FORKARDT

# OKRJ

## DRUCKÖL-VOLLSPANNZYLINDER

DEUTSCH

BETRIEBSANLEITUNG

| | Seite |
|---|---|
| **1. Technische Daten** | |
| 1.1 Hinweis | 3 |
| 1.2 Einsatzbereich und bestimmungsgemäße Verwendung | 3 |
| 1.3 Übersicht über die einzelnen Bauformen | 4 |
| 1.4 Bauteile des Drucköl - Vollspannzylinders | 5 |
| 1.5 Wichtige Daten auf einen Blick | 5 |
| 1.6 Bezeichnung des Drucköl - Vollspannzylinders | 5 |
| 1.7 Anziehdrehmomente der Befestigungsschrauben | 5 |
| 1.8 Schmierstellen - Zeichnung | 6 |
| 1.9 Hinweise auf dem Drucköl - Vollspannzylinder | 6 |
| **2. Sicherheits - Hinweise** | |
| 2.1 Allgemeines | 7 |
| 2.2 Qualifiziertes Personal | 7 |
| 2.3 Gefahrenhinweise | 7 |
| 2.3.1 Arbeitssicherheitssymbol | 7 |
| 2.3.2 ACHTUNG ! - Hinweis | 7 |
| 2.4 Arbeitssicherheits - Hinweise | 8 |
| **3. Allgemeines** | |
| 3.1 Hinweise | 9 |
| 3.2 Urheberrecht und Copyright | 9 |
| **4. Transport, Lagerung** | |
| 4.1 Verpackung, Zerlegungsgrad | 10 |
| 4.2 Empfindlichkeit, Lagerung, Lieferumfang | 10 |
| **5. Aufbau und Wirkungsweise** | |
| 5.1 Allgemeine Beschreibung | 11 |
| 5.2 Konstruktiver Aufbau des Drucköl - Vollspannzylinders | 12 |
| 5.2.1 Drucköl - Vollspannzylinder Type OKRJ | 12 |
| 5.2.2 Drucköl - Vollspannzylinder Type OKRJP | 13 |
| 5.2.3 Drucköl - Vollspannzylinder Type OKRJK | 14 |
| 5.2.4 Drucköl - Vollspannzylinder Type OKRJPK | 14 |
| 5.2.5 Drucköl - Vollspannzylinder Type OKRS | 15 |
| 5.3 Hauptabmessungen des Drucköl - Vollspannzylinders | 16 |
| 5.3.1 Zylinder mit Sicherheitsölzuführung Type OKRS | 16 |
| 5.3.2 Zylinder mit Sicherheitsölzuführung und Wegkontrolle Type OKRJ | 17 |
| 5.3.3 Zylinder mit Sicherheitsölzuführung, Wegkontrolle und Luftanschluss Type OKRJP | 18 |
| 5.3.4 Zylinder mit Sicherheitsölzuführung, Wegkontrolle und Kühlmittelanschluss Type OKRJK | 19 |
| 5.3.5 Zylinder mit Sicherheitsölzuführung, Luftanschluss, Wegkontrolle und Kühlmittelanschluss Type OKRJPK | 20 |
| 5.4 Funktion des umlaufenden Drucköl - Spannzylinders Type OKRJ | 21 |
| 5.4.1 Allgemeines | 21 |
| 5.5 Sicherheits - Hinweise | 22 |
| 5.5.1 Sicherheitstechnische Bedingungen für kraftbetätigte Spanneinrichtungen | 24 |
| 5.6 Zubehör | 25 |
| 5.6.1 Allgemeines | 25 |
| 5.6.2 Mechanische Grenztaster nach DIN 43693 und DIN 43694 | 25 |
| 5.6.3 Mechanische Grenztaster ES 41 | 25 |
| 5.6.4 Näherungsinitiator NIW | 26 |
| 5.6.5 Schläuche, Schlauchtüllen und Dosiereinheit | 26 |
| 5.6.6 Hydraulik - Aggregat, Steuerventile, Elektroschaltkasten | 27 |
| 5.7 Umbausätze für Spannzylinder Type OZR | 28 |
| 5.7.1 Allgemeines | 28 |
| 5.7.2 Umbausatz für alle Spannzylinder Type OZR / OZRS 75 bis 230 | 28 |
| 5.7.3 Umbausatz für alle Spannzylinder Type OZRW / OZRJ 75 bis 230 | 28 |
| **6. Montage** | |
| 6.1 Maßnahmen vor Montagebeginn | 29 |
| 6.1.1 Prüfung der Maschinenspindel zur Aufnahme des Zylinderflansches | 29 |
| 6.1.2 Prüfung des montierten Zylinderflansches | 29 |
| 6.1.3 Auswuchten der sich drehenden Teile | 30 |
| 6.2 Montage des Spannzylinders | 30 |
| 6.2.1 Anschluss der Hydraulikleitungen | 31 |
| 6.2.2 Anschluss der Druckleitungen für Druckluft oder Kühlwasser bei den Spannzylindern Type OKRJP, OKRJK und OKRJPK | 31 |
| 6.2.3 Anschluss der Dosiereinheit bei den Spannzylindern Type OKRJP, OKRJK und OLRJPK | 32 |
| 6.2.4 Sicherheits - Hinweise | 33 |
| 6.3 Montage der Grenztaster | 34 |
| 6.3.1 Allgemeines | 34 |
| 6.3.2 Grenztaster nach DIN 43693 | 34 |
| 6.3.3 Grenztaster nach DIN 43694 | 34 |
| 6.3.4 Grenztaster ES 41 | 35 |
| 6.3.5 Berührungsloser Näherungsinitiator NIW | 35 |
| 6.4 Einbau und Abstimmung des Zugrohres bzw. der Zugstange | 36 |
| 6.5 Vorbereitungen zur Inbetriebnahme | 37 |
| 6.6 Sicherheits - Hinweise | 37 |
| **7. Inbetriebnahme, Betrieb** | |
| 7.1 Hinweise | 39 |
| 7.2 Ölauswahl | 39 |
| 7.3 Einzustellender Druck am Spannzylinder bei Kolbenfläche A1 und A2 (nach Abschnitt 1.5) und benötigter Betätigungskraft | 39 |
| 7.3.1 Spannzylinder OKRS bzw. OKRJ | 40 |
| 7.3.2 Spannzylinder OKRJP, OKRJK bzw. OKRJPK | 41 |
| 7.4 Hydraulik - Aggregat | 42 |
| 7.5 Sicherheits - Hinweise | 43 |
| 7.6 Inbetriebnahme | 43 |
| 7.6.1 Hinweise | 43 |
| 7.6.2 Inbetriebnahme, Betrieb | 43 |
| 7.6.3 Unerlaubte Betriebsweisen | 44 |
| 7.6.4 Sicherheits - Hinweise | 44 |
| 7.6.5 Verhalten bei Störungen | 44 |
| 7.6.6 Wiederingangsetzen nach einem Störfall | 45 |
| 7.6.7 Maßnahmen bei längerem Stillstand | 45 |
| 7.6.8 Maßnahmen nach längerem Stillstand | 45 |
| **8. Instandhaltung, Wartung** | |
| 8.1 Wartung | 46 |
| 8.1.1 Hinweise | 46 |
| 8.1.2 Wartung | 46 |
| 8.1.3 Demontage der Wegkontrolle Type 4KW | 47 |
| 8.1.4 Montage aller Einzelteile der Wegkontrolle Type 4KW | 48 |
| 8.1.5 Demontage der Wegkontrolle Type 4KWP bzw. 4KWK | 48 |
| 8.1.6 Montage aller Einzelteile der Wegkontrolle Type 4KWP bzw. 4KWK | 49 |
| 8.1.7 Demontage der Sicherheitsölzuführung Type OKS | 49 |
| 8.1.8 Montage aller Einzelteile der Sicherheitsölzuführung Type OKS | 50 |
| 8.1.9 Demontage der Sicherheitsölzuführung Type OKSP | |
| 8.1.10 Montage aller Einzelteile der Sicherheitsölzuführung Type OKSP | 52 |
| 8.1.11 Demontage des Druckölzylinders Type OK / OKK | 52 |
| 8.1.12 Montage aller Einzelteile des Druckölzylinders Type OK / OKK | 53 |
| 8.1.13 Demontage des Druckölzylinders Type OKP | 53 |
| 8.1.14 Montage aller Einzelteile des Druckölzylinders Type OKP | 54 |
| 8.2 Sicherheits - Hinweise | 54 |
| 8.3 Schmierung | 54 |
| 8.4 Instandsetzung | 55 |
| 8.4.1 Hinweise | 55 |
| 8.4.2 Auswechseln der Teile | 56 |
| **9. Ersatzteile und Kundendienst** | |
| 9.1 Ersatzteile | 57 |
| 9.2 Ersatzteillisten | 57 |
| 9.2.1 Ersatzteilliste Druckölzylinder Type OK / OKK | 57 |
| 9.2.2 Ersatzteilliste Druckölzylinder Type OKP | 58 |
| 9.2.3 Ersatzteilliste Sicherheitsölzuführung Type OKS | 59 |
| 9.2.4 Ersatzteilliste Sicherheitsölzuführung Type OKSP | 60 |
| 9.2.5 Ersatzteilliste Wegkontrolle Type 4KW | 61 |
| 9.2.6 Ersatzteilliste Wegkontrolle Type 4KWP, 4KWK und 4KWKP | 62 |
| 9.3 Ersatzteil- und Kundendienst - Adresse | 63 |
| **10. Anhang** | |
| 10.1 Werkzeuge und Zubehör | 64 |
| 10.2 Liste der zugehörigen Betriebsanleitungen | 64 |
| **Einbauerklärung** | **65** |

## 1.1 Hinweis:

***Diese Betriebsanleitung vor dem Auspacken und vor Inbetriebnahme des umlaufenden Drucköl - Vollspannzylinders Type OKRJ lesen und genau beachten!***
***Der umlaufende Drucköl - Vollspannzylinder Type OKRJ darf nur von Personen über 18 Jahren benutzt, gewartet und instandgesetzt werden, die mit der Betriebsanleitung vertraut sind.***

## 1.2 Einsatzbereich und bestimmungsgemäße Verwendung:

Der umlaufende Drucköl - Vollspannzylinder Type OKRJ, nachfolgend Spannzylinder genannt, wird zum Betätigen von Kraftspannfuttern eingesetzt, dessen axiale Kraft auf das Kraftspannfutter abgestimmt sein muss.
Der umlaufende Drucköl - Vollspannzylinder darf nur ***bestimmungsgemäß*** eingesetzt werden.
***Bestimmungsgemäßer Einsatz ist das Betätigen von Kraftspannfuttern auf:***

1. Drehmaschinen und
2. rotierenden Spindeln auf Werkzeugmaschinen, zur Erzeugung einer Axialkraft oder einer Verstellbewegung.

OK 02

Hierbei dürfen die zulässige Axialkraft und die maximale Drehzahl des Spannzylinders nicht überschritten werden.
Die zulässige Drehzahl oder die notwendige Axialkraft ist für das jeweilig verwendete Kraftspannfutter den entsprechenden Betriebsanleitungen zu entnehmen.

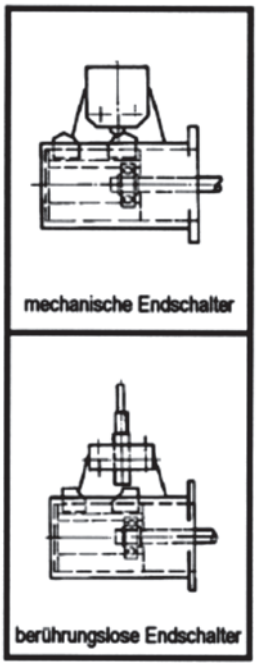
Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Einhaltung der vom Hersteller vorgeschriebenen Inbetriebnahme-, Montage-, Betriebs- und Instandhaltungsbedingungen.
***Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß.***
***Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht.***

## 1.3 Übersicht über die einzelnen Bauformen:

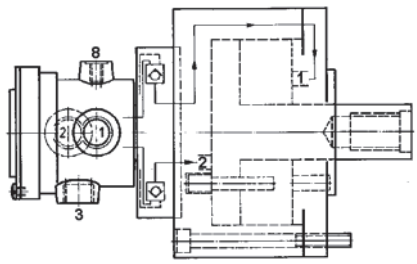
**Bezeichnung der Anschlüsse:**

**1 = Druckölanschluss Spannen ⇐**
**2 = Druckölanschluss Lösen ⇒**
**3 = Lecköl**
**4 = Druckluftanschluss**
**5 = Kühlmittelzufuhr**
**6 = Impulsschmierung**
**7 = Kühlmittelrückführung**
**8 = Gewinde für Drehsicherung**

**Die Wegkontrollen sind lieferbar für folgende Endschalter - Ausführungen:**

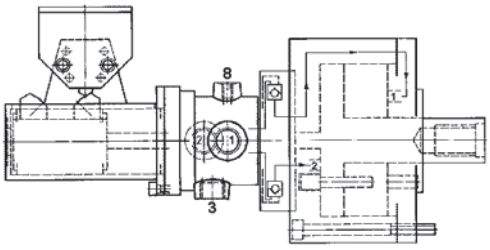



**Endschalter (Grenztaster) siehe auch Abschnitt 5.6!**



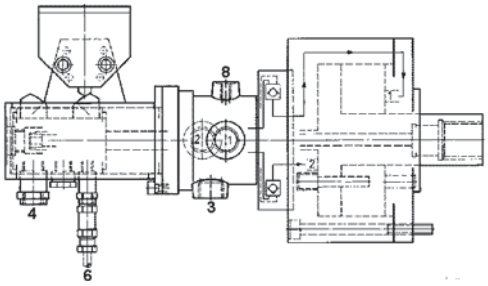

**OK 05**

**OKRS:**
Umlaufender Drucköl - Vollspannzylinder mit Sicherheitsölzuführung.
**Einsatzgebiet:**
Für Sonderspanneinrichtungen ohne Wegkontrolle, **nicht an Drehmaschinen zur Futterbetätigung einsetzen!**




**OK 06**

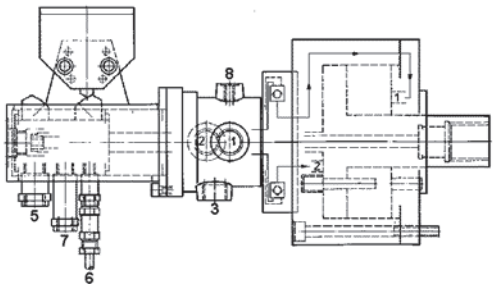
**OKRJ:**
Umlaufender Drucköl - Vollspannzylinder mit Sicherheitsölzuführung und elektromechanischer Wegkontrolle.




**OK 07**

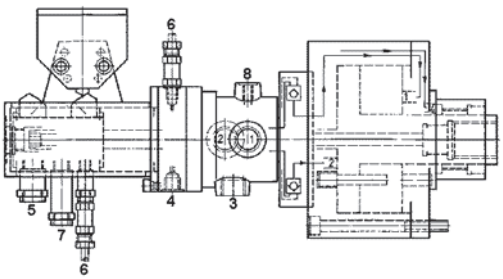
**OKRJP:**
Umlaufender Drucköl - Vollspannzylinder mit Sicherheitsölzuführung, mit elektromechanischer Wegkontrolle und Luftanschluss (z.B. für Staudrucküberwachung, Reinigung usw.).

**OKRJK:**
Umlaufender Drucköl - Vollspannzylinder mit Sicherheitsölzuführung, mit elektromechanischer Wegkontrolle und Kühlmittelanschluss für Werkzeugschneiden - Kühlung.




**OK 08**

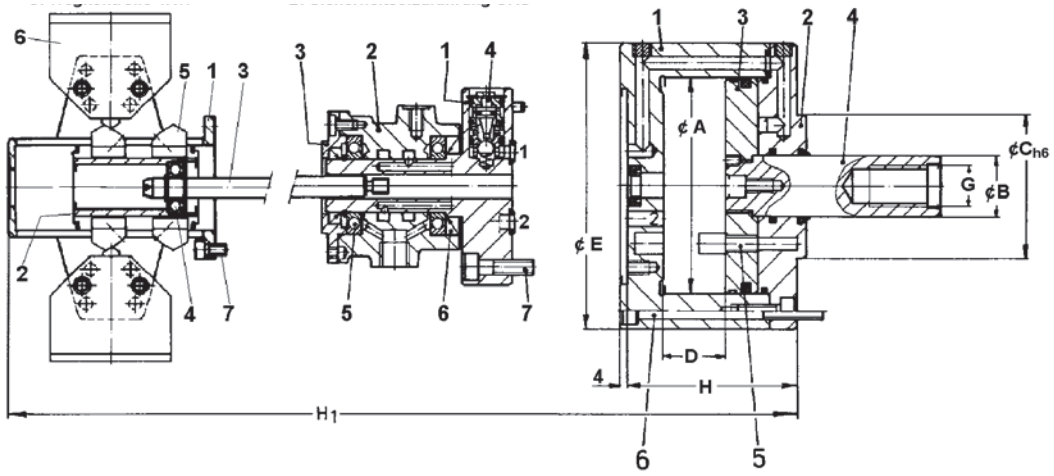
**OKRJPK:**
Umlaufender Drucköl - Vollspannzylinder mit Sicherheitsölzuführung und Luftanschluss (für Staudrucküberwachung, zur Anlagekontrolle, zur Reinigung usw.),mit elektromechanischer Wegkontrolle und Kühlmittelanschluss für Werkzeugschneiden - Kühlung.




