# F®RKARDT

# 3 QLC AG

**KRAFTBETÄTIGTES DREIBACKEN-AUSGLEICHSFUTTER** 













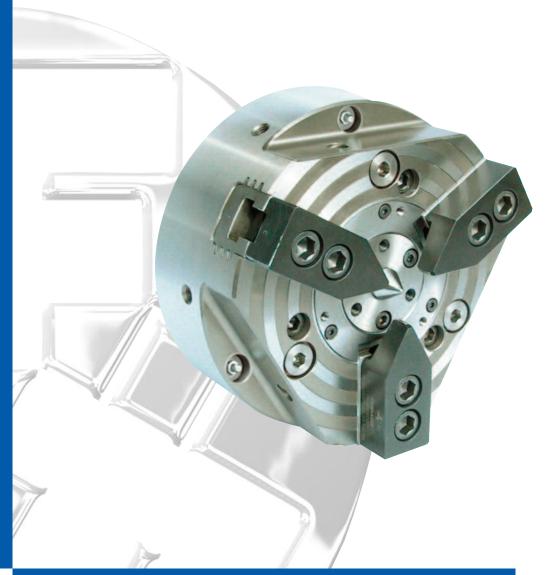














# Inhaltsverzeichnis



1.	Technische Daten	Seite
1.1	Hinweis	3
1.2	Einsatzbereich und bestimmungsgemäße Verwendung	3
1.3	Bauteile des Kraftspannfutters	4
1.4	Wichtige Daten auf einen Blick	5
1.5	Futterkonstante	6
1.6 1.7	Bezeichnung der Futtertyp	6 6
1.7	Anziehdrehmomente der Befestigungsschrauben Schmierstellen - Zeichnung	7
1.9	Hinweise auf den Kraftspannfuttern	7
	·	,
2.	<u>Sicherheitshinweise</u>	0
2.1 2.2	Allgemeines Qualifiziertes Personal	8 8
2.2	Gefahrenhinweise	8
2.3.1		8
2.3.1	ACHTUNG! - Hinweis	8
2.4	Arbeitssicherheit - Hinweise	9
3.	Allgemeines	10
3.1	Hinweise	10
3.2	Urheberrecht und Copyright	10
4.	Transport, Lagerung	
4.1	Verpackung, Zerlegungsgrad	11
4.2	Empfindlichkeit, Lagerung, Lieferumfang	11
5.	Aufbau und Wirkungsweise	
5.1	Kraftspannfutter Typ 3 QLC AG	12
5.1.1	Allgemeine Beschreibung	12
5.2	Konstruktiver Aufbau der Kraftspannfutter	13 / 14
5.3	Ausführungsarten der Kraftspannfutter	15
5.3.1	Kraftspannfutter Typ 3 QLC AG, ausgleichend spannend	15
5.3.2	Kraftspannfutter Typ 3 QLC AG, zentrisch spannend	15
5.5	Zentriereinsätze	16
5.5.1	Für ausgleichende Spannung: mit feststehender Spitze Typ GS	16
5.5.2	Für ausgleichende Spannung: mit federnder Spitze Typ GF	16
5.5.3	Für zentrische Spannung: Typ GZ	16
5.6	Funktion des Kraftspannfutters	17
5.6.1 5.6.2	Fliehkraftausgleich Integrierte Schmierstoffreserve	18 18
5.6.3	Abdichtung des Kraftspannfutters	18
5.7	Sicherheitshinweise	18
5.8	Spannbacken	19
5.8.1	Allgemeines	19
5.9	Sicherheitshinweise für Aufsatzbacken	20
5.13	Sicherheitshinweise	21
5.14	Sicherheitstechnische Bedingungen für kraftbetätigte	
	Spanneinrichtungen	22
6.	Spannkraft	
6.1	Allgemeines	23
6.2	Spannkraft Fsp0	23
6.2.1	Betriebsspannkraft Fsp	23 / 24
6.3	Sicherheitshinweise	25
6.4	Berechnungsbeispiele	26 / 27
6.5	Ermittlung der notwendigen Spannkraft Fspz für den	
	Zerspanungsvorgang	28
6.6	Zulässige Ausspannlänge	29

7.	Montage	Seite
7.1	Maßnahmen vor Montagebeginn	30
7.1.1	0 1 1	30 30
7.1.2	Prüfung des montierten Futterflansches Abstimmung der Zugstange	31
7.3	Auswuchten der sich drehenden Teile	31
7.4	Montage des Kraftspannfutters	32
7.4.1	Vorgehensweise bei der Montage des Kraftspannfutters	32
7.5	Montage des Zentriereinsatzes	33
7.6	Befestigung der Aufsatzbacken	34
7.7	Einstellen der Grenztaster auf den Arbeitsweg des Kraftspannfutters	34
7.8	Sicherheitshinweise	35
7.9	Vorbereitungen zur Inbetriebnahme	36
8.	Inbetriebnahme, Betrieb	
8.1	Hinweise	37
8.2	Inbetriebnahme	37
	Hinweise Inbetriebnahme, Betrieb	37
8.3	Ölauswahl	38
8.6	Unerlaubte Betriebsweisen	38 39
8.7	Sicherheitshinweise	39
8.8	Verhalten bei Störungen	40
8.9	Wiederingangsetzen nach einem Störfall	40
8.10	Maßnahmen bei längerem Stillstand	40
8.11	Maßnahmen nach längerem Stillstand	41
9.	Instandhaltung, Wartung	
9.1	Wartung Hinweise	42
	Instandhaltung, Wartung	42
9.2	Demontage des Kraftspannfutters	42 43 / 44
9.3	Sicherheitshinweise	45
9.4	Schmierung	46
	Instandsetzung	47
	Hinweise	47
	Auswechseln der Teile	47
	Ersatzteile und Kundendienst Ersatzteile	48
	Ersatzteillisten	48
10.2.1	Ersatzteilliste Kraftspannfutter Typ 3 QLC AG	48
	P. Ersatzteilliste Zentriereinsatz Typ GS	49
	B Ersatzteilliste Zentriereinsatz Typ GF	50
	Ersatzteilliste Zentriereinsatz Typ GZ Ersatzteil- und Kundendienst - Adresse	50 51
		31
	Anhang Workmann und Zuhahär	52
11.1 11.2	Werkzeuge und Zubehör Liste der zugehörigen Druckschriften	52
Einb	auerklärung	53

Ausgabe: 11 / 2015

### 1. Technische Daten



### 1.1 Hinweis

Diese Betriebsanleitung vor dem Auspacken und vor Inbetriebnahme der kraftbetätigten Dreibacken - Ausgleichsfutter Typ 3 QLC AG lesen und genau beachten!

### **Allgemeines zur Dokumentation**

Diese Bedienungsanleitung enthält die erforderlichen Informationen für die bestimmungsgemäße Verwendung des 3 QLC AG kraftbetätigten Dreibacken - Ausgleichsfutters, nachfolgend 3 QLC AG genannt. Sie wendet sich an technisch qualifizierte Personen.

### **Qualifizierte Personen sind:**

- Personen, die als Bedienungspersonal im Umgang mit dem 3 QLC AG unterwiesen sind.
- Personen, die als Inbetriebssetzungs- und Servicepersonal eine zur Inbetriebnahmen und Reparatur von Spannfuttern befähigende Ausbildung besitzen.

Für Betrieb, Wartung und Instandsetzung des 3 QLC AG müssen die Hinweise in dieser Betriebsanleitung gelesen und verstanden werden.

Gegenüber Darstellungen und Angaben dieser Betriebsanleitung sind technische Änderungen, die zur Verbesserung des 3 QLC AG notwendig werden, vorbehalten.

Die Betriebsanleitung darf weder vollständig noch teilweise vervielfältigt, verbreitet oder zu Zwecken des Wettbewerbs verwendet werden.

Das Urheberrecht an dieser Betriebsanleitung verbleibt bei der Firma FORKARDT DEUTSCHLAND GMBH.

# 1.2 Einsatzbereich und bestimmungsgemäße Verwendung

Die kraftbetätigten Dreibacken - Ausgleichsfutter Typ 3 QLC AG, nachfolgend Kraftspannfutter genannt, werden durch einen umlaufenden Spannzylinder betätigt, dessen axiale Betätigungskraft auf das Kraftspannfutter abgestimmt sein muss.

Die Kraftspannfutter dürfen nur **bestimmungsgemäß** eingesetzt werden. **Bestimmungsgemäßer Einsatz** ist das Spannen und Bearbeiten von Werkstücken auf

### Drehmaschinen und sonstigen

### Werkzeugmaschinen (rotierend).

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.



AG 01a

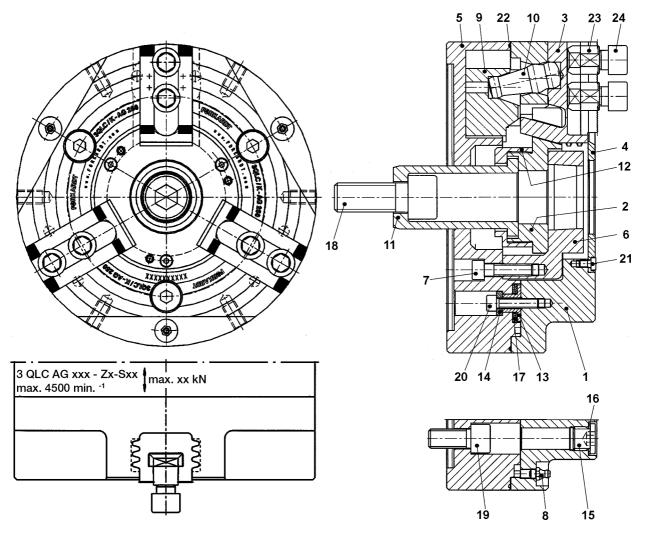


# 1. Technische Daten

BA - Nr.: 235.50.03 D

Ausgabe: 11 / 2015

# 1.3 Bauteile des Kraftspannfutters



AG 02

Teil –	Benennung					
Nr.						
1	Futterkörper					
2	Futterkolben					
3	Grundbacke					
4	Schutzbuchse					
5	Futterdeckel					
6	Halter					
7	Zylinderschraube	DIN 912 10.9				
8	Kegelschmiernippel					
9	Fliehgewicht					
10	Hebel					
11	Zughülse					
12	Gewindebuchse	_				

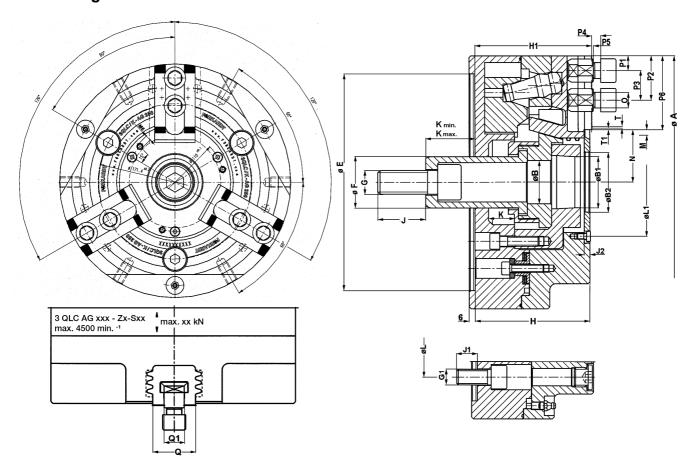
Teil –	Benennung					
Nr.		-				
13	Federhülse					
14	Scheibe					
15	Verschluss-Schraube					
16	Dichtring 2	DIN 7603 Cu				
17	Tellerfeder	DIN 2093				
18	Zylinderschraube	DIN 912 10.9				
19	Zylinderschraube	DIN 912 10.9				
20	Zylinderschraube	DIN 912 10.9				
21	Zylinderschraube	DIN 7984 8.8				
22	O – Ring					
23	Nutenstein					
24	Zylinderschraube	DIN 912 10.9				

Ausgabe: 11 / 2015

# 1. Technische Daten



# 1.4 Wichtige Daten auf einen Blick



Futtertyp QLC AG	<b>&gt;</b>	175	200	250	315	400
Ident - Nr.	<b>+</b>		173694000	169747	169907	
Futtergröße	øΑ		210	257	320	
Kolbenbohrung	øΒ		52	44	38	
Spindelanschluss	С		Z 6	Z8	Z11	
Backenanschluss	D		S 11	S12	S12	
Bohrung Halter	ø B1		48	52	46,5	
Bohrung Schutzbuchse	ø B2		80	61	76	
Futterzentrierung	øE H6		170	220	300	
Gewinde Zugschraube	G		M20	M24	M24	
Gewinde Befestigungsschrauben	G1		M12	M16	M20	
Futterkörperhöhe	Н		127	118	115	
Futterhöhe	H1		129	120	113	
Gewindelänge Zugschraube	J		35	48	48	
Gewindelänge	J1		18	21	24	
Kolbenhub	K		18,5	20	20	
Stallung Zughülas	K min		3	50	54,8	
Stellung Zughülse	K max		21,5	70	74,8	
Teilkreis - ø	L ±0,2		133,4	171,4	235	-
Backenhub	M		4,9	5,4	5,3	
Backenstellung	N min N max		41 45,9	48,1 53,5	55,2 60,2	
Backenbefestigungsschrauben	0		M12	M16	M16	
Backenbreite	Q		35	45	45	
Nutbreite	Q1		17	21	21	
T - Nutenstein			FN 231	FN 232	FN 232	
Max. Betätigungskraft	Fax max		3600	5000	6000	
Max. Drehzahl	n max		4700	4500	4000	
Spannkraft Fspo	daN		8000	12000	14000	
Trägheitsmoment J	kgm²		0,15	1,0	0,6	
Schwungmoment GD <sup>2</sup>	kpm²		0,60	4,0	2,4	
Gewicht G	kg	·	27	33	37	



### 1. Technische Daten

BA - Nr.: 235.50.03 D

Ausgabe: 11 / 2015

### 1.5 Futterkonstante

Futtertyp ⇒	QLC – AG 175	QLC - AG 200	QLC - AG 250	QLC - AG 315	QLC - AG 400
C 1		569	916		
C 2		245	398		
C 3		0,18145 (0,16330)	0,2		
C 4		0,00016	0,0005		

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 des Futtertyps (Beispiel)

3	QLC - AG	250	44	<b>Z</b> 8	S 12	165 568
Anzahl der Backen	Fütter- Ausführung	Futtergröße	Futter- Bohrung	Spindel- Anschluss	Backen- Anschluss	ldent - Nr.

# 1.7 Anziehdrehmomente der Befestigungsschrauben - Futter

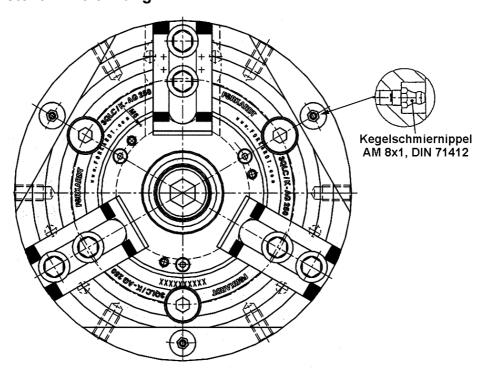
Schrauben nach DIN 912	Qualität 10.9				Ausführung nach DIN 267			
Gewinde		M 4	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
Anziehdrehmoment	Nm	4,4	8,7	36	72	125	290	560
Max. Schraubenbelastung	N	5700	9300	24300	38700	56500	110000	171000

Qualität 8.8 Ausführung nach	Schrauben na	ach DIN 7984	Schrauben nach DIN 912	
Gewinde		M 5	M 6	M 4
Anziehdrehmoment Nm		5	8,5	3,0
Max. Schraubenbelastung N		4850	6700	3900

# 1.7a Anziehdrehmomente der Befestigungsschrauben - Backen

Schrauben nach DIN 912	Qualität 10.9				Ausführung nach DIN 267			
Gewinde		M 4	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
Anziehdrehmoment	Nm	4,4	15	29	50	75	155	305
Max. Schraubenbelastung	N	5700	13200	19360	26950	39200	74200	116200

# 1.8 Schmierstellen - Zeichnung

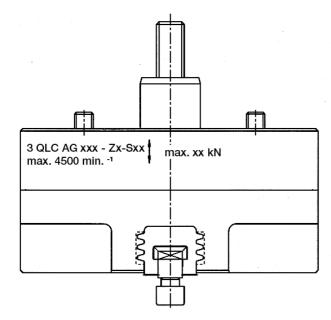


Ausgabe: 11 / 2015

# 1. Technische Daten

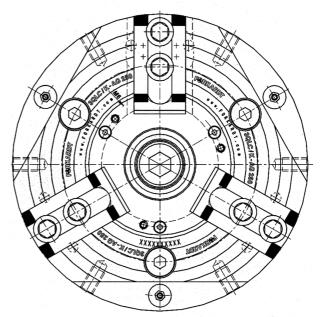


# 1.9 Hinweise auf den Kraftspannfuttern





Auf dem Außendurchmesser des Kraftspannfutters: Typ des Kraftspannfutters, nmax und max. zulässige Betätigungskraft.



