

## **Rotamatik - das Spannsystem**

Der Rotamatik ist ein patentiertes Spannsystem, daß nach dem Prinzip eines Schraubstocks mit in horizontal gelagerten sich drehenden Spannbacken arbeitet. Auf diese Weise ist eine Vielzahl von Spannvarianten, also Anwendungen möglich. Als Werkstückträger werden Spannbrücken, Mehrfachspannsysteme, Vorrichtungen und auswechselbare Spannvorrichtungen verwendet. Auch ein Backenfutter ist adaptierbar. Die Stärke der Rotamatik aber liegt im stirnseitigen Aufnehmen der Werkstücke mit axialem Spannen. So gespannt, können Werkstücke von 5 \* 5 \* 5 mm bis zu Querschnitten von 400 \* 400 \* 1000 mm an allen Seiten um ihre horizontal liegende Achse über die gesamte Werkstückfläche bearbeitet werden. Über angepasste Spannbacken sind auch andere Abmessungen darüber hinaus möglich. Solche Anwendungsvielfalt ist nur mit dieser Spannmethode möglich. Um den Freiraum bei der Bearbeitung eines Werkstücks von Rotamatik zur CNC - Maschine nicht einzuengen, wurde der Aufbau der Antriebsseite und der Stützseite relativ niedrig gehalten. Dadurch wurde eine gute Zugängigkeit über die ganze Bearbeitungsfläche, auch bei kleinen Werkstücken, erreicht. Gefahren von Kollisionen werden minimiert.

Maßgebend für die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten der Rotamatik ist die Stützseite. Auf dem frei drehbaren Mitnehmer auf der Stützseite werden die Vorrichtungen und Spannbacken befestigt, die dann in Kombination mit den Vorrichtungen und Spannbacken der Antriebsseite, die der Kontur der Werkstücke angepasst werden und dem Rotamatik somit die Flexibilität eines Allround - Spannsystems geben.

So wurden im Laufe der Zeit immer weitere Verbesserungen eingeführt. Als Neuerung ist der Rotamatik nun mit einem integrierten, pneumatischen Druckkraftverstärker, Booster, für die hydraulische Klemmung an der Antriebswelle und der Stützspindel erhältlich. Über Klemmbuchsen werden die Antriebswelle und die Stützspindel mit ca. 170 bar hydraulisch geklemmt. Die Ansteuerung des Druckluftverstärkers kann über einen zusätzlichen M - Befehl je nach Bedarf aktiviert werden. Somit entfällt ein teureres, externes Hydraulikaggregat.

Das Spannen des Werkstückes geschieht in der Regel über eine mechanische Druckspindel die mit einem Drehmomentschlüssel stufenlos einstellbar ist. Als Option ist ein pneumatischer Druckkraftverstärker, stufenlos einstellbar von 1 - 7 bar, für den hydraulischen Pinolenhub zuständig, der zwischen 10 bar - 160 bar, ein Spannen des Werkstückes über einen Fußschalter ermöglicht. Die Hände sind somit in dieser Variante für das einlegen des Werkstücks frei.

Zur genauen Positionierung des Werkstückes für die verschiedensten Winkellagen ist ein Drehgeber von Heidenhain als direktes Meßsystem eingesetzt, der auf der Antriebswelle befestigt ist. Das heißt, es tritt kein Getriebespiel im Links - Rechtslauf der Rotamatik auf. An der Antriebswelle mittels einer spielfreien Kupplung schließt ein Harmonic - Drive - Getriebe an. Über einen Riementrieb umgelenkt läuft parallel dazu der Motor mit seinem Resolver. Das Ergebnis ist eine spielfreie Positionierung des Werkstückes über die gesamte Lebensdauer. Somit wird den Problemen eines Schneckengetriebes mit indirektem Meßsystem entgegengewirkt. Bei der Rotamatik gibt es auch kein Slip-stick-Verhalten, dass maßgeblich die Sauberkeit der Oberfläche beeinflusst.

## Der Rotamatik 100, 120, 150 ist in 3 Varianten an ein CNC – Bearbeitungszentrum anschließbar.

1.) Die einfachste Art ist die über eine M - Funktion: Dazu werden in der Steuerung der Rotamatik die Winkelpositionen und die Verfahrgeschwindigkeit eingegeben. Über einen M - Befehl werden die Winkelpositionen der Reihe nach von der CNC - Maschine abgerufen. Die CNC - Maschine gibt den M - Befehl aus, stoppt in ihren 3 Achsen, die Rotamatik fährt ihre programmierte Position an, gibt nach Erreichen dieser ein FIN - Signal zurück und bleibt stehen. Die CNC - Maschine liest dieses Signal, quittiert deren Erhalt und gibt die Achsen frei. Die Bearbeitung der CNC - Maschine läuft weiter bis zum nächsten M - Befehl. Die Winkelpositionen sind nur linear anzufahren. Auflösung der Achse 0,01° oder auf einen Durchmesser von 200 mm bezogen, Positioniergenauigkeit von 0,017 mm.