**OK 09**

## 1.4 Bauteile des Drucköl - Vollspannzylinders:

C: Wegkontrolle 4KW B: Sicherheitsölzuführung OKS A: Zylinder OK




OK 10

| Teil Nr. | Benennung |
|---|---|
| A 1 | Körper |
| A 2 | Deckel |
| A 3 | Kolben |
| A 4 | Kolbenstange |
| A 5 | Drehsicherung |
| A 6 | Zylinderschraube |
| B 1 | Halter |
| B 2 | Gehäuse |
| B 3 | Deckel |
| B 4 | Sicherheitsventile |
| B 5 | Rillenkugellager |
| B 6 | Radialwellendichtring |
| B 7 | Zylinderschraube |
| C 1 | Konsole |
| C 2 | Nockenträger |
| C 3 | Schaltstange |
| C 4 | Rillenkugellager |
| C 5 | Schaltnocke |
| C 6 | Grenztaster |
| C 7 | Zylinderschraube |

## 1.5 Wichtige Daten auf einen Blick:

| Zylinder - Type ⇒ | | OKRJ | | | | | | | | OKRJP und OKRJK | | | | | | | OKRJPK | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 75 | 90 | 120 | 150 | 175 | 200 | 230 | | 75 | 90 | 120 | 150 | 175 | 200 | 230 | 75 | 90 | 120 | 150 | 175 | 200 | 230 |
| Kolben - ¢ | A | 75 | 90 | 120 | 150 | 175 | 200 | 230 | | 75 | 90 | 120 | 150 | 175 | 200 | 230 | 75 | 90 | 120 | 150 | 175 | 200 | 230 |
| Kolbenstangen - ¢ | B | 25 | 25 | 35 | 35 | 40 | 40 | 55 | | 30 | 30 | 40 | 40 | 45 | 50 | 60 | 30 | 30 | 40 | 40 | 45 | 50 | 60 |
| Zentrier - ¢ | C | 50 | 50 | 80 | 95 | 95 | 125 | 200 | | 50 | 50 | 80 | 95 | 95 | 125 | 200 | 50 | 50 | 80 | 95 | 95 | 125 | 200 |
| Zylinderhub | D | 35 | 35 | 35 | 40 | 50 | 50 | 50 | | 35 | 35 | 35 | 40 | 50 | 50 | 50 | 35 | 35 | 35 | 40 | 50 | 50 | 50 |
| Außen - ¢ | E | 125 | 125 | 160 | 190 | 215 | 245 | 295 | | 125 | 125 | 160 | 190 | 215 | 245 | 295 | 125 | 125 | 160 | 190 | 215 | 245 | 295 |
| Gewinde | G | M16 | M16 | M24 | M24 | M27 | M30 | M36 | | M20 | M20 | M30 | M30 | M33 | M36 | M42 | M20 | M20 | M30 | M30 | M33 | M36 | M42 |
| Zylinderhöhe | H | 95 | 95 | 95 | 115 | 130 | 135 | 145 | | 95 | 95 | 95 | 115 | 130 | 135 | 145 | 95 | 95 | 95 | 115 | 130 | 135 | 145 |
| Gesamtlänge | H1 | 323 | 323 | 323 | 343 | 378 | 383 | 393 | | 323 | 323 | 323 | 343 | 378 | 383 | 393 | 340 | 340 | 340 | 360 | 395 | 400 | 410 |
| Ident - Nr. | | 160863 | 159597 | 159598 | 159599 | 159600 | 159601 | 160864 | P | 160865 | 159607 | 159608 | 159609 | 159610 | 159611 | 160866 | 160871 | 159451 | 159452 | 159453 | 159454 | 159518 | 160872 |
| | | | | | | | | | K | 160867 | 159602 | 159603 | 159604 | 159605 | 159606 | 160868 | | | | | | | |
| Max. Betätigungskraft F1 bei 50 bar und | daN | 1960 | 2930 | 5170 | 8350 | 11390 | 15070 | 19570 | | 1850 | 2820 | 5020 | 8200 | 11220 | 14720 | 19100 | 1850 | 2820 | 5020 | 8200 | 11220 | 14720 | 19100 |
| Kolbenfläche A1 | cm² | 39,25 | 58,7 | 103,4 | 167 | 227,8 | 301,4 | 391,5 | | 37,1 | 56,5 | 100,5 | 164 | 224,5 | 294,4 | 382,1 | 37,1 | 56,5 | 100,5 | 164 | 224,5 | 294,4 | 382,1 |
| Max. Betätigungskraft F2 bei 50 bar und | daN | 2150 | 3120 | 5590 | 8770 | 11950 | 15640 | 20700 | | 2130 | 3100 | 5570 | 8750 | 11940 | 15620 | 20680 | 2130 | 3100 | 5570 | 8750 | 11940 | 15620 | 20680 |
| Kolbenfläche A2 | cm² | 43 | 62,4 | 111,9 | 175,5 | 239,1 | 312,9 | 414 | | 42,6 | 62 | 111,5 | 175 | 238,8 | 312,4 | 413,7 | 42,6 | 62 | 111,5 | 175 | 238,8 | 312,4 | 413,7 |
| Hubvolumen | dm³ | 0,15 | 0,20 | 0,36 | 0,67 | 1,14 | 1,51 | 2,07 | | 0,15 | 0,20 | 0,35 | 0,56 | 1,12 | 1,47 | 2,03 | 0,15 | 0,20 | 0,35 | 0,66 | 1,12 | 1,47 | 2,03 |
| max. Drehzahl $n_{max}$ | $min^{-1}$ | 8000 | 8000 | 8000 | 6300 | 5500 | 5500 | 5500 | | 8000 | 8000 | 8000 | 6300 | 5500 | 5500 | 5500 | 6300 | 6300 | 6300 | 5500 | 4800 | 4800 | 4800 |
| Massenträgheitsmoment J | kgm² | 0,015 | 0,015 | 0,025 | 0,06 | 0,10 | 0,20 | 0,34 | | 0,016 | 0,016 | 0,03 | 0,065 | 0,105 | 0,21 | 0,36 | 0,017 | 0,017 | 0,04 | 0,075 | 0,115 | 0,23 | 0,38 |
| Schwungmoment GD² | kpm² | 0,06 | 0,06 | 0,10 | 0,24 | 0,40 | 0,80 | 1,36 | | 0,064 | 0,064 | 0,12 | 0,26 | 0,42 | 0,84 | 1,44 | 0,07 | 0,07 | 0,16 | 0,30 | 0,46 | 0,92 | 1,52 |
| Gewicht G | kg | 8,0 | 8,0 | 11,5 | 16,5 | 21,5 | 27,5 | 45,5 | | 8,5 | 8,5 | 12,0 | 17,0 | 22,0 | 28,0 | 46,0 | 9,0 | 9,0 | 12,5 | 17,5 | 22,5 | 28,5 | 46,5 |

## 1.6 Bezeichnung des Drucköl - Vollspannzylinders:

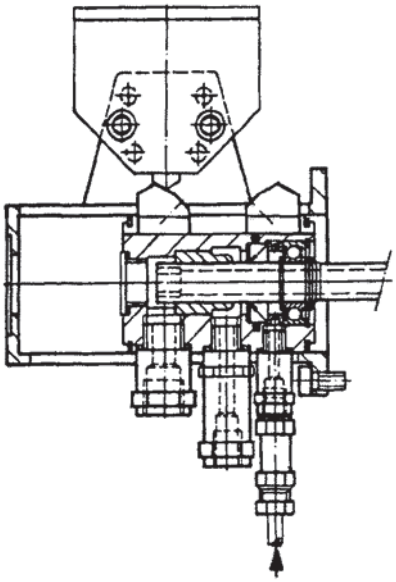
| OKRJ | 90 | 25 | 50 | 35 | 159473 |
|---|---|---|---|---|---|
| Zylinder-bezeichnung | Kolbendurchmesser | Kolbenstangendurchmesser | Zentrier-durchmesser | Zylinderhub | Ident - Nr. |

## 1.7 Anziehdrehmomente der Zylinderbefestigungsschrauben:

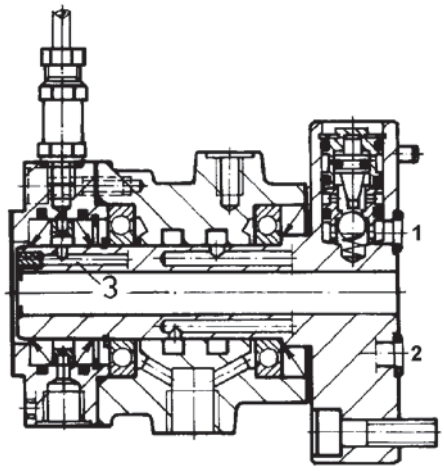
| Schrauben nach DIN 912 | | Qualität 10.9 | | Ausführung nach DIN 267 | |
|---|---|---|---|---|---|
| Gewinde | | M8 | M10 | M12 | M16 |
| Anziehdrehmoment | Nm | 36 | 72 | 125 | 310 |
| Max. Schraubenbelastung | N | 24300 | 38700 | 56500 | 107000 |

***Die Zylinderbefestigungsschrauben sind mit den in der Tabelle angegebenen Drehmomenten anzuziehen!***

## 1.8 Schmierstellen - Zeichnung:

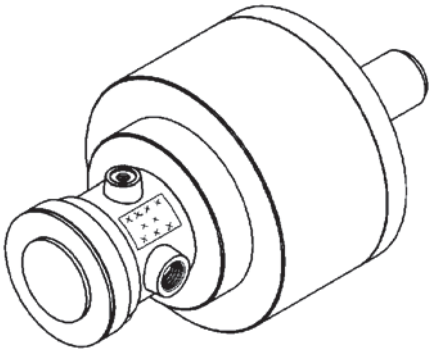


**OK 11**
**Wegkontrolle:**
Schmierung der speziellen Wellendichtung über die Dosiereinheit. Bei Spannzylindern Type OKRJP, OKRJK und OKRJPK.

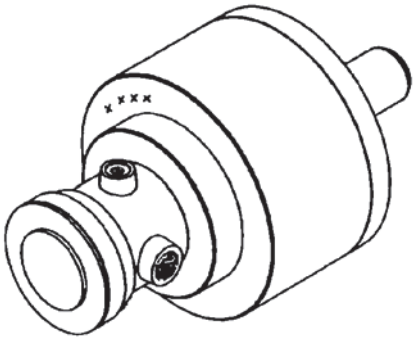



**OK 12**
**Sicherheitsölzuführung:**
Schmierung der speziellen Wellendichtung über eine Dosiereinheit. Bei Spannzylinder Type OKRJPK.

## 1.9 Hinweise auf dem Drucköl - Vollspannzylinder:



**OK 13**
**Auf dem Typenschild:**
Hersteller, Zylindertype, Fabrikations - Nummer, Ident - Nummer, max. Druck, max. Drehzahl.



**OK 14**
**Auf der Planfläche des Zylinderkörpers:**
Zeichnungs - Nummer, Fabrikations - Nummer.

## 2.0 Sicherheits - Hinweise:

### 2.1 Allgemeines:

Diese Betriebsanleitung enthält die erforderlichen Informationen für den bestimmungsgemäßen Gebrauch des Drucköl - Vollspannzylinders Type OKRJ. 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.

ACHTUNG ! ***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 den Drucköl - Vollspannzylinder oder bei Nichtbeachtung der in dieser Betriebsanleitung gegebenen Warnhinweise können schwere Körperverletzungen oder Sachschäden entstehen. Nur entsprechend qualifiziertes Personal darf deshalb Arbeiten mit diesem Drucköl - Vollspannzylinder ausführen. Qualifiziertes Personal im Sinne der Sicherheitsbezogenen Hinweise in dieser Betriebsanleitung sind Personen, die

- als Bedienungspersonal im Umgang mit Drucköl - Vollspannzylindern unterwiesen sind und den auf die Handhabung des Drucköl - Vollspannzylinders bezogenen Inhalt der Betriebsanleitung kennen
- oder als Inbetriebsetzungs- und Servicepersonal eine zur Reparatur von Drucköl - Vollspannzylindern 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:

ACHTUNG !

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

## 2.4 Arbeitssicherheits - Hinweise:

Von umlaufenden Drucköl - Vollspannzylindern können Risiken ausgehen, wenn der Einsatz und die Handhabung nicht den sicherheitstechnischen Anforderungen entsprechen. Der Drucköl - Vollspannzylinder Type OKRJ ist nach dem Stand der Technik gebaut und betriebssicher. Trotzdem können von diesem Spannzylinder Gefahren ausgehen, wenn der Spannzylinder von unausgebildetem Personal ***unsachgemäß*** oder zu nicht ***bestimmungsgemäßem*** Gebrauch eingesetzt wird.

* ***Der Spannzylinder darf nur von Personen über 18 Jahren benutzt, montiert und instandgesetzt werden, die mit der Betriebsanleitung vertraut sind und über eine entsprechende Fachausbildung verfügen. Diese Personen müssen eine spezielle Unterweisung über auftretende Gefahren erhalten haben.***
* ***Diese Betriebsanleitung ist vor Montage und Inbetriebnahme des Spannzylinders zu lesen und genau zu beachten!***
* ***Es ist jede Arbeitsweise zu unterlassen, welche die Sicherheit des Spannzylinders beeinträchtigt.***
* ***Der Bediener hat mit dafür zu sorgen, dass keine nicht autorisierten Personen mit dem Spannzylinder arbeiten.***
* ***Der Bediener ist verpflichtet, eintretende Veränderungen an dem Spannzylinder, welche die Sicherheit beeinträchtigen, sofort zu melden!***
* ***Bestimmungsgemäße Verwendung - siehe Abschnitt 1.2!***
* ***Eigenmächtige Umbauten und Veränderungen, welche die Sicherheit des Spannzylinders beeinflussen, sind nicht gestattet!***
* ***Der Anwender verpflichtet sich, den Spannzylinder immer nur in einwandfreiem Zustand zu benutzen!***
* ***Durch entsprechende Anweisungen und Kontrollen muss der Anwender Sauberkeit und Übersichtlichkeit des Arbeitsplatzes gewährleisten.***
* ***Sämtliche Arbeiten an dem Spannzylinder (Montage, Einbau von Ersatzteilen usw.) sind grundsätzlich nur im Stillstand durchzuführen!***
* ***Bei Wartungs- oder Kontrollarbeiten an dem Spannzylinder, Spannzylinder d r u c k-l o s 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 Spannzylinder prüfen, ob alle Schutzvorrichtungen angebracht sind.***
* ***Schutztüren dürfen erst nach dem Stillstand des Spannzylinders und des Kraftspannfutters geöffnet werden!***
  ***H i n w e i s s c h i l d beachten!***
* ***Für den Betrieb des Spannzylinders gelten in jedem Fall die örtlichen Sicherheits - und Unfallverhütungs - Vorschriften!***

## 3.1 Hinweise:

Die Betriebsanleitung, in Anlehnung an DIN V 8418 erstellt, muss von dem zuständigen Bedienungspersonal gelesen, verstanden und beachtet werden.
Auf besonders wichtige Einzelheiten für den Einsatz des Spannzylinders wird in dieser Betriebsanleitung hingewiesen. Nur mit Kenntnis dieser Betriebsanleitung können Fehler an dem Spannzylinder 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 9.3!**
* Die vorliegende Betriebsanleitung bezieht sich auf den Spannzylinder Type OKRJ und die entsprechenden Bauformen.
* Gegenüber Darstellungen und Angaben dieser Betriebsanleitung sind technische Änderungen, die zur Verbesserung des Spannzylinders Type OKRJ notwendig werden, vorbe-halten!

## 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**
**POSTFACH 34 42**
**D - 40684 ERKRATH**
**DEUTSCHLAND**

**Telefon: ( 0211 ) 2506 - 0**

**Telefax: ( 0211 ) 2506 - 221**

Verwaltung und Zentrallager :
Heinrich - Hertz - Straße 7
40699 Erkrath

**Made in Germany**

**© 2010 COPYRIGHT FORKARDT DEUTSCHLAND GMBH**

## 4.1 Verpackung, Zerlegungsgrad:

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

Bei allen Spannzylindern von der Größe OKRJ 75 bis OKRJ 230 erfolgt die

- Verpackung in Faltkartons, mit entsprechendem Füllmaterial ( z.B. Chips ) oder - bei längerem Transportweg - durch Ausschäumen des Faltkartons,

unter Beifügung des Zubehörs, wie z.B. Druckölschläuche, Leckölschläuche, Gewindeschellen, Endschalter, Schaltnocken und Befestigungselemente, wenn diese Teile bei uns bestellt und mitgeliefert werden sollen.
Spannzylinder werden komplett montiert - mit Sicherheitsölzuführung und Wegkontrolle - angeliefert.

Die Anschlüsse für Drucköl und Leckö1 sind mit Kunststoff - Stopfen verschlossen.

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

| Oben | Vor Nässe schützen | Vor Hitze schützen | Handhaken verboten | Schwerpunkt | Anschlagen hier |
|---|---|---|---|---|---|

ZKS 06

## 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 der Spannzylinder 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.

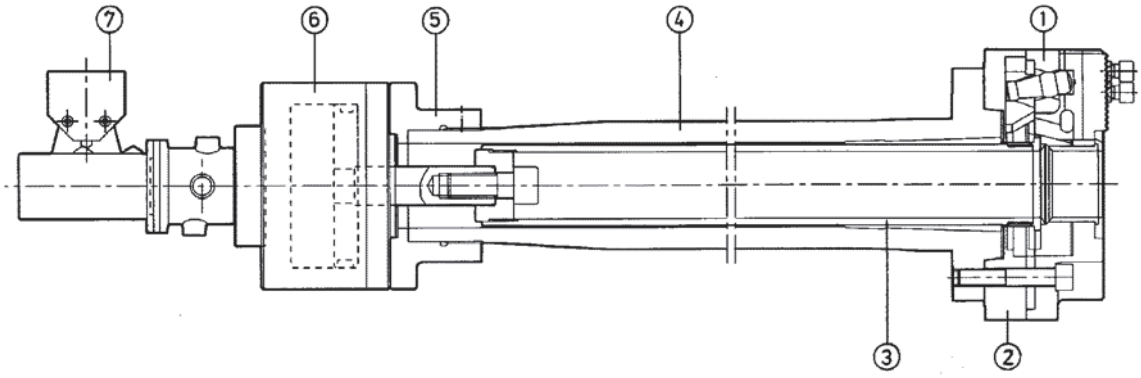
Zum Schutz werden alle blanken Teile des Spannzylinders - bei Auslieferung - mit einem Konservierungsmittel ( z.B. Metalprotector Plus, Firma Molykote ) versehen.

