

FORKARDT

FNC KRAFTSPANNFUTTER



DEUTSCH

B E T R I E B S A N L E I T U N G

	Seite		Seite
1. Technische Daten		6. Spannkraft	
1.1 Hinweis	3	6.1 Allgemeines	25
1.2 Einsatzbereich und bestimmungsgemäße Verwendung	3	6.2 Spannkraft Fspo	25
1.3 Bauteile des Kraftspannfutters	4	6.2.1 Betriebsspannkraft Fsp	25
1.4 Wichtige Daten auf einen Blick	4	6.3 Sicherheits - Hinweise	27
1.5 Futterkonstante	4	6.4 Berechnungsbeispiele	28
1.6 Bezeichnung der Futtertype	4	6.5 Ermittlung der notwendigen Spannkraft Fspz für den Zerspanungsvorgang	31
1.7 Schmierstellen - Zeichnung	5	6.6 Zulässige Ausspannlänge	32
1.8 Hinweise auf dem Kraftspannfutter	5	6.7 Diagramme für die Berechnung	33
2. Sicherheits - Hinweise		7. Montage	
2.1 Allgemeines	6	7.1 Maßnahmen vor Montagebeginn	37
2.2 Qualifiziertes Personal	6	7.1.1 Prüfung des Spindelkopfes zur Aufnahme des Futterflansches	37
2.3 Gefahrenhinweise	6	7.1.2 Prüfung des montierten Futterflansches	37
2.3.1 Arbeitssicherheitssymbol	6	7.1.3 Einbau und Abstimmung des Zugrohres	38
2.3.2 ACHTUNG ! - Hinweis	6	7.1.4 Auswuchten der sich drehenden Teile	39
2.4 Arbeitssicherheits - Hinweise	7	7.2 Montage des Kraftspannfutters	39
3. Allgemeines		7.3 Befestigung der Spannbacken	41
3.1 Hinweise	8	7.4 Vorbereitungen zur Inbetriebnahme	41
3.2 Urheberrecht und Copyright	8	7.5 Sicherheits - Hinweise	41
4. Transport, Lagerung		8. Inbetriebnahme, Betrieb	
4.1 Verpackung, Zerlegungsgrad	9	8.1 Hinweise	43
4.2 Empfindlichkeit, Lagerung, Lieferumfang	9	8.2 Inbetriebnahme, Betrieb	43
5. Aufbau und Wirkungsweise		8.3 Unerlaubte Betriebsweisen	44
5.1 Allgemeine Beschreibung	10	8.4 Sicherheits - Hinweise	44
5.2 Konstruktiver Aufbau des Kraftspannfutters	10	8.5 Verhalten bei Störungen	44
5.3 Hauptabmessungen des Kraftspannfutters	11	8.6 Wiederingangsetzen nach einem Störfall	45
5.4 Funktion des Kraftspannfutters	12	8.7 Maßnahmen bei längerem Stillstand	45
5.4.1 Allgemeines	12	8.8 Maßnahmen nach längerem Stillstand	45
5.5 Spannbacken	13	9. Instandhaltung, Wartung	
5.5.1 Allgemeines	13	9.1 Wartung	46
5.5.2 Typenbestimmung der Spannbacken	14	9.1.1 Hinweise	46
5.5.3 Ungeteilte harte Stufenbacke FStB	14	9.1.2 Wartung	46
5.5.4 Weiche Monoblockbacke FMB	14	9.1.3 Sicherheits - Hinweise	49
5.5.5 Schruppbacke KBKTNC	14	9.2 Schmierung	49
5.5.6 Backeneinheiten	15	9.3 Instandsetzung	50
5.5.7 Sicherheits - Hinweise für Spannbacken	16	9.3.1 Hinweise	50
5.5.8 Anziedrehmomente der Backenbefestigungsschrauben	16	9.3.2 Auswechseln der Teile	51
5.6 Zubehör	17	10. Ersatzteile und Kundendienst	
5.6.1 Futterflansche, Zwischenflansche, Zwischenscheiben	17	10.1 Ersatzteile	52
5.6.2 Ungeteilte harte Stufenbacken FStB	18	10.2 Ersatzteilliste Kraftspannfutter Type FNC	52
5.6.3 Weiche Monoblockbacken FMB	18	10.3 Ersatzteil- und Kundendienst - Adresse	53
5.6.4 Schruppbacken KBKTNC für Außenspannung	19	11. Anhang	
5.6.5 Schruppbacken KBKTNC für Innenspannung	20	11.1 Werkzeuge und Zubehör	54
5.6.6 Backeneinheit FGB und FHB	21	11.2 Liste der zugehörigen Betriebsanleitungen	54
5.6.7 Backeneinheit FGB und FWB	22	Einbauerklärung	55
5.6.8 Betätigungszyylinder	23		
5.7 Sicherheitstechnische Bedingungen für kraftbetätigte Spaneinrichtungen	24		

1.1 Hinweis:

**Diese Betriebsanleitung vor dem Auspacken und vor Inbetriebnahme des Dreibacken - Kraftspannfutters Type FNC lesen und genau beachten!
Das Dreibacken - Kraftspannfutter Type FNC darf nur von Personen über 18 Jahren benutzt, gewartet und instandgesetzt werden, die mit der Betriebsanleitung vertraut sind.**

1.2 Einsatzbereich und bestimmungsgemäße Verwendung:

Das Dreibacken - Kraftspannfutter Type FNC, nachfolgend Kraftspannfutter genannt, wird durch einen umlaufenden Spannzylinder betätigt, dessen axiale Betätigungskraft auf das Kraftspannfutter abgestimmt sein muss.

Das Kraftspannfutter Type FNC darf nur **bestimmungsgemäß** eingesetzt werden. **Bestimmungsgemäßer Einsatz** ist das Spannen von Werkstücken auf

- 1) Drehmaschinen (rotierend) und
- 2) Werkzeugmaschinen (stationär).

Hierbei dürfen die max. Axialkraft, die max. Spannkraft und die max. Drehzahl des Kraftspannfutters **nicht** überschritten werden.

Die zulässige Drehzahl oder die notwendige Spannkraft ist für den jeweiligen Zerspanungsfall nach den jeweils gültigen Regeln der Technik (z.B. VDI 3106) zu ermitteln.

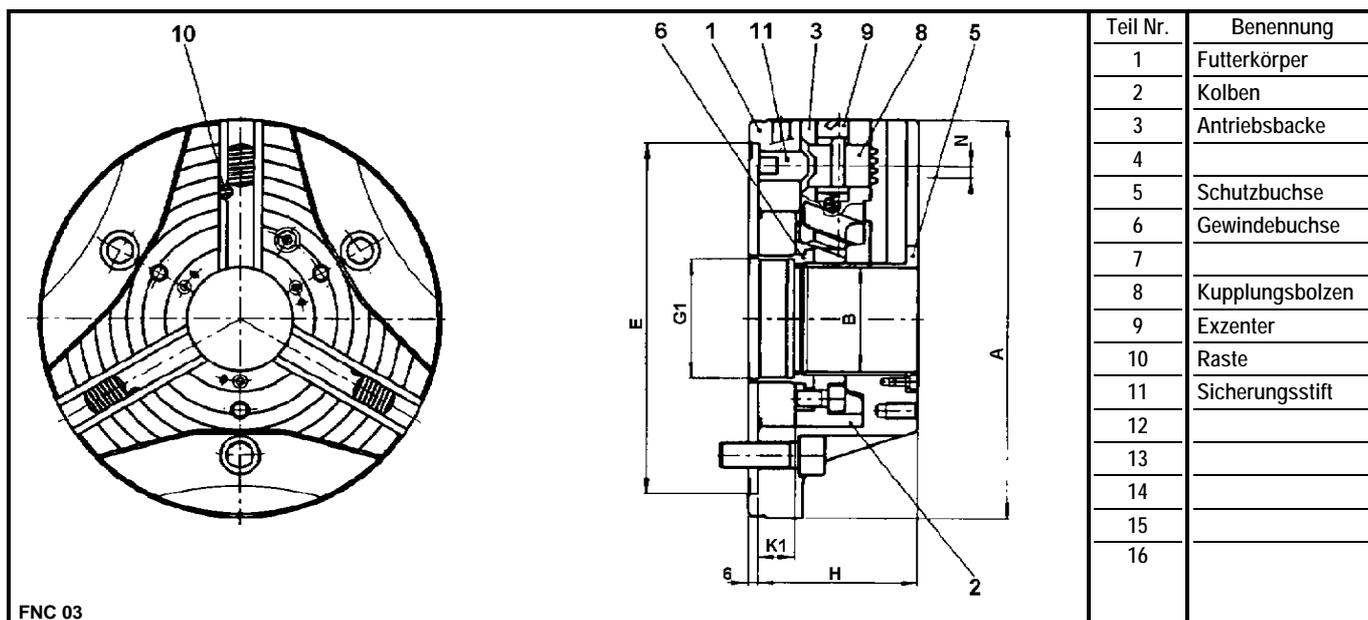
Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Einhaltung der vom Hersteller vorgeschriebenen Inbetriebnahme-, Montage-, Betriebs- und Instandhaltungsbedingungen.

Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht.



1.3 Bauteile des Kraftspannfutters:



1.4 Wichtige Daten auf einen Blick:

Futtertype FNC	175-42	200-45	250-65	250-72	315-65	315-82	400-85	400-92	500-125	630-125	
Außen - c	A	180	206	250	257	315	315	400	400	500	630
Bohrung	B	42	45	65	72	65	82	85	92	125	125
Spindelanschluss	C	Z 5	Z 6	Z 8	Z 8	Z 8	Z 11	Z 11	Z 11	Z 15	Z 15
Backenanschluss	D	F160	F 200	F 250	F 250	F 250	F 250	F 315	F 315	F 400	F400
Anschlussgewinde	G1	M50x2	M52x2	M75x2	M80x2	M75x2	M92x2	M95x2	M100x2	M135x2	M135x2
Höhe	H	78	83	100	100	100	100	127	127	138	138
Kolbenhub	K1	20	20	23	23	23	23	28	28	33	33
Backenhub	N	7,2	7,2	8,3	8,3	8,3	8,3	10	10	12	12
Ident - Nr.		159570	159571	159424	159427	159573	159572	159574	159575	159577	159578
Max. Betätigungskraft Fmax	daN	3000	4500	6000	6000	6000	6000	10000	10000	12000	12000
Max. Spannkraft Fspo	daN	5500	8400	12000	12000	12000	12000	19500	19500	24000	24000
Max. Drehzahl n max	min ⁻¹	6300	5500	4700	4500	4000	4000	3300	3300	2200	1700
Richtdrehzahl nR	min ⁻¹	5000	4700	3900	3900	3100	3100	2700	2700	1700	1400
Massenträgheitsmoment J	kgm ²	0,04	0,09	0,2	0,2	0,5	0,5	1,5	1,5	4,0	11,0
Schwungmoment GD ²	kpm ²	0,16	0,35	0,78	0,78	1,96	1,96	5,88	5,88	15,7	43,2
Gewicht G	kg	11	15	22	24	37	37	68	68	115	200

1.5 Futterkonstante:

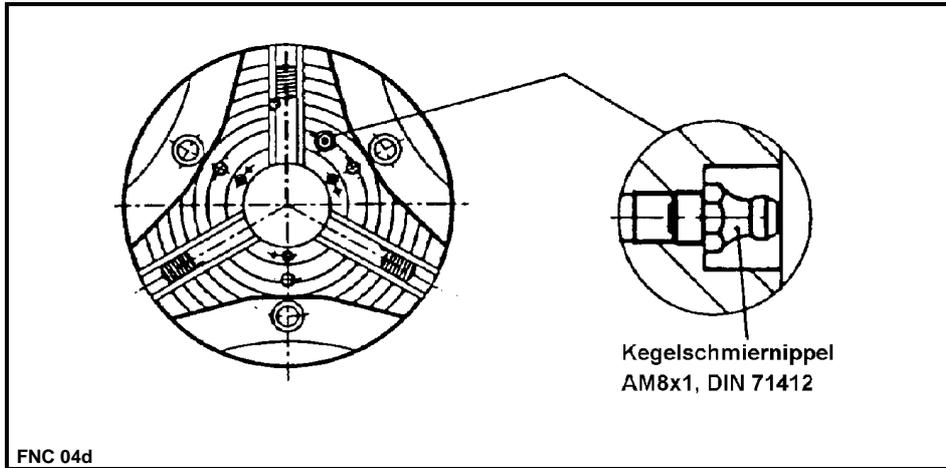
Futtertype FNC	175-42	200-45	250-65	250-72	315-65	315-82	400-85	400-92	500-125	630-125
C 1	390	412	620	580	820	780	960	940	1200	1760
C 2	213	221	310	290	410	390	490	482	600	880
C 3	0,065	0,09	0,18	0,187	0,33	0,33	0,73	0,73	1,66	2,80

Die Futterkonstanten berücksichtigen die futterspezifischen Eigenschaften. Sie werden für die Berechnung der Spannkraft im Stillstand ($n = 0$) und bei Arbeitsdrehzahl, sowie zur Berechnung der zulässigen Fliehmomente der Spannbacken benötigt. Siehe auch Abschnitt 6.4!

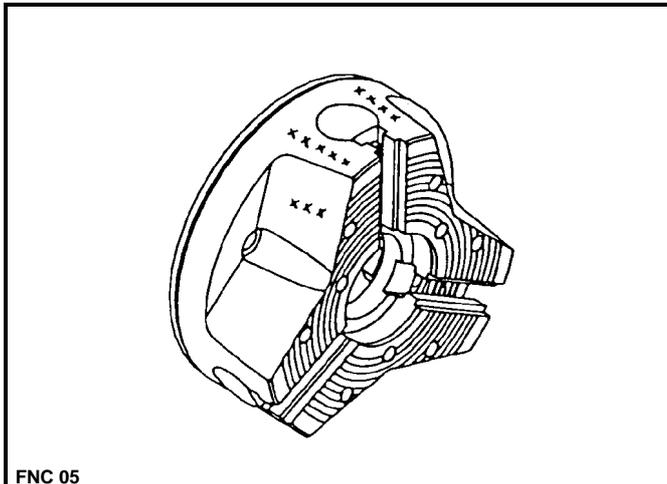
1.6 Bezeichnung der Futtertype:

FNC	250	65	Z8	159424
Futterbezeichnung	Futtergröße (Außen - \varnothing)	Futterbohrung	Spindelanschluss	Ident - Nr.

1.7 Schmierstellen - Zeichnung:

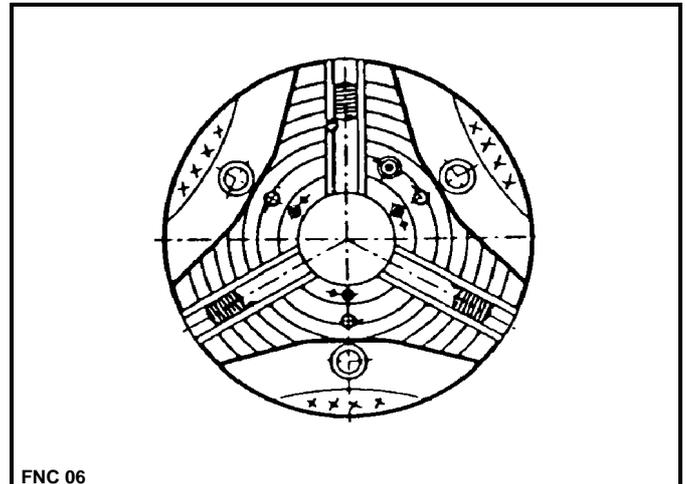


1.8 Hinweise auf dem Kraftspannfutter:



FNC 05

Auf dem Außendurchmesser des Kraftspannfutters:
Fmax, nmax und max. zul. Backengewicht / Backe.



FNC 06

Auf der Stirnseite des Kraftspannfutters: Type des Kraftspannfutters, Fabrikations - Nr., Ident - Nr., FORKARDT - Zeichen.

2.0 Sicherheits - Hinweise:

2.1 Allgemeines:

Diese Betriebsanleitung enthält die erforderlichen Informationen für den bestimmungsgemäßen Gebrauch des Kraftspannfutters Type FNC. Sie wendet sich an technisch qualifiziertes Personal, welches speziell ausgebildet ist.

Die Kenntnis und das technisch einwandfreie Umsetzen der in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Sicherheitshinweise und Warnungen sind Voraussetzung für die gefahrlose Handhabung sowie für die Sicherheit bei Betrieb und Instandhaltung des beschriebenen Produkts. Nur qualifiziertes Personal im Sinne von Punkt 2.2 verfügt über das erforderliche Fachwissen, um die in dieser Betriebsanleitung in allgemeingültiger Weise gegebenen Sicherheitshinweise und Warnungen im konkreten Einzelfall richtig zu interpretieren und in die Tat umzusetzen.



Wir weisen darauf hin, dass wir für Schäden, die sich durch Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung ergeben, keine Haftung übernehmen !

2.2 Qualifiziertes Personal:

Bei unqualifizierten Eingriffen in das Kraftspannfutter oder bei Nichtbeachtung der in dieser Betriebsanleitung gegebenen Warnhinweise können schwere Körperverletzungen oder Sachschäden entstehen. Nur entsprechend qualifiziertes Personal darf deshalb Arbeiten mit diesem Kraftspannfutter ausführen. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitsbezogenen Hinweise in dieser Betriebsanleitung sind Personen, die

- als Bedienungspersonal im Umgang mit Kraftspannfuttern unterwiesen sind und den auf die Handhabung des Kraftspannfutters bezogenen Inhalt der Betriebsanleitung kennen
- oder als Inbetriebsetzungs- und Servicepersonal eine zur Reparatur von Kraftspannfuttern befähigende Ausbildung besitzen.

2.3 Gefahrenhinweise:

Die folgenden Hinweise dienen einerseits Ihrer persönlichen Sicherheit und andererseits der Sicherheit vor Beschädigung des beschriebenen Produkts oder angeschlossener Geräte.

Sicherheitshinweise und Warnungen zur Abwendung von Gefahren für Leben und Gesundheit von Benutzern oder Instandhaltungspersonal bzw. zur Vermeidung von Sachschäden werden in dieser Betriebsanleitung durch die hier definierten Signalbegriffe und Piktogramme hervorgehoben.

2.3.1 Arbeitssicherheitssymbol:



Dieses Symbol finden Sie bei allen Arbeitssicherheits - Hinweisen in dieser Betriebsanleitung, bei denen Gefahr für Leib und Leben von Personen besteht. Beachten Sie diese Hinweise und verhalten Sie sich in diesen Fällen besonders vorsichtig.

Neben diesen Hinweisen müssen die allgemein gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungs - Vorschriften berücksichtigt werden.

2.3.2 ACHTUNG ! - Hinweis:



Dieses Symbol steht an den Stellen der Betriebsanleitung, die besonders zu beachten sind, damit die Richtlinien, Vorschriften, Hinweise und der richtige Ablauf der Arbeiten eingehalten sowie eine Beschädigung und Zerstörung des Produktes verhindert werden.

2.4 Arbeitssicherheits - Hinweise:

Von umlaufenden Kraftspannfuttern können Risiken ausgehen, wenn der Einsatz und die Handhabung nicht den sicherheitstechnischen Anforderungen entsprechen. Das Kraftspannfutter Type FNC ist nach dem Stand der Technik gebaut und betriebssicher. Trotzdem können von diesem Kraftspannfutter Gefahren ausgehen, wenn das Kraftspannfutter von unausgebildetem Personal **unsachgemäß** oder zu nicht **bestimmungsgemäßem** Gebrauch eingesetzt wird. Das System " **Drehmaschine - Kraftspannfutter - Werkstück** " wird weitgehend von dem zu produzierenden Werkstück beeinflusst, woraus ein Restrisiko entstehen kann. Dieses Restrisiko muss vom Anwender beurteilt werden.

- * **Das Kraftspannfutter darf nur von Personen über 18 Jahren benutzt, montiert und instandgesetzt werden, die mit der Betriebsanleitung vertraut sind und über eine entsprechende Fachausbildung verfügen. Diese Personen müssen eine spezielle Unterweisung über auftretende Gefahren erhalten haben.**
- * **Diese Betriebsanleitung ist vor Montage und Inbetriebnahme des Kraftspannfutters zu lesen und genau zu beachten!**
- * **Es ist jede Arbeitsweise zu unterlassen, welche die Sicherheit des Kraftspannfutters beeinträchtigt.**
- * **Der Bediener hat mit dafür zu sorgen, dass keine nicht autorisierten Personen mit dem Kraftspannfutter arbeiten.**
- * **Der Bediener ist verpflichtet, eintretende Veränderungen an dem Kraftspannfutter, welche die Sicherheit beeinträchtigen, sofort zu melden!**
- * **Bestimmungsgemäße Verwendung - siehe Abschnitt 1.2 !**
- * **Eigenmächtige Umbauten und Veränderungen, welche die Sicherheit des Kraftspannfutters beeinflussen, sind nicht gestattet !**
- * **Der Anwender verpflichtet sich, das Kraftspannfutter immer nur in einwandfreiem Zustand zu benutzen !**
- * **Durch entsprechende Anweisungen und Kontrollen muss der Anwender Sauberkeit und Übersichtlichkeit des Arbeitsplatzes gewährleisten.**
- * **Sämtliche Arbeiten an dem Kraftspannfutter (Abschmierung, Wartung usw.) sind grundsätzlich nur im Stillstand durchzuführen !**
- * **Bei Wartungs- oder Kontrollarbeiten an dem Kraftspannfutter - Spannzylinder drucklos machen !**
- * **Aus Sicherheitsgründen nur ORIGINAL - Baugruppen und Ersatzteile des Herstellers verwenden. Bei Verwendung von Fremdteilen erlischt unsere Gewährleistungsgarantie !**
- * **Vor dem Ingangsetzen und Arbeiten mit dem Kraftspannfutter prüfen, ob alle Schutzvorrichtungen angebracht sind.**
- * **Schutztüren dürfen erst nach dem Stillstand des Kraftspannfutters geöffnet werden ! Hinweisschild beachten !**
- * **Für den Betrieb des Kraftspannfutters gelten in jedem Fall die örtlichen Sicherheits- und Unfallverhütungs - Vorschriften !**

3.1 Hinweise:

Die Betriebsanleitung, in Anlehnung an DIN V 8418 erstellt, muss von dem zuständigen Bedienungspersonal gelesen, verstanden und beachtet werden.

Auf besonders wichtige Einzelheiten für den Einsatz des Kraftspannfutters wird in dieser Betriebsanleitung hingewiesen. Nur mit Kenntnis dieser Betriebsanleitung können Fehler an dem Kraftspannfutter vermieden und ein störungsfreier Betrieb gewährleistet werden.

- * Wir weisen darauf hin, dass wir für Schäden und Betriebsstörungen, die sich aus der Nichtbeachtung der Betriebsanleitung ergeben, keine Haftung übernehmen.
- * Sollten sich trotzdem einmal Schwierigkeiten einstellen, so wenden Sie sich bitte an unsere Kundendienstabteilung, die Ihnen gerne behilflich sein wird.
Kundendienstabteilung - siehe Abschnitt 10.3 !
- * Die vorliegende Betriebsanleitung bezieht sich nur auf das Kraftspannfutter Type FNC.
- * Gegenüber Darstellungen und Angaben dieser Betriebsanleitung sind technische Änderungen, die zur Verbesserung des Kraftspannfutters Type FNC notwendig werden, vorbehalten !

3.2 Urheberrecht und Copyright:

Das Urheberrecht an dieser Betriebsanleitung verbleibt der Firma

FORKARDT GMBH

Diese Betriebsanleitung ist für das Montage-, Bedienungs- und Überwachungspersonal bestimmt. Sie enthält Vorschriften und Zeichnungen technischer Art, **die weder vollständig noch teilweise vervielfältigt, verbreitet oder zu Zwecken des Wettbewerbes unbefugt verwertet oder anderen mitgeteilt werden dürfen.**

FORKARDT GMBH**Lachenhauweg 12****D - 72766 Reutlingen-Mittelstadt****Telefon: (07127) 5812 - 0****Telefax: (07127) 5812 - 122**

Verwaltung und Zentrallager :

Lachenhauweg 12

72766 Reutlingen-Mittelstadt

Made in Germany**© 2012 COPYRIGHT FORKARDT DEUTSCHLAND GMBH**

4.1 Verpackung, Zerlegungsgrad:

Mitentscheidend für die Verpackungsart ist das Gewicht des Artikels und der Transportweg. Die Kraftspannfutter werden in Ölpapier oder Klarsichtfolie staubdicht eingewickelt.

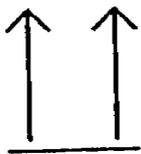
Kraftspannfutter bis zur Größe von 315 mm Ø :

- Verpackung in Faltkartons, mit entsprechender Einlage zur Aufnahme oder - bei längerem Transportweg - durch Ausschäumen des Faltkartons.

Kraftspannfutter ab einer Größe von 400 mm Ø :

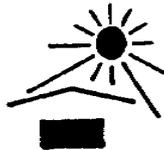
- Verpackung in Holzkisten, mit entsprechendem Füllmaterial (z.B. Chips), jeweils unter Beifügung des Zubehörs, wie z.B. Aufsatzbacken und Futterschlüssel. Kraftspannfutter werden komplett montiert
- Zwischenflansche oder Futterflansche separat angeliefert.

Die auf der Verpackung angebrachten Bildzeichen (nach DIN 55402 Teil 1) sind zu beachten, z.B.:

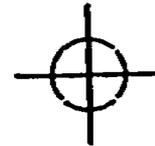


Oben

ZKS 06

Vor Nässe
schützen

Vor Hitze schützen

Handhaken
verboten

Schwerpunkt

Anschlagen
hier

4.2 Empfindlichkeit, Lagerung, Lieferumfang:

Bei dem Transport ist vorsichtig zu verfahren, um Schäden durch Gewalteinwirkung oder unvorsichtiges Be- und Entladen zu verhindern.

Je nach Dauer des Transportes sind entsprechende Transportsicherungen vorzusehen.

Wird das Kraftspannfutter nicht unmittelbar nach Anlieferung montiert, muss an einem geschützten Ort, auf einer Palette, zwischengelagert werden. Dabei sind die Teile ordnungsgemäß abzudecken und vor Staub und Feuchtigkeit zu schützen.

Zum Schutz werden alle blanken Teile des Kraftspannfutters - bei Auslieferung - mit einem Konservierungsmittel (z.B. Metalprotector Plus, Firma Molykote) versehen.

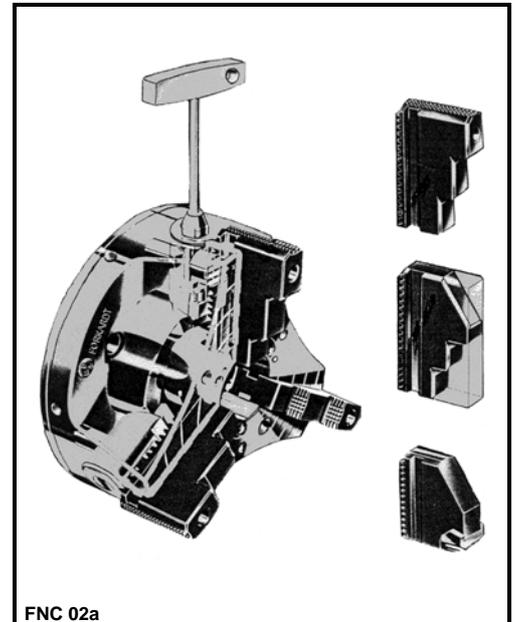
Der Umfang und Inhalt der Lieferung sind in den Lieferscheinen aufgeführt, deren Vollständigkeit beim Empfang zu überprüfen ist.

Eventuelle Transportschäden und / oder fehlende Teile sind sofort telefonisch und schriftlich zu melden !

5.1 Allgemeine Beschreibung:

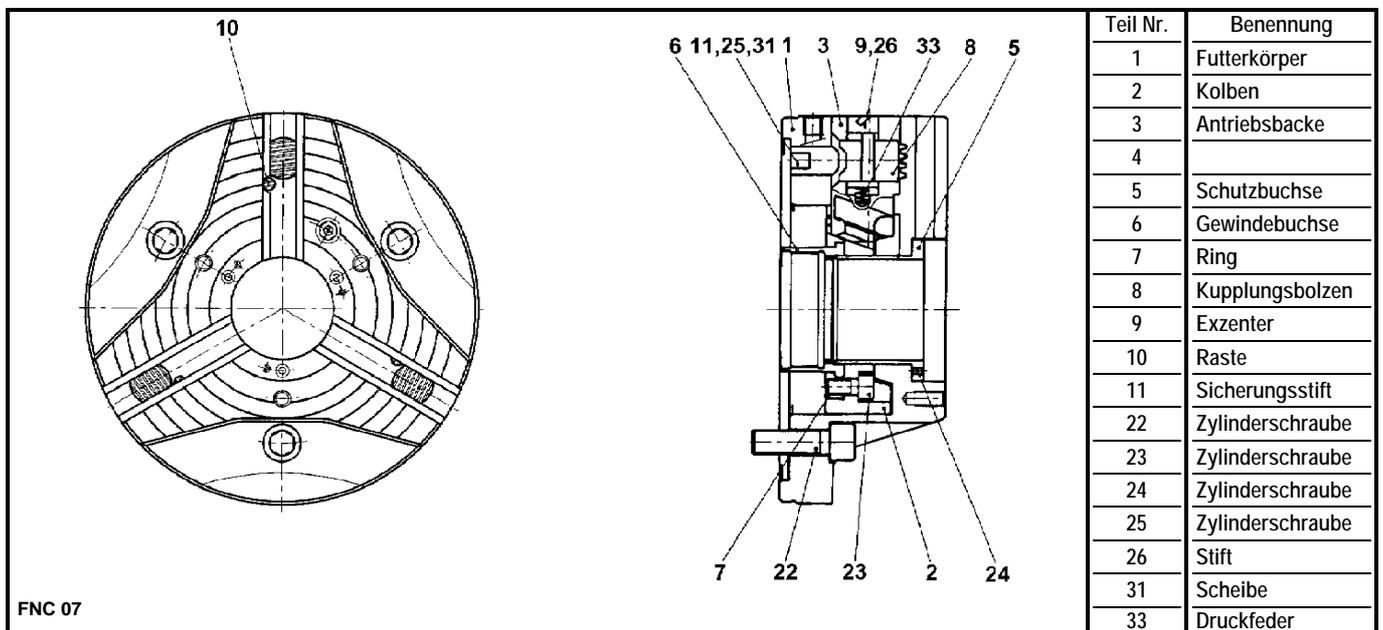
Das Kraftspannfutter Type FNC ist ein Keilhakenfutter mit Schnellwechsel - Backensystem und für alle NC - Drehmaschinen geeignet, auf denen kleinere oder mittlere Losgrößen bearbeitet werden, die ein häufiges Umrüsten der Spannbacken erfordern. Nachstehend die wesentlichen Merkmale des Kraftspannfutters Type FNC:

- Kraftspannfuttergrößen von 175, 200, 250, 315, 400, 500 bis 630 mm ϕ (im Einzelfall sind Abweichungen vom Außendurchmesser möglich).
- Speziell wärmebehandelter, einteiliger Futterkörper mit hoher Festigkeit und Steifigkeit
- Kompaktbauweise, niedrige Bauhöhe
- Gewichtserleichtert
- Geringe Schwungmasse
- Hohe Spannkräfte durch Futterkolben mit Trapezkeilhaken
- Kein Ausklinkhub am Kolben
- Antriebsbacke bleibt im Futterkörper mit dem Kolben im Eingriff
- Einzelausklinkung der Spannbacken von Hand
- Bei Außenspannung können kleinste Durchmesser gespannt werden
- Zwangsweises Zurückziehen des Exzenter in die verriegelte Stellung durch gekuppelten Schlüssel
- Das seit Jahren bewährte F - Futter - Backensystem wird eingesetzt, dadurch Weiterverwendung vieler vorhandener Backensätze möglich.



