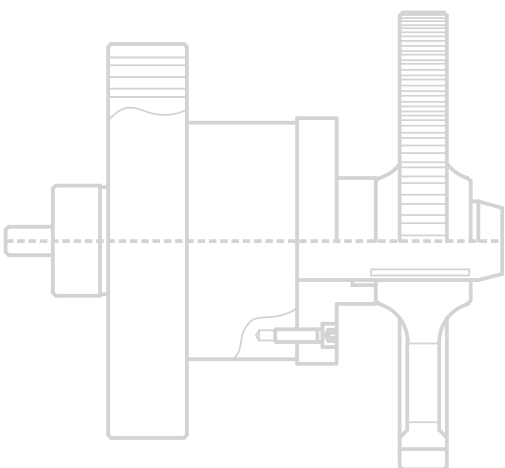
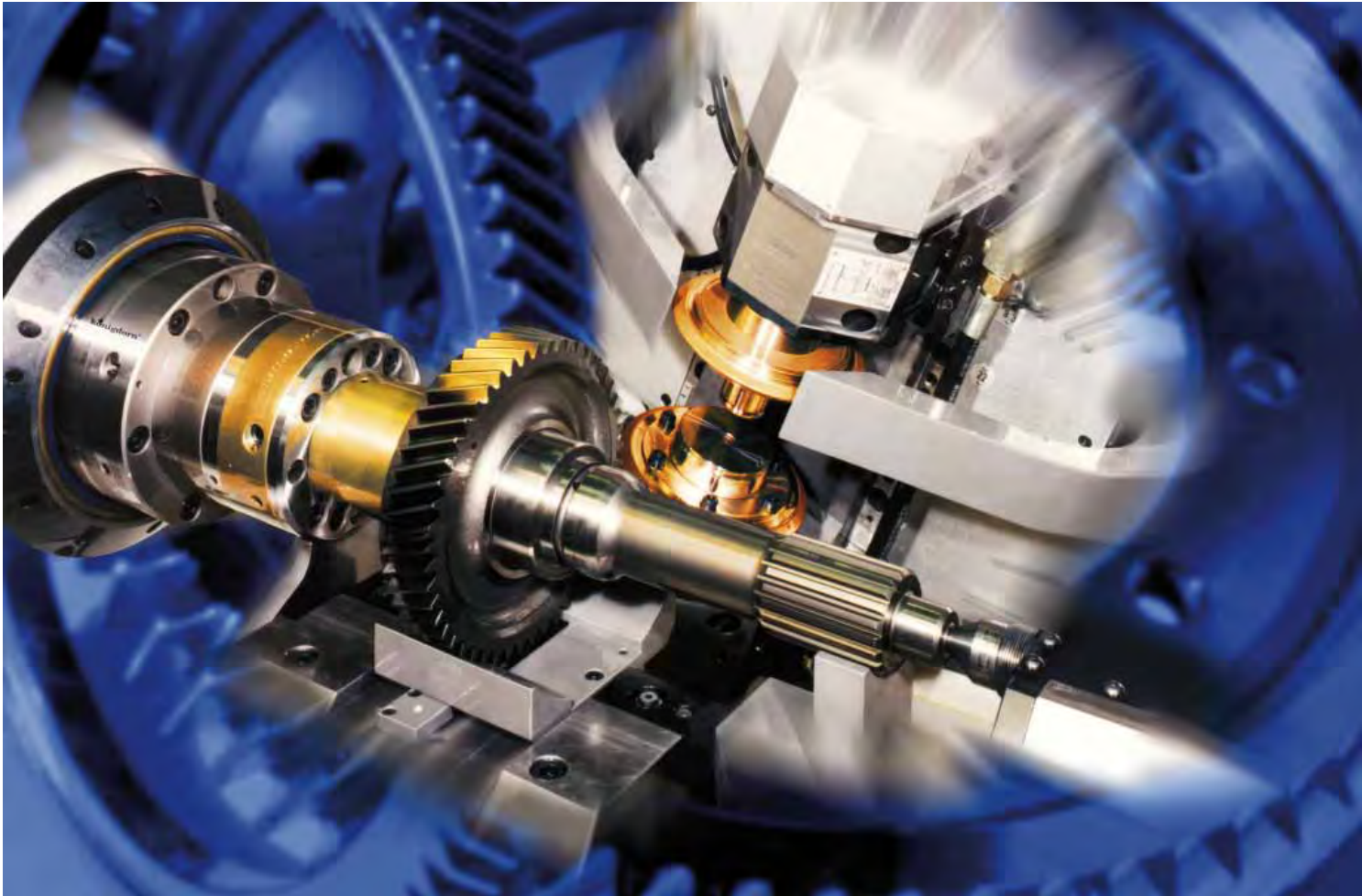


# *Spannen in Perfektion*



## **Hydraulische Spannwerkzeuge**

# Hydraulische Spannwerkzeuge für hohe Präzision und Produktionsleistung

## Erfahrungen in der Spanntechnik

König-mtm gehört seit Jahrzehnten zu den führenden Produzenten hochpräziser Spannelemente für moderne Werkzeugmaschinen.

Das breite Fertigungsprogramm umfasst u. a. Werkstückspannvorrichtungen wie Spanndorne und Spannfutter in hydraulischer, mechanischer oder hydro-mechanischer Ausführung.

Um die zunehmend komplexer werdenden Spannaufgaben der eigenen Fertigung bewältigen zu können, wurde bei König bereits Mitte der sechziger Jahre mit dem Königdorn® ein zukunftsweisendes hydraulisches Spannwerkzeug entwickelt und patentiert, das sich bald darauf bei einer stetig wachsenden Zahl von Maschinenbaukunden immer größerer Beliebtheit erfreute.

## Spannvorrichtungen für Marktführer

Unter der Marke Königdorn® vertreibt die König-mtm GmbH, Spanntechnik, Spannfutter und Spanndorne, die zu einem Qualitätsbegriff im fortschrittlichen Maschinenbau geworden sind und zur modernen Ausrüstung führender hochgenauer CNC-gesteuerter Werkzeugmaschinen gehören.

Zu den internationalen Kunden für diese Präzisionswerkzeuge zählen u. a. die Werkzeugmaschinenindustrie, die Getriebeindustrie, die Automobilindustrie und deren Zulieferer, die Luft- und Raumfahrtindustrie und zahlreiche weitere Industriebereiche in aller Welt.

## Hydraulische Spannwerkzeuge von König-mtm

Fertigungstoleranzen, von denen man früher noch träumte, sind heute selbstverständliche Realität. Moderne CNC-gesteuerte Werkzeugmaschinen sowie hochpräzise Lagerungen und Führungen haben den Hundertstel-Millimeter vergessen lassen. Fertigungstoleranzen von wenigen Tausendstel-Millimetern sind heutzutage vielfach Standard im Maschinenbau.

Herkömmliche Fertigungsverfahren genügen den Qualitätsansprüchen nicht mehr. So sind z.B. geschliffene und auf hochpräzisen Messmaschinen vermessene Zahnräder heute selbstverständlich. Laufruhe, Energieeinsparung und lange Lebensdauer sind die gewünschten Effekte.

Hydraulische Spannwerkzeuge von König-mtm lösen auch anspruchsvollste Bearbeitungsaufgaben. Die hochpräzisen Spanndorne und Spannfutter der Marke Königdorn® verfügen über beste Rund- und Planlaufgenauigkeit und sind in der Lage, hohe Zerspanungskräfte zu übertragen. Darüber hinaus sind sie einfach in der Handhabung, verschleißarm und schmutzunempfindlich.

## Produktvorteile

- Hohe Präzision
- Gute Planlaufgenauigkeiten
- Rundlaufgenauigkeiten bis zu 0,002 mm erreichbar
- Hohe Drehmomente übertragbar
- Gleichmäßige zylindrische Aufdehnung der Spannbuchse über den gesamten Spannbereich
- Reduzierter Rüstaufwand (hohe Produktivität und Variantenflexibilität)
- Hervorragende Verschleißfestigkeit
- Hohe Schmutzunempfindlichkeit
- Einfache Bedienbarkeit
- Niedrige Anschaffungskosten

*Ein Königdorn® kann mit zahlreichen Ausstattungsvarianten versehen werden. Im Bild ein Spannfutter mit manueller Spannbetätigung, ausgerüstet mit einer Erowa-Schnellwechselfaulette.*



## Die König-Qualitätsstrategie

Ein Qualitätsmanagementsystem nach ISO 9001 und die Zertifizierung hinsichtlich Umwelt- und Arbeitsschutz nach ISO 14001 sind neben unseren hoch motivierten und qualifizierten Mitarbeitern die bedeutende Basis unserer Qualitätsstrategie.

Königdorne® werden als Präzisionswerkzeuge auf leistungsfähigen und fortschrittlichen CNC-gesteuerten Maschinen und mit hochwertigen Werkstoffen produziert.

Um die Genauigkeitsanforderungen zu gewährleisten, wird jeder Königdorn® auf modernen Hochleistungsprüfständen sowohl nach einzelnen Fertigungsschritten als auch in der Endprüfung einer sorgfältigen Funktionskontrolle unterzogen.

Als Ergebnis können wir unseren Kunden hohe Rundlaufpräzision, Verschleißfestigkeit und Langlebigkeit garantieren.



*Bei König hat man die Bedeutung gut ausgebildeter Mitarbeiter für den Unternehmenserfolg erkannt. Die Auszubildenden im Zerspanungsbereich haben in den letzten Jahren zahlreiche Auszeichnungen als Kammer-, Landes- und Bundessieger in der Berufsausbildung erhalten.*



*Ein Königdorn® für die Fertigung von Flugzeugtriebwerken auf dem Prüfstand: Mit einer hochpräzisen Messmaschine wird die Rundlaufgenauigkeit des Spanndorns überprüft.*

# Maßgeschneiderte Spannelemente für alle Anforderungen

## Spannbuchse mit geschlossener Spannfläche

Der Königdorn® arbeitet als hydraulischer Spanndorn oder Spannfutter ohne mechanische Verschleißteile. Sein Hauptmerkmal ist eine elastische Spannbuchse mit einer geschlossenen Spannfläche.

Diese Spannbuchse wird mittels eines Hydraulikmediums und durch einen Spannkolben, der manuell oder über eine Spanneinrichtung der Maschine betätigt wird, unter Druck gesetzt. Dieser Druck wird ohne mechanische Umsetzung direkt auf die Spannfläche gegeben. Die geschlossene Fläche wird im elastischen Bereich gedehnt. Es entsteht ein Spannhub im Bereich IT8 d.h. von ca. 0,3 % des Durchmessers. Durch diese Toleranzgrenze bedingt, können nur Werkstücke auf einer bereits bearbeiteten Fläche gespannt werden.

Für die Fälle, in denen ein größerer Spannbe- reich gefordert wird, bietet König-mtm ein umfassendes Programm an mechanischen Spannwerkzeugen an (bitte fordern Sie unseren diesbezüglichen Spezialprospekt an).

## Prädestiniert für fast alle Bearbeitungsaufgaben

Die Spannbuchse legt sich hydraulisch beaufschlagt auf der ganzen Spannfläche an. Dadurch können hohe Lastdrehmomente übertragen werden, so dass der Königdorn® für fast alle Zerspanungsarbeiten geeignet ist.

Auch für Montagearbeiten, bei denen höchste Genauigkeit erforderlich ist, werden König- dorne® erfolgreich eingesetzt.

## Schonende Spannung und optionale Spannkraftbegrenzung

Aus der geschlossenen Spannfläche resultiert eine sehr schonende Spannung von Werkstück oder Werkzeug. Um jedoch besonders empfindliche Werkstücke vor einer Beschädigung durch eine zu hohe Spannkraft zu schützen, kann auf Wunsch auch ein Regulierkolben zur Spannkraftbegrenzung integriert werden. Auch die optionale Ausrüstung mit elektronischer Spanndruckkontrolle ist möglich (weitere Ausstattungsvarianten siehe Seite 31).

## Auch für Mess- und Prüfeinrichtungen geeignet

Durch die hochpräzise Fertigung können – je nach Anwendungsfall – Rundlaufgenauigkeiten von bis zu 0,002 mm, in Sonderfällen auch darunter, erzielt werden. Durch diese hohe Präzision eignet sich der Königdorn® als Spanndorn oder Spannfutter u.a. auch hervorragend zum Einsatz auf Mess- und Prüfvorrichtungen.

## Lange Lebensdauer sowie hohe Produktivität und Wirtschaftlichkeit

Aus der Verwendung hochwertiger Werkstoffe resultiert die hervorragende Verschleißfestigkeit und hohe Lebensdauer der Königdorne®, und aufgrund des geschlossenen Systems ist eine besondere Schmutzunempfindlichkeit gegeben.

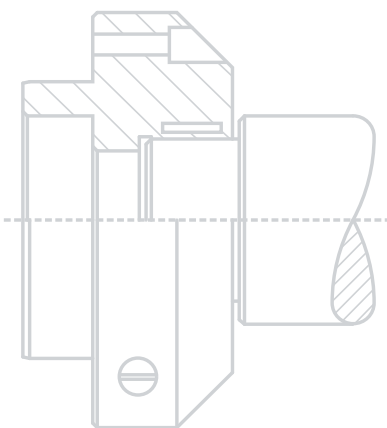
Das Hydrauliksystem verfügt – unabhängig ob von Hand oder maschinell betätigt – über kurze Ansprechzeiten, so dass kurze Werkzeugwechselzeiten erreicht werden.

## Individuelle Spannwerkzeuge nach spezifischen Kundenanforderungen

König-mtm konzipiert, konstruiert und produziert hydraulische Spannwerkzeuge nach Kundenspezifikation.

Fast immer handelt es sich dabei um individuelle Einzelstücke, die für die spezifischen Bearbeitungsaufgaben des Kunden maßgeschneidert wurden.

Gerne konstruieren und fertigen wir auch Ihr hochwertiges, individuelles Spannwerkzeug nach Ihren spezifischen Anforderungen.

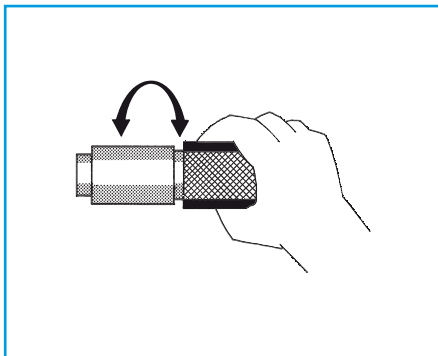


## Königdorn®-Spannverfahren

Je nach Aufgabenstellung und Maschinenauslegung gibt es mehrere unterschiedliche Spannverfahren, für die ein Königdorn® ausgelegt sein kann.

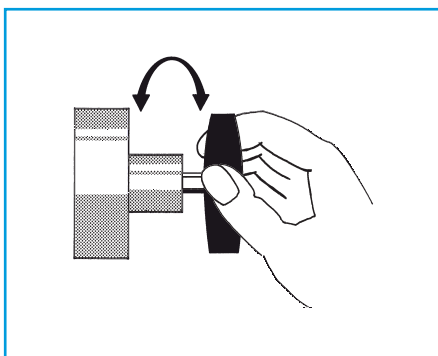
Die vier gebräuchlichsten Möglichkeiten sind in den unten stehenden Grafiken dargestellt.

### Spannung von Hand, ohne Werkzeug



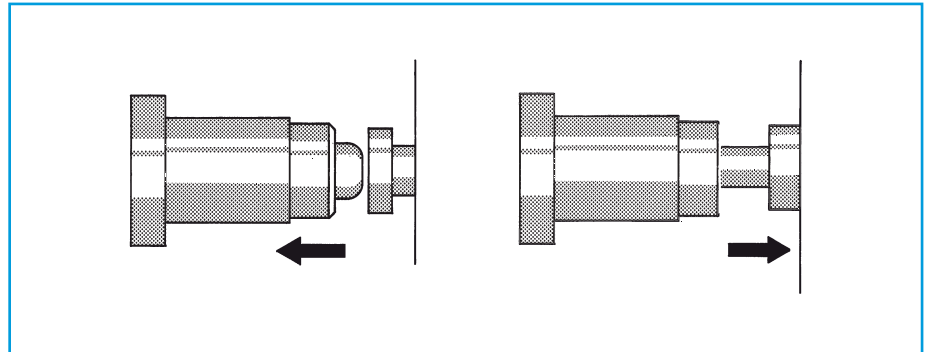
Bewährte Methode bei Mess- oder Prüfdornen, da hier in der Regel nur relativ geringer Spanndruck erwünscht ist.

