

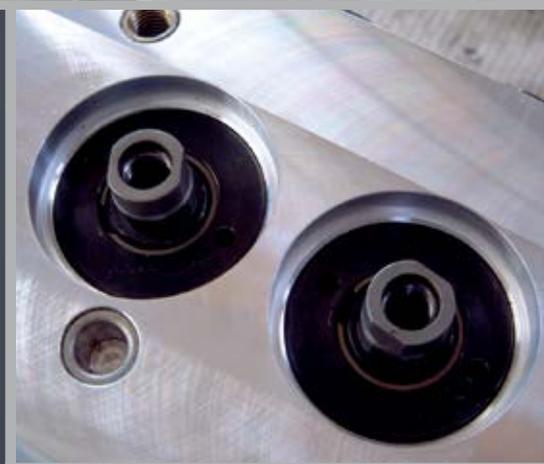
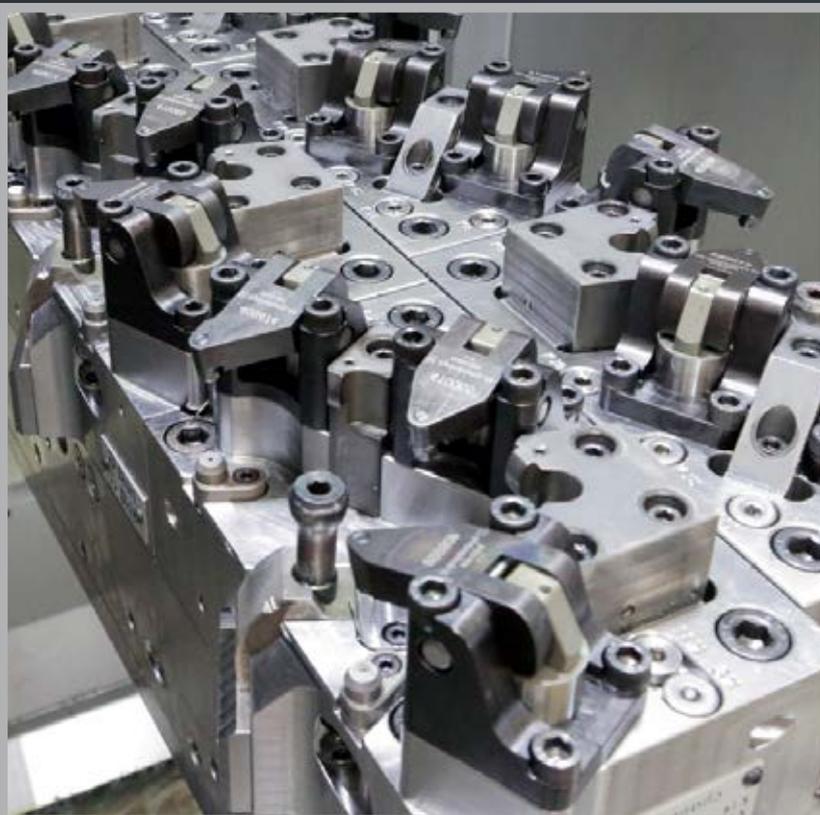
HYDROKOMP®

Hydraulische Komponenten GmbH

Technik, die verbindet

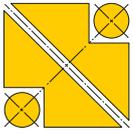
25
JAHRE
1998 - 2023

Praxisbeispiele



Hydraulische Komponenten in der Anwendung

Ideen und Qualität sind Programm



HYDROKOMP

Hydraulische Komponenten GmbH



HYDROKOMP Geschäftsführung

Bild: v.l.n.r. Dr. Friedrich Freund, Dipl.-Ing (FH) Karl-Heinz Freund und M.A. Felix Freund

Ausrüstungspartner für den Maschinen- und Vorrichtungsbau

Markenprodukte und Top-Service:

1998 gegründet, konstruiert, fertigt und vertreibt **HYDROKOMP** ein umfangreiches Sortiment an hydraulischen Komponenten, Kupplungssystemen und Spannentechnik an zwei Standorten in Mücke.

Wir sind Ausrüstungspartner für den internationalen Maschinenbau und Vorrichtungsbau sowie für unterschiedlichste Industriebereiche.

Konstruktive Ideen und kundenspezifische Sonderausführungen sind unsere besonderen Stärken.

Unsere qualifizierten Mitarbeiter und unser moderner CNC-Maschinenpark sichern höchste Flexibilität und Qualität nach **DIN EN ISO 9001**.



Beratung, Entwicklung, Herstellung

Angefangen bei der Beratung und Produktschulung bis hin zur vollständigen Entwicklung von Lösungen nach Kundenspezifikation stehen Ihnen unsere Anwendungstechniker und Entwicklungsingenieure gerne unterstützend zur Seite.

Konsequente Sorgfalt

HYDROKOMP-Produkte sind für den dauerhaften Einsatz im rauen Industrialltag ausgelegt. Unsere Kunden können sich darauf verlassen, dass alles reibungslos läuft.

Von der Einzelkomponente bis hin zum kompletten System wird jedes unserer Produkte nach höchsten Qualitätsstandards entwickelt und produziert.

Mit modernen CAD-Systemen konstruieren wir neue Lösungen. Danach kommen die aktuellen Verfahren der Präzisionsbearbeitung und der Qualitätssicherung zum Einsatz.

Vor der Freigabe müssen unsere Produkte ihre Tauglichkeit in harten Dauertests beweisen. Das Ergebnis: Ideen und Qualität von Anfang an.

Vielfach bewährt in der Praxis

Produkte von HYDROKOMP werden bereits sehr erfolgreich in den unterschiedlichsten Industriebereichen eingesetzt. Hierzu gehören:

- ☒ Agrartechnik
- ☒ Anlagen
- ☒ Betriebsmittel
- ☒ Fertigungstechnik
- ☒ Formen und Werkzeuge
- ☒ Handhabungstechnik
- ☒ Maschinen
- ☒ Vorrichtungen
- ☒ Verpackungsmaschinen
- ☒ Werkzeugmaschinen

Referenzen



Fertigung



Verwaltung



Mit integrierten Hydraulikkupplungen Zeit und Bauteile sparen

Integrierte Medienkupplungen eröffnen Potenzial für mehr Effizienz in Bearbeitungszentren. Unter anderem können sie einige Komponenten ersetzen, deren Aufgaben sie zusätzlich übernehmen.

Integrierte Medienkupplungen tragen zu mehr Effizienz und Wirtschaftlichkeit bei. So übertragen sie, anders als einfache Schlauch- und Schnellkupplungen, Fluide und Vakuum nah zu verlustfrei. Außerdem können moderne Medienkupplungen in Bearbeitungszentren zusätzliche Funktionen übernehmen: Beim Rüsten in der Be- und Entladestation arretieren sie beispielsweise die Kupplungshälften und erlauben Drehbewegungen in die gewünschte Arbeitsposition. Dies zeigt sich zum Beispiel in der spanenden Bearbeitung. Eine Methode, um dort die Produktivität zu erhöhen, besteht darin, die Nebenzeiten zu reduzieren, insbesondere die Rüstzeiten. Diese lassen sich verringern, indem der Maschinenbediener die Werkstücke parallel zur Hauptzeit auf einem separaten Werkstückträger schon vorbereitet und sie jeweils zum Bearbeiten einwechselt. Dann fallen nur noch die Zeiten für diesen Wechsel an.



Kupplungsplatte mit Einschraub-Kupplungsmechaniken, Nennweite 3, in einem Nullpunkt-Spannsystem

Nun ist zu unterscheiden, ob die Palette mit hydraulischen oder mit mechanischen Spannvorrichtungen ausgestattet ist. In mechanischen Spannvorrichtungen sind die Kräfte, mit denen Werkstücke gespannt werden, nur mit spezieller Technik exakt dosierbar. Die Handhabung ist aufwändig und bedingt lange Nebenzeiten. Vor allem in der industriellen Serienfertigung verlängert dies die Taktzeiten und stellt ein Hemmnis für die Automatisierung dar.



Manuelles Kupplungssystem mit Kupplungsnippel-einheit, Kupplungsmechanikleiste und Sicherheitsaufnahme

Hier bieten hydraulische Spannvorrichtungen Vorteile, allerdings muss das Hydrauliköl der Vorrichtung während des Wechsels unter Druck bleiben, und der Arbeitsraum der Maschine ist mit dem Drucksystem der Vorrichtung zu verbinden. Wird die Maschine über übliche Hydraulikleitungen/-schläuche mit mechanischen Kupplungen versorgt, so verlängert dies die Wechselzeiten. Außerdem verunreinigen die unvermeidbaren Ölverluste Maschine und Umwelt. Integrierte Medienkupplungen vermeiden diese negativen Effekte. HYDROKOMP bietet standardisierte und individuelle Komponenten zum manuellen oder automatisierten Kuppeln; unter Druck oder drucklos.