FNC 02a

5.2 Konstruktiver Aufbau des Kraftspannfutters:



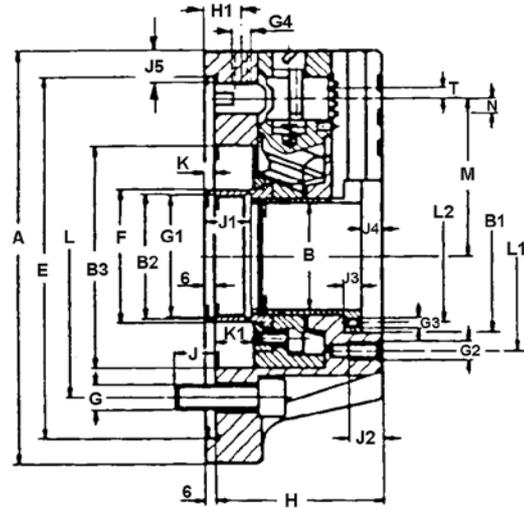
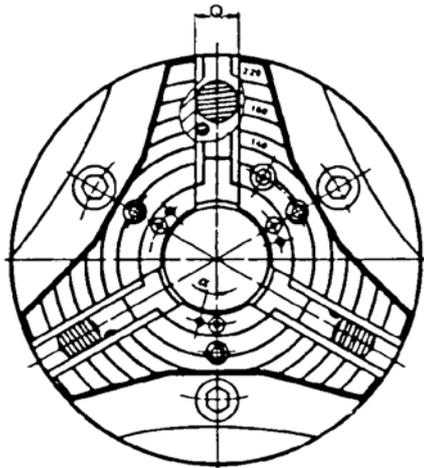
FNC 07

Das Kraftspannfutter Type FNC besteht in seinen Hauptkomponenten aus:

- dem einteiligen Futterkörper (1) mit zentraler Aufnahme
- dem Kolben (2) mit der Gewindebuchse (6)
- den drei Antriebsbacken (3) mit integrierten Kupplungsbolzen (8) und federbelastetem Exzenter (9)
- und der Schutzbuchse (5), die verhindert, daß Schmutz und Späne in die Führung der Antriebsbacken bzw. Kolbenführung eindringen.

Die Gewindebuchse (6) ist durch einen Ring (7) mit Schrauben (23) am Kolben (2) befestigt und durch eine Raste (20) radial fixiert. Zur Sicherung der Antriehsbacken (3) befinden sich Sicherungsstifte (11) im Futterkörper, die ein Herausfliegen bei der Bearbeitung verhindern. Das Entriegeln bzw. Verriegeln der Spannbacken erfolgt durch die Kupplungsbolzen (8), mittels speziellem Futterschlüssel. Zum Einrasten der Spannbacken befindet sich eine federbelastete Raste (10) in der Antriehsbacke, die auch die richtige Position der Spannbacken zu den Kupplungsbolzen bestimmt.

5.3 Hauptabmessungen des Kraftspannfutters:



FNC 08

Futtertype FNC →		175-42	200-45	250-65	250-72	315-65	315-82	400-85	400-92	500-125	630-125
Außen - c	A	180	206	250	257	315	315	400	400	500	630
Bohrung	B + 0,1	42	45	65	72	65	82	85	92	125	125
Spindelanschluss	C	Z 5	Z 6	Z 8	Z 8	Z 8	Z 11	Z 11	Z 11	Z 15	Z 15
Backenanschluss	D	F160	F 200	F 250	F 250	F 250	F 250	F 315	F 315	F 400	F400
Ident - Nr.		159570	159571	159424	159427	159573	159572	159574	159575	159577	159578
	B1	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B2 ^{H7}	51	53	76	81	76	94	96	102	136	136
	B3	90	106	135	140	135	150	192	192	230	230
Zentrierung	E ^{H6}	140	170	220	220	220	300	300	300	380	380
	F	54	57	80	85	80	98	102	110	142	142
Befestigungsschrauben	G	M10	M12	M16	M16	M16	M20	M20	M20	M24	M24
	G1	M50x2	M52x2	M75x2	M80x2	M75x2	M92x2	M95x2	M100x2	M135x2	M135x2
	G2	M6	M8	M10	M10	M10	M10	M12	M12	M16	M16
	G3	M4	M4	M5	M5	M5	M5	M6	M6	M6	M6
	G4	M8	M10	M12	M12	M12	M12	M16	M16	M16	M20
Futterhöhe	H ±0,1	78	83	100	100	100	100	127	127	138	138
	H1	17	18	20	20	20	20	22,5	22,5	30	30
	J	15	18	24	24	24	24	30	30	36	36
	J1	22	22	28	28	28	28	28	28	28	28
	J2	11	16	20	20	20	20	20	20	22	22
	J3	6	6	8	8	8	8	8	8	8	8
	J4	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	J5	16	20	22	22	20	20	30	30	32	32
	min. K	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	max. K	26	26	29	29	29	29	34	34	39	39
Kolbenhub	K1	20	20	23	23	23	23	28	28	33	33
Lochkreis	L	104,8	133,4	171,4	171,4	171,4	235	235	235	330,2	330,2
	L1	76	90	115	115	115	125	160	160	200	200
	L2	54	59	79	87	79	96	110	110	145	145
	max. M	68	77,6	96	99,5	96	108	135	135	158	201
Backenhub	N	7,2	7,2	8,3	8,3	8,3	8,3	10	10	12	12
	Q	20	22	26	26	26	26	32	32	45	45
Teilung der Verzahnung	T	4,8	4,8	6	6	6	6	7	7	8,5	8,5
	α°	20°	17°30'	15°	15°	15°	15°	15°	15°	15°	15°

5.4 Funktion des Kraftspannfutters:

5.4.1 Allgemeines:

Das Kraftspannfutter wird durch einen Standard - Druckölzylinder mit Spannwegkontrolle betätigt, unter Nutzung der Maschinenhydraulik oder eines separat beigegebenen Hydraulik - Aggregates.

Je nach Art der zu bearbeitenden Werkstücke wird für

Teilhohlspannung

ein Drucköl - Vollspannzylinder

z.B. Type OKRJ...

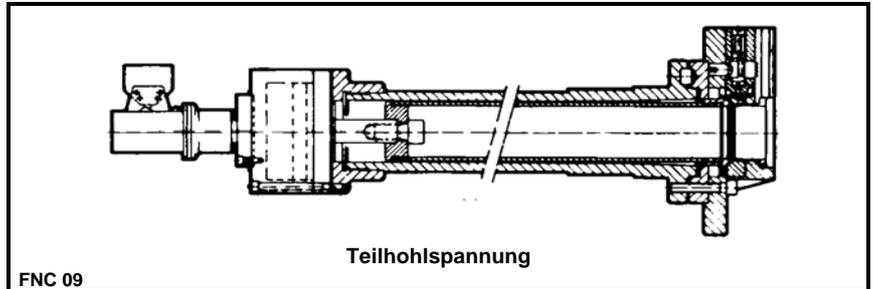
oder

für Hohlspannung

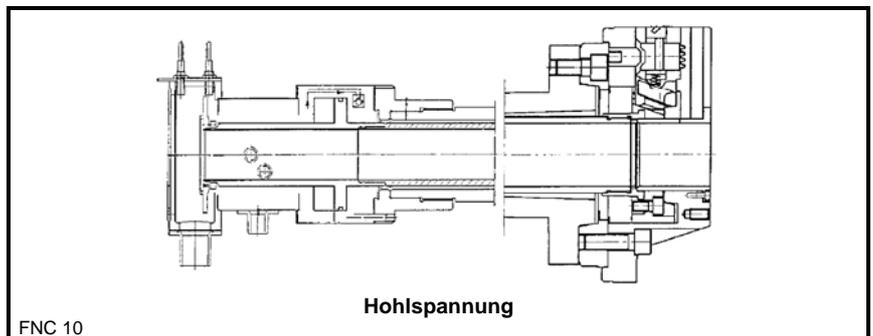
ein Drucköl - Hohlzylinder

z.B. Type OKHJ...

eingesetzt.



FNC 09



FNC 10



Der Druck am Spannzylinder muss so eingestellt sein, dass die max. Betätigungskraft des Kraftspannfutters nicht überschritten wird.

Das Kraftspannfutter, am Spindelkopf einer Drehmaschine befestigt, wird axial durch einen Drucköl - Spannzylinder betätigt und hat die Aufgabe, durch die vom Spannzylinder erzeugte Axialkraft eine Spannkraft zum Festhalten der zu spannenden Werkstücke zu erzeugen.

Die durch den Druck auf die Kolbenfläche eingeleitete axiale Betätigungskraft des Spannzylinders wird über die im Futterkolben angeordneten Keilflächen auf die entsprechend ausgebildeten Keilführungen der Antriebsbacken übertragen, die sich während des Spannvorganges ineinander verkeilen. Über die Spannbacken baut sich die entsprechende Spannkraft radial am Werkstück auf. Die in der Antriebsbacke vorhandene Verriegelung muss

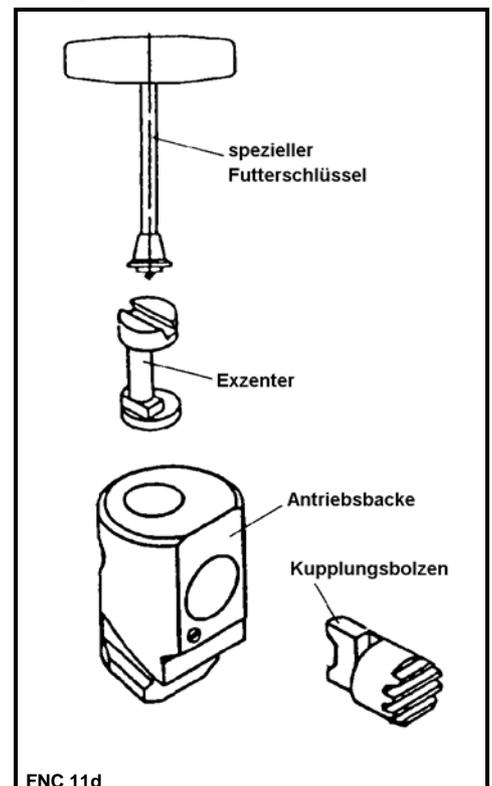
ACHTUNG !

Änderung der Bewegungsrichtung der Spannbacken beachten,

- zum Wechseln der Spannbacken von z.B. harten Spannbacken für die Schruppbearbeitung auf weiche Spannbacken für die Schlichtbearbeitung
- durch Drücken des Exzenters mit dem speziellen Futter Schlüssel und Linksdrehen gelöst werden, wobei der verzahnte Kupplungsbolzen axial ausrastet und die Spannbacke freigibt.

ACHTUNG !

Vor dem Abnehmen der Spannbacken von den Antriebsbacken Futterbohrung und Antriebsbacken von evtl. Spänen oder Schmutz säubern!



Zugkraft am Futterkolben bewirkt Backenhub nach innen (Außenspannung des Werkstückes), Druckkraft am Futterkolben bewirkt Backenhub nach außen (Innenspannung von Hohlwerkstücken). Die Überwachung des Spannweges erfolgt durch radial angeordnete Grenztaster am Spannzylinder.

Werden die Spannbacken auf einen bestimmten Spanndurchmesser eingestellt (Spanndurchmesser sind auf der Vorderseite des Kraftspannfutters eingraviert) oder erfolgt ein Backenwechsel von Außen- auf Innenspannung,

ACHTUNG !

Änderung der Bewegungsrichtung der Spannbacken beachten!

so ist darauf zu achten, dass die Spannbacken einrasten! Durch Rechtsdrehen des Futterschlüssels wird die Spannbacke verriegelt und der Futterschlüssel freigegeben.



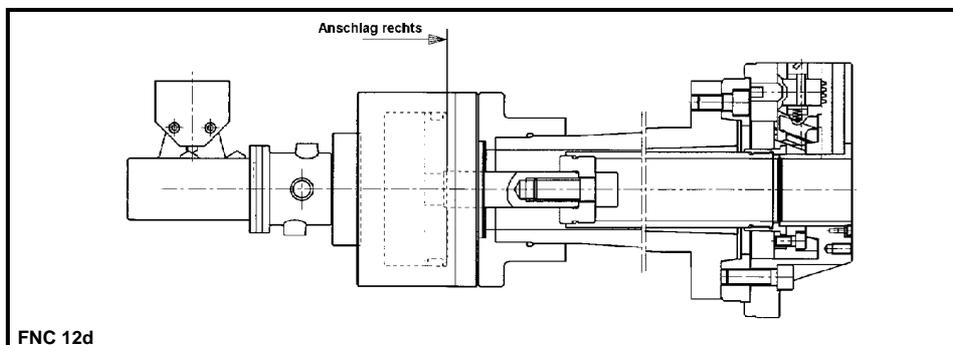
Das Entriegeln bzw. Verriegeln der Spannbacken kann nur bei geöffnetem Kraftspannfutter

■ **Futterkolben in vorderster Stellung**

■ **Anschlag des Zylinderkolbens rechts im Spannzylinder vorgenommen werden.**

ACHTUNG !

Spannbacken nur mit diesem speziellen Futterschlüssel ent- und verriegeln, keine anderen Hilfsmittel verwenden. Unfallgefahr!



FNC 12d

ACHTUNG !

Im Arbeitsbereich des Kraftspannfutters kann nicht entriegelt werden!

5.5 Spannbacken:

5.5.1 Allgemeines:

Das Kraftspannfutter ist das Bindeglied zwischen Drehmaschine und dem zu bearbeitenden Werkstück. Die von der Drehmaschine aufgebrachte Leistung wird an der Übergangsstelle Spindelkopf - durch das Kraftspannfutter - und an der Verbindungsstelle zwischen Kraftspannfutter und Werkstück - durch die kraftschlüssige Mitnahme der angepressten Spannbacken - auf das Werkstück übertragen. Spannbacken sind die radial beweglichen Elemente des Kraftspannfutters, die das Werkstück während der Bearbeitung festhalten. Die Spannbacken bestehen aus der Antriebsbacke - dem Verbindungsglied zum kraftaufbringenden Teil des Kraftspannfutters - und der mit ihr formschlüssig befestigten (durch Modulverzahnung oder Kreuzversatz) und damit genau positionierten Spannbacke. Je nach Art der Bearbeitung oder unterschiedlichen Abmessung und Form der Werkstücke muss ein Backenwechsel vorgenommen werden.



FNC 02a

5.5.2 Typenbestimmung der Spannbacken:

Grundfutter ⇒	FNC...	175	200	250	315	400	500	630
Ungeteilte harte Stufenbacke	FSiB..	160	200	250	250	315	400	400
Weiche Monoblockbacke	FMB..	160	200	250	250	315	400	400
Grundbacke mit harter Aufsatzbacke weicher Aufsatzbacke	FGB..	160	200	250	250	315	400	400
	- FHB..	160	200	250	250	315	400	400
	- FWB..	160	200	250	250	315	400	400
Schruppbacke		je nach Spanndurchmesser						

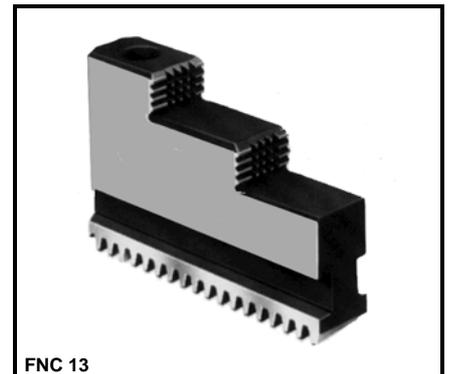
5.5.3 Ungeteilte harte Stufenbacke FStB:

Ungeteilte Stufenbacken FStB sind gehärtete Backen mit verzahnten Spannflächen zur Erhöhung des Reibwertes zwischen Spannbacke und Werkstück, die unter Spanndruck im Handspannfutter ausgeschliffen sind. Sie werden zum Spannen von rohen oder vorgearbeiteten Werkstücken

- bei mittlerer Zerspanung eingesetzt.



Notwendiges Fsp ermitteln !



FNC 13

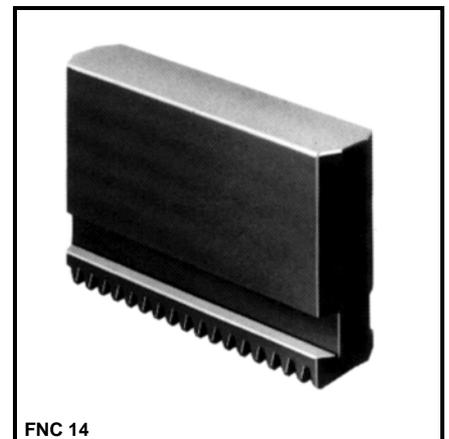
5.5.4 Weiche Monoblockbacke FMB:

Weiche Monoblockbacken FMB sind ungehärtete, quaderförmige Blockbacken. Sie werden zum genauen Spannen bereits bearbeiteter Werkstücke

- die an der Spannfläche nicht beschädigt werden dürfen
- bei leichter Zerspanung eingesetzt.
- Diese Spannbacken werden unter Spanndruck, entsprechend der Werkstückform, ausgedreht und haben den Vorteil, daß das nutzbare Volumen nicht durch Backenbefestigungsschrauben eingeschränkt wird.



Notwendiges Fsp ermitteln !



FNC 14

5.5.5 Schruppbacke KBKTNC:

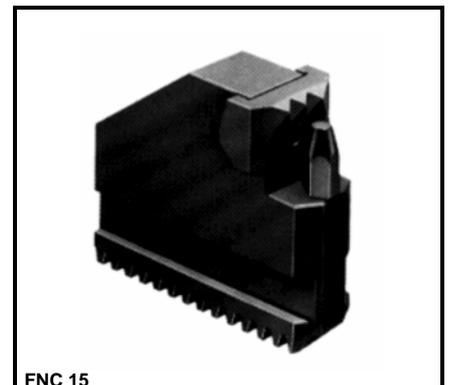
Diese Aufsatzbacken haben auswechselbare, harte Spanneinsätze (SKA für Außenspannung, SKI für Innenspannung) mit spitzen Zähnen.

Backen dieser Art werden zum Spannen von Rohlingen, Gesenk- oder Gussteilen bei

- maximaler Zerspanung eingesetzt.



Notwendiges Fsp ermitteln !



FNC 15

5.5.6 Backeneinheiten:

Zur Bearbeitung unterschiedlicher Werkstücke, wie sie in der Praxis vorkommen, werden Backeneinheiten verwendet, die aus der Grundbacke FGB und

- harter Aufsatzbacke FHB
- weicher Aufsatzbacke FWB
- Sonderspannbacke bestehen.

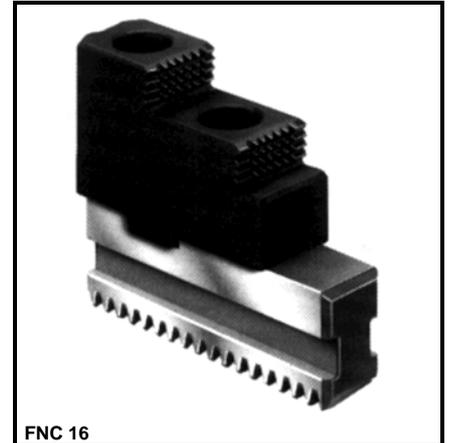
Die Grundbacke FGB ist mit Kreuzversatz zur Aufnahme der Aufsatzbacke versehen.

Die Backeneinheit FGB - FHB wird für die Bearbeitung von rohen oder vorgearbeiteten Werkstücken

- bei mittlerer Zerspanung eingesetzt und zur Erhöhung der Rundlaufgenauigkeit unter Spanndruck im Kraftspannfutter ausgeschliffen.
- Harte Aufsatzbacken Type FHB sind gehärtete Backen mit verzahnten Spannflächen zur Erhöhung des Reibwertes zwischen Aufsatzbacke und Werkstück.
- Zur Erhaltung der Rundlaufgenauigkeit sollte die Aufsatzbacke nicht von der Grundbacke gelöst werden.



Notwendiges Fsp ermitteln !



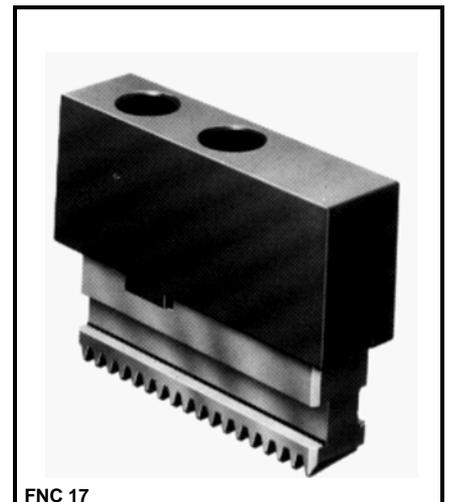
FNC 16

Die Backeneinheit FGB - FWB wird zum genauen Spannen bereits bearbeiteter Werkstücke, die an der Spannfläche nicht beschädigt werden dürfen

- bei leichter Zerspanung eingesetzt und zur Erhöhung der Rundlaufgenauigkeit unter Spanndruck entsprechend der Werkstück im Kraftspannfutter ausgedreht oder ausgeschliffen.
- Weiche Aufsatzbacken Type FWB sind ungehärtete, quaderförmige Blockbacken.
- Ausgedrehte weiche Aufsatzbacken FWB behalten ihre Genauigkeit, wenn sie nicht von der Grundbacke gelöst werden.



Notwendiges Fsp ermitteln !

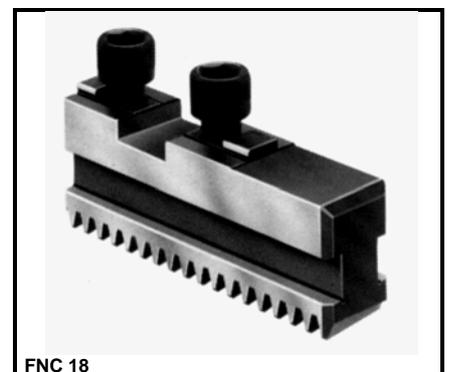


FNC 17

Bei der Backeneinheit – Grundbacke FGB und Sonder-spannbacke – sollte die Grundbacke möglichst nur als Basisbacke verwendet werden.



Notwendiges Fsp ermitteln!



FNC 18

Bei den Backeneinheiten ist

- das größere Gewicht
 - die größere Bauhöhe und
 - der größere Schwerpunktabstand
- bei der Ermittlung von Fsp zu beachten !**

5.5.7



Sicherheits - Hinweise für Spannbacken:

Bei selbstgefertigten Spannbacken auf einwandfreie Teilung der Verzahnung achten. Prüfen, ob kein Härteverzug aufgetreten ist.

Festigkeit von selbstgefertigten Spannbacken nachrechnen, unter Verwendung der Spannkraft. Angaben siehe Abschnitt 6.2.1!

Bei hohen Drehzahlen weiche Spannbacken und selbstgefertigte Spannbacken so weit wie möglich gewichtserleichtern

- aber nicht auf Kosten der Festigkeit.

Spannbacken in Sonderausführung sind im Zusammenhang mit dem zugehörigen Kraftspannfutter neben der üblichen Spannkraftberechnung auch auf Festigkeit nachzurechnen!

Ergeben die Berechnung und die dynamische Spannkraftmessung für die zulässige Drehzahl einen geringeren Wert als die max. Drehzahl des Kraftspannfutters, so sind die Sonder-spannbacken mit der zulässigen Drehzahl und der Kraftspannfutterbezeichnung zu kennzeichnen!

Gewicht und Schwerpunktlage der einsatzfertigen weichen Spannbacken und von selbstgefertigten Sonderspannbacken ermitteln.

Prüfen, ob die nutzbare Betriebsspannkraft des Kraftspannfutters für die vorgesehene Bearbeitung ausreicht. Siehe auch Berechnungsbeispiel in Abschnitt 6.4.

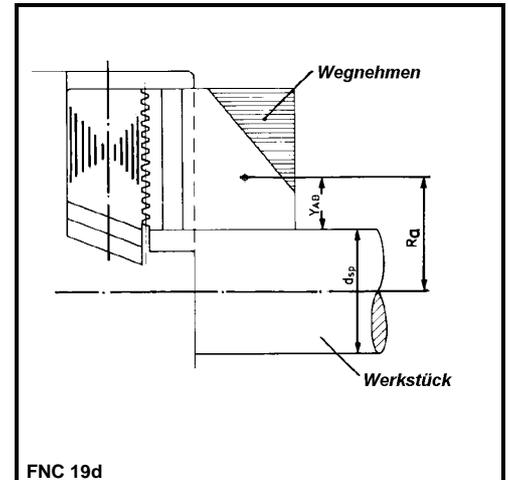
Einrichtung zur Drehzahlbegrenzung an der Drehmaschine auf die bei Sonderaufsatzbacken ermittelte zulässige Drehzahl einstellen, da sonst durch die bei höheren Drehzahlen auftretenden Fliehkräfte der Spannbacken die Spannkraft so vermindert wird, daß die Werkstücke nicht mehr sicher gehalten werden!

Bei eingelegtem Werkstück sollte der Backenhub der Aufsatzbacken gleich oder kleiner 4 mm sein. Spannbacken in ihrer Form so gestalten, daß zum Erreichen der Spannstellung kein größerer Backenhub als 4 mm notwendig ist!

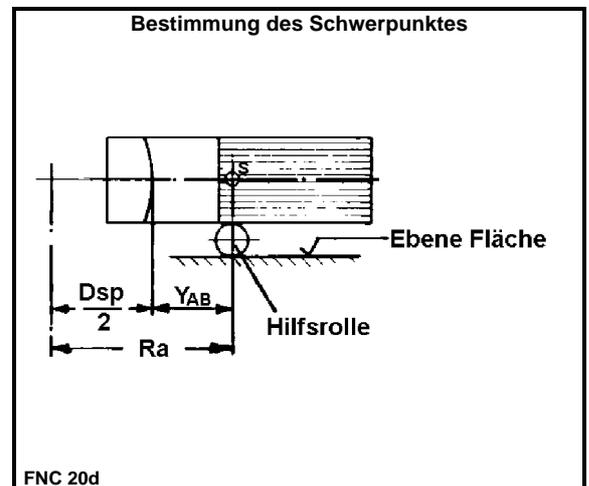
Festigkeit der Backenbefestigungsschrauben, bei Verwendung von Backeneinheiten, überprüfen. Auf Zugfestigkeit nachrechnen (statisch und dynamisch). Nur hochwertige Schrauben der Qualität 10.9, DIN 267, verwenden!

Für die Befestigung von Aufsatzbacken nur ORIGINAL - Befestigungsschrauben verwenden, unter Berücksichtigung der vorgeschriebenen Qualität!

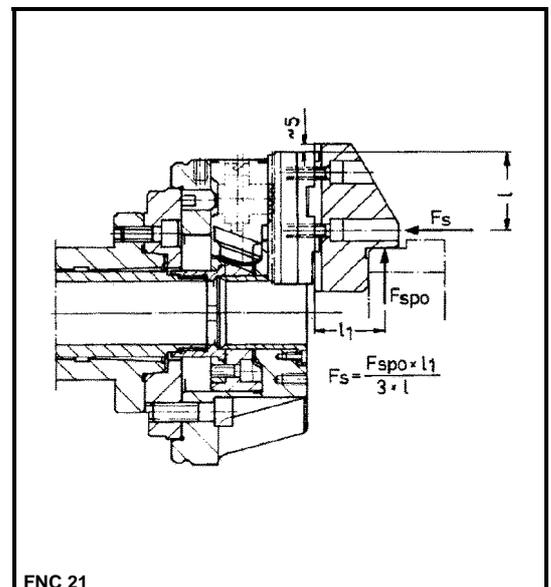
Anordnung aller Backenbefestigungsschrauben bei Innenspannung möglichst weit außen, bei Außenspannung möglichst weit innen!



FNC 19d



FNC 20d



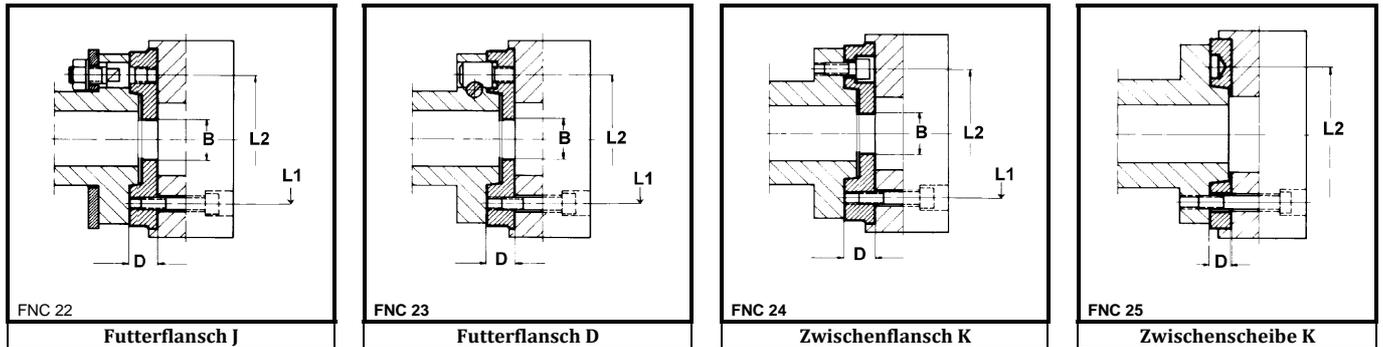
FNC 21

5.5.8 Anziehdrehmomente der Backenbefestigungsschrauben:

Schrauben nach DIN 912		Qualität 10.9		Ausführung nach DIN 267	
Gewinde		M 8 x 1	M 12 x 1,5	M 16 x 1,5	
Anziehdrehmoment	Nm	28	60	115	
Max. Schraubenbelastung		N	26600	60000	116000

5.6 Zubehör:

5.6.1 Futterflansche, Zwischenflansche, Zwischenscheiben:



Futterflansche mit Bajonett-scheibenbefestigung für Spindelköpfe nach DIN 55027, DIN 55027, ISO 702 / III											Futterflansche mit Camlockbefestigung für Spindelköpfe nach DIN 55029, ISO 702 / II, ASA B 5.9 D1										
Futter-type FNC	Spindelkopf Größe	Flansch-type	Ident-Nr.	Abmessungen				Stehbolzen und Bundmuttern			Flansch-type	Ident-Nr.	Abmessungen				Camlockbolzen				
				B	D	L1	L2	FN	Ident-Nr.	Stck.			B	D	L1	L2	FN	Ident-Nr.	Stck.		
175	4	FF140-J4	74085	50	18	104,8	85	322	70504	3	FF140-D4	74118	50	28	104,8	82,6	286	70511	3		
	5	FF140-J5	74086	50	24	104,8	104,8	322	70505	4	FF140-D5	74119	50	30	104,8	104,8	287	70512	6		
200	5	FF170-J5	74089	60	24	133,4	104,8	322	70505	4	FF170-D5	74122	60	30	133,4	104,8	287	70512	6		
	6	FF170-J6	74090	65	28	133,4	133,4	322	70506	4	FF170-D6	74123	65	35	133,4	133,4	288	70513	6		
250	6	FF220-J6	74096	80	28	171,4	133,4	322	70506	4	FF220-D6	74129	80	35	171,4	133,4	288	70513	6		
	8	FF220-J8	74097	80	32	171,4	171,4	322	70507	4	FF220-D8	74130	80	40	171,4	171,4	289	70514	6		
315	6	FF220-J6	74096	80	28	171,4	133,4	322	70506	4	FF220-D6	74129	80	35	171,4	133,4	288	70513	6		
	8	FF220-J8	74097	80	32	171,4	171,4	322	70507	4	FF220-D8	74130	80	40	171,4	171,4	289	70514	6		
400	8	FF300-J8	74103	90	32	235	171,4	322	70507	4	FF300-D8	74136	90	40	235	171,4	289	70514	6		
	11	FF300-J11	74104	90	35	235	235	322	70508	6	FF300-D11	74137	90	45	235	235	290	70515	6		
500	11	FF380-J11	74107	120	35	330,2	235	322	70508	6	FF380-D11	74140	120	45	330,2	235	290	70516	6		
	15	FF380-J15	74108	120	42	330,2	330,2	324	70517	6	FF380-D15	74141	120	50	330,2	330,2	291	70516	6		
630	11	FF380-J11	74107	120	35	330,2	235	322	70508	6	FF380-D11	74140	120	45	330,2	235	290	70516	6		
	15	FF380-J15	74108	120	42	330,2	330,2	324	70517	6	FF380-D15	74141	120	50	330,2	330,2	291	70516	6		

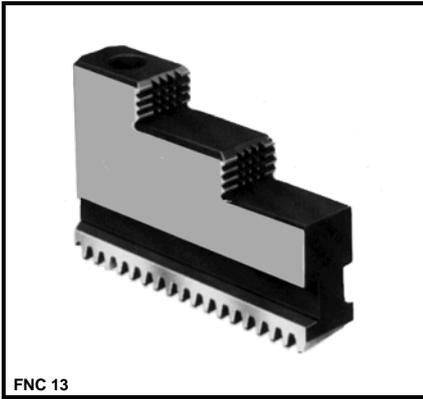
Bestellbeispiel: 1 Futterflansch Type FF 170 - J5, Ident - Nr. 74089; 1 Satz Stehbolzen mit Bundmuttern Größe 5, Ident - Nr. 70505.