### Spannung von Hand, mit Werkzeug



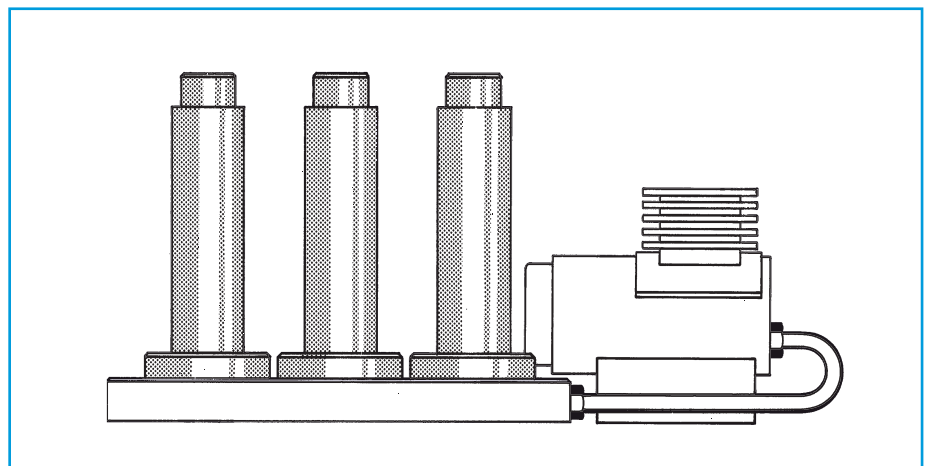
Gebräuchlichstes Verfahren, wenn für die mechanische Bearbeitung höherer Spanndruck benötigt wird.

## Kraftspannung



Der Spanndruck kann mechanisch, pneumatisch, hydraulisch oder elektromagnetisch durch Ziehen oder Drücken des Spannkolbens erzeugt werden. Dadurch eignet sich dieses Verfahren für halb- oder vollautomatische Werkzeugmaschinen.

## Spannung durch externen Druckaufbau



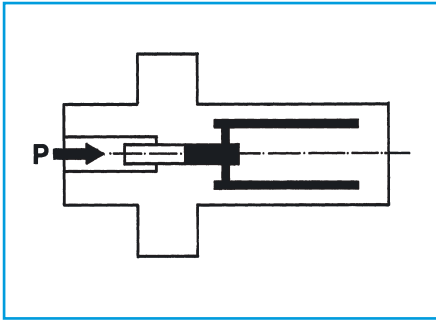
Über Druckkolben können mehrere Königdorne® in verschiedenen Positionen betätigt werden.

# Konstruktionsprinzipien des Königdorns®

Je nach Bearbeitungsaufgabe und Einsatzbedingungen können die Königdorn®-Spannwerkzeuge unterschiedliche Konstruktionsprinzipien aufweisen.

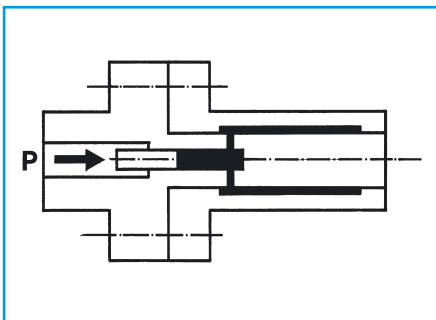
Zum einen können sie als geschlossenes System ausgelegt sein, bei dem Spannbuchse und Grundkörper fest miteinander verbunden sind, und zum anderen gibt es auch offene Systeme, bei denen bei Verschleiß oder Beschädigung die Spannbuchse ersetzt werden kann.

## Geschlossenes System



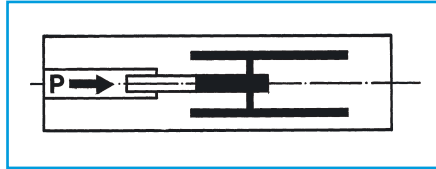
Grundkörper und Spannbuchse sind fest verbunden.

## Offenes System



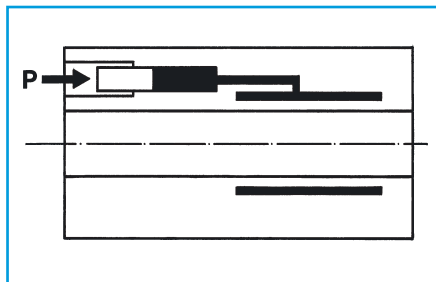
Wenn Grundkörper und Spannbuchse lösbar verbunden sind, ist das Spannwerkzeug wartungsfreundlicher aufgebaut.

## Zentrale Spannkrafteinleitung



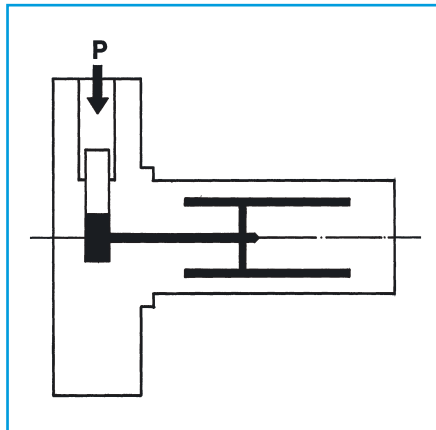
Die zentrale Spannkrafteinleitung von der Mittelachse aus kommt häufig bei Spanndornen zum Einsatz.

## Achsversetzte Spannkrafteinleitung



Spannfutter werden häufig mit achsversetzter Spannkrafteinleitung (außerhalb der Mitte) aufgebaut.

## Radiale Spannkrafteinleitung



Eine radiale Spannkrafteinleitung (vom Außendurchmesser aus) kann – je nach Einsatzart – sowohl bei Spanndornen als auch bei Spannfuttern sinnvoll sein.

In der vorliegenden Broschüre zeigen wir eine Reihe von Anwendungsbeispielen für Königdorner® auf.

Wir haben bewußt keine Maße und technischen Details dargestellt, sondern haben versucht, Lösungen aufzuzeigen, die die Kreativität des Ingenieurs und Konstrukteurs anregen sollen.

Um die Funktionsweise besser darstellen zu können, haben wir die grafische Form gewählt.

## Farbcodierung der Spannwerkzeug-Grafiken

-  Grau  
**Königdorn®**
-  Blau/Hellblau  
**Königdorn® (Schnitt)**
-  Gelb  
**Spannbereiche des Königdorn®**
-  Rot/Hellrot  
**Werkstück (Schnitt)**
-  Grün/Hellgrün  
**Fremdaggreat**

# Hydraulische Spannwerkzeuge

## Abwälzfräsen

### Werkstückspannung beim Abwälzfräsen

Aufgrund seiner hohen Präzision und des äußerst geringen Aufmaßes für die Schleifzugabe ist der Königdorn® als Spanndorn oder Spannfutter ein ideales Spannwerkzeug für das Abwälzfräsen.

Die Abb. oben rechts zeigt einen Spanndorn, bei dem das gesamte Drehmoment ausschließlich über die radiale Aufdehnung erbracht wird.

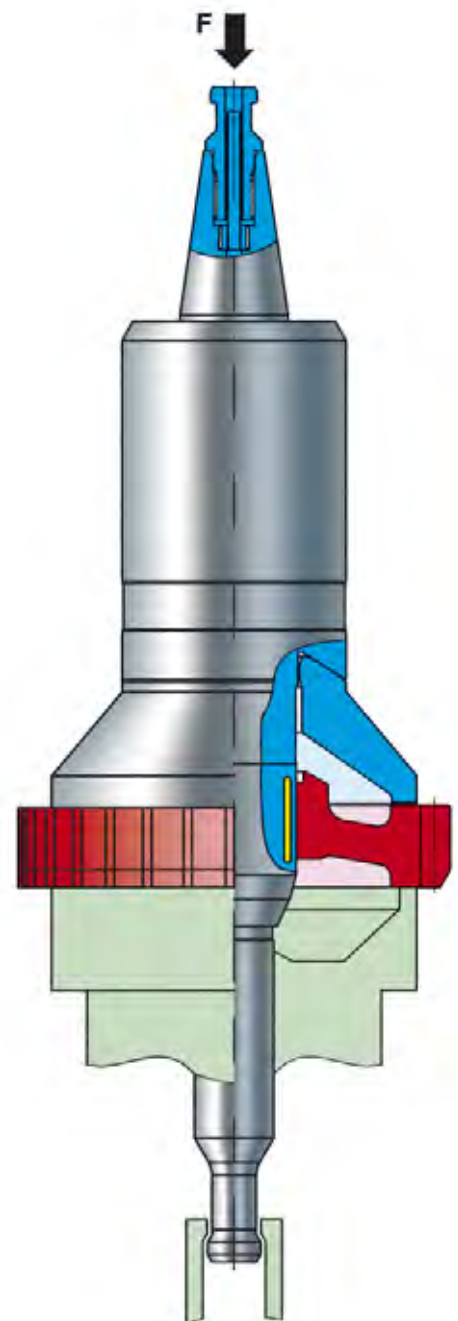
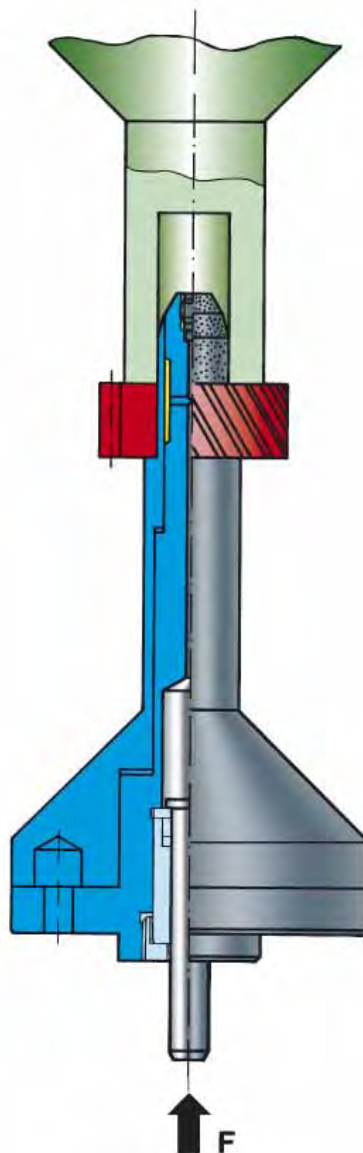
Die Einleitung der Spannkraft erfolgt über Spannzylinder und die Druckstange der Maschine. Der Gegenhalter, der über den Spanndorn mitgespannt wird, dient lediglich der Stabilisierung und Zentrierung des Königdorns®. Ein axiales Spannen ist hier nicht notwendig.

Mit Hilfe einer Ölwendelnut\* oder einer Beschichtung\* auf der Spannfläche können auch bei kleineren Spanndurchmessern hohe Drehmomente erzielt werden.

Die Abb. unten rechts zeigt einen Spanndorn mit Zentrierfunktion als weitere Variante für das Abwälzfräsen. Das Drehmoment wird hier über die Spannglocke axial über den Zugbolzen erzielt. Die Spanndruckeinleitung erfolgt über einen Druckzylinder im Gegenhalter.

Mit Hilfe der Dosier- und Nachfüllschraube kann eine exakte Aufdehnung erreicht werden. Durch die pendelnde Befestigung des Anlagerings können Planlauffehler am Werkstück ausgeglichen werden.

\* weitere Optionen siehe Seite 31

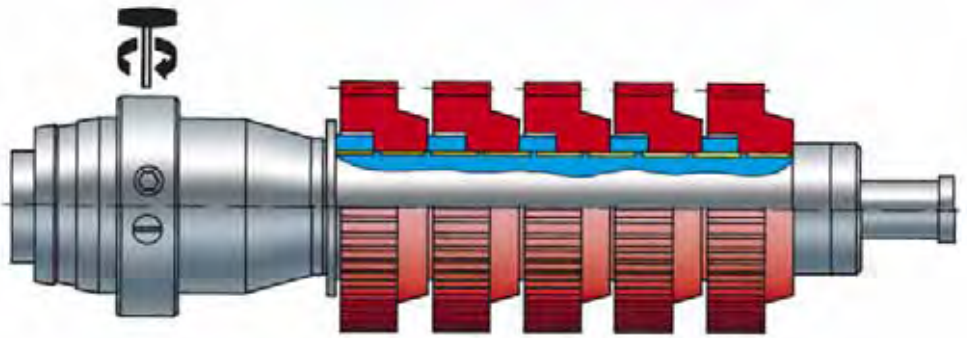


# Hydraulische Spannwerkzeuge

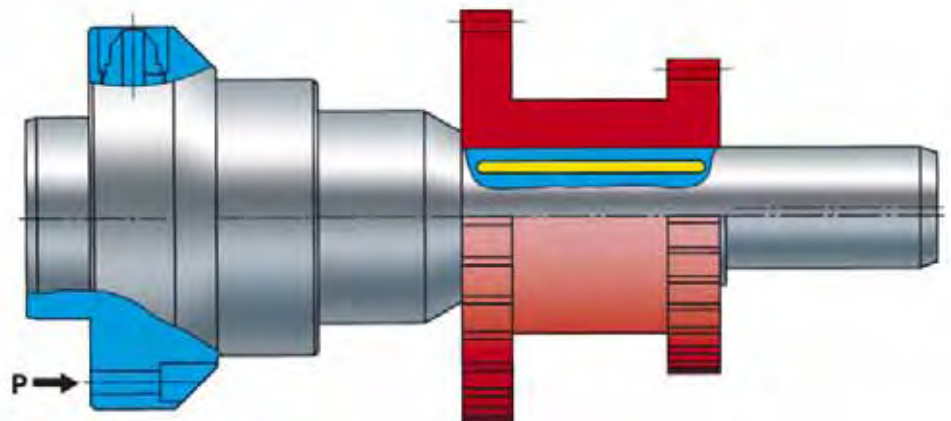
## Verzahnungsschleifen

### Hydraulische Spanndorne für Bohrungsteile

Die nebenstehende Abb. zeigt einen Spanndorn zur Mehrfachspannung von Zahnrädern beim Verzahnungsschleifen. Die Zahnräder werden außerhalb der Maschine in einer Vorausrüststation zunächst ausgerichtet und auf den Dorn gespannt. Die Spanndruckeinleitung erfolgt radial von Hand oder über Elektro- bzw. Pneumatikschräuber. Danach wird der vorbereitete Königsdorn® mit den Werkstücken in die Verzahnungsschleifmaschine eingewechselt. Eine Konusaufnahme in der Werkzeugspindel sorgt für die geforderte Rundlaufgenauigkeit von 0,003 mm.



Die nebenstehende Abb. zeigt einen Spanndorn für die automatische Werkstückbeladung innerhalb der Maschine. Der Königsdorn® ist fest auf die Werkzeugspindel montiert, und die Spanndruckeinleitung erfolgt über die Maschinenhydraulik. Im Spanndorn selbst ist ein Druckübersetzer eingebaut, der die optimale Spannung für den jeweiligen Spanndurchmesser erzeugt. Auf einem exzentrischen Auffädelpfosten, der vor der Spannfläche angeordnet ist, wird das Werkstück von einem Handlingsystem abgelegt. Das Aufschieben auf die Spannfläche erfolgt durch eine Schiebehülse, die am Reitstock angeordnet ist.



Eine integrierte Verbrauchsanzeige\* erhöht die Betriebssicherheit, da der Bediener die Möglichkeit hat, ohne zusätzliche Hilfsmittel den Betriebszustand und den Dornzustand zu überprüfen.

