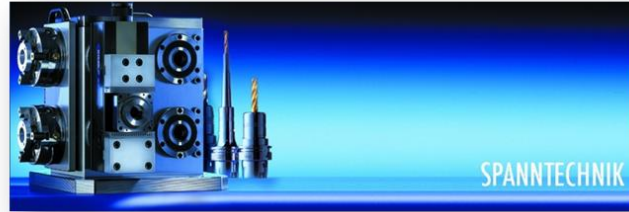
# Werkzeughaltersysteme

**T | E | N | D | O**® TENDO Hydro-Dehnspannfutter

Superior Clamping and Gripping



# Produktübersicht



# TENDO



# TENDO Hydro-Dehnspannfutter

## Eine Erfolgsgeschichte der Innovationen

- Definiert in der Premium-Klasse technologischen Fortschritt immer wieder neu
- Seit über 30 Jahren
- Steht für Effizienz in der Fertigung und Kontinuität in der Entwicklung
- Die Quintessenz aus dem Besten, das SCHUNK an Werkzeughaltern bietet, perfekt vereint in einer facettenreichen Produktreihe, die ihresgleichen auf dem Markt sucht
- Wählen Sie für Ihre Anforderungen Ihre passende TENDO Variante: kurz und stark, in schlanker oder superschlanker Ausführung, mit Verlängerungen oder mit Zwischenbüchsen für flexible Spannbereiche

# TENDO Hydro-Dehnspannfutter – Das Original

## Präzise! Vielseitig in 29 Schnittstellen

- Das Hydro-Dehnspannfutter von SCHUNK
- Umfangreiches Spektrum von 29 Schnittstellen
- Präzisions-Allrounder und kompatibel einsetzbar in allen Werkzeugmaschinen spindeln
- Das technologisch führende Hydro-Dehnspannfutter
- Universell in der Anwendung
- wirtschaftlich im Einsatz
- $\mu$ -genau in der Präzision

# TENDO Hydro-Dehnspannfutter – Das Original

## Vorteile

- 100 % Spannung, 100 % Verlässlichkeit, 100 % universell im Einsatz
- Fräsen, Reiben, Bohren, Senken, Gewinde-Fräsen/-Bohren, HSC- Bearbeitung
- Präzision ist garantiert
- Sekundenschneller Werkzeugwechsel ohne Peripheriegeräte
- Rundlauf- und Wiederholgenauigkeit < 0.003 mm
- Hervorragende Schwingungsdämpfung
- Flexibler Spannungsbereich durch Zwischenbüchsen
- Exakte axiale Längeneinstellung
- Serienmäßig feingewuchtet

# TENDO im Detail



## 1 Die Spannschraube

Mit der Spannschraube wird der Spannkolben betätigt. Die Spannschraube mit einem Sechskantschlüssel auf Anschlag spannen. Ein Drehmomentschlüssel wird nicht benötigt.

## 2 Der Spannkolben

Mit dem Spannkolben wird das Hydraulik-Medium in das Kammersystem gepresst.

## 3 Das Dichtungselement

Spezialdichtung für leckagefreie Spannung

## 4 Die Dehnbüchse

Die Dehnbüchse wölbt sich gleichmäßig gegen den Werkzeugschaft. Durch diesen Spannprozess wird zuerst der Werkzeugschaft zentriert und anschließend vollflächig und kräftig gespannt.

## 5 Das Kammersystem

Das mit dem Hydraulik-Medium gefüllte Kammersystem hat eine dämpfende Wirkung auf das eingespannte Werkzeug.