2.) Die Ansteuerung 4.Achse analog: Diese Ansteuerung ist eine echte 4.Achse. Sie kann auch mit anderen Achsen interpolieren. Diese Ansteuerung ist relativ günstig und wird vor allem in CNC - Maschinen älterer Bauart integriert. ( Heidenhain, Siemens, Fanuc, ...). Auflösung der Achse ist 0,001° oder auf einen Durchmesser von ca. 200 mm bezogen, Positioniergenauigkeit von 0,0017 mm.

3.) Die Ansteuerung 4.Achse digital: Diese Ansteuerung ist eine echte 4.Achse. Es werden die vom Maschinen - Hersteller empfohlenen Motoren eingesetzt. Diese Ansteuerung ist vor allem in den neuen CNC - Maschinen zu empfehlen, da die für diese Ansteuerung notwendigen Leistungskomponenten meist schon eingebaut sind. Auflösung der Achse ist 0,001° oder auf einen Durchmesser von ca. 200 mm bezogen, eine Positioniergenauigkeit von 0,0017 mm.

## Vorteile des Spannsystems:

Der Rotamatik ist für den Betrieb mit einer CNC - Maschine zur halbautomatischen Werkstückfertigung entwickelt worden. Das Zusammenwirken von Werkstück spannen, bearbeiten, schwenken und Werkzeugwechsel, tragen zur Senkung der Fertigungskosten von 20 - 80 % bei. Diese Senkung der Fertigungskosten ergeben sich aus:

1.) Das Werkstück wird nur 1 mal in die Spannbacken positioniert und ist in allen Winkeln um 360° für die Bearbeitung, ohne Einschränkungen durch Spannmittel, zugänglich.

2.) Die Programmierung eines Werkstückes erfolgt in 1-2 Abschnitten. Das heißt, dass für die Erste Aufspannung 4 Seiten programmiert werden und für die Zweite Aufspannung die restlichen Seiten.

3.) Verkürzung der Rüstzeiten beim einrichten des Werkstück. Nur ein Programm für die Rundbearbeitung, unabhängig der verschiedenen Winkel für die Bearbeitungen.

4.) Die Bedienung der CNC -Maschine kann von fachfremden Personal beim Werkstückwechsel ausgeführt werden. Keine fundamentale Kenntnisse für den Arbeitsablauf notwendig.

5.) Die Bearbeitungszeiten eines Werkstückes sind für eine Kalkulation genauer zu berechnen, da ein kompletter Bearbeitungsprozess nicht durch Umspannen des Werkstückes durch das Bedienpersonal verlängert wird.

6.) Bei Folgeaufträgen können die Spannbacken schnell eingerichtet werden und nach dem ersten Bearbeitungsdurchlauf ist ein Werkstück auf 4 Seiten fertig.

7.) Spannbacken in jeder Form und Größe sind selbst herzustellen. Keine Abhängigkeit von Systemlieferanten.

Der Rotamatik läßt sich auch vorteilhaft in einem vollautomatischen Betrieb der Werkstückfertigung, durch Bestückung mit Werkstücken mittels eines Roboters, einsetzen.