\* weitere Optionen siehe Seite 31

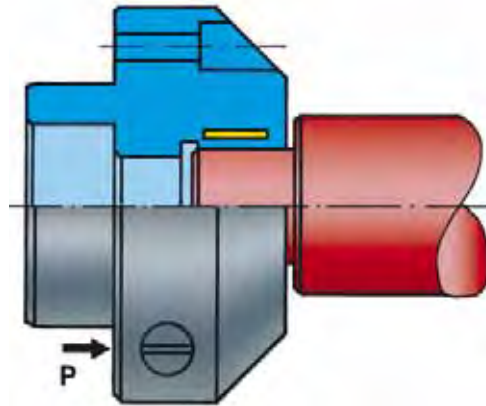


# Hydraulische Spannwerkzeuge

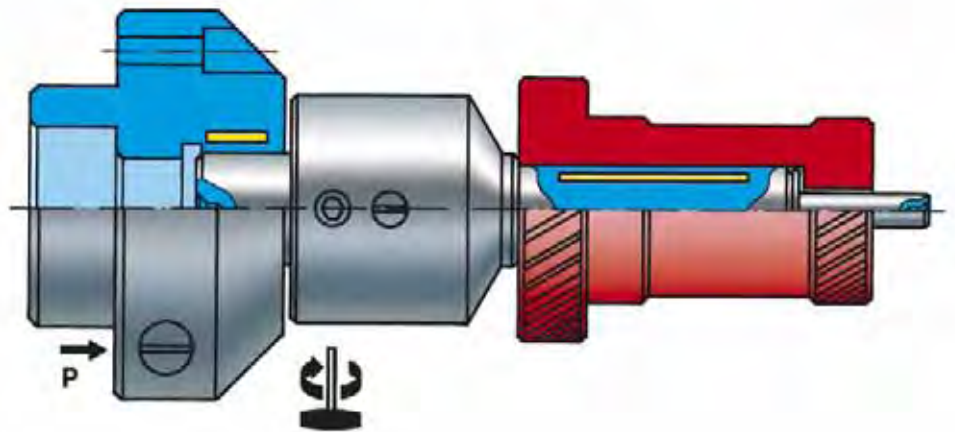
## Verzahnungsschleifen

### Hydraulische Spannfutter für wellenförmige Werkstücke

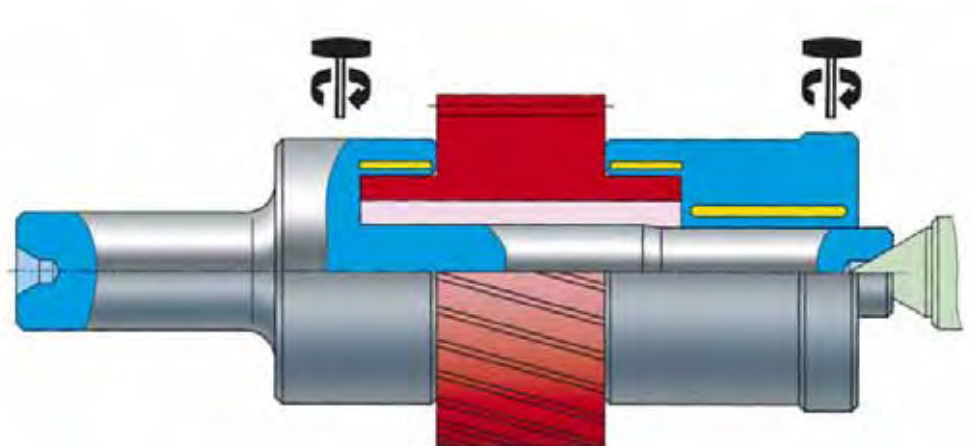
Bei verzahnten Wellenteilen wird häufig der Lagersitz als Spannstelle verwendet (Abb.). Die Werkstücke werden von Hand auf Ablageschalen aufgelegt. Über eine Schiebepinole und die Reitstockspitze wird das Werkstück eingefuttert. Die Spannkraft wird über den axial eingeleiteten Hydraulikdruck erzeugt. Ein Druckübersetzer im Spannfutter gewährleistet den erforderlichen Spanndruck.



Eine häufige Anwendung beim Verzahnungsschleifen ist die Dorn-Futter-Spannvariante. Der hydraulische Spanndorn, der außerhalb der Maschine mit dem Werkstück vorbereitet und gespannt wurde, wird in der Maschine auf Prismen aufgelegt und zwischen Spitzen eingefuttert (Abb.). Die Spanndruckeinleitung erfolgt über die Maschinen-Hydraulik.



Ein besonderer Anwendungsfall ist die Spannung eines Ritzels mit zwei Wellenstummeln, die gleichzeitig als Lagersitze verwendet werden (Abb.). Zwei unabhängige Spannkreisläufe werden von Hand betätigt. Der gesamte Dorn mit Werkstück wird dann wiederum im Spannfutter der Maschine gespannt.



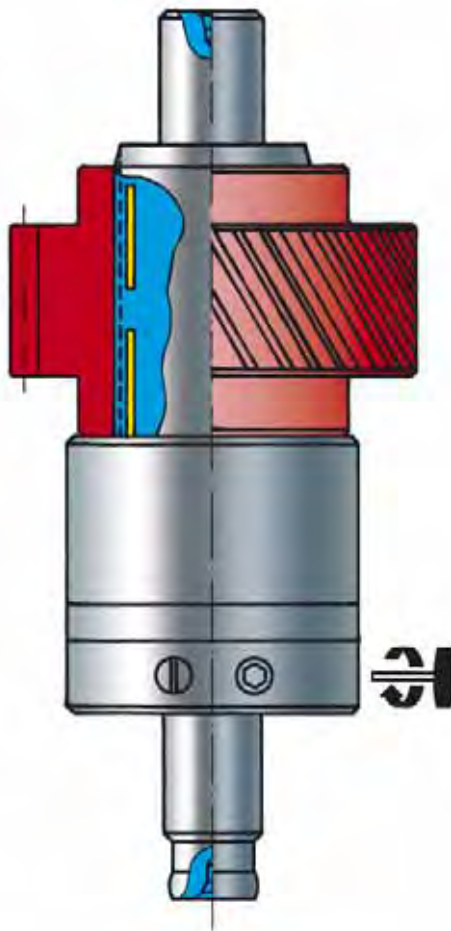
# Hydraulische Spannwerkzeuge

## Verzahnungsschleifen

### Hydraulische Spanndorne für Werkstücke mit verzahnter und glatter Bohrung

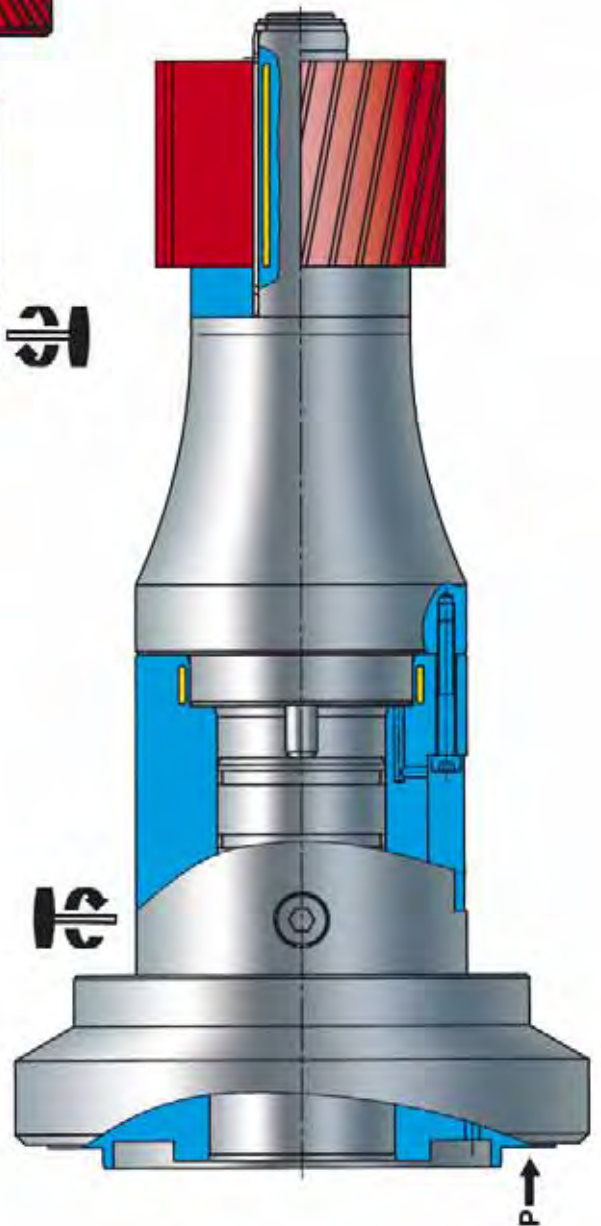
Königdorn® mit zwei Spannstellen und außenverzahnter Spannbuchse zur Aufnahme von Werkstücken zum Schleifen einer Schrägverzahnung (Abb. rechts).

Optimale Zentrierung auf die gesamte Werkstücklänge durch die beiden Spannstellen. Aufnahme zwischen Spitze und Spannzange, Einleitung der Spannkraft von Hand radial. Die Rundlaufgenauigkeit beträgt 0,005 mm.



Hydraulischer Spanndorn, aufgebaut auf einem Schnellwechselspannfutter mit integriertem Druckübersetzer (Abb. rechts). Die Zentrierung des Spanndorns erfolgt über die Spannbuchse in der Grundaufnahme. Spanndruckeinleitung radial von Hand. Der Spanndorn wird über die Maschinenhydraulik gespannt.

Über geschlitzte Zwischenbuchsen können verschiedene Werkstückdurchmesser auf dem Dorn gespannt werden. Die Rundlaufgenauigkeit beträgt 0,003 mm.



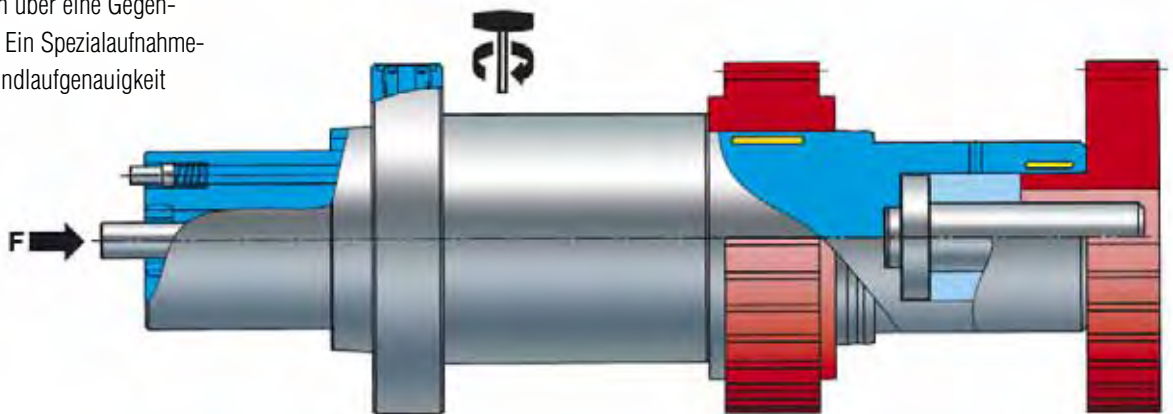
# Hydraulische Spannwerkzeuge

## Verzahnungsschleifen

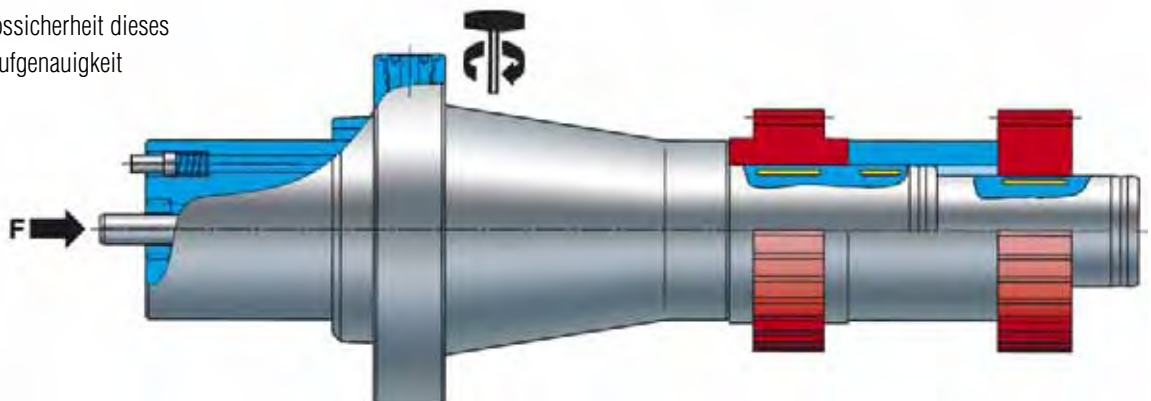
### Werkstück- und Diamant-Abricht- spannung auf einem Königsdorn®

Bei dieser Kombination eines Spannfeeders mit einem Spanndorn wird eine Hohlchaft-Welle und gleichzeitig erneut das Diamant-Abricht-rad gespannt (Abb. rechts).

Wahlweise kann der Dorn über eine Gegen-  
spitze abgestützt werden. Ein Spezialaufnah-  
kegel ermöglicht eine Rundlaufgenauigkeit  
von 0,003 mm.



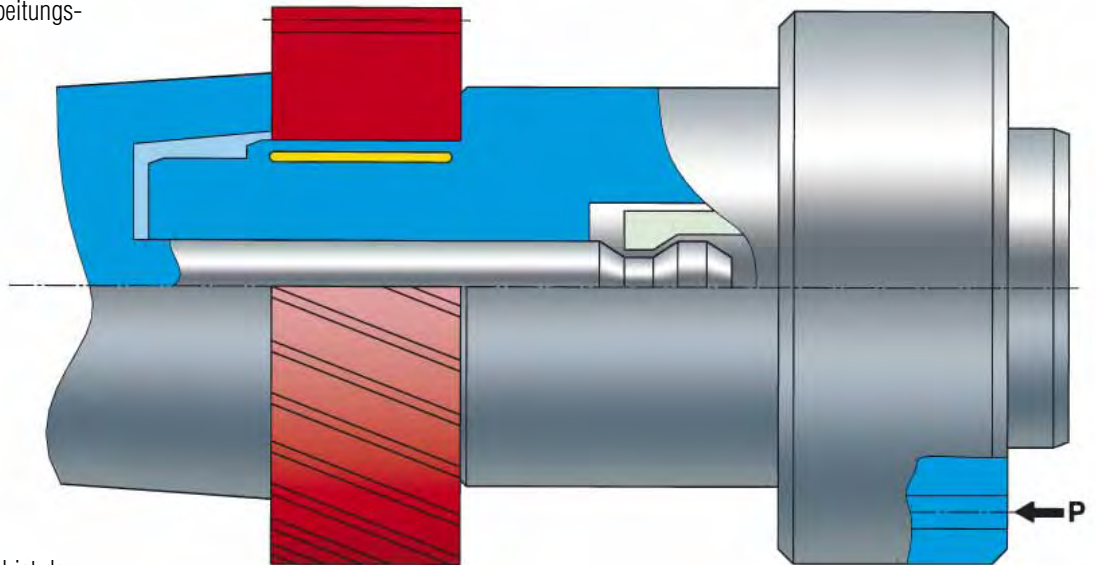
Hydraulischer Spanndorn zur Aufnahme von  
Werkstück, Werkstückanschlag und Diamant-  
Abricht-rad (Abb. rechts). Abricht-rad und Werk-  
stückanschlag werden von Hand gespannt.  
Die Werkstückspannung erfolgt über die  
Kolbenstange der Maschinenhydraulik. Eine  
zusätzliche mechanische Spanndrucküber-  
wachung erhöht die Betriebssicherheit dieses  
Spannsystems. Die Rundlaufgenauigkeit  
beträgt 0,003 mm.