## 6 Der Grundkörper

Am Grundkörper befindet sich die maschinenseitige Schnittstelle

## 7 Die Längenverstellschraube

Radial oder axial betätigbar, für eine schnelle und einfache Werkzeugevoreinstellung

## 8 Das Werkzeug

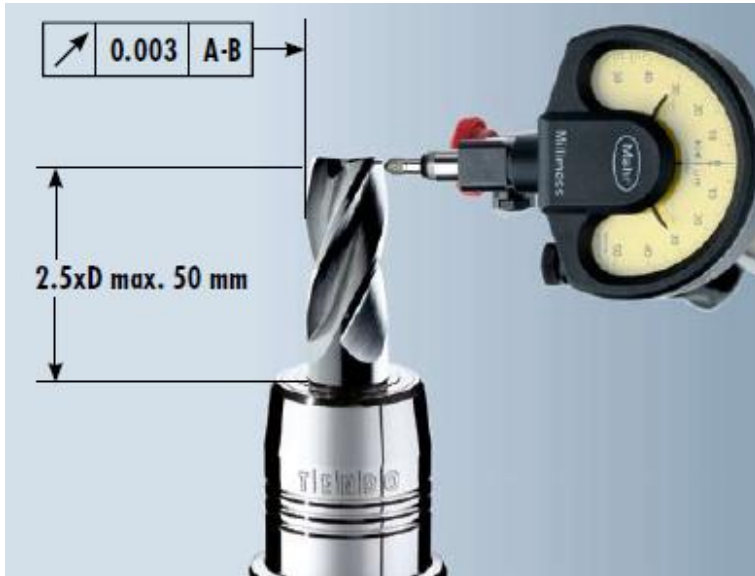
Das Werkzeug wird zentrisch zur Mittelachse gespannt - höchste Rundlauf- und Wechselwiederholgenauigkeit < 0.003 mm.

# Technische Highlights

## Rüstzeitkiller! Präziser Werkzeugwechsel ohne Peripheriegeräte

- $\mu$ -genauer, sekundenschneller Werkzeugwechsel
- Einfache Handgriffen um das Werkzeug schnell und prozesssicher zu wechseln
- Werkzeug in das Hydro-Dehnspannfutter einfügen, Spannschraube mit einem Sechskantschlüssel auf Anschlag eindrehen – fertig
- Das Spannergebnis: höchste Rundlaufgenauigkeit
- Überzeugend einfache Handhabung mit dem Sechskantschlüssel
- Kein zusätzlicher Investitionsaufwand für Peripheriegeräte
- Stillstands- und Rüstzeiten an der Maschine werden reduziert
- Wartungsaufwand oder Ausfall von externen Spanngeräten entfällt

# Funktionen



## Rundlauf- und Wiederholgenauigkeit

- Höchste Dauerrundlauf- und Wiederholgenauigkeit von  $< 0.003$  mm
- Gleichmäßiger Schneideneingriff
- Minimierung des Verschleißes der Werkzeugschneiden
- Erhöhung der Standzeiten des Werkzeuges um ein Vielfaches
- Reduzierung der Kosten für Nachschleifen oder Neubeschaffung

# Funktionen



## Exzellente Schwingungsdämmung für beste Oberflächen

- Durch Hydrauliksystem hervorragende Schwingungsdämpfung
- Vermeidung von Mikroausbrüche an der Werkzeugschneide
- Ziel: Beste Werkstückoberflächen
- Maschinenspindel wird geschont
- Erhöhung der Werkzeugstandzeiten
- Kostenreduzierung

# Funktionen



## Hohe Flexibilität durch Zwischenbüchsen

- Einsatz geschlitzter oder kühlmitteldichter Zwischenbüchsen
- Spannfutter unterschiedlicher Werkzeugdurchmesser von 0.8 – 25 mm spannbar
- Im Spannbereich flexibel einsetzbar
- Die Rundlaufgenauigkeit der Büchse ist  $< 0.003$  mm