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

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

## 5.1 Allgemeine Beschreibung:

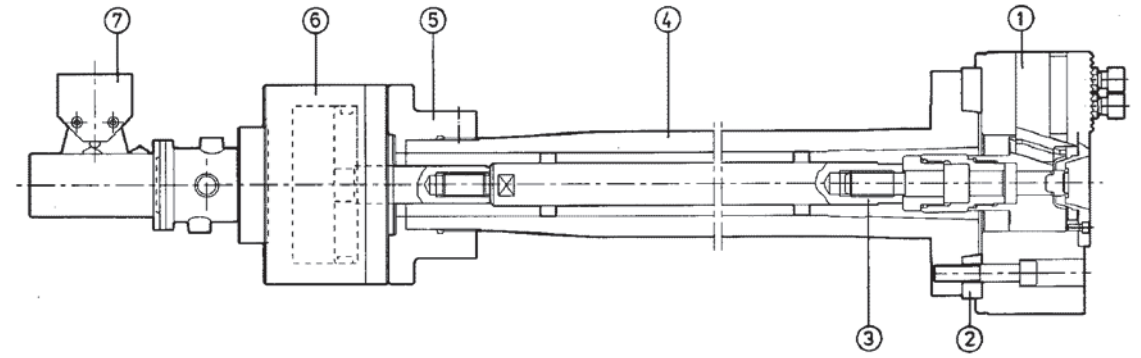
Umlaufende Spannzylinder - am Spindelende einer Drehmaschine befestigt - haben die Aufgabe, eine Axialkraft für die am Spindelkopf eingesetzten umlaufenden Kraftspannfutter zu erzeugen.




**„Teilhohlspannung“**

**1 Kraftspannfutter**
**2 Futterflansch**
**3 Zugrohr**
**4 Maschinenspindel**
**5 Zylinderflansch**
**6 Umlaufender Druckölzylinder OKRJ...**
**7 Endschalter**

**OK 15**




**„Vollspannung“**

**1 Kraftspannfutter**
**2 Futterflansch**
**3 Zugstange**
**4 Maschinenspindel**
**5 Zylinderflansch**
**6 Umlaufender Druckölzylinder OKRJ...**
**7 Endschalter**

**OK 16**

Diese Axialkraft wird - über ein Verbindungsglied, das als Rohr (für Teilhohlspannung, bei Kraftspannfuttern mit Bohrung z.B. für die Stangenbearbeitung) oder als Zugstange (für Vollspannung, bei Kraftspannfuttern ohne Bohrung, für die Bearbeitung von scheibenförmigen Werkstücken) ausgebildet ist - durch die Spindelbohrung - dem jeweilig verwendeten Kraftspannfutter zugeführt. Die hieraus - im Zusammenwirken mit dem Kraftspannfutter erzeugte Spannkraft - wird zum Festhalten der zu bearbeitenden Werkstücke benötigt. Das vom Hydraulik - Aggregat kommende Öl wird über das stillstehende Verteilergehäuse dem umlaufenden Spannzylinder zugeführt. Das in der Ölzuführung integrierte Sicherheits - Ventilsystem ermöglicht die Aufrechterhaltung des Spanndruckes - bei Schlauchbruch oder plötzlichem Druckabfall - und verhindert ein vorzeitiges Lösen des gespannten Werkstückes im Kraftspannfutter - bis zum Stillstand der Maschinenspindel.

**Nachstehend die wesentlichen Merkmale des Drucköl - Spannzylinders Type OKRJ:**

* Spannzylindergrößen von 75, 90, 120, 150, 175, 200 und 230mm Kolbendurchmesser
* Die Spannzylinder werden durch Funktionsbausteine im Baukastensystem zusammengesetzt:
  - dem Zylinder Type OK
  - der Sicherheitsölzuführung Type OKS, mit integriertem Sicherheits - Ventilsystem
  - der Wegkontrolle Type 4KW für zwei oder vier Grenztaster
* Kurze Bauweise des gesamten Spannzylinders
  - hierdurch Verringerung des Schwungmomentes
  - Erhöhung der Laufruhe
  - Verbesserung der Anbauverhältnisse am Spindelende

* Befestigung des Spannzylinders von hinten mit Durchgangsschrauben
* Minimierung des Abstandes zum hinteren Spindellager und damit auch der Biegeschwingungen am Spindelende
* Kurzer Befestigungsflansch
* Die Spannzylinder entsprechen den Prüfungsgrundsätzen der Berufsgenossenschaft - das Sicherheits - Ventilsystem und die Wegkontrolle - gewährleisten, in Ergänzung zum Druckwächter, dass der dem Spannzylinder zugeführte Öldruck zu einem Spannkraftaufbau führt.
* Zuführung von zusätzlichen Medien zentral durch die Maschinenspindel, z.B. Druckluft (Ausführung OKRJP), Kühlwasser oder Kühlmittel (Ausführung OKRJK) oder Kühlmittelanschluss für die Kühlung der Werkzeugschneiden und Luftanschluss für die Staudrucküberwachung (Ausführung OKRJPK).
* Hohe dynamische Wuchtgenauigkeit Q = 2,5 nach VDI 2060
* Geeignet für den Einsatz an hochgenauen, im Hochgeschwindigkeitsbereich arbeitenden Drehmaschinen.

## 5.2 Konstruktiver Aufbau des Drucköl - Vollspannzylinders:

### 5.2.1 Drucköl - Vollspannzylinder Type OKRJ:

Der Drucköl - Vollspannzylinder Type OKRJ besteht in seinen Hauptkomponenten aus:

**A: dem Druckölzylinder Type OK**

- der sich aus dem Zylinderkörper (1), einem hochfesten Aluminium - Gesenkteil
- dem Deckel (2) aus Stahl mit Zentrierung
- und dem Kolben (3) mit hartverchromter Kolbenstange (4) zusammensetzt.

Zwei Drehsicherungen (5) verhindern das Mitdrehen des Kolbens, bei Einschrauben der Zugstange bzw.des Zugrohres. Als Drehsicherungen sind bei den Zylindertypen 175, 200 und 230 - Zylinderstifte nach DIN 6325 - zwischen Zylinderkörper (1) und Deckel (2) vorgesehen, die durch einen Rundschnurring (23) - im Kolben - abgedichtet werden.

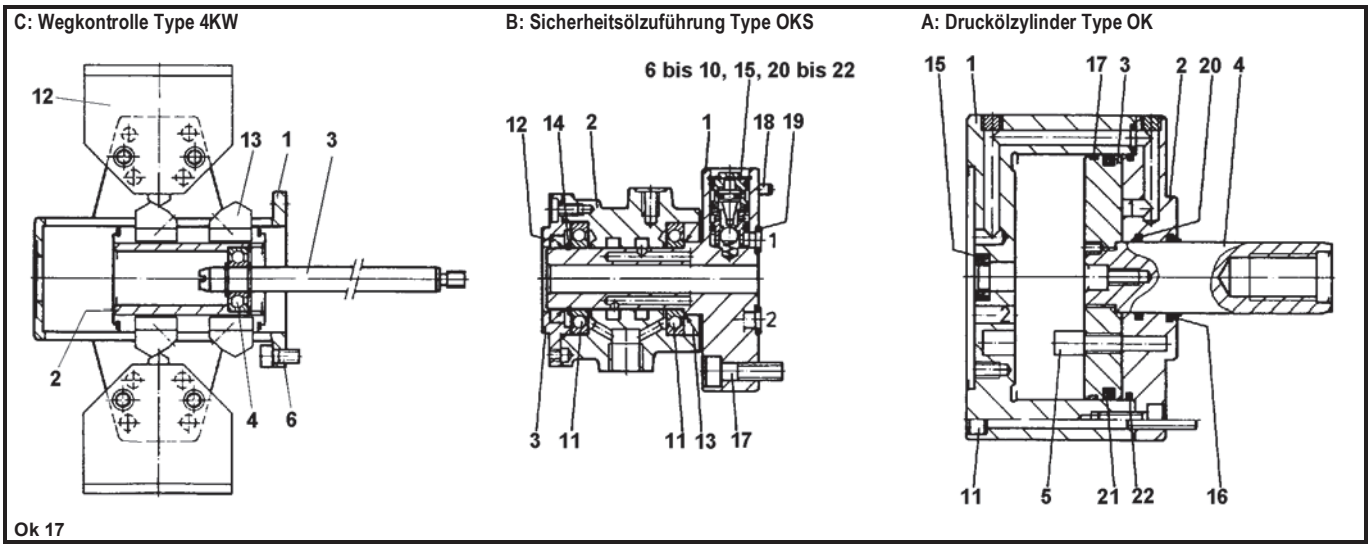
Dichtelemente (15, 20, 21, 22) verhindern das Austreten von Öl und durch den im Deckel eingebauten Abstreifer (16) wird das Eindringen von Staub und Schmutz verhindert und ein vorzeitiger Verschleiss vermieden. Der im Kolben befindliche Kolbenführungsring (17) übernimmt die genaue Führung des Kolbens im Zylinderkörper und vermeidet eine metallische Berührung zwischen beiden Teilen. Durch Zylinderschrauben (11) wird der Spannzylinder an dem Zylinderflansch festgeschraubt. Siehe auch Abschnitt 6.2.

**B: der Sicherheitsölzuführung Type OKS**

- die aus dem einteiligen Halter (1) mit integriertem Sicherheits - Ventilsystem (6 bis 10, 15, 20 bis 22)
- dem Gehäuse (2) aus druckdichtem Guss
- und dem Deckel (3) besteht.

Zwei Genauigkeitslager (11) übernehmen die Führung des Gehäuses und sorgen für einen gleichmäßigen Spalt zwischen Halter und Gehäuse.

Die Anstellung der Lager erfolgt durch ein federndes Element (14). Die Radial - Wellendichtringe (12, 13) vermeiden das Austreten des Drucköles. Durch die Bohrung des Halters wird die Schaltstange der Wegkontrolle durchgeführt und in das Gewinde, in der Kolbenstange des Zylinders, eingeschraubt. Im Gehäuse der Ölzuführung befindet sich ein Gewinde M8, 12mm tief zum Befestigen einer Drehsicherung. Die genaue Positionierung der Sicherheitsölzuféh-rung zum Spannzylinder wird durch einen Stift (18) erreicht, der in eine Bohrung im Zylinder-körper (1) eintaucht. Zwei Rundschnurringe (19) dichten die Bohrungen der Sicherheitsölzu-führung zum Zylinderkörper ab. Durch vier Zylinderschrauben M8 x 3O DIN 912 (17) wird die Sicherheitsölzuführung an dem Spannzylinder festgeschraubt. Siehe auch Abschnitt 6.2.




**C: und der Wegkontrolle Type 4KW, für zwei bzw. vier Grenztaster.**

- die aus der Konsole (1) mit der Aufnahme für die Grenztaster (12)
- dem Nockenträger (2) mit der Aufnahmenut für die Schaltnocken (13)
- und der Schaltstange (3) besteht.

Die Schaltstange wird durch ein wartungsfreies Rillenkugellager (4), mit Fett gefüllt, im Nockenträger geführt. Die Konsole hat, zum Befestigen der verschiedenen Grenztaster (wahlweise nach DIN 43693, DIN 43694 oder berührungslosen Näherungsinitiatoren), drei entsprechende Lochbilder. Durch vier Zylinderschrauben M6 x 12 DIN 912 (6) wird die Wegkontrolle an der Sicherheitsölzuführung festgeschraubt. Siehe auch Abschnitt 8.1.4

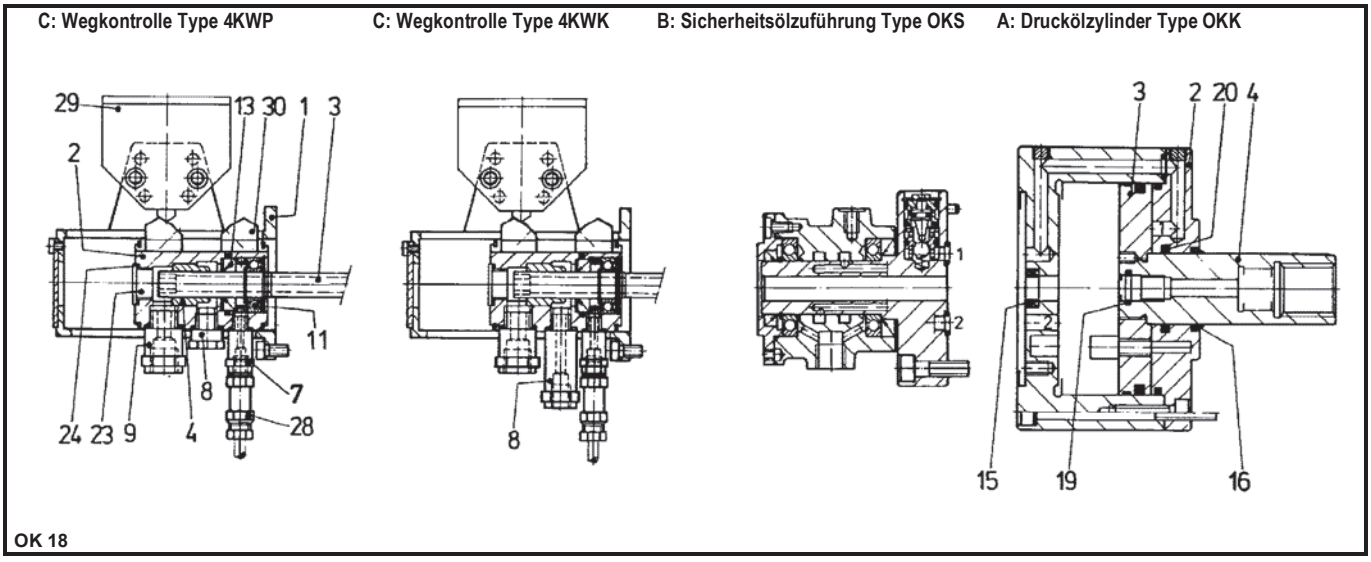
## 5.2.2 Drucköl - Vollspannzylinder Type OKRJP:

Der Drucköl - Vollspannzylinder Typ OKRJP besteht in seinen Hauptkomponenten aus:

**A: dem Druckölzylinder Type OKK**
der sich gegenüber dem Druckölzylinder Type OK nur durch veränderte Abmessungen

- im Kolben (3) mit hartverchromter Kolbenstange (4) und Durchgangsbohrung
- im Deckel (2) mit entsprechender Bohrung für die Kolbenstange
- und in den entsprechenden Dichtelementen (15, 16, 19, 20) unterscheidet.

**B: der Sicherheitsölzuführung Typ OKS , wie unter Abschnitt 5.2.1 beschrieben**



**C: und der Wegkontrolle Type 4KWP, für zwei bzw. vier Grenztaster**
mit Druckluftanschluss

- die aus der Konsole (1) mit der Aufnahme für die Grenztaster (29)
- dem Nockenträger (2) mit der Aufnahmenut für die Schaltnocken (30)
- und dem Schaltrohr (3) besteht.

Durch das Schaltrohr wird die Zuführung von zusätzlichen Medien wie z.B. Druckluft oder Kühlwasser - zum Kraftspannfutter hin - zentral durch die Spindel ermöglicht. Durch ein wartungsfreies Rillenkugellager (11), mit Fett gefüllt, wird das Schaltrohr im Nockenträger geführt. Ein selbstschmierendes Gleitlager (4), mit entsprechendem Dichtspalt, übernimmt eine zusätzliche Führung. Der Nockenträger nimmt nicht nur die Schaltnocken und das Schaltrohr auf, sondern hat auch die entsprechenden Anschlüsse für Druckluft (9) und Impulsschmierung (7). Eine spezielle Wellendichtung (13) vermeidet das Austreten von Druckluft oder Kühlwasser auf der Lagerseite - eine Verschlussschraube (23) mit Dichtring (24) dichtet die andere Seite ab. Um einen vorzeitigen Verschleiß der Wellendichtung - bei den hohen Umfangsgeschwindigkeiten - zu vermeiden, ist der Anschluss einer Dosiereinheit (28) für eine dauerhafte Schmierung vorzusehen. Siehe auch Abschnitt 6.2.3.
Die Dosiereinheit kann auch - um 180° gedreht - von oben, mit dem Anschlussstutzen (7) eingeschraubt werden, jedoch muss dann der dort vorhandene Gewindestopfen (im Bild nicht dargestellt) in das untere Anschlussgewinde eingeschraubt werden. In der Konsole sind Langlöcher vorhanden, die das Verschieben des Nockenträgers mit den Anschlussstutzen ermöglichen. Weitere Beschreibung siehe Abschnitt 5.2.1

## 5.2.3 Drucköl - Vollspannzylinder Type OKRJK:

Der Drucköl - Vollspannzylinder Typ OKRJK besteht in seinen Hauptkomponenten aus:

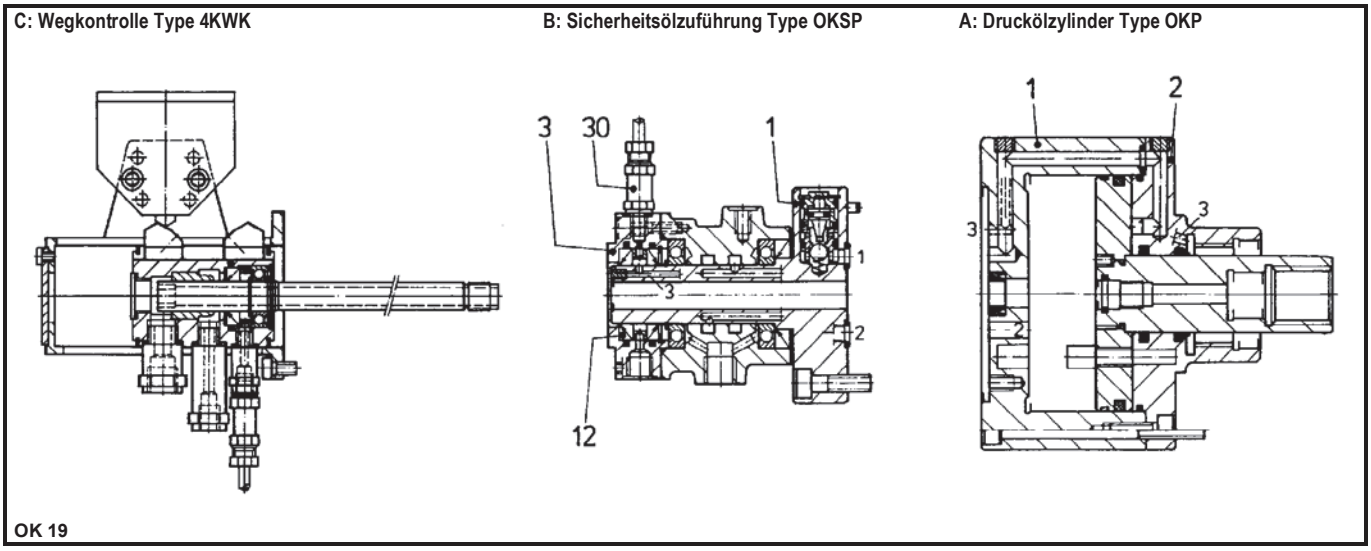
**A: dem Druckölzylinder Type OKK**
**wie unter Abschnitt 5.2.2 bzw. 5.2.1 beschrieben**

**B: der SicherheitsölzuführungType OKS**
**wie unter Abschnitt 5.2.1 beschrieben**

**C: und der Wegkontrolle Type 4KWK (für zwei bzw. vier Grenztaster) mit Kühlwasseranschluss.**

Die Wegkontrolle 4KWK ist baugleich mit der Wegkontrolle 4KWP. Einziger Unterschied zur Wegkontrolle 4KWP ist
- der Anschlussstutzen (8) für Leckwasser, der an Stelle des Gewindestopfens (8) in die vorhan-dene Gewindebohrung eingeschraubt wird. Siehe Bild OK 18 Seite 13. Weitere Beschreibung wie unter Abschnitt 5.2.2.