AG 06

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



### 2. Sicherheitshinweise

BA - Nr.: 235.50.03 D

Ausgabe: 11 / 2015

# 2.1 Allgemeines

Diese Betriebsanleitung enthält die erforderlichen Informationen für den bestimmungsgemäßen Gebrauch der Kraftspannfutter Typ 3 QLC AG. 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 die Kraftspannfutter oder bei Nichtbeachtung der in dieser Betriebsanleitung gegebenen Warnhinweise können schwere Körperverletzungen oder Sachschäden entstehen. Nur entsprechend qualifiziertes Personal darf deshalb Arbeiten mit diesen 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 der Kraftspannfutter 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.

Ausgabe: 11 / 2015

### 2. Sicherheitshinweise



### 2.4 Arbeitssicherheit - Hinweise

Von umlaufenden Kraftspannfuttern können Risiken ausgehen, wenn der Einsatz und die Handhabung nicht den sicherheitstechnischen Anforderungen entsprechen. Die Kraftspannfutter Typ 3 QLC AG sind nach dem Stand der Technik gebaut und betriebssicher. Trotzdem können von diesen Kraftspannfuttern Gefahren ausgehen, wenn die Kraftspannfutter von unausgebildetem Personal *unsachgemäß* oder zu nicht *bestimmungsgemäßem* Gebrauch eingesetzt werden. 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.

- \* Die Kraftspannfutter dürfen 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 der Kraftspannfutter zu lesen und genau zu beachten!
- \* Es ist jede Arbeitsweise zu unterlassen, welche die Sicherheit der Kraftspannfutter beeinträchtigen.
- \* Der Bediener hat mit dafür zu sorgen, dass keine nicht autorisierten Personen mit den Kraftspannfuttern 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!
- \* 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.
- \* Für den Betrieb der Kraftspannfutter gelten in jedem Fall die örtlichen Sicherheits und Unfallverhütungs Vorschriften!



# 3. Allgemeines

BA - Nr.: 235.50.03 D

Ausgabe: 11 / 2015

### 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 der Kraftspannfutter wird in dieser Betriebsanleitung hingewiesen. Nur mit Kenntnis dieser Betriebsanleitung können Fehler an den Kraftspannfuttern 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 die Kraftspannfutter Typ 3 QLC AG.
- \* Gegenüber Darstellungen und Angaben dieser Betriebsanleitung sind technische Änderungen, die zur Verbesserung der Kraftspannfutter Typ 3 QLC AG notwendig werden, vorbehalten!

# 3.2 Urheberrecht und Copyright

Das Urheberrecht an dieser Betriebsanleitung verbleibt der Firma

# FORKARDT DEUTSCHLAND 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 DEUTSCHLAND GMBH Lachenhauweg 12

# 72766 Reutlingen-Mittelstadt

Telefon: (0211) 2506 - 0

Telefax: (0211) 2506 - 221

# Made in Germany

### © 2015 COPYRIGHT FORKARDT DEUTSCHLAND GMBH

Ausgabe: 11 / 2015

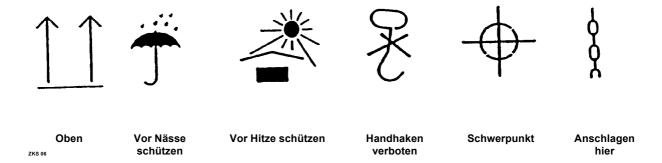
# 4. Transport, Lagerung



# 4.1 Verpackung, Zerlegungsgrad

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

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



# 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. Aufbau und Wirkungsweise

BA - Nr.: 235.50.03 D

Ausgabe: 11 / 2015

# 5.1 Kraftspannfutter Typ 3 QLC AG

# 5.1.1 Allgemeine Beschreibung

Kraftspannfutter der Typ 3 QLC AG werden normalerweise für die kostengünstige Bearbeitung von wellenförmigen Werkstücken aller Art eingesetzt. Das Kraftspannfutter Typ 3 QLC AG ist ein umlaufendes, kraftbetätigtes Dreibacken – Keilhakenfutter mit Fliehkraftausgleich, ausgleichend spannend, mit speziellen harten Aufsatzbacken, diversen einbaufähigen Zentriereinsätzen mit fester oder federnder Zentrierspitze und zur Außenspannung von wellenförmigen Werkstücken (mit Zentrierbohrungen versehen) geeignet.

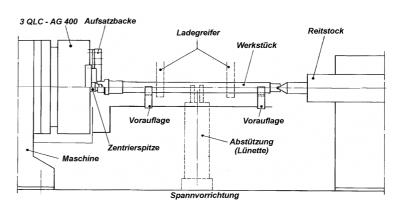
Werkstückbeispiel: Radsatzwelle

AG 11

Hierbei werden die Werkstücke, die beidseitig mit Zentrierbohrungen versehen sind, z.B. durch einen Ladegreifer auf die Vorauflagen der Spannvorrichtung aufgelegt und zwischen den Zentrierspitzen des Kraftspannfutters und des Reitstokkes aufgenommen.

Die Anstellung des Werkstückes an das Kraftspannfutter (Zentrierspitze) erfolgt durch Verstellen der federbelasteten Zentrierspitze des Reitstockes.

Zusätzlich kann eine Ausrichtung durch eine in der Mitte der Spannvorrichtung vorgesehene Lünette erfolgen.



AG 12

Das Werkstück wird in die genaue Position zum Kraftspannfutter und damit zur Bearbeitung gebracht. Danach erfolgt die ausgleichende Spannung des Werkstückes durch die Aufsatzbacken des Kraftspannfutters.

Die tangentiale Backenbewegung wird, wie bei den bekannten Keilhakenfuttern, durch axiale Betätigung des Futterkolbens (2) mit einem Drucköl – Spannzylinder erzeugt. Die Werkstücke werden hierbei radial über die harten Aufsatzbacken die an den Grundbacken (3) mit Spitzverzahnung über Nutensteine festgeschraubt sind, gespannt. Die Übertragung der axial gerichteten Betätigungskraft auf den Futterkolben erfolgt über die zentrisch im Futterkörper gelagerte Zughülse (11).

Auf dieser Zughülse ist der Futterkolben "schwimmend" gelagert und wird axial durch einen Gewindebuchse (12) gehalten. Aufgrund dieser "schwimmenden" Lagerung können sich die Aufsatzbacken an den "exzentrisch" liegenden Spanndurchmesser des Werkstückes angleichen, bevor der Kraftschluss erfolgt.

Der Gesamthub der Kraftspannfutter Typ 3 QLC AG liegt zwischen mm und mm und der Backenhub zwischen mm und mm pro Backe (je nach Größe des Kraftspannfutters).

An der Spannstelle sind die harten Aufsatzbacken entsprechend dem Spanndurchmesser ballig ausgeführt um eine Verbiegung des Werkstückes zu vermeiden. Die Spannstellen selbst sind in einem möglichst **kurzen Abstand** zur Stirnfläche des Kraftspannfutters anzuordnen.



Bei ausgleichender Spannung von Werkstücken dürfen keine ausgeschliffenen Aufsatzbacken verwendet werden, da in diesem Fall die Ausgleichswirkung des Kraftspannfutters behindert wird und das Werkstück gegenüber dem Futterzentrum versetzt oder ausgelenkt werden kann!

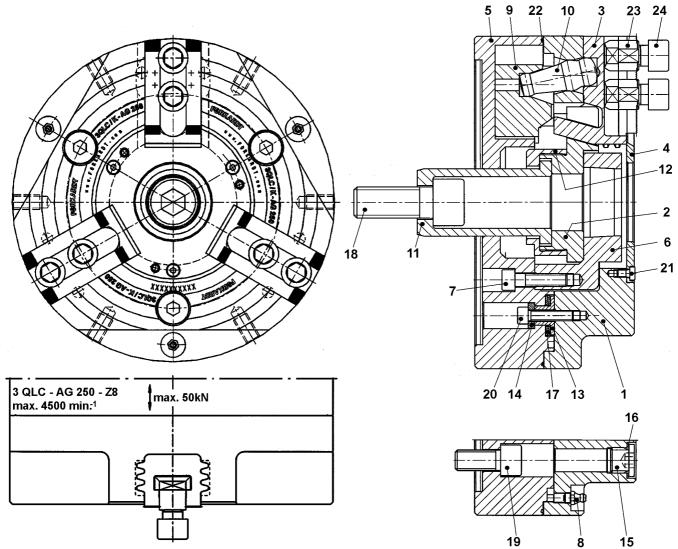
Die Betätigung des Kraftspannfutters erfolgt durch einen Drucköl – Spannzylinder mit Sicherheitsölzuführung und Wegkontrolle, wobei die Rückmeldung der Positionen "Backen frei" bzw. "Backen gespannt" durch mechanische oder berührungslose Grenztaster an der Wegkontrolle des Drucköl – Spannzylinders erfolgt.

Ausgabe: 11 / 2015

# 5. Aufbau und Wirkungsweise



# 5.2 Konstruktiver Aufbau der Kraftspannfutter



AG 12

### Das Kraftspannfutter Typ 3 QLC AG besteht in seinen Hauptkomponenten aus

- dem Futterkörper (1), mit den drei speziellen Führungen zur Aufnahme der Grundbacken (3), der Bohrung zur Aufnahme der Schutzbuchse (4), der Bohrung, zur Aufnahme des Halters (6), der Zentrierbohrung, zur Aufnahme des Futterdeckels (5) und den drei Bohrungen an den Grundbackenführungen, zum Durchschieben und zur Führung der Hebel (10) für den Fliehkraftausgleich,
- dem Futterkolben (2), mit den drei Keilhaken, zur Betätigung der Grundbacken (3), der Bohrung, zur Aufnahme der Zughülse (11) und der Bohrung, zur Führung des Klemmbolzens bzw. Zentriereinsatzes für die zentrisch spannende Ausführung des Kraftspannfutters,
- den drei Grundbacken (3) mit Spitzverzahnung *(standardmäßig)*, zur positionierten Aufnahme der Aufsatzbacken,
- dem Futterdeckel (5), standardmäßig mit zylindrischer Zentrierung und einem O Ring (22), mit drei entsprechenden Ausnehmungen zur Aufnahme der Fliehgewichte (9),
- den drei Hebeln (10), für die Kraftübertragung
- den drei Fliehgewichten (9), zur Reduzierung der Fliehkraft bei Rotation des Kraftspannfutters.
- der Zughülse (11), mit Bund, zum Einbau in den Futterkolben und zur axialen Positionierung über die Gewindebuchse (12),
- der Zugschraube (18), mit Außengewinde, zum Einschrauben in die Zugstange,
- der Gewindebuchse (12), zur axialen Positionierung des Futterkolbens (2) und der Zughülse (11).
- und den sechs Federhülsen (13) mit den Tellerfedern (17).



# 5. Aufbau und Wirkungsweise

BA - Nr.: 235.50.03 D

Ausgabe: 11 / 2015

Die Zughülse (11), auf der linken Seite im Futterdeckel (5) geführt, wird mit ihrem Bund in die Bohrung des Futterkolbens eingeführt und durch Aufschrauben der Gewindebuchse (12) axial gehalten. Der Bund der Zughülse weist einen um 4 mm kleineren Durchmesser auf, als die Bohrung im Futterkolben. Hierdurch ist die ausgleichende Spannung der Werkstücke gewährleistet.

Bei der Montage der Innenteile des Kraftspannfutters werden zuerst die Grundbacken (3) in die Bohrung des Futterkörpers eingeführt und von innen in die Backenführungen eingeschoben. Die Zughülse (11) - über die Gewindebuchse (12) mit dem Futterkolben (2) verbunden - wird durch die Bohrung des Futterdeckels geschoben. Der Halter (69 wird über die - zwischen den Keilhaken befindlichen Ausnehmungen geschoben und mit sechs Zylinderschrauben (7) am Futterdeckel befestigt. Danach werden die Hebel, mit Schmierfett versehen, in die Bohrungen des Futterkörpers (1) und der Grundbacken (3) eingeschoben. Die Fliehgewichte (9) werden, mit Schmierfett versehen, in die entsprechenden Ausnehmungen im Futterdeckel eingelegt und in die entsprechende Stellung - zu den im Futterkörper befindlichen Hebeln - verschoben.

Die Tellerfedern (17) werden, mit Fett versehen, auf den Führungszapfen der Federhülsen (13) aufgeschoben und in die entsprechenden Bohrungen des Futterdeckels eingelegt. Die Futterbefestigungsschrauben (19) werden durch die entsprechenden Bohrungen des Futterdeckels durchgesteckt. Der Futterdeckel wird mit montiertem Halter und Futterkolben (mit montierter Zughülse) in die Bohrung des Futterkörpers eingeführt und der Futterkolben - mit den Keilhaken - Ausnehmungen auf die Keilhaken der Grundbacken und die Fliehgewichte auf die Hebel - vorsichtig aufgeschoben. Hierbei wird der Zentrierbund des Futterdeckels in die Zentrieraufnahme des Futterkörpers eingeschoben und der Futterdeckel mit sechs Zylinderschrauben (20), durch Unterlegen einer Scheibe (14), am Futterkörper befestigt, bis zum Anschlag der Scheiben an die Führungszapfen der Federhülsen. Hierbei wird ein vorher festgelegtes Spiel zwischen Futterdeckel und Futterkörper - durch das gemeinsame Schleifen der Federhülsen auf eine Höhe - durch die Federkraft der Tellerfedern ausgeglichen. Die Tellerfedern der Tellerfedersäulen haben die Aufgabe, das Aufbäumen der Aufsatzbacken beim Spannvorgang leichtgängig auszugleichen und einen definierten axialen Anzug gegen die Zentrierspitze bzw. einen Festanschlag zu geben. Die Grundbacken (3) und alle übrigen Innenteile des Kraftspannfutters können über die drei auf der Stirnseite des Futterkörpers befindlichen Trichterschmiernippel AM8x1 (8), nach DIN 71412, abgeschmiert werden.

Der Futterflansch wird mit seinem Kurzkegel auf den Kurzkegel des Spindelkopfes geschoben, mit der Messuhr ausgerichtet und durch entsprechende Zylinderschrauben am Spindelkopf der Maschinenspindel befestigt. Das Kraftspannfutter wird mit seiner Zentrierbohrung auf den Zentrierbund des montierten Futterflansches aufgeschoben und mit den Futterbefestigungsschrauben - mittels Drehmomentschlüssel, im Uhrzeigersinn - am Futterflansch befestigt.