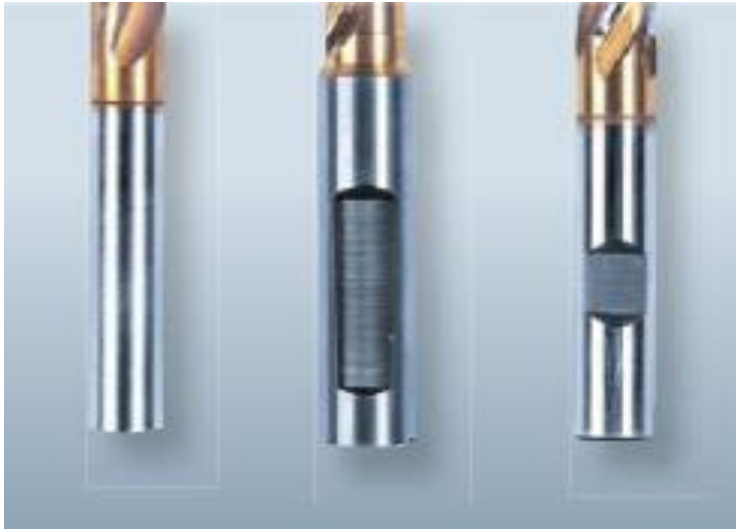
# Funktionen



## Schmutz-Resistenz für lange Funktionssicherheit

- Vollkommen geschlossenes TENDO System
- Verhindert Eindringen von Schmutz, Spänen und Kühl- und Schmierstoffen
- Spannungsbereich wird nicht beschädigt
- Funktion und perfekte Werkzeugspannung bleiben erhalten
- Wartungsfreiheit und hohe Lebensdauer gewährleistet

# Funktionen



**Alle handelsüblichen Schafttypen spannbar für prozesssichere Spannung**

Sowohl Werkzeuge mit glatten Zylinderschäften nach DIN 6535 Form HA bis  $\varnothing$  32 mm als auch mit Ausnehmungen nach:

DIN 1835 Form B, E

DIN 6535 Form HA, HB, HE

können direkt und ohne Zwischenbüchse gespannt werden

# Funktionen



## Schutzrillen für zuverlässige Drehmomentübertragung

- Enormen Spanndruck
- Öl-, Fett- oder Schmierstoffreste werden in die Schmutzrille gedrückt
- Spannfläche bleibt trocken
- Zuverlässige Übertragung der Drehmomente ist gewährleistet

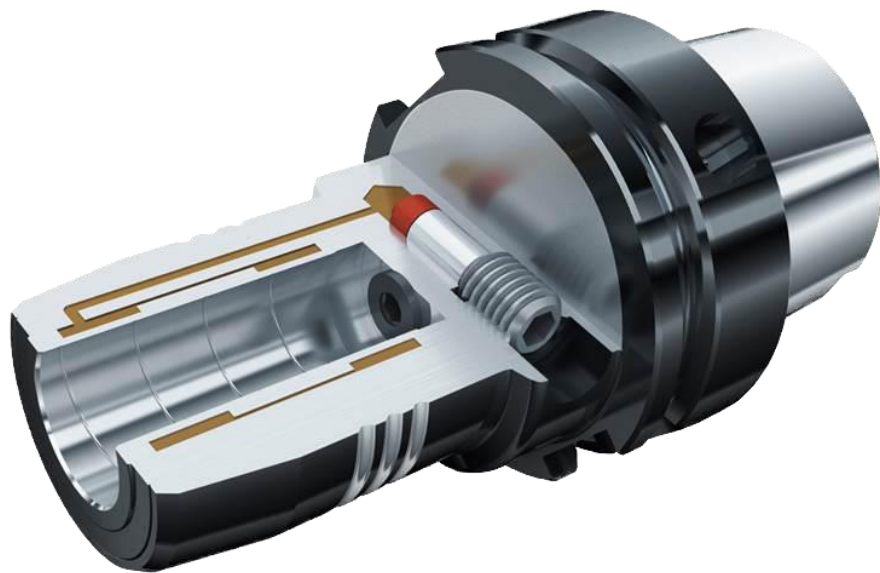
# Funktionen



## Serienmäßig feingewuchtet für höchste Laufruhe

- Standardmäßig für den Einsatz auf HSC-Maschinen feingewuchtet
- Feinwuchtung trägt maßgeblich bei zu:
  - höchster Laufruhe
  - Schonung der Maschinenspindel
  - Schwingungsreduktion