## 5.2.4 Drucköl-Vollspannzylinder Type OKRJPK:



OK 19

Der Drucköl-Vollspannzylinder Typ OKRJPK besteht in seinen Hauptkomponenten aus:

**A: dem Druckölzylinder Type OKP**
der sich gegenüber dem Druckölzylinder Type OKK nur durch den zusätzlichen Luftkanal im Zylinderkörper (1) und Deckel (2) mit zusätzlichem Gewinde für ein Rohr - zum Umlenken der Druckluft - unterscheidet. Weitere Beschreibung wie unter Abschnitt 5.2 2 bzw. 5.2.1.

**B: der Sicherheitsölzuführung Type OKSP**
mit Druckluftanschluss,
die sich gegenüber der Sicherheitsölzuführung Type OKS nur durch

- den längeren, einteiligen Halter (1) mit zusätzlichem Luftkanal
- und dem Luftzuführungsgehäuse (3) mit speziellen Wellendichtungen (12) unterscheidet.

Alle anderen Bauteile entsprechen denen der Sicherheitsölzuführung Type OKS. Die speziellen Wellendichtungen verhindern das Austreten von Druckluft nach beiden Seiten. Um einen vorzeitigen Verschleiß der Wellendichtungen - bei den hohen Umfangsgeschwindigkeiten - zu vermeiden, ist der Anschluss einer Dosiereinheit (30) für eine dauerhafte Schmierung vorzusehen. Weitere Beschreibung wie unter Abschnitt 5.2.1.

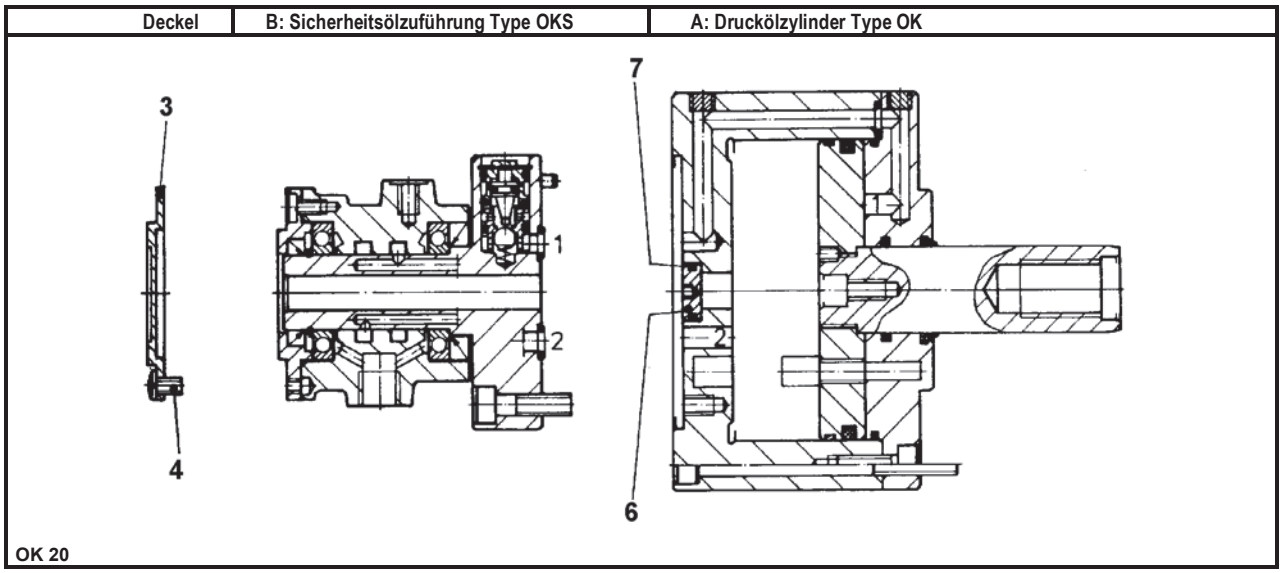
**C: und der Wegkontrolle Type 4KWK (für zwei bzw. vier Grenztaster)**
mit Kühlwasseranschluss,
wie unter Abschnitt 5.2.3 bzw. 5.2.2 beschrieben.

## 5.2.5 Drucköl - Vollspannzylinder Type OKRS:

Der Drucköl - Vollspannzylinder Typ OKRS besteht in seinen Hauptkomponenten aus:

**A: dem Druckölzylinder Type OK,**
wie unter Abschnitt 5.2.1 beschrieben.
An Stelle des Nutringes (15) wird jedoch, als Abdichtung zur Sicherheitsölzuführung, ein Deckel (6) mit einem Rundschnurring (7) vorgesehen.

**B: und der Sicherheitsölzuführung Type OKS,**
wie unter Abschnitt 5.2.1 beschrieben.
Durch vier Linsenschrauben (5) wird die Sicherheitsölzuführung mit einem Deckel (3) verschlossen.




ACHTUNG !

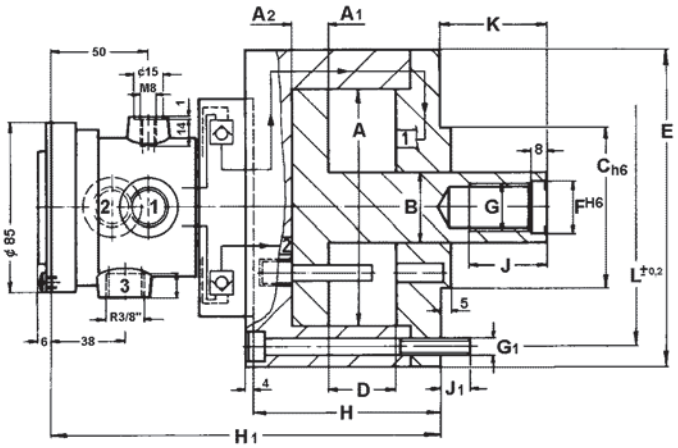
***Den Spannzylinder Type OKRS nur für die Betätigung von Spanneinrichtungen verwenden, bei denen keine Spannwegkontrolle benötigt wird.***
***Nicht an Drehmaschinen zur Betätigung von Kraftspannfuttern einsetzen, da hier, entsprechend den Vorschriften der Berufsgenossenschaften, neben der Drucküberwachung, auch eine Spannwegüberwachungseinrichtung vorhanden sein muss.***

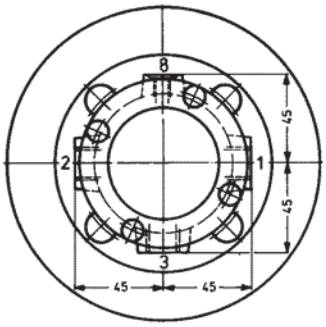
## 5.3 Hauptabmessungen des Drucköl - Vollspannzylinders:

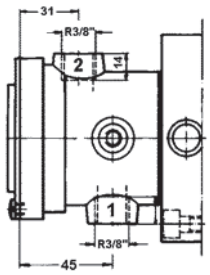
### 5.3.1 Zylinder mit Sicherheitsölzuführung Type OKRS:

| Nenngrößen | | | | | Ident-Nr. | Technische Daten | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Type | A | B | C | D | | n max (min-1) | Kolbenfläche A1 (cm2) | 1) Fax 1 (daN) | Kolbenfläche A2 (cm2) | 1) Fax 2 (daN) | Hubvolumen (dm3) | GD2 (kpm2) | J (kgm2) | Gewicht (kg) |
| **OKRS** | **75** | 25 | 50 | 35 | 160851 | 8000 | 39,25 | 1570 | 44,15 | 1760 | 0,15 | 0,06 | 0,015 | 7,0 |
| **OKRS** | **90** | 25 | 50 | 35 | 159468 | 8000 | 58,70 | 2340 | 63,60 | 2540 | 0,20 | 0,06 | 0,015 | 7,0 |
| **OKRS** | **120** | 35 | 80 | 35 | 159469 | 8000 | 103,4 | 4120 | 113,0 | 4500 | 0,36 | 0,10 | 0,025 | 10,5 |
| **OKRS** | **150** | 35 | 95 | 40 | 159470 | 6300 | 167,0 | 6680 | 176,6 | 7040 | 0,67 | 0,24 | 0,06 | 15,5 |
| **OKRS** | **175** | 40 | 95 | 50 | 159471 | 5500 | 227,8 | 9100 | 240,4 | 9600 | 1,14 | 0,40 | 0,10 | 20,5 |
| **OKRS** | **200** | 40 | 125 | 50 | 159472 | 5500 | 301,4 | 12040 | 314,0 | 125200 | 1,51 | 0,80 | 0,20 | 26,5 |
| **OKRS** | **230** | 55 | 200 | 50 | 160852 | 5500 | 391,5 | 15660 | 415,2 | 16600 | 2,07 | 1,36 | 0,34 | 44,5 |

**1) Kraft an der Kolbenstange bei 40 bar; max. Betriebsdruck 50 bar**




OK 21

**ACHTUNG !**

***Den Spannzylinder Type OKRS nur für die Betätigung von Spanneinrichtungen verwenden, bei denen keine Spannwegkontrolle benötigt wird.***
***Nicht an Drehmaschinen zur Betätigung von Kraftspannfuttern einsetzen, da hier, entsprechend den Vorschriften der Berufsgenossenschaften, neben der Drucküberwachung, auch eine Spannwegüberwachungseinrichtung vorhanden sein muss.***

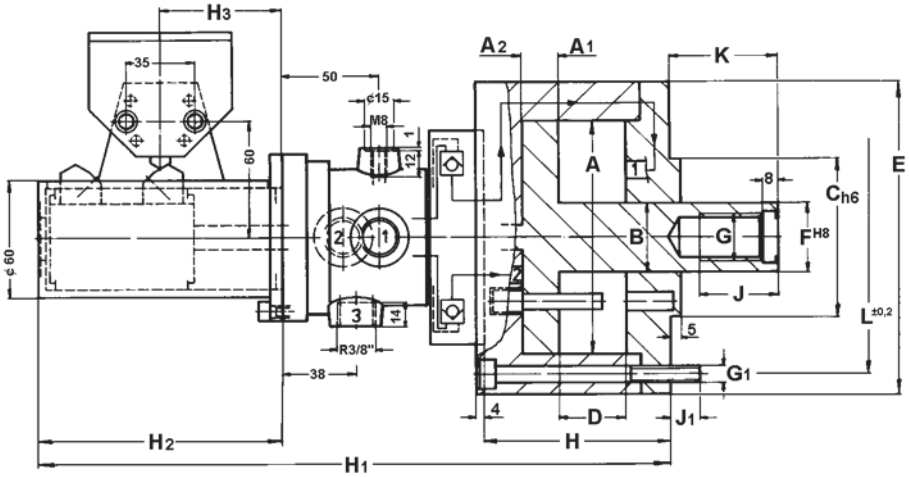
| Hauptabmessungen | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Type | A | E | F | G | G1 | H | H1 | J | J1 | Kmax. | Kmin. | L |
| OKRS | 75 | 125 | 18 | M16 | 3xM8 | 95 | 204 | 35 | 15 | 88 | 53 | 106 |
| OKRS | 90 | 125 | 18 | M16 | 3xM8 | 95 | 204 | 35 | 15 | 88 | 53 | 106 |
| OKRS | 120 | 160 | 25 | M24 | 4xM8 | 95 | 204 | 40 | 15 | 82 | 47 | 140 |
| OKRS | 150 | 190 | 25 | M24 | 4xM10 | 115 | 224 | 40 | 15 | 98 | 58 | 170 |
| OKRS | 175 | 215 | 28 | M27 | 6xM10 | 130 | 239 | 40 | 18 | 98 | 48 | 195 |
| OKRS | 200 | 245 | 32 | M30 | 6xM12 | 135 | 244 | 50 | 18 | 108 | 58 | 220 |
| OKRS | 230 | 295 | 40 | M36 | 6xM16 | 145 | 254 | 68 | 30 | 118 | 68 | 260 |

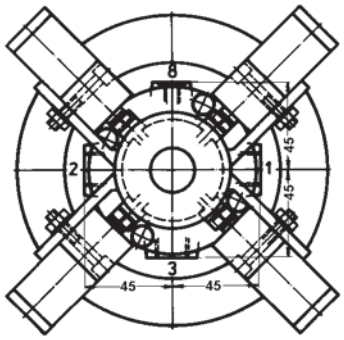
**Bestellbeispiel: OKRS 150, Ident-Nr. 159470, mit 1 Satz Druckschläuchen FN 360, 2000mm lang, mit 1 Leckölschlauch 1500mm lang**

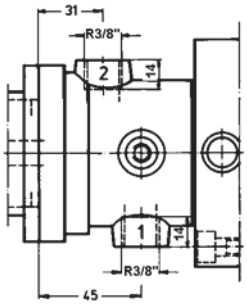
## 5.3.2 Zylinder mit Sicherheitsölzuführung und Wegkontrolle Type OKRJ:

| Nenngrößen | | | | | Ident-Nr. | Technische Daten | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Typ | A | B | C | D | mit Weg-kontrolle 4KW | n max (min-1) | Kolben-fläche A1 (cm2) | 1) Fax1 (daN) | Kolben-fläche A2 (cm2) | 1) Fax2 (daN) | Hub-volumen (dm3) | GD2 (kpm2) | J (kgm2) | Gewicht (kg) |
| **OKRJ** | **75** | 25 | 50 | 35 | 160863 | 8000 | 39,25 | 1570 | 43,0 | 1720 | 0,15 | 0,06 | 0,015 | 8,0 |
| **OKRJ** | **90** | 25 | 50 | 35 | 159597 | 8000 | 58,7 | 2340 | 62,4 | 2480 | 0,20 | 0,06 | 0,015 | 8,0 |
| **OKRJ** | **120** | 35 | 80 | 35 | 159598 | 8000 | 103,4 | 4120 | 111,9 | 4460 | 0,36 | 0,10 | 0,025 | 11,5 |
| **OKRJ** | **150** | 35 | 95 | 40 | 159599 | 6300 | 167,0 | 6680 | 175,5 | 7020 | 0,67 | 0,24 | 0,06 | 16,5 |
| **OKRJ** | **175** | 40 | 95 | 50 | 159600 | 5500 | 227,8 | 9100 | 239,1 | 9540 | 1,14 | 0,40 | 0,10 | 21,5 |
| **OKRJ** | **200** | 40 | 125 | 50 | 159601 | 5500 | 301,4 | 12040 | 312,9 | 12500 | 1,51 | 0,80 | 0,20 | 27,5 |
| **OKRJ** | **230** | 55 | 200 | 50 | 160864 | 5500 | 391,5 | 15660 | 414,0 | 16560 | 2,07 | 1,36 | 0,34 | 45,5 |