# Hydraulische Spannwerkzeuge **Coronieren®**

## Werkstückspannung für das Coronieren®

Die hohen Bearbeitungskräfte des Verfahrens Coronieren®\* stellen an das Spannmittel extreme Anforderungen. Aufgrund der hohen Rundlaufpräzision, der großen erzielbaren Drehmomente und der optimalen Stabilität sind Königsdorne® für dieses Bearbeitungsverfahren besonders geeignet.



Bei nebenstehendem Praxisbeispiel ist der Spanndorn direkt auf die Werkstückspindel montiert und wird über die Maschinenshydraulik mit Druck beaufschlagt.

Der eingebaute Druckübersetzer erzeugt den erforderlichen Spanndruck. Über eine axiale Spanneinrichtung wird das Werkstück zusätzlich an einen beschichteten Anlagering gepresst, um das erforderliche Drehmoment zu erreichen. Die Rundlaufgenauigkeit beträgt 0,003 mm. Eine integrierte Verbrauchsanzeige\*\* erhöht die Betriebssicherheit von Maschine und Königsdorn®.

\* Coronieren® ist ein eingetragenes Warenzeichen der KAPP GmbH.

\*\* weitere Optionen siehe Seite 31

# Hydraulische Spannwerkzeuge Honen

## Werkstückaufnahme und -Vorrichtung im Honradträger

Für die Fertigbearbeitung von Verzahnungen ist es von großer Bedeutung, dass die Werkstücke sehr genau aufgenommen und zentriert werden. Für diese Voraussetzungen sind Königdorne® bestens geeignet.

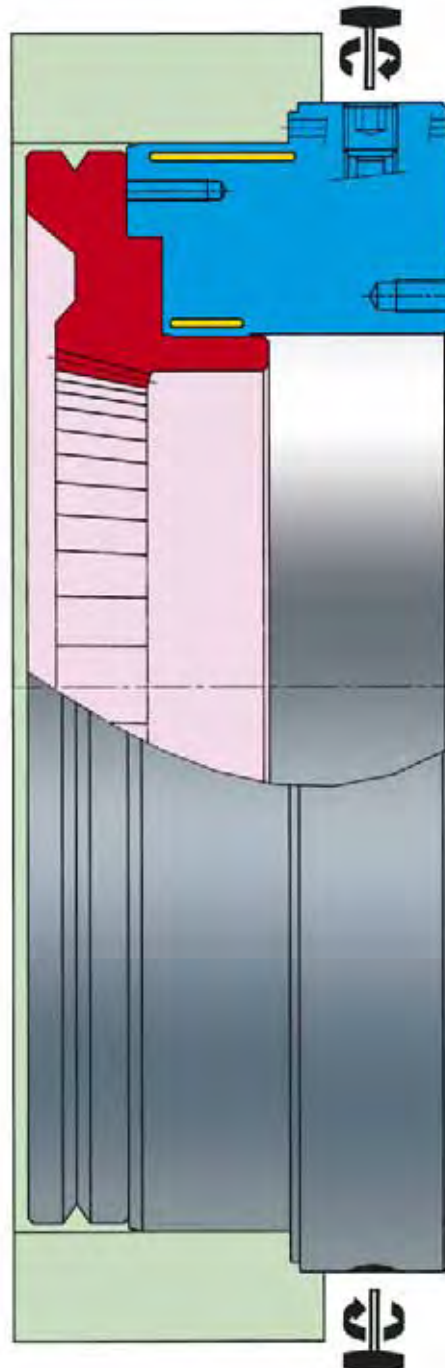
In nebenstehendem Beispiel wird der komplette Spanndorn in den Honradträger eingesetzt und mittels einer Hydro-Dehnkammer geklemmt.

Die Umrüstung auf neue Werkstücke kann ohne großen Zeitverlust erfolgen. Die Werkstücke werden über eine zweite Spannkammer gespannt.

Da die Spannstelle am Werkstück sehr dünnwandig ausgeführt ist, wird der Spanndruck der Werkstückspannung über einen Druckerfassungssensor abgefragt.

Durch zwei getrennte Spannkreisläufe, die manuell betätigt werden, können die gesamte Vorrichtung sowie das Werkstück unabhängig voneinander gespannt werden.

Die Rundlaufpräzision beträgt 0,005 mm.



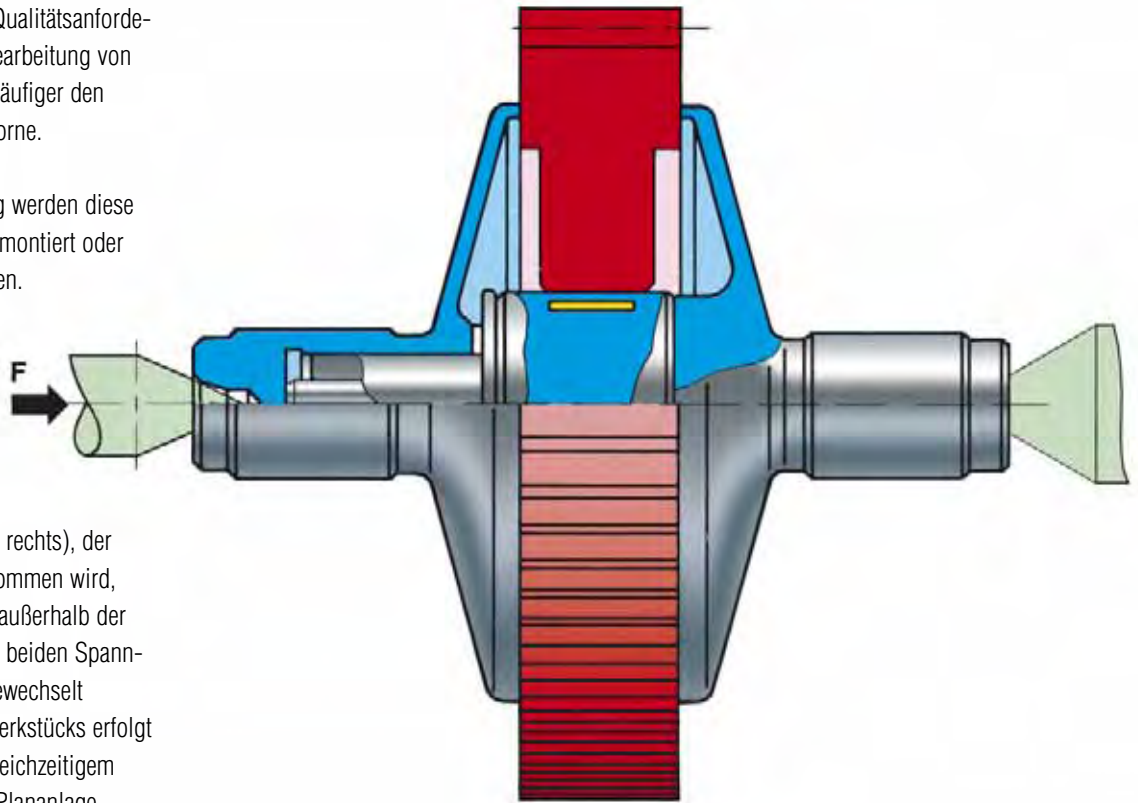
# Hydraulische Spannwerkzeuge

## Verzahnungsschaben

### Werkstückaufnahmen für Zahnräder beim Schaben

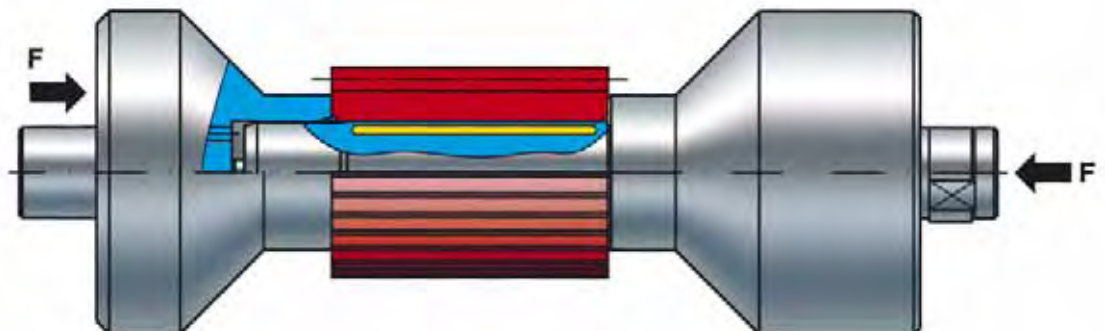
Die zunehmend wachsenden Qualitätsanforderungen bei der schabenden Bearbeitung von Zahnrädern erfordern immer häufiger den Einsatz hydraulischer Spanndorne.

Je nach Maschinenausführung werden diese fest auf die Werkstückspindel montiert oder zwischen Spitzen aufgenommen.



Bei diesem Königdorn® (Abb. rechts), der zwischen zwei Spitzen aufgenommen wird, erfolgt der Werkstückwechsel außerhalb der Maschine. Nach Trennung der beiden Spannhälften kann das Werkstück gewechselt werden. Das Zentrieren des Werkstücks erfolgt über die Reitstockspitze bei gleichzeitigem axialen Andrücken gegen die Plananlage. Die Rundlaufgenauigkeit beträgt 0,005 mm.

Bei Maschinen mit automatischer Beladung sind die beiden Spanndornhälften jeweils auf die Werkzeugspindel montiert (Abb. unten). Beim Zusammenfahren wird das Werkstück spielfrei gesetzt und gleichzeitig axial gespannt. Die Rundlaufgenauigkeit beträgt bei diesem Beispiel 0,003 mm.



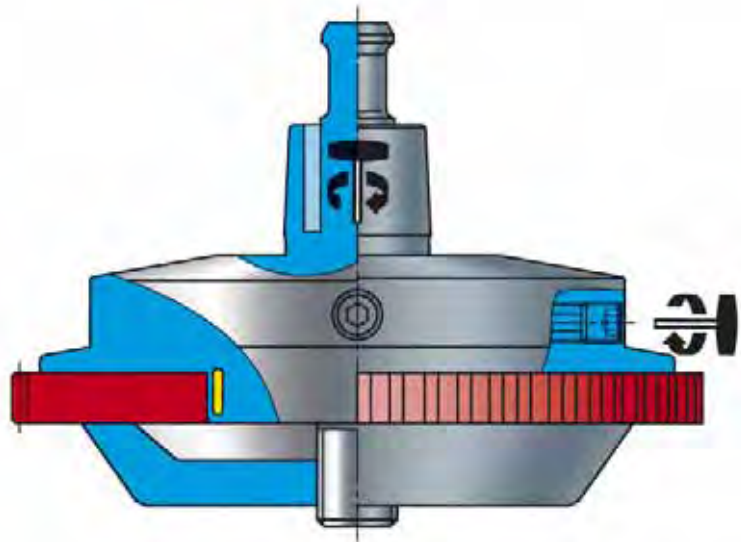
# Hydraulische Spannwerkzeuge

## Verzahnungsstoßen

### Werkzeugspannung beim Verzahnungsstoßen

In der rechten Abb. wird der Königdorn® als Stoßradhalter mit Radial- und Axial-Hydraulik eingesetzt. Das Stoßrad wird über die Spannbuchse hochgenau zentriert. Die Rundlaufgenauigkeit beträgt bei diesem System 0,003 mm.

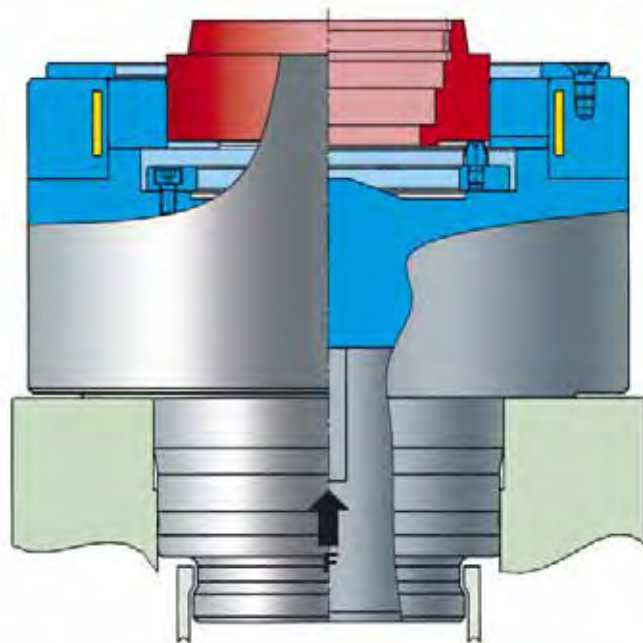
Durch die separate Axial-Hydraulik wird das Stoßrad mit sehr hoher Kraft gespannt. Für die hochgenaue Aufnahme des Stoßradhalters in der Maschinenspindel sorgt ein Spezialkegel. Diese großen Stoßradhalter werden in der Regel für Außenverzahnungen eingesetzt.



### Werkstückspannung beim Verzahnungsstoßen

Dieses Praxisbeispiel zeigt ein Spannfutter, montiert auf dem Maschinentisch einer Liebherr-Verzahnungsstoßmaschine (Abb. rechts), gespannt durch die Druckfunktion des Spannzylinders.

Durch den Einsatz von Zwischenbuchsen kann ein Durchmesserbereich von ca. 15-35 mm abgedeckt werden. Die Werkstücke werden mit höchster Rundlaufgenauigkeit von 0,005 mm gespannt. Eine automatische Beladung ist möglich.



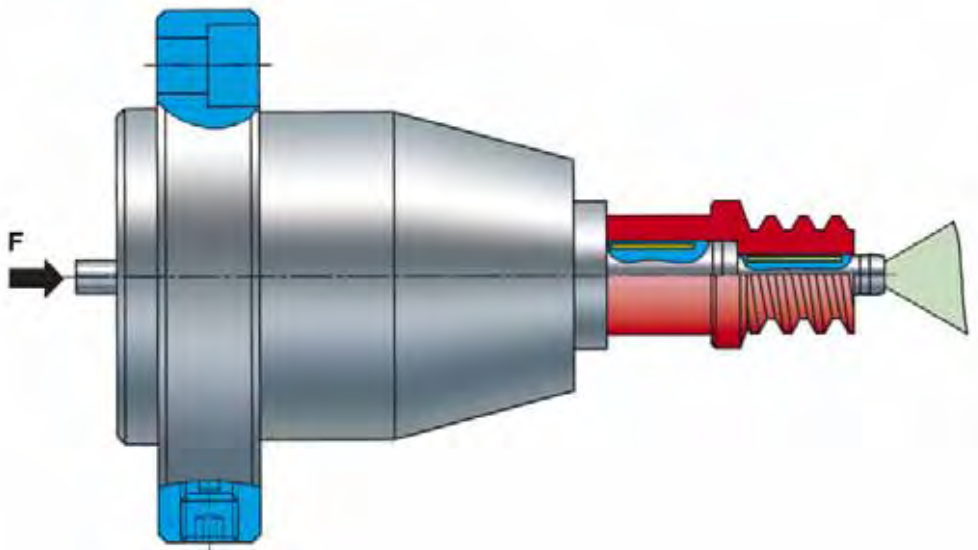
# Hydraulische Spannwerkzeuge

## Schnecken- und Rotorschleifen

### Hydraulische Spanndorne und -futter zum Schnecken- und Rotorschleifen

Bei diesem hydraulischen Spanndorn zum Schneckenschleifen wird eine Schnecke mit zwei unterschiedlichen Innendurchmessern auf einen geflanschten Dorn gespannt.