Wahl der Kupplungsanschlüsse

Bei der Auswahl der Medienkupplung gibt die Anwendung die Höhe der erforderlichen Spannkräfte vor. Die Betriebsdrücke des Hydrauliköls und die Nennweite als Maß für die Größe der Kupplungselemente entnimmt der Konstrukteur den Tabellen des jeweiligen Datenblattes. Ein zweites, wesentliches Kriterium ist die Zahl der Anschlüsse, die von der Art der Spannfunktionen an den Werkstücken und der Ventiltechnik abhängt. Üblich ist, die jeweils drei translatorischen und rotorischen Freiheitsgrade eines Werkstückes mit insgesamt sechs Fixpunkten abzufangen.

Die gewünschten Spannfolgen und Spannkräfte am Werkstück beeinflussen die Auswahl der Ventile und Drücke. So kann es technisch sinnvoll sein, für das Vorspannen des Werkstückes einen niedrigen Druck vorzugeben, und dann nach dem endgültigen Positionieren zum Fixieren des Werkstückes auf einen höheren Wert zu gehen. Die Zahl der Kupplungsanschlüsse hängt dann von der Ventiltechnik ab. Sind die Ventile auf dem Werkstückträger angeordnet, können zwei Anschlüsse genügen. Sind sie fest zwischen Medienkupplung und Druckübersetzer installiert, sind je Ventilkreislauf zwei Anschlüsse erforderlich. Da sie sich aber stationär außerhalb des Arbeitsprozesses befinden, ergibt dies bessere konstruktive Gestaltungs- und Zugriffsmöglichkeiten. Es entlastet den Werkstückträger von Gewicht und reduziert die Störkonturen.



Einschraubvariante Kupplungsmechanik und Kupplungsnippel Einbauvariante Kupplungsmechanik und Kupplungsnippel drucklos kuppelbar

Weiterführende Informationen:

Thema	Datenblatt	Webcode
⊗ Kupplungselemente	100-3	010003
⊗ Mehrfach-Kupplungssysteme	100-4	010004
⊗ Montagewerkzeuge	100-5	010005
⊗ Automatische Kupplungsmechaniken	100-6	010006
⊗ Drehdurchführungen	500-3	050003



Mit integrierten Hydraulikkupplungen Zeit und Bauteile sparen

Zusatzfunktionen ersetzen Komponenten

Beim Rüsten in der Be- und Entladestation müssen die Palette oder der Werkstückträger fixiert sein. Dafür sind normalerweise Spannelemente erforderlich. Diese Aufgabe kann alternativ eine Verriegelung in der Medienkupplung übernehmen. Die Spannelemente entfallen dann. Gerade in der Fertigung von Serienteilen auf Bearbeitungszentren ist es aus wirtschaftlichen Gründen üblich, möglichst viele Werkstücke auf einem Träger zu spannen. Dazu erhält die Vorrichtung bei horizontaler Werkzeugspindel mehrere senkrechte Bearbeitungsebenen. Zum einfacheren Rüsten lässt sich der Werkstückträger in der Be- und Entladestation dann in die gewünschte Position drehen. Diese Bewegung inklusive Positionieren kann eine Drehdurchführung der Medienkupplung zusätzlich übernehmen.



4-fach-Kupplungsmechanikplatte mit (1) Selbstverriegelung und (2) Blasdüse zur Reinigung der Oberfläche



Das mit Dichtungsring bestückte Montagewerkzeug erleichtert und beschleunigt das Austauschen der Dichtungsringe.

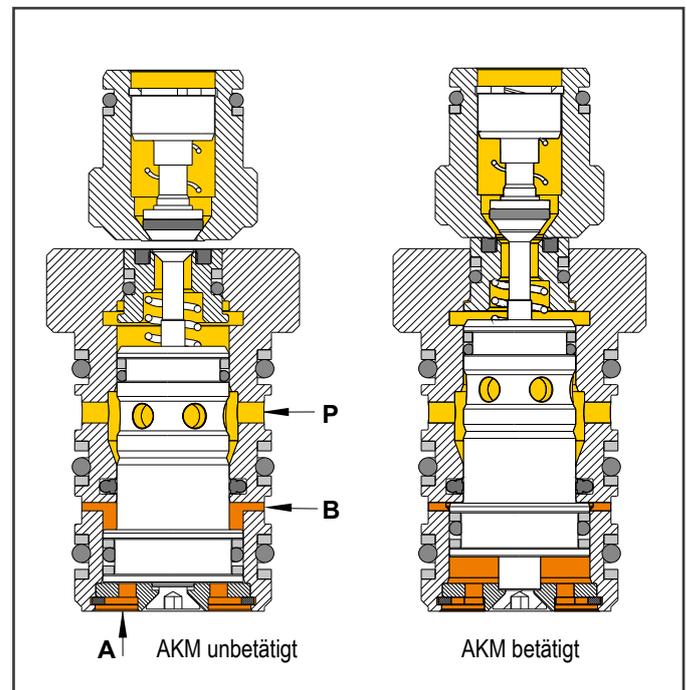
Automatische Kupplungsmechanik (AKM)

Kupplungssystem für Werkzeuge

Prinzipiell entsprechen Medienkupplungen für Werkzeuge denen für die Werkstückträger. Sie übertragen meist Kühlschmierstoff oder Öl für Steuerungszwecke.

Die innenliegenden Kanäle von Fräsköpfen und Werkzeugträgern wie Revolveraufnahmen fördern zum Beispiel Schmierstoff an die Werkzeugschneide. Für diese Kupplungsaufgaben eignen sich die automatischen Kupplungssysteme (AKM) von HYDROKOMP.

Die Kupplungselemente für flüssige und gasförmige Medien bestehen aus nichtrostenden Materialien. Sie lassen sich u.a. für Mehrfach-Kupplungssysteme in die individuellen Aufnahmen einbauen. Je nach Dichtungsmaterial sind sie zum drucklosen Kuppeln oder zum Kuppeln unter Druck geeignet.



Funktionsschema der Automatischen Kupplungsmechanik (AKM)
Links: vor dem Herstellen der Verbindung
Rechts: Zustand nach dem Konnektieren der Kupplungsmechanik

Wartung vereinfachen

Die Systemdichtungen am Kolben der Kupplungsmechanik verschleifen auf Dauer durch Verunreinigungen und Späne. Zum Wechseln der Dichtungen in Kupplungselementen baut das Servicepersonal die Kupplungsmechanik in der Regel aus, tauscht die Dichtung und baut die Kupplungsmechanik wieder ein. Das kann durchaus einen halben Arbeitstag dauern.

Für seine Kupplungsmechaniken hat HYDROKOMP deshalb ein Wechselsystem konstruiert und realisiert, das den Austausch der Systemdichtung vereinfacht. Dazu haben wir ein spezielles Montagewerkzeug entwickelt, mit dem der Servicemitarbeiter eine Dichtung mit wenigen Handgriffen und in wenigen Minuten austauschen.



Automatische Kupplungsmechanik (AKM)

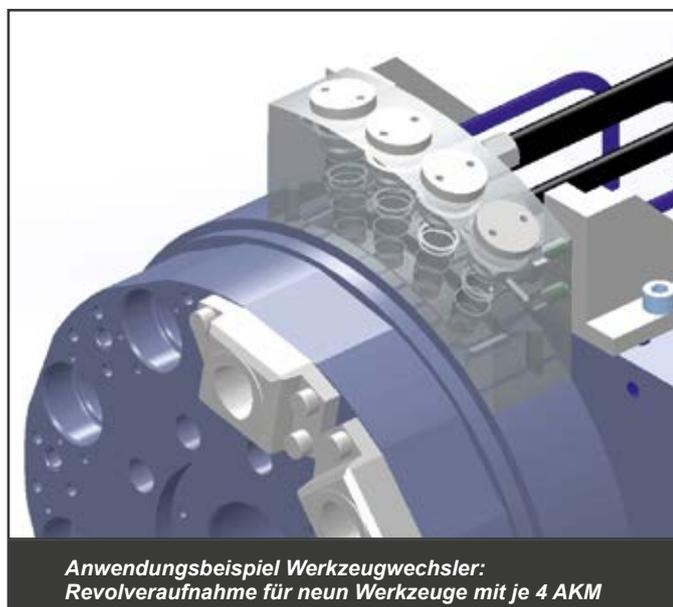
Die patentierte AKM des Systems verbindet die Kupplungsteile beziehungsweise Bauteile ohne zusätzlichen Hub. Das hydraulisch betätigte System erübrigt zum Beispiel an Drehtischen von Werkzeugmaschinen die sonst erforderliche Hubeinrichtung. Wechseltische oder Paletten lassen sich allein per radialem Verschieben mit dem Drehtisch koppeln.

Der AKM genügt ein Spalt zwischen den Kupplungselementen. Er lässt die gewünschte Drehbewegung im entkuppelten Zustand zu und kann von 0,6 bis zu 1,0 Millimeter betragen.

Beide Kupplungsflächen sind stirnseitig eben, sodass der Anwender sie aus beliebigen axialen und/oder radialen Positionen zum Kuppeln positionieren kann. Den Hub führt anschließend ein interner Bewegungsskolben durch Steuerdruck **A** aus. Es ist möglich, einzelne Kupplungen gezielt anzusteuern. Der Steuerdruck **A** soll mit dem gleichen Druck, wie der Mediendruck **P** beaufschlagt werden. Bei drucklosem Anschluss befindet sich die AKM immer in Grundstellung. Sie kann einfach oder doppelt wirkend arbeiten. Wird sie einfach wirkend eingesetzt, muss der Anschluss **B** das Gehäuse belüften.