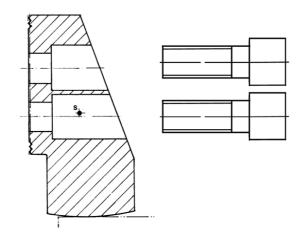
Vor dem festen Anziehen der Befestigungsschrauben im Uhrzeigersinn, ist das Kraftspannfutter so auszurichten, dass nach erfolgter Montage, der Schlag an den Prüfflächen des Kraftspannfutters einen Wert von **0.01mm** nicht überschreitet.

Die Schutzbuchse (4) wird in die Bohrung des Futterkörpers (1) eingelegt und mit drei Zylinderschrauben (21) am Futterkörper befestigt

# Anziehdrehmomente der Befestigungsschrauben beachten, siehe auch Abschnitt 1.4, Seite 5.

Die Aufsatzbacken werden durch Einschrauben der Zylinderschrauben (26) in die Nutensteine an den Grundbacken befestigt. Die genaue Positionierung erfolgt durch die Spitzverzahnung an Grund- und Aufsatzbacken.

Nach der Montage des Kraftspannfutters auf den Spindelkopf der Maschinenspindel werden die Bohrungen - zum Durchstecken des Stiftschlüssels für die Futterbefestigungsschrauben - mit einer Verschlußschraube (15) mit untergelegtem Dichtring (16) verschlossen, so dass keine Kühlflüssigkeit in das Innere des Kraftspannfutters eindringen kann.



AG 14

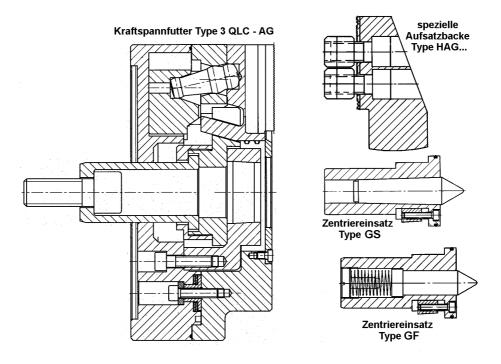
Ausgabe: 11 / 2015

# 5. Aufbau und Wirkungsweise



# 5.3 Ausführungsarten der Kraftspannfutter

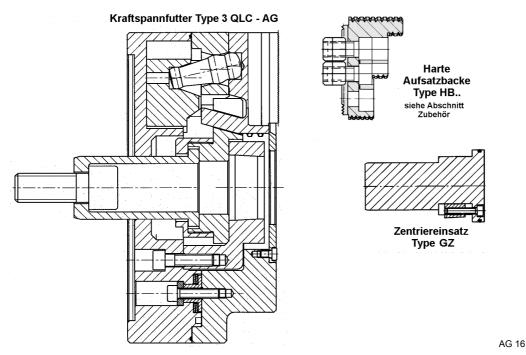
# 5.3.1 Kraftspannfutter Typ 3 QLC AG, ausgleichend spannend



AG 15

Das Kraftspannfutter Typ 3 QLC AG, ausgleichend spannend, besteht aus den in Bild AG 15 angegebenen Bauteilen, die einzeln bestellt werden müssen. Für die Ausgleichsspannung stehen je 2 Satz Aufsatzbacken mit bogenförmigen Schneiden als Spannflächen zur Verfügung. Für besondere Werkstückformen sind evtl. Sonderbacken notwenig (auf Anfrage).

# 5.3.2 Kraftspannfutter Typ 3 QLC AG, zentrisch spannend



Das Kraftspannfutter Typ 3 QLC AG, zentrisch spannend, besteht aus den in Bild AG 16 angegebenen Bauteilen, die einzeln bestellt werden müssen. Für die zentrische Spannung stehen entsprechende harte (HB) oder weiche (WBL) Aufsatzbacken zur Verfügung.

Ausgabe: 11 / 2015

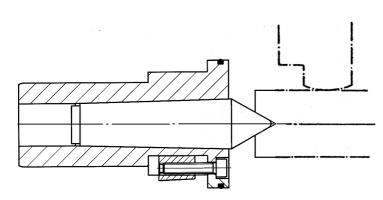
# 5. Aufbau und Wirkungsweise



Futter Typ 3 QLC AG	<b>→</b>	175	200	250	315	400
Ident - Nr.	<b>→</b>		173694	169747	169907	
Mindest - Abstand	P4		10	10	10	
Abstand Nutenstein / Verzahnung	P5		3	3	3	
Länge Spitzverzahnung	P6		59	75	99	
Backenbreite	Q		35	45	45	
Nutbreite	Q1		17	21	21	
Teilung Spitzverzahnung	T		1/16"x90°	1/16"x90°	1/16"x90°	
Abstand erster Zahn	T1		1,5	1,5	1,5	
T - Nutenstein			FN 231	FN 232	FN 232	

### 5.5 Zentriereinsätze

# 5.5.1 Für ausgleichende Spannung: mit feststehender Spitze Typ GS



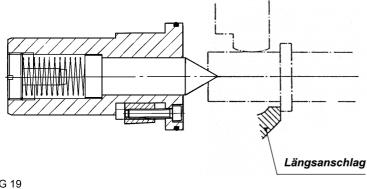
Die Ausgleichsfutter Typ 3 QLC AG können je nach Verwendungszweck mit drei verschiedenen Zentriereinsätzen ausgerüstet werden.

Einsatz in allen Fällen, wo die Längsbestimmung des Werkstückes durch die Spitze erfolgt, d.h. die Spitze gleichzeitig Längsanschlag ist.

Siehe Bild AG 18

AG 18

# 5.5.2 Für ausgleichende Spannung: mit federnder Spitze Typ GF

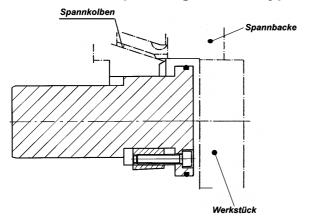


Einsatz überall dort, wo die Längsbestimmung des Werkstückes maschinenseitig erfolgt, z.B. durch Reitstockspitze oder Anschlag (Anschlag auch am Spannfutter möglich).

Siehe Bild AG 19

AG 19

# 5.5.3 Für zentrische Spannung: 173694 Typ GZ



Diese Einsätze werden verwendet, wenn das Spannfutter für zentrische Spannung umgerüstet werden soll. Hierdurch wird der Spannkolben dann zentrisch geführt.

Siehe Bild AG 20

AG 20



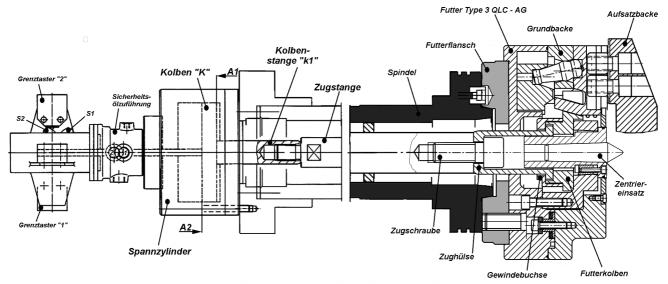
# 5. Aufbau und Wirkungsweise

BA - Nr.: 235.50.03 D

Ausgabe: 11 / 2015

# 5.6 Funktion des Kraftspannfutters

Das Kraftspannfutter wird durch einen Standard Druckölzylinder mit Spannwegkontrolle betätigt, der auf einem dem Zylinderflansch am Spindelende einer Drehmaschine befestigt ist und die Aufgabe hat, eine Axialkraft für das am Spindelkopf eingesetzte Kraftspannfutter Typ 3 QLC AG - für die Betätigung der Aufsatzbacken, zum Spannen von Werkstücken - zu erzeugen. Über ein externes Hydraulik - Aggregat oder unter Nutzung der Maschinenhydraulik, wird der Spannzylinder mit Drucköl versorgt.



AG 21

Das Drucköl wird mittels Schläuchen an das stillstehende Zuführungsgehäuse des Spannzylinders gebracht und von dort über entsprechende Bohrungen in die gewünschte Zylinderkammer (1 bzw. 2) weitergeleitet und erzeugt den Spanndruck.



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

Durch den Spanndruck wird, über die entsprechende Kolbenfläche, eine Axialkraft erzeugt. Diese Axialkraft wird über die Kolbenstange und die eingeschraubte Zugstange, durch die Bohrung der Maschinenspindel, dem eingesetzten Kraftspannfutter Typ 3QLC AG zugeführt. Der Öldruck, zur Erzeugung der Betätigungskraft, ist auf die maximal zulässige Betätigungskraft des Kraftspannfutters abzustimmen und darf diese nicht überschreiten. Das bedeutet, dass der Öldruck für die Zylinderkammer 1 (Spannen) und für die Zylinderkammer 2 (Lösen) entsprechend eingestellt werden muss.

Die Überwachung der Spannwege erfolgt durch mechanische Grenztaster am Spannzylinder. Die Grenztaster müssen eine interne Funktionsüberwachung besitzen und somit den Anforderungen der Berufsgenossenschaft entsprechen. Es werden zwei Grenztaster für die Spannwegüberwachung des Kraftspannfutters (Spannen – Lösen des Werkstückes) eingesetzt und ermöglichen, nach dem entsprechenden Funktionsablauf zusammen mit der Drucküberwachung, dass erst dann die Bearbeitung der Werkstücke erfolgen kann, wenn der Spanndruck im Spannzylinder aufgebaut ist und die Spannung des Werkstückes im zulässigen Arbeitsbereich des Kraftspannfutters erfolgte. Der Spannzylinder z.B. Typ *OKRJ... (FORKARDT)* entspricht den Prüfgrundsätzen der Berufsgenossenschaft, die Wegkontrolle gewährleistet, in Ergänzung zum Druckwächter, dass der dem Spannzylinder zugeführte Öldruck auch zu einem Spannkraftaufbau führt.

Um eine Dauerschmierung der Ölzuführung zu gewährleisten und einen Blockageschaden - durch Erwärmung zu vermeiden - muss sichergestellt werden, dass der Spannzylinder mit einem Öldruck von 5bar beaufschlagt bleibt.

Ausgabe: 11 / 2015

# 5. Aufbau und Wirkungsweise



Werden die Aufsatzbacken auf einen bestimmten Spanndurchmesser eingestellt, müssen die Backenbefestigungsschrauben, durch zwei Umdrehungen mit dem Sechskantstiftschlüssel (nach DIN 911), gelöst und die Aufsatzbacke mit den Nutensteinen und Schrauben auf den entsprechenden Spanndurchmesser verschoben werden.

Erfolgt ein Wechsel der Aufsatzbacken von z.B. harten Aufsatzbacken Typ HB auf weiche Aufsatzbacken Typ WBL, so müssen die Backenbefestigungsschrauben durch zwei Umdrehungen (mit dem Sechskantstiftschlüssel) gelöst und die Aufsatzbacken komplett aus den Grundbacken herausgenommen werden.

ACHTUNG!

Vor dem Abnehmen der Aufsatzbacken von den Grundbacken, Grundbacken von evtl. Spänen oder Schmutz säubern!

**ACHTUNG!** 

Wird die Bearbeitung des eingespannten Werkstückes mehrere Stunden unterbrochen, so muss das Kraftspannfutter bzw. der Spannzylinder erneut betätigt werden.

### 5.6.1 Fliehkraftausgleich

Jeder Grundbacke ist über einen Umlenkhebel ein Gegengewicht zugeordnet. Bei Rotation des Futters gleicht es mit seiner Fliehkraft die Fliehkraft der Grund- und Aufsatzbacken weitgehend aus, die anderenfalls zu einem beträchtlichen Verlust an Spannkraft führen könnte. Dieses einfache, robuste und direkt wirkende Fliehkraft - Ausgleichssystem sichert die hohe Spannkraft der Kraftspannfutter Typ 3 QLC AG.

### 5.6.2 Integrierte Schmierstoffreserve

Die Bewegung der im hinteren Teil des Futters geführten Fliehgewichte wird bei jedem Spannhub zum Nachfördern von Schmiermittel zu allen Gleitflächen genutzt. Der nach innen verdrängte Schmiermittelüberschuss wird bei Rotation des Futters wieder in die Vorratskammern (über den Fliehgewichten) zentrifugiert und steht beim nächsten Spannhub erneut zur Verfügung. Der Schmiermittelvorrat kann bei Bedarf über leicht zugängliche Hochdruckschmiernippel ergänzt werden.

Die Schmierkanäle sind als offene Nuten in den Einzelteilen ausgebildet. Im Gegensatz zu herkömmlichen Futterausführungen gibt es bei den Kraftspannfuttern Typ 3 QLC AG keine engen und verwinkelten Schmierbohrungen, die den Fluss des Schmiermittels behindern und verstopfen können. Das verbessert die Zuverlässigkeit der Schmierfunktion und erleichtert die Reinigung und Wartung der Kraftspannfutter Typ 3 QLC AG ganz wesentlich.

### 5.6.3 Abdichtung des Kraftspannfutters

Kraftspannfutter der Typ 3 QLC AG sind weitgehend gegen das Abschleudern von Schmiermittel und gegen Funktionsstörungen durch das Eindringen von Kühlmittel, Schmutz und Spänen abgedichtet. Ein O - Ring dichtet die Fuge zwischen dem Futterkörper und Futterdeckel und dem Zentriereinsatz und der Schutzbuchse hermetisch ab. Alle Bewegungsspalte sind mit engen Passungen und gehärteten Abstreifkanten ausgeführt.

# 5.7



### Sicherheitshinweise

Zur Gewährleistung eines Mindestspanndruckes muss eine Spanndrucküberwachung vorhanden sein.

Die Drucküberwachung muss so eingestellt und gegen Verstellen gesichert sein, dass ein Anlaufen der Maschine erst bei Überschreiten eines ausreichenden Mindestspanndruckes gewährleistet ist.

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

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



# 5. Aufbau und Wirkungsweise

BA - Nr.: 235.50.03 D

Ausgabe: 11 / 2015

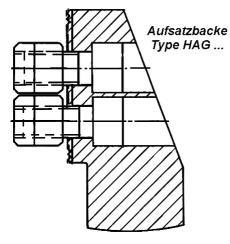
Wenn das Kraftspannfutter ganz auf oder ganz zu ist, darf die Maschinenspindel nicht anlaufen, da in den Endlagen die Drehmaschine durch die Sicherheitsgrenztaster stillgesetzt wird.

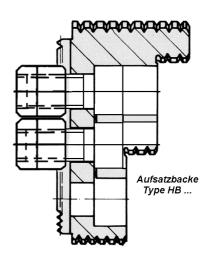
Die Maschinenspindel darf erst anlaufen, wenn der Spanndruck im Spannzylinder aufgebaut ist und die Spannung des Werkstückes im zulässigen Arbeitsbereich des Kraftspannfutters erfolgte.

Bei Ausfall der Spannenergie muss das Werkstück bis zum Spindelstillstand fest eingespannt bleiben und ein Signal die Maschinenspindel stillsetzen.

# 5.8 Spannbacken

## 5.8.1 Allgemeines

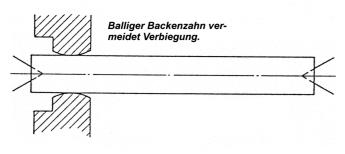


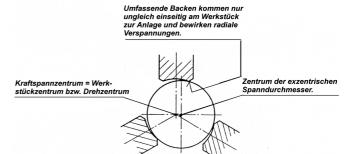


AG 22 Aufsatzbacke, für die ausgleichende Spannung von Werkstücken

Aufsatzbacke, für die zentrische Spannung von Werkstücken.