# TENDO E compact



# TENDO E compact

**Robuster! Mit Drehmoment bis zu 900 Nm ( $\varnothing$  20 mm) für Volumenzerspanung, Bohren, Reiben und Gewinden!**

- Engere Toleranzen, enormer Kostendruck, bessere Qualität
- Höchste Drehmomente, jetzt bis 900 Nm bei  $\varnothing$  20 mm unter trockenen Spann-Bedingungen, 520 Nm bei öligem Werkzeugschaft
- Dauerhafter Rundlauf und Wechselwiederholgenauigkeit < 0.003 mm
- Universell einsetzbar zum Fräsen, Bohren, Reiben und Gewinden
- Standzeiterhöhung der Werkzeuge bis zu 40 % führt zu Kosteneinsparungen
- Sekundenschneller Werkzeugwechsel ohne Peripheriegeräte
- Exzellentes Preis-Leistungs-Verhältnis

# TENDO E compact

## Hohe Radialsteifigkeit für beste Formgenauigkeit

- Optimale Radialsteifigkeit durch einen robusten Grundkörper verhindert seitliches Auslenken während des Zerspanprozesses
- Ihr Vorteil: hohe Formgenauigkeit am Werkstück bei gleichzeitig höchsten Abtragsraten (z. B. 400 cm<sup>3</sup>/min bei 42CrMo4\*)

## Hohes Drehmoment bis 900 Nm (Ø 20) für höchste Volumenzerspanung

- Kompakte Bauweise
- Starke Haltekräfte
- Dadurch hohe Drehmomentübertragung dauerhaft garantiert
- Ihr Vorteil: deutlich höheres Zeitspanvolumen

\*abhängig von Werkzeugmaschine und Werkzeug



# TENDOzero



# TENDOzero

## μ-genau! Im Handumdrehen auf 0.000 mm

- Profi für enge Toleranzen beim Bohren, Reiben und Ausspindeln, dort, wo ein perfekter Rundlauf gefordert ist
- Minimale Rundlauffehler des Werkzeugs, der Aufnahme und der Maschinenspindel lassen sich individuell ausgleichen
- Dauerhafter Rundlauf auf 0.000 mm einstellbar für optimale Form- und Lagetoleranzen
- Perfekte Schwingungsdämpfung für bis zu 50 % längere Werkzeugstandzeiten
- Einfache Handhabung für die exakte Einstellung hochwertiger Präzisionswerkzeuge

# TENDOzero



- Durch vier Gewindestifte wird mit einem TORX PLUS®-Schlüssel die Winkellage des gespannten Präzisionswerkzeugs korrigiert und der Rundlauf auf gegen 0.000 mm eingestellt
- Mit Zwischenbüchsen ist ein Rundlauf von 0.000 mm einstellbar

# TENDO ES



# TENDO ES

## Platzsparend! Präzision in engen Maschinenräumen

- Mit Null-Störkontur
- Kommt zum Einsatz wenn jeder Zentimeter im Maschinenraum zählt
- Extrem kurzes Hydro-Dehnspannfutter  $L_1=24,6\text{mm}$  (SK 40)
- Perfekt geeignet für Bearbeitung von großen Werkstücken auch bei beengten Platzverhältnissen im Maschinenraum und für die Tieflochbohrung
- Aufnahme des Werkzeugs oder der Werkzeugverlängerung direkt im Aufnahmekegel
- Aufnahmekegel wird in der Spindel abgestützt
- Resultat: Höchste Radialsteifigkeit bei hohen Drehmomenten und viel zusätzlicher Platz im Maschinenraum