Automatische Kupplungsmechanik und Kupplungsnippel, drucklos kuppelbar, Nennweite 5



Anwendungsbeispiel Werkzeugwechsler: Revolveraufnahme für neun Werkzeuge mit je 4 AKM

Werkzeug-Spannvorrichtung erhöht Produktivität dauerhaft

Die industriellen Anwender bestätigen den über andere Kupplungen hinausgehenden Nutzwert der AKM. Heckert setzt zum Beispiel eine hydraulisch doppelt wirkende AKM in einem speziellen Support der Groß-Bearbeitungszentren HEC 1000 bis 1800 ein. Sie koppelt die Werkzeugachse im Stillstand, um sie bzw. das Werkzeug mit Hydraulikflüssigkeit zu beaufschlagen. Das bedeutet, der Spalt von ca. 1 mm lässt die Rotation auch während des Bearbeitens sicher zu.



Aufnahmeblock mit automatischen Kupplungsmechaniken

Vor dem Einsatz der AKM hatten die Experten in Chemnitz die Kupplungsfunktion aufwändig über eine zusätzliche bewegte Achse mit einem Hub von 5 mm erzeugt. Alternativ hatten sie über eine Mehrkanal-Drehdurchführung nachgedacht. Doch die Realisierung dieser Idee erwies sich als problematisch, zum einen wegen der hohen Drehzahl, zum anderen, weil der erforderliche Bauraum nicht zur Verfügung steht. Der Support mit der AKM funktioniert nach seiner Erprobung seit 2014 zuverlässig.



Kupplungsnippel im Revolver mit 36 Kupplungsnippeln

Weiterführende Informationen:

Thema	Datenblatt	Webcode
☒ Kupplungselemente	100-3	010003
☒ Automatische Kupplungsmechaniken	100-6	010006



Werkzeug-Spannvorrichtung erhöht Produktivität dauerhaft

Für das Bearbeiten von Karosserieelementen hat ein Werkzeugmaschinenhersteller ein hochproduktives Rundtakt-Bearbeitungszentrum (BAZ) konzipiert.

Der renommierte Tier-1-Automobilzulieferer bearbeitet damit 4.500 rechte und linke spiegelbildliche Elemente pro Schicht. Neben den die Hauptzeit bestimmenden Bohr- und Fräsbearbeitungen haben die Spannvorrichtungen von HYDROKOMP einen wesentlichen Anteil am Erreichen der hohen Produktivität.

Das BAZ besteht aus einer Belade-, vier Arbeits- und einer Entladestation. In jeder der sechs Stationen ist eine identische Wechselvorrichtung montiert. Sie nimmt das Werkstück auf und realisiert die Grundfunktionen: Positionieren, Spannen und Stützen. Die jeweils vier hydraulischen Spannkomponenten müssen das Werkstück während des Bearbeitens in den vier Stationen sicher fixieren, in der Be- und Entladestation dagegen zum Wechseln freigeben bzw. wieder spannen.

Die Taktzeit beträgt lediglich 8 Sekunden. Das verlangt im 3-Schicht-Betrieb von allen beteiligten Komponenten höchste Verfügbarkeit und von deren Herstellern hohe Professionalität und Zuverlässigkeit. Dafür hat HYDROKOMP eine kombinierte hydraulisch-pneumatische Drehdurchführung entwickelt. Die gesteuerte Hydraulik funktioniert nach dem Drehschieberprinzip. Sie versorgt die vier Bearbeitungsstationen mit dem zum sicheren Spannen während der Hauptzeit erforderlichen Dauerdruck.

Wegen der Zugänglichkeit zum Spannbereich haben die Konstrukteure Schwenkspannelemente gewählt. Um die Werkstücktoleranzen auszugleichen, sind ihre Sonderspanneisen teilweise mit Pendel-druckstücken ausgerüstet.

Für die Be- und Entladestation steuern Ventile takt synchron das Öffnen und Schließen der Ölversorgung für die Spannelemente. Die Drehdurchführung enthält weiter sechs ungesteuerte Durchgänge für die Pneumatik. Nach dem Staudruckprinzip überwacht sie die Auflage der Werkstücke in den 6 Stationen.



Rundtakt-Bearbeitungszentrum mit Wechselvorrichtungen zum rationellen Spannen der Karosserieelemente in den sechs Stationen



Der Grundkörper der Wechselvorrichtung enthält Kupplungen zum selbsttätigen Öffnen und Schließen der Hydraulikversorgung während der Be- und Entladevorgänge.

In jeder Schicht fertigt das Rundtakt-BAZ beide unterschiedliche Automobilteile. Deshalb wechseln die Werker in den Stationen die kompletten sechs Vorrichtungen.

Das schnelle und sichere Umstellen der Hydraulik und damit den Vorrichtungswchsel unterstützen HYDROKOMP-Kupplungen. Sie öffnen und schließen selbsttätig während des Vorrichtungswchels. Ausgelegt nach den Spannelementen genügen dafür Kupplungen mit 12 l/min Durchfluss (Nennweite 5).

Weiterführende Informationen:

Thema	Datenblatt	Webcode
☒ Kupplungselemente	100-3	010003
☒ Mehrfach-Kupplungssysteme	100-4	010004
☒ Montagewerkzeuge	100-5	010005
☒ Drehdurchführungen	500-3	050003



Druckölübertragung bei Werkzeugwechslern an Industrierobotern

Werkzeugwechsler erlauben bei komplexen Montage-, Füge- oder Fertigungsabläufen den Austausch von Folgewerkzeugen.

Je nach notwendiger Kraftdichte am Werkzeug wird z. B. mit Pneumatik oder Hydraulik gearbeitet. Bei beiden Medien ist es wirtschaftlich, bei der Hydraulik zwingend notwendig, dass die Kupplungselemente im gekuppelten und im entkuppelten Zustand leckagefrei arbeiten.

Der konstruktive Aufbau der HYDROKOMP-Elemente garantiert diese grundlegenden Ventilfunktionen. Durch die besondere axiale Dichtfunktion der Kupplungselemente wird der volle Durchfluss bei nur 4,5 mm Hub freigegeben.

Aus dieser Bauart resultiert, dass die Kuppelemente sehr kompakt sind und daher leicht auch in bereits bestehende Konstruktionen integriert werden können.

Ein weiterer Vorteil der axialen Systemdichtung besteht darin, dass zwischen den beiden Kupplungsbauteilen eine radiale Positionier-toleranz von +/- 0, 2 mm erlaubt ist.

Die Bilder zeigen Werkzeugwechsel-Module, bei denen zwei Hydraulikleitungen über Einschraubkupplungen (M24x1,5) von HYDROKOMP gekuppelt werden.



Werkzeugwechsler mit Kupplungselementen



Kupplungselemente, drucklos kuppelbar

Kupplungsanschlussblöcke für Roboter-Wechselvorrichtungen

Bestückung: Kupplungselemente NW8, Betriebsdruck max. 250 bar, Qmax. 25 l/min.

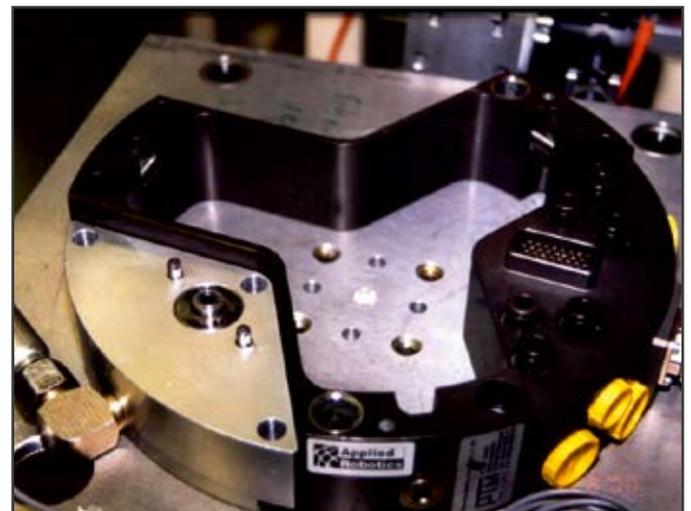
Zum Lieferumfang von HYDROKOMP gehören die kompletten Anschlussgehäuse aus Aluminium mit montierten und geprüften Kupplungselementen.



Schnittstelle für Wechselvorrichtungen bei einer Bördeleinrichtung

Kupplungselemente als Druckölschnittstelle für ein Wechselwerkzeug eines Roboters; insgesamt besteht das System aus drei Wechselwerkzeugen, die für eine spanlose Formgebung bei Autoersatzteilen eingesetzt werden. Der Hydraulikdruck beträgt maximal 250 bar und pro Einsatz wird ein Werkzeug ca. 300 mal bis zum maximalen Betriebsdruck gepulst. Pro Schicht (2-Schicht-Betrieb) werden die Werkzeuge ca. 60 mal gewechselt.