### **Womit erreicht man eine Effizienz bei der Fertigung eines Werkstückes?**

Bei der Fertigung eines Werkstückes sind die Produktionskosten aufgeteilt in Maschinenstundensatz, Materialkosten und einiges mehr. Von großer Bedeutung beim Maschinenstundensatz ist auch der Energieaufwand mit seinen Stromkosten. CNC - Fräsmaschinen der neuen Generation, insbesondere die 5 Achsen Maschinen haben einen wesentlich höheren Stromverbrauch, im Gegensatz zu den bisherigen 3 Achsen Maschinen, der angerechnet werden muss. Der Kunde bezahlt für die Herstellungskosten der übermotorisierten CNC Fräsmaschine und zugleich auch den größeren Energieverbrauch über die nächsten Jahre hinaus. Der Lohnfertiger ist aber auf eine energiesparende Fertigungstechnologie angewiesen. Zudem ist Energieverschwendung und Umweltbelastung ein globales allgemeines Problem, dass auch bei den kleinsten Verbrauchern bedacht werden sollte. Aber wer stellt schon eine Berechnung über den Stromverbrauch über den ganzen Nutzungszeitraum einer CNC Fräsmaschine an. In unserer eigenen Fertigung, in der mehrere CNC Fräsmaschinen im Einschichtbetrieb im Einsatz sind, machten wir eine Nachkalkulation über den tatsächlichen Stromverbrauch. Dabei wurde festgestellt, dass wir nur einen Verbrauch von ca. 70% des zu erwarteten Stromverbrauches hatten. Es wurden die jährlichen Maschinenstunden aller CNC Fräsmaschinen zusammengezählt, mit dem Maschinenstundensatz verrechnet und mit der benötigten Fertigungszeit verrechnet. Berücksichtigt wurden die Aufwandskosten unserer CNC Fräsmaschinen mit Einsatz der Rotamatik gegenüber den angebotenen 5 Achsen Maschinen mit ihren Motoren, die mehr Strom verbrauchen, um die Achsen erst einmal generell zu bewegen. Zudem ist bei den 5 Achsen Maschinen die Spannmethod und auch die Abfolge der Abarbeitung nicht die effizienteste für die Werkstückfertigung. Wenn von Beginn bis zur Fertigstellung des Werkstückes ein kontinuierlicher Arbeitsprozess abläuft, muss dieser deshalb nicht gleich effizient sein. Wohlgedermt, ich spreche hier von der Bearbeitung der Werkstücke im Bereich der Lohnfertigung. Ausgenommen sind Formenbauer und Werkzeugmacher, deren komplexe Bearbeitungen ausschließlich 5 Achsen vorsehen. Also, Bearbeitungen an kubischen, runden oder vieleckigen Konturen sind angesprochen. Diese Bearbeitungen dürften wahr- scheinlich bis zu 90% der allgemeinen Lohnfertigung betragen. Zudem muss berücksichtigt werden, dass der Verschleiß an einer 3 Achsen Maschine bei der Bearbeitung der Werkstücke um ein mehrmaliges Größer ist im Gegensatz zu unserer 4 Achsen Variante. Warum? Weil für jede zu bearbeitende Seite eines Werkstückes auf einer 3 Achsen Maschine der kompletten Durchlauf für die Werkzeugauswahl, also immer nur für die gerade zu bearbeitende Seite abgerufen werden muss. Bei der 4 Achsen Maschine wird jedes Werkzeug für alle 4 Seiten verwendet, wenn es benötigt wird. Das heißt, dass jede zu bearbeitende Seite des Werkstückes erst der Bearbeitung mit dem aktuellen Werkzeug zugeschwenkt wird, bevor es gegen das nächste Werkzeug ausgewechselt wird. Das schont die Maschine und senkt die Reparaturanfälligkeit. Auch ein nicht zu übersehender Faktor. Stellt man nun noch eine Kosten - Nutzenrechnung über die Anschaffungskosten einer 4 Achsen Maschine zu einer 5 Achsen Maschine auf, so wird man feststellen, dass diese Kosten sich auf fast das doppelte summieren. Diese Differenz der Kosten kann vom Lohnfertiger bei der Kalkulation der Aufträge nicht mit einkalkuliert werden. Jeder weiß, dass der Endabnehmer, also der Kunde, das nicht bezahlt. Also, wer mit dem Rotstift rechnet, wird feststellen, dass eine 4 Achsen Maschine mit Rotamatik ausgerüstet, die kostengünstigste Variante für die Herstellung eines Werkstückes ist.