# TENDO ES

## Extrem kurz, extrem kräftig, extrem wirtschaftlich

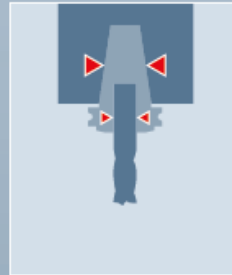
- Keine Störkontur – ideale Bewegungsfreiheit in begrenzten Arbeitsräumen
- Exzellente Schwingungsdämpfung garantiert beste Werkstückoberflächen und lange Werkzeugstandzeiten
- Perfekt geeignet für die Volumenerspannung
- Einfache und schnelle Handhabung,  $\mu$ -genauer Werkzeugwechsel
- Ideal kombinierbar mit TENDO SVL und TRIBOS SVL Verlängerungen

# TENDO ES



## Ideal für das Tieflochbohren

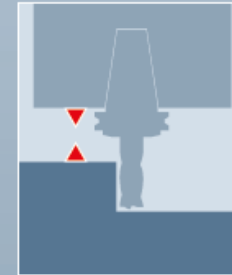
- Extrem kurze Ausführung
- Schafft viel Platz im Maschinenraum
- gewährleistet vor dem Eintauchen des Werkzeugs ausreichende Bewegungsfreiheit der Achsen
- Kollisionen werden ausgeschlossen



Höchste Radialsteifigkeit



Effizienter Werkzeugwechsel direkt in der Maschine spart Rüstzeiten



Null-Störkontur bei geringen Platzverhältnissen

# TENDO LSS



# TENDO LSS

**Konkurrenzlos! Superschlank und hochgenau – mit einer Rundlaufgenauigkeit  $< 0.006$  mm (bei  $L1 = 200$  mm und einer Ausspannlänge von  $2.5xD$ )**

- Störkonturoptimiert, dadurch hervorragende Werkstückzugänglichkeit
- Setzt Standards, spart damit Anfertigung teurer Sonderwerkzeuge
- Überwindet Grenzen selbst bei kniffligsten Aufgaben, bei der Bearbeitung in engsten Winkeln und schwer zugänglichen Stellen von Werkstücken
- Hohe Stabilität und hohe Radialsteifigkeit
- Superschlank, ideal geeignet zum Bohren, Reiben und für Schlichtfräs- Bearbeitungen.
- Höchste Rundlauf- und Wiederholgenauigkeit
- Hervorragende Schwingungsdämpfung

# TENDO LSS



- Ideal geeignet für die präzise Bearbeitung von schwer zugänglichen Stellen
- Beispielsweise beim Fräsen von diffizilen, tiefliegenden Konturen im Formenbau

# TENDO SDF-KSR



- 1 Antriebsschnecke (Einstellschraube)
- 2 Spanneinleitung
- 3 Antriebsschnecke (Verstellschraube)



# TENDO SDF-KSR

## Exakter! Radiale Längenverstellung für $\mu$ -genaue Positionierung

- Justierung des feinfühligem Verstellgetriebes, dadurch sorgt der Rüstzeitenkiller für die  $\mu$ -genaue Positionierung der Werkzeuglänge
- Längeneinstellschraube mit vorder- und rückseitigen Anschlag, selbsthemmend, 10 mm Verstellweg für alle Spanndurchmesser
- Position des Werkzeuges kann weder durch das Eigengewicht noch durch axialen Druck verändert werden
- Wuchtgüte nicht beeinträchtigt
- Radiale Längenverstellung einfach und prozesssicher über eine Einstellschraube mit Hilfe eines Sechskantschlüssels zu betätigen
- Keine Beeinflussung der Wuchtgüte
- $\mu$ -genaue Längenverstellung des Zerspanungswerkzeuges durch kompaktes Verstellgetriebe