Ein besonderer Schwerpunkt wurde vom Auftraggeber auf die Leckölarmut gelegt, weil die Werkstücke nach der Bearbeitung lackiert werden.



Weiterführende Informationen:

Thema	Datenblatt	Webcode
☒ Kupplungselemente	100-3	010003
☒ Montagewerkzeuge	100-5	010005



Hydr. Schnittstelle zur Unterstützung der Wirtschaftlichkeit in der Fertigung

Die Firma Honsberg-Lamb GmbH setzt Kupplungstechnik von HYDROKOMP zur Druckölversorgung der Vorrichtungspalette ein. In der Be- und Entladestation wird die Verbindung zur Dreifachkupplung durch das Absenken der Palette hergestellt.

Die geführte Bewegung findet im zulässigen Toleranzbereich von $\pm 0,2$ mm der Kupplung statt.

Die Reinigung durch eine federbelastete Blasdüse wird durch die glatten Oberflächen der Kuppelemente gewährleistet. Die lange Lebensdauer der Kuppelemente unterstützt die hohe Verfügbarkeit der Maschine.

Ein evtl. Austausch von Dichtelementen kann durch geschultes Bedienpersonal schnell und vor Ort ausgeführt werden.

Verbaute Kupplungselemente:

- Kupplungsmechanik-Platte KMP-460-5-K013
- Kupplungsrippel-Platte KNP-460-5-K013k

Zum Austausch der Dichtungen in den Kupplungsmechaniken bietet HYDROKOMP ein Montagewerkzeug an.



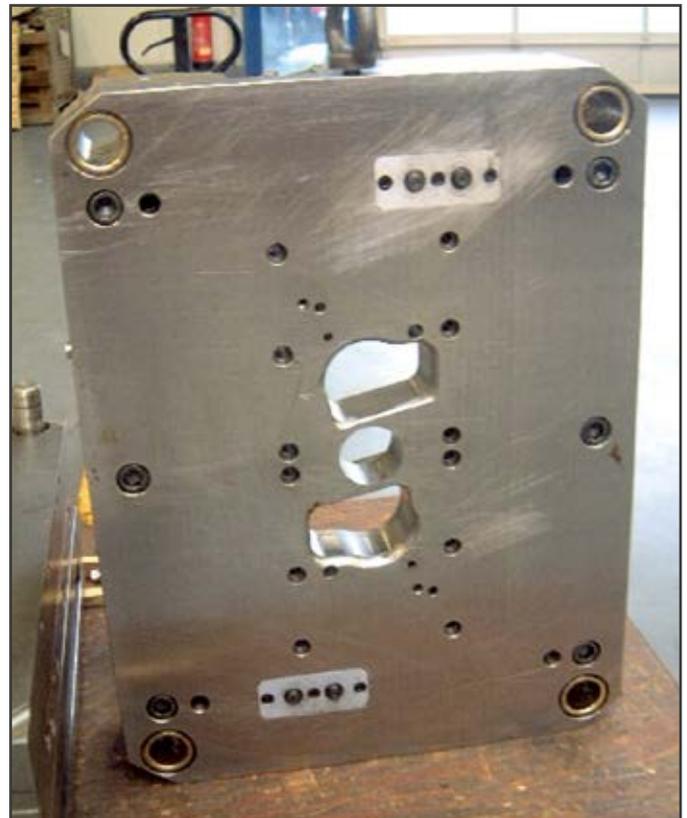
Kupplungselemente in Kunststoff-Spritzgieß-Werkzeugen

Eine Anwendung in einem Zweikomponenten-Kunststoff-Spritzgieß Werkzeug. Um ein Werkstück aus zwei Kunststoffkomponenten zu spritzen, wird die vordere Werkzeugplatte zwischen den beiden Spritzvorgängen um 180° gewendet.

In der vorgefundenen Konstruktion wurden Hydraulikschläuche zur Druckölversorgung der hydraulischen Kernzüge eingesetzt. Diese wurden mehrfach beim Schwenkvorgang zerstört und es entstand großer Schaden durch austretendes Hydrauliköl.

Bei dem Lösungskonzept von HYDROKOMP trennen und verbinden die Kupplungselemente in dieser Anwendung bei jedem Schwenkvorgang die Druckölversorgung im drucklosen Zustand.

Neben dem verbesserten Fertigungsablauf wurden Betriebssicherheit und Ausschussrate wesentlich optimiert. Alle Kupplungselemente sind aus rostfreien Materialien. Dies erlaubt auch die Übertragung von Luft oder Wasser.



Vordere Werkzeugplatte, rotationssymmetrische Anordnung der Kupplungsrippel für $0^\circ - 180^\circ$ Stellung

Weiterführende Informationen:

Thema	Datenblatt	Webcode
☒ Kupplungselemente	100-3	010003
☒ Mehrfach-Kupplungssysteme	100-4	010004
☒ Montagewerkzeuge	100-5	010005





Zweifach-Kupplungsplatte in der Be- und Entladestation einer Werkzeugmaschine

Zur Druckölübertragung in der Be- und Entladestation wird die Vorrichtungspalette über zwei Kupplungselemente mit Drucköl versorgt. Bei dieser Kupplungsplatte kann je eine Druck- und eine Tankleitung geschaltet werden.

Standardisierte Kupplungsplatten mit drei, vier, fünf, sieben und acht Schnittstellen sind verfügbar.

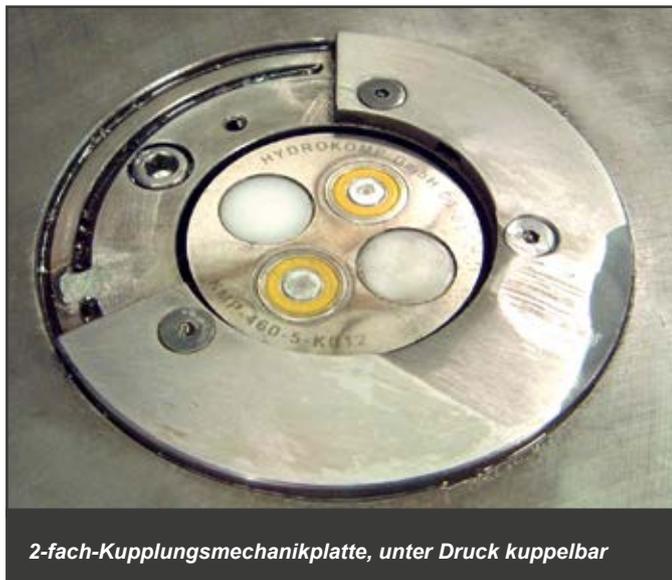
Die Kupplungselemente sind zur besseren Reinigung stirnseitig glatt. Zur Optimierung können Störkonturen wie z. B. die Senkung der Innensechskantschrauben mit Kunststoffabdeckungen ausgerüstet werden.

Zur weiteren Verbesserung der Reinigung der gefährdeten Dichtflächen können federbelastete Blasdüsen in die Kupplungsplatte integriert werden (nicht abgebildet).

Als Gegenelemente können Kupplungsrippel unterschiedlicher Gehäusegestalt eingesetzt werden.

Neben kompletten Nippelplatten stehen Einbau- oder Einschraubelemente zur Verfügung. Besonders vorteilhaft ist die Positionstoleranz der Elemente.

Die stirnseitige Systemrichtung zwischen Kupplungsmechanik und Kupplungsrippel ist bei Verschleiß oder Beschädigung mit dem Montagewerkzeug von HYDROKOMP leicht wechselbar.



2-fach-Kupplungsmechanikplatte, unter Druck kuppelbar

Weiterführende Informationen:

Thema	Datenblatt	Webcode
⊗ Kupplungselemente	100-3	010003
⊗ Mehrfach-Kupplungssysteme	100-4	010004
⊗ Montagewerkzeuge	100-5	010005

Andockeinheit mit sechs Kupplungsstellen

unter Druck kuppelbar, zum Andocken der Kupplungsplatte wird diese durch einen integrierten Hydraulikzylinder angehoben. Die Position wird mit einem elektronischen Sensor abgefragt. Die Positionierung der Gegenkupplung erfolgt über zwei Bolzen.



Kupplungsplatte zur Druckölübertragung

in der Be- und Entladestation einer Vorrichtungspalette, Die sechs Kupplungselemente sind unter Druck kuppelbar.



Werkzeugwechselsystem für eine Roboter-Handlingseinheit

mit vier Kupplungselementen NW 8 als Druckölschnittstelle für ein hydraulisch betätigtes Schneidwerkzeug





Docking-System in Werkzeugmaschine BlueStar®

Es ist für eine innovative Lösung bei solchen Projekten entscheidend, dass die Partnerunternehmen frühzeitig in das Brainstorming für die Entwicklung der Lösungskonzepte mit eingebunden werden.

Ergebnis für die BlueStar5® ist ein Kupplungskonzept, das eine Ausstattung von zwei, vier, sechs oder acht Medienverbindungen in der Be- und Entladestation berücksichtigt.

Unter der Zielsetzung, dass die Maschine kostengünstig am Markt angeboten werden soll, stand natürlich auch HYDROKOMP in der Pflicht, diesen Aspekt zu berücksichtigen.