Das Kraftspannfutter ist das Bindeglied zwischen der Drehmachine 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 Aufsatzbacken - auf das Werkstück übertragen. Spannbacken sind die radial beweglichen Elemente des Kraftspannfutters, die das Werkstück während der Bearbeitung festhalten. Die Spannbacken bestehen aus der Grundbacke - dem Verbindungsglied zum kraftaufbringenden Teil des Kraftspannfutters - und der mit ihr formschlüssig befestigten (durch Spitzverzahnung) und damit genau positionierten Aufsatzbacke. Je nach Art der Bearbeitung und Spannung (ausgleichend bzw. zentrisch) oder unterschiedlichen Abmessung und Form der Werkstücke werden harte oder weiche Aufsatzbacken verwendet. Zum optimalen Einsatz und zur Vermeidung von Verspannungen sind die Spannbacken individuell auszubilden.





AG 24

Bei besonders schlanken Werkstücken, die am Spanndurchmesser zudem etwas unregelmäßig sind, empfiehlt sich außerdem eine in Achsrichtung ballig geformte Backengeometrie. AG 25

Weit umfassende Spannbacken sind zu vermeiden, da sie nur ungleich einseitig am Werkstück zur Anlage kommen und radiale Verspannungen bewirken.

Ausgabe: 11 / 2015

# 5. Aufbau und Wirkungsweise



5.9



# Sicherheitshinweise für Aufsatzbacken

- \* Bei selbstgefertigten Aufsatzbacken auf einwandfreie Teilung der Spitzverzahnung achten. Prüfen, ob kein Härteverzug aufgetreten ist.
- \* Spitzverzahnung der Aufsatzbacken nicht beschädigen. Nur Aufsatzbacken mit einwandfreier Spitzverzahnung auf die Grundbacken aufschrauben, um Verluste an Spanngenauigkeit zu vermeiden!
- \* Festigkeit von selbstgefertigten Aufsatzbacken nachrechnen, unter Verwendung der angegebenen Spannkraft.
- \* Für die Befestigung der Aufsatzbacken nur ORIGINAL Nutensteine und Befestigungsschrauben verwenden, unter Berücksichtigung der vorgeschriebenen Qualität!
- \* 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 Einlegen der Werkstücke in das Kraftspannfutter ist immer eine Aufsatzbacke nach unten zu stellen, damit ein Einklemmen des Werkstückes zwischen zwei Aufsatzbacken vermieden wird.
- \* Bei eingelegtem Werkstück sollte der Backenhub der Aufsatzbacken gleich oder kleiner 3mm sein. Aufsatzbacken in ihrer Form so gestalten, dass zum Erreichen der Spannstellung kein größerer Backenhub als 3mm notwendig ist!
- \* Festigkeit der Backenbefestigungsschrauben überprüfen. Auf Zugfestigkeit nachrechnen (statisch und dynamisch). Nur hochwertige Schrauben der Qualität 10.9, DIN 267, verwenden!
- \* Anordnung aller Backenbefestigungsschrauben bei Außenspannung möglichst weit innen!

Ausgabe: 11 / 2015

# 5. Aufbau und Wirkungsweise



5.13



# Sicherheitshinweise

- \* Die in Abschnitt 1.4, Seite 5 angegebene Spannkraft für das Spannen der Werkstücke, bei einer zulässigen maximalen Betätigungskraft, wird nur bei einwandfreiem Zustand des Kraftspannfutters und des Spannzylinders erreicht!
- \* Der Maschinenbediener ist verpflichtet, sich vor dem Start des Bearbeitungszyklus vom ordnungsgemäßen Spannzustand des Werkstückes zu überzeugen
- \* Sinkt die mit einem Spannkraftmessgerät, z.B. SKM 1200/1500, festgestellte Spannkraft unter den angegebenen Wert, muss das Kraftspannfutter gewartet werden!
- \* Für die Spannwegüberwachung dürfen nur Sicherheitsgrenztaster (mit mechanisch, Zwangsbetätigtem Öffner) verwendet werden, die den Anforderungen für Sicherheitsgrenztaster nach VDE 0113 / 12.73, Abschnitt 7.1.3 entsprechen.
- \* Werden an Stelle von Sicherheitsgrenztastern andere Steuergeräte, z.B. berührungslose Grenztaster verwendet, so muss die gleiche Sicherheit erreicht werden.
- \* Bei Störungen in den Steuergeräten oder in den dazugehörigen Schaltungen oder bei Ausfall der Stromversorgung für diese Steuergeräte, muss die Schutzwirkung erhalten bleiben.
- \* Die berührungslosen Grenztaster müssen eine interne Funktionsüberwachung besitzen und somit den Anforderungen der Berufsgenossenschaft entsprechen.
- \* Die elektrische Spannwegkontrolle ist auf einwandfreie Funktion zu prüfen. Die Grenztaster müssen vor Erreichen der beiden Endstellungen zuverlässig umschalten.
- \* Die Bearbeitung der Werkstücke darf erst dann erfolgen, wenn der Spanndruck im Spannzylinder aufgebaut ist und die Spannung im zulässigen Arbeitsbereich des Kraftspannfutters erfolgte.
- \* Wenn das Kraftspannfutter ganz auf oder ganz zu ist, darf die Spannvorrichtung nicht eingeschaltet werden, da in den Endlagen die Drehmaschine durch die Sicherheitsgrenztaster stillgesetzt wird.
- \* Bei Ausfall der Spannenergie muss das Werkstück bis zum Spindelstillstand fest eingespannt bleiben und ein Signal die Maschinenspindel stillsetzen.
- \* Bei Spanneinrichtungen, bei denen nach Abschalten der Energie und Stillstand der Maschinenspindel in kurzer Zeit ein Gefahrbringendes Lösen des Werkstückes möglich ist, muss auf folgendes hingewiesen werden:



Nach Abschalten der Spannenergie kann sich das Werkstück aus dem Kraftspannfutter lösen!

\* Ausführungsgrundlagen hydraulischer Anlagen siehe DIN 24346 (entspricht ISO 4413) beachten!



# 5. Aufbau und Wirkungsweise

BA - Nr.: 235.50.03 D

Ausgabe: 11 / 2015

# 5.14 Sicherheitstechnische Bedingungen für kraftbetätigte Spanneinrichtungen

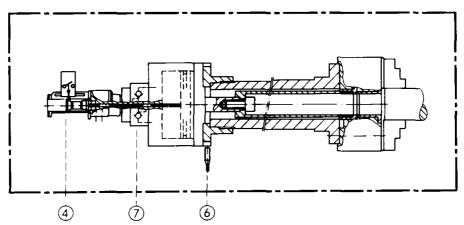
Die sicherheitstechnischen Bedingungen für den Betrieb von kraftbetätigten Spanneinrichtungen werden in den Prüfgrundsätzen der Berufsgenossenschaften, sowie den DIN-, VDE- und VDI - Richtlinien definiert. Die einzelnen Prüfbedingungen werden durch entsprechende Maßnahmen, wie nebenstehend aufgeführt, 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.

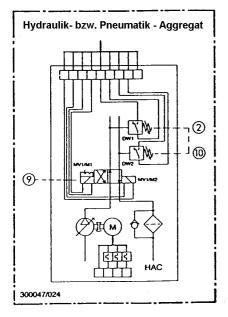
Siehe auch Druckschrift 601.01.4D.

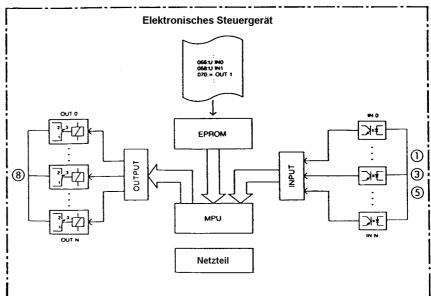
o--- mechanische Lösung o-- elektrische Lösung

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 Betätigungszylinder durch elektr. Grenztaster	— 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 Betätigungszylinder	⑦
Bei Stromausfall und Wiederkehr tritt keine Änderung der Schaltstellungen ein.	Impulsgesteuertes Wegeventil mit gerasteten End	8
Bei Ausfall der Spannenergie wird ein	stellungen	9
Signal zur automatischen oder manu- ellen Spindelstillsetzung gegeben.	Druckschalter in der Spann- leitung	10

### Sicherheitstechnische Verknüpfung einer kraftbetätigten Spanneinrichtung









BA - Nr.: 235.50.03 D

Ausgabe: 11 / 2015

# 6.1 Allgemeines

Die Verbindung des Kraftspannfutters zum Werkstück ist kraftschlüssig, d.h., die Kraftübertragung geschieht durch das Anpressen der Spannbacken (Grundbacken mit Aufsatzbacken) 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 Aufsatzbacke
- \* Verhältnis Spanndurchmesser und Arbeitsdurchmesser
- \* Größe der Schnittkraft am Schneidwerkzeug
- \* Ausladung der Aufsatzbacken 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 Fliehkräfte 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 Aufsatzbacken und von ihrem Schwerpunktradius ab.

### 6.2 Spannkraft

Die in der Tabelle Abschnitt 1.4, Seite 5 angegebene max. Spannkraft Fsp0 ist nur unter günstigen Bedingungen zu erzielen. Voraussetzungen sind:

- Einwandfreier Zustand des Kraftspannfutters
- · Optimale Schmierung aller Gleitflächen
- Maximale Betätigungskraft
- Kurze Ausladung der Aufsatzbacken
- 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 Sonderaufsatzbacken, kann der Tabellenwert von Fsp0 in Abschnitt 1.5 benutzt werden.



## 6.2.1 Betriebsspannkraft Fsp

Die Betriebsspannkraft *Fsp* ist die Gesamtspannkraft (daN) *aller* Spannbacken 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 Fsp. 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 Aufsatzbacken einen wesentlichen Einfluss. Welche Aufsatzbacke verwendet wird, hängt von dem speziellen Einzelfall ab. Durch die Aufsatzbacken werden die Spannkraft und dadurch auch die Drehzahl beeinflusst. Die Fliehkraft der Spannbacken an Kraftspannfuttern kann einen so wesentlichen Einfluss auf die Spannkraft haben, dass dieser Einfluss bei höheren Drehzahlen unbedingt beachtet werden muss. Der durch die Grundund Aufsatzbacken erzeugten Fliehkraft, die die Spannkraft des Futters vermindert, wirken bei den Kraftspannfuttern Typ 3 QLC AG Fliehgewichte über Hebel entgegen, so dass die auf das Werk-stück wirkende Spannkraft annähernd konstant bleibt. Die bei Stillstand einzuleitende Spannkraft Fspo muss dementsprechend hoch sein, damit die zum Zerspanen notwendige Spannkraft, bei der gewählten Drehzahl, noch vorhanden ist. Der Einfluss der über Hebel betätigten Fliehgewichte wird bei den Kraftspannfuttern Typ 3 QLC AG durch die Futterkonstante *C4* berücksichtigt.

Ausgabe: 11 / 2015

# 6. Spannkraft



Für die Berechnung der Betriebsspannkraft und des tatsächlich auftretenden Spannkraftverlustes  $\Delta$  Fsp gilt für die Kraftspannfutter Typ 3 QLC AG folgende Berechnungsformel:

Fsp = Fspo - 
$$\Delta$$
 Fsp + C4 x n<sup>2</sup>

Hierin ist die vorhandene Spannkraft Fspo im Stillstand (bei Drehzahl n = 0):

$$\mathsf{Fspo} = \frac{C1}{C2 + a} \times \mathsf{Fax}$$

und der Spannkraftverlust  $\Delta$  Fsp durch die Spannbacken:

$$\Delta$$
 Fsp = 0,0008 x (C<sub>3</sub> + Ma) x n<sup>2</sup> - für Außenspannung

und der Einfluss der über die Hebel betätigten Fliehgewichte :

Damit ergibt sich die Betriebsspannkraft Fsp:

Fsp = 
$$\frac{C1}{C2 + a}$$
 x Fax - 0,0008 x (C<sub>3</sub> + Ma) x n<sup>2</sup> + C4 x n<sup>2</sup>

Das Gesamt - Zentrifugalmoment Ma errechnet sich nach:

$$\mathbf{Ma} = \begin{array}{ccc} \frac{\left(\frac{Dsp}{2} & \pm & Y_{AB}\right) \times G \times i}{1000} \end{array}$$

### In den Formeln verwendete Begriffe:

Fsp = Betriebsspannkraft [daN], die Gesamtspannkraft aller Backen im Lauf

C1, C2, C3, C4 = Futterkonstante

Fax = Max. Betätigungskraft [daN]

n = Drehzahl [min<sup>-1</sup>]

Ma = Gesamt – Zentrifugalmoment der Spannbacken [kgm]

Dsp = Spanndurchmesser [mm]

Y<sub>AB</sub> = Schwerpunktsabstand der Aufsatzbacke vom Spanndurchmesser [mm]

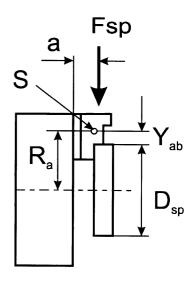
a = Backenausladung [mm]

i = Anzahl der Spannbacken

G = Gewicht einer Spannbacke [kg]

Ra = Schwerpunktabstand der Aufsatzbacke von der Futtermitte [mm]





AG 68



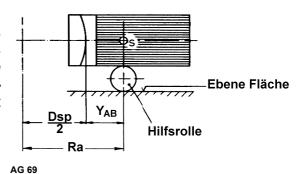
BA - Nr.: 235.50.03 D

Ausgabe: 11 / 2015

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

Für die aus weichen Aufsatzbacken Typ WBL gefertigten Spezialbacken oder sonstigen Sonderaufsatzbacken muss das tatsächliche Fliehmoment aus dem Gewicht (durch Auswiegen) und dem Schwerpunktsabstand Ra, ausgehend von der Futtermitte, bestimmt werden.

Siehe Bild AG 69



Bestimmung des Schwerpunktes

Bei hohen Drehzahlen müssen die weichen Aufsatzbacken 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 5 Seite 35!

Reicht die errechnete Betriebsspannkraft Fsp für den Zerspanungsfall nicht aus, so muss die Drehzahl reduziert (siehe Formel 8, Seite 38) oder die Backenausrüstung leichter ausgeführt werden (siehe Formel 7, Seite 38).

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

# 6.3



# Sicherheitshinweise

- \* 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 Aufsatzbacken 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!

Ausgabe: 11 / 2015

# 6. Spannkraft

FORKARDT DEUTSCHLAND

# 6.4 Berechnungsbeispiele

### Beispiel 1:

Kraftspannfutter Typ : 3 QLC AG 250 Max. Betätigungskraft Fax : 5000 daN

Backenausrüstung : HAG 44-45-30-S12

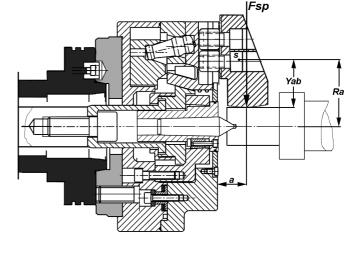
Spanndurchmesser Dsp : 80 mm Arbeitsdrehzahl n : 2400 min<sup>-1</sup> Futterkonstante C1 : 916 Futterkonstante C2 : 398 C3 Futterkonstante : 0,20 C4 : 0,0005 Futterkonstante Backenausladung : 25 mm Anzahl der Backen : 3

Wie hoch ist die Spannkraft im Stillstand beim Spannen des Werkstückes (n = 0) und bei Arbeitsdrehzahl  $n = 2400 \text{ min}^{-1}$ ?