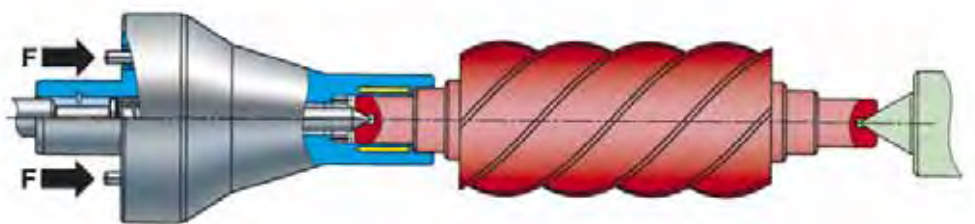
Der Spanndorn, der fest auf die Maschinenspindel montiert ist, wird über den Spannzylinder der Maschine gespannt. Eine automatische Beladung der Werkstücke ist möglich.



Dieser Spanndorn wird außerhalb der Maschine beladen. Ein automatisches Spannen mittels Elektro- oder Pneumatikschrauber ist hier ebenfalls möglich. In der Maschine wird der Spanndorn am Schaft in einem Spannfutter gespannt und über die Reitstockspitze abgestützt. Rundlaufgenauigkeit: 0,003 mm.



Spannfutter zum Schleifen von Rotoren für die Druckluft sowie Kältetechnik. Das Spannfutter wird über einen Zwischenflansch, der als hydraulisches Spannfutter ausgebildet ist, auf der Maschinenspindel montiert. Über Druckstangen, die im Zwischenflansch integriert sind, werden die Spannkolben betätigt und der erforderliche Spanndruck erzeugt. Eine federbelastete Zentrierspitze ermöglicht das automatische Aus- und Einwechseln der Werkstücke. Die Rotoren werden über die Reitstockspitze abgestützt. Durch eine Lufteinlagekontrolle werden der Werkstückwechsel sowie die Werkstückklemmung überwacht.





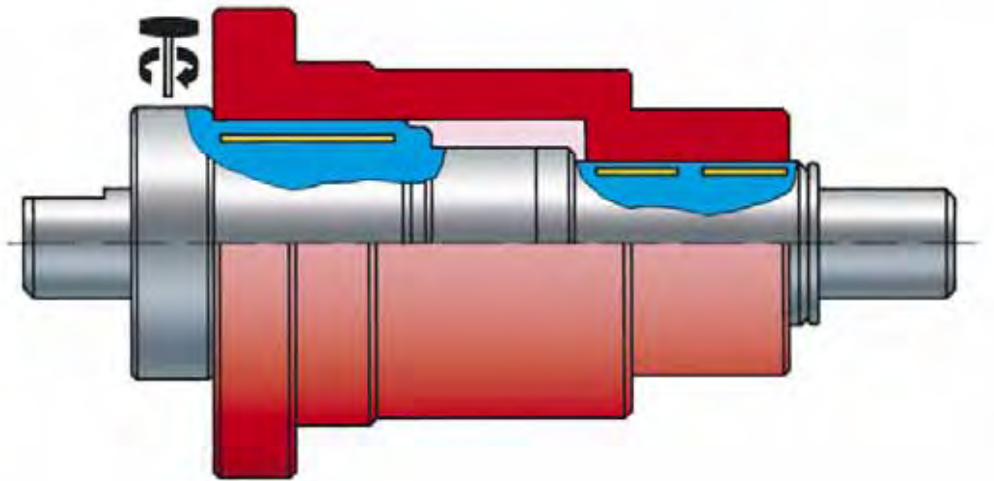
# Hydraulische Spannwerkzeuge

## Rundscheifen

### Werkstück-Innenspannung zur Außen-Schleifbearbeitung

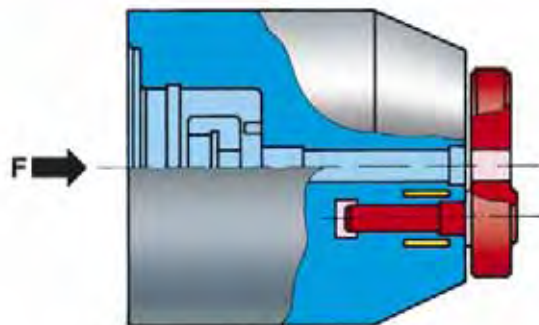
Dieses Beispiel zeigt einen Spanndorn zur Außen-Rundscheifbearbeitung auf Schrägeinstich-Schleifmaschinen.

Es ist möglich, sämtliche Plan- und Radialflächen zu bearbeiten.



### Werkstück-Außenspannung zur Innen-Schleifbearbeitung

Dieses Königdorn<sup>®</sup>-Spannfutter wurde zum Schleifen der Mittelbohrung von Pleueln entwickelt. Das Werkstück ist am exzentrisch angeordneten Zapfen in dem Königdorn<sup>®</sup> gespannt. Die Einleitung der Spannkraft erfolgt axial über die Maschinenhydraulik. Die Rundlaufgenauigkeit beträgt 0,003 mm.



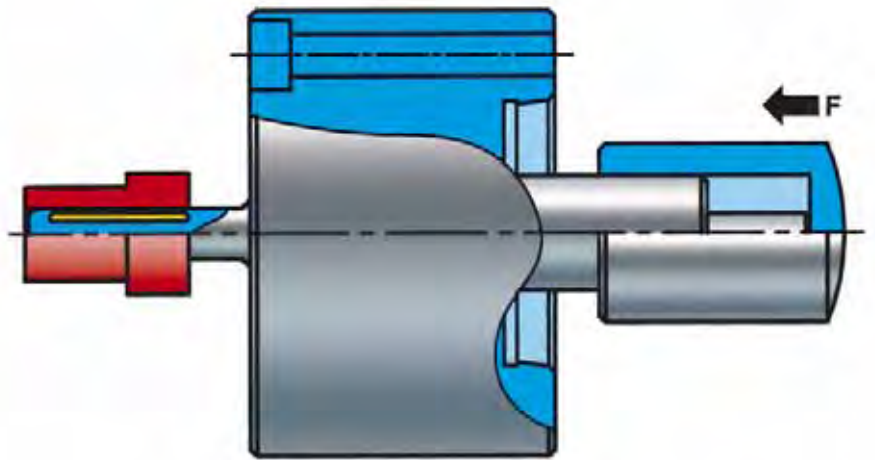
# Hydraulische Spannwerkzeuge

## Drehen

### Werkstückspannung zum Hartdrehen

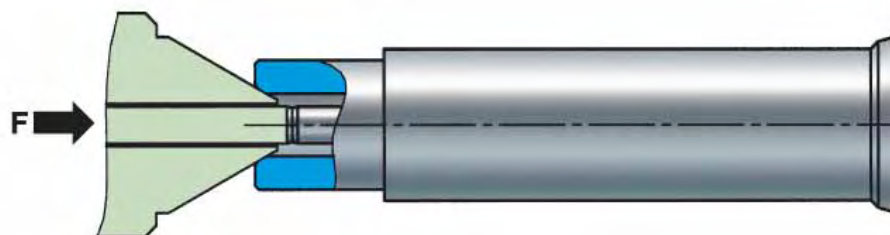
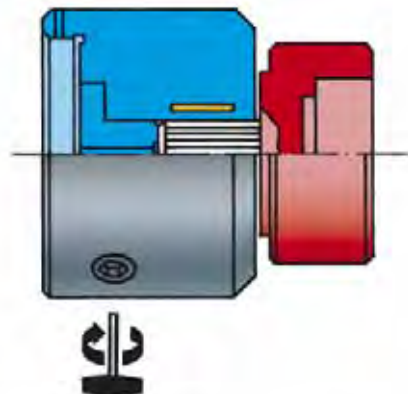
Spanndorn zum Plandrehen gehärteter Werkstücke mit hoher Planlaufgenauigkeit.

Der Königsdorn® wird auf einer Drehmaschine aufgeflanscht und durch einen Pneumatikzylinder automatisch betätigt.



Königsdorn®-Spannfutter zum Spannen eines Werkstücks mit Außenverzahnung (Spannen auf dem Kopfkreis).

Drehbearbeitung am Außendurchmesser und an zwei Innendurchmessern sowie an der Planfläche des Werkstücks. Die Einleitung der Spannkraft erfolgt radial von Hand. Die Rundlaufgenauigkeit beträgt 0,003 mm.



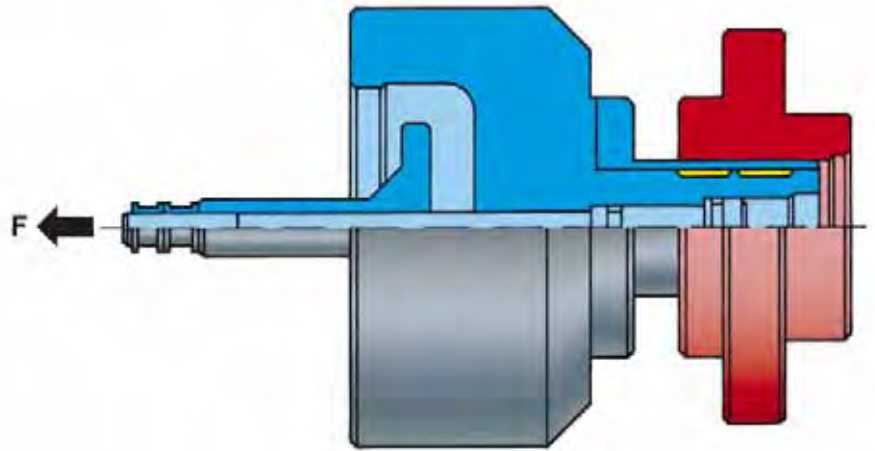
# Hydraulische Spannwerkzeuge

## Drehen

### Spanndorne mit Dehnraten bis 1 % (auf den Durchmesser bezogen)

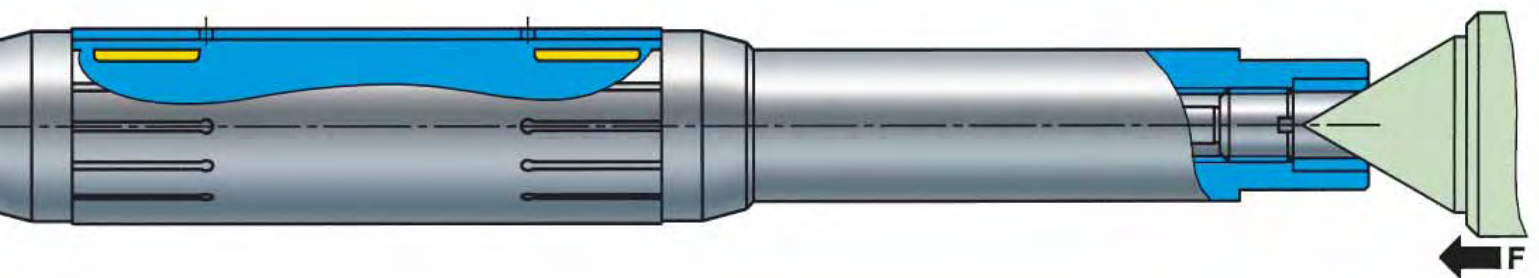
Königdorn® zum Aufspannen eines Werkstücks, dessen Außenkontur allseitig durch Drehen bearbeitet werden soll.

Die radiale Spannung erfolgt über zwei Spannkammern und die axiale Positionierung über Positionierstifte, die bei der Einleitung der Spannkraft über die Maschinenhydraulik zurückgezogen werden.



Königdorn® mit hochelastischer Dehnbuchse für Dehnraten bis 1 % (Abb. unten). Zusätzlich geschlitzte Stahlbuchse gegen Verschleiß- und Genauigkeitsverlust in der Serienproduktion.

Der Dehdorn wird für die Drehbearbeitung von Elektromotoren (Statoren) eingesetzt und wird zwischen Spitzen in der Maschine aufgenommen. Gespannt wird mit dem Spannzylinder der Maschine durch eine Hohlspitze. Die Rundlaufgenauigkeit beträgt 0,010 mm.



# Hydraulische Spannwerkzeuge

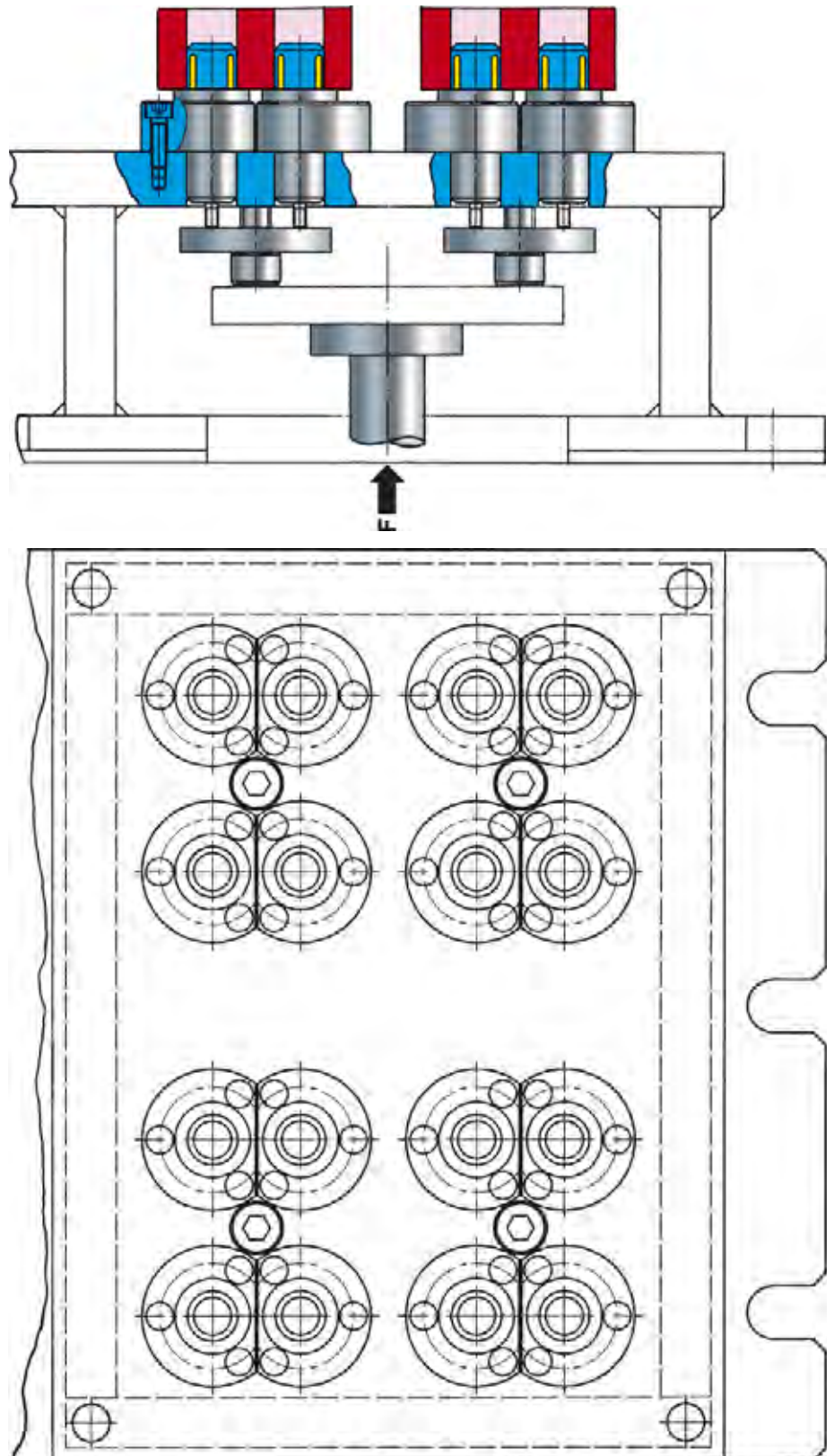
## Fräsen/Bohren

### Mehrfach-Spannvorrichtung für vertikales Bearbeitungszentrum

Die Werkstücke werden in zwei Bohrungen spielfrei aufgenommen und gespannt.

Acht Werkstücke werden so in einem Zyklus durch einen zentralen Spannzylinder automatisch gespannt.

Die Planflächen der Werkstücke werden rechtwinklig überfräst. Zusätzlich wird eine nierenförmige Nut positionsgenau zu den beiden Bohrungen gefräst. Durch diese Spannvorrichtung werden sehr genaue Lagetoleranzen exakt eingehalten.