### **Beschreibung des Alleinstellungsmerkmals des Spannsystems, auch Rotamatik genannt.**

Unser patentiertes Spannsystem unterscheidet sich von allen auf dem Markt bekannten Teilapparaten dadurch, dass der Reitstock wie die Antriebsseite adäquat als Stützseite aufgebaut ist. Es gibt eine manuelle oder hydraulische, koaxial zur Antriebsspindel in der Antriebsseite stehende, ein- und ausfahrbare Pinole, auf der ein frei drehender Mitnehmer in der Stützseite in einer Stützspindel hydraulisch an jeder beliebigen Position am Umfang klemmbar ist und auch im geklemmten Zustand ein- und ausfahrbar ist und so das Werkstück wie in einem Schraubstock hält. Zudem sind eine oder mehrere Einkerbungen in 0 Grad, 90 Grad oder anderen Winkeln am Umfang des Mitnehmers verteilt und an diesen Referenzmarken der Mitnehmer über einen hydraulisch betätigten Stößel an der Stützwelle drehmitnahmefest positioniert wird. Das ist Elementar, vor allem bei der Beladung der Spannvorrichtung mittels eines Roboters, wenn beim Einlegen eines Werkstücks in unser Spannsystem die Spannbacken der Antriebswelle und des Mitnehmers an der Stützspindel synchron zusammenstehen müssen. Nach dem Einspannen des Werkstücks wird dieser Stößel hydraulisch entspannt und mit Federkraft zurückgezogen. Der Mitnehmer ist jetzt über das Werkstück drehmitnahmefest mit der Antriebswelle verbunden. Für die Antriebswelle und die Stützwelle werden die Spannbacken dem Werkstück angepasst und für wiederkehrende Aufträge jederzeit verfügbar abgelegt. Diese auswechselbaren Spannbacken sind positionsfest auf der Antriebswelle und der Stützwelle fixiert und schnell austauschbar gegen Spannbacken für eine andere Werkstückfertigung. Für die größtmögliche Präzision zur Herstellung der Werkstücke werden diese Spannbacken sinnvollerweise auch in der Spannvorrichtung gefertigt. Die Kombination von Antriebsseite und Stützseite mit all den vorstehenden Merkmalen als Spannsystem erlaubt eine Rundumbearbeitung von Werkstücken verschiedenster Formgebung in einer Aufspannung. Sollte es notwendig sein, so kann man auch über die Werkstückkontur hinaus in die Spannbacken mit dem Bearbeitungswerkzeug fahren. Es gibt keine der Bearbeitung des Werkstückes hinderlichen Störkanten, wie z.B. bei einem Backenfutter an einem Teilapparat oder Spannelemente bei herkömmlichen Vorrichtungen. Zudem sind die Kosten bei der Fertigung der Spannbacken um ein vielfaches geringer als aufwendige Vorrichtungen. Eine maschinen- und energieschonende Fertigung der Werkstücke, der Einsatz von Anlernkräften als Bedienerpersonal, da weniger Zugriff nötig ist bei der Fertigung von Werkstücken, da weniger umspannen der Werkstücke notwendig, reduzieren das Risiko von Ausschuss und erhöhen die Qualität und Prozesssicherheit, vervollständigen die weiteren Vorteile unseres Spannsystems. Mit 2 Einspannungen eines Werkstückes, ob kubisch, rund oder vielseitig in unser Spannsystem, können alle Seiten bearbeitet werden. Dieses Alleinstellungsmerkmal für die Fertigung mit unserem Spannsystem ist wesentlich effizienter als die bekannten Spannmittel und ermöglichen bei einer manuellen oder vollautomatischen Werkstückfertigung somit eine Kosteneinsparung von 20 % - 80 %.

### **Klimaschutz und Energieverschwendung, ein aktuelles Thema heutzutage.**

Die 4. Achse Rotamatik kann weit mehr Werkstückvarianten zur Bearbeitung aufnehmen, als eine 5.Achsen CNC Maschine. Zu 90 % der Werkstücke im Kleinteilebereich lassen sich wirtschaftlich auf dieser 4.Achse bearbeiten. Das Spannsystem Rotamatik kann für den Klimaschutz einen wertvollen Beitrag leisten.