Dsp = 80mm

 $Y_{AB} = 65mm$ 

Backengewicht G = 0,68 kg / Backe



AG 70

### Schwerpunktradius Ra:

Ra = 
$$\frac{Dsp}{2}$$
 + Y<sub>AB</sub> =  $\frac{80}{2}$  + 65 = 105mm

### Gesamt - Zentrifugalmoment Ma:

$$Ma = \frac{Ra \times G \times i}{1000} = \frac{105 \times 0,68 \times 3}{1000} = 0,214 \text{kgm}$$

# Spannkraft im Stillstand (n = 0):

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

$$\mathsf{Fspo} = \frac{916}{398 + 25} \times 5000 = 10827 \mathsf{daN}$$

### Spannkraft bei Arbeitsdrehzahl n = 2400 min <sup>-1</sup>:

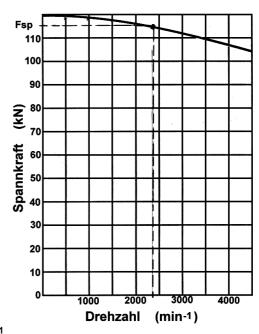
Fsp = Fspo - 0,0008 ( c3 + Ma )  $x n^2 + c4 x n^2$ 

Fsp =  $10827 - 0,0008 (0,2 + 0,214) \times 2400^2 + 0,0005 \times 2400^2$ 

Fsp = 10827 - 1907 + 2880

Fsp = 11800 daN

### Beispiel: Material 42 CrMo 4V



AG 71



BA - Nr.: 235.50.03 D

Ausgabe: 11 / 2015

### Beispiel 2:

: 3 QLC AG 250 Kraftspannfutter Typ Max. Betätigungskraft Fax : 5000 daN

Backenausrüstung : Sonderaufsatzbacke

Erforderliche Spannkraft Fspz

: 10000 daN bei Arbeitsdrehzahl Spanndurchmesser : 80 mm Dsp : 2400 min<sup>-1</sup> Arbeitsdrehzahl n C1 Futterkonstante : 916 Futterkonstante C2 : 398 Futterkonstante C3 : 0,20 C4 : 0,0005 Futterkonstante Backenausladung : 35 mm Anzahl der Backen

Gewicht G der Sonderaufsatzbacke = 2,8 kg / Backe

Spanndurchmesser Dsp = 80mm

Yab: 68,5 mm

Schwerpunktabstand Rs = 108,5mm

## Gesamt - Zentrifugalmoment Ma:

$$Ma = \frac{Rs \ x \ G \ x \ i}{1000}$$

$$Ma = \frac{108,5 \times 2,8 \times 3}{1000} = 0.911 \text{kgm}$$

### Spannkraft im Stillstand ( n = 0 ) :

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

Fspo = 
$$\frac{916}{398 + 35} \times 5000 = 10577 daN$$

### Spannkraft bei Arbeitsdrehzahl n = 2400 min<sup>-1</sup> :

Fsp = Fspo - 0,0008 ( c3 + Ma )x  $n^2 + c4 \times n^2$ 

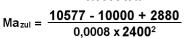
Fsp =  $10577 - 0.0008 (0.2+0.911) \times 2400^2 + 0.0005 \times 2400^2$ 

Fsp = 10577 - 5119 + 2880

Fsp = 8338 daN

### Berechnung der zulässigen Werte:

$$Ma_{zul} = \frac{Fspo - Fspz + c4 \times n^2}{0.0008 \times n^2}$$



 $Ma_{zul} = 0,750 \text{ kgm}$ 

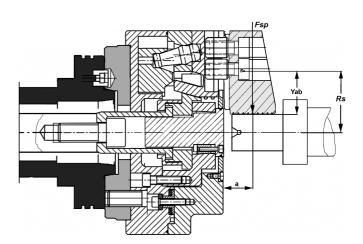
Da das zulässige Fliehmoment Mazul der Sonderaufsatzbacke überschritten wird, muss mit der nachstehenden Formel die zulässige Drehzahl berechnet werden.

$$n_{zul} = \sqrt{\frac{Fspo - Fspz + c4 \times n^2}{0,0008 \times Mc}}$$

8 9

 $Mc = Ma + C_3$ 

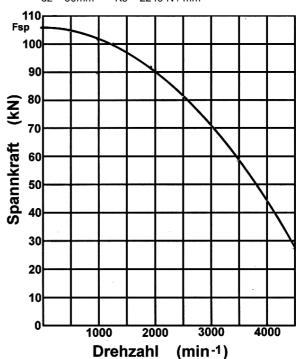
Mc = 0.911 + 0.2 = 1.111 kgm



ΔG 72

### Beispiel: Material 42 CrMo 4V

la = 60mm  $Dsp = 160mm \quad v = 250m / min$ a = 2mm $\mu$ sp = 0,35  $nz = 2400 \text{ min}^{-1}$ Sz = 2 Fspz = 10000 daN s = 0.25Ks = 2249 N / mm<sup>2</sup> dz = 30mm



**AG 73** 

$$n_{zul} = \sqrt{\frac{10577 - 10000 + 2880}{0,0008 \times 1,111}}$$

 $n_{zul} = 1972 \text{ min}^{-1}$ 

Die Arbeitsdrehzahl muss auf mindestens 1972 min-1 reduziert werden, um eine ausreichende Spannkraft bei der Bearbeitung zu erreichen!

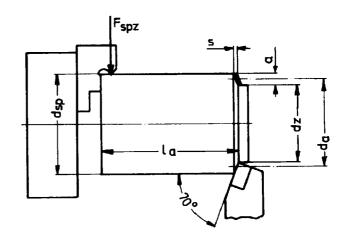


# 6.5 Ermittlung der notwendigen Spannkraft Fspz für den Zerspanungsvorgang

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 Spanungsquerschnitt bestimmt werden.

### Hierzu ein Beispiel:

Es soll ein massives Stahlwerkstück (ohne Bohrung) zerspant werden, mit einem Spanndurchmesser Dsp=60mm, einem Drehdurchmesser dz=50mm und mit einem Spanungsquerschnitt, der eine Hauptschnittkraft Fs=1200daN hat, bei einer Drehzahl von 2760 min-1. Es werden zur Vermeidung von Beschädigungen nicht gehärtete, auf den Spanndurchmesser ausgedrehte Backen verwendet. Daraus ergibt sich ein Spannbeiwert von µsp=0,1. Der Sicherheitsfaktor Sz für die Zerspanungsdaten wird mit Sz=2 angenommen.



AG 74

Der Spannkraftverlust  $\Delta$ Fsp betrage 2000daN. Aus dem Beispiel ergibt sich:

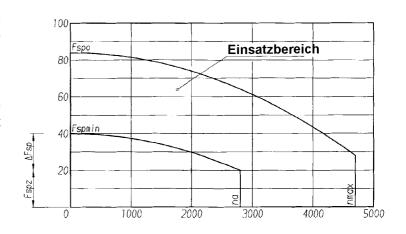
- unter Berücksichtigung des Spannkraftverlustes  $\Delta$  Fsp ist bei stillstehender Werkzeugmaschinenspindel eine Spannkraft von mindestens

Fspmin = Fspz + 
$$\Delta$$
 Fsp  
= 2000 + 2000 = 4000 daN

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

# $Fs = a \times s \times ks$

Für die zum Zerspanen notwendige Spannkraft gilt:



AG 75

### In den Formeln verwendete Begriffe:

la = Ausladung des Werkstückes

a = Spantiefe
s = Vorschub

Ks = spezifische Schnittkraft dz = Zerspanungsdurchmesser

dsp = Spanndurchmesser

μsp = Spannbeiwert

Fs = Hauptschnittkraft

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

Spannbeiwerte µsp							
Backenausführung	Werkstoff	Werkstück-Oberfläche an der Spannstelle					
		***	<b>▼▼</b> , <b>▼</b>	~			
	Stahl	0,1	0,15	- 1)			
	Al	0,1	0,14	-			
	Ms	0,09	0,14	-			
Schlichtbacken	GG	0,08	0,12	-			
	Stahl	0,12	0,20	0,32			
	Al	0,11	0,19	0,30			
	Ms	0,11	0,18	0,27			
Pflastersteinbacken 2)	GG	0,10	0,16	0,26			
	Stahl	0,25	0,35	0,50			
	Al	0,24	0,33	0,48			
( )	Ms	0,23	0,32	0,45			
Schruppbacken 2)	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.



BA - Nr.: 235.50.03 D

Ausgabe: 11 / 2015

Die Spannkraft muss durch den Kippeinfluss, der aus dem Abstand la entsteht, erhöht werden.

Auf die Berücksichtigung der Kippkräfte kann verzichtet werden, wenn das Werkstück durch einen Reitstock abgestützt wird oder wenn das Werkstück nicht mehr als 0,5 x dsp über den Backen vorsteht.

Die erforderliche Spannkraft Fspz kann näherungsweise nach der Formel:

Fspz = Sz x 
$$\frac{a \times s \times Ks \times dz}{\mu sp \times dsp} \times (1 + 4 \times \frac{la}{dsp})$$

berechnet werden.

Hierin ist der Kippfaktor:

$$(1 + 4 \times \frac{la}{dsp})$$

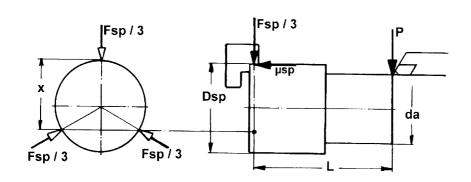
Diese Gleichung ist nicht anwendbar für abgesetzte Werkstücke, deren Spanndurchmesser wesentlich kleiner ist, als deren Zerspanungsdurchmesser.

1) In dieser Formel sind die Komponenten " Vorschubkraft Fv " und " Passivkraft Fp " nicht eingegeben. Sie werden im Sicherheitsfaktor Sz mit berücksichtigt!

Spezifische Schnittkraft	Ks	( N / mm <sup>2</sup> )	bei Vorschub	S	und
Einstellwinkel 70 <sup>0</sup>		(	nach König, E	SS	el)

Werkstoff	Werkstoff	Festigkeit	bei v=		Vorschub s ( mm )				
Nummer		B N / mm²	m/min	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-AIMg4SiMn	260	200	829	729	636	558		
3.3561.01	G-AIMg5	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 Dsp

Fsp = Gesamtspannkraft

= Σ Backenkräfte

Einfache Sicherheit gegen Herausfliegen durch die Schnittkraftkomponente P besteht, wenn die Reibungskraft µsp x Fsp / 3 und P im Gleichgewicht sind.

1)  $P \times L = \mu sp \times Fsp / 3 \times X = 0.25 \times Fsp \times Dsp \times \mu sp$ 

Die erforderliche Spannkraft gegen Herauskippen:

**AG 79** 

Die erforderliche Spannkraft für die Mitnahme:

Die erforderliche Spannkraft:

Zulässige Ausspannlänge bei gegebener Spannkraft:

$$\mathsf{Fsp_1} = \mathsf{P} \times \frac{4 \times \mathsf{L}}{\mathsf{Dsp} \times \mathsf{\mu sp}}$$

$$Fsp_2 = P \times \frac{da}{Dsp \times \mu sp}$$

Fsp= 
$$S \times \frac{P}{\mu sp} \times \frac{(da + 4 \times L)}{Dsp}$$

L = 0,25 x ( Dsp x 
$$\frac{Fsp \times \mu sp}{P \times S}$$
 - da )

 $Pmax = Fsp \times \frac{Dsp \times \mu sp}{4 \times L}$ 

S = Sicherheitsfaktor

Ausgabe: 11 / 2015

F@RKARDT DEUTSCHLAND

# 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.

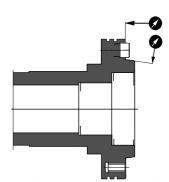
Rundlauf der Aufnahmezentrierung: max. 0.005 mm.

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.

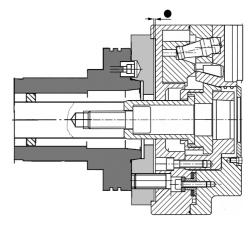
### AG 80



# 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 5.15.1, Seite 27) 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.
- Vorhandenen Schmutz oder Späne von der Maschinenspindel entfernen. Zentrieraufnahme und Anlagefläche des Futterflansches säubern.
- Nach Montage des Futterflansches ist der Rundlauf und der Planlauf, wie unter Abschnitt 7.1.1 angegeben, zu überprüfen!
- 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!

AG 81



AG 82

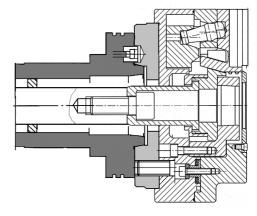
Falsch!

# **ACHTUNG!**

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

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

Siehe Bild AG 83



AG 83

Richtig!



# 7. Montage

BA - Nr.: 235.50.03 D

Ausgabe: 11 / 2015

# 7.2 Abstimmung der Zugstange

Die Verbindung zwischen dem Spannzylinder und dem Kraftspannfutter wird durch eine Zugstange hergestellt. Bei dem Einbau der Zugstange ist auf folgende Punkte besonders zu achten:

- \* Zugstange entsprechend den Belastungen dimensionieren.
- \* Zugstange, zur Vermeidung von Unwucht, allseitig überdrehen.
- \* Zugstange aus einem Werkstoff von mindestens 100kp/mm2 Zugfestigkeit, z.B. 42CrMo4V, herstellen.
- \* Zugstange in zwei Ebenen dynamisch wuchten, wobei die zulässige Restunwucht von 5 gr am Außendurchmesser pro Ebene nicht überschritten werden sollte.

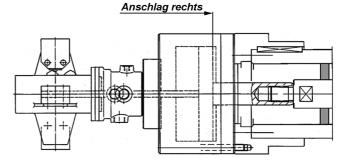
# ACHTUNG!

Die Zugstange muss fluchten! Beide Gewinde der Zugstange müssen schlagfrei zueinander laufen! Kein schiefes Gewinde zulassen! Anschlag des Zylinderkolbens nach rechts immer im Spannzylinder, nicht im Kraftspannfutter. Deshalb Kolben des Spannzylinders vor Montage des Kraftspannfutters in die vordere rechte Position fahren!

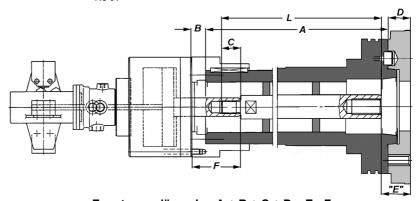
Länge der Zugstange so abstimmen, daß in der dargestellten Position das Maß "E" erreicht wird.

Maß "E" ist der gemessene Abstand von der Anlagefläche des Kraftspannfutters bis Vorderkante Zughülse (Kolben des Kraftspannfutters in der rechten Position).

Zugstange in der Kolbenstange des Spannzylinders durch Loctite 242 sichern!



AG 84



Zugstangenlänge L = A + B + C + D – E - F

	AC	G 85				
Futtertyp 3 QLC AG	<b>&gt;</b>	175	200	250	315	400
Einstellmaß "E" +0,2mm	<b></b>					

### 7.3 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 umso größer, je höher die Drehzahl der Teile ist.

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

Das Kraftspannfutter wird dynamisch gewuchtet, wobei ein Ausgleich der Unwucht durch Einschrauben von Wuchtgewichten in den Futterkörper erfolgt und die Wuchtgüte G = 2,5 bis 4,3 (je nach Futtergröße) entsprechend VDI 2060 (bzw. DIN ISO 1940) eingehalten wird.

Von uns gelieferte Futterflansche und Zugstangen sind ebenfalls gewuchtet.

Der Spannzylinder muss in zwei Ebenen gewuchtet sein, wobei ein Ausgleich der Unwucht durch Einschrauben von Wuchtgewichten in den Deckel bzw. Zylinderkörper des Spannzylinders erfolgt und eine Wuchtgüte von G = 2,5 nach VDI 2060 (bzw. DIN ISO 1940) erreicht werden sollte.

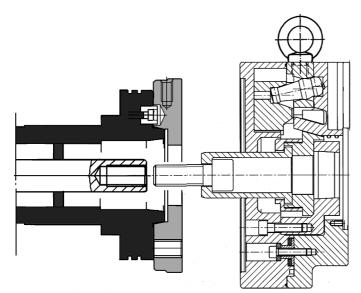
Ausgabe: 11 / 2015

# 7. Montage



# 7.4 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 eine 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 AG 86

AG 86

### 7.4.1 Vorgehensweise bei der Montage des Kraftspannfutters

ACHTUNG!