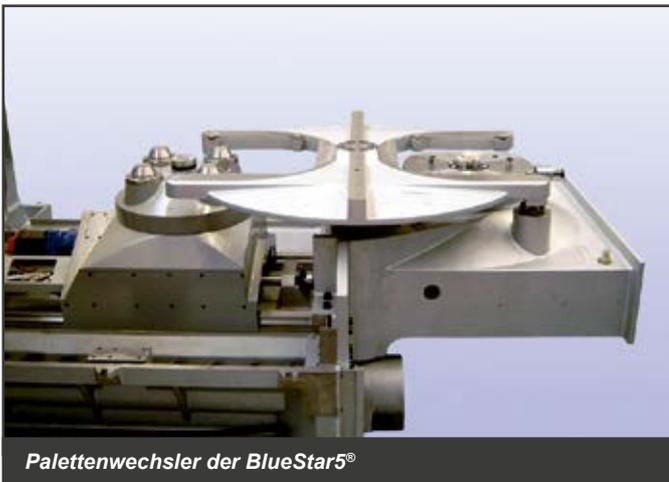
Der Lösungsansatz bestand bei HYDROKOMP darin, ein Docking-System anzubieten, bei dem die Vorrichtungspaletten in der Be- und Entladestation nicht über die Spannkonen gespannt werden um die auftretenden Kupplungskräfte aufzunehmen.

Diese Funktion übernimmt das Docking-System selbst. Dazu wird bei allen Konstruktionen eine lösbare Verbindung mit hydromechanischen Verriegelungsbolzen zwischen der unteren, statischen und der oberen, beweglichen Kupplungshälfte hergestellt.

In der Bearbeitungsstation wird diese Verriegelung wieder über die Spannkonen übernommen. Hier ist eine Kupplungsplatte mit zwei Verbindungen montiert, die die Druckleitungen der hydraulischen Spannvorrichtung während der Bearbeitung verbindet und damit die Drucküberwachung ermöglicht.



Kupplungsplatten des Docking-Systems



Palettenwechsler der BlueStar5®



Docking-Einheit in der Be- und Entladestation

Die Docking-Einheit in der Be- und Entladestation ist mit einer Drehdurchführung ausgerüstet, die eine 360° Drehbewegung der hydraulischen Spannvorrichtung erlaubt.

Die Medienverbindung innerhalb der Baugruppe geschieht über gebohrte Kanäle. Die Montage der Kupplungsbaugruppen erfolgt immer direkt und ist damit montage- und servicefreundlich.

Die Abbildungen zeigen, dass das Gestaltungsprinzip der Docking-Systeme auf die speziellen Anforderungen einer Werkzeugmaschine ausgelegt ist. Neben der kompakten Konstruktion muss hier die Sauberhaltung und Wartungsfreundlichkeit genannt werden. Die Sauberhaltung wird von den glatten Oberflächen und der mittigen, federnden Blasdüse unterstützt.

Es ist nachvollziehbar, dass der Verschmutzungsgrad der Kupplungen unmittelbaren Einfluss auf deren Lebensdauer hat. Es ist deshalb wichtig, dass alle Design-Möglichkeiten bei der Maschinen- und Vorrichtungsgestaltung genutzt werden, um die Verschmutzung der Docking-Systeme zu reduzieren.

Im Bereich der Wartung bietet HYDROKOMP ein Montagewerkzeug an, mit dem die stirnseitigen Systemdichtungen ohne Demontage der Kupplungselemente innerhalb sehr kurzer Zeit gewechselt werden können. Als Kompetenzführer bietet HYDROKOMP mit dieser Familie von Docking-Systemen eine zukunftsweisende Entwicklung.

Weiterführende Informationen:

Thema	Datenblatt	Webcode
☒ Kupplungselemente	100-3	010003
☒ Mehrfach-Kupplungssysteme	100-4	010004
☒ Montagewerkzeuge	100-5	010005
☒ Drehdurchführungen	500-3	050003



Innovatives Dockingsystem für Paletten- und Wechselsysteme

Schlicht KDS für Kupplungs-Drehdurchführungssystem nennen wir bei Hydrokomp unser innovatives Dockingsystem. Unsere Konstrukteure lösten die Aufgabe, Paletten in der Be- und Entladestation statt über hydraulisch beaufschlagte Spannkonen jetzt mit der zur Kupplung erweiterten Drehdurchführung zu spannen.

Das so geschaffene Dockingsystem ermöglicht Werkzeugmaschinenherstellern und anderen Maschinenbauern, bei gleich hoher Spansicherheit preisgünstigere Wechselsysteme beispielsweise für Werkstückpaletten zu realisieren.

Kunden wie DMG, Heckert, Heller, MAG und Makino sprachen uns auf Einsparmöglichkeiten bei den Palettenwechselsystemen an. Ausgangsbasis bilden unsere Erfahrungen und Lösungen mit hydraulischen Kupplungen. Als Ergebnis entstand das neuartige Docking-System. Es stellt in der Be- und Entladestation eine lösbare Verbindung mit hydraulisch betätigten Verriegelungsbolzen her. Sie verbinden die untere in der Station fixierte Kupplungshälfte mechanisch mit der an der Palette befestigten und mit ihr bewegten oberen Kupplungshälfte. Während des Rüstens und Entnehmens der Werkstücke ist die Palette um 360° drehbar.

Die bisher üblichen Spannkonen inklusive deren Hydraulikversorgung entfallen jetzt in der Be- und Entladestation komplett. Dies wirkt sich in einer markanten Kostenreduzierung aus. Sie beträgt das Mehrfache des zusätzlichen Aufwandes der KDS im Vergleich zur üblichen Drehdurchführung. Dieses Kupplungsprinzip ist zum Wechseln von Werkzeugen, Greifern oder auch anderen Bauteilen an Maschinen, z. B. Stanzrobotern, geeignet.



4-fach-Kupplungssystem mit hydraulischer Klemmung, Kupplungsnippel-Platte mit Blasdüse, kombiniert mit 6-adriger Drehdurchführung NW5, drucklos kuppelbar, (links) Kupplungsmechanikplatte



2-fach-Kupplungssystem mit hydraulischer Klemmung, Blasdüse und 4-adriger Drehdurchführung, drucklos kuppelbar.



7-fach-Kupplungssystem mit hydraulischer Klemmung, Blasdüse und 7-adriger Drehdurchführung, drucklos kuppelbar

Weil die Kupplungshälfte in der Be- und Entladestation während des spannenden Betriebes verunreinigen kann, ist eine speziell ausgebildete Blasdüse integriert. Sie ist zentrisch angeordnet und an die Druckluftversorgung angeschlossen. Um einen universellen Einsatz zu gewährleisten, bestehen die Durchführungselemente aus rostfreiem Edelstahl. Das heißt, sie können ebenso aggressive Kühlmittel und Gase durchleiten. Üblich sind bis zu 16 Durchführungen.

Standardmäßig sind die KDS für Paletten bis 1.600 x 1.600 mm ausgelegt. Der Systemdruck kann bis 200 bar betragen. Je nach Anwendungsbedingungen sind die Kupplungs-Drehdurchführungssysteme für 8 bis 50 l/min wählbar. Abhängig von der Ausführung betragen die Durchmesser der KDS 40 bis 200 mm. Wegen der Kompetenz und Flexibilität in Konstruktion sowie Fertigung erfüllt HYDROKOMP Kundenwünsche nach Sonderlösungen meist kurzfristig.

Weiterführende Informationen:

Thema	Datenblatt	Webcode
☒ Kupplungselemente	100-3	010003
☒ Mehrfach-Kupplungssysteme	100-4	010004
☒ Drehdurchführungen	500-3	050003



Multifunktionale Drehdurchführung überträgt fluide Medien und Steuersignale

HYDROKOMP geht einen platz- und aufwandsparenden Weg. Unabhängig von der Zahl der Spannstationen überträgt die multifunktionale Drehdurchführung MFD über nur zwei Kanäle den Druck und den Rücklauf eines fluiden Mediums.

Zusätzlich leitet sie elektronische Steuersignale zur Vorrichtung. Weitere Medienleitungen, z. B. für Luft oder Wasser, stehen dem Nutzer optional zur Verfügung.

Hydraulisch angetriebene Vorrichtungen auf Drehtischen werden üblicherweise direkt über Drehdurchführungen betätigt. Dazu benötigt jede Spannstation eine oder mehrere Hydraulikleitungen. Entsprechend der Zahl der Spannstationen nehmen die Länge und der Bauraum der Drehdurchführungen zu.



Elektrischer Schleifringüberträger anstelle vieler Fluidleitungen



Weitere Anwendungsbeispiele für MFD

Bei der Lösung von HYDROKOMP ersetzt ein elektrischer Schleifringüberträger weitgehend die Fluidleitungen. Der Arbeitstisch oder die Vorrichtung nimmt die Spannmittel für die Spannstationen auf. Anstelle von 6 bis 24 Leitungen versorgen bei der MFD nur zwei Leitungen alle Ventilblöcke. Zum Steuern der Ventilblöcke bzw. der Spannstationen überträgt der Schleifring elektronische Steuersignale. Deren Stromstärken können bis 2 A und die Spannungen bis 24 V betragen. Die Anwender sparen so Bauraum und Leitungs- sowie Leckageaufwand. Auf Kundenwunsch werden die Drehdurchführungen auch für Profi- oder andere Busanwendungen gefertigt.