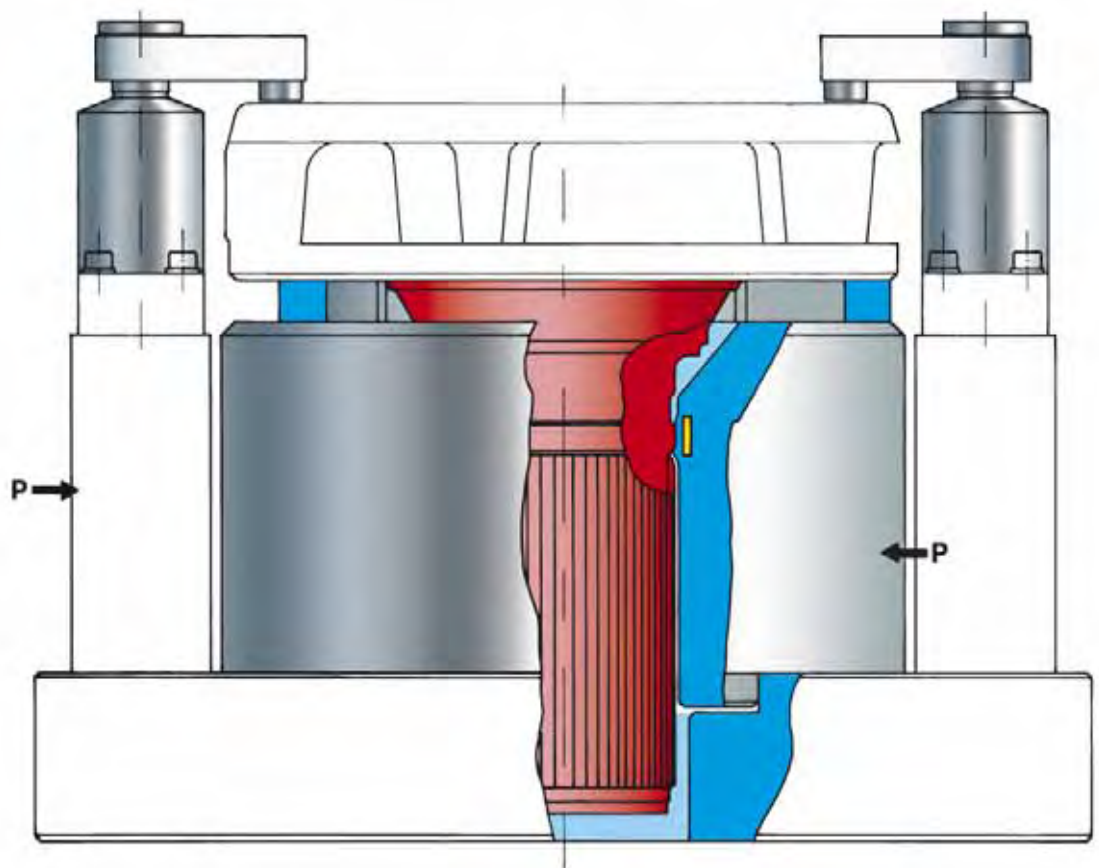
# Hydraulische Spannwerkzeuge

## Fräsen, Bohren und Ausspindeln

### Kombinierte Zentrier- und Spannvorrichtung für Planetenradträger

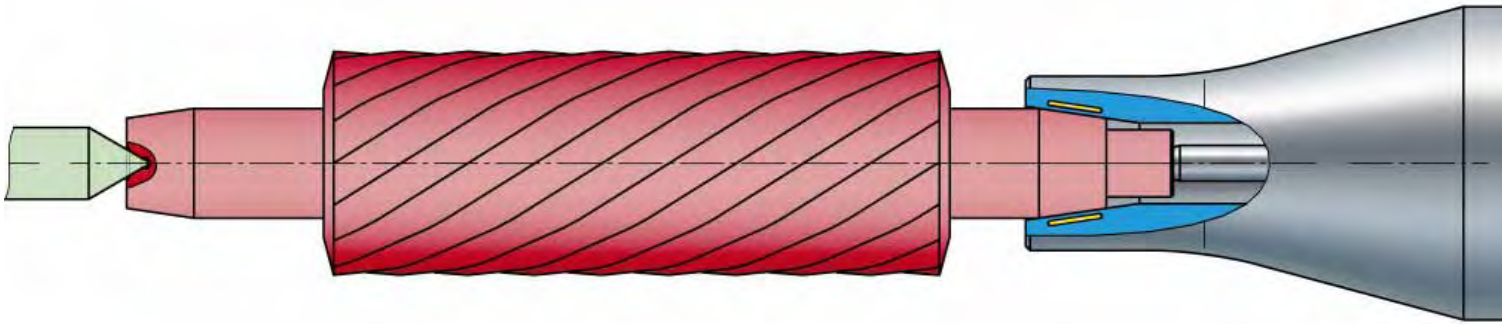
Königdorn<sup>®</sup>-Vorrichtung auf einem hochgenauen vertikalen Bearbeitungszentrum zum Bohren und Ausspindeln eines Planetenradträgers.

Das Werkstück wird im Königdorn<sup>®</sup>-Spannfutter an einem Passdurchmesser zentriert und über zwei hydraulische Schwenkspanner gespannt. Über eine Absteckvorrichtung wird der Planetenradträger nach einer vorbereiteten Bohrung ausgerichtet.



# Hydraulische Spannwerkzeuge

## **Werkzeuge schleifen**



### **Königsdorn®-Spannfutter zum Einsatz auf Werkzeug-Schleifmaschinen**

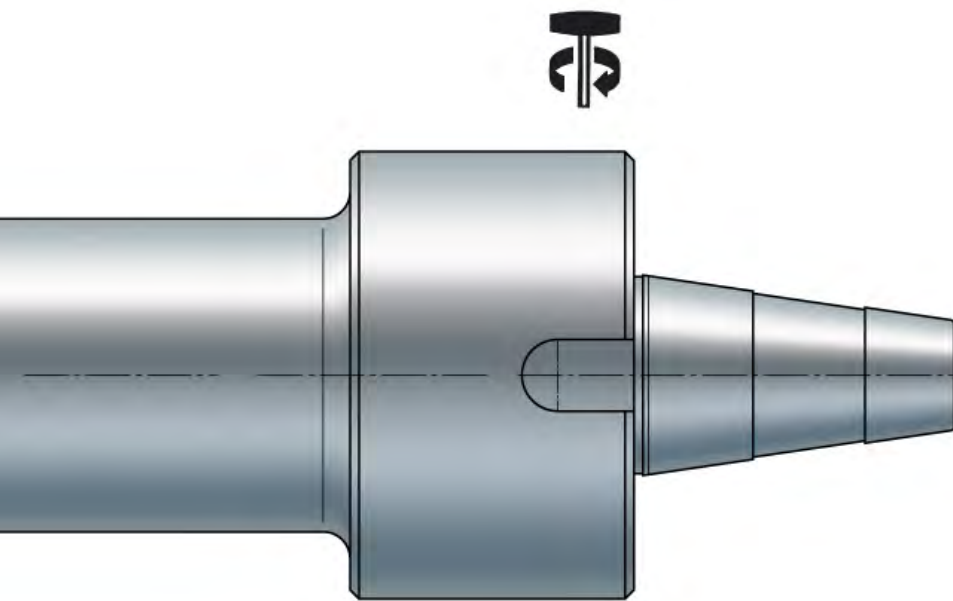
Die oben stehende Abb. zeigt ein Beispiel eines hydraulischen Spannfutters zur Aufnahme von Schaftwälzfräsern mit konischen Aufnahmezapfen.

Einsatzgebiet ist das Herstellen und Nachschleifen dieser Fräser auf hochgenauen Werkzeugschleifmaschinen.

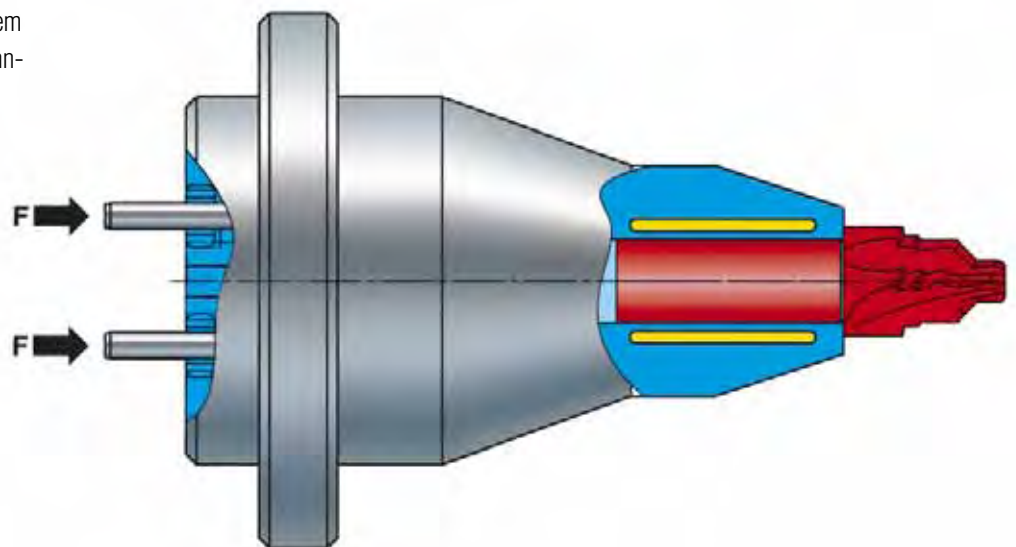
Die Kraftübernahme erfolgt durch axiales Andrücken des Schaftfräasers mittels Maschinenreitstock.

Die Hydro-Dehnspannung dient neben dem zusätzlichen Spannen noch zum Ausgleich der zulässigen Winkeltoleranzen.

Das Herausnehmen des Werkzeuges wird durch einen Ausstoßer noch ergonomischer. Die Rundlaufpräzision beträgt 0,003 mm.



Automatisches Spannfutter für das Schleifen und Schärfen von Werkzeugen (Abb. unten). Das Spannfutter wird auf CNC-Werkzeug-Schleifmaschinen mit automatischer Beladung eingesetzt. Der Spannzylinder wird über zwei Kolben gespannt. Zusätzlich ist zentrisch ein Spülanschluß integriert, so dass nach jedem Bearbeitungszyklus das Königsdorn®-Spannfutter mit Luft oder Kühlemulsion gespült werden kann.

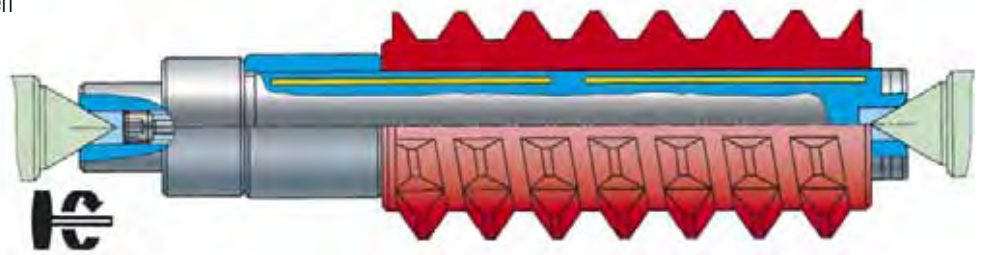


# Hydraulische Spannwerkzeuge

## Werkzeug-Herstellung und Werkzeugschärfen

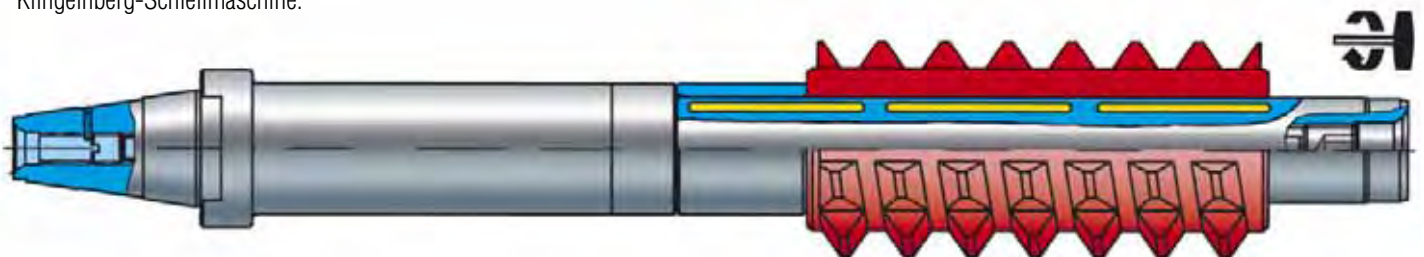
### Königdorne® zur Herstellung von Abwälzfräsern

Bei diesem Spanndornbeispiel werden Abwälzfräser manuell auf den Königdorn® gespannt und in verschiedenen Bearbeitungsmaschinen zwischen Spitzen aufgenommen.



Dieses System wird bei der Abwälzfräser-Herstellung, beim Schleifen, Hinterschleifen, Schärfen und Prüfen eingesetzt. Die Rundlaufgenauigkeit beträgt 0,002 mm.

Die untere Abbildung zeigt einen Spanndorn zum Schleifen von Abwälzfräsern auf einer Klingelnberg-Schleifmaschine.



Die Abwälzfräser werden auf dem Königdorn® hochgenau und spielfrei gespannt. Die Spannung erfolgt axial von Hand. Die Rundlaufgenauigkeit beträgt bis zu 0,003 mm.



# Hydraulische Spannwerkzeuge

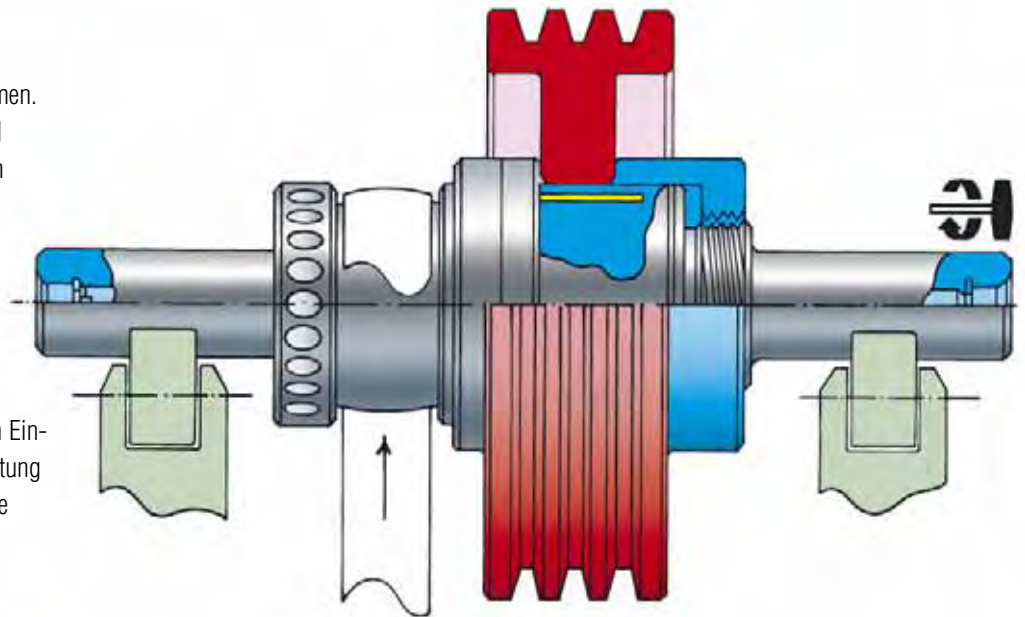
## Auswuchten

### Werkstückspannung auf Königsdornen® zum Auswuchten

Königsdorne® zum dynamischen Auswuchten können auf Wunsch, um das Dorngewicht möglichst gering zu halten, in Aluminium mit Stahlspannbuchsen gefertigt werden.