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 5.



Kraftspannfutter mittels Haken und einem Anschlagseil (Drahtseil oder Gurt) durch das Hebezeug anschlagen und auf die entsprechende Höhe des Spindelkopfes bringen.



Das Anschlagseil (Drahtseil) bzw. der Gurt muss den technischen Lieferbedingungen nach DIN 6890 entsprechen!

Zylinderschrauben (21) lösen und Schutzbuchse (4) aus der Zentrierbohrung des Futterkörpers herausnehmen. Kraftspannfutter mit seiner Zentrieraufnahme auf den Zentrierbund des Futterflansches aufschieben, dabei auf die richtige Stellung der Befestigungsschrauben zu den Gewindebohrungen im Futterflansch achten. Mit einem Sechskantstiftschlüssel (nach DIN 911), Zugschraube (18) in das Gewinde der Zugstange einschrauben, bis zum Anschlag der Zugstange an der Zughülse (11). Die im Futterdeckel eingelegten Zylinderschrauben (19) werden in das Gewinde des Futterflansches eingeschraubt und - mittels eines Drehmomentschlüssels - fest angezogen. Hierbei ist das Kraftspannfutter mit Hilfe einer Messuhr genau mittig auszurichten!



Vor dem festen Anziehen der Befestigungsschrauben mittels Drehmomentschlüssel im Uhrzeigersinn, ist das Kraftspannfutter so auszurichten, dass nach erfolgter Montage, der Schlag an den Prüfflächen des Kraftspannfutters einen Wert von 0,01 mm nicht überschreitet.



Darauf achten, dass das Kraftspannfutter auf der ganzen Fläche zur Anlage kommt!

Nach erfolgter Montage der gesamten Kraftspannfutter - Spanneinrichtung *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 AG 81, Seite 41),
- auf der Kraftspannfutterseite durch entsprechende Wuchtgewichte in die Wuchtbohrungen des Futterflansches (siehe auch Bild AG 86, Seite 43), zu beseitigen.



# 7. Montage

BA - Nr.: 235.50.03 D

Ausgabe: 11 / 2015

Die Gewinde im Zylinderkörper des Spannzylinders bzw. im Futterkörper des Kraftspannfutters dürfen dazu nicht benutzt werden, weil dadurch der genaue dynamische Wuchtzustand des Spannzylinders oder des Kraftspannfutters verloren geht!

Kontrolle des korrekten Anbaues, mit der Mess-Uhr, an den Prüfflächen des Kraftspannfutters.

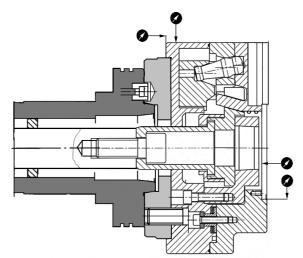
Rundlauf: max. 0,01 mm (Richtwert)

Planlauf: max. 0,01 mm (Richtwert)

Siehe Bild AG 87

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

Kraftspannfutter von der Maschinenspindel abbauen. Planfläche der Futteraufnahme auf Ebenheit prüfen!



AG 87

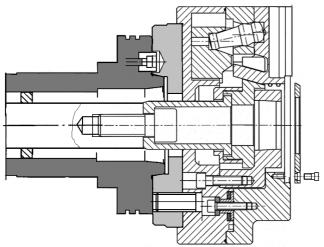
# Anziehdrehmomente der Futterbefestigungsschrauben beachten. Siehe nachfolgende Tabellen! (siehe auch Seite 6)

Schrauben nach DIN 912		Qualität 10.9 Ausführung nach DIN 267					DIN 267	
Gewinde M 4 M 6 M 8					M 10	M 12	M 16	M 20
Anziehdrehmoment	Nm	4,4	8,7	36	72	125	290	560
Max. Schraubenbelastung	N	5700	9300	24300	38700	56500	110000	171000

Qualität 8.8 Ausführung nach DIN 267		Schrauben na	ach DIN 7984	Schrauben nach DIN 912	
Gewinde		M 5	M 6	M 4	
Anziehdrehmoment	Nm	5	8,5	3,0	
Max. Schraubenbelastung	N	4850	6700	3900	

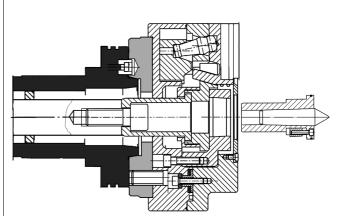
# 7.5 Montage des Zentriereinsatzes

Zentrierkonus im Halter und Bohrung der Schutzbuchse von Staub und Schmutz säubern!



AG 88

Nach dem genauen Ausrichten des Kraftspannfutters wird die Schutzbuchse (4) in die Zentrierbohrung des Futterkörpers eingelegt und durch die drei Zylinderschrauben (21) am Futterkörper festgeschraubt.



AG 89

Die feste Zentrierspitze Typ GS wird mit den drei Zentriereinsätzen durch die Ausnehmungen des Halters gesteckt und um 60° entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht. Durch das gleichmäßige Anziehen der drei Zylinderschrauben kann die Zentrierspitze über die drei Zentriereinsätze genau mittig ausgerichtet und gleichzeitig auf dem Konus gespannt werden. Hierbei wird die Schutzbuchse durch den in der Zentrierspitze befindlichen O – Ring verschlossen.

Ausgabe: 11 / 2015

# 7. Montage



# 7.6 Befestigung der Aufsatzbacken

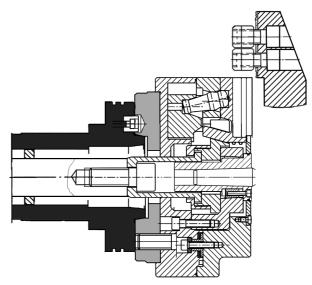
Die Aufsatzbacken werden axial durch Nutensteine und entsprechende Zylinderschrauben mit den Grundbacken verbunden. Die radiale Positionierung erfolgt durch die Spitzverzahnung von Grund- und Aufsatzbacken. Hierbei ist folgendes zu beachten:

Keine beschädigten Nutensteine verwenden! Anlageflächen der Nutensteine müssen einwandfrei sein.

Bei der Befestigung der Aufsatzbacken auf die Grundbacken ist auf die Kennzeichnung 1, 2 oder 3 an den Grundbacken oder zugehörigen Führungen im Futterkörper zu achten! Aufsatzbacke 1 auf Grundbacke 1 des Kraftspannfutters befestigen!

Spitzverzahnung nicht beschädigen und Aufsatzbacken nur in einwandfreiem Zustand der Spitzverzahnung auf die Grundbacken aufschrauben.

Um die einwandfreie Funktion der Spitzverzahnung zu gewährleisten, muss die Verzahnung in gutem Zustand gehalten werden, um Verluste an Spanngenauigkeit zu vermeiden.

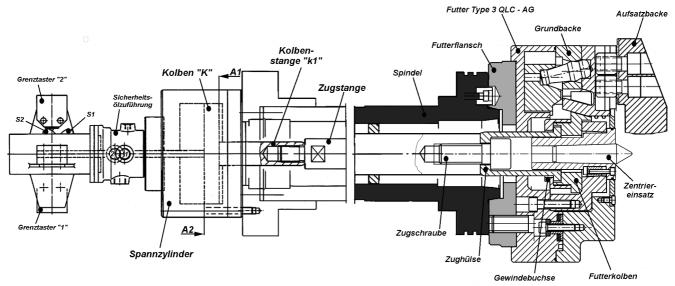


AG 90

Aufsatzbacken mit Spitzverzahnung können durch einfaches Abrichten, unter Verwendung von Schleifpaste, auf einer Abrichtplatte nachgearbeitet werden. Abrichtplatte siehe Abschnitt 5.15.6, Seite 30. Weitere Informationen siehe Druckschrift 990.01.5D.

# 7.7 Einstellen der Grenztaster auf den Arbeitsweg des Kraftspannfutters

Zur genauen Einstellung der Grenztaster - auf den Arbeitshub des Kraftspannfutters, Anschluss 2 mit Drucköl von beaufschlagen, Kolben "K" mit Kolbenstange "k1" des Spannzylinders bewegt sich nach rechts, bis zum Anschlag im Spannzylinder. Über die Kolbenstange k1 wird die eingeschraubte Zugstange mit Zugschraube (18) und der Zughülse (11) - eingesetzt in der Bohrung des Futterkolbens (2) und axial gesichert durch die Gewindebuchse (12) - betätigt.



AG 91

Über den Futterkolben mit Keilhakenmechanismus werden die Grundbacken (3) mit den aufgeschraubten Aufsatzbacken nach außen bewegt und damit geöffnet. Die Schaltnocke "**\$2**" wird so weit nach rechts oder links verschoben, bis eine Betätigung (Impuls) des Grenztasters "**2**" am Spannzylinder erfolgt. Zylinderkammer **1** (Anschluss **1**) ist hierbei drucklos.



# 7. Montage

BA - Nr.: 235.50.03 D

Ausgabe: 11 / 2015

Das beidseitig mit Zentrierbohrungen versehene Werkstück wird lageorientiert der Zentrierspitze des Kraftspannfutters zugeführt und zwischen den Zentrierspitzen des Kraftspannfutters und des Reitstockes aufgenommen. Die Anstellung des Werkstückes an das Kraftspannfutter erfolgt durch Verstellen der federbelasteten Zentrierspitze des Reitstockes.

Drucköl auf Anschluss 1 geben, Kolben K mit Kolbenstange k1 des Spannzylinders z.B. Typ OKRJ ... bewegt sich nach links. Über die Kolbenstange k1 und die Zugstange wird die eingeschraubte Zugschraube (18) und die Zughülse (11) - eingesetzt in der Bohrung des Futterkolbens (2) und axial gesichert durch die Gewindebuchse (12) - betätigt. Über den Futterkolben mit Keilhakenmechanismus werden die Grundbacken (3) mit den aufgeschraubten Aufsatzbacken nach innen bewegt und damit das Werkstück ausgleichend gespannt. Die Schaltnocke "S1" wird so weit nach rechts oder links verschoben, bis eine Betätigung (Impuls) des Grenztasters "1" am Spannzylinder erfolgt. Zylinderkammer 2 (Anschluss 2) ist hierbei drucklos.



Bei der Einstellung der Grenztaster (mechanisch oder berührungslos) auf den Arbeitshub des Kraftspannfutters ist in beiden Richtungen die Hubwegreserve von 1 mm - für die sichere Schaltung - zu berücksichtigen!

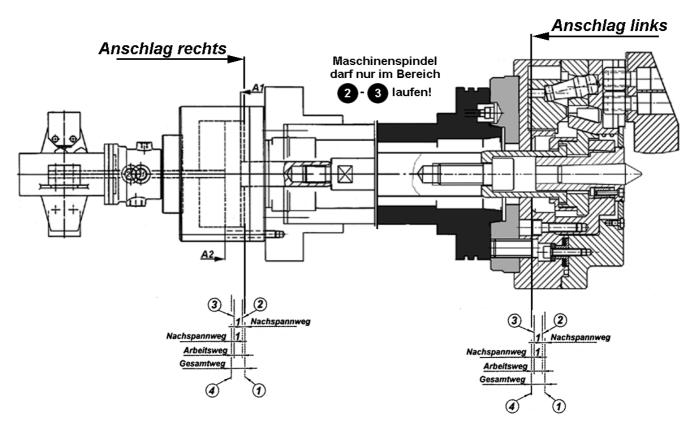
Erst nach Betätigung des Grenztasters "1" und Erreichen des eingestellten Spanndruckes kann die Kraftspanneinrichtung gestartet werden.

Nach der genauen Einstellung der Grenztaster, Spannzylinder drucklos machen!

# 7.8

### Sicherheitshinweise

Nach den Prüfungsgrundsätzen der Berufsgenossenschaft wird **neben der Drucküberwachung für den Spannzylinder auch eine Spannwegüberwachung vorgeschrieben**, die sicherstellt, dass bei geöffnetem Kraftspannfutter und bei Hubende der Antrieb der Spannvorrichtung nicht eingeschaltet werden kann bzw. zwangsläufig stillgesetzt wird.



Ausgabe: 11 / 2015

# 7. Montage



- \* 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.
- \* Schaltnocken für die Betätigung der Sicherheitsgrenztaster am Spannzylinder so auf den zulässigen Arbeitsbereich des Kraftspannfutters einstellen, dass in beiden Richtungen 1 mm H u b w e g r e s e r v e (Nachspannweg) vorhanden ist! Kolbenhub des Kraftspannfutters siehe Abschnitt 1.4, Seite 5.
- \* Die 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 Spannvorrichtung nicht eingeschaltet werden können, da in den Endlagen die Spannvorrichtung 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! Schutzeinrichtungen haben den Zweck, dass bei Ausfall von Energie die Spannvorrichtung stillgesetzt bzw. ausgeschaltet wird!

# 7.9 Vorbereitungen zur Inbetriebnahme

Nach erfolgter Montage des kompletten Kraftspannfutters und des Spannzylinders 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 8x1, DIN 71412) an der Stirnseite des Futterkörpers abschmieren, 5 Hübe mit der Fettpresse reichen aus.
- \* Evtl. Fettkragen an den Backenführungen sorgfältig entfernen.
- \* Alle sichtbaren Schraubenverbindungen auf festen Sitz kontrollieren.
- \* Überprüfung aller Drucköl-, Lecköl- und anderer Schläuche des Spannzylinders auf richtige Montage und richtigen Anschluss.
- Überprüfung des eingestellten Betriebsdruckes und des Arbeitsdruckes am Hydraulik -Aggregat.
- \* Schutztüre schließen Maschine starten, entsprechend dem Maschinenprogramm Maschinenspindel laufen lassen.
- \* Auf abnormale Laufgeräusche achten.
- \* Leerhub des Kraftspannfutters durchführen, zur Verteilung des Schmierfettes und zur Funktionsüberprüfung der Kraftspanneinrichtung.
- \* Funktionsüberprüfung entsprechend dem Funktionsablauf durchführen. Elektrische Schaltungen (z.B. Wegkontrolle über die Grenztaster) sind ebenso zu überprüfen, wie die Funktionen Spannen und Lösen.
- \* Maschinenspindel stillsetzen Maschine ausschalten.



## 8. Inbetriebnahme, Betrieb

BA - Nr.: 235.50.03 D

Ausgabe: 11 / 2015

#### 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.

- Aufsatzbacken zentrisch montieren und die Verbindung mit den Grundbacken durch die Nutensteine herstellen! Die Backenbefestigungsschrauben sind entsprechend dem angegebenen Drehmoment nach Abschnitt 5.11, Seite 24 anzuziehen!
- Beim Einbau der Grundbacken auf die Kennzeichnung 1, 2, 3 am Futterkörper (Führungen) und an den Grundbacken achten!

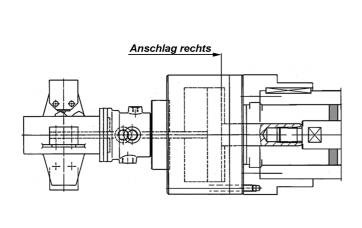
ACHTUNG!

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

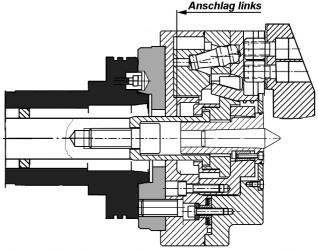


Kraftspannfutter nicht überlasten! Druck am Spannzylinder so einstellen, dass die zulässige Betätigungskraft nach Abschnitt 1.4, Seite 5 nicht überschritten wird!