### Warum ist eine 3 Achsen CNC-Fahrständerfräsmaschine mit integrierter 4.Achse als Spannsystem sinnvoll?

Die Zeiten ändern sich und Arbeitsgänge bei der Werkstückbearbeitung auch. Maßgebend dafür sind viele technischen Neuerungen, z.B. bessere Werkzeuge, die eine schnellere und effektivere Bearbeitung von Werkstücken erlauben. Dazu gehört auch die Spanntechnik mit Roboterbeladung. Um eine Roboterbeladung sinnvoll einzusetzen ist eine Spanntechnik erforderlich, die Werkstücke ohne großen Vorrichtungsaufwand aufnehmen können. Dazu gehört auch der Rotamatik Wendespanner. Seit über 25 Jahren und in vielen Einsätzen erprobt, hat sich das Spannsystem bestens bewährt und eine Integration in eine CNC Fahrständermaschine wäre denkbar. Auf dem Markt gibt es 3Achsen CNC Fräsmaschinen für die unterschiedlichsten Anwendungen. Ob eine vertikale oder horizontale CNC Fräsmaschine, jede dieser Varianten findet seine Anwendungen. Doch bei der vertikalen CNC Maschine mit einem Kreuztisch gibt es ein bekanntes Problem. Wie werden Späne schnell entsorgt, damit es bei der Bearbeitung zu keinem Spänestau kommt. Bei einer Kreuztischmaschine blockieren Abfallspäne oft den Endverfahrbereich des Maschinentisches in Y- Richtung. Sieht man sich einen Maschinentisch an, so kann man feststellen, dass eigentlich nur der Bereich auf dem der Schraubstock oder das Spannmittel befestigt ist, benötigt wird. Der Rest des Maschinentisches wäre somit überflüssig. In vielen Betrieben stehen CNC Maschinen, die für jede Bearbeitung speziell aufgerüstet sind. Ein Umrüsten von einem Schraubstock zu einem Teilapparat braucht nicht mehr ausgeführt werden, denn dieser Aufwand wäre ein zusätzlicher Kostenfaktor. Alles muss für einen neuen Auftrag schnell parat stehen, so benützt man verschiedene CNC Maschinen für verschiedene Bearbeitungsaufgaben. Wenn man nun eine CNC Fahrständermaschine mit dem Spannsystem Rotamatik aufrüstet, so stellen sich mehrere Vorteile auf:

1. Durch den Anbau dieses Spannsystems wird die CNC-Fahrständermaschine um eine 4. Achse aufgerüstet, dass das Einsatzgebiet zur Werkstückbearbeitung wesentlich erweitert.
2. Das Einrichten der Werkstücke ist relativ gut zugänglich, da das Spannsystem unmittelbar vor der Tür steht.
3. Der Zugang zum Werkstück oder dem Spannsystem ist nach dem Öffnen der Maschinentür unmittelbar und leicht erreichbar, auch bei einer Roboterbeladung.
4. Die Späne fallen direkt vom Spannsystem in den Späneförderer und werden sofort entsorgt. Kein zusätzliches Entfernen der Späne vom Spannsystem notwendig.
5. Das Spannsystem erlaubt eine kollisionsfreie Rundumbearbeitung des Werkstückes in einer Aufspannung. In einer weiteren Aufspannung können dann die restlichen Seiten bearbeitet werden.
6. Der Stromverbrauch des Spannsystems ist relativ niedrig, da nur das Werkstück um seine eigene 4. Achse bewegt und so dem Werkzeug zur Bearbeitung zugeschwenkt wird.
7. Die verschiedenen, einsetzbaren Spannmöglichkeiten, z.B. eine einsetzbare 5.Achse, angepasste spezielle Vorrichtungen, ein Aufspanntisch mit mehrseitigen Aufspanflächen für Schraubstöcke erlauben einen Einsatz in sehr vielen Varianten und ergeben so eine breite Anwendung, ob nun für Einzelteile oder für Mehrfachaufspannung von Werkstücken.
8. Das Spannsystem erlaubt Spannvarianten die auch mit einer 5.Achse nicht erreichbar sind.
9. Eine Bestückung des Spannsystems kann manuell oder vollautomatisch mit Roboter ausgeführt werden.
10. Das Beladen der Werkstücke durch den Roboterarm ist durch den Aufbau des Spannsystems unmittelbar erreichbar und erlaubt eine vertikale, sowie eine horizontale Zuführung in die Spannbacken.
11. Einsparungen der Fertigungszeiten von 20% - 70% sind realisierbar.



Magerl Feinmechanik GmbH

D – 84082 Grafentraubach 620

Tel. 08772 - 91240 Fax. - 91242

Internet: <http://www.magerl.de> E-Mail: [info@magerl.de](mailto:info@magerl.de)

## **Bis eine Idee ein innovatives Patent ist.**

Um ein Produkt heutzutage auf dem Globalen Markt zu platzieren sind viele einzelne Schritte notwendig. Während in früheren Jahren ein Ingenieur mit seinem Wissen viele Projekte entwickeln konnte, sind heutzutage mehrere Ingenieure für ein Projekt notwendig um ein Produkt erfolgreich auf den Markt zu bringen. Durch Auswahl beim Brainstorming sollen somit schon im Vorfeld Entwicklungsfehler und Überschneidungen von bestehenden Konkurrenzprodukten vermieden werden. Eine Überprüfung von Schutzrechten ist ein erforderliches Muss, das ausschlaggebend für den Erfolg einer Produktentwicklung ist. Das kostet Zeit und Geld, aber vermindert einen Misserfolg und eine Konfrontation mit einem bestehenden Patentschutz. Durch eine notwendige Reihenfolge beim konstanten Aufbau des Produktes bis zur Marktreife, können von der Patentrecherche bis zum ersten Prototypen Jahre vergehen. Es wird grundsätzlich auch eine finanzielle Basis vorausgesetzt bis zur Markteinführung. Ein erteiltes Patent stellt somit das Schutzrecht bei der Markteinführung des Produktes. Ein davor schon entwickeltes Konzept schließt die Gefahr mit ein, dass Änderungen am Produkt notwendig sind.