HYDROKOMP fertigt vor allem MFD-Drehdurchführungen mit Außendurchmessern zwischen 40 mm und 200 mm. Der Hydraulikdruck kann bis 500 bar und der Gas- oder Luftdruck bis 10 bar betragen.

Die Drehdurchführungen werden aus korrosionsgeschützten Materialien wie Messing oder entsprechenden Stählen gefertigt.

Typische Anwendungen sind das Schweißen von LKW- und Baumaschinenteilen, das mechanische Bearbeiten großer Bauteile in Rundtackmaschinen oder das Oberflächenbehandeln und Reinigen in mehreren Arbeitsstationen. Die geringe Baulänge der Drehdurchführung MFD erleichtert es, anwendungsspezifisch weitere Medien zuzuführen, z.B. Formiergas beim Schweißen oder Kühlschmierstoff beim spanenden Bearbeiten.



Drehdurchführung, 3-adrig, Druckluft, Hydrauliköl und Profibus 24 VDC



Drehdurchführung, 1-adrig, Druckluft/Elektro

Weiterführende Informationen:

Thema	Datenblatt	Webcode
Drehdurchführungen	500-3	050003
Gesteuerte Drehdurchführungen	500-4	050004



Drehdurchführung für Hydraulik, Pneumatik und elektrische Energie

Die abgebildete Drehdurchführung überträgt zwei Adern Hydraulik mit max. 240 bar, vier Adern Pneumatik (10 bar) und verfügt über eine elektrische Drehverbindung, über die 6 mal 24 V mit 2 A übertragen werden.

Der elektrische Drehverbinder steuert hydraulische Wegeventile, über die mehrere Spannelemente das Werkstück hydraulisch spannen. Die maximale Drehzahl der Baugruppe wird durch den hydraulischen Druck, den Dichtungsdurchmesser und die Anzahl der belasteten Dichtungen bestimmt. Die aus diesen Parametern resultierende Reibung ist der begrenzende Faktor. Im vorliegenden Fall wird die maximale Drehzahl mit 25 1/min angegeben.

Die untere Abbildung zeigt die in einem Deckel montierte elektrische Drehverbindung. Die Kabel sind seitlich und stirnseitig über Kabelverschraubungen gegen Feuchtigkeit abgedichtet. Zwischen den einzelnen Medien ist durch ein doppeltes Dichtungspaket ein Leckanschluss vorgesehen.



6-adrige Drehdurchführung für Hydrauliköl und Elektro

12-adrige und 6-adrige Drehdurchführungen Nennweite 5

zur Druckölversorgung von zwei hydraulischen Spannvorrichtungen, die mit einem 180°-Palettenwechsler in die Bearbeitungs- bzw. Be- und Entladestation gedreht werden.

Die beiden sechsadrigen Drehdurchführungen drehen 360°. Die zwölfadrige Drehdurchführung wurde im Baukastenprinzip konstruiert und erzeugt durch die speziellen Dichtungselemente nur ein geringes Drehmoment.



12- und 6-adrige Drehdurchführungen

2-adrige Drehdurchführung

montiert in einer Gelenkarmkonstruktion auf einer 2-Paletten-Werkzeugmaschine. Je eine Drehdurchführung ist in der Drehachse der beiden Vorrichtungspaletten montiert und erlaubt die Rotation um 360°.

Die Druckölverbindung in der Drehachse des 180°-Palettenwechslers erfolgt über Schläuche. Genutzter Betriebsdruck = 240 bar, NW 5



2-adrige Drehdurchführung

Weiterführende Informationen:

Thema	Datenblatt	Webcode
⊗ Drehdurchführungen	500-3	050003
⊗ Gesteuerte Drehdurchführungen	500-4	050004
⊗ Pneumatische Drehdurchführungen	800-1	080001





Stützlager mit integrierter gesteuerter Drehdurchführung

Neben der Möglichkeit, eine Mehrseitenbearbeitung durchzuführen, können (je nach Werkstück) auch Mehrfachspannungen realisiert werden. Hierbei sollten wegen der Spannqualität und Effektivität hydraulische Spannelemente eingesetzt werden.

Zur Druckölversorgung hat HYDROKOMP ein Stützlager entwickelt, in dem Lager, Lagerklemmung und Drehdurchführung vereinigt sind. Die Drehdurchführung ist mit einer Steuerungsfunktion ausgestattet, die das Spannen und Entspannen nur in einer definierten Stellung erlaubt.

Ein weiterer Vorteil besteht in der Eigenschaft, dass die Lagerklemmung mit dem gleichen hydraulischen Druck versorgt werden kann, mit dem auch die Spannelemente versorgt werden. Dadurch wird eine Druckreduzierung am Hydraulikaggregat eingespart.

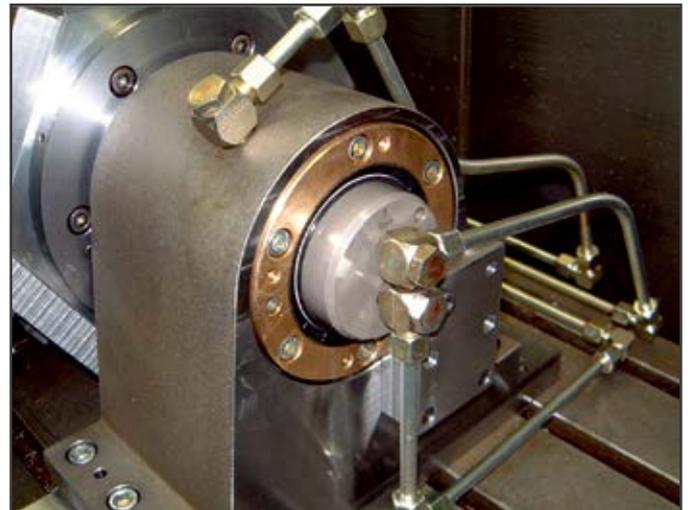
Mit der Konstruktion ist es möglich, den Platzbedarf für die Spannvorrichtung zu maximieren, den des Stützlagers zu minimieren und die Kosten für hydraulische und elektrische Steuerungen zu optimieren.



Gesteuerte Drehdurchführung in einer Mehrfach-Wendespannvorrichtung

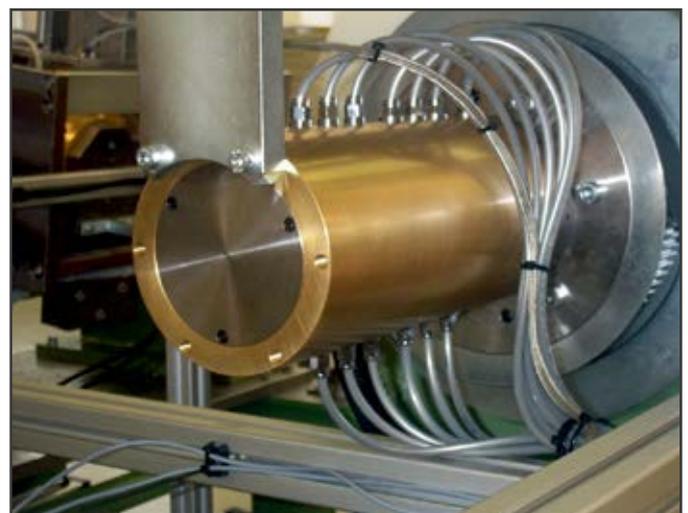
Der konstruktive Aufbau der Drehdurchführung erlaubt das Be- und Entladen nur in einer definierten Drehposition der Vorrichtung.

Ein unbeabsichtigtes Entspannen in der Bearbeitungsstellung ist dadurch nicht möglich. Der Einbau der Gegenlager ist sehr kompakt und spart wertvollen Bearbeitungsraum zum Spannen von Werkstücken.



13-adrige Drehdurchführung

mit 6 Anschlüssen für Druckluft, 6 Anschlüsse für Kühlwasser, und 1 Anschluss für Formiergas;
mit elektronischen Schleifring 12 x 24V, 2A pro Leitung



Weiterführende Informationen:

Thema	Datenblatt	Webcode
☒ Drehdurchführungen	500-3	050003
☒ Gesteuerte Drehdurchführungen	500-4	050004
☒ Pneumatische Drehdurchführungen	800-1	080001

**Universell, praktisch, flexibel und sicher spannen****Komplettes Programm an hydraulischen Schwenkspannzylindern (SSZY)**

Zum schnellen, präzisen und sicheren Spannen und Lösen von Werkstücken bietet HYDROKOMP ein anwendungsorientiertes Programm hydraulischer Schwenkspannzylinder. Es deckt sowohl die standardisierten wie kundenspezifische Lösungen ab. So kann der Anwender einfach oder doppelt wirkende Zugzylinder, verschiedene Schwenkwinkel zwischen 0 und 90° rechts oder links, Standard-, Spezialspanneisen oder deren Eigenfertigung wählen.