**1) Kraft an der Kolbenstange bei 40 bar; max. Betriebsdruck 50 bar**




**OK 22**

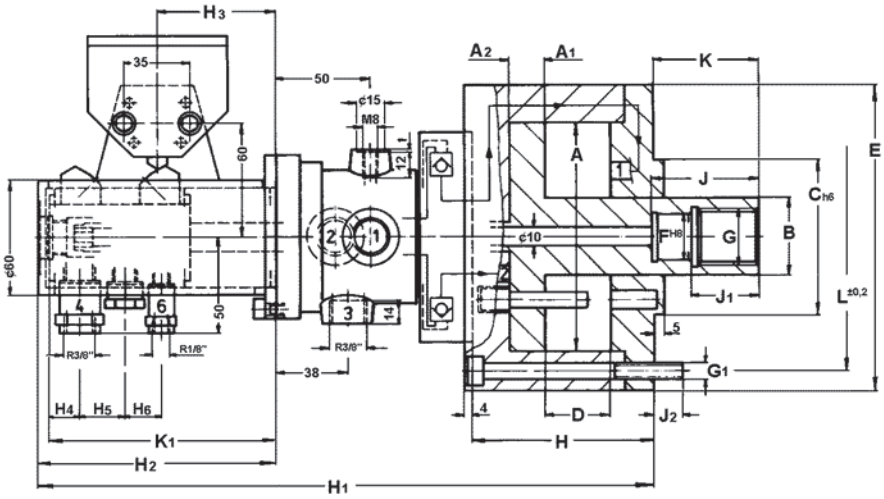
| Hauptabmessungen | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Typ | A | E | F | G | G1 | H | H1 | H2 | H3 | J | J1 | Kmax. | Kmin. | L |
| **OKRJ** | **75** | 125 | 18 | M16 | 3xM8 | 95 | 323 | 125 | 62 | 35 | 15 | 88 | 53 | 106 |
| **OKRJ** | **90** | 125 | 18 | M16 | 3xM8 | 95 | 323 | 125 | 62 | 35 | 15 | 88 | 53 | 106 |
| **OKRJ** | **120** | 160 | 25 | M24 | 4xM8 | 95 | 323 | 125 | 62 | 40 | 15 | 82 | 47 | 140 |
| **OKRJ** | **150** | 190 | 25 | M24 | 4xM10 | 115 | 343 | 125 | 62 | 40 | 15 | 98 | 58 | 170 |
| **OKRJ** | **175** | 215 | 28 | M27 | 6xM10 | 130 | 378 | 145 | 72 | 40 | 18 | 98 | 48 | 195 |
| **OKRJ** | **200** | 245 | 32 | M30 | 6xM12 | 135 | 383 | 145 | 72 | 50 | 18 | 108 | 58 | 220 |
| **OKRJ** | **230** | 295 | 40 | M36 | 6xM16 | 145 | 393 | 145 | 72 | 68 | 30 | 118 | 68 | 260 |

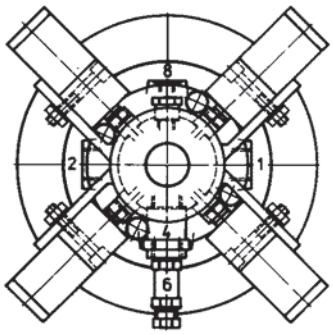
**Bestellbeispiel: OKRJ 150, Ident-Nr. 159475, mit 1 Satz Druckschläuchen FN 360, 2000mm lang,mit 1 Leckölschlauch 1500mm lang**

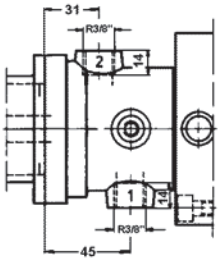
## 5.3.3 Zylinder mit Sicherheitsölzuführung, Wegkontrolle und Luftanschluss Type OKRJP:

| Nenngrößen | | | | | Ident-Nr. | Technische Daten | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Typ | A | B | C | D | mit Weg-kontrolle 4KWP | n max (min-1) | Kolben-fläche A1 (cm2) | 1) Fax1 (daN) | Kolben-fläche A2 (cm2) | 1) Fax2 (daN) | Hub-volumen (dm3) | GD2 (kpm2) | J (kgm2) | Gewicht (kg) |
| **OKRJP** | **75** | 30 | 50 | 35 | 160865 | 8000 | 37,1 | 1480 | 42,6 | 1700 | 0,15 | 0,064 | 0,016 | 8,5 |
| **OKRJP** | **90** | 30 | 50 | 35 | 159607 | 8000 | 56,5 | 2240 | 62,0 | 2460 | 0,20 | 0,064 | 0,016 | 8,5 |
| **OKRJP** | **120** | 40 | 80 | 35 | 159608 | 8000 | 100,5 | 4000 | 111,5 | 4440 | 0,35 | 0,12 | 0,030 | 12,0 |
| **OKRJP** | **150** | 40 | 95 | 40 | 159609 | 6300 | 164,0 | 6540 | 175,0 | 7000 | 0,66 | 0,26 | 0,065 | 17,0 |
| **OKRJP** | **175** | 45 | 95 | 50 | 159610 | 5500 | 224,5 | 8960 | 238,8 | 9540 | 1,12 | 0,42 | 0,105 | 22,0 |
| **OKRJP** | **200** | 50 | 125 | 50 | 159611 | 5500 | 294,4 | 11760 | 312,4 | 12460 | 1,47 | 0,84 | 0,210 | 28,0 |
| **OKRJP** | **230** | 60 | 200 | 50 | 160866 | 5500 | 382,1 | 15280 | 413,7 | 16540 | 2,07 | 1,44 | 0,360 | 46,0 |

**1) Kraft an der Kolbenstange bei 40 bar; max. Betriebsdruck 50 bar**






**OK 23**

**Hauptabmessungen**

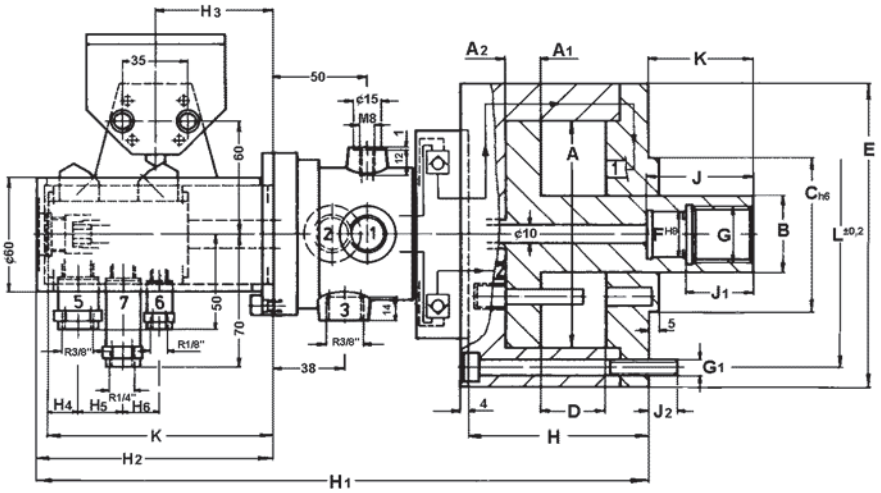
| Type | A | E | F | G | G1 | H | H1 | H2 | H3 | H4 | H5 | H6 | J | J1 | J2 | Kmax | Kmin | K1 | L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **OKRJP** | **75** | 125 | 16 | M20 | 3xM8 | 95 | 323 | 125 | 62 | 16 | 24 | 19 | 50 | 30 | 15 | 88 | 53 | 119 | 106 |
| **OKRJP** | **90** | 125 | 16 | M20 | 3xM8 | 95 | 323 | 125 | 62 | 16 | 24 | 19 | 50 | 30 | 15 | 88 | 53 | 119 | 106 |
| **OKRJP** | **120** | 160 | 24 | M30 | 4xM8 | 95 | 323 | 125 | 62 | 16 | 24 | 19 | 55 | 35 | 15 | 82 | 47 | 119 | 140 |
| **OKRJP** | **150** | 190 | 24 | M30 | 4xM10 | 115 | 343 | 125 | 62 | 16 | 24 | 19 | 60 | 40 | 15 | 98 | 58 | 119 | 170 |
| **OKRJP** | **175** | 215 | 26 | M33 | 6xM10 | 130 | 378 | 145 | 72 | 16 | 30 | 22 | 65 | 45 | 18 | 98 | 48 | 139 | 195 |
| **OKRJP** | **200** | 245 | 28 | M36 | 6xM12 | 135 | 383 | 145 | 72 | 16 | 30 | 22 | 70 | 50 | 18 | 108 | 58 | 139 | 220 |
| **OKRJP** | **230** | 295 | 35 | M42 | 6xM16 | 145 | 393 | 145 | 72 | 16 | 30 | 22 | 80 | 60 | 30 | 118 | 68 | 139 | 260 |

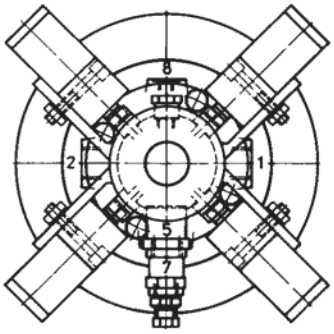
**Bestellbeispiel: OKRJP 150, Ident-Nr.:159485, mit 1 Satz Druckschläuchen FN 360, 2000mm lang, mit 1 Leckölschlauch 1500mm lang**

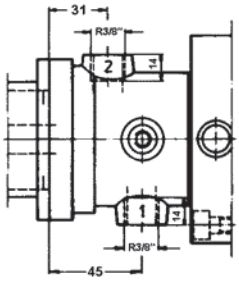
## 5.3.4 Zylinder mit Sicherheitsölzuführung, Wegkontrolle und Kühlmittelanschluss Type OKRJK:

| Nenngrößen | | | | | Ident-Nr. | Technische Daten | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Typ | A | B | C | D | mit Weg-kontrolle 4KWK | n max (min-1) | Kolben-fläche A1 (cm2) | 1) F ax1 (daN) | Kolben-fläche A2 (cm2) | 1) F ax2 (daN) | Hub-volumen (dm3) | GD2 (kpm2) | J (kgm2) | Gewicht (kg) |
| **OKRJK** | **75** | 30 | 50 | 35 | 160867 | 8000 | 37,1 | 1480 | 42,6 | 1700 | 0,15 | 0,064 | 0,016 | 8,5 |
| **OKRJK** | **90** | 30 | 50 | 35 | 159602 | 8000 | 56,5 | 2240 | 62,0 | 2460 | 0,20 | 0,064 | 0,016 | 8,5 |
| **OKRJK** | **120** | 40 | 80 | 35 | 159603 | 8000 | 100,5 | 4000 | 111,5 | 4440 | 0,35 | 0,12 | 0,030 | 12,0 |
| **OKRJK** | **150** | 40 | 95 | 40 | 159604 | 6300 | 164,0 | 6540 | 175,0 | 7000 | 0,66 | 0,26 | 0,065 | 17,0 |
| **OKRJK** | **175** | 45 | 95 | 50 | 159605 | 5500 | 224,5 | 8960 | 238,8 | 9540 | 1,12 | 0,42 | 0,105 | 22,0 |
| **OKRJK** | **200** | 50 | 125 | 50 | 159606 | 5500 | 294,4 | 11760 | 312,4 | 12460 | 1,47 | 0,84 | 0,210 | 28,0 |
| **OKRJK** | **230** | 60 | 200 | 50 | 160868 | 5500 | 382,1 | 15280 | 413,7 | 16540 | 2,07 | 1,44 | 0,360 | 46,0 |

**1) Kraft an der Kolbenstange bei 40 bar; max. Betriebsdruck 50 bar**






**OK 24**

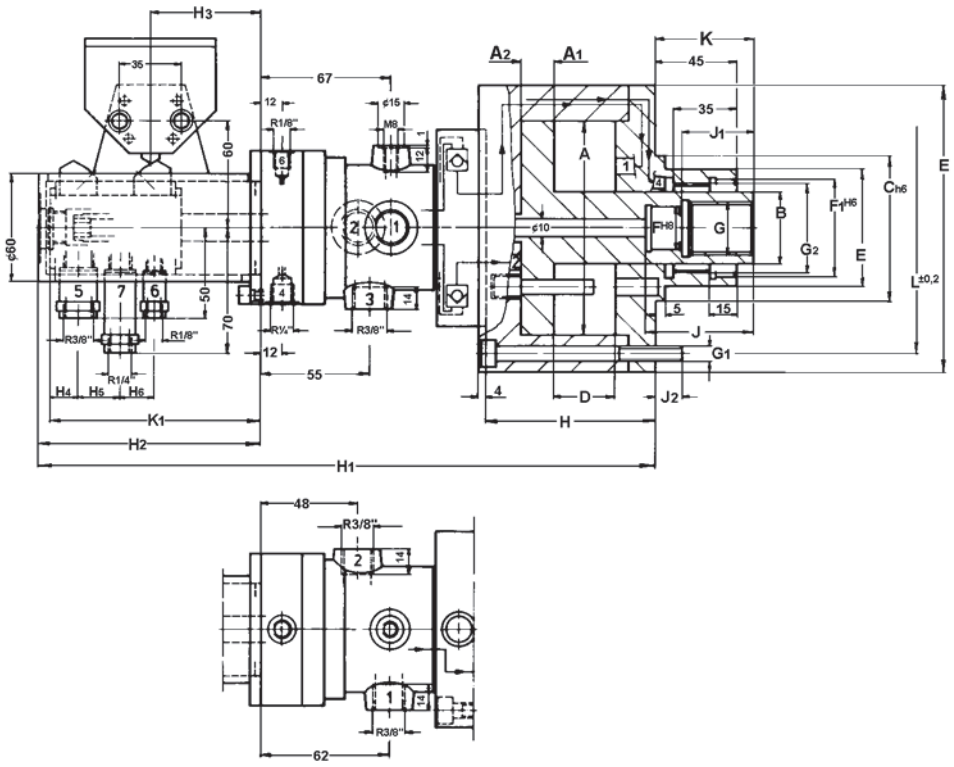
| Hauptabmessungen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Typ | A | E | F | G | G1 | H | H1 | H2 | H3 | H4 | H5 | H6 | J | J1 | J2 | Kmax | Kmin | K1 | L |
| **OKRJK** | **75** | 125 | 16 | M20 | 3xM8 | 95 | 323 | 125 | 62 | 16 | 24 | 19 | 50 | 30 | 15 | 88 | 53 | 119 | 106 |
| **OKRJK** | **90** | 125 | 16 | M20 | 3xM8 | 95 | 323 | 125 | 62 | 16 | 24 | 19 | 50 | 30 | 15 | 88 | 53 | 119 | 106 |
| **OKRJK** | **120** | 160 | 24 | M30 | 4xM8 | 95 | 323 | 125 | 62 | 16 | 24 | 19 | 55 | 35 | 15 | 82 | 47 | 119 | 140 |
| **OKRJK** | **150** | 190 | 24 | M30 | 4xM10 | 115 | 343 | 125 | 62 | 16 | 24 | 19 | 60 | 40 | 15 | 98 | 58 | 119 | 170 |
| **OKRJK** | **175** | 215 | 26 | M33 | 6xM10 | 130 | 378 | 145 | 72 | 16 | 30 | 22 | 65 | 45 | 18 | 98 | 48 | 139 | 195 |
| **OKRJK** | **200** | 245 | 28 | M36 | 6xM12 | 135 | 383 | 145 | 72 | 16 | 30 | 22 | 70 | 50 | 18 | 108 | 58 | 139 | 220 |
| **OKRJK** | **230** | 295 | 35 | M42 | 6xM16 | 145 | 393 | 145 | 72 | 16 | 30 | 22 | 80 | 60 | 30 | 118 | 68 | 139 | 260 |

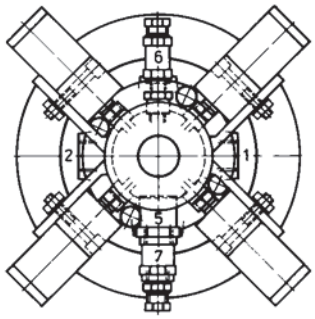
**Bestellbeispiel: OKRJK 150, Ident-Nr.:159485, mit 1 Satz Druckschläuchen FN 360, 2000mm lang, mit 1 Leckölschlauch 1500mm lang**

## 5.3.5 Zylinder mit Sicherheitsölzuführung, Luftanschluss, Wegkontrolle und Kühlmittelanschluss Type OKRJPK:

| Nenngrößen | | | | | Ident-Nr. | Technische Daten | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Type | A | B | C | D | mit Wegkontrolle 4KWKP | n max (min-1) | Kolbenfläche A1 (cm2) | 1) Fax1 (daN) | Kolbenfläche A2 (cm2) | 1) Fax2 (daN) | Hubvolumen (dm3) | GD2 (kpm2) | J (kgm2) | Gewicht (kg) |
| OKRJPK | 75 | 30 | 50 | 35 | 160871 | 6300 | 37,1 | 1480 | 42,6 | 1700 | 0,15 | 0,07 | 0,017 | 9,0 |
| OKRJPK | 90 | 30 | 50 | 35 | 159451 | 6300 | 56,5 | 2240 | 62,0 | 2460 | 0,20 | 0,07 | 0,017 | 9,0 |
| OKRJPK | 120 | 40 | 80 | 35 | 159452 | 6300 | 100,5 | 4000 | 111,5 | 4440 | 0,35 | 0,16 | 0,040 | 12,5 |
| OKRJPK | 150 | 40 | 95 | 40 | 159453 | 5500 | 164,0 | 6540 | 175,0 | 7000 | 0,66 | 0,30 | 0,075 | 17,5 |
| OKRJPK | 175 | 45 | 95 | 50 | 159454 | 4800 | 224,5 | 8960 | 238,8 | 9540 | 1,12 | 0,46 | 0,115 | 22,5 |
| OKRJPK | 200 | 50 | 125 | 50 | 159518 | 4800 | 294,4 | 11760 | 312,4 | 12460 | 1,47 | 0,92 | 0,230 | 28,5 |
| OKRJPK | 230 | 60 | 200 | 50 | 160872 | 4800 | 382,1 | 15280 | 413,7 | 16540 | 2,07 | 1,52 | 0,380 | 46,5 |