Ob ein Prototyp als Grundstock für eine Vorserienfertigung steht, ist noch kein Garant für ein funktionierendes, verkaufbares Produkt. Entwicklungsfehler und nicht vorhersehbare Produktionsverfahren können die Markteinführung verzögern.

Was helfen die besten Ideen, wenn sie schon gedacht wurden, wenn Produkte schon existieren, wenn die Zeit nicht reif ist für neue Technologien, wenn Ideen nicht umsetzbar oder nicht produktiv sind. Darum haben gute Ideen für effiziente oder noch nicht existierende Fertigungsverfahren ihren Preis. Nicht zu unterschätzen sind neben den Entwicklungskosten auch die Patentanwaltskosten. Eine Betreuung durch den Patentanwalt von der Patentrecherche über bestehende oder angemeldete Patente bis zur Erteilung des Patentbesitzes verursacht immense Kosten, die bei Auslandsanmeldungen mit Auslandsanwälten nochmals stark zu Buche schlagen. Eine Anmeldung für ein Patent in verschiedenen europäischen Ländern kann so in einem hohen 6-stelligen Betrag münden.

Bei dem Bau eines Prototypen ist es nicht ungleich anders, da ein Prototyp in der Regel nicht den Zustand eines Endproduktes vorweist. Technische Probleme oder Änderungen, die sich mit der Weiterentwicklung auf tun, sind mit Kosten dem eines Ingenieurs-Jahresgehaltes vergleichbar.

## **Technische Anmerkung im Vergleich einer 4.Achsen-Maschine zu einer 5.Achsen-Maschine:**

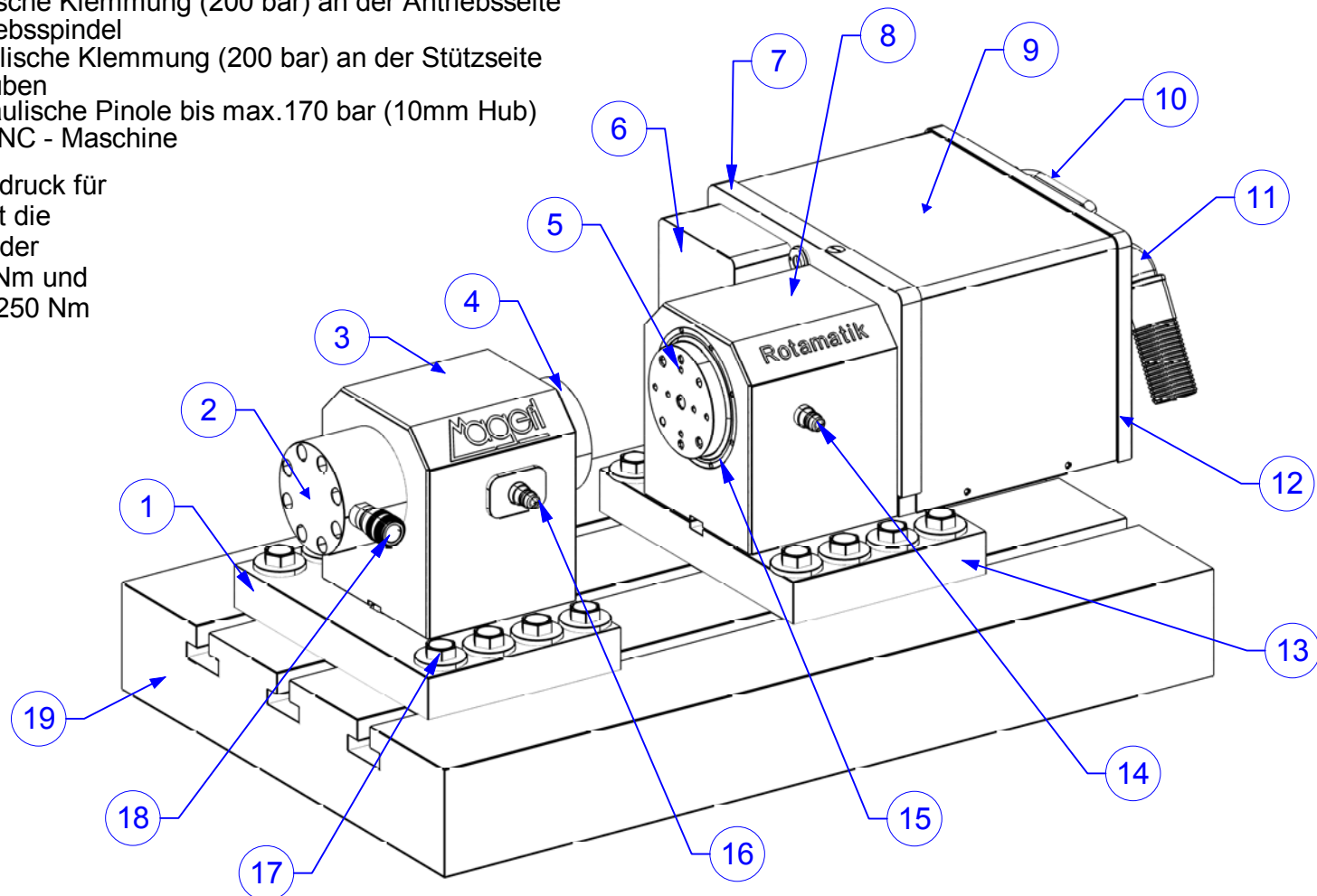
Als weiteren nicht zu übersehenden Vorteil unseres Spannsystems, integriert in einer CNC-Maschine, ist zu bemerken, dass für die Abarbeitung der Fertigungsprozesse das Werkstück nur über 1 horizontale, drehende Achse dem Werkzeug zugeschwenkt wird. Somit ist bei der 4. Achsen Variante die Positionierung des Werkstückes um einiges genauer. Der Verschleiß einer CNC-Maschine mit integriertem Spannsystem ist somit geringer und die Prozesssicherheit höher. Bis zu 90% der Werkstücke können somit auf diesem Spannsystem in 2 Aufspannungen gefertigt werden, weil die Variationen der Spannmöglichkeiten enorm hoch sind. Ermöglicht durch die Stützseite, da das Werkstück zwischen den Spannbacken der Antriebseite und der Stützseite fixiert werden kann.