Ein besonderes Merkmal der Schwenkspannzylinder sind die standardmäßig integrierten Metallabstreifer. Sie erhöhen die Lebensdauer der Zylinder signifikant.

Mit bis zu 500 bar Betriebsdruck erzeugen die Zylinder effektive Spannkraft von maximal 40 kN. Eine integrierte Überlastsicherung schützt die Schwenkmechanik vor Beschädigungen, falls während des Schwenkvorganges eine Blockade auftritt oder das Spanneisen unsachgemäß montiert ist.

In doppelt wirkenden Zylindern bewegt die Hydraulik den Zylinder sowohl zum Spannen wie zum Lösen. Die Funktion des LöSENS übernimmt bei den einfach wirkenden Zylindern eine Druckfeder. Für die Aufnahme der Spanneisen stehen drei Ausführungen zur Verfügung:

- Gabelkopf mit Stift und Sicherungsringen,
- Kegelaufnahme mit Befestigungsmutter
- Pendelauge

Gemäß seiner Vorrichtung wählt der Anwender die Gehäusebauart. Mit sechs Varianten je Baugröße bietet HYDROKOMP für die gängigen Einbau- und Wirkungssituationen die passende Lösung. Schwenkspannzylinder nach Kundenwunsch werden ebenfalls konstruiert und gefertigt.

Das Drucköl wird per Rohrgewinde, Flansch mit O-Ring oder gebohrten Kanälen zugeführt.

Die Kolbendurchmesser betragen wahlweise 25, 32, 40 oder 63 mm und die Spannhübe 10, 13 oder 14 mm.

Für alle Größen beträgt der minimale Betätigungsdruck 30 bar, die maximalen Volumenströme variieren von 3,2 über 10 bis 27,7 cm³/s.

**Weiterführende Informationen:**

Thema	Datenblatt	Webcode
☒ SSZY Auswahlhilfe	-	-
☒ SSZY Sicherheitshinweise	-	-
☒ SSZY Spanneisen	240-0	024000
☒ SSZY, Flansch unten	240-2	024002
☒ SSZY, Einschraubgehäuse	240-3	024003
☒ SSZY, Flansch oben	240-10	024010
☒ SSZY, Flansch oben	240-20	024020
☒ SSZY, Flansch unten/Gewinde	240-30	024030
☒ SSZY, Blockgehäuse	240-40	024040
☒ SSZY, Einschraubgehäuse	240-50	024050



Mehrfach-Wendespannvorrichtung

Kosten-, Zeitdruck, Flexibilität, Qualitätsstandards, Reduzierung der Nebenzeiten – Schlagworte, mit denen ein Fertigungsunternehmen konfrontiert wird und Begriffe, die Ziele formulieren. Im vorliegenden Fall sollte eine hohe Jahresstückzahl in Fertigungslosen von 60 Stück in einer Aufspannung bearbeitet werden.

Als sinnvollste Spannlösung bot sich eine Mehrfach-Wendespannvorrichtung an, die sowohl eine Mehrfachbearbeitung der Werkstücke, wie auch die Mehrfachaufspannung erlaubt. Die Lösung wurde maßgeblich durch den Einsatz der vorhandenen Werkzeugmaschinen mit vertikaler Spindel bestimmt.



Einschraubzylinder im Vorrichtungskörper

HYDROKOMP wurde mit der Konstruktion dieser Vorrichtung beauftragt. Im Vorfeld wurde dazu ein Spannkonzep gemeinsam mit der Fertigungsplanung des Auftraggebers erarbeitet.

Damit immer nur die nach oben gerichtete Seite der Vorrichtung gebzw. entspannt werden kann, ist im Gegenlager eine gesteuerte Drehdurchführung installiert. Die Funktion dieser Drehverbindung beruht auf dem Prinzip eines Drehschiebers.

Dieses Konstruktionsprinzip bietet bedeutende Vorteile. Bei Verwendung normaler Drehdurchführungen müsste man eine 6-adrige Drehverbindung benutzen. Diese benötigt einen größeren Bauraum und erzeugt aufgrund der notwendigen Dichtungen ein höheres Bewegungsmoment. Dabei würden zusätzliche Kosten entstehen, weil jede Anschlussebene über ein hydraulisches Wegeventil inkl. elektrischer Steuerung versorgt werden müsste.

Mit der Konstruktion von HYDROKOMP ist es möglich, fünf Seiten der Vorrichtung mit Dauerdruck zu versorgen und nur die sechste, nach oben zeigende Seite hydraulisch spannen bzw. entspannen zu können.

Die zwischen den beiden Spanneisen angebrachte Leiste dient zur Verdrehsicherung der Spanneisen. Zur optimalen Spannkraftübertragung sind in den Spannpunkten der Spanneisen gehärtete Kugeln eingebaut, die plastisch in die Werkstücke eindringen und damit einen Formschluss erzeugen.

Die unteren Auflagepunkte sind eben. Die hydraulischen Einschraubzylinder sind als einfach wirkende Zugzylinder mit Federrückstellung ausgelegt und im Grundkörper eingebaut.

Alle HYDROKOMP-Zylinder verfügen auf der Stangenseite über einen Weichabstreifer und einen metallischen Abstreifer, der selbst kleinste Späne abstreift.

Die Druckölversorgung erfolgt innerhalb der Vorrichtung nur über gebohrte Ölkanäle. Da die Gesamtlänge der Wendespannvorrichtung 880 mm beträgt, wurden von beiden Seiten Ölkanäle mit einem Durchmesser von 5 mm eingebracht.

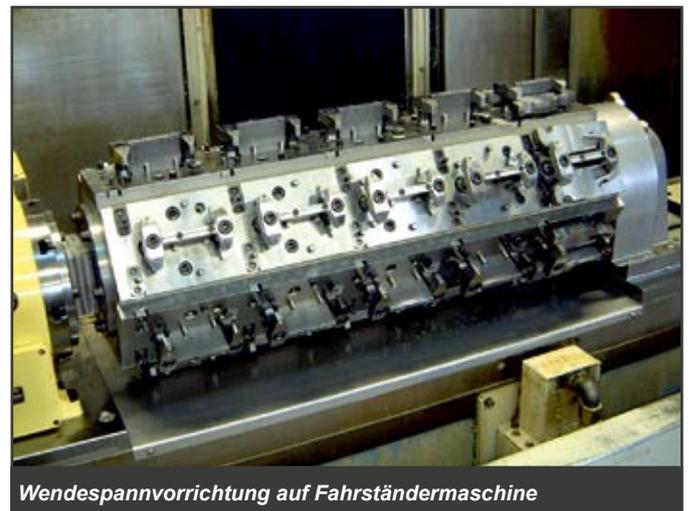
Mit dieser Konstruktion wird erreicht, dass durch den Tausch der oberen werkstückspezifischen Vorrichtungsplatte die Gesamtvorrichtung universell eingesetzt werden kann.

Als Druckerzeuger dient ein Kleinpumpenaggregat mit zwei einfach wirkenden Spannkreisen, von denen einer mit einer Druckreduzierstufe ausgerüstet ist und den Betrieb zum Klemmen des Gegenlagers auf 60 bar begrenzt.

Die Steuerung der Werkzeugmaschine, des NC-Teileapparates und des Hydraulik-Aggregates sind so miteinander verknüpft, dass gegenseitige Abfragen erfolgen, bevor der nächste Programmschritt beginnt. Somit wird allen Sicherheitsregeln, die zum dauerhaften und verantwortungsvollen Betrieb notwendig sind, entsprochen.

Die hydraulische Wendespannvorrichtung von HYDROKOMP bietet bei der Bearbeitung von spanenden Werkstücken in der Serienfertigung enorme wirtschaftliche Vorteile. Diese sind:

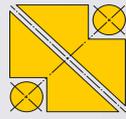
- Mehrseitenbearbeitung am Werkstück
- Reduzierung der Werkzeugwechselzeiten
- Reduzierung der Werkstückwechselzeiten
- Hohe Spansicherheit und Spannqualität
- Erhöhung der Maschinenlaufzeit



Wendespannvorrichtung auf Fahrständermaschine

Weiterführende Informationen:

Thema	Datenblatt	Webcode
 Einschraubzylinder	200-2	020002



HYDROKOMP®

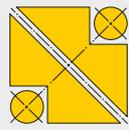
Hydraulische Komponenten GmbH

Technik, die verbindet



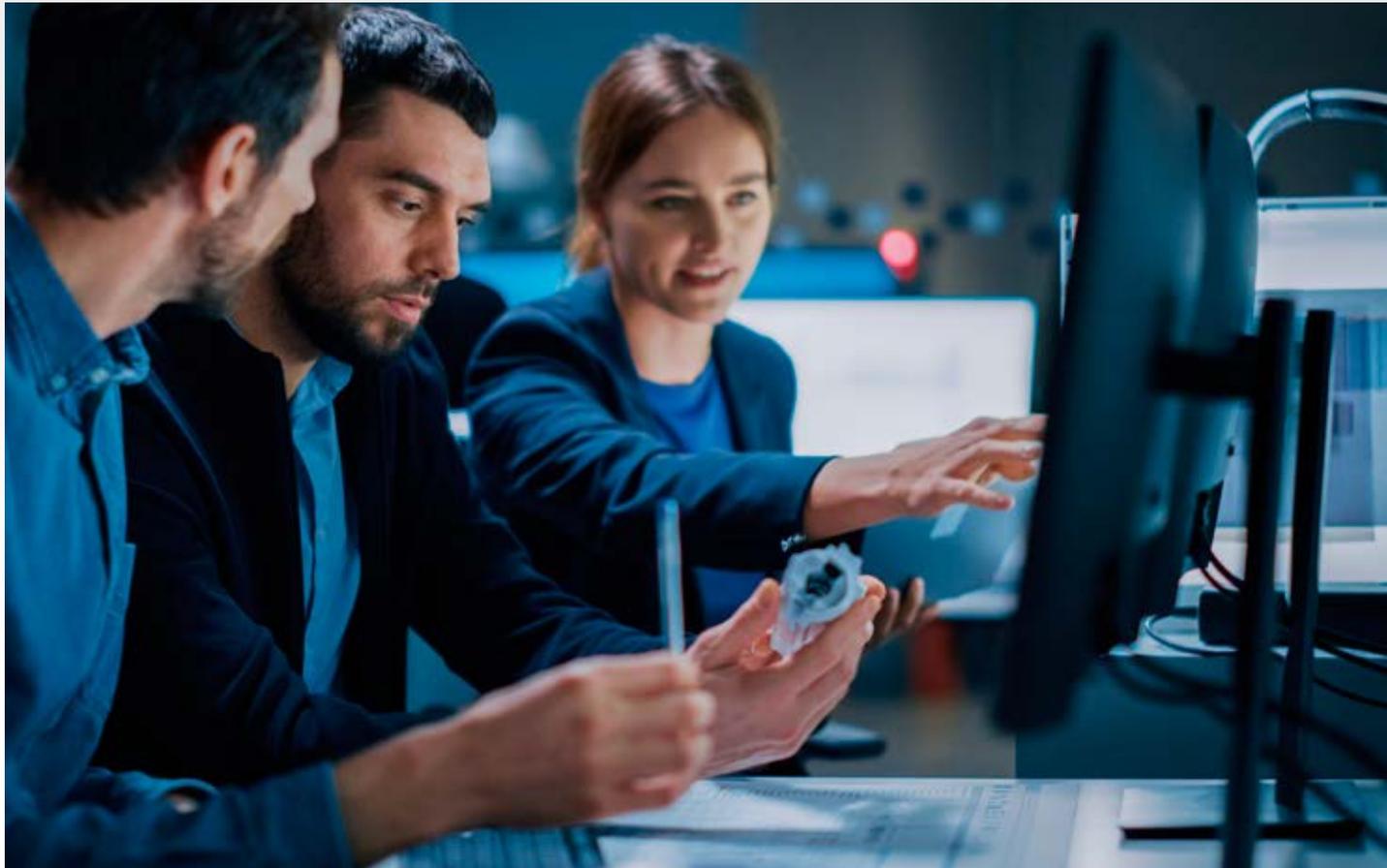
Maßgefertigte Lösungen für höchste Produktivität

**Für kundenspezifische Bearbeitungen,
Modifikationen und Sonderausführungen
beraten wir Sie gerne.**



HYDROKOMP
Hydraulische Komponenten GmbH

Information, Beratung und technischer Support



Für weitere Informationen zu unseren **Produkten und Sonderausführungen**, für **Beratung und bei technischen Fragen** stehen Ihnen unsere Anwendungstechniker und Entwicklungsingenieure gerne unterstützend zur Seite.

Nehmen Sie Kontakt auf!

Montag bis Freitag
07:00 - 16:00 Uhr



+49 6401 225999-0



info@hydrokomp.de

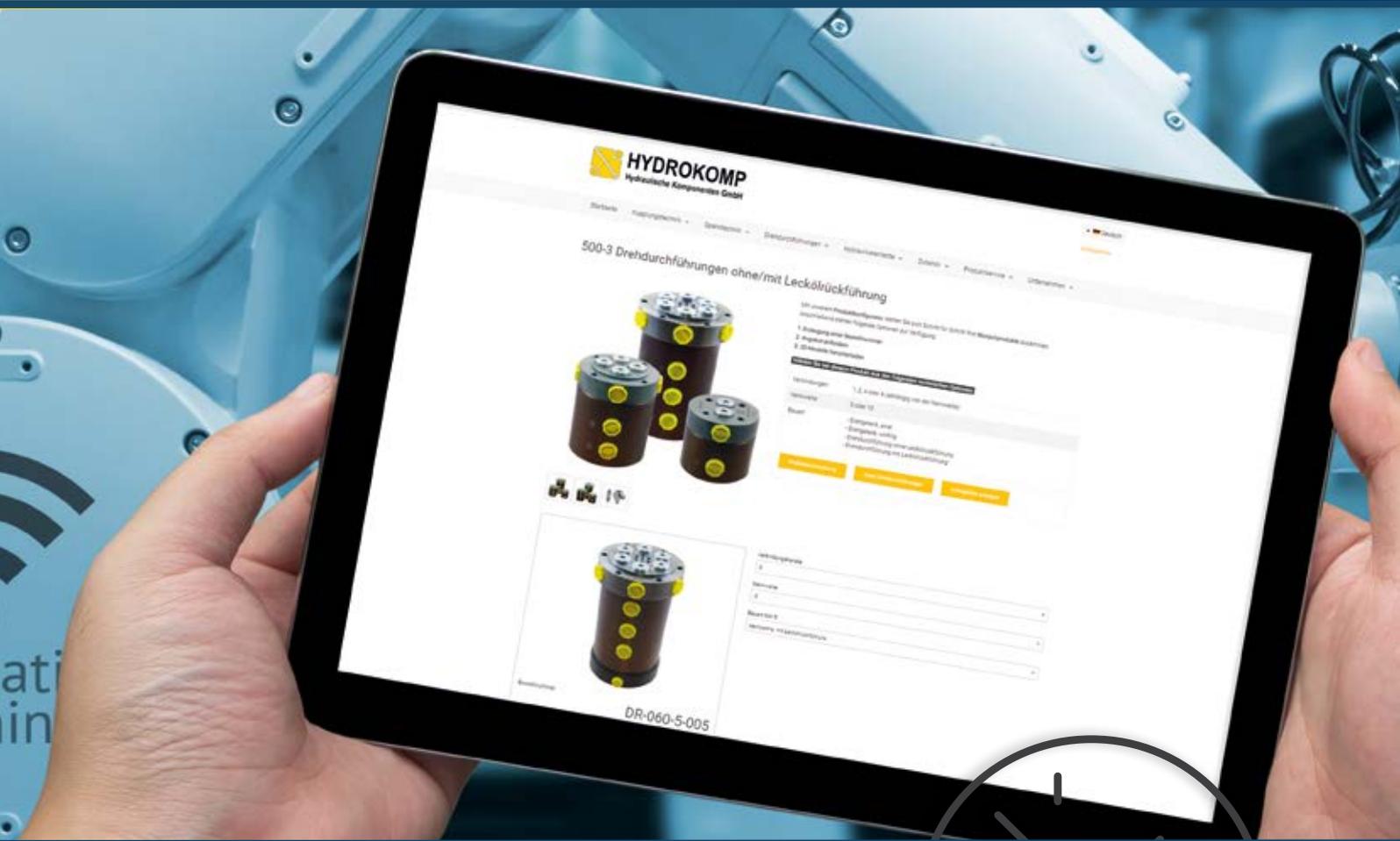


Siemenstr. 16
35325 Mücke (Germany)



www.hydrokomp.de

HYDROKOMP Produktkonfigurator!



Gestalten Sie online
Ihre HYDROKOMP Produkte
einfach selbst!



Mit wenigen Maus-Klicks zur perfekten Individuallösung:

Mit unserem webbasierten **Produkt-Konfigurator** können Sie Ihre Produktauswahl an Ihre spezifischen Bedürfnisse anpassen. Unsere umfangreichen **Variationen** und **Anpassungsmöglichkeiten** ermöglichen Ihnen die perfekten individuellen Lösungen für Ihr Projekt.



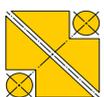
HYDROKOMP-Produkte auf www.hydrokomp.de auswählen



HYDROKOMP-Konfigurator aufrufen und Produkte individuell anpassen



Bestellnummer erhalten, Anfrage senden und 3D-Modelle herunterladen. Preis und Liefertermine werden Ihnen zugesendet



HYDROKOMP®
Hydraulische Komponenten GmbH
Technik, die verbindet

Für kundenspezifische Bearbeitungen, Modifikationen und Sonderausführungen beraten wir Sie gerne.



Finden Sie auf www.hydrokomp.de über 1.000 Produkte.

**Für kundenspezifische
Bearbeitungen,
Modifikationen und
Sonderausführungen
beraten wir Sie gerne.**



HYDROKOMP
Hydraulische Komponenten GmbH



+49 6401 225999-0
+49 6401 225999-50



info@hydrokomp.de



Siemensstraße 16
35325 Mücke
(Germany)