# TENDO SDF-KSR

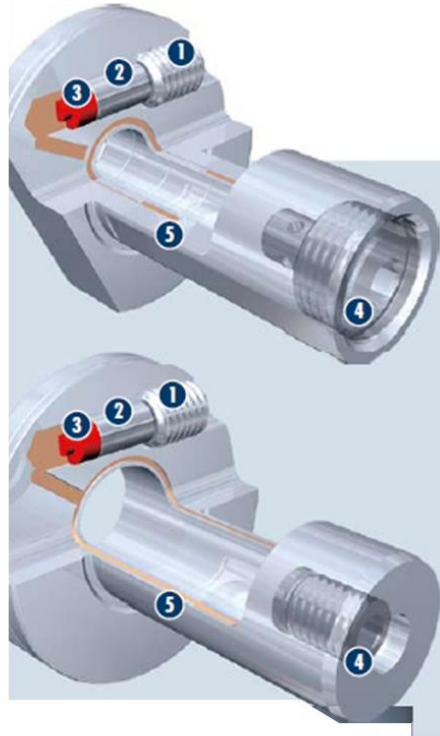


Radial betätigbarer Verstellmechanismus zur  $\mu$ -genauen und sekundenschnellen Voreinstellung von Werkzeuglängen



Mögliche Anwendungsgebiete  
z. B. auf mehrspindligen  
Maschinen

# TENDOturn



- 1 Betätigungsschraube
- 2 Kolben
- 3 Dichtung
- 4 Längenverstellungsschraube
- 5 Dehnkammer

# TENDOturm

## Schwingungsarm! Verbesserung der Oberflächengüte um bis zu 300%

- Anwendung auf Dreh-/Fräszentren
- Flexibler Spannungsbereich durch Zwischenbüchsen
- Rundlauf und Wiederholgenauigkeit von  $< 0.003$  mm (DSE-Doppelspanneinsatz)
- Einfache Handhabung
- Einzigartige Schwingungsdämpfung
- Exzellente Werkstückoberflächen realisierbar
- Axiale Längenverstellungsschraube
- Sämtliche Schafttypen spannbar, auch Weldon und Whistle-Notch
- Verbesserung der Schwingungsdämpfung
- Sichtbare Verbesserung der Oberflächengüte um bis zu 300 %

# TENDOturn



## TENDOturn Drehmaschinen-Kleinsatz DKE

- Steigerung der Produktivität durch Verwendung des Drehmaschinen-Klemmeinsatzes DKE
- Auf keine spezifische Schnittstelle angewiesen
- In jedem handelsüblichen VDI-Bohrstangenhalter zur Absorbierung auftretender Schwingungen aufnehmbar



## TENDOturn Doppelspanneinsatz DSE

- Modularer Einsatz für angetriebene Werkzeuge, für eine perfekte Performance auf vorhandenem Equipment
- Höchste Rundlaufqualität und beste Schwingungsdämpfung sorgen für optimale Ergebnisse
- Gleichmäßige Innen-/Außenspannung zentriert den Einsatz für höchste Haltekräfte und sorgt für die sichere und präzise Spannung Ihrer Werkzeuge

# TENDO WZS für das Werkzeugschleifen



# TENDO WZS für das Werkzeugschleifen

**Prozesssicher! Durch höchste Rundlaufholgenauigkeit < 0.003 mm**

- Erfüllt kompromisslos die hohen Anforderungen des Werkzeugschärfens
- Hohe Rundlauf- und Wechselwiederholgenauigkeit
- Gleichmäßiger Materialabtrag während des Schleifvorgangs
- Erhöhung der Prozesssicherheit beim Schleifen und Nachschärfen
- Schaftwerkzeuge bis 32 mm Durchmesser und auch Sonderwerkzeuge mit großen Schaftlängen bis zu 95 mm tief einspannbar
- Zwischenbüchsen erweitern die Spannmöglichkeiten
- Absolut schlanke Störkontur für verbesserten Schleifscheibenauslauf
- Beste Formgenauigkeit, Oberflächenqualität und Rundlaufgenauigkeit der Werkzeugschneiden für einen besseren Spanablauf und einen gleichmäßigeren Schneideneingriff
- Flexibler Spannbereich durch Zwischenbüchsen