**1) Kraft an der Kolbenstange bei 40 bar; max. Betriebsdruck 50 bar**




OK 25

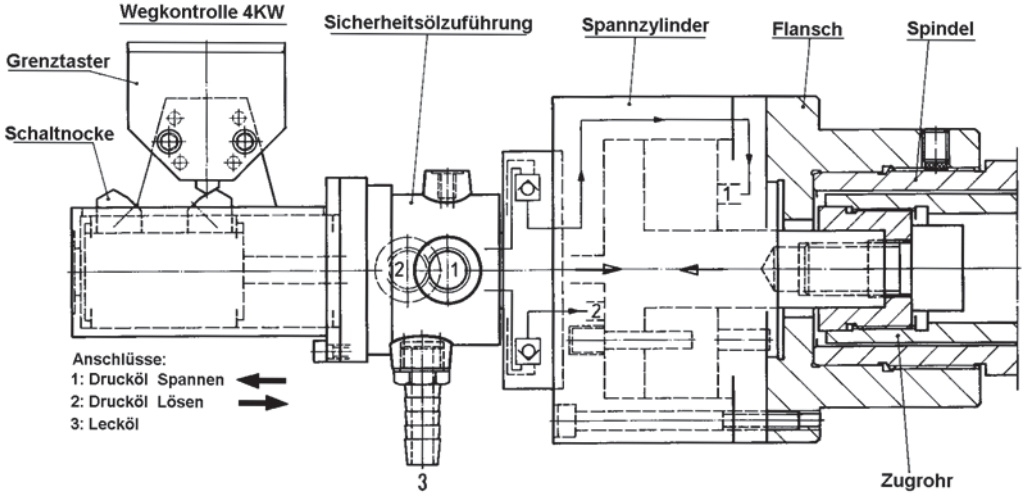
| Hauptabmessungen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Type | A | E | E1 | F | F1 | G | G1 | G2 | H | H1 | H2 | H3 | H4 | H5 | H6 | J | J1 | J2 | Kmax | Kmin | K1 | L |
| **OKRJPK** | **75** | 125 | 49 | 16 | 42 | M20 | 3xM8 | M38x2 | 95 | 340 | 125 | 62 | 16 | 24 | 19 | 50 | 30 | 15 | 88 | 53 | 119 | 106 |
| **OKRJPK** | **90** | 125 | 49 | 16 | 42 | M20 | 3xM8 | M38x2 | 95 | 340 | 125 | 62 | 16 | 24 | 19 | 50 | 30 | 15 | 88 | 53 | 119 | 106 |
| **OKRJPK** | **120** | 160 | 62 | 24 | 55 | M30 | 4xM8 | M50x2 | 95 | 340 | 125 | 62 | 16 | 24 | 19 | 55 | 35 | 15 | 82 | 47 | 119 | 140 |
| **OKRJPK** | **150** | 190 | 65 | 24 | 55 | M30 | 4xM10 | M50x2 | 115 | 360 | 125 | 62 | 16 | 24 | 19 | 60 | 40 | 15 | 98 | 58 | 119 | 170 |
| **OKRJPK** | **175** | 215 | 75 | 26 | 65 | M33 | 6xM10 | M60x2 | 130 | 395 | 145 | 72 | 16 | 30 | 22 | 65 | 45 | 18 | 98 | 48 | 139 | 195 |
| **OKRJPK** | **200** | 245 | 82 | 28 | 70 | M36 | 6xM12 | M65x2 | 135 | 400 | 145 | 72 | 16 | 30 | 22 | 70 | 50 | 18 | 108 | 58 | 139 | 220 |
| **OKRJPK** | **230** | 295 | 130 | 35 | 104 | M42 | 6xM16 | M100x2 | 145 | 410 | 145 | 72 | 16 | 30 | 22 | 80 | 60 | 30 | 118 | 68 | 139 | 260 |

**Bestellbeispiel: OKRJPK 150, Ident-Nr.: 159490, mit 1 Satz Druckschläuchen FN 360, 2000mm lang, mit 1 Leckölschlauch 1500mm lang**

## 5.4 Funktion des umlaufenden Drucköl - Spannzylinders Type OKRJ:

### 5.4.1 Allgemeines:

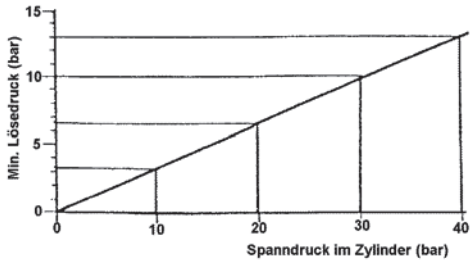
Der umlaufende Drucköl - Spannzylinder Type OKRJ wird zum Betätigen von Kraftspannfuttern auf NC - Drehmaschinen eingesetzt und ist nicht nur zum Anbau an NC - Drehmaschinen geeignet, die nicht ausschließlich im Höchstdrehzahlbereich arbeiten, sondern auch bei Drehmaschinen, bei denen z.B. bei Stangenarbeiten (Teilhohlspannung) eine hohe Einschaltdauer vorkommt.




OK 26

Der umlaufende Drucköl - Spannzylinder wird links an der Drehmaschinenspindel angeflanscht und von einem externen Hydraulik - Aggregat - oder unter Nutzung der Maschinenhydraulik - mit Drucköl versorgt. Das Drucköl wird mittels Druckschläuchen an das Verteilergehäuse der Sicherheitsölzuführung gebracht und von dort - über entsprechende Bohrungen im Halter und im Zylinder - in die gewünschte Zylinderkammer 1 oder 2, zum Spannen oder Lösen des Kraftspannfutters, weitergeleitet.
Die gesteuerten Sicherheits - Rückschlagventile, in beiden Druckleitungen des Halters der Sicherheitsölzuführung, werden nach dem Füllen der entsprechenden Zylinderkammer und dem abgeschlossenen Druckaufbau, durch Dichtkugeln über eine Feder mit geringer Kraft geschlossen und sind radial so angeordnet, dass bei Rotation des Spannzylinders die Dichtkugeln durch die Fliehkraft zusätzlich in den Dichtsitz gedrückt werden. Aufgrund dieser Funktion ist sichergestellt, dass hierdurch die Aufrechterhaltung des Spanndruckes, bei plötzlichem Druckausfall, z.B. bei platzendem Schlauch oder einem Defekt des Hydraulik - Aggregates, für eine gewisse Zeit gewährleistet ist, da das Ventil bei Schadenseintritt bereits geschlossen ist. Die Fliehkraft selbst hat keinen Einfluss auf die Dichtheit der Sicherheits - Rückschlagventile.

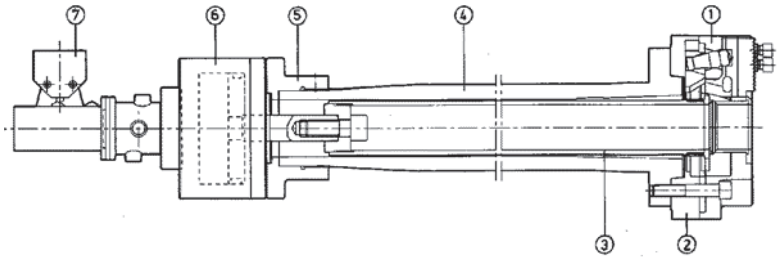
Die Sicherheits - Rückschlagventile bewirken auch, dass sich der Druck max. im Verhältnis Steuerkolbenfläche : Dichtfläche absenken lässt. Aus dem nebenstehenden Diagramm, dass auf einem Verhältnis - Spanndruck : Öffnungsdruck - von ca. 3 : 1 aufgebaut ist, kann man den entsprechenden Druck ablesen. Das Betätigen des Kraftspannfutters erfolgt über eine axiale Bewegung des Zylinderkolbens, übertragen durch das Zugrohr (Teilhohlspannung) oder durch eine Zugstange (Vollspannung) - auf den Futterkolben und wird über die im Futterkolben




OK 27

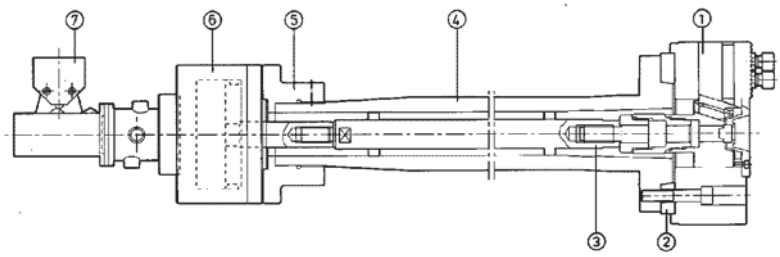
angeordneten Keilflächen auf die entsprechend ausgebildeten Keilführungen der Antriebsbacken (Grundbacken) übertragen,die sich während des Spannvorganges ineinander ver-keilen. Über die Spannbacken (Aufsatzbacken) baut sich die entsprechende Spannkraft radial am Werkstück auf - die zum Festhalten des Werkstückes bei der Bearbeitung benötigt wird.

Dabei ist es wichtig, dass der Öldruck, zur Erzeugung dieser Betätigungskraft, am Spannzylinder auf die maximal zulässige Betätigungskraft des verwendeten Kraftspannfutters abgestimmt und diese nicht überschritten wird.




OK 28 „Teilhohlspannung"

Anfallendes Lecköl, maximal 1,0 ltr./min., wird nicht nur zur Schmierung, sondern auch zur Kühlung der Sicherheitsölzuführung benötigt und durch einen senkrecht angebrachten Stutzen, über einen Schlauch, dem Hydraulik - Aggregat wieder zugeführt. Die Überwachung des Spannweges erfolgt durch radial angeordnete Grenztaster.




OK 29 „Vollspannung"

Der Spannweg wird durch verschiebbare Schaltnocken eingestellt, die in einer Nute im Nockenträger geführt werden. Für normale Kraftspannfutter wird nur ***ein*** Grenztaster für die Kontrolle des Spannweges benötigt. ***Zwei*** Grenztaster sind vorzusehen, wenn nicht nur die vordere, sondern auch die hintere Position des Kraftspannfutters getrennt eingestellt bzw. abgefragt werden soll.
***Zwei*** Grenztaster sind notwendig, wenn zwei Kraftspannfutter, im Wechsel, benutzt werden und jedem Kraftspannfutter ein Grenztaster zugeordnet wird. ***Vier*** Grenztaster werden dann benötigt, wenn ebenfalls die vordere und hintere Position des jeweiligen Kraftspannfutters getrennt eingestellt bzw. abgefragt werden soll. Zusätzlich ist dann noch an der Drehmaschine ein Wahlschalter vorzusehen, der jeweils den maßgebenden Grenztaster anspricht und somit die Verbindung für das jeweils verwendete Kraftspannfutter herstellt.
***Mehr als zwei*** Grenztaster sind notwendig, wenn dies der höhere Automatisierungsgrad der Drehmaschine es erfordert, z.B. bei zusätzlicher Abfrage für den Spannzustand eines bestimmten Werkstückes (wie dies bei Maschinen für die Automobilindustrie vorkommt). Eine solche Abfrage ist auch dann notwendig, wenn z.B. automatisch geladen wird und der Ladegreifer erst dann das Werkstück loslassen darf, wenn sichergestellt ist, dass es durch das Kraftspannfutter festgehalten wird. ***Da der nutzbare Arbeitshub bei den verschiedenen Spannzeugen unterschiedlich ist, müssen die Schaltnocken, zum Betätigen der Grenztaster, bei einem Wechsel des Spannzeuges an der Maschine, neu eingestellt werden. Werden Spannzeuge an der Drehmaschine eingesetzt, z.B. Handspannfutter oder Stirnmitnehmer, die nicht von dem Spannzylinder betätigt werden, muss sichergestellt sein, dass der Spannzylinder mit einem Öldruck von 5 bar beaufschlagt bleibt, um hierdurch eine Dauerschmierung der Sicherheitsölzuführung zu gewährleisten und einen Blockageschaden, durch zu hohe Erwärmung, zu vermeiden.***
Die Ausführungen der Drucköl - Spannzylinder entsprechen den Prüfungsgrundsätzen der Berufsgenossenschaft, hinsichtlich des Sicherheits - Ventilsystems und der Wegkontrolle, denn sie gewährleisten, in Ergänzung zum Druckwächter, dass der dem Spannzylinder zugeführte Öldruck auch zu einem Spannkraftaufbau an dem Kraftspannfutter führt.

## 5.5 ⚠ Sicherheits - Hinweise:

* ***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.***

* ***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 Arbeitsspindel und des Vorschubes nicht eingeschaltet werden kann bzw. zwangsläufig stillgesetzt wird.***

* ***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.***

* ***Schaltnocken für die Betätigung der Sicherheitsgrenztaster am Spannzylinder so auf den zulässigen Arbeitsbereich einstellen, dass in beiden Richtungen eine Hubwegreserve von 1mm vorhanden ist.***

* ***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.***

* ***Elektrische Spannwegkontrolle am Spannzylinder auf einwandfreie Funktion prüfen. Grenztaster muss vor Erreichen der beiden Endstellungen zuverlässig umschalten.***

* ***Bei einem Wechsel des Kraftspannfutters muss bei der Wegkontrolle die Schaltnocken neu eingestellt werden.***

* ***Werden an Stelle von Sicherheitsgrenztastern andere Steuergeräte 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 Maschinenspindel darf erst anlaufen, wenn der Spanndruck im Spannzylinder aufgebaut ist und die Spannung im zulässigen Arbeitsbereich des Kraftspannfutters erfolgte.***

* ***Bei Ausfall der Spannenergie muss das Werkstück bis zum Spindelstillstand fest einge-spannt 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:***

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

* ***Bei Arbeiten mit Spannzeugen, bei denen die Spannkraft nicht durch den Spannzylinder an der Maschine erzeugt wird, muss zur Aufrechterhaltung einer sicheren Dauerschmierung, die Sicherheitsölzuführung mit mindestens 5 bar beaufschlagt bleiben.***

* ***Umlaufende Spannzylinder sind durch geeignete Abdeckhauben - Maschinenseitig - vor Berührung zu sichern.***

* ***Ausführungsgrundlagen hydraulischer Anlagen siehe DIN 24346 / entspricht ISO 4413!***

## 5.5.1 Sicherheitstechnische Bedingungen für kraftbetätigte Spanneinrichtungen:

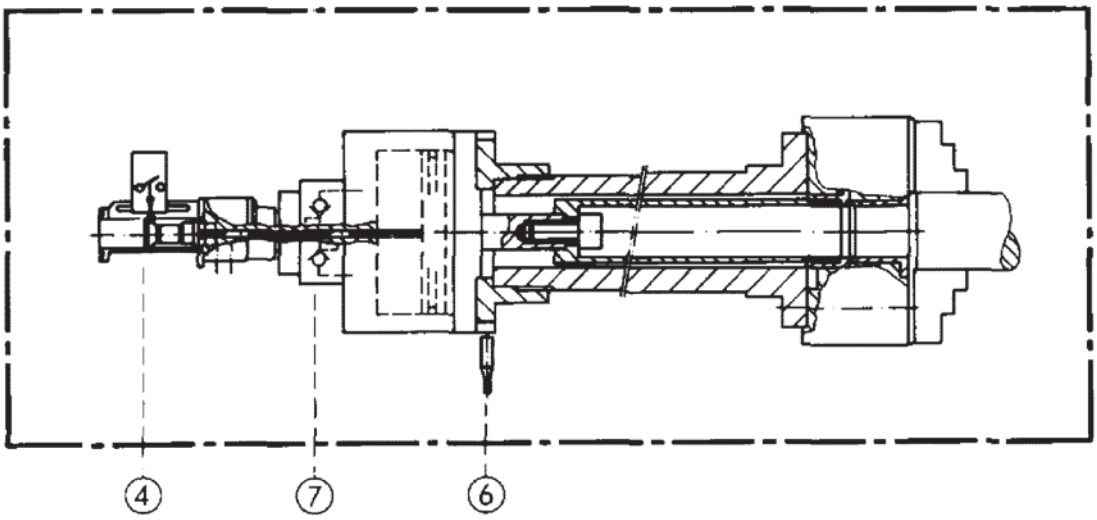
**Die sicherheitstechnischen Bedingungen für den Betrieb von kraftbetätigten Spanneinrichtungen werden in den Prüfgrundsätzen der Berufsgenossenschaften, sowie den DIN-, VDE- und VDI - Richtlinien definiert. Die einzelnen Prüfbedingungen werden durch entsprechende Maßnahmen, wie nebenstehend aufgeführt,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

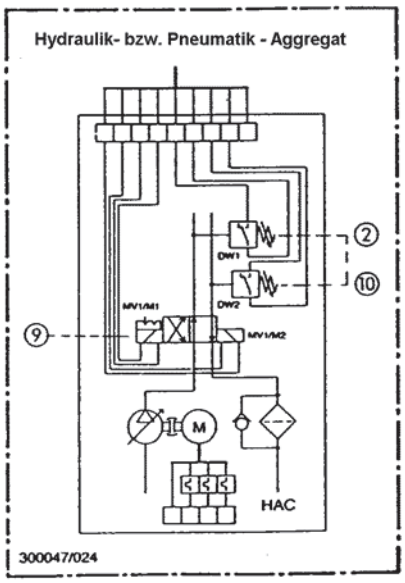
**Siehe auch Druckschrift 601.01.4D.**

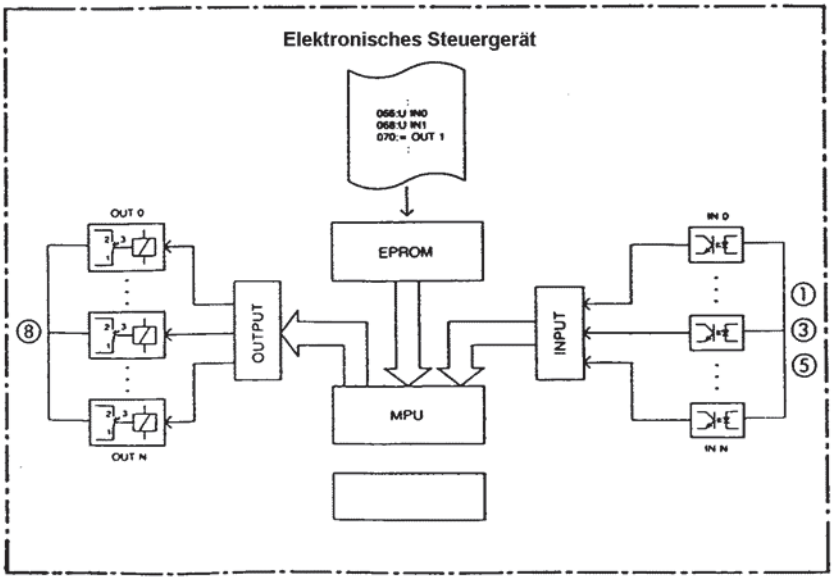
o- - - **mechanische Lösung**
o— **elektrische Lösung**

| 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 Endstellungen | — ⑧ - - - ⑨ |
| Bei Ausfall der Spannenergie wird ein Signal zur automatischen oder manuellen Spindelstillsetzung gegeben. | Druckschalter in der Spannleitung | - - - ⑩ |

**Sicherheitstechnische Verknüpfung einer kraftbetätigten Spanneinrichtung**




OK 30

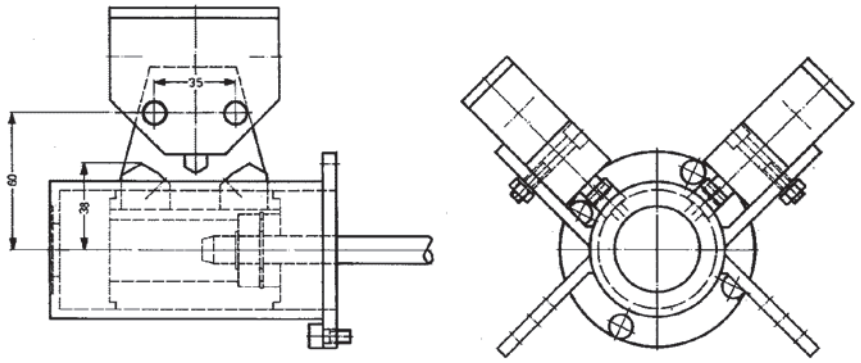
## 5.6 Zubehör:

### 5.6.1 Allgemeines:

Die Spannzylinder werden ohne Grenztaster, Schaltnocken und Befestigungselemente geliefert. Diese müssen separat, unter Angabe der Ident - Nr., bestellt werden, ebenso Druck- oder Leckölschläuche, Schlauchtüllen und die Dosiereinheit. Bei Bestellung ist die Anzahl der zu liefernden Zubehörteile anzugeben, z.B.: 4 Stück Grenztaster nach DIN 43693, Ident - Nr. 1151569. Wir liefern dann hierzu 8 Stück Schaltnocken nach DIN 69639 sowie die entsprechende Anzahl der Befestigungselemente. Bei Bestellung der Schlauchtüllen und der Dosiereinheit werden die entsprechenden Dichtringe nach DIN 7603 mitgeliefert.