Der Antrieb der nebenstehend gezeigten Ausführung erfolgt direkt über einen Riemen. Die auszuwuchtende Riemenscheibe wird zusätzlich zur Radialspannung über einen Gewindingring, der mitgespannt wird, plan angedrückt.

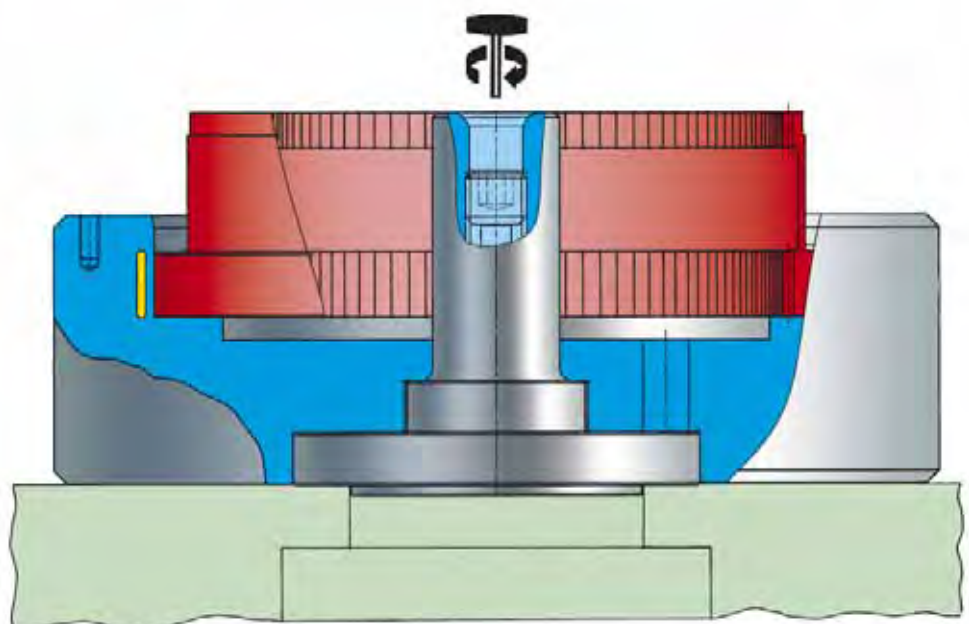
Die Aufnahme des Königsdorns® erfolgt auf Rollenböcken, das Auswuchten durch Einschrauben von Gewindestiften. Die Einleitung der Spannkraft erfolgt axial von Hand. Die Rundlaufgenauigkeit beträgt 0,003 mm.



Das nebenstehende Königsdorn®-Spannfutter wird über einen Reduzierflansch am Antrieb einer Auswuchtmaschine befestigt. Das Spannen erfolgt axial von Hand. Das Werkstück wird spielfrei und mit hoher Rundlaufgenauigkeit aufgenommen.

Aus Gewichtsgründen ist der Grundkörper des Spannfutters aus Aluminium und die Spannbuchse und der Anschraubflansch aus Werkzeugstahl gefertigt.

Mit Königsdornen® können auch sehr dünnwandige und instabile Werkstücke zentrisch und mit hoher Rundlaufgenauigkeit gespannt werden.



# Hydraulische Spannwerkzeuge

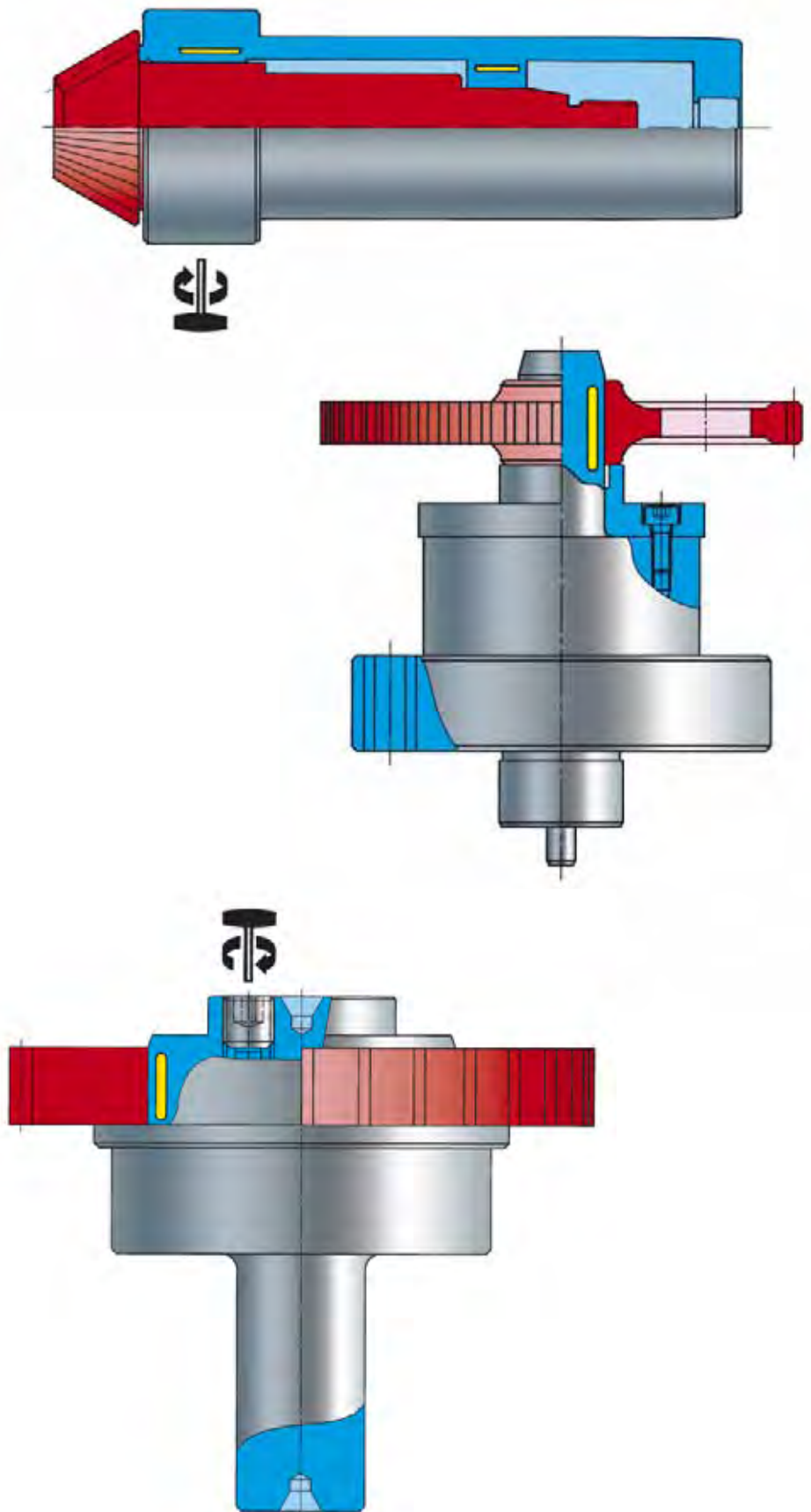
## Prüfen

### Königdorn®-Spannfutter und Spanndorne auf Verzahnungsmessmaschinen

Aufgrund der hochpräzisen Fertigung der Königdorne® sind diese auch zum Einsatz als Messvorrichtung prädestiniert. Das Beispiel rechts oben zeigt ein Spannfutter zum Vermessen einer Klingelnberg-Verzahnung an einem Kegeltrieb, der an zwei Stellen gespannt ist und damit eine Rundlaufgenauigkeit von bis zu 0,002 mm erreicht. Das Spannfutter ist nach hinten offen, um das Luftpolster beim Einlegen des Werkstücks entweichen zu lassen. Die Einleitung der Spannkraft erfolgt radial von Hand.

Die mittlere Abb. zeigt einen Spanndorn zum Messen einer Außenverzahnung auf einer automatischen Zahnflanken-Messmaschine. Der Königdorn® ist an der Maschine angeflanscht und wird durch einen Pneumatikzylinder automatisch gespannt. Automatische Werkstück-Beladung ist möglich. Die Rundlaufgenauigkeit beträgt 0,003 mm.

Spanndorn zum Messen einer Außenverzahnung auf einer Zahnflanken-Messmaschine (Abb. rechts unten). Der Königdorn® wird zwischen Spitzen in der Messmaschine aufgenommen. Gespannt wird axial von Hand. Das Trägermaterial des Spanndorns besteht aus Leichtmetall, so dass eine hohe Gewichtsersparnis erzielt wird. Spannbuchse und Zentren werden aus hochverschleißfestem Werkzeugstahl gefertigt. Die Rundlaufgenauigkeit beträgt 0,003 mm.

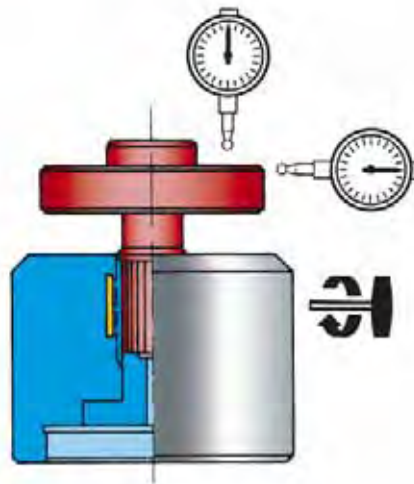


# Hydraulische Spannwerkzeuge

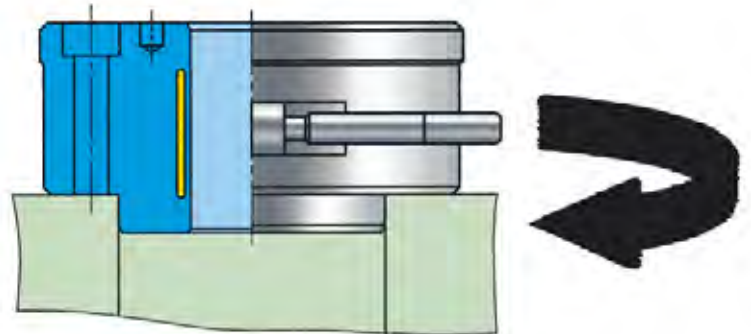
## Prüfen

### Königdorn®-Spannfutter und Spanndorne auf Prüfvorrichtungen und Messmaschinen

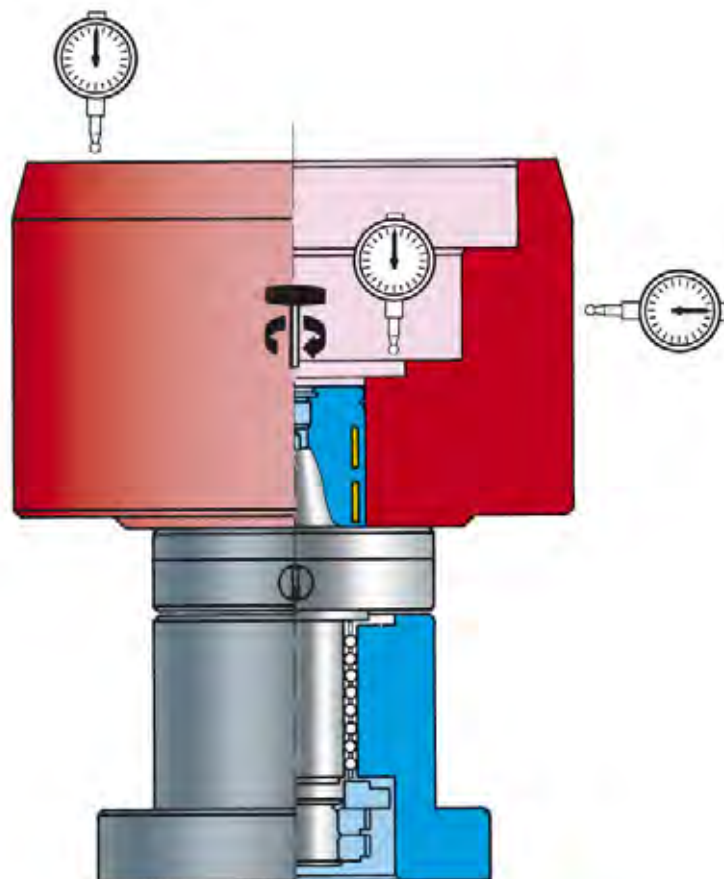
Königdorn®-Messvorrichtung mit einer in die Spannbuchse eingeschliffenen Innen-Schrägverzahnung (Abb. oben rechts). Das Werkstück wird an den Radial- und Planflächen auf Rundlauf vermessen. Die Einleitung der Spannkraft erfolgt radial von Hand.



Einsatz eines Königsdorn®-Spannfutters als Grundfutter auf einer Zahnflanken-Messmaschine (Abb. Mitte rechts). In dieses Futter werden Zentrierspitzen zum Messen von Zahnrädern und diversem Zubehör zwischen Spitzen auf Königsdornen® gespannt. Das Grundfutter hat eine Rundlaufpräzision von 0,001-0,002 mm und wird mit einem Hebel von Hand gespannt. Dieser Spannmechanismus gewährleistet eine einfache und sehr schnelle Bedienung.



Königdorn®-Messvorrichtung zur Aufnahme schwerer Werkstücke, die mit zwei Spannkammern im Dorn an einer Spannfläche ausgerüstet ist (Abb. unten rechts). Der Spanndorn ruht in einem drehbaren Kugelkäfig, der eine Rundlaufgenauigkeit von 0,005 mm erzielt. Die Einleitung der Spannkraft erfolgt axial von Hand. Es können sämtliche bearbeitete Radial- und Planflächen vermessen werden.



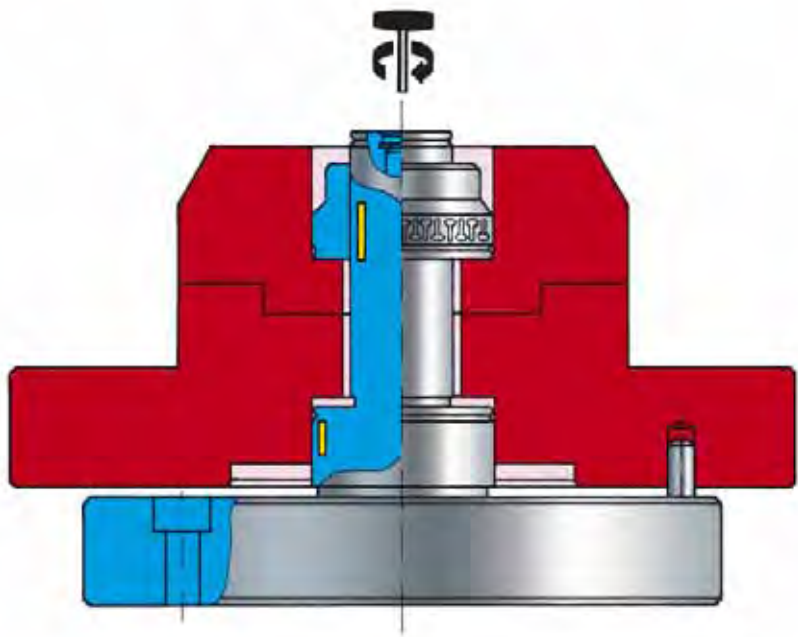
# Hydraulische Spannwerkzeuge

## Montieren

### Der Königsdorn® als Montagevorrichtung

Die nebenstehende Abbildung zeigt einen Königsdorn® als Vorrichtung zur Montage von zwei Einzelteilen, die nach dem Verbohren und Verschrauben zusammen aus der Vorrichtung entfernt werden.

Die Fixierung des unteren Teils erfolgt über den Spanndorn und einen exzentrisch angeordneten Passstift, die Fixierung des oberen Teiles durch eine zusätzlich über den Spanndorn gesteckte geschlitzte Spannbuchse. Die Einleitung der Spannkraft erfolgt axial von Hand; dabei werden beide Spannstellen gleichzeitig gespannt.