# TENDO WZS für das Werkzeugschleifen



Mit einer Fase von 25° an der Futter Nase im Vergleich zu anderen hydraulischen Spannfuttern eine optimal angepasste Störkontur für die Werkzeugschleifbearbeitung

# TENDO SVL



# TENDO SVL

## Überlegen! Lang, schlank und störkonturoptimiert

- Prädestiniert und konzipiert für präzise Bearbeitung an schwer zugänglichen Stellen
- Setzt Maßstäbe in puncto Rüstzeit und Kosten
- Im Handumdrehen ist die Verlängerung in jeden Präzisionswerkzeughalter gespannt
- Vorteil: Anstelle teurer Sonderwerkzeuge genügt eine einzige TENDO Verlängerung, die nach Bedarf mit unterschiedlichen Standardwerkzeugen bestückt wird
- Spannen in Sekundenschnelle ohne Peripheriegeräte
- Bewährte Hydro-Dehnspanntechnik
- Hervorragende Schwingungsdämpfung
- Passend für beinahe jeden Präzisionswerkzeughalter, handelsübliche Schafttypen spannbar
- Einsatz von Zwischenbüchsen möglich

# TENDO SVL



TENDO SVL Verlängerungen passen in nahezu alle Werkzeughaltersysteme

# TENDO SVL



- Optimierte Störkontur
- Ideal für Bohrungen an tief liegenden Stellen im Vorrichtungsbau
- Sekundenschneller und  $\mu$ -genauer Werkzeugwechsel garantiert – auch in der Maschine
- Spannschraube mit einem Sechskantschlüssel auf Anschlag eingedreht – das Werkzeug ist gespannt

# Anwendungsbeispiele



Präzisionsbohren im Werkzeugbau

# Anwendungsbeispiele

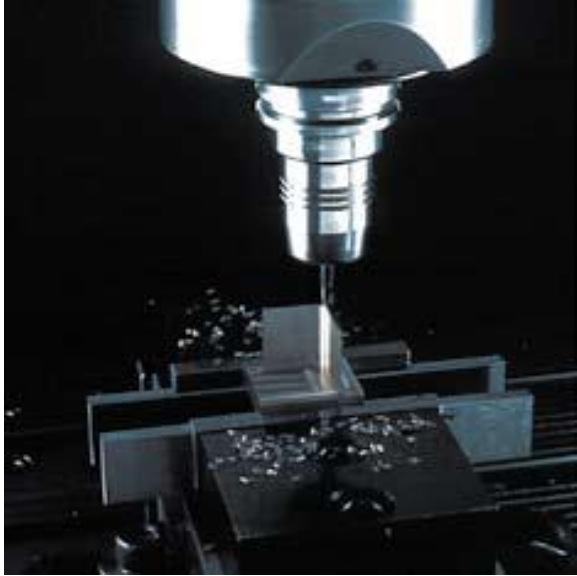


Fräsbearbeitung im Werkzeugbau



Fräsen von Formeinsätzen

# Anwendungsbeispiele



HSC-Fräsen einer Kupferelektrode



HSC-Hartfräsen einer Gesenkform

# Anwendungsbeispiele



- Vorschlichten von Grundbacken TENDO mit radialer
- Längenverstellung auf Doppelspindler



- Bearbeitung einer Kolbenbohrung mit PKD-Reibahle
- Kombination: TENDO + TRIBOS Verlängerung SVL

# Anwendungsbeispiele



Hochleistungsbohren im Maschinenbau



Form-Fräsen im Formenbau

# SCHUNK weltweit



Superior Clamping and Gripping



© 2021 SCHUNK GmbH & Co. KG  
[schunk.com](http://schunk.com)