Zwischenflansche einschließlich Befestigungsschrauben für Spindelköpfe nach DIN 55021 A/B, DIN 55026 A/B, ISO 702/I A1/A2, ASA B5.9 A1/A2											Zwischenscheiben für Spindelköpfe DIN 55021 Form A, DIN 55026 Form A, ISO 702/II A2, ASA B5.9 A2										
Futter-type FNC	Spindelkopf Größe	Zwischenflansch Typ	Ident-Nr.	Abmessungen				Zugehörige Schrauben DIN 912 10.9	Futter-type FNC	Spindelkopf Größe	Zwischenscheibe Typ	Ident-Nr.	Abmessungen								
				B	D	L1	L2						D	L2	L•						
175	4	ZWF140-K4	74053 •	50	18	104,8	85	3xM10x20	-	-	-	-	-	-	-						
175	4	ZWF140-K4	44757 *	50	18	104,8	82,6	3xM10x20	175	5	ZWS140-K5	74035	14	104,8	10						
200	5	ZWF170-K5	74056	60	24	133,4	104,8	4xM10x25	200	6	ZWS170-K6	74036	15	133,4	15						
250	6	ZWF220-K6	74060	80	28	171,4	133,4	4xM12x30	250	8	ZWS220-K8	74038	17	171,4	15						
315	6	ZWF220-K6	74060	80	28	171,4	133,4	4xM12x30	315	8	ZWS220-K8	74038	17	171,4	15						
400	8	ZWF300-K8	74065	90	32	235	171,4	4xM16x35	400	11	ZWS300-K11	74040	19	235	20						
500	11	ZWF380-K11	74068	120	35	330,2	235	6xM20x40	500	15	ZWS380-K15	74042	21	330,2	20						
630	11	ZWF380-K11	74068	120	35	330,2	235	6xM20x40	630	15	ZWS380-K15	74042	21	330,2	20						

• DIN 55021 Lochkreis - \varnothing 85
* DIN 55026 Lochkreis - \varnothing 82,6

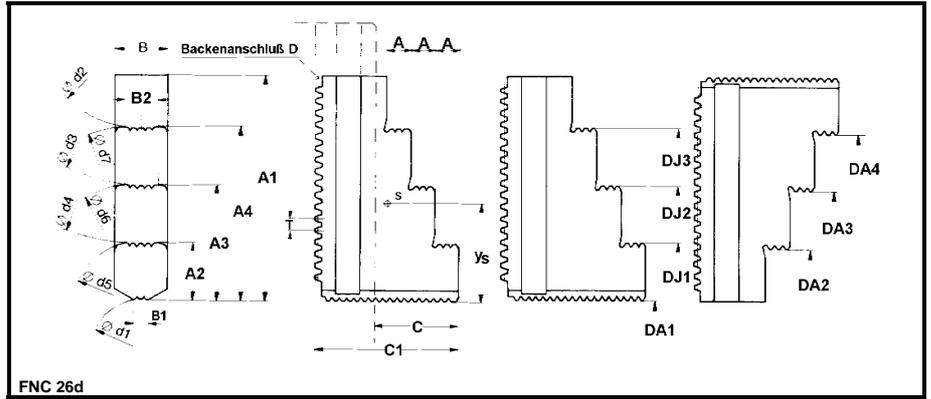
• Bei Verwendung dieser Zwischenscheiben müssen die Futterbefestigungsschrauben um das Maß „L“ länger sein!

5.6.2 Ungeteilte harte Stufenbacken FSStB:



FNC 13

Ungeteilte Stufenbacke FSStB



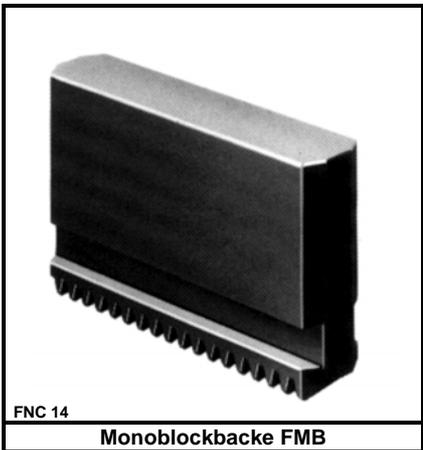
FNC 26d

Abmessungen FSStB

Futter-type FNC	max. Schwingkreis	Backen-typ FSStB	Nenngrößen				Ident-Nr.	Nenngrößen					Außenspannung				Innenspannung			Schwerpunkt Abstand Ys	Gewicht kg/Stück
			A	B	C	D		A1	A2	A3	A4	C1	DA 1	DA 2	DA 3	DA 4	DJ 1	DJ 2	DJ 3		
175-42	234	160	7,5	20	24	F160	70016/533	79	23	43	63	45	8-65	59-108	99-148	138-188	63-112	102-152	142-192	35,5	0,35
200-45	273	200	10	22	35	F200	70021/533	94	24	48	72	60	8-76	69-128	116-176	164-224	65-124	113-173	160-220	41	0,615
250-65	346	250	14	26	40	F250	70026/533	115	39,7	-	79,9	70	10-101	96-181	-	175-261	96-182	-	176-262	53	1,09
250-72	346	250	14	26	40	F250	70026/533	115	39,7	-	79,9	70	10-101	96-181	-	175-261	96-182	-	176-262	53	1,09
315-65	377	250	14	26	40	F250	70026/533	115	39,7	-	79,9	70	10-137	96-217	-	175-297	96-218	-	176-298	53	1,09
315-82	377	250	14	26	40	F250	70026/533	115	39,7	-	79,9	70	10-137	96-217	-	175-297	96-218	-	176-298	53	1,09
400-85	462	315	15	32	46	F315	70033/533	129	37,5	-	92,8	81	40-202	106-276	-	216-386	109-278	-	218-388	59	1,77
400-92	462	315	15	32	46	F315	70033/533	129	37,5	-	92,8	81	40-202	106-276	-	216-386	109-278	-	218-388	59	1,77
500-125	586	400	20	45	52	F400	70038/533	167	52,2	-	113,8	93	40-236	150-357	-	272-480	152-367	-	274-480	75,5	3,60
630-125	690	400	20	45	52	F400	70038/533	167	52,2	-	113,8	93	110-339	150-459	-	272-582	152-460	-	274-582	75,5	3,60

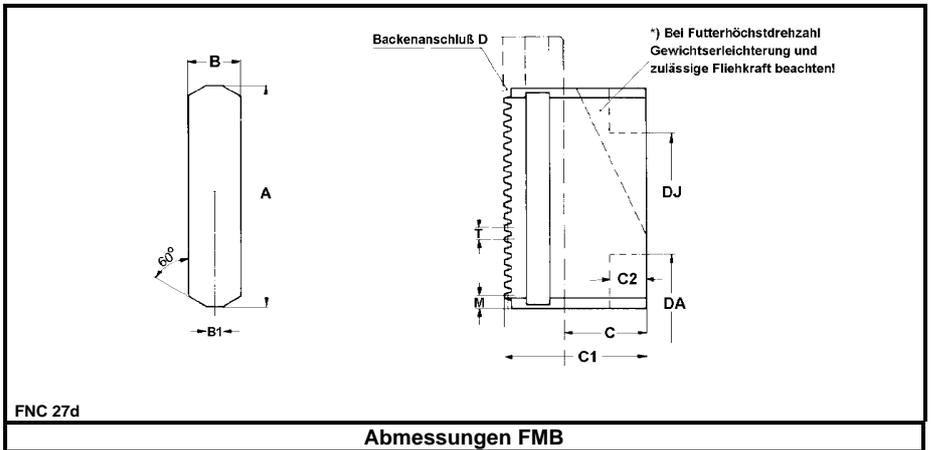
Bestellbeispiel: 1 Satz ungeteilte Stufenbacken FSStB 200 Ident-Nr. 70021 / 533

5.6.3 Weiche Monoblockbacken FMB:



FNC 14

Monoblockbacke FMB



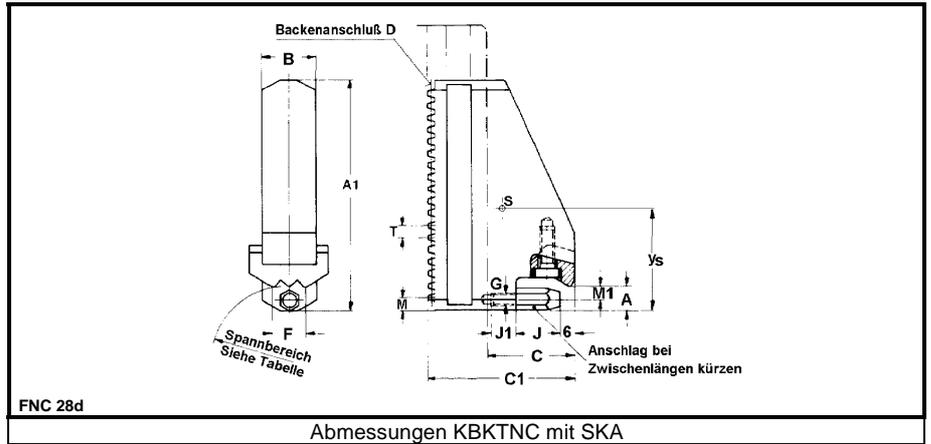
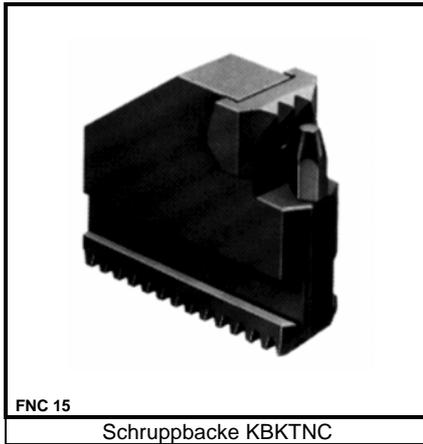
FNC 27d

Abmessungen FMB

Futter-type FNC	max. Schwingkreis	Backen-type FMB	Nenngrößen				Ident-Nr.	Nenngrößen				Gewicht kg/Stück
			A	B	C	D		B1	C1	M	T	
175-42	224	FMB 160	79	20	24	F 160	70016/734	7	45	3,2	4,84	0,47
200-45	264	FMB 200	94	22	35	F 200	70021/734	7	60	5,4	4,89	0,84
250-65	325	FMB 250	115	26	40	F 250	70026/034	10	70	6,2	6,03	1,41
250-72	325	FMB 250	115	26	40	F 250	70026/034	10	70	6,2	6,03	1,41
315-65	373	FMB 250	115	26	40	F 250	70026/034	10	70	6,2	6,03	1,41
315-82	373	FMB 250	115	26	40	F 250	70026/034	10	70	6,2	6,03	1,41
400-85	455	FMB 315	130	32	46	F 315	70033/034	12	81	8,7	7,04	2,21
400-92	455	FMB 315	130	32	46	F 315	70033/34	12	81	8,7	7,04	2,21
500-125	586	FMB 400	76	45	52	F 400	70038/034	22	93	11,0	8,55	5,15
630-125	690	FMB 400	76	45	52	F 400	70038/034	22	93	11,0	8,55	5,15

Bestellbeispiel: 1 Satz Monoblockbacken FMB 200 Ident-Nr. 70021 / 734

5.6.4 Schruppbacken KBKTNC für Außenspannung:



Futter- type F+	Spann- bereich	max. Schwing- kreis	Nenngrößen				Ident- Nr.	Einzelteil Ident-Nr.		Hauptabmessungen								Schwer- punkt Ys	Gewicht kg/Stck.		
			Type	A	B	C		D	Spannbacke Anschlagschr.	Spann- kralle	A1	C1	F	G	J	J1	M			M1	T
175	31-51	165	KBKTNC	8	20	24	F160	45462	45462/1	45462/2	64,5	45	12,7	M4	12	8	3,2	4	4,84	31,9	0,35
	50-80	195		8				45463	45462/1	45463/2	64,5		13							31,9	0,35
	77-127	195		31				45464	45464/1	45463/2	64,5		13							38,2	0,32
	110-170	234		48				45465	45465/1	45463/2	79		13							46,2	0,35
200	34-74	205	KBKTNC	10	22	35	F200	45468	45468/1	45468/2	74,5	60	13	M5	18	10	5,43	5,5	4,89	36,5	0,58
	64-104	235		10				45469	45468/1	45469/2	74,5		13							36,5	0,58
	90-160	235		38				45470	45470/1	45469/2	74,5		13							39,5	0,54
	131-202	273		59				45471	45471/1	45469/2	94		13							55	0,61
250	45-93	253	KBKTNC	12	26	40	F250	45474	45474/1	45474/2	91	70	15	M6	20	12	6,24	6,5	6,03	44	0,97
	80-130	289		12				45475	45474/1	45475/2	91		15,5							44	0,97
	116-202	289		48				45476	45476/1	45475/2	91		15,5							51	0,90
	164-249	337		72				45477	45477/1	45475/2	115		15,5							63	1,06
250	45-93	253	KBKTNC	12	26	40	F250	45474	45474/1	45474/2	91	70	15	M6	20	12	6,24	6,5	6,03	44	0,97
	80-130	289		12				45475	45474/1	45475/2	91		15,5							44	0,97
	116-202	289		48				45476	45476/1	45475/2	91		15,5							51	0,90
	164-249	337		72				45477	45477/1	45475/2	115		15,5							63	1,06
315	72-185	328	KBKTNC	12	26	40	F250	45474	45474/1	45474/2	91	70	15	M6	20	12	6,24	6,5	6,03	44	0,97
	72-185	328		12				45475	45474/1	45475/2	91		15,5							44	0,97
	183-237	328		48				45476	45475/1	45475/2	91		15,5							51	0,97
	213-316	408		96				45480	45480/1	45475/2	138		15,5							76,5	1,22
	47-155	358		12				161834	161834/1	45475/2	105		15							51	0,88
	177-248	342		72				45477	45477/1	45475/2	115		15,5							63	1,06
315	94-187	352	KBKTNC	12	26	40	F250	45474	45474/1	45474/2	91	70	15	M6	20	12	6,24	6,5	6,03	44	0,97
	94-187	352		12				45475	45474/1	45475/2	91		15,5							44	0,97
	165-250	352		48				45476	45475/1	45475/2	91		15,5							51	0,97
	213-295	380		96				45480	45480/1	45475/2	138		15,5							76,5	1,22
	70-188	382		12				161834	161834/1	45475/2	105		15							51	0,88
	167-292	385		72				45477	45477/1	45475/2	115		15,5							63	1,06
400	55-126	357	KBKTNC	16	32	46	F315	45482	45482/1	45482/2	130	81	19	M8	25	15	8,68	8,5	7,04	60	1,92
	98-226	455		16				45483	45482/1	45483/2	130		19,5							60	1,92
	180-349	455		78				45484	45484/1	45483/2	130		19,5							73	1,73
	260-415	521		118				45485	45485/1	45483/2	170		19,5							94	2,06
400	55-126	357	KBKTNC	16	32	46	F315	45482	45482/1	45482/2	130	81	19	M8	25	15	8,68	8,5	7,04	60	1,92
	98-226	455		16				45483	45482/1	45483/2	130		19,5							60	1,92
	180-349	455		78				45484	45484/1	45483/2	130		19,5							73	1,73
	260-415	521		118				45485	45485/1	45483/2	170		19,5							94	2,06
500	82-150	466	KBKTNC	20	45	52	F400	45488	45488/1	45488/2	176	93	37	M10	30	18	11,05	10,5	8,55	81	4,20
	142-331	586		50				45489	45489/1	45489/2	176		38							88	4,10
	264-453	586		111				45490	45490/1	45489/2	176		38							96	3,78
	391-546	679		175				45491	45491/1	45489/2	240		38							134	4,75
630	150-300	615	KBKTNC	20	45	52	F400	45488	45488/1	45488/2	176	93	37	M10	30	18	11,05	10,5	8,55	81	4,20
	210-380	635		50				45489	45489/1	45489/2	176		38							88	4,10
	330-555	688		111				45490	45490/1	45489/2	176		38							96	3,78
	460-648	782		175				45491	45491/1	45489/2	240		38							134	4,75

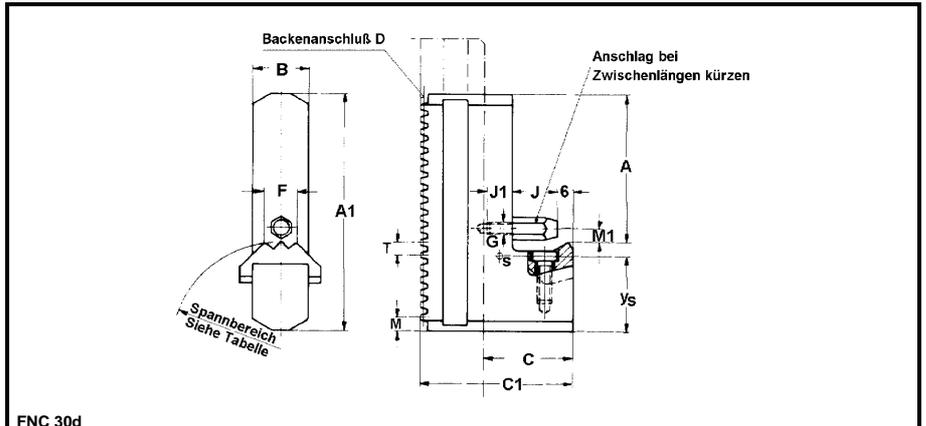
Bestellbeispiel: 1 Satz Schruppbacken KBKTNC 72-26-40-F250 Ident-Nr. 45477

5.6.5 Schruppbacken KBKTNC für Innenspannung:



FNC 29

Schruppbacke KBKTNC



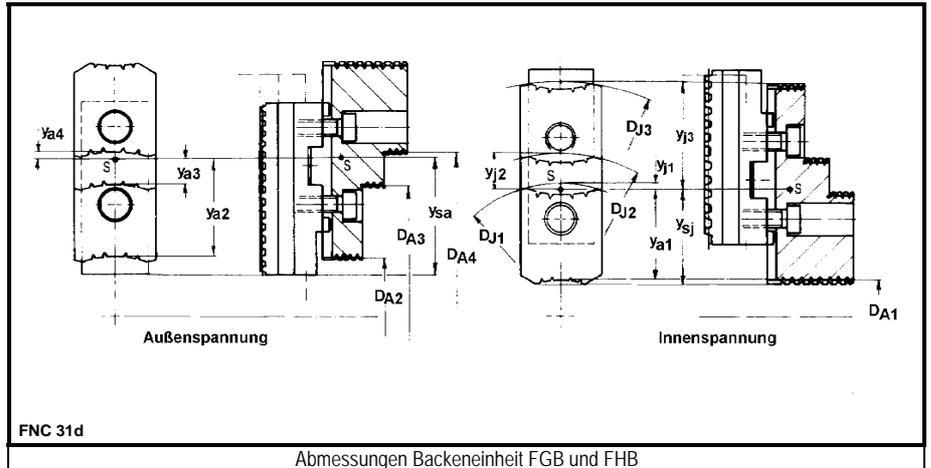
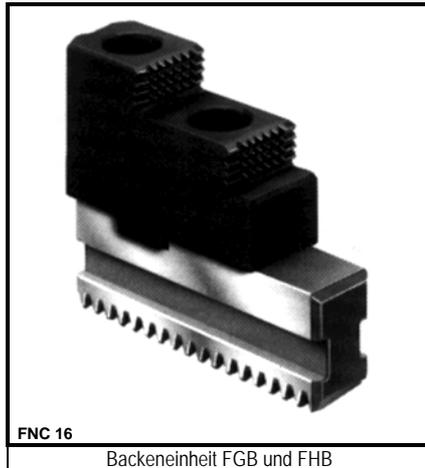
FNC 30d

Abmessungen KBKTNC mit SKI

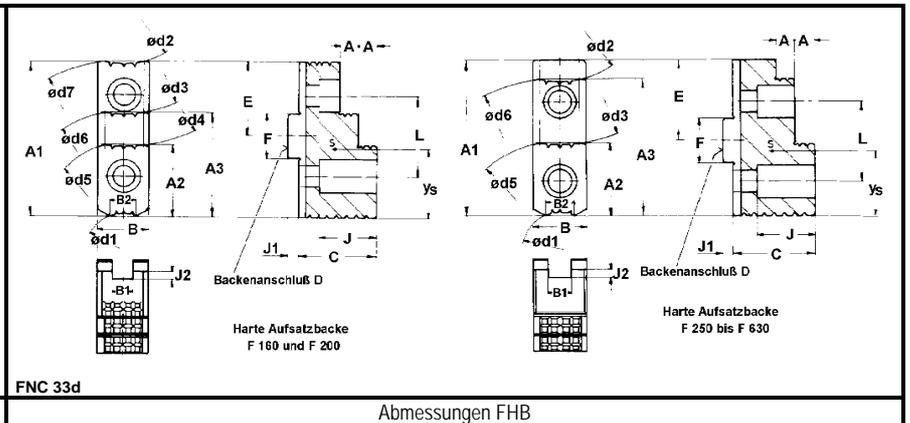
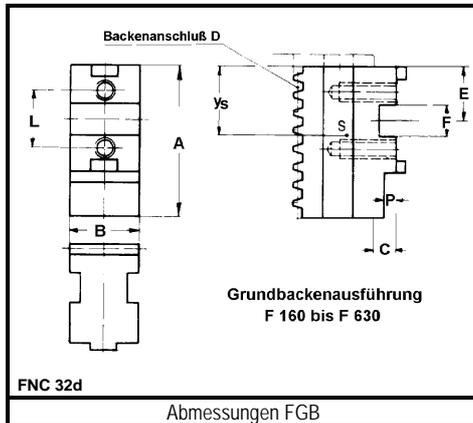
Futter-type FNC	Spann-bereich	max. Schwing-kreis	Nenngrößen				Ident-Nr.	Einzelteil Ident-Nr.		Hauptabmessungen								Schwer-punkt Ys	Gewicht kg/Stck.		
			Type	A	B	C		D	Spannbacke Anschlagschr.	Spann-kralle	A1	C1	F	G	J	J1	M			M1	T
175-42	82-132 128-178	195 195	KBKTNC	31 8	20	24	F160	45466	45464/1	45466/2	64,5	45	13	M4	12	8	4,2	4	4,84	26,3	0,30
								45467	45462/1	45467/2	64,5		13							32,6	0,33
200-45	87-157 143-213	235 235	KBKTNC	38 10	22	35	F200	45472	45470/1	45472/2	74,5	60	13	M5	18	10	5,43	5,5	4,89	35,1	0,52
								45473	45468/1	45473/2	74,5		13							38,1	0,56
250-65	107-192 178-252	289 277	KBKTNC	48 12	26	40	F250	45478	45476/1	45478/2	91	70	15,5	M6	20	12	6,24	6,5	6,03	40,1	0,88
								45479	45474/1	45479/2	91		15,5							47,1	0,95
250-72	107-192 178-252	289 277	KBKTNC	48 12	26	40	F250	45478	45476/1	45478/2	91	70	15,5	M6	20	12	6,24	6,5	6,03	40,1	0,88
								45479	45474/1	45479/2	91		15,5							47,1	0,95
315-65	133-228 205-298 228-335	328 328 368	KBKTNC	48 12 12	26	40	F250	45478	45476/1	45478/2	91	70	15,5	M6	20	12	6,24	6,5	6,03	40,1	0,88
								45479	45474/1	45479/2	91		15,5							47,1	0,95
								45481	45481/1	45479/2	115		15,5							62	1,19
315-82	155-248 226-322 226-356	350 355 386	KBKTNC	48 12 12	26	40	F250	45478	45476/1	45478/2	91	70	15,5	M6	20	12	6,24	6,5	6,03	40,1	0,88
								45479	45474/1	45479/2	91		15,5							47,1	0,95
								45481	45481/1	45479/2	115		15,5							62	1,19
400-85	128-298 252-409	455 441	KBKTNC	78 16	32	46	F315	45486	45484/1	45486/2	130	81	19,5	M8	25	15	8,68	8,5	7,04	57,1	1,70
								45487	45482/1	45487/2	130		19,5							70,1	2,12
400-92	128-298 252-409	455 441	KBKTNC	78 16	32	46	F315	45486	45484/1	45486/2	130	81	19,5	M8	25	15	8,68	8,5	7,04	57,1	1,70
								45487	45482/1	45487/2	130		19,5							70,1	2,12
500-125	173-328 295-450 354-527	552 552 569	KBKTNC	111 50 20	45	52	F400	45492	45490/1	45492/2	176	93	38	M10	30	18	11,05	10,5	8,55	80,1	3,73
								45493	45489/1	45493/2	176		38							88,1	4,05
								45494	45488/1	45493/2	176		39							95,1	4,15
630-125	240-410 360-570 420-631	640 671 671	KBKTNC	111 50 20	45	52	F400	45492	45490/1	45492/2	176	93	38	M10	30	18	11,05	10,5	8,55	80,1	3,73
								45493	45489/1	45493/2	176		38							88,1	4,05
								45494	45488/1	45493/2	176		39							95,1	4,15

Bestellbeispiel: 1 Satz Schruppbacken KBKTNC 72-26-40-F250 Ident-Nr. 45477

5.6.6 Backeneinheit FGB und FHB:



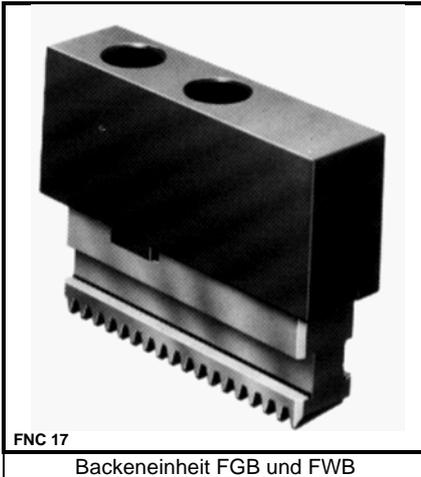
Futter-type FNC	max. Schwingkreis	Außenspannung				Innenspannung			Schwerpunkt- abstand		Abstand Schwerpunkt zum Spanndurchmesser (für die Fliehkraftberechnung)						Gewicht FGB,FHB, Schrauben kg/Einheit	
		DA 1	DA 2	DA 3	DA 4	DJ 1	DJ 2	DJ 3	Y sa	Y sj	Ya1	Ya2	Ya3	Ya4	Yj1	Yj2		Yj3
175-42	234	8-65	59-108	99-149	125-175	76-125	100-151	142-192	45,1	33,9	33,65	28,52	8,21	4,73	3,63	9,15	29,47	0,46
200-45	273	8-76	69-128	122-182	150-210	79-138	107-166	160-220	53,7	40,3	40,1	31,22	4,4	9,56	8,57	5,22	32,02	0,74
250-65	346	10-101	-	96-182	176-262	98-182	177-262	-	66,5	48,5	48,0	-	30,93	9,07	7,0	32,52	-	1,40
250-72	346	10-101	-	96-182	176-262	98-182	177-262	-	66,5	48,5	48,0	-	30,93	9,07	7,0	32,52	-	1,40
315-65	378	10-137	-	96-218	176-298	98-218	177-298	-	66,5	48,5	48,0	-	30,93	9,07	7,0	32,52	-	1,40
315-82	378	10-137	-	96-218	176-298	98-218	177-298	-	66,5	48,5	48,0	-	30,93	9,07	7,0	32,52	-	1,40
400-85	462	40-202	-	120-275	230-386	109-278	219-388	-	74,7	55,3	54,0	-	36,7	18,3	16,3 0	38,20	-	2,07
400-92	462	40-202	-	120-275	230-386	109-278	219-388	-	74,7	55,3	54,0	-	36,7	18,3	16,3 0	38,20	-	2,07
500-125	586	40-236	-	147-359	289-481	152-341	274-464	-	95,7	69,3	68,0	-	43,16	17,84	16,8 0	43,70	-	4,52
630-125	686	110-339	-	147-461	289-583	152-443	274-566	-	95,7	69,3	68,0	-	43,16	17,84	19,2 0	43,70	-	4,52



Futter-type FNC	Grundbacke							Harte Aufsatzbacke																	
	Type FGB	Nenngrößen				Ident-Nr.	Abmessungen		Gewicht kg/Stck.	Type FHB	Nenngrößen				Ident-Nr.	Abmessungen						Gewicht kg/Stck.			
	A	B	C	D		F	L		A	B	C	D		A1	A2	A3	B1	E	F _{H6}	J1	J2	L			
175-42-	160	74	20	6	F160	180567	18	32	0,215	160	7,5	20	32,5	F160	70016/524	63	29,5	42,5	8	30	18	4,5	3	32	0,217
200-45	200	90	22	7	F200	180577	20	40	0,370	200	10	22	38	F200	70021/524	72	31	45	10	35	20	5	3,5	40	0,34
250-65	250	110	26	7	F250	180588	20	40	0,585	250	14	32	50	F250	70026/524	90	40	80,3	12	49	20	5	3,5	40	0,74
250-72	250	110	26	7	F250	180588	20	40	0,585	250	14	32	50	F250	70026/524	90	40	80,3	12	49	20	5	3,5	40	0,74
315-65	250	110	26	7	F250	180588	20	40	0,585	250	14	32	50	F250	70026/524	90	40	80,3	12	49	20	5	3,5	40	0,74
315-82	250	110	26	7	F250	180588	20	40	0,585	250	14	32	50	F250	70026/524	90	40	80,3	12	49	20	5	3,5	40	0,74
400-85	315	125	32	8	F315	180596	26	54	0,945	315	15	36	56	F315	70033/524	104	37,5	92,8	12	56	26	6	3,5	54	2,24
400-92	315	125	32	8	F315	180596	26	54	0,945	315	15	36	56	F315	70033/524	104	37,5	92,8	12	56	26	6	3,5	54	2,24
500-125	400	160	45	10	F400	180606	30	60	2,100	400	20	45	75	F400	70038/524	130	52,3	113,8	18	73	30	7	4,5	60	2,24
630-125	400	160	45	10	F400	180606	30	60	2,100	400	20	45	75	F400	70038/524	130	52,3	113,8	18	73	30	7	4,5	60	2,24