Im Gegensatz dazu, die 5. Achsen Maschine, die mit 2 Achsen das Werkstück positioniert, wobei der Verschleiß um einiges höher ist, was die Präzision und die Produktionssicherheit mindert. Man bedenke nur die Verfahrenswege der 5. Achse zur Positionierung eines Werkstücks. Auch die Spannvarianten sind relativ gering. Die Bearbeitung von Werkstücken mit 5.Achsen machen nur einen geringen Anteil bei der Lohnfertigung aus und können mit unserem Spannsystem durch den Einsatz eines einwechselbaren 5. Achsenmoduls kompensiert werden.

# R 120 D

1. Adapterplatte der Stützseite
2. Abdeckung für Hydraulikkolben der Pinole
3. Lagerbock der Stützseite
4. Stützspindel (Pinole)
5. Antriebsspindel der 4.Achse
6. Abdeckung digitaler Motor 4.Achse
7. Vorderwand vom Getriebegehäuse
8. Lagerbock der Antriebsseite
9. Abdeckung Getriebegehäuse
10. Tragegriff
11. Stromversorgungsleitung für Motor der Antriebsspindel
12. Rückwand vom Getriebegehäuse
13. Adapterplatte der Antriebsseite
14. Anschluß für hydraulische Klemmung (200 bar) an der Antriebsseite
15. Abdeckung der Antriebsspindel
16. Anschluß für hydraulische Klemmung (200 bar) an der Stützseite
17. Befestigungsschrauben
18. Anschluß für hydraulische Pinole bis max.170 bar (10mm Hub)
19. Arbeitstisch der CNC - Maschine

Bei 200 bar Hydraulikdruck für die Klemmung beträgt die radiale Haltekraft auf der Antriebsseite ca.900 Nm und an der Stützseite ca. 250 Nm