### 5.6.2 Mechanische Grenztaster nach DIN 43693 und DIN 43694:

**Wegkontrolle 4KW..**mit Grenztaster DIN 43693 und Schaltnocken DIN 69639




OK 31

| Technische Daten DIN 43693 | |
|---|---|
| Spannung | 250V |
| Schaltleistung | 6A |
| Isolation Gr. C | VDE 0660 und VDE 0110 |
| mech. Lebensdauer | $30^7$ Schaltungen |
| Schutzart | IP 67 |

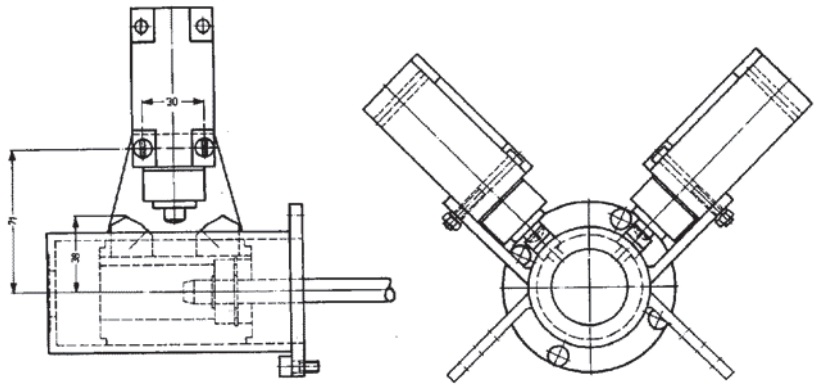
**Schaltbild**

OK 31a

**Ident - Nr. 1151569**

**Bestellbeispiel:** Mechanischer Endschalter nach DIN 43693, Ident - Nr. 1151569 mit Schaltnocken DIN 69639 und Befestigungselementen.

**Wegkontrolle 4KW..** mit Grenztaster DIN 43694 und Schaltnocken DIN 69639




OK 32

| Technische Daten DIN 43693 | |
|---|---|
| Spannung | 380V |
| Schaltleistung | 10A |
| Isolation Gr. C | VDE 0660 und VDE 0110 |
| mech. Lebensdauer | $30^7$ Schaltungen |
| Schutzart | IP 67 |

**Schaltbild**

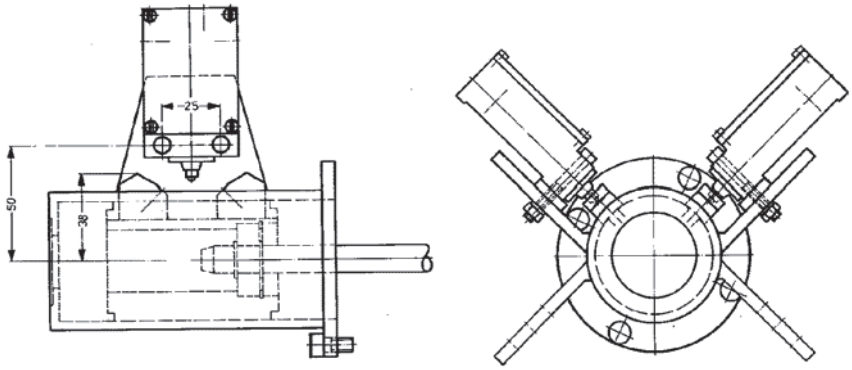
OK 32a

**Ident - Nr. 1151574**

**Bestellbeispiel:** Mechanischer Endschalter nach DIN 43694, Ident - Nr. 1151574 mit Schaltnocken DIN 69639 und Befestigungselementen.

### 5.6.3 Mechanischer Grenztaster ES 41:

**Wegkontrolle 4KW..**mit Grenztaster ES 41 und Schaltnocken DIN 69639




OK 33

| Technische Daten ES 41 | |
|---|---|
| Spannung | 380V~ |
| Schaltleistung | 10A |
| Isolation Gr. C | VDE 0660 und VDE 0110 |
| mech. Lebensdauer | $10^7$ Schaltungen |
| Schutzart | IP 65 |

**Schaltbild**

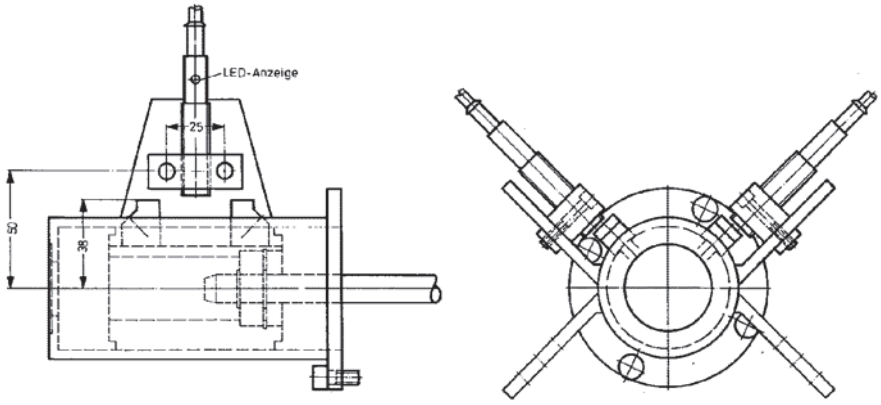
OK 33a

**Ident - Nr. 1151570**

**Bestellbeispiel:** Mechanischer Endschalter ES 41, Ident - Nr. 1151570 mit Schaltnocken DIN 69639 und Befestigungselementen.

## 5.6.4 Näherungsinitiator NIW

**Wegkontrolle 4KW.**.mit Näherungsinitiator und Schaltnocken DIN 69639

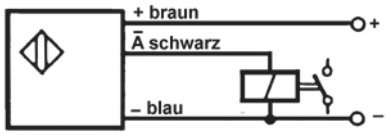



**Technische Daten NIW**

NIW= Ausführung als Öffner und Schließer

| | |
|---|---|
| Schaltungsart | PNP |
| Spannung | 10 - 30V |
| Schaltabstand | 2mm |
| Schaltfrequenz | 800 Imp. / s |
| Anschluss | 2m Kabel,3x0,34$^2$ |
| Schutzart | IP 67 |

**Schaltbild:**



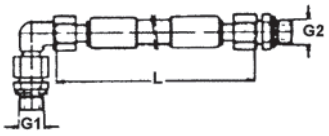

**OK 34a**

**OK 34**
**Bestellbeispiel: Näherungsinitiator NIW, mit Schaltnocken DIN 69638 und Befestigungselementen**

## 5.6.5 Schläuche, Schlauchtüllen und Dosiereinheit:

### Druckölschläuche

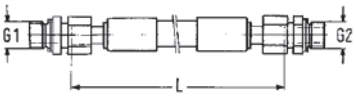
| Benennung | G1 | G1 | Länge L | Ident - Nr. |
|---|---|---|---|---|
| Druckschlauch mit einstellbarer Winkelverschraubung und | | | 1000 | 1075392 |
| gerader Einschraubverschraubung | R 3/8“ | R 3/8“ | 2000 | 1075393 |
| | | | 3000 | 1075394 |




Nenngröße DN 10 nach FN 364
hierzu:
Dichtring 17 x 21 x 1,5 Form A, DIN 7603

**OK 35**

| Benennung | G1 | G1 | Länge L | Ident - Nr. |
|---|---|---|---|---|
| Druckschlauch mit gerader Einschraubverschraubung | | | 1000 | 1075380 |
| | R 3/8“ | R 3/8“ | 2000 | 1075381 |
| | | | 3000 | 1075382 |

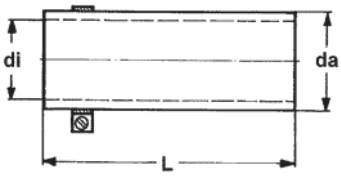



Nenngröße DN 10 nach FN 360
hierzu:
Dichtring 17 x 21 x 1,5 Form A, DIN 7603

**OK 36**

### Leckölschlauch

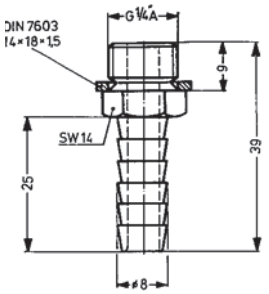
| Benennung | di | da | Länge L | Ident - Nr. |
|---|---|---|---|---|
| Transparenter Leckölschlauch mit Schlauchschelle nach | 8 | 12 | 3000 | 1075539 |
| DIN 3017 | 12 | 18 | 3000 | 1075541 |



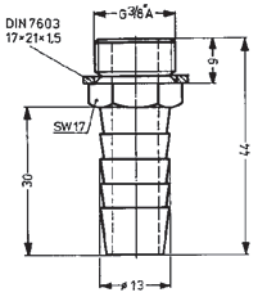

Bestellbeispiel:
1 Leckölschlauch 8 x 12 x 3000mm lang,
Ident - Nr. 1075539

**OK 37**

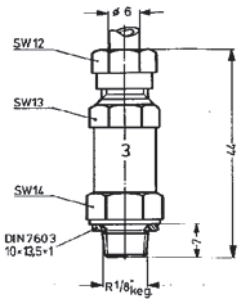
**Schlauchtülle, Dosiereinheit**




**OK 38**
**Schlauchtülle G 1/4 A,Ident-Nr. 1072761**
für Luft- oder Leckölschlauch
ø 8 / 12 , Ident-Nr. 1075539




**OK 39**
**Schlauchtülle G 3/8 A ,Ident-Nr. 1072765**
für Luft- oder Leckölschlauch
ø 12 / 18 , Ident-Nr. 1075541




**OK 40**
**Dosiereinheit für Impulsschmierung**
**Ident - Nr. 1151575**
Dosiermenge 0,03 cm³ für Öle und Fette

## 5.6.4 Hydraulik - Aggregat, Steuerventile, Elektroschaltkasten:

### Hydraulik - Aggregat

Hydraulisch betätigte Kraftspanneinrichtungen werden mit dem Hydraulikaggregat HAC betrieben. Durch die Verwendung selbstregelnder Flügelzellenpumpen ist das zur Kühlung notwendige Ölvolumen auf das Minimalmögliche reduziert. Die Bauabmessungen werden dadurch günstiger, das Gerät braucht erheblich weniger Aufstellfläche.
Das Aggregat kann für unterschiedliche Bedarfsfälle in verschiedenen Ausführungen geliefert werden. Es ist auf Wunsch komplett verdrahtet und mit Klemmenkasten einschließlich Motorschutzschalter zur problemlosen Integration mit der Drehmaschine ausgerüstet.

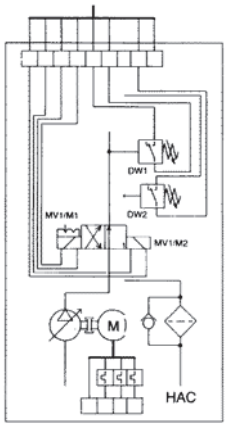
Siehe nebenstehende Tabelle.

**Technische Daten:**

W1 + W2 Druckschalter pmin 5 bar; pmax 65 bar
MV1 4/2 Wegeventil NG 6 DIN 24340 Form A
Qmax: 19 ltr. / min
Magnetspannung: 24V = 100% ED
Halteleistung: 32 Watt

**Manometer:**
0 - 100 bar ø 63 , glyzeringefüllt

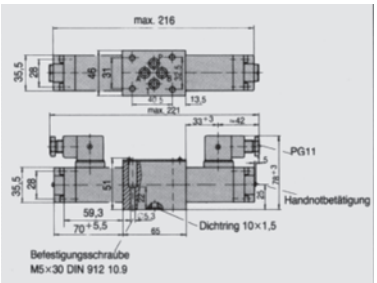
**Selbstregelnde Flügelzellenpumpe:**
Q = 19 ltr / min, n = 1500 min$^{-1}$ , pmax = 70 bar
**Rücklauffilterung:** 25 m
**Hydrauliköl:** ISO VG 46 / 68 / 100 DIN 51519
**Ölbehälter:** V = 80 l
**Anschluss:** A,B = ERMETO GE 12 LR,L = 2"
**Drehstrommotor:** 220 / 380V 50 Hz IP 44 Bauform B3 DIN 42950,
n = 1500 min$^{-1}$, N = 1,5kW
Nennstrom: bei 380 V = 3,7 A




**OK 41**

### 4/2 - Wegeventile; 4/3 - Wegeventile

**OK42**



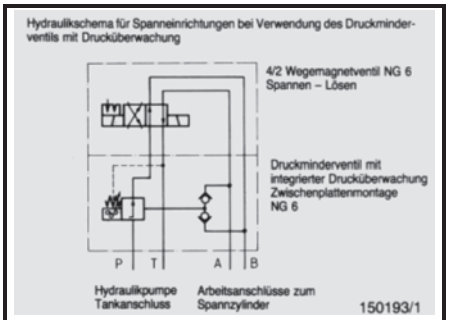

**OK 43**

| Ausführung | Ident - Nr. | Technische Daten |
|---|---|---|
| | 151589 | Betätigungsart: elektrisch betätigt<br>Einschaltdauer: ED 100%<br>Schutzart: IP 65<br>Spannung: 24V =<br>Betriebsdruck: max. 315bar<br>Anschlussart: Plattenanschluss nach DIN 24340, Form A<br>Nenndurchfluss: ( p=1bar) 15 - 21 ltr./min<br>Masse: 1,5 - 1,9kg<br>Nenngröße: 6 |
| | 151590 | |
| | 151591 | |
| Grundplatte | 151592 | |
| Bestellbeispiel: 1 Stück 4 / 2 Wegeventil Ident-Nr.151589 | | |

### Druckminderventil mit integrierter Drucküberwachung

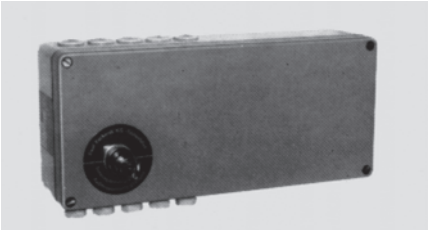
Bei Änderung des Spanndruckes zur Erzielung unterschiedlicher Spannkräfte ist eine zusätzliche Verstellung der mech. Druckschalter notwen-dig, damit bei 10 - 15% unterhalb des Betriebsdruckes bei Ausbleiben der Spannenergie (Pumpenausfall, Stromausfall, Schlauchbruch) die Maschinenspindel direkt stillgesetzt wird. Das FORKARDT - Druckminderventil mit integrierter Drucküberwachung ersetzt die mechanische Verstellung der Druckschalter.
Eine automatische Verstellung des Schaltpunktes schließt mögliche Bedienungsfehler aus.