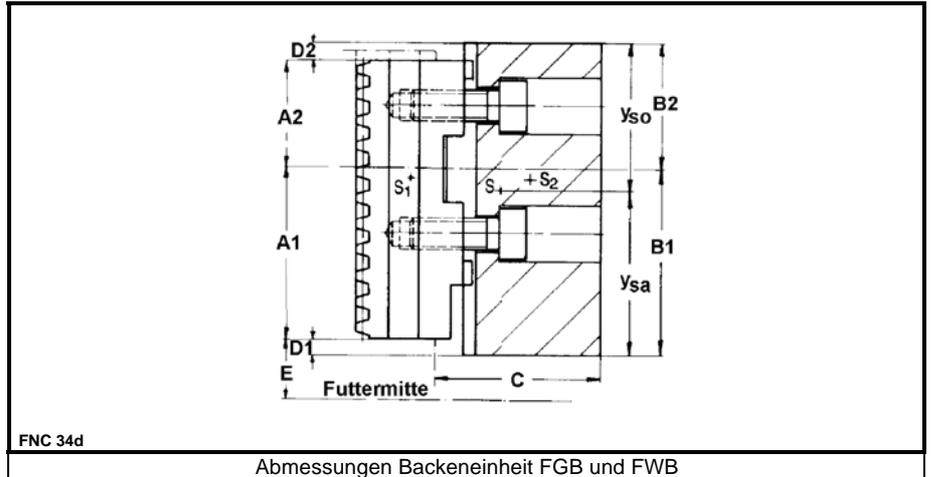
Bestellbeispiel: 1 Satz Grundbacken FGB 200 Ident-Nr. 700211/504; 1 Satz harte Aufsatzbacken FHB 200 Ident-Nr. 70021/524

5.6.7 Backeneinheit FGB und FWB:



FNC 17

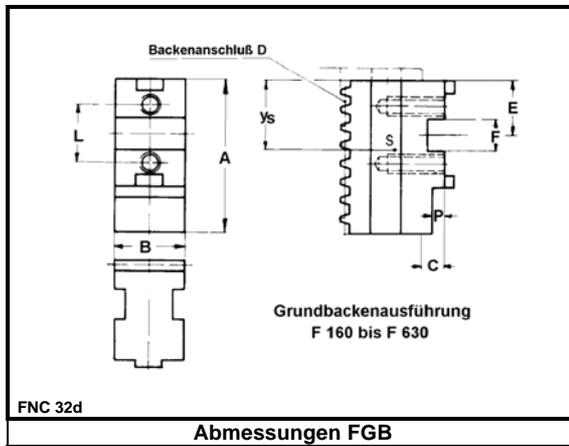
Backeneinheit FGB und FWB



FNC 34d

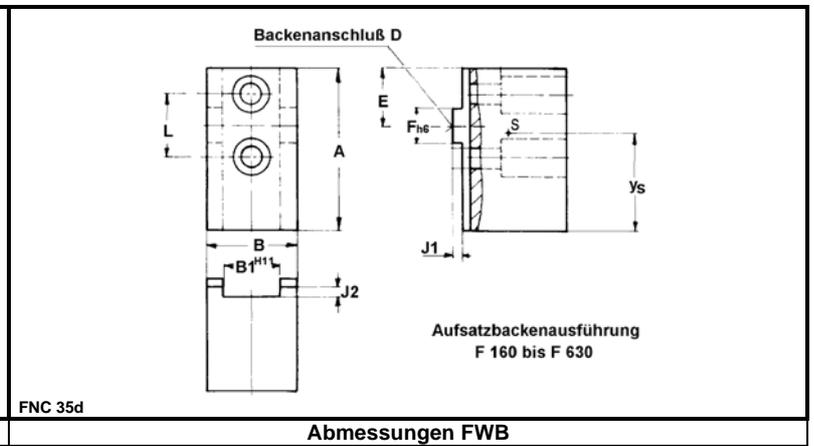
Abmessungen Backeneinheit FGB und FWB

Futter-type FNC	max. Schwingkreis	Hauptabmessungen											Gewicht FGB,FWB, Schrauben kg/Einheit
		A1	A2	B1	B2	C	D1	D2	Emin	Emax	Ysa	Yso	
175-42	240	46	28	51	34	41,5	4	7	12	38	43,35	41,65	0,645
200-45	290	57	33	61	44	49	4	11	11	42,5	51,6	53,4	1,060
250-65	356	74	38	79	46	57	5	10	14,5	56	56,5	63,1	2,005
250-72	356	74	38	79	46	57	5	10	14,5	56	56,5	63,1	2,005
315-65	392	74	38	79	46	57	5	10	14,5	74	56,5	63,1	2,005
315-82	392	74	38	79	46	57	5	10	14,5	74	56,5	63,1	2,005
400-85	472	82	43	87	58	64	5	15	16	94	71,8	73,2	3,065
400-92	472	82	43	87	58	64	5	15	16	94	71,8	73,2	3,065
500-125	605	110	50	115	65	85	5	15	18,5	125	86,45	93,55	6,450
630-125	706	110	50	115	65	85	5	15	18,5	176,5	86,45	93,55	6,450



FNC 32d

Abmessungen FGB



FNC 35d

Abmessungen FWB

Futter-type FNC	Type FGB	Grundbacke							Weiche Aufsatzbacke													
		Nenngrößen				Ident-Nr.	Abmessungen		Gewicht kg/Stck.	Type FWB	Nenngrößen				Ident-Nr.	Abmessungen					Gewicht kg/Stck.	
		A	B	C	D		F	L			A	B	C	D		B1	E	F	J1	J2		L
175-42	160	74	20	6	F160	180567	18	32	0,215	160	85	20	35,5	F160	70010/508	8	34	18	4,5	3	32	0,40
200-45	200	80	22	7	F200	180577	20	40	0,37	200	105	22	42	F200	70021/525	10	44	20	5	3,5	40	0,66
250-65	250	110	26	7	F250	180588	20	40	0,585	250	125	32	50	F250	70026/425	12	46	20	5	3,5	40	1,34
250-72	250	110	26	7	F250	180588	20	40	0,585	250	125	32	50	F250	70026/425	12	46	20	5	3,5	40	1,34
315-65	250	110	26	7	F250	180588	20	40	0,585	250	125	32	50	F250	70026/425	12	46	20	5	3,5	40	1,34
315-82	250	110	26	7	F250	180588	20	40	0,585	250	125	32	50	F250	70026/425	12	46	20	5	3,5	40	1,34
400-85	315	125	32	8	F315	180596	26	54	0,945	315	145	36	56	F315	70033/425	12	58	26	6	3,5	54	2,04
400-92	315	125	32	8	F315	180596	26	54	0,945	315	145	36	56	F315	70033/425	12	58	26	6	3,5	54	2,04
500-125	400	160	45	10	F400	180606	30	60	2,1	400	180	45	75	F400	70038/425	18	65	30	7	4,5	60	4,16
630-125	400	160	45	10	F400	180606	30	60	2,1	400	180	45	75	F400	70038/425	18	65	30	7	4,5	60	4,16

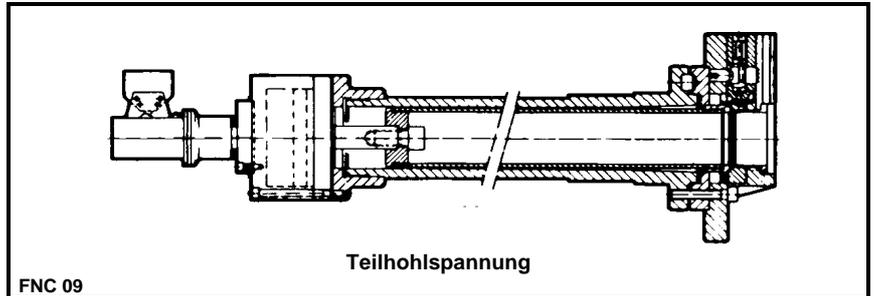
Bestellbeispiel: 1 Satz weiche Aufsatzbacken FWB 200 Ident-Nr. 70021/525; 1 Satz Grundbacken FGB 200 Ident-Nr. 180577

5.6.8 Betätigungszyylinder:

Zur Betätigung der Kraftspannfutter FNC werden bevorzugt Druckkölzylinder herangezogen und zwar unter Nutzung der Maschinenhydraulik oder eines separat beigestellten Hydraulik - Aggregates.

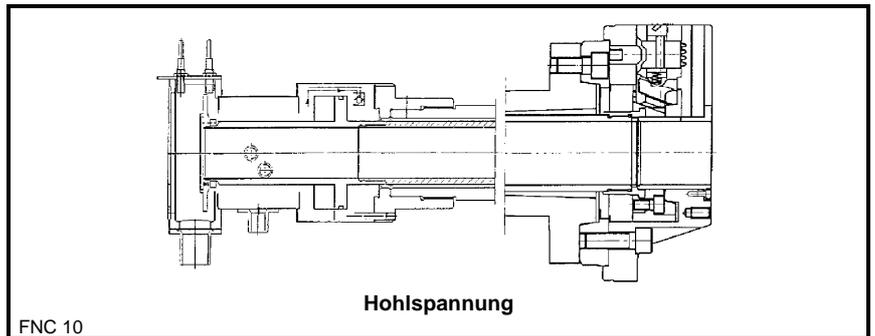
Je nach Art der zu bearbeitenden Werkstücke werden eingesetzt:

- Druckkölzylinder ohne Durchgang (OKRJ) für Teilhohlspannung
- Druckkölhohlzylinder (OKHJ für hohe Drehzahlen) für Hohlspannung



In wenigen Fällen werden Druckluftzylinder verwendet:

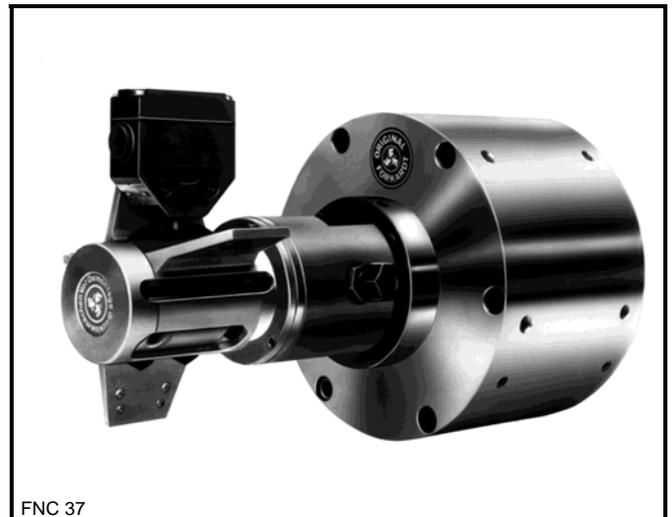
- für Teilhohlspannung Druckluftzylinder PZRJ bzw. PZRAJ (Tandemausführung)
- für Hohlspannung Druckluft-hohlzylinder PZHAMJ



Detaillierte Hinweise finden Sie in der nachfolgenden Tabelle.



Drucköl - Hohlzylinder Type OKHJ...



Drucköl - Vollspannzylinder Type OKRJ....

		Teilhohlspannung						
Betätigungszyylinder für Futtertype ⇒		FNC 175	FNC 200	FNC 250	FNC 315	FNC 400	FNC 500	FNC 630
Druckkölzylinder	OKRJ	120	120	150	150	175	175	175
mit Wegkontrolle 4KW	Ident - Nr.	159598	159598	159599	159599	159600	159600	159600
Max. Arbeitsdruck	Pmax bar	30	45	37	37	45	53	53
Max. Drehzahl	nmax min ⁻¹	6300	5500	4700	4000	3300	2200	1700
Druckluftzylinder	PZRJ / PZRAJ	250	300	250	250	300	300	300
mit Wegkontrolle 4 RW	Ident - Nr.	153336	155217	155233	155233	153886	153866	153866
mit berührungsloser Wegkontrolle	Ident - Nr.	155216	155218	155234	155234	155262	155262	155262
Max. Arbeitsdruck	Pmax bar	7	7	7	7	8	9	9
Max. Drehzahl	nmax min ⁻¹	4500	4500	4500	4000	3300	2200	1700

		Hohlspannung						
Betätigungszyylinder für Futtertype →		FNC 175	FNC 200	FNC 250	FNC 315	FNC 400	FNC 500	FNC 630
Druckölhohlzylinder	OKHJ	108-42	160-72	160-72	180-88	180-88	230-130	230-130
mit berührungsloser Wegkontrolle	Ident - Nr.	165510	165512	165512	165513	165513	165514	165514
Max. Arbeitsdruck	Pmax bar	45	33	44	38	63	51	51
Max. Drehzahl	nmax min ⁻¹	6300	5500	4000	4000	3300	2200	1700
Drucklufthohlzylinder	PZHAMJ	auf Anfrage						
	Ident - Nr.							
Max. Arbeitsdruck	Pmax bar							
Max. Drehzahl	nmax min ⁻¹							

5.7 Sicherheitstechnische Bedingungen für kraftbetätigte Spanneinrichtungen :

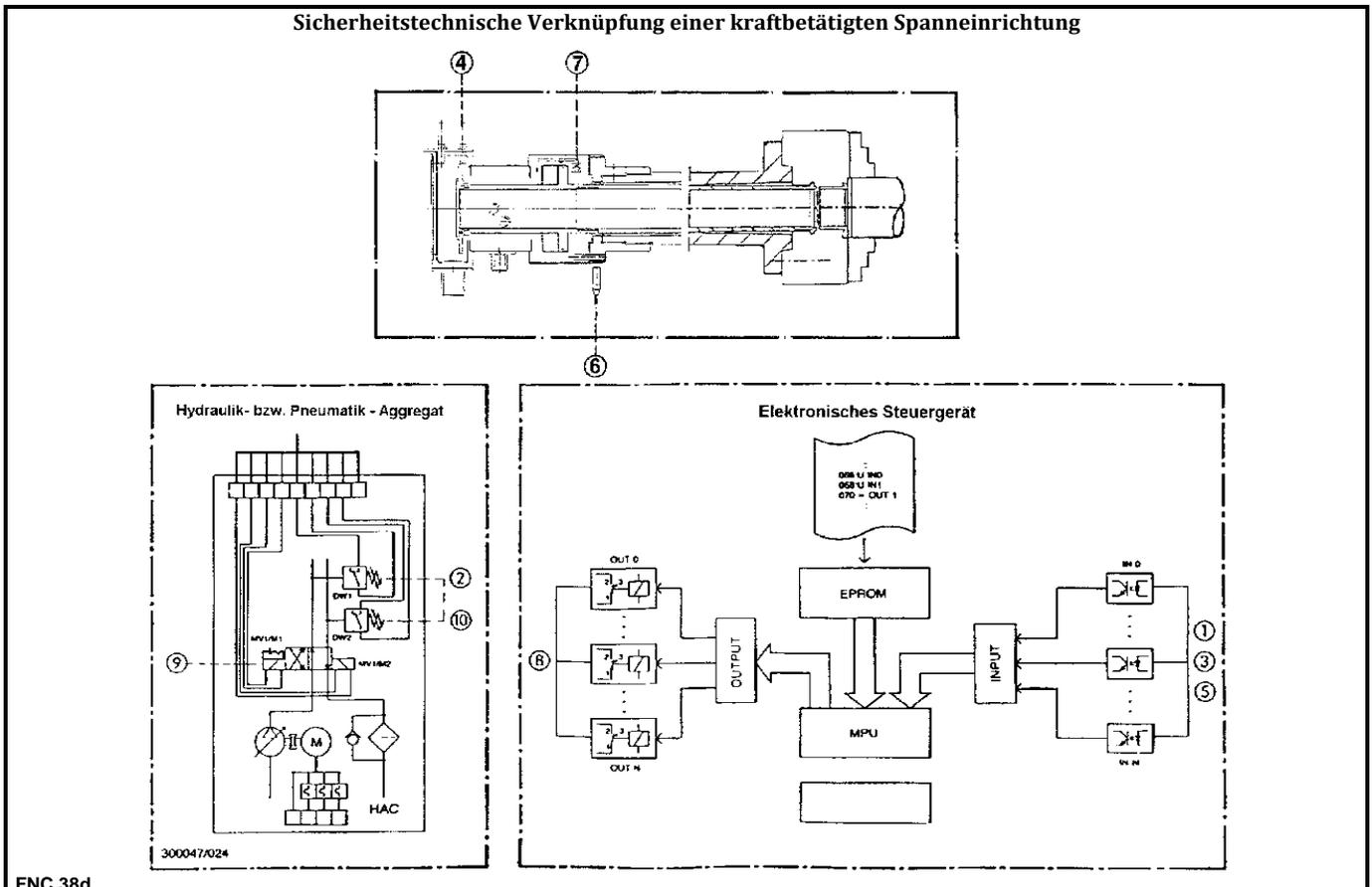
Die sicherheitstechnischen Bedingungen für den Betrieb von kraftbetätigten Spanneinrichtungen werden in den Prüfgrundsätzen der Berufsgenossenschaften, sowie den DIN-, VDE- und VDI - Richtlinien definiert. Die einzelnen Prüfbedingungen werden durch entsprechende Maßnahmen, wie nebenstehend aufgeführt, gewährleistet. Dafür haben wir Einzelkomponenten entwickelt, die als hydraulische wie auch pneumatische Steuerungen für alle unsere Kraftspanneinrichtungen die Anforderungen der vorgenannten Prüfgrundsätze und Richtlinien erfüllen. Die folgende Übersicht zeigt das Zusammenwirken dieser einzelnen Komponenten.

Siehe auch Druckschrift 601.01.4D.

- o - - mechanische Lösung
- o — elektrische Lösung

Prüfbedingung:	Gewährleistet durch:	48748
Die Maschinenspindel darf erst anlaufen, wenn der vollständige Spanndruck im Spannzylinder aufgebaut ist.	Druckschalter in den Spannleitungen	— ① - - - ②
Die Maschinenspindel darf erst anlaufen, wenn die Spannung im zulässigen Bereich des Backenhubes erfolgt.	Spannwegüberwachung am Betätigungszyylinder durch elektr. Grenzaster	— ③ - - - ④
Die Spannung kann erst gelöst werden, wenn die Maschinenspindel steht.	Stillstandsüberwachung an der Maschinenspindel	— ⑤ - - - ⑥
Bei Ausfall der Spannenergie bleibt das Werkstück bis zum Spindelstillstand fest eingespannt.	Entsperrbare Rückschlagventile im Betätigungszyylinder	- - - ⑦
Bei Stromausfall und Wiederkehr tritt keine Änderung der Schaltstellungen ein.	Impulsgesteuertes Wegeventil mit gerasteten Endstellungen	— ⑧ - - - ⑨
Bei Ausfall der Spannenergie wird ein Signal zur automatischen oder manuellen Spindelstillsetzung gegeben.	Druckschalter in der Spannleitung	- - - ⑩

Sicherheitstechnische Verknüpfung einer kraftbetätigten Spanneinrichtung



6.1 Allgemeines:

Die Verbindung des Kraftspannfutters zum Werkstück ist kraftschlüssig, d.h., die Kraftübertragung geschieht durch das Anpressen der Spannbacken an das Werkstück. Der zum Herstellen dieser Kraftschlüssigkeit notwendige Anpressdruck wird als Spannkraft bezeichnet. Auf die Spannkraft wirken, direkt oder indirekt, verschiedene Einflüsse:

- * Variable Haftbeiwerte zwischen Werkstück und Spannbacke
- * Verhältnis Spanndurchmesser und Arbeitsdurchmesser
- * Größe der Schnittkraft am Schneidwerkzeug
- * Ausladung der Spannbacken von der Spannstelle
- * Abnahme der Spannkraft durch die Fliehkraft der Spannbacken bei Außenspannung.

Rotierende Spannzeuge unterliegen dem Einfluss der Fliehkraft, die mit dem Quadrat der Drehzahl steigt. Die Fliehkkräfte wirken der Spannkraft bei Außenspannung entgegen, bei Innenspannung ist dies umgekehrt. Die bei hoher Spindeldrehzahl noch zur Verfügung stehende Kraft der Spannbacken zum Halten des Werkstückes hängt von der Höhe der im Stillstand vorhandenen Spannkraft, vom Gewicht der Spannbacken und von ihrem Schwerpunktradius ab.

6.2 Spannkraft F_{spo} :

Die in der Tabelle Abschnitt 1.4 angegebene max. Spannkraft F_{spo} ist nur unter günstigen Bedingungen zu erzielen. Voraussetzungen sind:

- * Einwandfreier Zustand des Kraftspannfutters
- * Optimale Schmierung aller Gleitflächen
- * Maximale Betätigungskraft
- * Kurze Backenausladung
- * Stillstand $n = 0$ (oder niedrige Drehzahl).

Die Spannkraft im Stillstand wird mit einem statischen Spannkraftmessgerät, z.B. SKM 1200 / 1500, gemessen.

SKM 1200 / 1500 siehe auch Druckschrift 930.10.02D.

Für Festigkeitsberechnungen, z.B. für die Gestaltung von Sonder Spannbacken, kann der Tabellenwert von F_{spo} benutzt werden.



6.2.1 Betriebsspannkraft F_{sp} :

Die Betriebsspannkraft F_{sp} ist die Gesamtspannkraft (daN) **aller** Backen im Lauf und stellt einen Mindestwert für die nutzbare Spannkraft unter normalen Betriebsbedingungen dar.

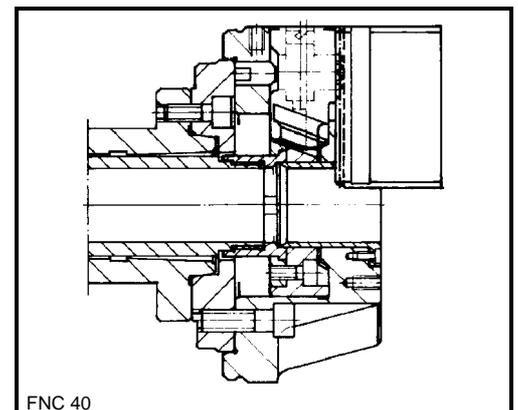
Darunter wird der

- einwandfreie Zustand und der
- ausreichende Schmierzustand aller Gleitflächen des Kraftspannfutters verstanden.

In gutem Zustand übertrifft ein Kraftspannfutter den Rechenwert für F_{sp} .

Aus den Kraftspannfutterdaten ergibt sich die Spannkraft im Stillstand. Für den Betrieb ist dieser Wert jedoch nicht alleine maßgebend. Auf den Betrieb eines Kraftspannfutters haben die Spannbacken einen wesentlichen Einfluss. Welche Spannbacke verwendet wird, hängt von dem speziellen Einzelfall ab. Durch die Spannbacken wird die Spannkraft und dadurch auch die Drehzahl beeinflusst.

Die angegebene Richtdrehzahl (nach DIN 6386) für das Kraftspannfutter Type FNC, ist die Drehzahl, bei der die rechnerische Fliehkraft der schwersten zugehörigen Backenausführung $2/3$ der im Stillstand bei max. Betätigungskraft vorhandenen Spannkraft ist.



Die Richtdrehzahl gilt bei dem Kraftspannfutter Type FNC für die Monoblockbacken FMB, die bündig mit dem Futteraußendurchmesser abschließen. **Siehe Bild FNC 40.** Bei der Richtdrehzahl steht somit 1/3 der im Stillstand vorhandenen Spannkraft für das Spannen des Werkstückes zur Verfügung. Das max. zulässige Gewicht / Backe der Spannbacken - für diese Bedingung - ist auf dem Futterkörper angegeben.

Bei Rotation des Kraftspannfutters entwickeln die Backen (Antriebs- und Spannbacken) eine Fliehkraft, die jedoch nicht voll als Spannkraftverlust in Erscheinung tritt und z.B. bei massiven Werkstücken (ohne Bohrung) etwa **63% der Fliehkraft** beträgt. Für die Berechnung der Betriebsspannkraft und des tatsächlich auftretenden Spannkraftverlustes ΔF_{sp} gilt folgende Berechnungsformel:

$$F_{sp} = F_{spo} \pm \Delta F_{sp} \quad \textcircled{1}$$

Hierin ist die vorhandene Spannkraft F_{spo} im Stillstand (bei Drehzahl $n = 0$) :

$$F_{spo} = \frac{C_1}{C_2 + a} \times F_{ax} \quad \textcircled{2}$$

und der Spannkraftverlust ΔF_{sp} durch die Spannbacken :

$$\Delta F_{sp} = \pm 0,0007 \times (C_3 + M_a) \times n^2 \quad \textcircled{3}$$

+ für Innenspannung
- für Außenspannung

Damit ergibt sich die Betriebsspannkraft F_{sp} :

$$F_{sp} = \frac{C_1}{C_2 + a} \times F_{ax} \pm 0,0007 \times (C_3 + M_a) \times n^2 \quad \textcircled{4}$$

Das Gesamt - Zentrifugalmoment M_a errechnet sich nach :

$$M_a = \frac{\left(\frac{D_{sp}}{2} \pm Y_{AB} \right) \times G \times i}{1000} \quad \textcircled{5}$$

In den Formeln verwendete Begriffe :

F_{sp} = Betriebsspannkraft [daN], die Gesamtspannkraft aller Backen im Lauf

C_1, C_2, C_3 = Futterkonstante

F_{ax} = Max. Betätigungskraft [daN]

n = Drehzahl [min^{-1}]

M_a = Gesamt - Zentrifugalmoment der Spannbacken [kgm]

D_{sp} = Spanndurchmesser [mm]

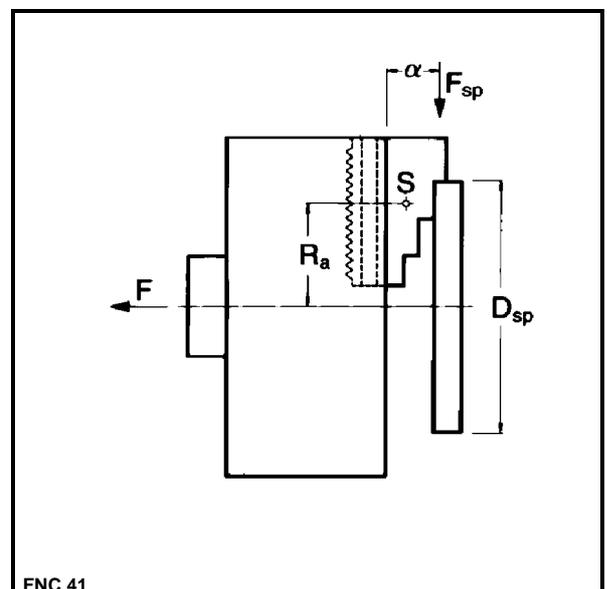
Y_{AB} = Schwerpunktabstand der Spannbacke vom Spanndurchmesser [mm]

a = Backenausladung [mm]

i = Anzahl der Spannbacken

G = Gewicht einer Spannbacke [kg]

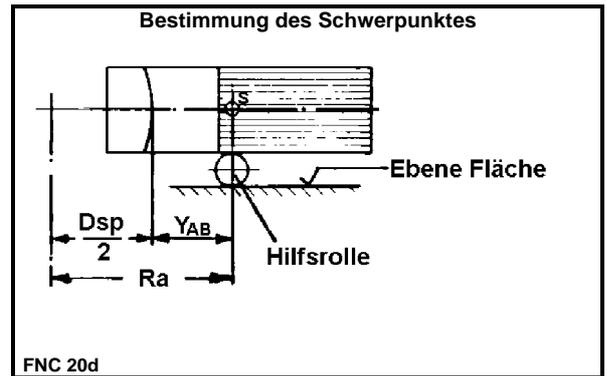
R_a = Schwerpunktabstand der Spannbacke von der Futtermitte [mm]



Für den jeweiligen Zerspanungsfall ist zu überprüfen, ob die vorhandene Betriebsspannkraft ausreicht.

Für die aus weichen Monoblockbacken FMB gefertigten Spannbacken oder sonstigen Sonderspannbacken muss das tatsächliche Fliehmoment **aus dem Gewicht** (durch Auswiegen) **und dem Schwerpunktsabstand R_a** , ausgehend von der Futtermitte, bestimmt werden.

Siehe Bild FNC 20d ➔



Bei hohen Drehzahlen müssen die weichen Spannbacken so weit wie möglich gewichtserleichtert werden, unter Berücksichtigung einer kurzen Backenausladung.

Gewicht und Schwerpunktslage der einsatzfertigen Backen ermitteln und prüfen, ob die verbleibende Betriebsspannkraft des Kraftspannfutters für die vorgesehene Bearbeitung ausreicht, siehe Formel 4 Seite 26!

Reicht die errechnete Betriebsspannkraft F_{sp} für den Zerspanungsfall nicht aus, so muss die Drehzahl reduziert (siehe Formel 8 Seite 30) oder die Backenausrüstung leichter ausgeführt werden (siehe Formel 7 Seite 30).

Die zulässige Drehzahl des Kraftspannfutters mit den entsprechenden Spannbacken bzw. der Spannkraftverlauf ist für jeden Zerspanungsfall zu berechnen.

6.3



Sicherheits - Hinweise:

- * **Nachprüfen, ob die Spannkraft des Kraftspannfutters unter den gewählten Betriebsbedingungen für die Bearbeitung ausreicht.**
- * **Die errechneten Spannkraftwerte werden nur bei einwandfreiem Zustand des Kraftspannfutters erreicht (bei frisch geschmiertem Futter kann die Spannkraft höhere Werte annehmen).**
- * **Bei hohen Drehzahlen leichte Spannbacken verwenden.**
- * **Bei Rotation des Kraftspannfutters muss die Betriebsspannkraft mit einem dynamischen Spannkraftmessgerät, z.B. FORSAVE D, ermittelt werden.**
- * **Dynamischen Spannkraftverlust bei jedem Rüstvorgang ermitteln und gewährleisten, dass die Spannkraft für die Zerspanungsaufgabe ausreicht.**
- * **Sinkt die mit einem Spannkraftmessgerät festgestellte Spannkraft unter den errechneten Wert, muss das Kraftspannfutter nachgeschmiert werden. Siehe auch Abschnitt 9.2 !**
- * **Entsprechend den Vorschriften der Berufsgenossenschaft sind Arbeiten mit rotierenden Betriebsmitteln in hohen Drehzahlbereichen nur unter einer ausreichend dimensionierten Sicherheitsschutztüre durchzuführen ! Während der Laufzeit der Maschine muss die Schutztüre geschlossen und verriegelt sein!**

6.4 Berechnungsbeispiele:

Exemple 1:

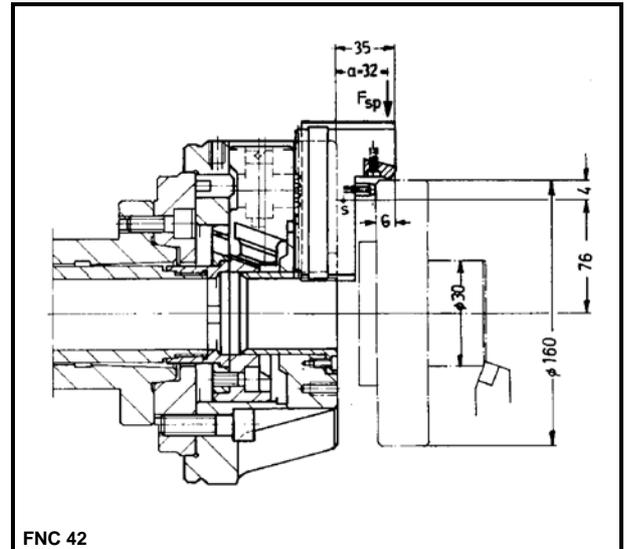
Kraftspannfutter Type FNC 200 - 45
 Max. Betätigungskraft Fax 4500 daN
 Backenausrüstung Schruppbacke
 KBKTNC 59-22-35

Spanndurchmesser Dsp 160 mm
 Arbeitsdrehzahl n 4000 min⁻¹
 Futterkonstante C 1 412
 Futterkonstante C 2 221
 Futterkonstante C 3 0,09
 Backenausladung a 32 mm
 Anzahl der Backen i 3

Wie hoch ist die Spannkraft im Stillstand beim Spannen des Werkstückes (n = 0) und bei Arbeitsdrehzahl n = 4000 min⁻¹?