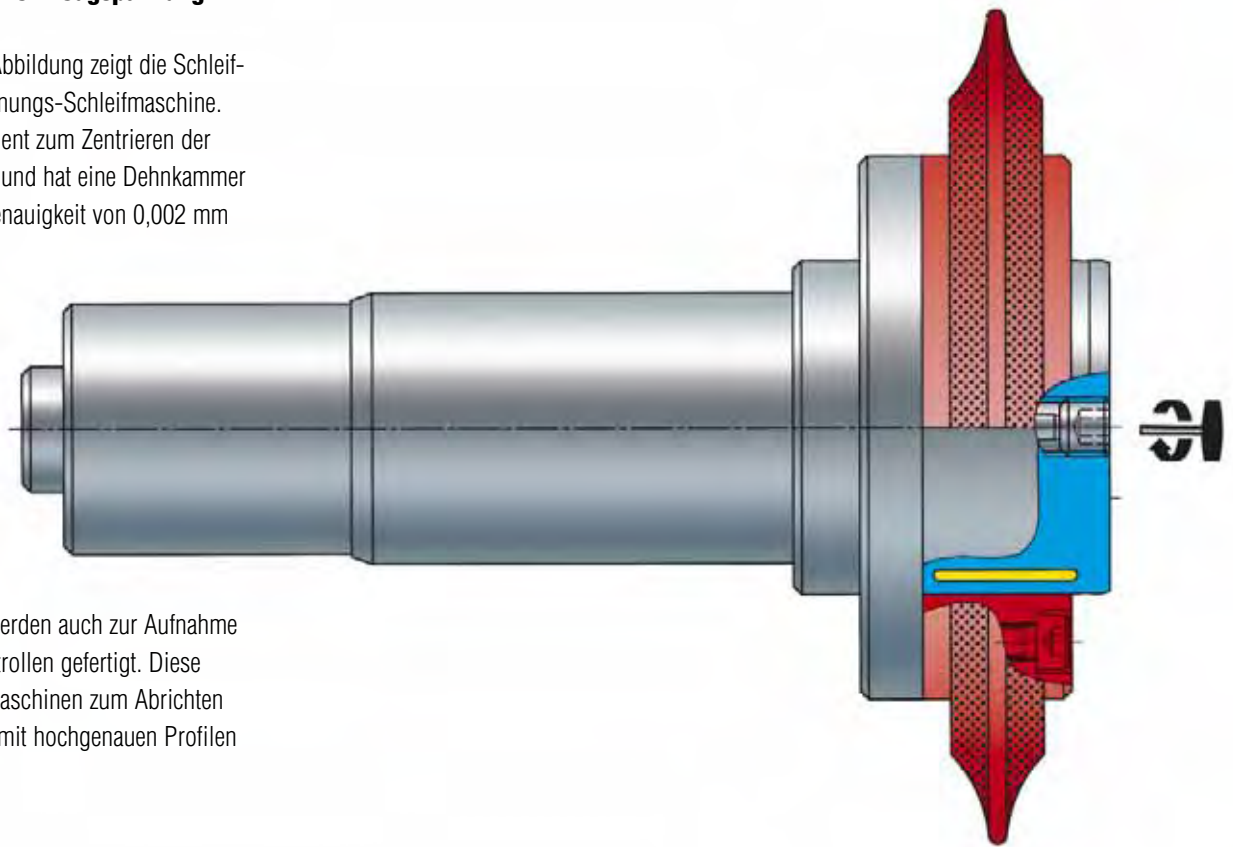


# Hydraulische Spannwerkzeuge

## Maschinenelemente

### Königdorne® zur Werkzeugspannung

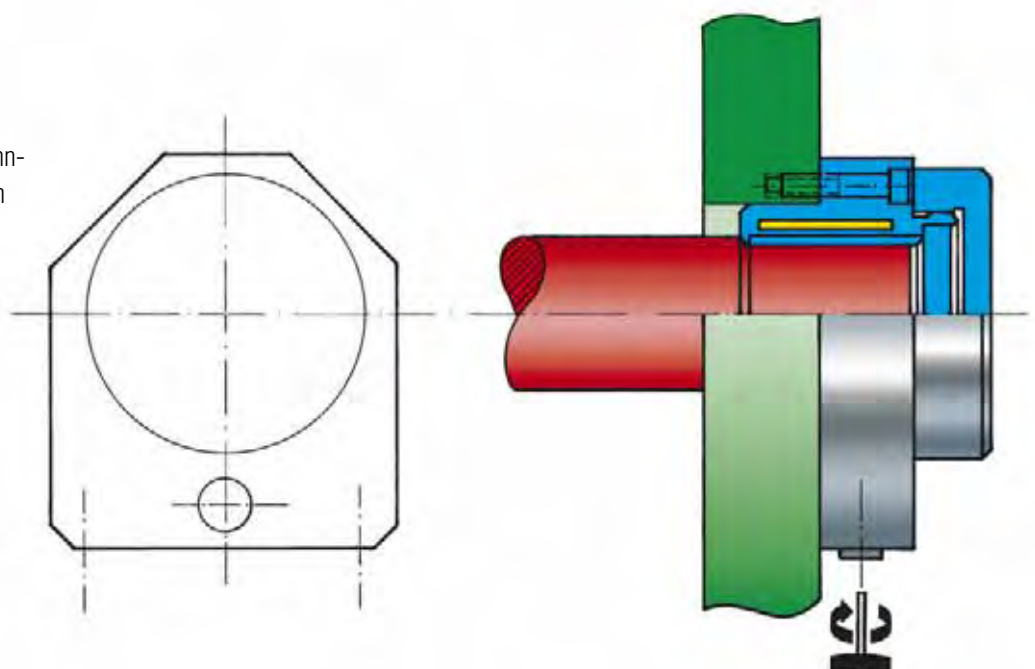
Die nebenstehende Abbildung zeigt die Schleifspindel einer Verzahnungs-Schleifmaschine. Die Schleifspindel dient zum Zentrieren der CBN-Schleifscheibe und hat eine Dehnkammer mit einer Rundlaufgenauigkeit von 0,002 mm zu den Lagerstellen.



Ähnliche Spindeln werden auch zur Aufnahme von Diamant-Abrichtrollen gefertigt. Diese kommen in Schleifmaschinen zum Abrichten der Schleifscheiben mit hochgenauen Profilen zum Einsatz.

Das Spannsystem des Königdorns® läßt sich ohne weiteres auch auf Elemente des allgemeinen Maschinenbaus übertragen.

Die nebenstehende Abbildung zeigt ein Königdorn®-Spannfutter zum spielfreien Zentrieren einer Reitstock-Pinole. Die Spannkrafteinleitung erfolgt – ebenso wie bei den meisten Königdornen® – von Hand mit Werkzeug an den am besten zugänglichen Stellen.



# Optionen für hydraulische Spannwerkzeuge

## Elektronische Spanndruck-Kontrolle

### Elektronische Spanndruck-Kontrolle bei Spanndornen und Spannfütern mit dem Königdm<sup>®</sup>-Druckmessgerät dms1

Warum elektronische Spanndruck-Kontrolle?

Die Aufdehnung von Königdm<sup>®</sup> liegt im Bereich bis zu max. 0,3 % ihres Spanndurchmessers. Aus dieser Tatsache ergibt sich, dass jeder Spanndorn und jedes Spannfutter bei einem bestimmten Spanndruck optimal spannt.

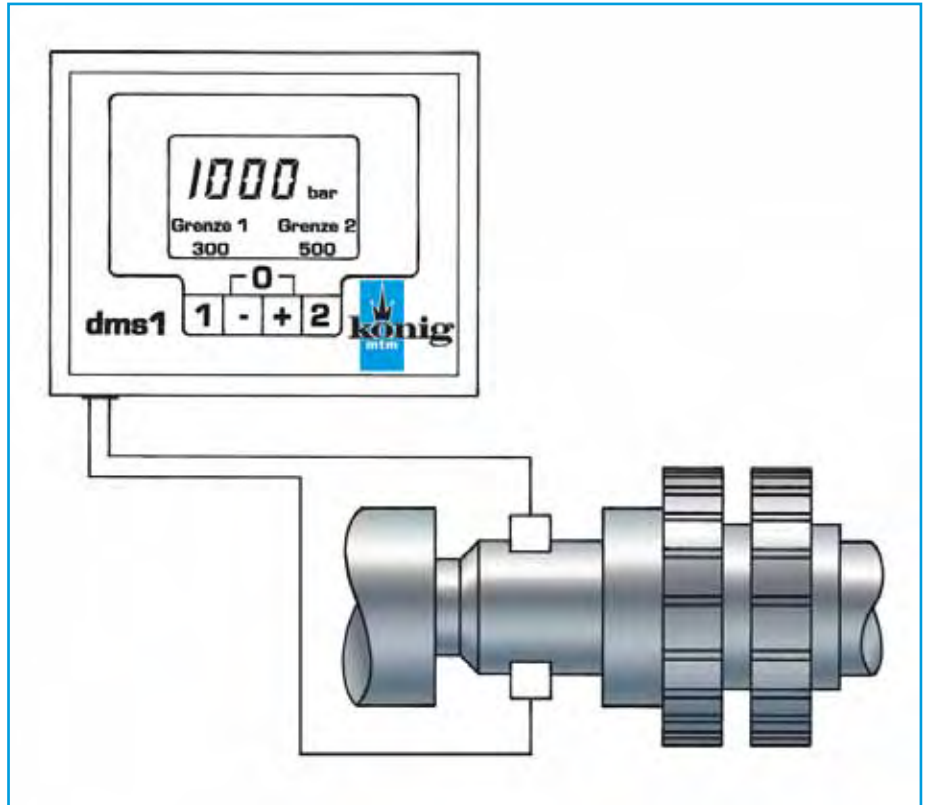
Vor allem bei manueller Spannung ist es ohne weiteres möglich, den Spanndruck zu hoch oder zu niedrig zu wählen.

Ist der Spanndruck zu niedrig, kann sich das Werkstück während der Bearbeitung auf dem Dorn radial oder axial verschieben. Die Zerstörung des Werkstücks oder des Werkzeugs kann die Folge sein.

Ist der Spanndruck zu hoch, können bei empfindlichen Werkstücken Deformierungen auftreten, bzw. Werkstücke können gedehnt werden, so dass nach der erfolgten Bearbeitung die vorgegebenen Toleranzen nicht eingehalten werden können.

Somit ist es ohne Spanndruck-Kontrolle nicht gewährleistet, dass bei gleichen Werkstücken und gleicher Bearbeitung gleiche Fertigungsqualität erzielt wird.

### Funktionsaufbau und Anzeige des Königdm<sup>®</sup>-Druckmessgeräts dms1



Um die Spanndrucküberwachung zu verbessern, hat Königdm das elektronische Spanndruck-Kontrollsystem dms1 entwickelt. Das System gewährleistet, dass einem Spanndorn oder Spannfutter immer der gleiche Spanndruck beaufschlagt wird.

Daraus resultiert eine gleichbleibend hohe Bearbeitungsqualität und der zuverlässige Schutz vor Beschädigung der Werkstücke oder teurer Werkzeuge und Fertigungseinrichtungen.

Fragen Sie uns, wenn es um elektronische Spanndruck-Kontrolle geht, wir beraten Sie gern.

### Die Funktionen des Systems

Der Königdm<sup>®</sup> wird mit einem Druckaufnehmer versehen. Das Druckmessgerät dms1 wird über den öl- und schmutzunempfindlichen Druckaufnehmer verbunden. Wird nun die Spanschraube am Königdm<sup>®</sup> manuell betätigt, ist auf dem Messgerät der Innendruck des Dorns in bar digital ablesbar. Der Spanndruck ist somit jederzeit kontrollier- und reproduzierbar.

Bei automatischer Spannung wird am Anzeigergerät eine Ober- und Untergrenze festgelegt. Das Gerät kann über einen potentialfreien Ausgang mit der Maschine verbunden werden, so dass Störungen über die Maschinensteuerung sofort erfasst werden. Die Messgröße der Anzeige beträgt 0-1.000 bar.

# Optionen für hydraulische Spannwerkzeuge

## Ausstattungsvarianten

### Ölwendelnut

Eine Ölwendelnut an der Spannfläche verbessert die Spansicherheit und trägt zur Erhöhung des Drehmoments bei bestimmten Bearbeitungsvorgängen bei.

### Beschichtungen

Es besteht die Möglichkeit, durch verschiedene Beschichtungen Verschleißerscheinungen zu reduzieren und dadurch die Lebensdauer der Königdorne® zu erhöhen. Darüber hinaus kann durch eine geeignete Beschichtung das Drehmoment erhöht werden.

### Automatische Nachfülleinrichtung

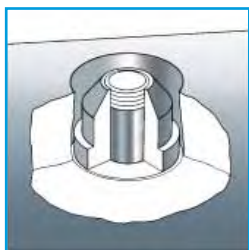
Durch diese Nachfülleinrichtung kann bei kraftbetätigten Spannvorrichtungen das manuelle Nachstellen entfallen und die Standzeit der Königdorne® erhöht werden.

### Pendelanlage

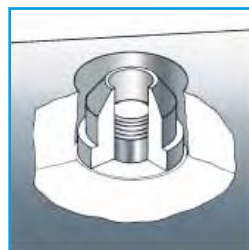
Bei Werkstücken, bei denen die Planseite nicht bzw. nicht genau genug gefertigt ist, kann mit einer Pendelanlage eine Verbesserung der Plan- und Rundlaufgenauigkeit erreicht werden.

### Verbrauchsanzeige

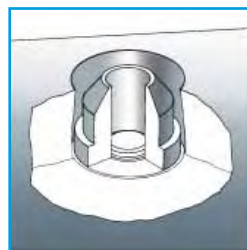
Durch einen Anzeigestift am Königdorn® kann der Bediener erkennen, ob der Dorn gespannt oder ungespannt ist. Eine Markierung am Stift zeigt an, wann die Spannvorrichtung nachgestellt werden muss. Die Verbrauchsanzeige kann nur bei Spanndornen und Spannfuttern mit externer Ölzuführung eingebaut werden.



Königdorn®, gespannt



Königdorn®, ungespannt



Königdorn®-Spannvorrichtung muss nachgestellt werden



Königdorn® für den Einsatz auf einer Verzahnungsmaschine. Der Spanndorn betätigt sich selbst über die Feder und wird zum Be- und Entladen über die Maschine entspannt.

### Transport- und Aufbewahrungsbehälter

Für eine sachgerechte Lagerung und einen sicheren Transport der Königdorne® sorgen speziell hergestellte Aufbewahrungskisten aus Massivholz.





Die mittelständische König-Unternehmensgruppe hat ihren Sitz in Wertheim, der nördlichsten Stadt Baden-Württembergs.

Die ehemalige Residenzstadt der Grafen von Wertheim, am Zusammenfluss von Main und Tauber gelegen, hat mit ihren altertümlichen Gassen, Fachwerkhäusern und der Burgruine aus dem 12. Jahrhundert eine besondere Atmosphäre.

## **Fertigungsprogramm**

Mechanische Spanndorne

Hydraulische Spanndorne

Mechanische Spannfutter

Hydraulische Spannfutter

Verzahnte Spanndorne

Spanndorne aus Leichtmetall

Komplette Vorrichtungen

Elektronische Spanndruckkontrolle

Sonderspanndorne

Aufspanndorne für Abwälzfräser

Rotor-Fräsvorrichtungen

Spannzangen in Sonderanfertigung

Sonderflansche

Spindeln



### **König-mtm GmbH, Spanntechnik**

Postfach 1463 · 97864 Wertheim

Am Stammholz 13 · 97877 Wertheim

Tel.: +49 (0) 93 42 876-0

Fax: +49 (0) 93 42 876-123

e-Mail: [sales@koenig-mtm.de](mailto:sales@koenig-mtm.de)

[www.koenig-mtm.de](http://www.koenig-mtm.de)

**QS-Management:  
ISO 9001:2000 zertifiziert**

**Umweltmanagement:  
ISO 14001 zertifiziert**

© 2008 by König-mtm, Spanntechnik

Technische Änderungen der Produkte und Verfahrenswesen behalten wir uns vor.