## Rotamatik CNC – Wendespanner

### Technische Daten:

<b>Rotamatik - Type</b>	Kurzbezeichnung	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>150</b>	
<b>Abmessungen System:</b>						
Spitzenhöhe	mm	<b>SH</b>	80	100	120	150
Gesamtspitzenhöhe	mm	<b>SH + AH</b>	140	140	160	200
Standard-Adapterplatte	mm	<b>AH / AB / AL</b>	40 / 250 / 150	40 / 300 / 200	40 / 300 / 200	50 / 300 / 300
Spindeldurchmesser	mm	<b>SD</b>	80	80	100	150
<b>Abmessungen Antrieb:</b>						
Länge Antrieb	mm	<b>LA</b>	315	400	410	495
Länge	mm	<b>L</b>	105	145	155	200
Breite	mm	<b>B</b>	165	165	165	180
Höhe	mm	<b>H</b>	140	160	190	240
Breite, Motorabdeckung	mm	<b>BM</b>	255	255	265	355
Höhe, Motorabdeckung	mm	<b>HM</b>	165	185	210	255
<b>Abmessungen Stützseite:</b>						
Länge Stützseite, Hydrau.	mm	<b>LS / LSH</b>	120	170 / 250	180 / 260	285
Länge	mm	<b>L</b>	120	145	155	200
Breite	mm	<b>B</b>	165	165	165	180
Höhe	mm	<b>H</b>	140	160	190	240
Pinolenhub, mechanisch	mm	<b>PM</b>	15	20	20	
Pinolenhub, hydraulisch	mm	<b>PH</b>	10	10 / 20	10 / 20	10
<b>Gewicht gesamt:</b>	<b>kg</b>		45	47	90	150
<b>Allgemeine Angaben:</b>						
Antrieb			Ölbadschmierung			
Stützseite			Fettschmierung			
Rundlauf toleranz	mm		0,005	0,005	0,005	0,005
Planlauf toleranz	mm		0,003	0,003	0,003	0,005
<b>In die Steuerung integrierte 4.Achse:</b>						
Auflösung	±"		2	2	2	2
Eingabeinkrement	°		0,001	0,001	0,001	0,001
Anfahr genauigkeit	"		2	2	2	2
Wiederholgenauigkeit	"		2	2	2	2

### Ansteuerung der 4.Achse zur vorhandenen Maschinensteuerung, analog oder digital

#### Bitte Beachten:

Beim Anbau der 4.Achse Rotamatik an die jeweilige Steuerung der CNC - Maschine sind die von den Maschinen-Herstellern angebotenen Motoren zu verwenden. Es können daher bezüglich der Leistungsangaben, abweichende Dreh- und Haltemomente entstehen.



## Rotamatik CNC – Wendespanner

### Technische Daten:

<b>Rotamatik - Type</b>	Kurzbezeichnung	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>150</b>
<b>An die M – Funktion angeschlossen:</b>					
Auflösung	±"	20	20	20	2
Eingabeinkrement	°	0,01	0,01	0,01	0,001
Anfahrsgenauigkeit	"	20	20	20	2
Wiederholgenauigkeit	"	2	2	2	2
<b>Motor / Getriebe</b>					
Servo - Motor	U/min	3450	3450	3250	3000
Stromanschluß	V	230	230	230	230
Untersetzung		1 : 100	1 : 100	1 : 100	1 : 150
Getriebe:	Harmonic-Drive HFUC	25-100	32-100	40-100	50-100
<b>Leistungsangaben:</b>					
Drehmoment, max.	Nm ca.	160	160	320	400
Haltemoment, max.	Nm ca.	650	650	1200	1800
Spannkraft	KN / daN	20 / 2000	25 / 2500	30 / 3000	40 / 4000
Positioniergeschwind.	sec.	2,5 / 360°	2,5 / 360°	2,5 / 360°	4 / 360°
Positionshaltung		Lageregelung	Lageregelung	Lageregelung oder hydraulische Klemmung	

**Beim R80, R100 und R120 ist die Stützseite mit mechanischer Spannung Standard.**

**Beim R150 ist die Stützseite mit hydraulischem Pinolenhub und Mitnehmerklemmung Standard.**

### Optionen:

Hydraulischer Pinolenhub, Antriebsspindel und Mitnehmer radial hydraulisch klemmbar, Backenfutter adaptierbar

Bei einem Rotamatik, der an eine M – Funktion angeschlossen ist, kann ein Meßsystem mit höherer Auflösung 0,001° optional eingebaut werden.

### Variations- und Einsatzmöglichkeiten des Systems:

Schraubstock, Mehrfachspannsystem, Teilapparat

Anschluß der 4.Achse mit direktem Meßsystem und maschinenspezifischen Motoren an alle Steuerungsarten.

Technische Änderungen die dem Fortschritt dienen, behalten wir uns vor!

Stand: 18.05.10

Kurzbezeichnungen sind im " Technische Daten Maße " erklärt.