Dsp = 160 mm

Backengewicht G = 0,61 kg / Backe



FNC 42

Schwerpunktradius Ra:

$$Ra = \frac{Dsp}{2} - Y_{AB} = \frac{160}{2} - 4 = 76 \text{ mm}$$

Gesamt - Zentrifugalmoment Ma:

$$Ma = \frac{Ra \times G \times i}{1000} = \frac{76 \times 0,61 \times 3}{1000} = 0,139 \text{ kgm}$$

Spannkraft im Stillstand (n = 0):

$$F_{spo} = \frac{C 1}{C 2 + a} \times Fax$$

$$F_{spo} = \frac{412}{221 + 32} \times 4500 = 7328 \text{ daN}$$

Spannkraft bei Arbeitsdrehzahl n = 4000 min⁻¹:

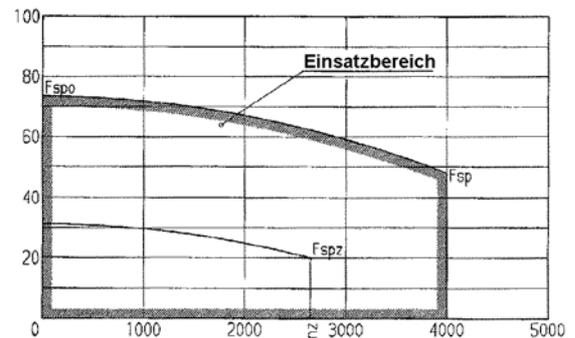
$$F_{sp} = \frac{C 1}{C 2 + a} \times Fax - 0,0007 \times (C 3 + Ma) \times n^2$$

$$F_{sp} = \frac{412}{221 + 32} \times 4500 - 0,0007 \times (0,09 + 0,139) \times 4000^2$$

$$F_{sp} = 7328 - 2565 = 4763 \text{ daN}$$

Beispiel: Material 42 CrMo 4V

la = 60mm Dsp = 160mm v = 250m / min
 a = 10mm μsp = 0,35 nz = 2650 min⁻¹
 s = 0,63 Sz = 2 Fspz = 2000 daN
 dz = 30mm Ks = 1919 N / mm²



FNC 43d

Beispiel 2:

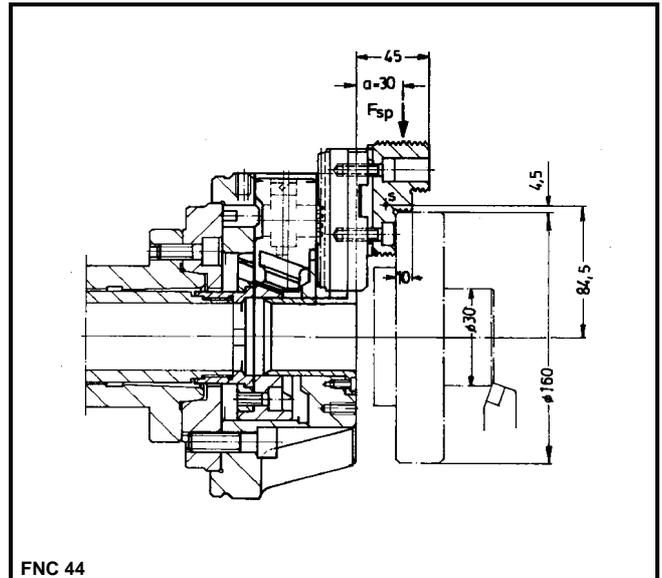
Kraftspannfutter Type		FNC 200 - 45
Max. Betätigungskraft Fax		4500 daN
Backenausrüstung		Backeneinheit FGB 200 und FHB 200
Spanndurchmesser	Dsp	160 mm
Arbeitsdrehzahl	n	4000 min ⁻¹
Futterkonstante	C 1	412
Futterkonstante	C 2	221
Futterkonstante	C 3	0,09
Backenausladung	a	30 mm
Anzahl der Backen	i	3

Wie hoch ist die Spannkraft im Stillstand beim Spannen des Werkstückes (n = 0) und bei Arbeitsdrehzahl n = 4000 min⁻¹?

Aus Tabelle Seite (Abschnitt 5.6.5):

Dsp = 160 mm, Spannstufe A3(122 - 182 mm)

Backengewicht G = 0,74 kg / Backe



FNC 44

Schwerpunktradius Ra:

$$Ra = \frac{Dsp}{2} + Y_{AB} = \frac{160}{2} + 4,5 = 84,5 \text{ mm}$$

Gesamt - Zentrifugalmoment Ma:

$$Ma = \frac{Ra \times G \times i}{1000} = \frac{84,5 \times 0,74 \times 3}{1000} = 0,188 \text{ kgm}$$

Spannkraft im Stillstand (n = 0):

$$F_{spo} = \frac{C1}{C2 + a} \times Fax$$

$$F_{spo} = \frac{412}{221 + 30} \times 4500 = 7386 \text{ daN}$$

Spannkraft bei Arbeitsdrehzahl n = 4000 min⁻¹:

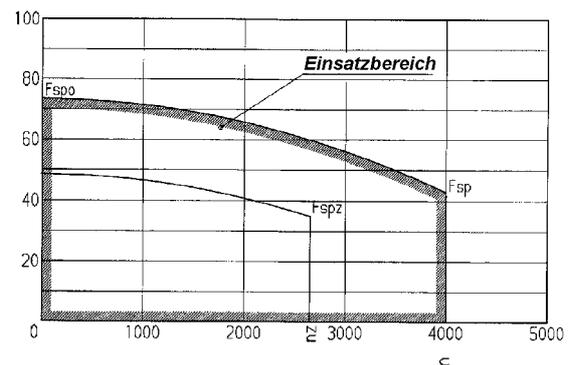
$$F_{sp} = \frac{C1}{C2 + a} \times Fax - 0,0007 \times (C3 + Ma) \times n^2$$

$$F_{sp} = \frac{412}{221 + 30} \times 4500 - 0,0007 \times (0,09 + 0,188) \times 4000^2$$

$$F_{sp} = 7386 - 3114 = 4272 \text{ daN}$$

Beispiel: Material 42 CrMo 4V

la = 60mm	Dsp = 160mm	v = 250m / min
a = 10mm	μsp = 0,20	nz = 2652 min ⁻¹
s = 0,63	Sz = 2	Fspz = 3500 daN
dz = 30mm	Ks = 1919 N / mm ²	



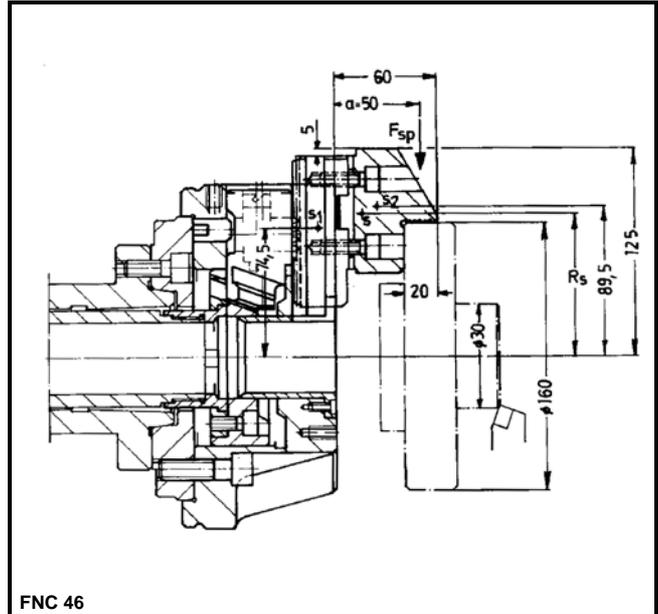
FNC 45d

Beispiel 3:

Kraftspannfutter Type FNC 200 - 45
 Max. Betätigungskraft Fax 4500 daN
 Erforderliche Spannkraft Fspz bei Arbeitsdrehzahl 2000 daN
 Backenausrüstung Backeneinheit FGB 200 und Sonderbacke

Spanndurchmesser Dsp 160 mm
 Arbeitsdrehzahl n 4000 min⁻¹
 Futterkonstante C 1 412
 Futterkonstante C 2 221
 Futterkonstante C 3 0,09
 Backenausladung a 50 mm
 Anzahl der Backen i 3

Gewicht G1 der FGB 200 = 0,37 kg / Backe
 Schwerpunktsabstand Rs1 von der Futtermitte:
 Rs1 = 125 - 5 - 45,5 = 74,5 mm
 Gewicht der Sonderbacke G2 = 1,23 kg / Backe
 Schwerpunktsabstand Rs2 von der Futtermitte:
 Rs2 = 89,5 mm.



FNC 46

Gesamtgewicht der Backeneinheit G:

$$G = G_1 + G_2 = 0,37 + 1,23 = 1,6 \text{ kg / Backe}$$

Schwerpunktsabstand Rs von der Futtermitte:

$$R_s = \frac{G_1 \times R_{s1} + G_2 \times R_{s2}}{G_1 + G_2} = \frac{0,37 \times 74,5 + 1,23 \times 89,5}{0,37 + 1,23} \quad \text{⑤}$$

$$R_s = 86,03 \text{ mm}$$

Gesamt - Zentrifugalmoment Ma:

$$M_a = \frac{R_a \times G \times i}{1000} = \frac{86,03 \times 1,6 \times 3}{1000} = 0,413 \text{ kgm}$$

Spannkraft im Stillstand (n = 0):

$$F_{spo} = \frac{C_1}{C_2 + a} \times F_{ax}$$

$$F_{spo} = \frac{412}{221 + 50} \times 4500 = 6841 \text{ daN}$$

Spannkraft bei Arbeitsdrehzahl n = 4000 min⁻¹:

$$F_{sp} = \frac{C_1}{C_2 + a} \times F_{ax} - 0,0007 \times (C_3 + M_a) \times n^2$$

$$F_{sp} = \frac{412}{221 + 50} \times 4500 - 0,0007 \times (0,09 + 0,413) \times 4000^2$$

$$F_{sp} = 6841 - 5622 = 1219 \text{ daN}$$

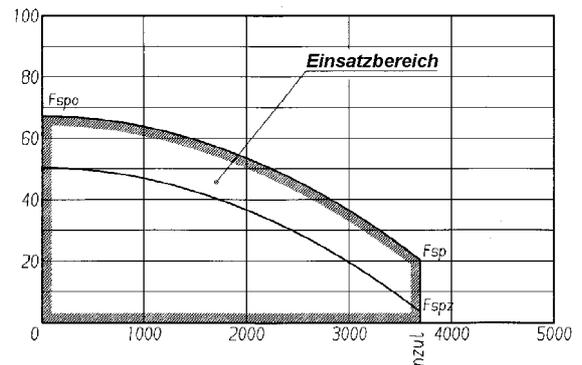
Berechnung der zulässigen Werte:

$$M_{a_{zul}} = \frac{\frac{C_1}{C_2 + a} \times F_{ax} - F_{spz}}{0,0007 \times n^2} - C_3 \quad \text{⑦}$$

$$M_{a_{zul}} = \frac{\frac{412}{221 + 50} \times (4500 - 2000)}{0,0007 \times 4000^2} - 0,09 = 0,342 \text{ kgm}$$

Beispiel: Material 42 CrMo 4V

la = 60mm Dsp = 160mm v = 250m / min
 a = 2mm μsp = 0,35 nz = 3700 min⁻¹
 s = 0,25 Sz = 2 Fspz = 330 daN
 dz = 30mm Ks = 2249 N / mm²



FNC 47d

Da das zulässige Fliehmoment Mazul der Backeneinheit überschritten wird, muss mit der nachstehenden Formel die zulässige Drehzahl berechnet werden:

$$n_{zul} = \sqrt{\frac{\frac{C_1}{C_2 + a} \times (F_{ax} - F_{spz})}{0,0007 \times M_c}} \quad \text{⑧}$$

$$M_c = M_a + c_3$$

$$M_c = 0,413 + 0,09 = 0,503 \text{ kgm} \quad \text{⑨}$$

$$n_{zul} = \sqrt{\frac{\frac{412}{221 + 50} \times (4500 - 2000)}{0,0007 \times 0,503}} = 3281 \text{ min}^{-1}$$

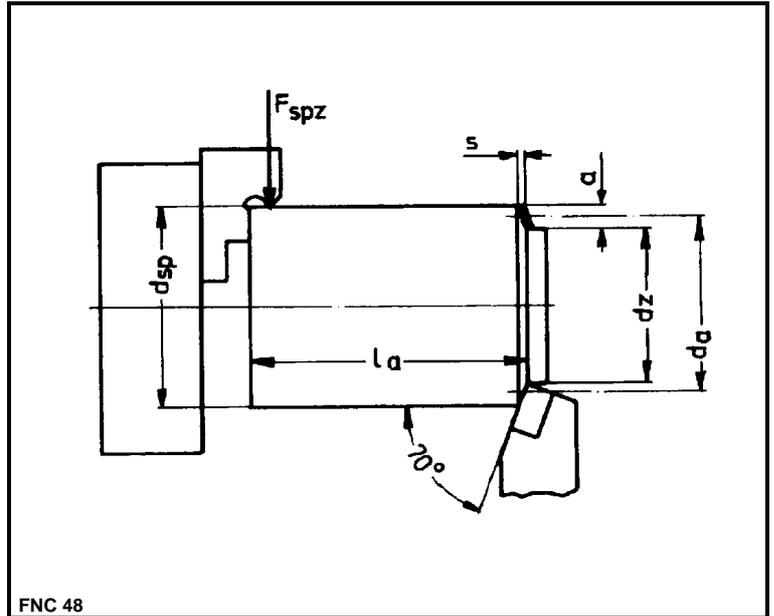
Die Arbeitsdrehzahl muss auf 3281 min⁻¹ reduziert werden, um eine ausreichende Spannkraft für die Bearbeitung zu erhalten!

6.5 Ermittlung der notwendigen Spannkraft F_{spz} für den Zerspanungsvorgang :

Für jeden Zerspanvorgang ist die notwendige Spannkraft zu ermitteln. Kann diese Spannkraft von einem Spannzeug unter Berücksichtigung der Sicherheitsfaktoren nach VDI 3106 nicht zu Verfügung gestellt werden, so muss die zulässige Drehzahl oder der zulässige Spannungsquerschnitt bestimmt werden.

Hierzu ein Beispiel:

Es soll ein massives Stahlwerkstück (ohne Bohrung) zerspan werden, mit einem Spanndurchmesser $D_{sp}=60\text{mm}$, einem Drehdurchmesser $d_z=50\text{mm}$ und mit einem Spannungsquerschnitt, der eine Hauptschnittkraft $F_s=1200\text{daN}$ hat, bei einer Drehzahl von 2760min^{-1} . Es werden zur Vermeidung von Beschädigungen nicht gehärtete, auf den Spanndurchmesser ausgedrehte Backen verwendet. Daraus ergibt sich ein Spannbeiwert von $\mu_{sp}=0,1$. Der Sicherheitsfaktor S_z für die Zerspanungsdaten wird mit $S_z=2$ angenommen.



FNC 48

Der Spannkraftverlust ΔF_{sp} betrage 2000daN . Aus dem Beispiel ergibt sich:
 - unter Berücksichtigung des Spannkraftverlustes ΔF_{sp} ist bei stillstehender Werkzeugmaschinen spindle eine Spannkraft von mindestens

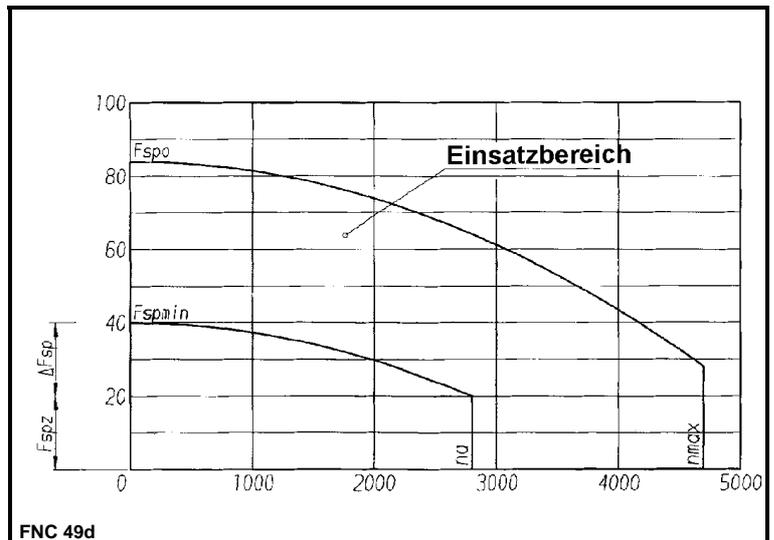
$$F_{spmin} = F_{spz} + \Delta F_{sp} = 2000 + 2000 = 4000 \text{ daN}$$

notwendig. Haupteinfluss auf die Spannkraft hat die Hauptschnittkraft F_s , die aus dem Spanquerschnitt und der spezifischen Schnittkraft ermittelt wird.

$$F_s = a \times s \times k_s$$

Für die zum Zerspanen notwendige Spannkraft gilt:

$$F_{spz} = \frac{F_s \times dz}{\mu_{sp} \times dsp} = \frac{a \times s \times k_s \times dz}{\mu_{sp} \times dsp} \quad 1)$$



FNC 49d

In den Formeln verwendete Begriffe:

- l_a = Ausladung des Werkstückes
- a = Spantiefe
- s = Vorschub
- k_s = spezifische Schnittkraft
- d_z = Zerspanungsdurchmesser
- d_{sp} = Spanndurchmesser
- μ_{sp} = Spannbeiwert
- F_s = Hauptschnittkraft

Zerspankräfte nehmen bei stumpfwertendem Schneidwerkzeug zu. Zum Erfassen aller Unsicherheiten aus dem Zerspanungsvorgang empfiehlt sich ein zusätzlicher Sicherheitsbeiwert $S_z=2$.

Spannbeiwerte μ_{sp}				
Backenausführung	Werkstoff	Werkstück-Oberfläche an der Spannstelle		
		▼▼▼	▼▼,▼	~
 Schlichtbacken FNC 50	Stahl	0,1	0,15	- 1)
	Al	0,1	0,14	-
	Ms	0,09	0,14	-
	GG	0,08	0,12	-
 Pflastersteinbacken 2) FNC 51	Stahl	0,12	0,20	0,32
	Al	0,11	0,19	0,30
	Ms	0,11	0,18	0,27
	GG	0,10	0,16	0,26
 Schruppbacken 2) FNC 52	Stahl	0,25	0,35	0,50
	Al	0,24	0,33	0,48
	Ms	0,23	0,32	0,45
	GG	0,20	0,28	0,40

1) Vermeiden; glatte Backen sind nur für bearbeitete Spannflächen geeignet.
 2) Am Werkstück entstehen je nach Spannkraft Eindrücke.

Die Spannkraft muss durch den Kipp- einfluss, der aus dem Abstand l_a ent- steht, erhöht werden.

Auf die Berücksichtigung der Kipp- kräfte kann verzichtet werden, wenn das Werkstück durch einen Reitstock abgestützt wird oder wenn das Werk- stück nicht mehr als $0,5 \times dsp$ über den Backen vorsteht.

Die erforderliche Spannkraft F_{sp} kann näherungsweise nach der Formel:

$$F_{sp} = S_z \times \frac{a \times s \times K_s \times dz}{\mu_{sp} \times dsp} \times \left(1 + 1,5 \times \frac{l_a}{dsp}\right)$$

berechnet werden.

Hierin ist der Kippfaktor:

$$\left(1 + 1,5 \times \frac{l_a}{dsp}\right)$$

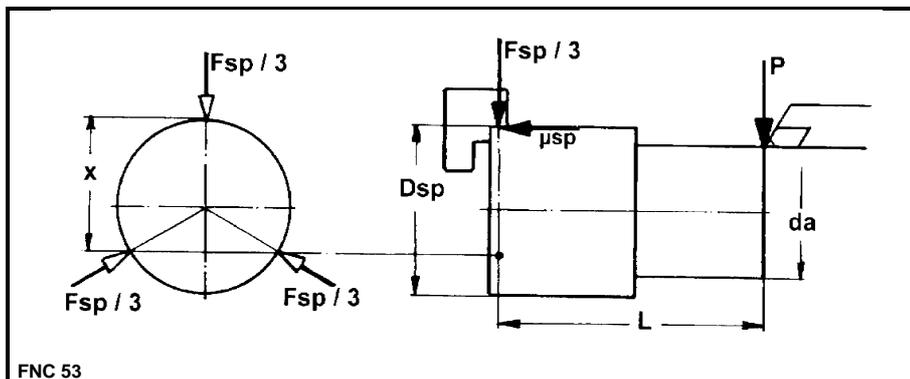
Diese Gleichung ist nicht anwendbar für abgesetzte Werkstücke, deren Spanndurchmesser wesentlich kleiner ist, als deren Zerspanungsdurch- messer.

1) In dieser Formel sind die Kompo- nenten " Vorschubkraft F_v " und " Passivkraft F_p " nicht eingegeben. Sie werden im Sicherheitsfaktor S_z mit berücksichtigt!

Spezifische Schnittkraft K_s (N / mm²) bei Vorschub s und Einstellwinkel 70°

Werkstoff Nummer	Werkstoff	Festigkeit B N / mm ²	bei v= m/min	Vorschub s (mm)					
				0,16	0,25	0,40	0,63	1,00	1,60
1.0401	C15G	373	100	2482	2189	1918	1687	1481	1298
1.0501	C35G	490	100	2577	2237	1927	1668	1441	1241
1.0532	St50-2	559	100	2561	2248	1959	1716	1499	1307
1.0632	St70-2	824	100	2877	2492	2142	1851	1595	1371
1.0711	9S20	373	100	1609	1553	1497	1444	1393	1342
1.1181	Ck35V	622	100	2574	2266	1982	1741	1527	1335
1.1191	Ck45V	765	100	2524	2253	1999	1781	1584	1405
1.1221	Ck60V	873	100	2548	2296	2058	1851	1662	1490
1.3505	100Cr6G	624	100	2904	2558	2239	1968	1726	1510
1.4113	X6CrMo17G	505	100	2378	2107	1854	1638	1445	1272
1.4305	X12CrNiS18.8	638	350	2596	2192	1835	1545	1296	1085
1.5752	14NiCr14BF	658	100	2249	2012	1790	1598	1424	1266
1.5919	15CrNi6	510	100	2271	2051	1842	1661	1494	1342
1.5920	18CrNi8G	578	100	2360	2095	1847	1636	1446	1276
1.7131	16MnCr5G	510	100	2641	2244	1891	1603	1354	1141
1.7147	20MnCr5G	568	100	2452	2174	1915	1694	1495	1317
1.7225	42CrMo4V	1138	100	2428	2249	2075	1919	1773	1635
1.8515	31CrMo12V	1060	100	2678	2419	2173	1960	1764	1585
1.8519	31CrMoV9V	931	100	2507	2265	2036	1836	1653	1485
3.1354	AlCuMg2	15HV10	200	953	849	752	668	593	525
--	G-AlMg4SiMn	260	200	829	729	636	558	--	--
3.3561.01	G-AlMg5	75HV10	200	886	797	713	641	574	514
0.6020	GG-20	178HB	200	1687	1444	1227	1047	892	757
0.6030	GG-30	206HB	100	1919	1595	1313	1088	899	740
0.7050	GGG 50	194HB	200	1840	1606	1392	1213	1053	913

6.6 Zulässige Ausspannlänge:



Hierin ist:

$$X = 0,75 D_{sp}$$

F_{sp} = Gesamtspannkraft
= Σ Backenkräfte

Einfache Sicherheit gegen Herausfliegen durch die Schnittkraftkomponente P besteht, wenn die Reibkraft $\mu_{sp} \times F_{sp} / 3$ und P im Gleichgewicht sind.

$$1) P \times L = \mu_{sp} \times F_{sp} / 3 \times X = 0,25 \times F_{sp} \times D_{sp} \times \mu_{sp}$$

Die erforderliche Spannkraft gegen Herauskippen:

$$F_{sp1} = P \times \frac{4 \times L}{D_{sp} \times \mu_{sp}}$$

$$P_{max} = F_{sp} \times \frac{D_{sp} \times \mu_{sp}}{4 \times L}$$

Die erforderliche Spannkraft für die Mitnahme:

$$F_{sp2} = P \times \frac{da}{D_{sp} \times \mu_{sp}}$$

Die erforderliche Spannkraft:

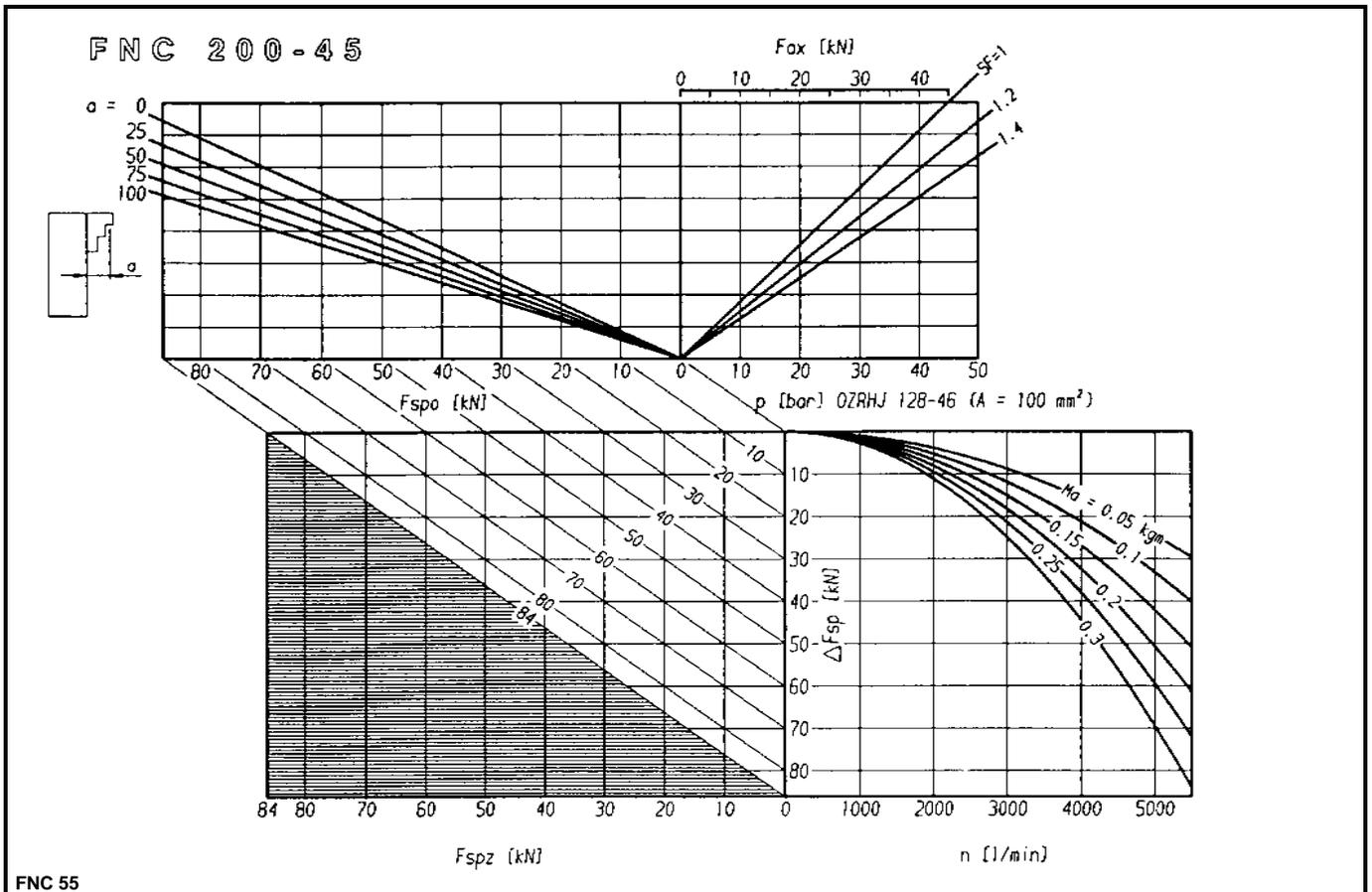
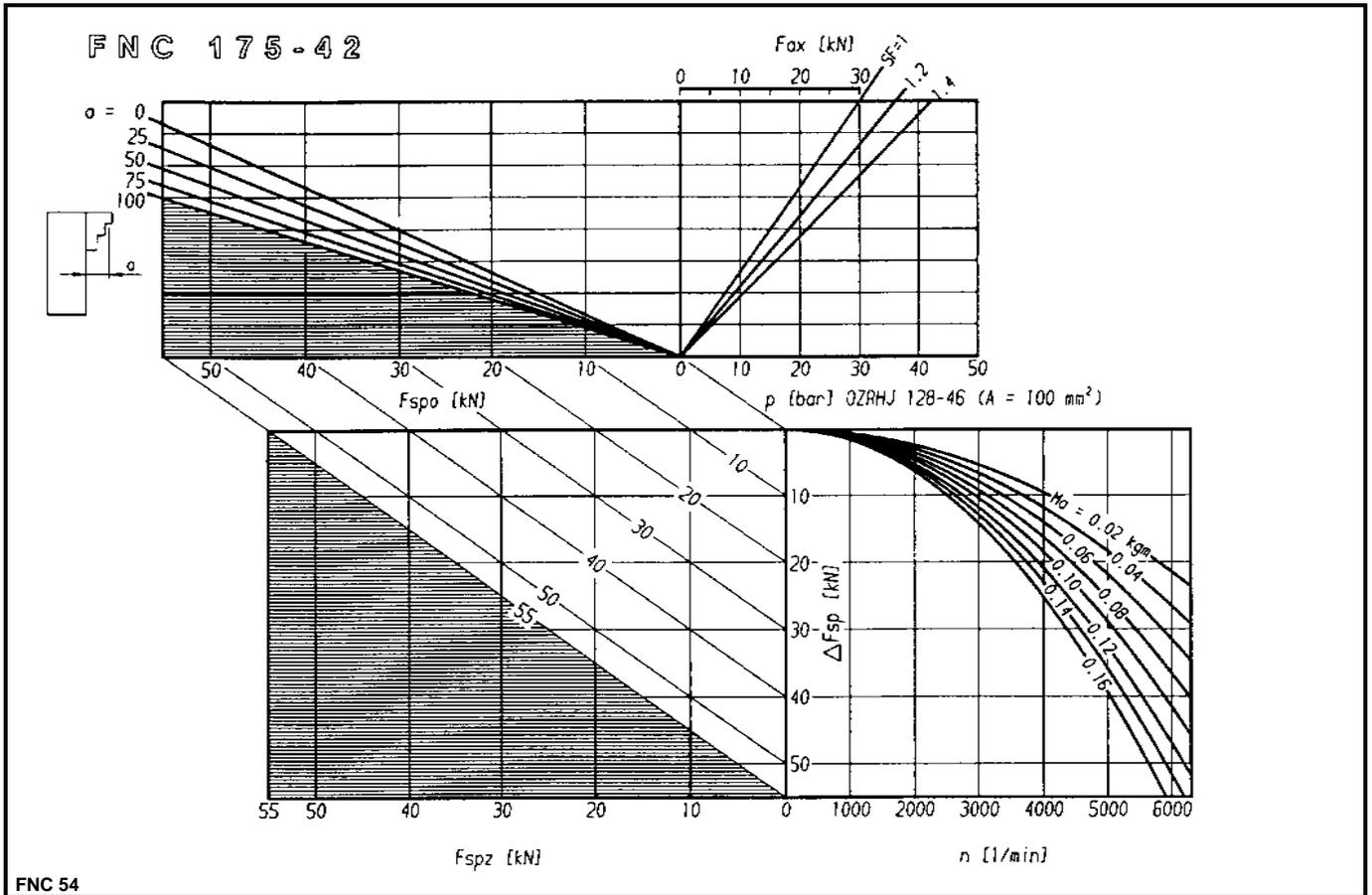
$$F_{sp} = S \times \frac{P}{\mu_{sp}} \times \frac{(da + 4 \times L)}{D_{sp}}$$