- Bei 1 / 10 der zulässigen Betätigungskraft muss das Kraftspannfutter öffnen und schließen!
- Schwergängigkeit des Kraftspannfutters kann durch verspannte Grund- bzw. Aufsatzbacken verursacht werden. Aufsatzbacken abschrauben, Spitzverzahnung und Nutensteine kontrollieren.
- Ist das Kraftspannfutter ohne Aufsatzbacken schwergängig, so kann der Futterkörper verspannt sein. Planfläche des Futteraufnahmeflansches und des Futterdeckels auf Ebenheit überprüfen!
- Backenhub und Kolbenhub überprüfen! Backen- und Kolbenhub siehe Abschnitt 1.4, Seite 5.
- Spannkraft Fspo mit einem statischen Spannkraftmessgerät, z.B. SKM 1200 / 1500, messen und mit dem Tabellenwert in Abschnitt 1.4, Seite 5 vergleichen!



 ${\sf AG\,93}$  Anschlag des Kolbens nach  $\it r\,e\,c\,h\,t\,s$  - immer im Spannzylinder, nicht im Kraftspannfutter.



AG 94
Anschlag des Futterkolbens nach *I i n k s* - immer im Futterkörper oder am Futterflansch.

#### 8.2 Inbetriebnahme

#### 8.2.1 Hinweise

Zur Inbetriebnahme des Spannzylinders ist die Betriebsanleitung des Herstellers genau zu beachten! Normalerweise bedürfen Spannzylinder keiner besonderen Einlaufzeit. Sie sollten jedoch möglichst nicht mit kaltem ÖI (20°C bis 30°C) und hoher Drehzahl anfahren! Wenn keine Fremdheizung am Hydraulik - Aggregat vorhanden ist, den Spannzylinder bei 1/3 der Nenndrehzahl für etwa 10 Minuten warmlaufen lassen, damit das Öl eine entsprechende Temperatur erhält. Je nach Umgebungstemperatur und Viskosität des Öles kann sich diese Zeit verändern! Erst nach Erreichen einer Mindestöltemperatur von 35°C, sollte der Spannzylinder mit max. Drehzahl betrieben werden!

Ausgabe: 11 / 2015

#### 8. Inbetriebnahme, Betrieb



Kolbenhubbegrenzung an der Wegüberwachung des Spannzylinders einstellen! Der Kolbenhub muss entsprechend dem Spannweg des Kraftspannfutters eingestellt werden!

#### 8.2.2 Inbetriebnahme, Betrieb

Werkstück lageorientiert 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 aufgebaut ist (Überprüfung durch den Druckwächter) und die Spannung des Werkstückes im zulässigen Arbeitsbereich des Kraftspannfutters erfolgte!



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

Sicherheitsschutztüre schließen, Schutzvorrichtungen anbringen!



Der Bediener ist verpflichtet, sich vor dem Start des Bearbeitungszyklus, vom ordnungsgemäßen Spannzustand des Werkstückes zu überzeugen! Nur bei einwandfreier Werkstückspannung darf der Bearbeitungszyklus gestartet werden!

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

Die Genauigkeit des Kraftspannfutters zeigt sich beim wiederholten Spannen eines Werkstükkes und an seiner Laufgenauigkeit, wenn das Werkstück in mehreren aufeinander folgenden 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 Ölauswahl

Für den Betrieb des Spannzylinders eignen sich alle Hydrauliköle mit einer Viskosität von ca. 30 bis 50 centi - Stokes bei 40° C. Für den Normalfall empfehlen wir eine Viskosität von 46 centi - Stokes bei 40° C. Dies entspricht der ISO – Empfehlung VG 46 nach DIN 51519, z.B.:

ARAL TU 524 (VG 46) ARAL TU 508 (VG 32) SHELL TELLUS C 46 (VG 46) SHELL TELLUS C 32 (VG 32)

oder anderer Markenöle der obigen Qualifikation.



Wird ein Öl der Sorte VG 32 verwendet, ist evtl. mit einer größeren Leckölmenge des Spannzylinders zu rechnen.

Empfohlenes Öl	Betriebs- temperatur	ARAI		BP		Esso		Mobil			
			Viskosität CSt bei 50°C		Viskosität CSt bei 50°C		Viskosität CSt bei 50°C		Viskosität CSt bei 50°C		Viskosität CSt bei 50°C
25 –54 cSt bei Arbeits- bedingung	Wärme 60 – 80° C	Aral oil GFY Aral oil TU 524 Aral oil TU 528	49,0 49,0 68,0	Energol HLP 150 Energol HLP 175	65	Esstic 55 Teresso56 Hydraulic oil 49EP Nuto H 64	49 49 49 62	Mobil D.T.E.Oil Heavy Mobil D.T.E. 26	51 37	Shell Tellus 137 Shell Tellus 537 Shell Tellus 33 Shell Tellus 41 Shell Tellus 141	49,0 49,0 ca. 38 60 60



### 8. Inbetriebnahme, Betrieb

BA - Nr.: 235.50.03 D

Ausgabe: 11 / 2015

Die Schmierung des Kraftspannfutters erfolgt über die Trichterschmiernippel AM8x1, nach DIN 71412 auf der Stirnseite des Futterkörpers mit dem speziellen *FORKARDT Fett PF 6.* 

#### 8.6 Unerlaubte Betriebsweisen



Bei Systemunwucht am Drucköl - Spannzylinder bzw. am Kraftspannfutter, ist diese sofort zu beseitigen.



Werkstück nicht über Nacht im Kraftspannfutter belassen, da sich nach Abschalten der Spannenergie (Drucköl), das Werkstück aus dem Kraftspannfutter lösen kann!

# 8.7



# Sicherheitshinweise

- \* Die Maschinenspindel darf erst anlaufen, wenn der Spanndruck am Hydraulik Aggregat aufgebaut ist und das Werkstück im zulässigen Arbeitsbereich des Kraftspannfutters gespannt wurde.
- \* 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 Zerspanungsaufgabe ausreicht. Siehe auch Abschnitt 6.2.
- \* Bei Erkennen des Abfalles der Spannenergie, muss der Zerspanungsvorgang sofort abgebrochen und die Maschinenspindel stillgesetzt werden

Ausgabe: 11 / 2015

# 8. Inbetriebnahme, Betrieb



\* 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 Stillstand der Maschinenspindel!

#### 8.8 Verhalten bei Störungen



Unabhängig von nachfolgenden Hinweisen gelten für den Betrieb des Kraftspannfutters in jedem Fall die örtlichen 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 even- tuell des Kraftspannfutters bzw. des Spannzylinders durch falsche Montage	prüfen. Systemunwucht am Kraftspannfutter bzw. Spannzylinder sofort beseitigen. Futterflansch bzw. Zylinder-
Spannkraft ist zu niedrig	Verschmutzung Schmierung unzureichend	Kraftspannfutter säubern Schmierung prüfen, falls dies nicht ausreicht, Kraftspann- futter zerlegen, reinigen und abschmieren
Backenhub wird nicht erreicht	Grundbacken falsch montiert oder vertauscht Falsche Zugstangenlänge	Überprüfen und evtl. wechseln Einstellmaß "E" überprüfen
Keine Spannkraft	Verspannung der Grundbacken	Anlageflächen überprüfen Eventuell Fremdfabrikat
Aufsatzbacke lässt sich nicht versetzen	Verzahnung der Grundbacke bzw. der Aufsatzbacke verschmutzt	Reinigen Eventuell Teilungsunterschied bei selbstgefertigten Aufsatzbacken.
Rundlauffehler bei ausgeschliffe- nen weichen Aufsatzbacken zu groß (bei zentrischer Spannung)	Grundbacken vertauscht eventuell auch die Aufsatzbacken	Überprüfen und eventuell wechseln

#### 8.9 Wiederingangsetzen nach einem Störfall

Siehe Abschnitt 8.1 und 8.2.

#### 8.10 Maßnahmen bei längerem Stillstand

- Kolben des Spannzylinders nach rechts ausfahren!
- Werkstück dem Kraftspannfutter entnehmen!
- Kraftspannfutter säubern und einfetten!



# 8. Inbetriebnahme, Betrieb

BA - Nr.: 235.50.03 D

Ausgabe: 11 / 2015



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

#### 8.11 Maßnahmen nach längerem Stillstand

- Teile von Konservierungsmittel säubern.
- Drucköl-, Lecköl- und sonstige Schläuche an den Spannzylinder anschließen!
- Betriebs- und Arbeitsdruck am Hydraulik Aggregat einstellen!
- Kraftspannfutter abschmieren. Evtl. ausgetretenes Fett entfernen!
- L e e r h u b durchführen, zur Verteilung des Schmierfettes!
- Spannkraft Fsp0 im Stillstand der Maschinenspindel mit einem Spannkraftmessgerät,
   z.B. SKM 1200 / 1500, überprüfen!
- Werkstück in das Kraftspannfutter einlegen und ausgleichend (bzw. zentrisch) spannen!
- Ansonsten vorgehen, wie unter Abschnitt 7.4 und Abschnitt 8.2 beschrieben!

Ausgabe: 11 / 2015

# 9. Instandhaltung, Wartung



## 9.1 Wartung

#### 9.1.1 Hinweise

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

 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. Prüfung der Dichtungen des Drucköl - Spannzylinders auf Dichtheit.
Wöchentlich	Schmierung der Grundbacken und des Futterkolbens über die auf der Stirnseite des Futterkörpers befindlichen Kegelschmiernippel.
Wöchentlich	Prüfung von Fspo mit einem Spannkraftmessgerät, z.B. SKM 1200 / 1500.
Wöchentlich	Funktionsüberprüfung des Kraftspannfutters und des Drucköl – Spannzylinders.
Monatlich	Prüfung der Keilhaken des Futterkolbens und der Grundbacken auf Verschleiß. Prüfung der Dichtungen des Drucköl – Spannzylinders auf Verschleiß.

#### 9.1.2 Instandhaltung, 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 rechts ausfahren!



Unter Druck stehende Hydraulikleitungen, für den Spannzylinder, drucklos machen! Warnschild aufstellen!



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

Wenn die nach Abschnitt 1.4, Seite 5 angegebene Spannkraft Fspo 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!

- \* Kolben des Spannzylinders nach rechts fahren!
- \* Hydraulik Aggregat drucklos machen!
- \* Öl aus dem Spannzylinder zurück in den Ölbehälter führen.
- \* Drucköl-, Lecköl- und sonstige Schläuche am Spannzylinder entfernen.

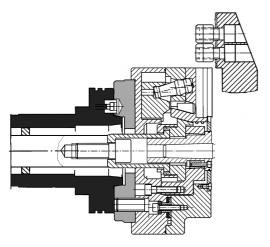


# 9. Instandhaltung, Wartung

BA - Nr.: 235.50.03 D

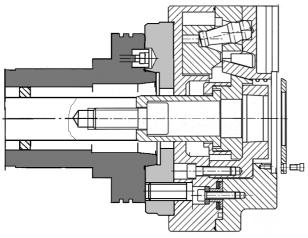
Ausgabe: 11 / 2015

# 9.2 Demontage des Kraftspannfutters



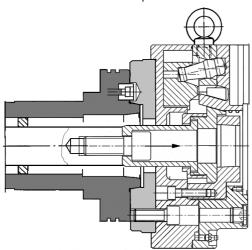
AG 95

Backenbefestigungsschrauben (24) durch drei Umdrehungen mit einem Sechskantstiftschlüssel aus den Grundbacken herausschrauben und Aufsatzbacken mit den Nutensteinen aus den Führungen der Grundbacken herausnehmen.



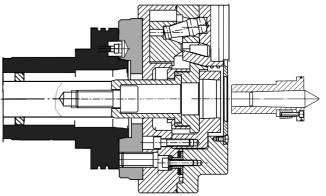
AG 97

Zylinderschrauben (21) aus dem Futterkörper herausschrauben und Schutzbuchse (4) über die Abdrückgewinde mittels entsprechender Zylinderschraube aus dem Futterkörper herausziehen.



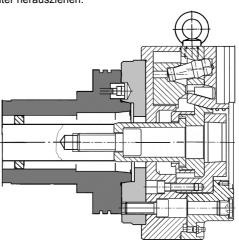
AG 99

Zugschraube (18) aus dem Gewinde der Zugstange herausschrauben.



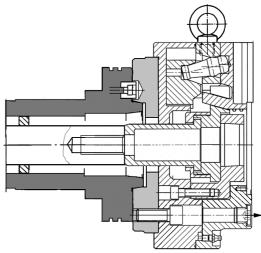
#### AG 96

Zylinderschrauben aus den Zentriereinsätzen der Zentrierspitze lösen, bis die Klemmwirkung zwischen dem Konus der Zentriereinsätze und dem Halter aufgehoben ist. Hierbei bewegt sich der Zentriereinsatz mit O – Ring aus der Schutzbuchse heraus. Zentriereinsatz leicht mit einem Gummihammer lockern und Zentriereinsatz durch Drehen um  $60^{\,0}\,$  - im Uhrzeigersinn - aus dem Halter herausziehen.



AG 98

Ringschraube in eine, am Außendurchmesser des Futterkörpers befindliche Gewindebohrung einschrauben und mittels Haken und Anschlagseil (Drahtseil oder Gurt) durch das Hebezeug anschlagen.



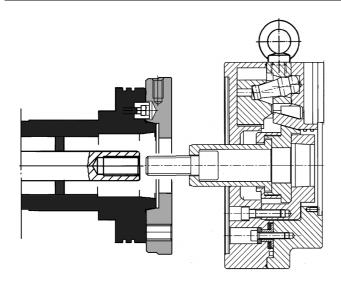
AG 10

Verschlussschrauben (15) aus dem Futterkörper herausschrauben und Futterbefestigungsschrauben (19) lösen.

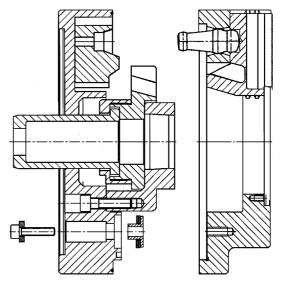
Ausgabe: 11 / 2015

# 9. Instandhaltung, Wartung

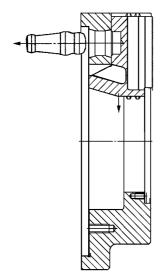




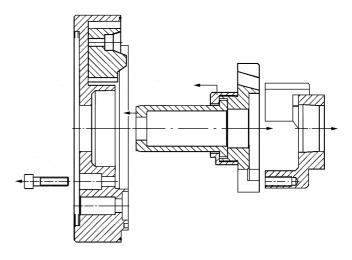
AG 101 Kraftspannfutter von dem Zentrierbund des Futterflansches abziehen und Kraftspannfutter auf einer Palette oder der Werkbank ablegen



AG 102 Zylinderschrauben (20) aus dem Futterkörper herausschrauben, darauf achten, daß die Scheiben (14) nicht verloren gehen. Futterdeckel (5) komplett mit Zughülse (11), Futterkolben (2) und Halter (6) über die Abdrückgewinde mittels entsprechender Zylinderschraube aus der Zentrierbohrung des Futterkörpers herausziehen und mit den Fliehgewichten (9) vorsichtig von den Hebeln (10) abziehen. Darauf achten, daß der O – Ring (22) nicht verloren geht.



AG 103 Hebel (10) aus den Bohrungen des Futterkörpers und der Grundbacken (3) herausnehmen Grundbacken nacheinander zur Futtermitte hin verschieben und aus den Führungen des Futterkörpers herausnehmen.



AG 104
Zylinderschrauben (7) aus dem Halter herausschrauben, und Halter vom Futterdeckel abziehen. Futterkolben mit Zughülse aus der Bohrung des Futterdeckels herausziehen. Gewindebuchse (12) vom Außengewinde des Futterkolbens (2) abschrauben und von der Zughülse (11) abziehen. Keilhaken des Futterkolbens und der Grundbacken auf Beschädigungen überprüfen.