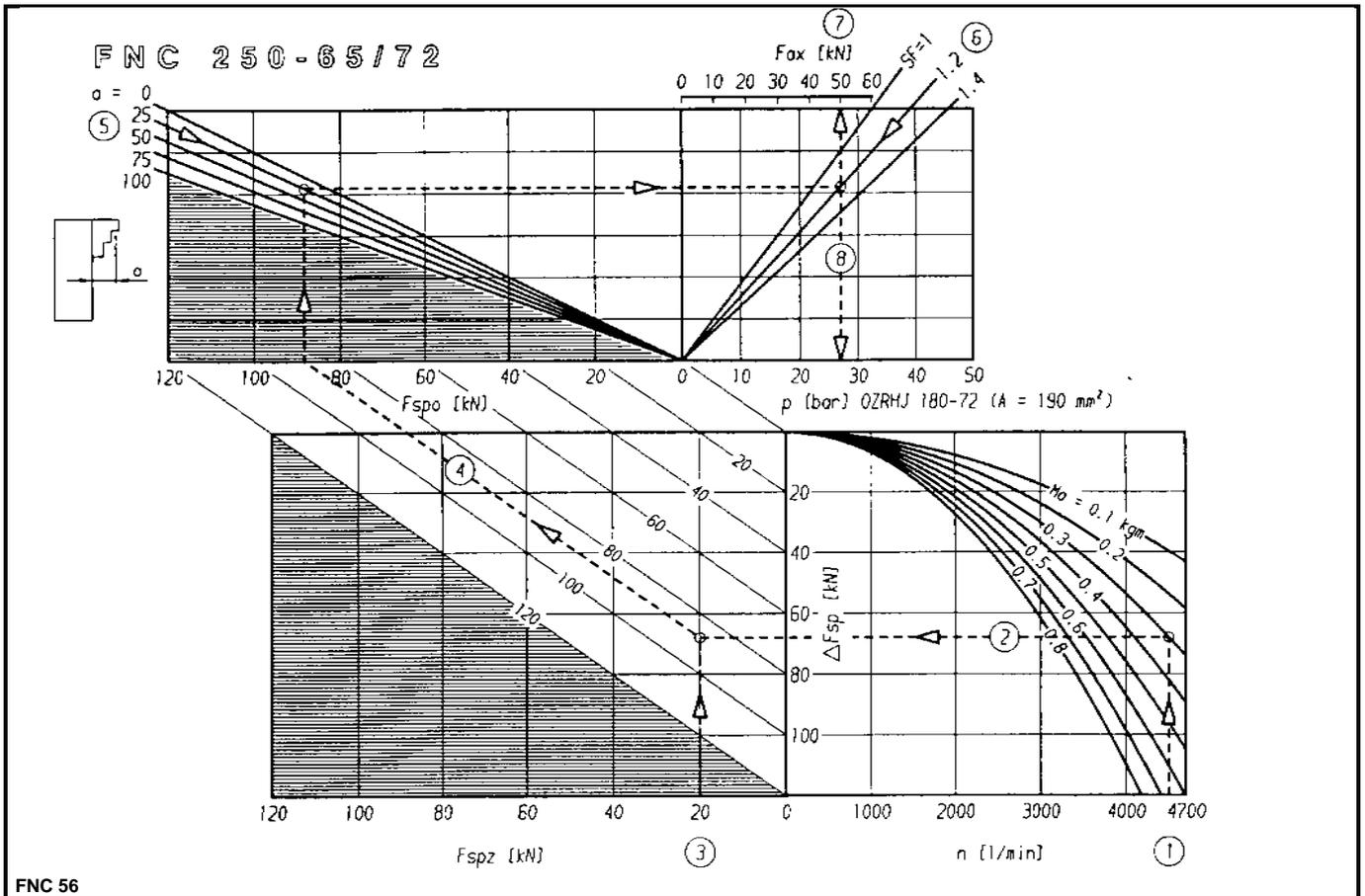
S = Sicherheitsfaktor

Zulässige Ausspannlänge bei gegebener Spannkraft:

$$L = 0,25 \times \left(D_{sp} \times \frac{F_{sp} \times \mu_{sp}}{P \times S} - da \right)$$

6.7 Diagramme für die Berechnung:



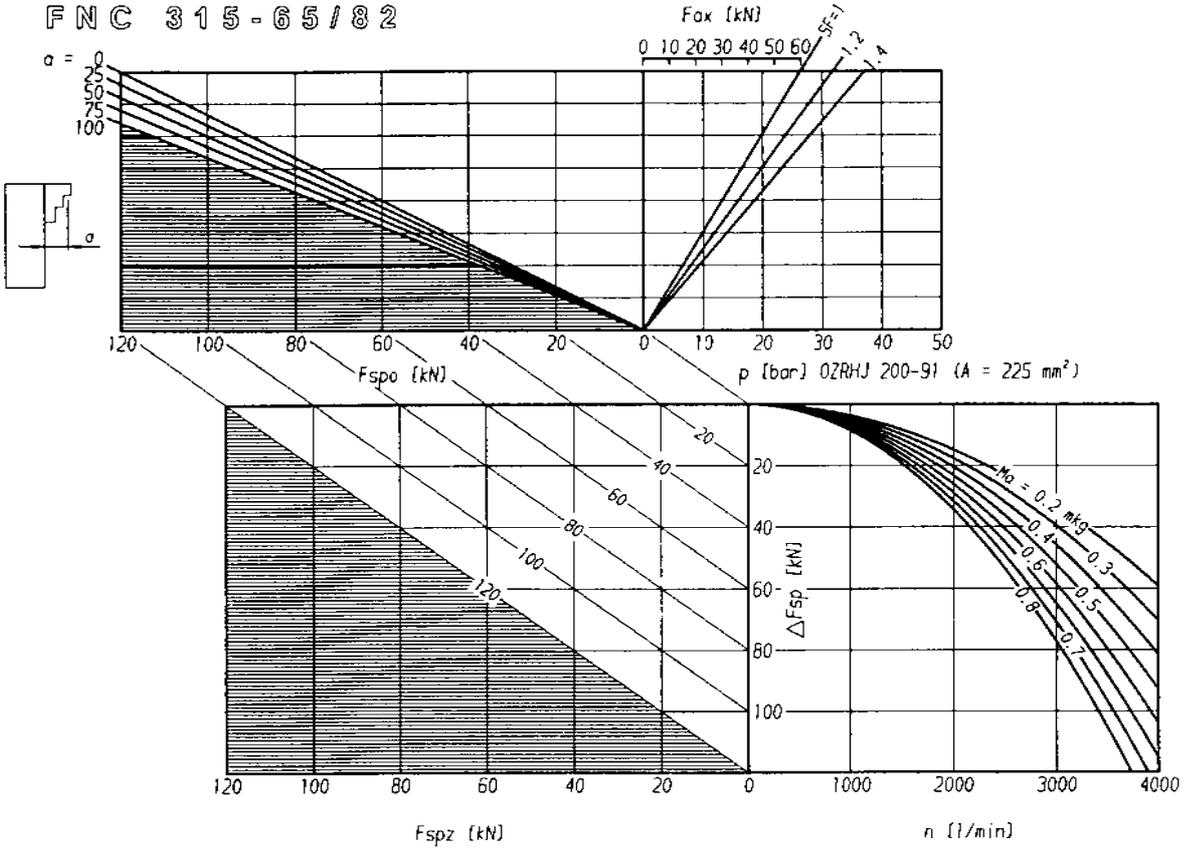


FNC 56

Beispiel:

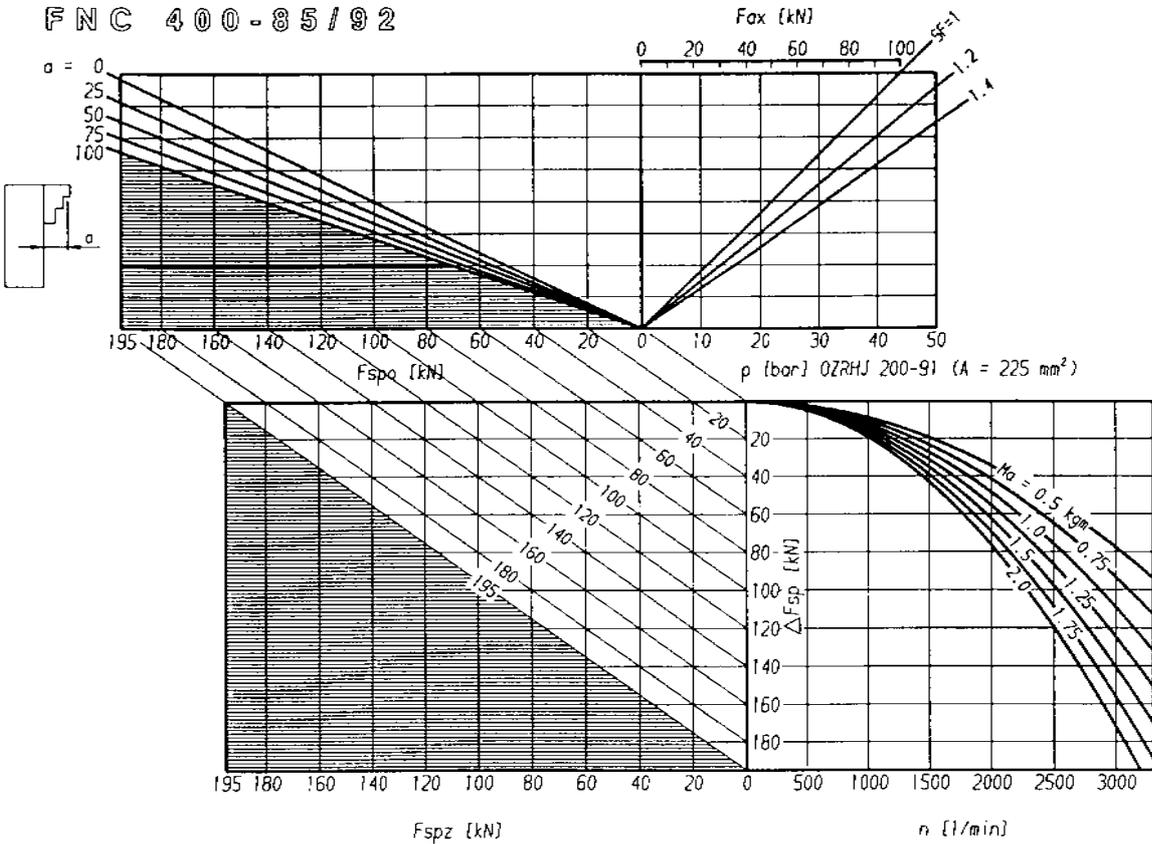
- ① n : 4500 min⁻¹ Drehzahl
- ② M_o : 0,3 kgm Zentrifugalmoment der Backenausrüstung
- ③ F_{spz} : 2000 daN Notwendige Restspannkraft für die Zerspanung. Siehe auch Abschnitt 6.5.
- ④ F_{spo} : 8800 daN Spannkraft im Stillstand ($n = 0$)
- ⑤ a : 25 mm Backenausladung
- ⑥ S_f : 1,2 Schmierfaktor
 $S_f = 1,0$ Schmierzustand gut
 $S_f = 1,2$ Schmierzustand mittel
 $S_f = 1,4$ Schmierzustand schlecht
- ⑦ F_{ax} : 5000 daN Betätigungskraft
- ⑧ p : 28 bar Zylinderdruck (OKHJ 180)

FNC 315-65/82



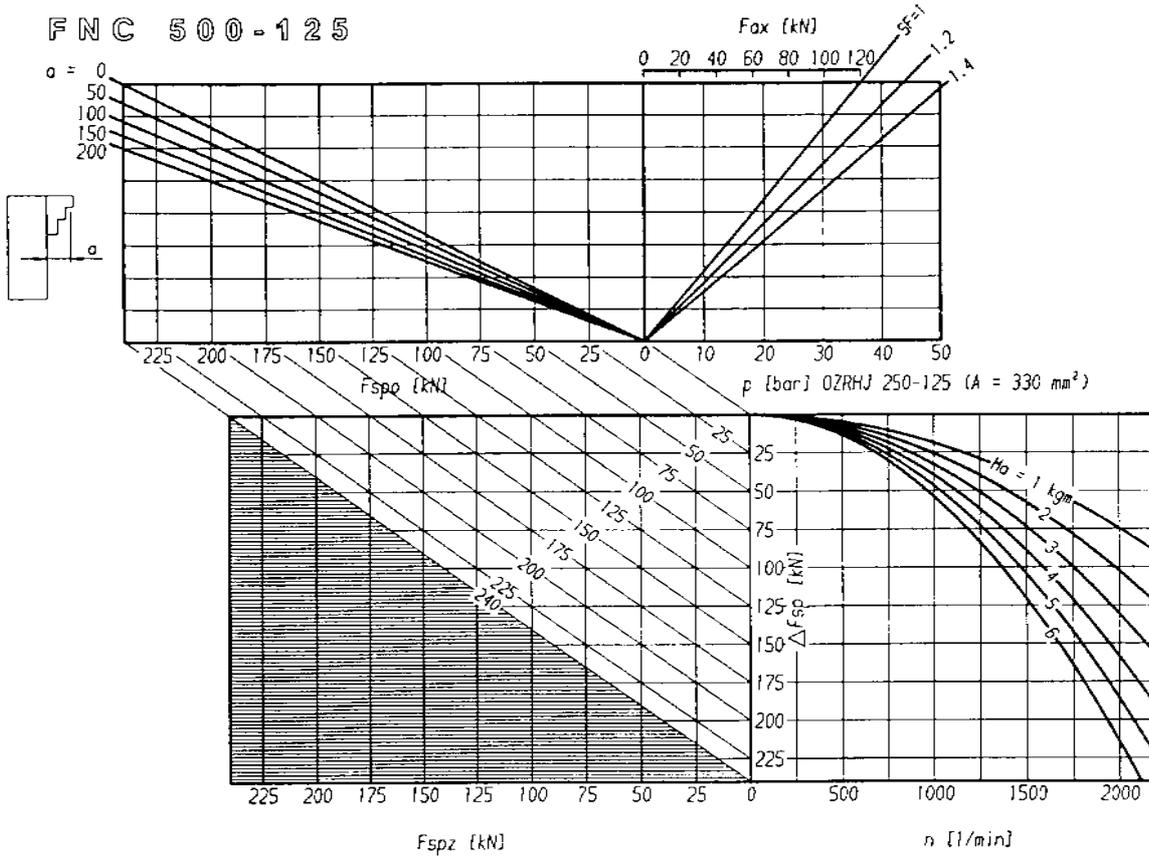
FNC 57

FNC 400-85/92



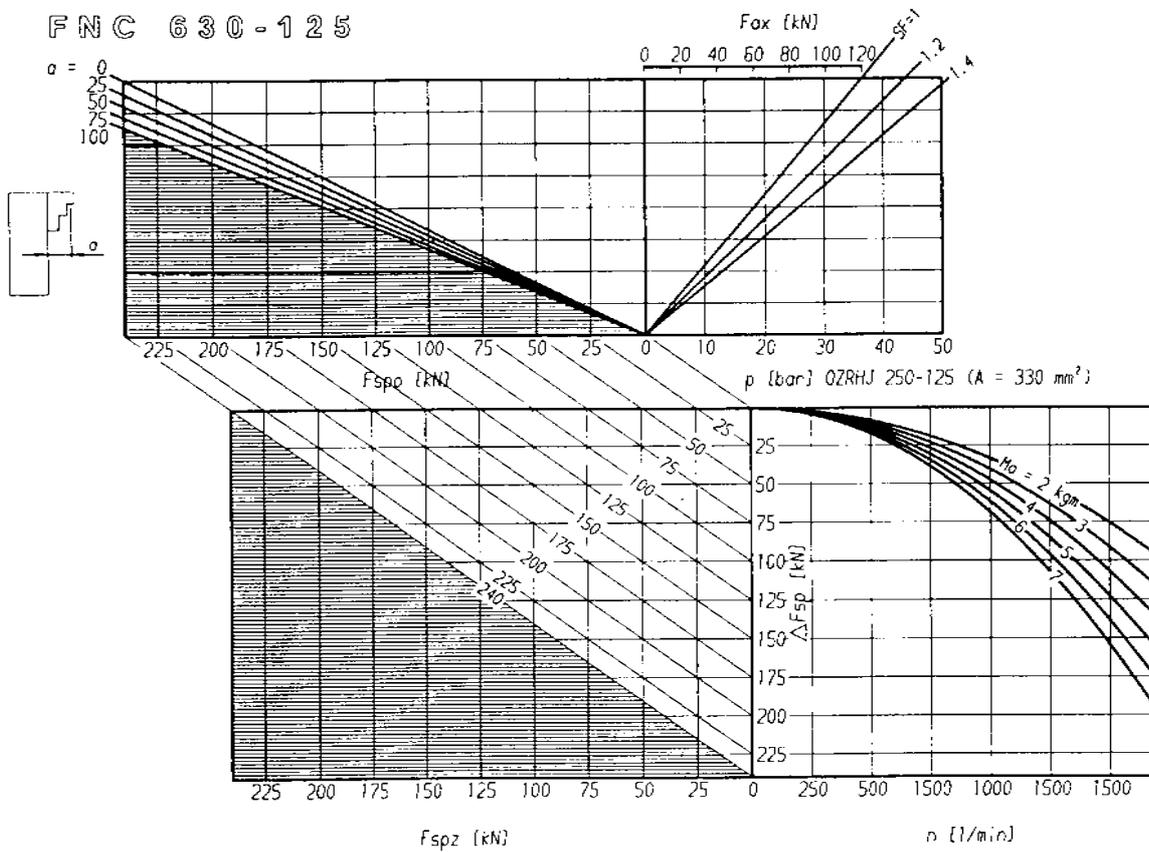
FNC 58

FNC 500-125



FNC 59

FNC 630-125



FNC 60

7.1 Maßnahmen vor Montagebeginn:

7.1.1 Prüfung des Spindelkopfes zur Aufnahme des Futterflansches:

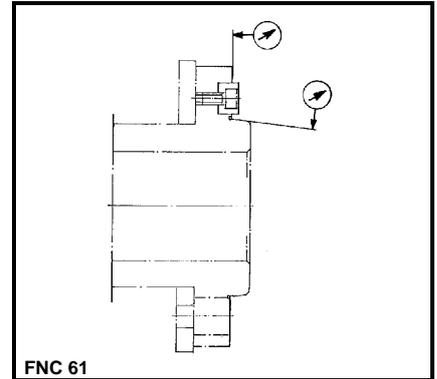
Um eine hohe Rundlaufgenauigkeit des Kraftspannfutters zu erreichen, sind die Aufnahmeflächen am Spindelkopf mit der Messuhr zu prüfen.

Rundlauf der Aufnahmezentrierung: **max. 0.005 mm.**

Planlauf der Anlagefläche: **max. 0.005 mm.**

Planfläche mit dem Haarlineal auf Ebenheit prüfen.

Oberfläche der Planfläche muss an den Bohrungen entgratet und sauber sein.



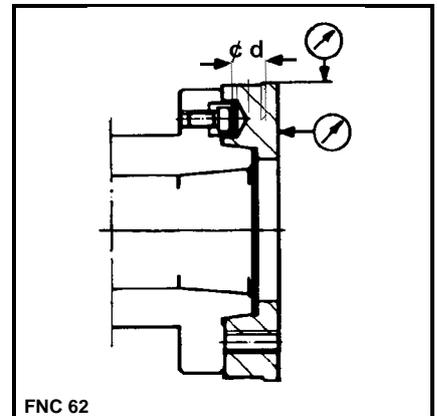
FNC 61

7.1.2 Prüfung des montierten Futterflansches:

Das Kraftspannfutter hat eine zentrische Aufnahme. Zur direkten Aufnahme des Kraftspannfutters auf die Maschinenspindel mit Kurzkegel nach DIN, ISO- und ASA - Norm, wird ein entsprechender Futterflansch (siehe auch Abschnitt 5.6.1) auf dem Spindelkopf der Drehmaschine befestigt.

Bei Selbstfertigung durch den Anwender muss der Futterflansch auf der Maschinenspindel fertig bearbeitet werden und vor Montage des Kraftspannfutters ausgewuchtet sein.

Nach Montage des Futterflansches ist der Rundlauf und der Planlauf, wie unter Abschnitt 7.1.1 angegeben, zu überprüfen!



FNC 62

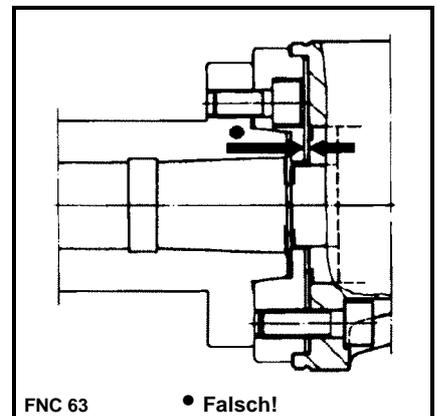
Vorhandenen Schmutz oder Späne von der Maschinenspindel entfernen. Zentrieraufnahme und Anlagefläche des Futterflansches säubern.

Planfläche mit dem Haarlineal auf Ebenheit prüfen.

Gewindebohrungen für die Befestigungsschrauben müssen so angesenkt sein, dass die Gewindegänge nicht herausgezogen werden können.

Die Anschraubfläche zum Kraftspannfutter darf nicht ballig oder hohl sein.

Der Flansch muss auf der ganzen Fläche anliegen!



FNC 63

• Falsch!

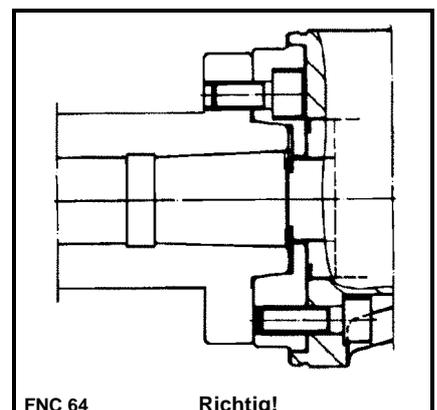
ACHTUNG!

Darauf achten, dass nicht der äußere Rand des Kraftspannfutters zur Anlage kommt.

Den Futterflansch außen ca. 1mm kleiner drehen als den Zentrierdurchmesser zur Aufnahme des Kraftspannfutters.

Am Futterflansch sind Gewinde zum Einschrauben von Wuchtgewichten vorzusehen, die je nach Größe des aufzunehmenden Kraftspannfutters zwischen M8 bis M16 liegen, mit einer Gewindetiefe von max. 2d.

Siehe Bild FNC 62 und 64 ➔



FNC 64

Richtig!

7.1.3 Einbau und Abstimmung des Zugrohres:

Die Verbindung zwischen dem Spannzylinder und dem Kraftspannfutter wird durch ein Zugrohr hergestellt. Bei dem Einbau des Zugrohres ist auf folgende Punkte besonders zu achten:

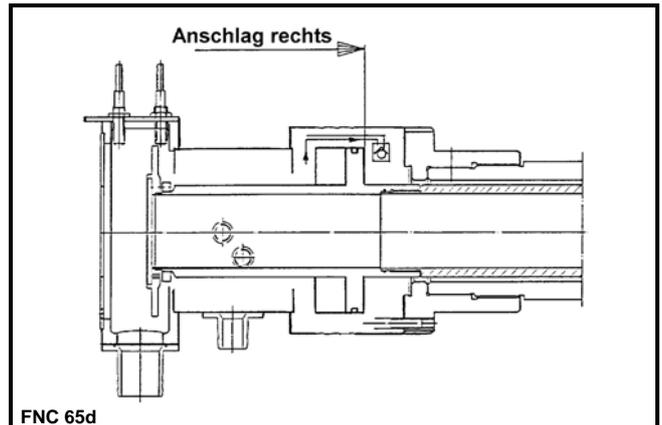
- * Zugrohr entsprechend den Belastungen dimensionieren.
- * Zugrohr aus einem Werkstoff von mindestens $45\text{kp} / \text{mm}^2$ Zugfestigkeit, z.B. St 35 BK, herstellen.
- * Zugrohr zur Vermeidung von Unwucht allseitig überdrehen.
- * **Zugrohr in zwei Ebenen dynamisch wuchten**, wobei die zulässige Restunwucht von **5 Gramm** am Außendurchmesser, pro Ebene, nicht überschritten werden sollte.

ACHTUNG!

Das Zugrohr muss fluchten! Beide Gewinde müssen schlagfrei zueinander laufen!

Kein schiefes Gewinde zulassen!

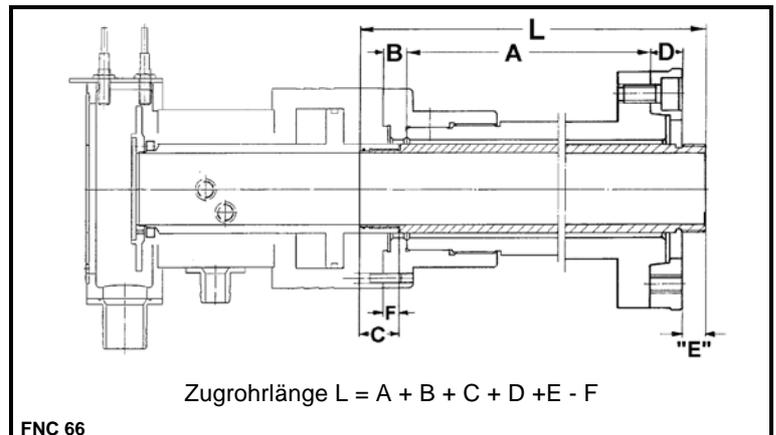
Anschlag des Kolbens nach rechts, immer im Spannzylinder, nicht im Kraftspannfutter! Deshalb den Kolben des Spannzylinders vor Montage des Kraftspannfutters in die vordere rechte Position fahren!



A : Zugrohr bei Hohlspannung

Zugrohr in das Gewinde des Spannzylinders einschrauben. Länge des Zugrohres so abstimmen, dass in der dargestellten Position das Einstellmaß „E“ erreicht wird.

Zugrohr in der Kolbenstange des Spannzylinders durch **Loctite 242** sichern!

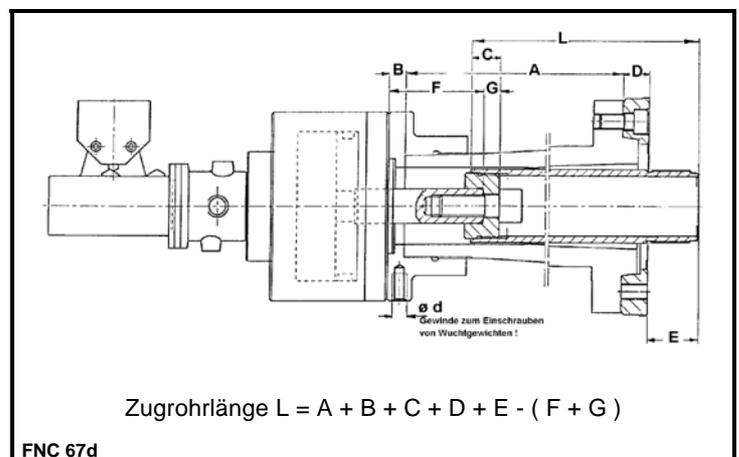


B : Zugrohr bei Teilhohlspannung

Adapter mit Zentrierung auf die Kolbenstange setzen und entsprechende Befestigungsschraube in das Gewinde der Kolbenstange fest einschrauben.

Zugrohr auf das Gewinde des Adapters schrauben. Länge des Zugrohres so abstimmen, dass in der dargestellten Position das Einstellmaß „E“ erreicht wird.

Zugrohr auf dem Adapter durch **Loctite 290** sichern!



Futtertype FNC	175-42	200-45	250-65	250-72	315-65	315-82	400-85	400-92	500-125	630-125
Einstellmaß „E“ - 0,3 mm	16	16	22	22	22	22	22	22	22	22

7.1.4 Auswuchten der sich drehenden Teile:

Die hohen Drehzahlen setzen eine gute Auswuchtung der sich drehenden Teile voraus. Bei Umlauf der Drehkörper ruft eine Unwucht freie Fliehkräfte hervor, welche Anlass zu Schwingungen geben und sich ungünstig auf die Erzeugnisqualität auswirken. Da die Fliehkräfte je Masseneinheit mit dem Quadrat der Drehzahl wachsen, werden die Anforderungen an die Auswuchtgenauigkeit um so größer, je höher die Drehzahl der Teile ist.

Aus diesem Grund muss die Spindel der Drehmaschine, der Spannzyylinder, der Zylinderflansch, das Kraftspannfutter und auch der Zwischen- oder Futterflansch sowie das Zugrohr gewuchtet sein.

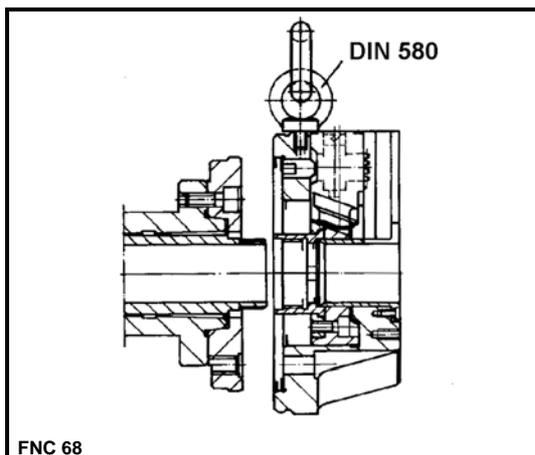
Das Kraftspannfutter wird dynamisch gewuchtet, wobei ein Ausgleich der Unwucht durch Einschrauben von Wuchtgewichten in den Futterkörper erfolgt und die Wuchtgüte $Q = 2,5$ nach VDI 2060 eingehalten wird.

Von uns gelieferte Futterflansche und Zugrohre sind ebenfalls gewuchtet.

Der Spannzyylinder muss in zwei Ebenen gewuchtet sein, wobei ein Ausgleich der Unwucht durch Einschrauben von Wuchtgewichten in den Deckel bzw. Zylinderkörper des Spannzyinders erfolgt und eine Wuchtgüte von $Q = 2,5$ nach VDI 2060 erreicht werden sollte.

7.2 Montage des Kraftspannfutters:

Vor Montage des Kraftspannfutters eventuell vorhandene Späne in der Maschinenspindel entfernen. Zentrieraufnahme und Anlageflächen des Futterflansches säubern!



Bei Verwendung einer Ringschraube wird diese in die am Umfang des Futterkörpers befindliche Gewindebohrung eingeschraubt und mittels Haken durch das Hebezeug angeschlagen und auf die entsprechende Höhe des Spindelkopfes gebracht.

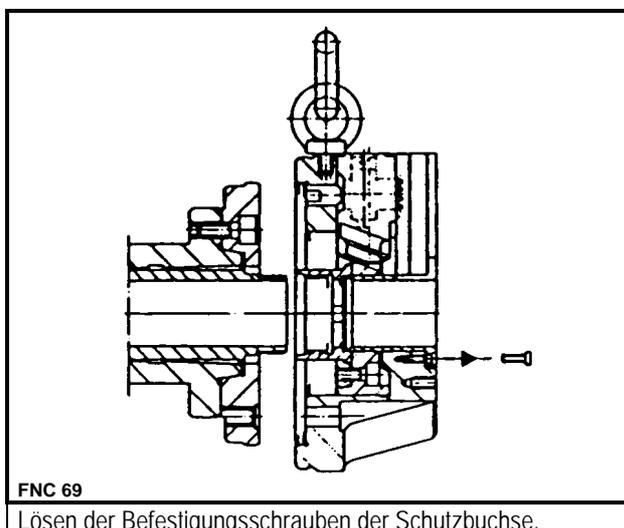
ACHTUNG !

Kraftspannfutter nur in die am Umfang des Futterkörpers befindliche Gewindebohrung mittels Ringschraube anschlagen!

← Siehe Bild FNC 68

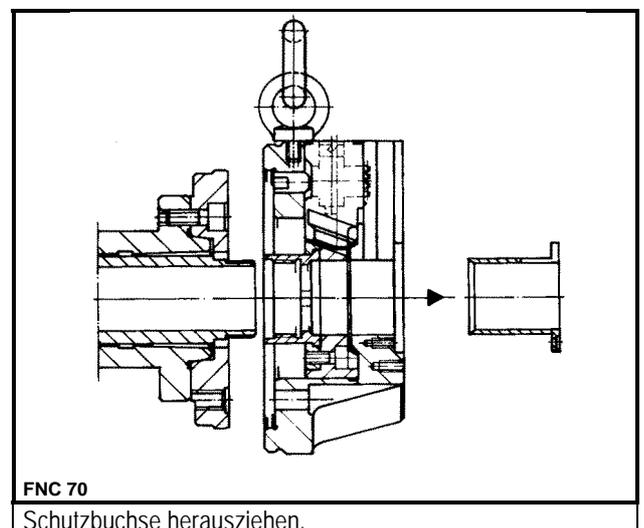


Steht für die Montage ein in allen Richtungen fahrbares Hebezeug zur Verfügung, ist folgendes zu beachten: Die Tragfähigkeit muss dem Gewicht des Kraftspannfutters entsprechen! Gewichte der Kraftspannfutter, siehe Abschnitt 1.4, Seite 4.



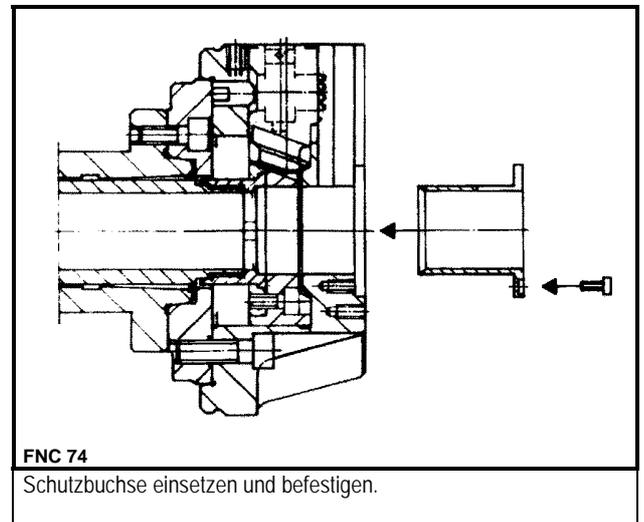
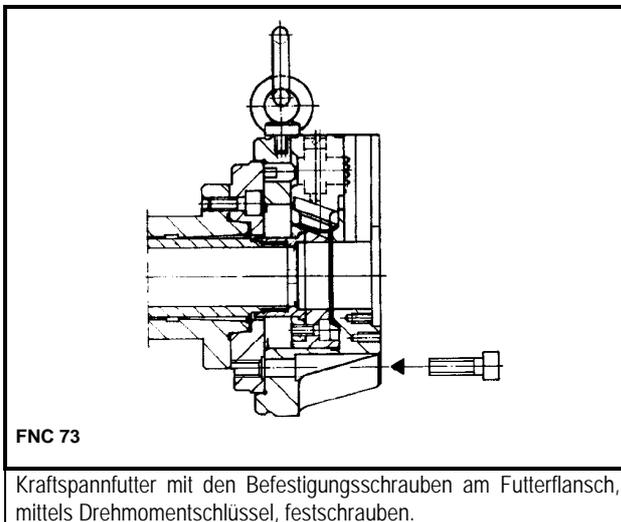
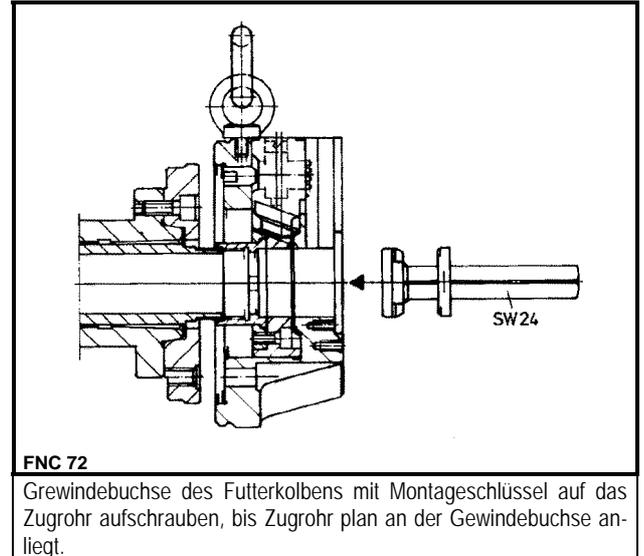
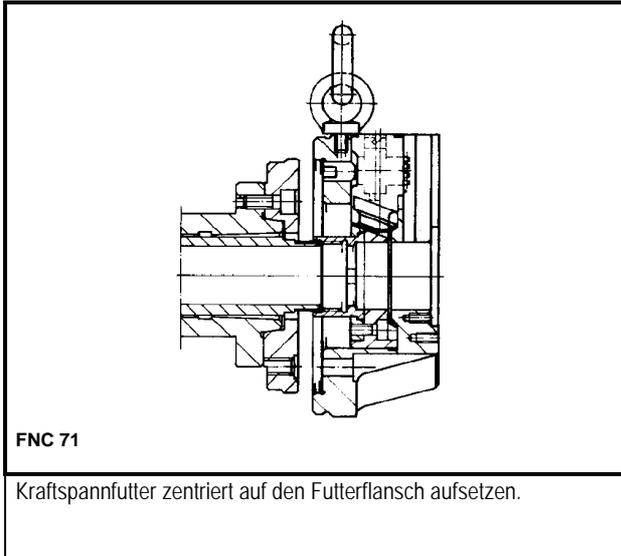
FNC 69

Lösen der Befestigungsschrauben der Schutzbuchse.



FNC 70

Schutzbuchse herausziehen.

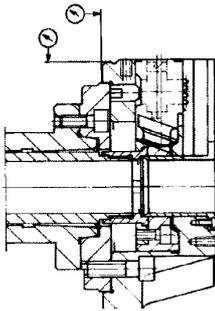


Anziehdrehmomente der Befestigungsschrauben beachten, siehe Tabelle!

Schrauben nach DIN 912	Qualität 10.9			Ausführung nach DIN 267			
	Gewinde	M10	M12	M16	M20	M24	M30
Anziehdrehmoment	Nm	43	56	124	244	420	840

Nach erfolgter Montage des Kraftspannfutters ist die Unwucht zu prüfen und eine noch vorhandene Restunwucht durch Einschrauben von entsprechenden Gewindestiften nach DIN 914

- auf der Zylinderseite in das Gewinde d des Zylinderflansches, siehe auch Bild FNC 67, Seite 38 und
 - auf der Futterseite in den Futterflansch, siehe auch Bild FNC 62, Seite 37.
- zu beseitigen. Die Gewinde am Zylinderkörper bzw. am Futterkörper des Kraftspannfutters dürfen dazu nicht benutzt werden, weil dadurch der genaue dynamische Wuchtzustand des Spannzylinders oder des Kraftspannfutters verloren geht.



FNC 75

Kontrolle des korrekten Anbaues an den Prüfflächen des Kraftspannfutters.

Rundlauf : max. 0,01 mm (Richtwert)

Planlauf : max. 0,01 mm (Richtwert)

Ist das Kraftspannfutter ohne Spannbacken schwergängig, kann der Futterkörper verspannt sein.

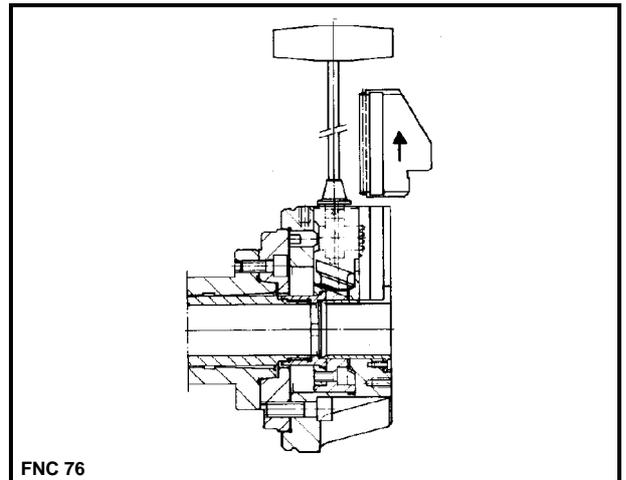
Planfläche der Futteraufnahme auf Ebenheit prüfen, Kurzkegeldurchmesser prüfen!

7.3 Befestigung der Spannbacken:

Zum Einsetzen der Spannbacke wird die Verriegelung der Antriebsbacke, durch Drücken des Exzentrers und Linksdrehen mit dem speziellen Futterschlüssel, gelöst, wobei der verzahnte Kupplungsbolzen axial ausrastet.

Einschieben der Spannbacke in die Führung des Futterkörpers, hierbei ist darauf zu achten, daß die Spannbacke einrastet.

Durch Rechtsdrehen des Futterschlüssels wird die Spannbacke verriegelt und der Futterschlüssel freigegeben.



FNC 76

Das Entriegeln bzw. Verriegeln der Spannbacken kann nur bei geöffnetem Kraftspannfutter



■ **Futterkolben in vorderster Stellung**

■ **Anschlag des Zylinderkolbens rechts im Spannzyylinder vorgenommen werden.**



Spannbacken nur mit diesem speziellen Futterschlüssel ent- und verriegeln, keine anderen Hilfsmittel verwenden. Unfallgefahr!

7.4 Vorbereitungen zur Inbetriebnahme:

Nach erfolgter Montage des Kraftspannfutters ist vor der Inbetriebnahme folgendes zu beachten, um den Nachweis einer einwandfreien Funktion zu erhalten:

- * Maschine von Fremdkörpern (z.B. Montagewerkzeug) freimachen.
- * Kraftspannfutter an den Schmiernippeln (AM 8 x 1, DIN 71412) auf der Stirnseite abschmieren, 5 Hübe mit der Fettpresse reichen aus.
- * Evtl. Fettkragen an den Backenführungen sorgfältig entfernen.
- * Leerhub des Kraftspannfutters durchführen, zur Verteilung des Schmierfettes.
- * Alle sichtbaren Schraubenverbindungen auf festen Sitz kontrollieren.
- * Hub des Kraftspannfutters überprüfen.

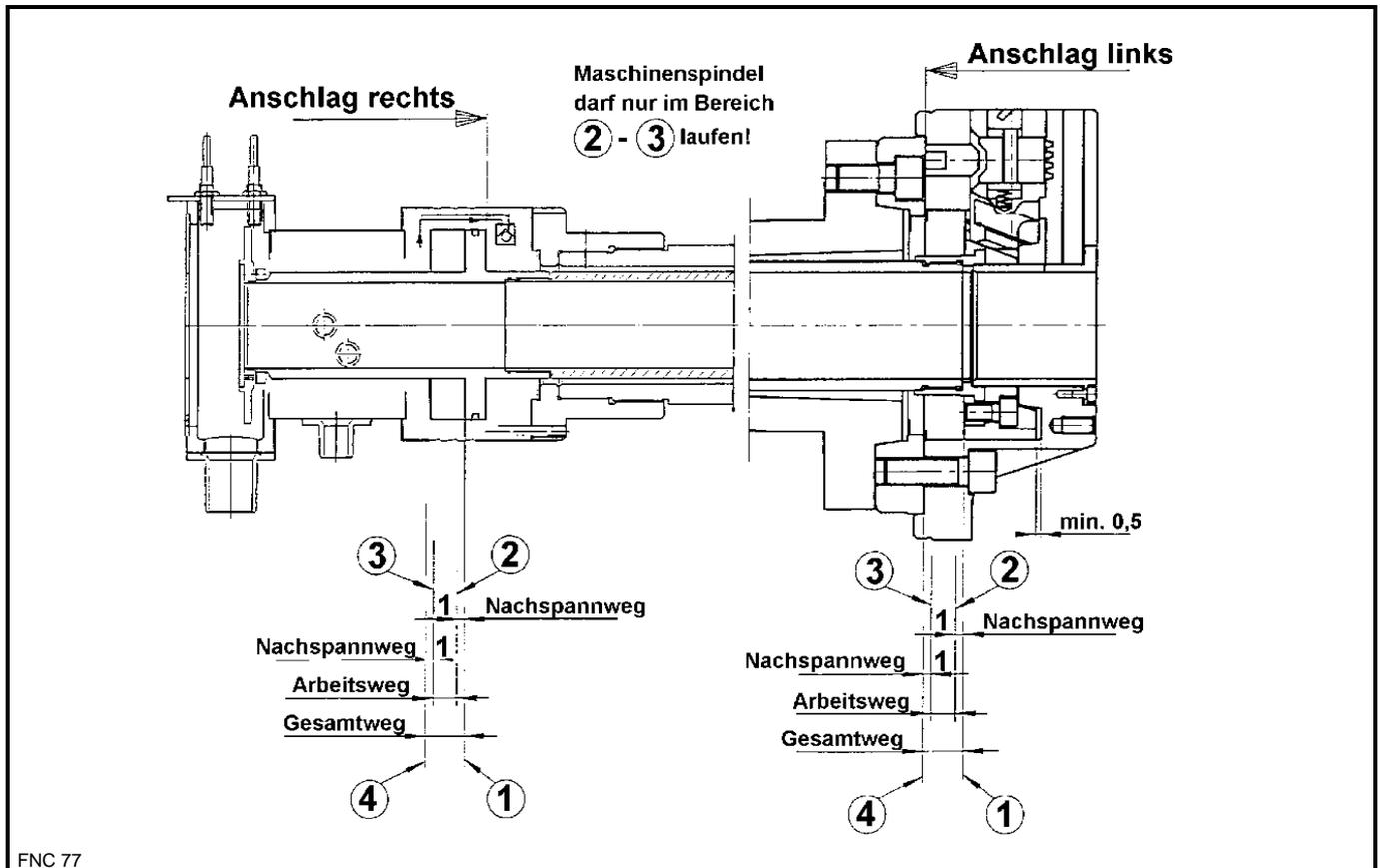
7.5



Sicherheits - Hinweise:

Nach den Prüfungsgrundsätzen der Berufsgenossenschaft wird **neben der Drucküberwachung für den Spannzyylinder auch eine Spannwegüberwachung vorgeschrieben**, die sicherstellt, daß bei geöffnetem Kraftspannfutter und bei Hubende der Antrieb der Arbeitsspindel und des Vorschubes nicht eingeschaltet werden kann bzw. zwangsläufig stillgesetzt wird.

- * Für die Spannwegüberwachung sind Sicherheitsgrenztaster nach VDE 0113/12 mit mechanisch zwangsbetätigtem Öffner einzusetzen. Werden an Stelle dieser Sicherheitsgrenztaster andere Steuergeräte, z.B. berührungslose Grenztaster verwendet, so muss die gleiche Sicherheit erreicht werden.



FNC 77

- * Schaltnocken für die Betätigung der Sicherheitsgrenztaster am Spannzylinder so auf den zulässigen Arbeitsbereich einstellen, dass in beiden Richtungen 1 mm Hubwegreserve vorhanden ist! Kolbenhub des Kraftspannfutters siehe Abschnitt 1.4, Seite 4.
- * Elektrische Spannwegkontrolle am Spannzylinder auf einwandfreie Funktion prüfen! Die Grenztaster müssen vor Erreichen der beiden Endstellungen zuverlässig umschalten!



Wenn das Kraftspannfutter ganz auf oder ganz zu ist, darf die Maschinenspindel nicht anlaufen, da in den Endlagen die Drehmaschine durch die Sicherheitsgrenztaster stillgesetzt wird!

- * Test der gesamten Steuereinrichtung. Dazugehörige Instrumente (z.B. Drucküberwachungsventil mit integrierter Drucküberwachung) auf Funktion überprüfen!
- * Schutzeinrichtungen und ihre Verriegelungen auf sicheren Zustand überprüfen! Schutz-einrichtungen haben den Zweck, dass bei Ausfall von Energie die Maschinenspindel stillgesetzt wird!

8.1 Hinweise:

Starken Einfluss auf das optimale Arbeiten mit dem Kraftspannfutter hat die erste Inbetriebnahme, wobei gleichzeitig auch kontrolliert wird, ob Fehler bei der Montage des Kraftspannfutters aufgetreten sind.

- * Spannbacken zentrisch montieren und mit den Antriebsbacken durch den speziellen Futterschlüssel verriegeln!
- * Beim Einbau der Spannbacken auf die Kennzeichnung 1, 2, 3 am Futterkörper (Führungen) und an den Antriebsbacken achten !

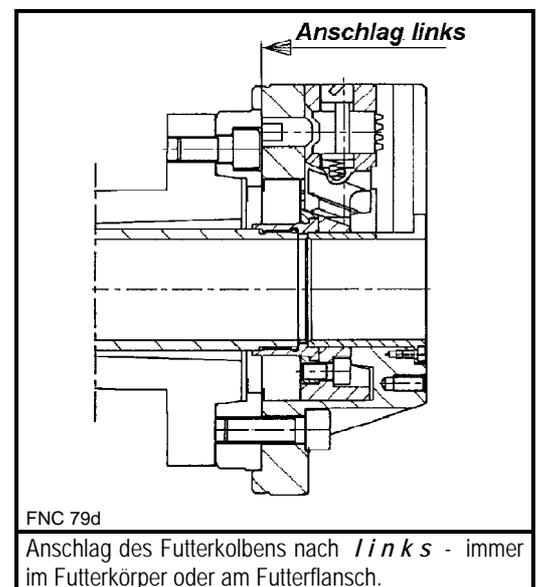
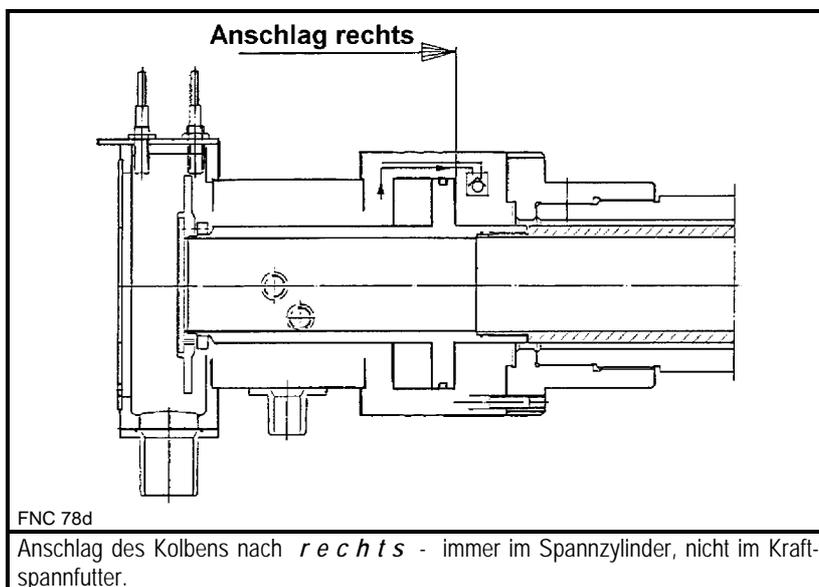
ACHTUNG !

Spannbacke 1 in die zugehörige Führung 1 usw. des Kraftspannfutters einsetzen !



Kraftspannfutter nicht überlasten ! Druck am Spannzylinder so einstellen, dass die zulässige Betätigungskraft nach Abschnitt 1.4, Seite 4 nicht überschritten wird !

- * Bei 1/10 der zulässigen Betätigungskraft muss das Kraftspannfutter öffnen und schliessen!
- * Schwergängigkeit des Kraftspannfutters kann durch verspannte Antriebsbacken verursacht werden.
 - Spannbacken herausnehmen
 - Verzahnung der Kupplungsbolzen kontrollieren.
- * Ist das Kraftspannfutter ohne Spannbacken schwergängig, so kann der Futterkörper verspannt sein. Planfläche des Futteraufnahmeﬂansches auf Ebenheit überprüfen !
- * Backenhub und Kolbenhub überprüfen ! Backen- und Kolbenhub siehe Abschnitt 1.4 Seite 4.
- * Spannkraft F_{spo} mit einem statischen Spannkraftmessgerät, z.B. SKM 1200 / 1500, messen und mit dem Tabellenwert in Abschnitt 1.4 Seite 4 vergleichen !



8.2 Inbetriebnahme, Betrieb:

Werkstück in das Kraftspannfutter einlegen und spannen. Maschine starten, dabei Freigabe zum Einschalten der Maschinenspindel abwarten, entsprechend dem Maschinenprogramm.



Maschinenspindel darf erst anlaufen, wenn der Spanndruck im Spannzylinder aufgebaut ist und die Spannung des Werkstückes im zulässigen Arbeitsbereich erfolgte!



Die Bearbeitung von Werkstücken bei hohen Drehzahlen darf nur unter einer ausreichend dimensionierten Sicherheitsschutztüre erfolgen! Sicherheitsschutztüre schließen, Schutzvorrichtungen anbringen!

- * **Bei laufender Maschinenspindel muss die Sicherheitsschutztüre verriegelt sein und sollte erst nach Stillstand der Maschinenspindel geöffnet werden!**

Für den Betrieb des Kraftspannfutters gelten in jedem Fall die örtlichen Sicherheitsbestimmungen! Wir verweisen hier auf die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften der jeweiligen Berufsgenossenschaft.

- * **Auf abnormale Laufgeräusche achten !**
- * **Materialproben überprüfen !**

Die Genauigkeit des Kraftspannfutters zeigt sich beim wiederholten Spannen eines Werkstückes und an seiner Laufgenauigkeit, wenn das Werkstück in mehreren aufeinanderfolgenden Aufspannungen bearbeitet wurde. Weicht die Mitte des Spannquerschnittes über die vorgegebene Toleranz hinaus von der Drehmitte ab, führt dies zu fehlerhaften Werkstücken und damit zum Ausschuss !

8.3 Unerlaubte Betriebsweisen:

- * **Bei Systemunwucht am Spannzylinder bzw. am Kraftspannfutter ist diese *s o f o r t* zu beseitigen!**

8.4



Sicherheits - Hinweise:

Bei Rotation des Kraftspannfutters muss die Betriebsspannkraft mit einem dynamischen Spannkraftmessgerät, z.B. FORSAVE D, ermittelt werden. Siehe auch Abschnitt 6.3.

Dynamischen Spannkraftverlust bei jedem Rüstvorgang ermitteln und gewährleisten, dass die Spannkraft für die Zerspannungsaufgabe ausreicht. Siehe auch Abschnitt 6.2.

Bei Erkennen des Abfalls der Spannenergie muss der Zerspannungsvorgang *s o f o r t* abgebrochen und die Maschinenspindel stillgesetzt werden!

Um den Spanndruck über größere Serien zu erhalten, ist zwischendurch immer eine Leerspannung (Spannung ohne Werkstück) erforderlich. Nur wenn die Schmierung erhalten bleibt, ist ein gleichmäßiger Spanndruck am Kraftspannfutter gewährleistet, da sich das Schmierfett auf die beanspruchten Teile verteilt!

Lösen des Werkstückes erst bei *S t i l l s t a n d* der Maschinenspindel!

Werkstück *n i c h t* über Nacht im Kraftspannfutter belassen, da sich das Werkstück aus dem Kraftspannfutter löst!

8.5 Verhalten bei Störungen:



Unabhängig von nachfolgenden Hinweisen gelten für den Betrieb des Kraftspannfutters in jedem Fall die *ö r t l i c h e n* Sicherheitsbestimmungen !

Wir empfehlen einen abschließbaren Vorortschalter, der bei Reparaturen oder Störungen ein unbeabsichtigtes Einschalten der Maschinenspindel verhindert. In der nachfolgenden Tabelle sind die Anzeichen, Ursachen und die zu treffenden Maßnahmen bei eventuellen Störungen am Kraftspannfutter aufgeführt. Für eine Vollständigkeit diesbezüglich, kann wegen bestimmter Faktoren (Kenntnisstand des Bedienpersonals usw.), nicht garantiert werden.

Anzeichen	Ursache	Maßnahmen
Die Maschine hat starke Vibrationen	Unwucht des Futterflansches bzw. des Zylinderflansches und eventuell des Futters bzw. Spannzylinders durch falsche Montage	Rundlauf an den Prüfflächen des Kraftspannfutters überprüfen. Systemunwucht am Kraftspannfutter bzw. Spannzylinder sofort beseitigen. Futterflansch bzw. Zylinderflansch eventuell nachwuchten Spindellager nachstellen

Anzeichen	Ursache	Maßnahmen
Spannkraft ist zu niedrig	Verschmutzung Schmierung unzureichend	Kraftspannfutter säubern Schmierung prüfen, falls dies nicht ausreicht, Kraftspannfutter zerlegen, reinigen und abschmieren
Backenhub wird nicht erreicht	Falsche Zugrohrlänge Gewinding lose	Einstellmaß „ E “ überprüfen
Keine Spannkraft	Verspannung der Spannbacken durch Höhenversatz des Kreuzversatzes	Anlageflächen überprüfen Eventuell Fremdfabrikat
Spannbacke lässt sich nicht einrasten	Verzahnung des Kupplungsbolzens und die Spannbacke verschmutzt	Reinigen Eventuell Teilungsunterschied bei selbstgefertigten Spannbacken
Rundlauffehler bei ausgeschliffenen Spannbacken zu groß	Spannbacken vertauscht eventuell auch die Antriebsbacken	Überprüfen und eventuell wechseln

8.6 Wiederingangsetzen nach einem Störfall:

Siehe Abschnitt 8.1 und 8.2.

8.7 Maßnahmen bei längerem Stillstand:

- * **Kolben des Spannzylinders nach r e c h t s ausfahren!**
- * **Werkstück dem Kraftspannfutter entnehmen !**
- * **Kraftspannfutter säubern und einfetten !**



**Das Kraftspannfutter nicht mit Pressluft ausblasen, da Späne und Kühlmittel in die Augen eindringen können !
Verletzungsgefahr !**

- * **Eventuell blanke Teile mit Konservierungsmittel konservieren. Sicherheitshinweise des Herstellers des Konservierungsmittels beachten !**

8.8 Maßnahmen nach längerem Stillstand:

- * **Teile von Konservierungsmittel säubern.**
- * **Kraftspannfutter abschmieren. Evtl. ausgetretenes Fett entfernen!**
- * **L e e r h u b durchführen, zur Verteilung des Schmierfettes!**
- * **Spannkraft F_{spo} im Stillstand der Maschinenspindel mit einem Spannkraftmessgerät, z.B. SKM 1200 / 1500, überprüfen!**
- * **Werkstück einlegen.**

Ansonsten vorgehen, wie unter Abschnitt 7.3 und Abschnitt 8.2 beschrieben !

9.1 Wartung:

9.1.1 Hinweise:

Bei Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten Abschnitt 2 " **Sicherheits - Hinweise** " beachten!

Betriebsstörungen, die durch unzureichende oder unsachgemäße Instandhaltung, Instandsetzung oder Wartung hervorgerufen werden, können hohe Kosten und Stillstandszeiten verursachen.

Eine sorgfältige Schmierung ist für einen störungsfreien Betrieb erforderlich.

Betriebssicherheit und Lebensdauer des Kraftspannfutters hängen, neben anderen Faktoren, auch von der ordnungsgemäßen Wartung ab.

Aufgrund der unterschiedlichen Betriebsverhältnisse kann im voraus nicht festgelegt werden, wie oft eine Wartung, Verschleißkontrolle oder Instandsetzung erforderlich ist und muß nach dem Grad der Belastung und Verschmutzung entsprechend festgelegt werden.

Betriebsstunden / Periode	Kontrollstelle / Wartungshinweise
Nach 24 Stunden; bei Erstinbetriebnahme oder Instandsetzung	Schmierung des Kraftspannfutters Prüfung der Schraubenverbindungen auf festen Sitz
Wöchentlich	Schmierung der Antriebsbacken, Futterkolben und der Verzahnung der Kupplungsbolzen
Wöchentlich	Prüfung von F _{sp0} mit einem Spannkraftmessgerät, z.B. SKM 1200 / 1500
Monatlich	Prüfung der Keilhaken des Futterkolbens und der Antriebsbacken auf Verschleiß

9.1.2 Wartung:



Bevor Wartungs-, Kontroll- oder sonstige Arbeiten an der Maschine begonnen werden, immer zuerst die Maschinenspindel stillsetzen und die Drehmaschine gegen Wiedereinschalten (durch abschließbaren Vorortschalter) sichern! Kolben des Spannzylinders nach r e c h t s ausfahren!