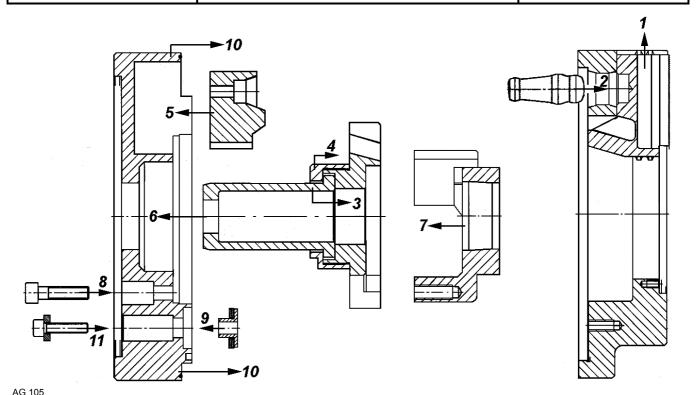
- Alle Teile auf Beschädigungen überprüfen, auswaschen und reinigen. Defekte Teile ersetzen. Mit Schmierfett, z.B. PF 5 bzw. PF 6, Futterkolben, Grundbacken, Futterkörper (an den Führungen des Futterkolbens und der Grundbacken und an den Keilhaken), Fliehgewichte, Hebel und Führungen im Futterdeckel (für die Fliehgewichte) einfetten!
- O Ringe auf Beschädigungen und Verschleiß überprüfen, defekte Teile ersetzten und vorsichtig, mit Fett versehen, wieder in die entsprechenden Einzelteile einbauen.
- Müssen Befestigungsschrauben ausgetauscht werden, so ist die gleiche Abmessung und Qualität zu verwenden!
- Einzelteile in umgekehrter Reihenfolge in den Futterkörper einbauen.



## 9. Instandhaltung, Wartung

BA - Nr.: 235.50.03 D

Ausgabe: 11 / 2015



ACHTUNG!

Bei Einbau der Grundbacken Kennziffer beachten! Grundbacke 1 in die Führung 1 des Futterkörpers usw.

ACHTUNG!

Futterkolben mit Keilhakenführung 1 in die Grundbacke 1 usw.!

- \* Anschluss aller Drucköl-, Lecköl- und sonstiger Schläuche an den Spannzylinder.
- \* Betriebs- und Arbeitsdruck am Hydraulik Aggregat einstellen und überprüfen!
- \* Kolben des Spannzylinders nach rechts ausfahren, bis zum Anschlag im Zylinderkörper.
- \* Montage des Kraftspannfutters auf die Maschinenspindel, wie unter Abschnitt 7.4, Seite 42 beschrieben!
- \* Befestigungsschrauben mit den in Abschnitt 1.7, Seite 6 bzw. Abschnitt 5.11, Seite 24 angegebenen Drehmomenten anziehen!
- \* Inbetriebnahme, wie unter Abschnitt 7.9 und Abschnitt 8.2 beschrieben!
- \* Sicherheitshinweise beachten!

# 9.3

#### Sicherheitshinweise

- \* 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!
- \* Neben leicht erkennbaren Schäden (z.B. an den Aufsatzbacken und Befestigungsschrauben) können auch versteckte Schäden auftreten, wie Haarrisse im Futterkörper und in den Grundbacken.
- \* 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!

Ausgabe: 11 / 2015

## 9. Instandhaltung, Wartung



Geeignete Prüfverfahren sind:

- das Farbeindringverfahren
- das Fluxen
- \* Müssen Befestigungsschrauben der Aufsatzbacken ausgetauscht werden, so ist die gleiche Abmessung und Qualität zu verwenden!

#### 9.4 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 Kraftspannfutter Typ 3 QLC AG sind gegen Funktionsstörungen durch das Eindringen von Kühlmittel, Schmutz und Spänen abgedichtet. Ein Rundschnurring dichtet die Fuge zwischen dem Futterkörper und Futterdeckel hermetisch ab. Alle Bewegungsspalte sind mit engen Passungen und gehärteten Abstreifkanten ausgeführt. Die Schutzbuchse wird durch einen in der Zentrierspitze befindlichen O - Ring abgedichtet.

Das Kraftspannfutter sollte jedoch regelmäßig gereinigt und abgeschmiert werden, da hierdurch eine gleichmäßige Spannkraft, Genauigkeit und hohe Lebensdauer erreicht werden.



Eine sorgfältige Schmierung ist für einen störungsfreien Betrieb unerlässlich.



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



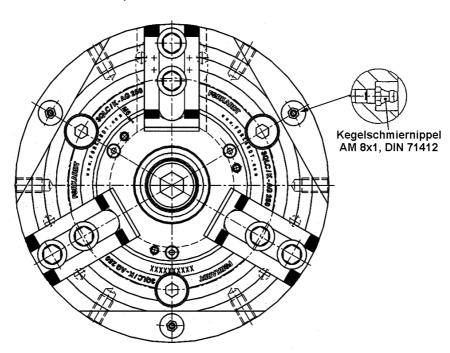
Verschmutzte oder schlecht geschmierte Kraftspannfutter haben einen erheblichen Spannkraftverlust!



Das Kraftspannfutter muss nachgeschmiert werden, wenn die Spannkraft Fsp0 im Stillstand den Tabellenwert nach Abschnitt 1.4, Seite 5 nicht mehr erreicht!



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



AG 106



## 9. Instandhaltung, Wartung

BA - Nr.: 235.50.03 D

Ausgabe: 11 / 2015

- 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!

#### 9.5 Instandsetzung

#### 9.5.1 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 59 bis Seite 61.



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



Aufsatzbacken von den Grundbacken abnehmen!

Zylinderkolben nach rechts fahren!



Unter Druck stehende Hydraulikleitungen für den Spannzylinder drucklos machen!

Warnschild 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 nachfolgende Tabellen.

#### 9.5.2 Auswechseln der Teile

Wie unter Abschnitt 9.2 beschrieben!

Montage, wie unter Abschnitt 7.4 beschrieben!

Inbetriebnahme, wie unter Abschnitt 7.9 und Abschnitt 8.2 beschrieben!

Sicherheitshinweise beachten!

Ausgabe: 11 / 2015

#### 10. Ersatzteile und Kundendienst



#### 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!

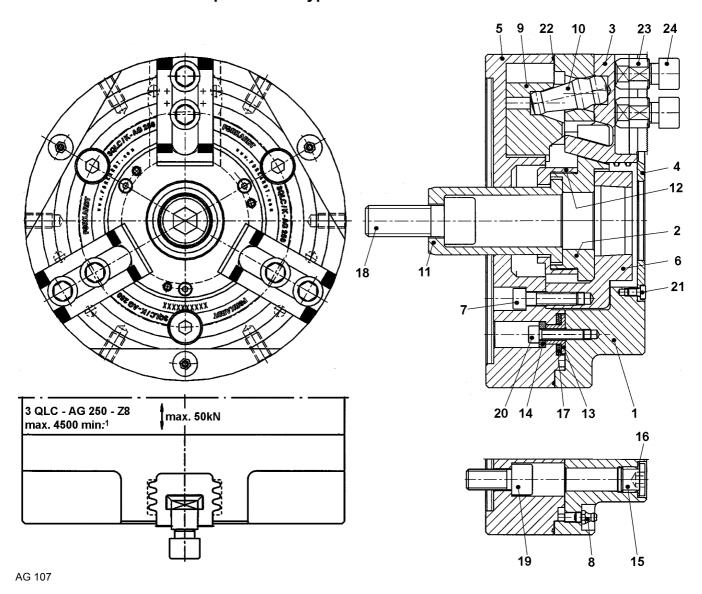
Die Verwendung von Fremdteilen an unseren Produkten entbindet uns insoweit von unseren Verpflichtungen gegenüber der Produkthaftung, als etwaige Schäden direkt oder indirekt auf den Einsatz dieser Fremdteile zurückzuführen sind!

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

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

#### 10.2 Ersatzteillisten

#### 10.2.1 Ersatzteilliste Kraftspannfutter Typ 3 QLC AG





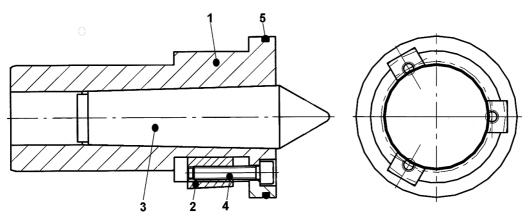
# 10. Ersatzteile und Kundendienst

BA - Nr.: 235.50.03 D

Ausgabe: 11 / 2015

Anzahl	Benennung	Kraftspannfutter Typ 3 QLC AG – S11/S12								
		Teil – Nr.	175	200	250	315	400			
ldent –	Nr.	⇒		173694	169747	169907				
1	Futterkörper	1		173694001	169747001	169907001				
1	Futterkolben	2		171667002	169747002	169907002				
3	Grundbacke	3		171670003	165568003	165569003				
1	Schutzbuchse	4		171667004	169747004	169907004				
1	Futterdeckel	5		173694005	169747005	169907005				
1	Halter	6		171667003	169747006	170393006				
6	Zylinderschraube DIN 912 10.9	7		M8 x 35	M10 x 40	M10 x 40				
3	Kegelschmiernippel DIN 71412	8		AM8 x 1	AM8 x 1	AM8 x 1				
3	Fliehgewicht	9		171667009	169747009	169907009				
3	Hebel	10		171667010	15684010	156584010				
1	Zughülse	11		173694011	169747011	169747011				
1	Gewindebuchse	12		171667006	169747012	169747012				
6	Federhülse	13		171669003	169747013	170393013				
6	Scheibe	14		171669002	169747014	170393014				
3	Verschlussschraube DIN 908	15		M14 x 1,5	M20 x 1,5	M30 x 1,5				
1	Dichtring DIN 7603 Cu	16		14 x 18 x 1,5	21x26x1,5	30 x 36 x 2				
12	Tellerfeder DIN 2093 – A31,5	17		A28 x 14,2 x 1,25 x 0,85	31,5 x 16,3 x 1,75	A35,5 x 18,3 x 2				
1	Zylinderschraube DIN 912 10.9	18		M20 x 50	M24 x 60	M24 x 60				
3	Zylinderschraube DIN 912 10.9	19		M12 x 35	M16 x 35	M20 x 34				
6	Zylinderschraube DIN 912 10.9	20		M8 x 35	M8 x 35	M10 x 40				
3	Zylinderschraube DIN 7984 10.9	21		M6 x 16	M6 x 10	M6 x 10				
1	O – Ring DIN 3771	22		190 x 3	240 x 2	300 x 3				
6	Nutenstein	23		FN 231	FN 232	FN 232				
6	Zylinderschraube DIN 912 10.9	24		M12 x 30	M16 x 35	M16 x 35				

# 10.2.2 Ersatzteilliste Zentriereinsatz Typ GS



AG 108

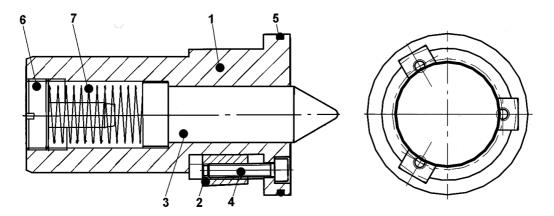
Anzahl Benennung		Zentriereinsatz Typ GS								
		Teil – Nr.	QLC - GS 175	QLC - GS 200	QLC - GS 250	QLC - GS 315	QLC - GS 400			
Ident - N	r.	⇒			169867					
1	Körper Zentriereinsatz	1			169867001					
3	Zentriereinsatz	2			169867002					
1	Zentrierspitze MK 3	3			420033042					
3	Zylinderschraube DIN 912 10.9	4			M5 x 25					
1	O – Ring DIN 3771	5			57 x 2					

Ausgabe: 11 / 2015

# 10. Ersatzteile und Kundendienst



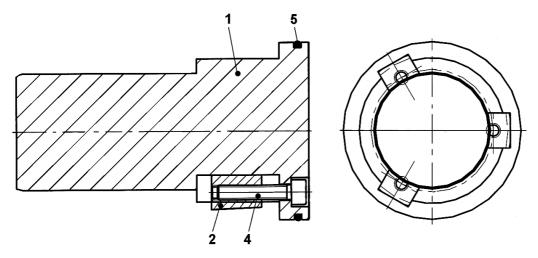
# 10.2.3 Ersatzteilliste Zentriereinsatz Typ GF



AG 109

Anzahl	Benennung	Zentriereinsatz Typ GF					
		Teil – Nr.					
Ident - N	r.	⇒					
1	Körper Zentriereinsatz	1					
3	Zentriereinsatz	2					
	Zentrierspitze	3					
	Zylinderschraube DIN 912 10.9	4					
	O – Ring DIN 3771	5					
		6					
		7					

# 10.2.4 Ersatzteilliste Zentriereinsatz Typ GZ



AG	110	

Anzahl	Anzahl Benennung		Zentriereinsatz Typ GZ						
		Teil – Nr.							
Ident - N	r.	⇒							
1	Körper Zentriereinsatz	1							
3	Zentriereinsatz	2							
		3							
	Zylinderschraube DIN 912 10.9	4							
	O – Ring DIN 3771	5							



#### 10. Ersatzteile und Kundendienst

BA - Nr.: 235.50.03 D

Ausgabe: 11 / 2015

#### Bei Ersatzteil - Bestellungen sind folgende Daten anzugeben:

Stückzahl
 Ident - Nummer

• Benennung • Artikel

• Ersatzteillisten - Nummer • Fabrikations - Nummer

Die mit versehenen Daten sind unbedingt zur Bestellung erforderlich!

#### 10.3 Ersatzteil- und Kundendienst - Adresse

# FORKARDT DEUTSCHLAND GMBH

Lachenhauweg 12

# 72766 Reutlingen-Mittelstadt

Telefon: 0211 - 2506 - 334 Herr Neuenfeldt

0211 - 2506 - 284 Herr Cordes

Telefax: 0211 - 2506 - 221

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

Ausgabe: 11 / 2015

# 11. Anhang



### 11.1 Werkzeuge und Zubehör

#### Vom Kunden beizustellen:

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



Futtertyp 3 QLC AG		75 200			250		j	400
Gewinde G								
Bezeichnung		Тур		ldent - Nr.			Doseninhalt	
Spezialfett		PF	5	10	01400 / 08	4	1	,0 kg
Spezialfett		PF	6	10	1400 / 08	8	1	,0 kg
Handhebel - Fettpresse		HH	<del>1</del> 1	10	1400 / 12	1		

# 11.2 Liste der zugehörigen Druckschriften

Zubehör für Hand- und Kraftspannfutter 990.01.5D

Spannkraft - Messgerät SKM 1200 / 1500 300224.10.01D

Spannkraft - Messgerät FORSAVE D 620.01.6D



#### Einbauerklärung



# **EINBAUERKLÄRUNG**

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

Hiermit erklärt der Hersteller,

FORKARDT Deutschland GmbH Lachenhauweg 12 72766 Reutlingen-Mittelstadt

der unvollständigen Maschinen mit den Bezeichnungen:

Typenbezeichnung: Kraftbetätigtes

Dreibacken-Ausgleichsfutter

Typ: 3 QLC AG

• Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen sind angewandt und eingehalten, insbesondere

**EN ISO 12100-1** 

Sicherheit von Maschine – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze,

- Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodik

**EN ISO 12100-2** 

Sicherheit von Maschine - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze,

- Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen

**DIN EN 1550** 

Sicherheit von Werkzeugmaschinen - Sicherheitsanforderungen für die Gestaltung und Konstruktion von Spannfuttern für die Werkstückaufnahme.

- 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: 19.11.15

Ort: Erkrath

(Leiter Konstruktion Herr Weinert)

Einbauerklärung Nr.: 3 QLC AG.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

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