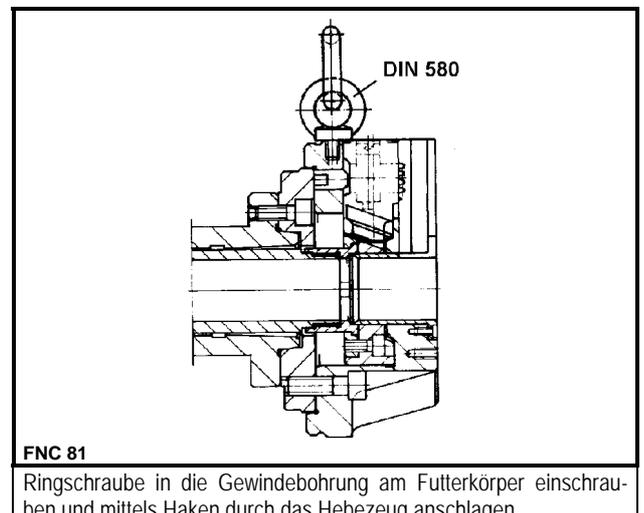
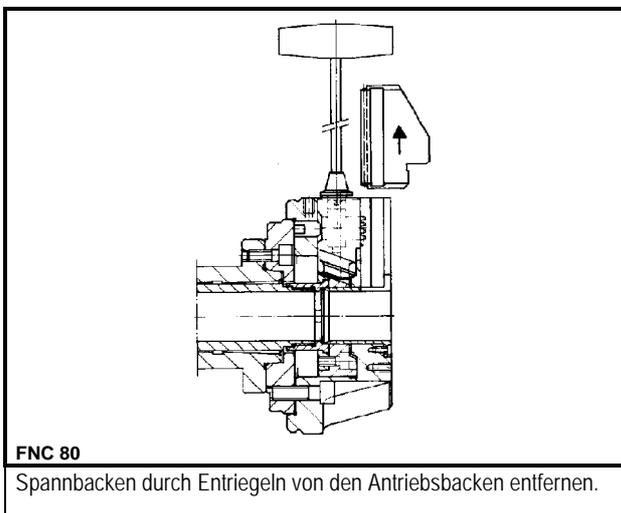


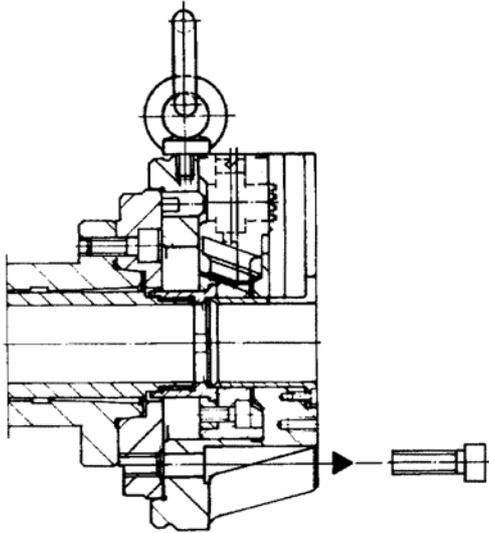
Unter Druck stehende Hydraulikleitungen, für den Spannzylinder, d r u c k l o s machen! W a r n s c h i l d aufstellen !



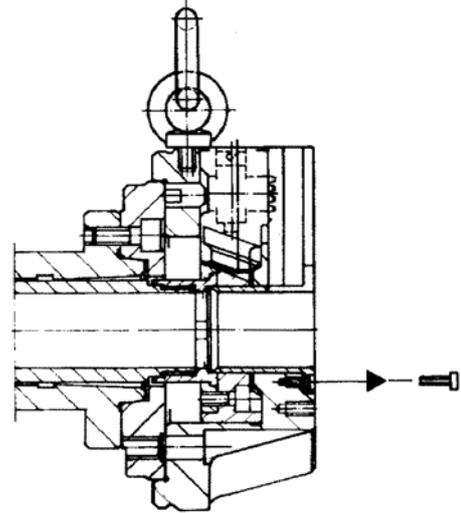
Wartungszustand ist mit einem statischen Spannkraftmessgerät, z.B. SKM 1200 / 1500, zu überprüfen!

Wenn die nach Abschnitt 1.4 und 6.2.1 errechnete Betriebsspannkraft F_{sp} im Stillstand auch nach guter Schmierung nicht mehr erreicht wird, muss das Kraftspannfutter von der Maschinenspindel demontiert und in die Einzelteile zerlegt, gereinigt und neu eingefettet werden !

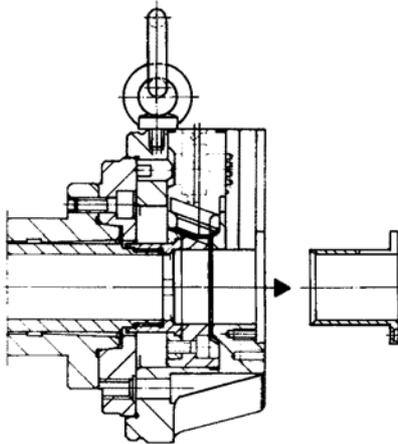




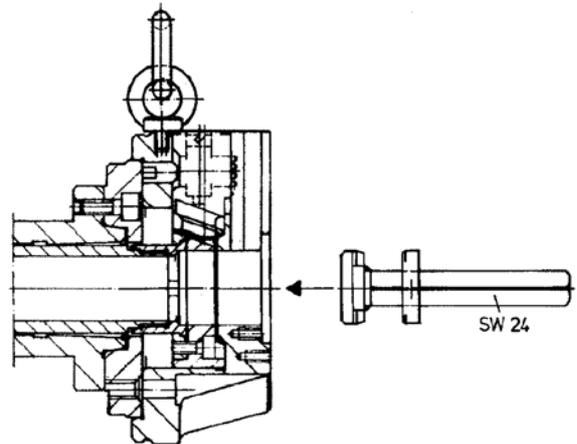
FNC 82
Futterbefestigungsschrauben (22) lösen.



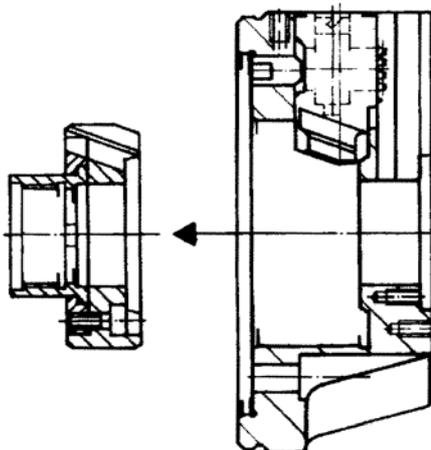
FNC 83
Befestigungsschrauben (24) der Schutzbuchse lösen.



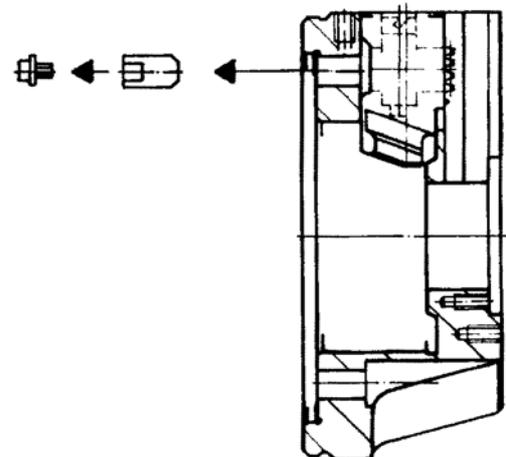
FNC 84
Schutzbuchse (5) herausziehen.



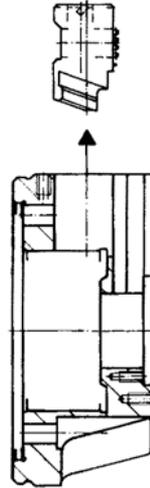
FNC 85
Gewindebuchse (6) des Kraftspannfutters mit Hilfe des Montageschlüssels vom Zugrohr abschrauben und das Kraftspannfutter vom Zentrierbund des Futterflansches abziehen.



FNC 86
Futterkolben komplett herausziehen.

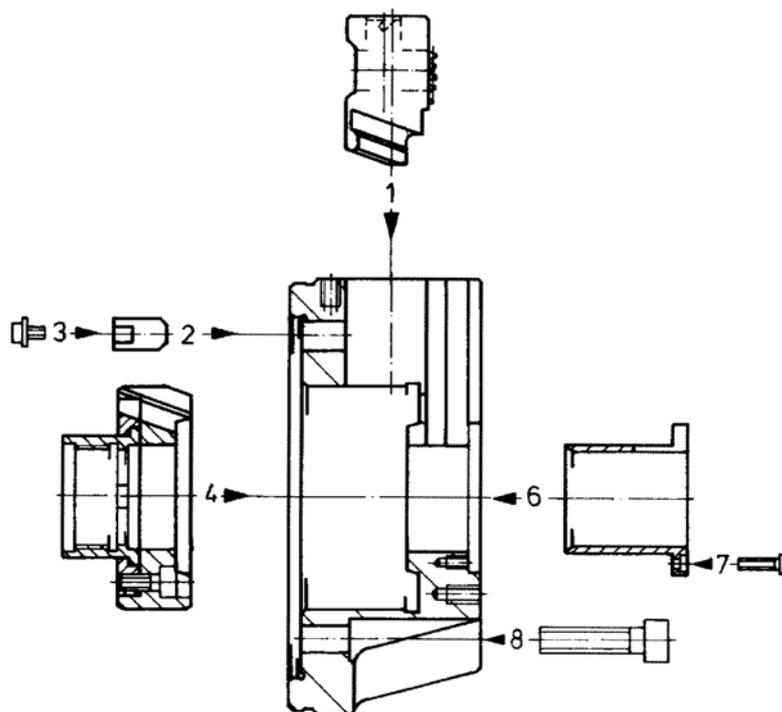


FNC 87
Lösen der Schrauben (25) und Entfernen der Sicherungsstifte (11).



FNC 88
Antriebsbacken (3) aus dem Futterkörper (1) herausnehmen.

Alle Teile auf Beschädigungen überprüfen, auswaschen und reinigen. Defekte Teile ersetzen. Mit Schmierfett, z.B. PF PF 6, Futterkolben, Antriebsbacken, Futterkörper (an den Führungen des Futterkolbens und der Antriebsbacken) und die Verzahnung dre Kupplungsbolzen einfetten!



FNC 89

Einzelteile in angegebener Reihenfolge in den Futterkörper einbauen.

ACHTUNG !

Bei Einbau der Antriebsbacken Kennziffer beachten! Antriebsbacke 1 in die Führung 1 des Futterkörpers usw.!

ACHTUNG !

Futterkolben mit Keilhakenführung 1 in die Antriebsbacke 1 usw.!

Montage des Kraftspannfutters auf die Maschinenspindel, wie unter Abschnitt 7.1 und 7.2 beschrieben!

Befestigungsschrauben mit den in Abschnitt 1.7, Seite 5 angegebenen Drehmomenten anziehen!

Inbetriebnahme, wie unter Abschnitt 7.1 und Abschnitt 8.2 beschrieben!

9.1.3

**Sicherheits - Hinweise:**

- * *Bei den heute auf Drehmaschinen üblichen hohen Drehzahlen ist das Kraftspannfutter hohen Belastungen ausgesetzt. Bei gelegentlich auftretenden Kollisionen zwischen Werkzeug und Kraftspannfutter, z.B. bei Störungen im Programmablauf, kann das Kraftspannfutter beschädigt werden.*
- * *Nach einer Kollision, Drehmaschine sofort stillsetzen und Kraftspannfutter auf Schäden kontrollieren.*
- * *Nicht mit dem Kraftspannfutter weiterarbeiten, sondern sofort von der Maschinenspindel abnehmen!*
- * *Um jede Gefährdung auszuschließen, sind die betroffenen Teile des Kraftspannfutters in einem solchen Fall mit einem geeigneten, zerstörungsfreien Prüfverfahren auf Rissfreiheit zu untersuchen und bei Beschädigung auszutauschen !
Geeignete Prüfverfahren sind :
- das Farbeindringverfahren
- das Fluxen*

Müssen Befestigungsschrauben der Spannbacken ausgetauscht werden, so ist die gleiche Abmessung und Qualität zu verwenden ! Abmessungen und Qualität siehe Tabelle.

Schrauben nach DIN 912	Qualität 10.9			Ausführung nach DIN 267		
Gewinde	M10	M12	M16	M20	M24	M30
Anziehdrehmoment	Nm	50	75	155	305	1050

Die Backenbefestigungsschrauben sind mit den in der Tabelle angegebenen Drehmomenten anzuziehen !

9.2 Schmierung:

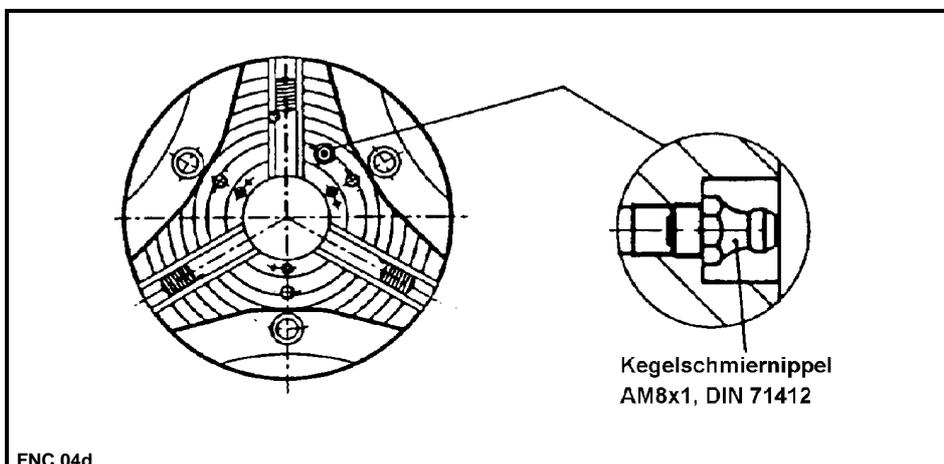
Fremdstoffe dringen in fast jedes Kraftspannfutter ein. Zunder, Gussstaub vergrößern die Reibung in den beweglichen Teilen, Späne hindern die Bewegung, Kühlflüssigkeit wäscht das Schmiermittel aus. Die Abdichtung (Schutzbuchse) kann dies nur verzögern, deshalb ist das Kraftspannfutter regelmäßig zu reinigen und abzusmieren, da hierdurch eine gleichmäßige Spannkraft, Genauigkeit und hohe Lebensdauer erreicht werden.

ACHTUNG !

Eine sorgfältige Schmierung ist für einen störungsfreien Betrieb unerlässlich.



Die Schmierung und alle für die Schmierung erforderlichen Arbeiten sind bei Stillstand der Maschinenspindel durchzuführen !



FNC 04d

ACHTUNG !

Verschmutzte oder schlecht geschmierte Kraftspannfutter haben einen erheblichen Spannkraftverlust !



Das Kraftspannfutter muss nachgeschmiert werden, wenn die Spannkraft F_{spo} im Stillstand den Tabellenwert nach Abschnitt 1.4 nicht mehr erreicht !

ACHTUNG !

Spannkraft im Stillstand regelmäßig mit einem statischen Spannkraft-Messgerät, z.B. SKM 1200 / 1500, kontrollieren !

- * Kraftspannfutter abschmieren. 5 Hübe mit der Fettpresse reichen aus. Fettpresse siehe auch Druckschrift 990.01.5D.
- * Als Schmiermittel empfehlen wir :
PF 5 für alle sonstigen Teile des Kraftspannfutters
PF 6 für die Keilhaken der Antriebsbacken und des Futterkolbens und für die Kolbenführung.
- * Schmierstoffe nur in sauberen, geschlossenen Behältnissen trocken und kühl aufbewahren !

9.3 Instandsetzung:

9.3.1 Hinweise:

Bei erstmaligen Reparaturen empfehlen wir, Personal des Herstellers in Anspruch zu nehmen. Ihr Wartungspersonal erhält hierdurch Gelegenheit zur intensiven Einarbeitung. Wenn Sie Reparaturen selbst vornehmen, bestellen Sie die Ersatzteile nach der Ersatzteilliste in Abschnitt 10.2, Seite 50 / 51.



Vor Beginn jeder Instandsetzung am Kraftspannfutter, ist die Drehmaschine stillzusetzen und vor unbeabsichtigtem Einschalten zu sichern.



Spannbacken von den Antriebsbacken abnehmen!

Zylinderkolben nach r e c h t s fahren!



Unter Druck stehende Hydraulikleitungen für den Spannzyylinder d r u c k l o s machen !

W a r n s c h i l d aufstellen !

Es sind nur Instandsetzungsarbeiten beschrieben, die im Rahmen der Wartung vorkommen oder zum Auswechseln von Verschleißteilen benötigt werden.

Wird aus bestimmten Gründen der Austausch von Teilen von Ihnen selbst vorgenommen, sollten Ersatz- und Verschleißteile des Herstellers lagermäßig bei Ihnen vorhanden sein.

Sind beim Ausbau von Teilen Schrauben unbrauchbar geworden, sind diese in gleicher Qualität und Ausführung zu ersetzen! Siehe Tabelle unter Abschnitt 1.7 Seite 5 bzw. nachfolgende Tabellen.

a) Anziehdrehmomente der Futterbefestigungsschrauben :

Schrauben nach DIN 912	Qualität 10.9			Ausführung nach DIN 267			
	Gewinde	M10	M12	M16	M20	M24	M30
Anziehdrehmoment	Nm	43	56	124	244	420	840

Die Futterbefestigungsschrauben sind mit den in der Tabelle angegebenen Drehmomenten anzuziehen!

b) Anziehdrehmomente der Backenbefestigungsschrauben :

Schrauben nach DIN 912	Qualität 10.9			Ausführung nach DIN 267		
Gewinde	M10	M12	M16	M20	M24	M30
Anziehdrehmoment Nm	50	75	155	305	525	1050

Die Backenbefestigungsschrauben sind mit den in der Tabelle angegebenen Drehmomenten anzuziehen !

9.3.2 Auswechseln der Teile:

Wie unter Abschnitt 7.2 und Abschnitt 9.1.2 beschrieben !

Montage, wie unter Abschnitt 7.2 beschrieben !

Inbetriebnahme, wie unter Abschnitt 7.3 und Abschnitt 8.2 beschrieben !

Sicherheits - Hinweise beachten!

10.1 Ersatzteile:

Eine Bevorratung der wichtigsten Ersatz- und Verschleißteile am Aufstellungsort ist eine wichtige Voraussetzung für die ständige Funktion und Einsatzbereitschaft des Kraftspannfutters. Zur Bestellung von Ersatzteilen bedienen Sie sich bitte der Ersatzteilliste.

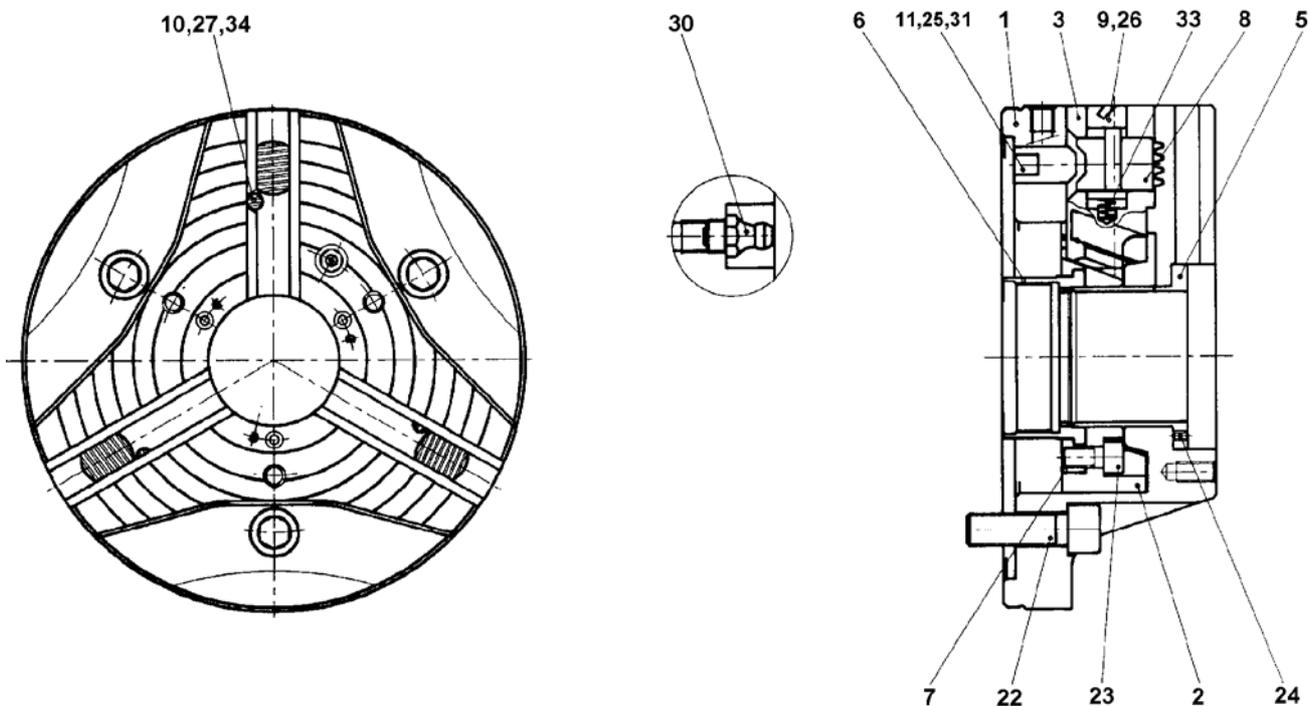
Verwenden Sie aus Sicherheitsgründen nur ORIGINAL - FORKARDT - Ersatzteile!

Die Verwendung von Fremdteilen an unseren Produkten entbindet uns insoweit von unseren Verpflichtungen gegenüber der Produkthaftung, als etwaige Schäden direkt oder indirekt auf den Einsatz dieser Fremdteile zurückzuführen sind!

Nur für die von uns gelieferten ORIGINAL - Ersatzteile übernehmen wir eine Garantie !

Bitte beachten Sie, dass für Eigen- und Fremdteile oft besondere Fertigungs- und Liefer-spezifikationen bestehen und wir Ihnen stets Ersatzteile nach dem neuesten technischen Stand anbieten.

10.2 Ersatzteilliste Kraftspannfutter Type FNC:



FNC 90

Anzahl	Benennung	Teil Nr.	Kraftspannfutter FNC									
			175-42	200-45	250-65	250-72	315-65	315-82	400-85	400-92	500-125	630-125
1	Futterkörper	1	159570/1	159571/1	159424/1	159427/1	159573/1	159572/1	159574/1	159574/1	159577/1	159578/1
1	Futterkolben	2	159570/2	159571/2	159424/2	159427/2	159424/2	159572/2	159574/2	159575/2	159577/2	159577/2
3	Antriebsbacke	3	159570/3	159571/3	159424/3	159424/3	159573/3	159572/3	159574/3	159574/3	159577/3	159578/3
1	Schutzbuchse	5	159570/5	159571/5	159424/5	159427/5	159424/5	159572/5	159574/5	159575/5	159577/5	159577/5
1	Gewindebuchse	6	159570/6	159571/6	159424/6	159427/6	159424/6	159572/6	159574/6	159575/6	159577/6	159577/6
1	Ring	7	159570/7	159571/7	159424/7	159427/7	159424/7	159572/7	159574/7	159575/7	159577/7	159577/7
3	Kupplungsbolzen	8	159570/8	159571/8	159424/8	159424/8	159424/8	159424/8	159574/8	159574/8	159577/8	159577/8
3	Exzenter	9	159570/9	159571/9	159427/9	159427/9	159573/9	159572/9	159574/9	159574/9	159577/9	159578/9
3	Raste	10	159570/10	159571/10	159424/10	159424/10	159424/10	159424/10	159574/10	159574/10	159577/10	159577/10
3	Sicherungsstift	11	159570/11	159571/11	159424/11	159424/11	159424/11	159424/11	159574/11	159574/11	159577/11	159578/11
1	Druckfeder	19	FN 268	FN 268	FN 268	FN 268	FN 268	FN 268	FN 268	FN 268	FN 268	FN 268

Anzahl	Benennung	Teil Nr.	Kraftspannfutter FNC										
			175-42	200-45	250-65	250-72	315-65	315-82	400-85	400-92	500-125	630-125	
1	Raste	20	FN 256	FN 256	FN 256	FN 256	FN 256	FN 256	FN 256	FN 256	FN 256	FN 256	FN 256
		21											
3	Zylinderschraube DIN 912 10.9	22	M10x80	M12x40	M16x50	M16x100	M16x50	M16x50	M20x60	M20x60	M24x70	M24x130	
6	Zylinderschraube DIN 912 8.8	23	M6x16	M8x20	M10x20	M10x20	M10x20	M10x20	M12x30	M12x30	M12x25	M12x25	
3	Zylinderschraube DIN 912 10.9	24	M4x8	M4x8	M5x8	M5x8	M5x8	M5x8	M6x12●	M6x12●	M6x15●	M6x12●	
3	Zylinderschraube DIN 912 10.9	25	M4x8	M4x8	M5x8	M5x8	M5x8	M5x8	M6x12	M6x12	M6x12	M8x15	
3	Stift DIN 6325	26	5m6x15	5m6x16	5m6x18	5m6x18	5m6x18	5m6x18	6m6x22	6m6x22	6m6x26	6m6x26	
3	Stift DIN 6325	27	2,5x28	2,5x28	4m6x36	4m6x36	4m6x36	4m6x36	4m6x40	4m6x40	4m6x60	4m6x60	
3	Kegelschmiernippel DIN 71412	30	AM8x1	AM8x1	AM8x1	AM8x1	AM8x1	AM8x1	AM8x1	AM8x1	AM8x1	AM8x1	AM8x1
3	Scheibe DIN 7349	31	¢ 4,3	¢ 4,3	¢ 5,3	¢ 5,3	¢ 5,3	¢ 5,3	¢ 6,4	¢ 6,4	¢ 6,4	¢ 8,4	
		32											
3	Druckfeder	33	1x6,3x14,5	1x6,3x14,5	D-165C	D-165C	D-165C	D-165C	D-180S	D-180S	D-165D	D-165D	
3	Druckfeder	34	0,63x3,2x11	0,63x3,2x11	D-142AC	D-142AC	D-142AC	D-142AC	D-145C	D-145C	D-145D	D-145D	
6	Zylinderschraube DIN 912 10.9	48	M8x1-22	M8x1-22	M12x1,5-30	M12x1,5-30	M12x1,5-30	M12x1,5-30	M12x1,5-35	M12x1,5-35	M16x1,5-40	M16x1,5-40	

● Zylinderschraube DIN 7984

Bei Ersatzteil - Bestellungen sind folgende Daten anzugeben:

- Stückzahl
- Benennung
- Ersatzteillisten - Nummer
- Ident - Nummer
- Artikel
- Fabrikations - Nummer

Die mit ● versehenen Daten sind unbedingt zur Bestellung erforderlich !

10.3 Ersatzteil- und Kundendienst - Adresse:

FORKARDT GMBH

Lachenhauweg 12

72766 Reutlingen-Mittelstadt

Telefon : 07127 5812 0

Telefax : 07127 5812 122

Benötigen Sie einen Service - Monteur, so teilen Sie uns dies bitte unter den angegebenen Rufnummern mit.

11.1 Werkzeuge und Zubehör:

Zur Durchführung und Erleichterung von Instandhaltungsarbeiten dient folgendes Werkzeug und Zubehör, welches mitgeliefert wird :

Spezieller Schlüssel zum Ent- und Verriegeln der Antriebsbacken											
Futtertype FNC	⇒	175-42	200-45	250-72	250-72	315-65	315-82	400-85	400-92	500-125	630-125
Zeichnungs - Nr. des Futterschlüssels		159570/1 6	159570/1 6	159424/1 6	159424/1 6	159424/1 6	159424/1 6	159574/1 6	159574/1 6	159574/1 6	159574/1 6

Montageschlüssel für die Gewindebuchse im Futterkolben											
Futtertype FNC	⇒	175-42	200-45	250-72	250-72	315-65	315-82	400-85	400-92	500-125	630-125
Zeichnungs - Nr. des Futterschlüssels		152788/5 9	152788/2 3	152788/2	152788/7	152788/2	152788/3	152788/8	152788/4 7	152788/9	152788/9

Sechskantstiftschlüssel DIN 911 für Zylinderschrauben											
Futtertype FNC	⇒	175-42	200-45	250-72	250-72	315-65	315-82	400-85	400-92	500-125	630-125
Schlüssel - NW		3	3	4	4	4	4	4	4	5	5
Schlüssel - NW		8	10	14	14	14	14	17	17	19	19

Schmierfett PF 5 und PF 6, Fettpresse, siehe Tabelle !

Entfettungsmittel, Konservierungsmittel usw. müssen von Ihnen beigestellt, können aber auch bei Bestellung von uns mitgeliefert werden.

Ringschraube nach DIN 580 für die Montage des Kraftspannfutters											
Futtertype FNC	⇒	175-42	200-45	250-72	250-72	315-65	315-82	400-85	400-92	500-125	630-125
Ringschraube		M8	M10	M12	M12	M12	M12	M16	M16	M16	M20

Bezeichnung	Type	Ident - Nr.	Doseninhalt
Spezialfett	PF 5	101400 / 084	1,0 kg
Spezialfett	PF 6	101400 / 088	1,0 kg
Handhebel - Fettpresse	HH 1	101400 / 121	

11.2 Liste der zugehörigen Druckschriften:

Zubehör für Hand- und Kraftspannfutter		990.01.5D
Spannkraft - Messgerät	SKM 1200 / 1500	930.10.02D
Spannkraft - Messgerät	FORSAVE D	620.01.6D
Drucköl - Hohlzylinder	OKHJ	440.10.01D
Drucköl - Vollzylinder	OKRJ	427.10.01D
Pressluftzylinder	PZR	423.01.1D
Steuergeräte für Kraftspanneinrichtungen		601.10.5D
Spannbacken für Hand- und Kraftspannfutter		700.10.01D

EINBAUERKLÄRUNG

im Sinne der EG - Maschinenrichtlinie EG-RL 2006 / 42 / EG

Hiermit erklärt der Hersteller,

FORKARDT GmbH
Lachenhauweg 12
D - 72766 Reutlingen-Mittelstadt

der unvollständigen Maschinen mit den Bezeichnungen:

Typenbezeichnung: Kraftbetätigtes Dreibackenfutter

Type: 3 FNC

- Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen nach Anhang I o. a. RL sind angewandt und eingehalten.
- Die speziellen technischen Unterlagen nach Anhang VII B wurden erstellt.
- Die vorgenannten speziellen technischen Unterlagen werden nach Bedarf der zuständigen Behörde übermittelt.
- Die Inbetriebnahme ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die die o. a. Maschinen eingebaut werden, den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie entspricht.
- Dokumentationsverantwortlicher:

Oskar Weinert

Datum / Herstellerunterschrift: 27.11.12

Ort: Erkrath



.....
(Leiter Konstruktion Herr Weinert)

Einbauerklärung Nr.: 3 FNC.D



*Einzigartig.
Erstklassig.
Erfahren.*

FORKARDT STANDORTE

FORKARDT DEUTSCHLAND GmbH

Lachenhauweg 12
72766 Reutlingen-Mittelstadt
P. (+49) 7127 5812 0
E. info@forkardt.com

FORKARDT USA

2155 Traversefield Drive Traverse City,
MI 49686, USA Phone: (+1) 800
544-3823 (+1) 231 995-8300
F. (+1) 231 995-8361
E. sales@forkardt.us

FORKARDT INDIA LLP Plot No. 39

D.No.5-5-35 Ayyanna Ind. Park
IE Prasanthnagar, Kukatpally
Hyderabad - 500 072, India P. (+91) 40
400 20571
F. (+91) 40 400 20576
E. info@forkardtindia.com

FORKARDT FRANCE S.A.R.L.

28 Avenue de Bobigny
F-93135 Noisy le Sec Cédex
P. (+33) 1 4183 1240
F. (+33) 1 4840 4759
E. forkardt.france@forkardt.com

FORKARDT CHINA

Precision Machinery (Shanghai) Co Ltd
1F, #45 Building, No. 209 Taigu Road,
Waigaoqiao FTZ CHINA 200131, CHINA
P. (+86) 21 5868 3677
E. info@forkardt.cn.com

WWW.FORKARDT.COM