**OK 45**



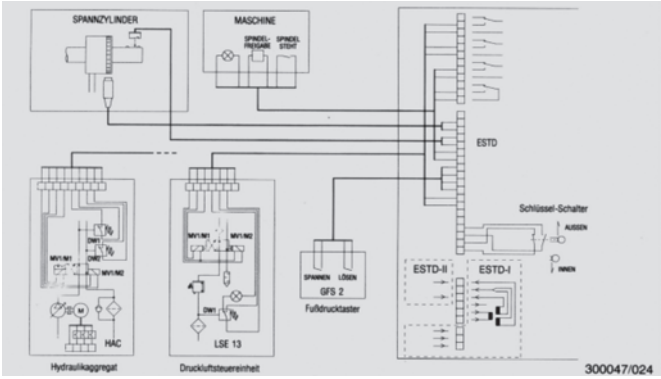

**OK 46**

**Elektoschaltkasten ESTD**



OK 47

Die elektrische Ansteuerung hydraulischer und pneumatischer Spanneinrichtungen erfolgt mit dem Elektroschaltkasten Type ESTD. Entsprechend den Richtlinien der Berufsgenossenschaften werden bei sachgerechter Verknüpfung mit der Maschinensteuerung die Sicherheitsbedingungen voll erfüllt.
Ausführliche Beschreibung der angeführten Geräte, siehe Druckschrift 601.01.4D



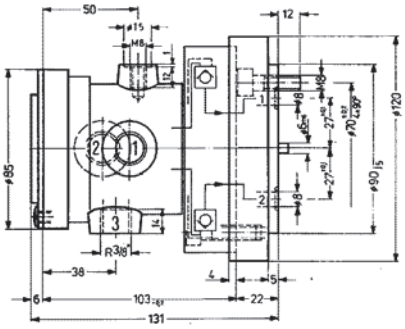

OK 48

## 5.7 Umbausätze für Spannzylinder Type OZR:

### 5.7.1 Allgemeines:

Um auch bei den bisher gelieferten Spannzylindern Type OZR eine " Kurzbauform " zu erzielen, bieten wir hierfür komplette Umbausätze an, die aus einem Zwischenflansch mit montierter Sicherheitsölzuführung Type OKS bestehen und der Wegkontrolle 4KW.. für die Spannzylinder, bei denen eine Wegkontrolle benötigt wird. Die Teile sind dynamisch gewuchtet, mit einer Wuchtgenauigkeit Q = 2,5 nach VDI 2060.

### 5.7.2 Umbausatz für alle Spannzylinder Type OZR / OZRS 75 bis 230:



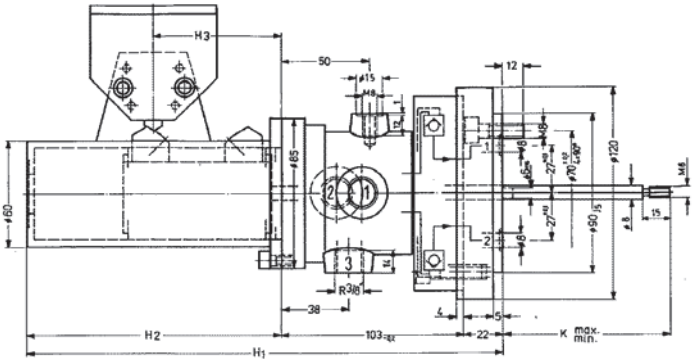
OK 49

**Bestellbeispiel:**

1 Stück Umbausatz für Zylinder OZR bzw. OZRS 175

Ident - Nr.: 159811

### 5.7.3 Umbausatz für alle Spannzylinder Type OZRW / OZRJ 75 bis 230:



OK 50

**Bestellbeispiel:**

1 Stück Umbausatz für Zylinder OZRW bzw. OZRJ 150 mit Wegkontrolle 4KW..

Ident - Nr.: 159817

Achtung!
Grenztaster gehören nicht zum Lieferumfang! Separat bestellen!
Siehe Abschnitt 5.6!

| | Abmessungen | | | | | Ident - Nr. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Zylindertype | H1 | H2 | H3 | Kmin. | Kmax. | mit Wegkontrolle 4KW |
| OZRW / OZRJ 75 bis 150 | 250 | 125 | 62 | 45 | 85 | 159817 |
| OZRW / OZRJ 175 bis 230 | 270 | 145 | 72 | 45 | 95 | 159819 |

## 6.1 Maßnahmen vor Montagebeginn:

### 6.1.1 Prüfung der Maschinenspindel zur Aufnahme des Zylinderflansches:

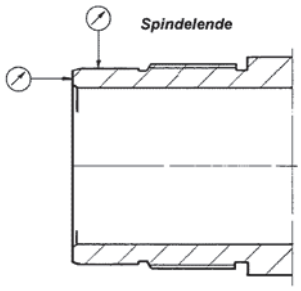
Um eine hohe Rundlaufgenauigkeit des Spannzylinders zu erreichen, ist die Plananlage und die Aufnahmezentrierung, am Spindelende, mit der Messuhr zu prüfen.

**Rundlauf der Aufnahmezentrierung: max. 0,005 mm**

**Planlauf der Anlagefläche: max. 0,005 mm**

Oberfläche der Plananlage muss an den Gewindebohrungen (falls vorhanden) entgratet sein.

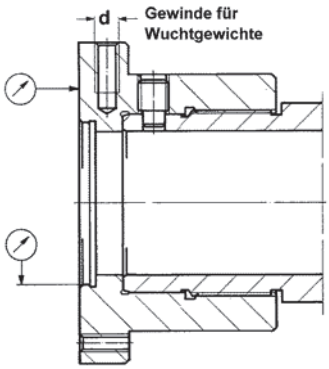
Planfläche mit dem Haarlineal auf Ebenheit prüfen.




OK 51

### 6.1.2 Prüfung des montierten Zylinderflansches:

Der Spannzylinder hat eine zentrische Aufnahme. Zur direkten Aufnahme des Spannzylinders auf die Maschinenspindel wird ein entsprechender Zylinderflansch auf dem Spindelende der Drehmaschine befestigt.
Bei Selbstfertigung durch den Anwender, muss der Zylinderflansch vor Montage des Spannzylinders ***ausgewuchtet*** sein.
Vorhandenen Schmutz oder Späne von der Maschinenspindel entfernen.
Nach Montage des Zylinderflansches ist der Rundlauf der Aufnahmezentrierung und der Planlauf zu überprüfen, wie unter Abschnitt 6.1.1 beschrieben!

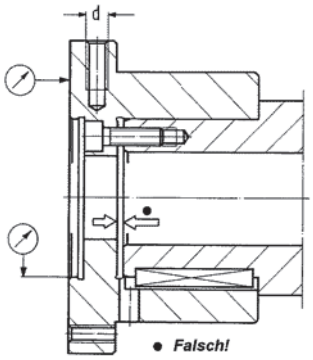



OK 52

Zentrieraufnahme und Anlageflächen des Zylinderflansches säubern.
Planfläche mit Haarlineal auf Ebenheit prüfen.
Gewindebohrungen für die Befestigungsschrauben müssen so angesenkt sein, dass der Gewindegang nicht herausgezogen werden kann.

Flansch muss auf der ganzen Fläche anliegen.

Am Flansch sind Wuchtgewinde zum Einschrauben von Wuchtgewichten vorzusehen, die je nach Größe des aufzunehmenden Zylinders zwischen M8 bis M16 liegen, mit einer Gewindetiefe von max. 2d. Siehe Bild OK 52.



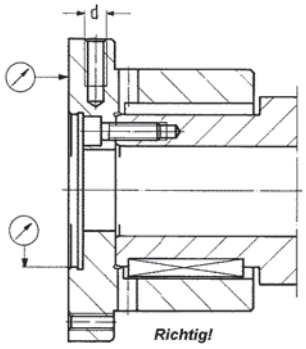

OK 53

**ACHTUNG !** ***Darauf achten, dass nicht der äußere Rand des Zylinderflansches zur Anlage kommt. Zentrierlänge des Zylinderflansches so kürzen, dass der Zylinderflansch plan an der Maschinenspindel anliegt. Siehe Bild OK 53 und Bild OK 54.***

Der Flansch muss so gesichert sein, dass ein Lösen, beim Abbremsen oder Beschleunigen der Maschinenspindel, nicht möglich ist.

In Bild OK 51 erfolgt die Sicherung über eine Passfeder und die axiale Befestigung an der Maschinenspindel durch Zylinderschrauben.

Um Unwucht zu vermeiden, liegt der Passfedernut eine ent-sprechende Gegennut symetrisch gegenüber.



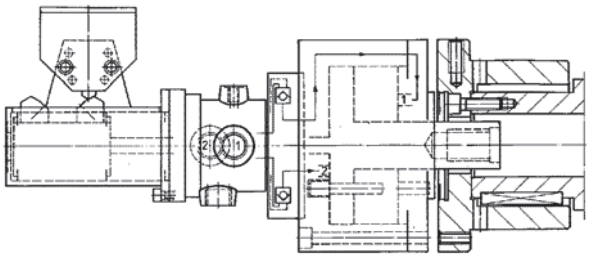

OK 54

### 6.1.3 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 um so größer, je höher die Drehzahl der Teile ist. Aus diesem Grund muss die Spindel der Drehmaschine, der Spannzylinder und auch der Zylinderflansch gewuchtet sein. Die Spannzylinder werden deshalb in zwei Ebenen feinstgewuchtet, wobei ein Ausgleich der Unwucht durch Einschrauben von Wuchtgewichten in den Deckel und den Zylinderkörper erfolgt und die Wuchtgüte Q = 2.5 nach VDI 2060 eingehalten wird.

## 6.2 Montage des Spannzylinders:

Der Spannzylinder wird mit seinem Zentrierbund in die Zentrieraufnahme des Zylinderflansches geschoben und mit den entsprechenden Zylinderschrauben befestigt.
Vor dem festen Anziehen der Zylinderschrauben, im Uhrzeigersinn, ist der Spannzylinder so auszurichten, dass nach erfolgter Montage, der Schlag an der Sicherheitsölzuführung einen Wert von ***0.02 mm*** nicht überschreitet.
**Siehe Bild OK 57.**

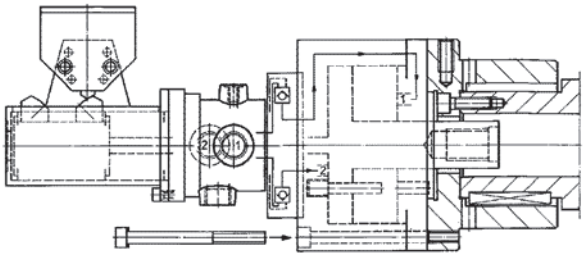


**OK 55**
Spannzylinder zentriert in die Aufnahmezentrierung des Zylinderflansches setzen.

**Rundlauf: 0,01 mm max.(Richtwert)**

**Planlauf: 0,01 mm max.(Richtwert)**

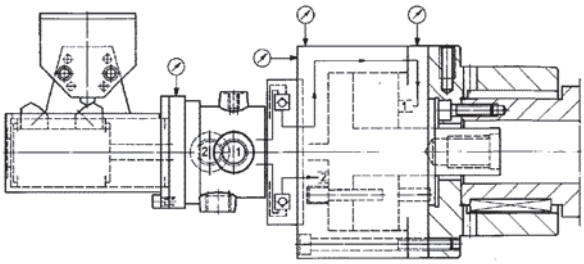
**Nach Montage** der kompletten Spanneinrichtung, bestehend aus: Spannzylinder, Zylinderflansch, Zugrohr oder Zugstange, Futter- oder Zwischenflansch und Kraftspannfutter ***ist die Unwucht zu prüfen und eine noch vorhandene Restunwucht*** durch Einschrauben von entsprechenden Gewindestiften nach DIN 914



**OK 56**
Spannzylinder mit den Befestigungsschrauben am Zylinderflansch, mittels Drehmomentschlüssel, befestigen.

- auf der Zylinderseite in das Gewinde d des Zylinderflansches, siehe auch Bild OK 52, Seite 29
- auf der Futterseite in den Futter- oder Zwischenflansch

***zu beseitigen.*** Die Gewinde am Spannzylinder oder Futterkörper dürfen dazu nicht benutzt werden, weil dadurch der genaue dynamische Wuchtzustand des Spannzylinders oder des Kraftspannfutters verloren geht.



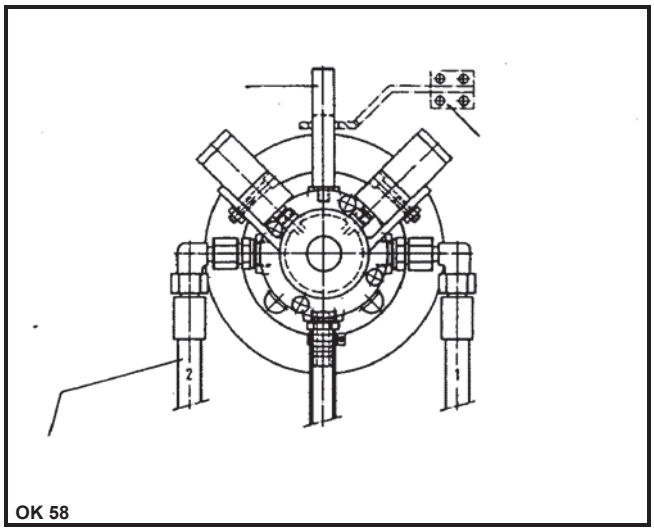
**OK 57**
Kontrolle des korrekten Anbaues, mit der Messuhr, an den Prüfflächen überprüfen.

| Schrauben nach DIN 912 | | Qualität 10.9 | | Ausführung nach DIN 267 | |
|---|---|---|---|---|---|
| Gewinde | | M8 | M10 | M12 | M16 |
| Anziehdrehmoment | Nm | 36 | 72 | 125 | 310 |
| Max. Schraubenbelastung | N | 24300 | 38700 | 56500 | 107000 |

***Die Zylinderbefestigungsschrauben sind mit den in der Tabelle angegebenen Drehmomenten anzuziehen!***

### 6.2.1 Anschluss der Hydraulikleitungen:

Der Anschluss der Druckleitungen darf nur mit Druckschläuchen - nach FN 364 oder FN 360 lieferbar - erfolgen, um eine unnötige Belastung der Lagerung der Sicherheitsölzuführung zu vermeiden. Als Drehsicherung wird ein zylindrisches Teil mit Gewinde, von uns lieferbar unter Zeich-nungs - Nummer 4Z 157393 / 29, in die obenliegende Gewindebohrung des Gehäu-ses eingeschraubt und entsprechend ab-gelängt. Ein Gabelstück, vom Anwender oder Maschinenlieferanten herzustellen, wird am Maschinengehäuse befestigt und verhindert das Mitdrehen des Ölzuführungs-gehäuses.

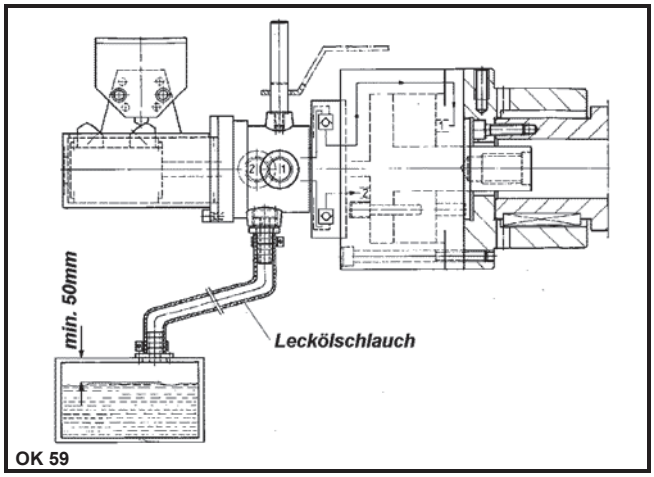


OK 58

Innerhalb dieses Gabelstückes muss die Drehsicherung ***nach allen Seiten Spiel*** haben. Das Gabelstück ***nicht*** am Leckölablaufstutzen vorsehen.

Siehe Bild OK 55.

Die Spannzylinder haben ein Lecköl von □1 ltr/min. bei 50$^0$C Betriebstemperatur und einem Öldruck von 30 bar bei einer Ölviskosität von 46 centi - Stokes. Dieses Lecköl ist zur einwandfreien Funktion und Kühlung des Zuführsystems notwendig und nimmt bei steigendem Druck und steigender Temperatur zu.



OK 59

Das Lecköl muss ***drucklos*** ablaufen können. Für den Ablauf des Lecköles ist ein ***durchsichtiger*** (transparenter) Kunststoffschlauch, entsprechend den Abmessungen des Leckölstutzens, zu verwenden.

**ACHTUNG !**

***Der Leckölabfluss muss über die ganze Länge Gefälle haben, damit sich im Schlauch keine Luftsäcke bilden können. Die Schlauchmündung darf nicht unter dem Ölspiegel des Hydraulikbehälters liegen. Siehe Bild OK 59.***

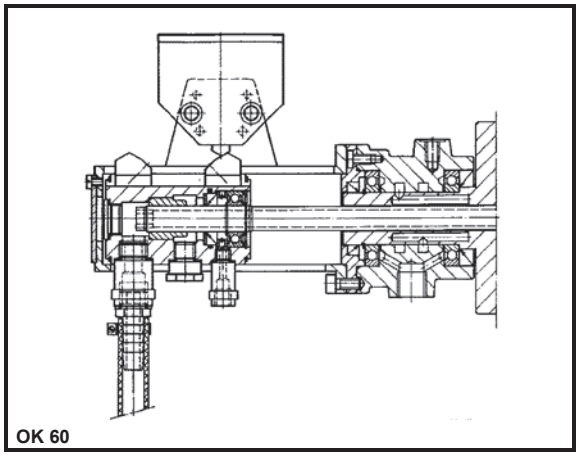
### 6.2.2 Anschluss der Druckleitungen für Druckluft oder Kühlwasser bei den Spannzylindern

#### Type OKRJP, OKRJK und OKRJPK:

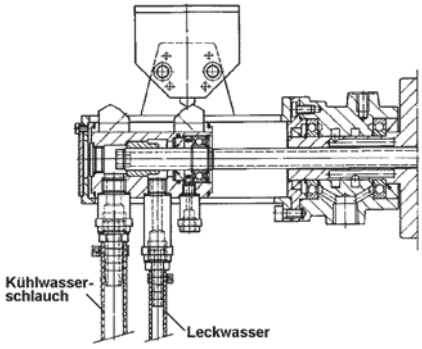
Der Anschluss der Druckleitungen für zusätzliche Medien, wie z.B. Druckluft oder Kühlwasser, erfolgt ebenfalls durch ***transparente*** Schläuche, die auf die entsprechenden Anschlussstutzen, an der Wegkontrolle Type 4KWP oder 4KWK, aufgeschoben und mit einer Gewindeschelle geklemmt werden.

Siehe Bild OK 58.

Bei Verwendung von Druckluft darf der maximale Druck von 10 bar nicht überschritten werden.


OK 60

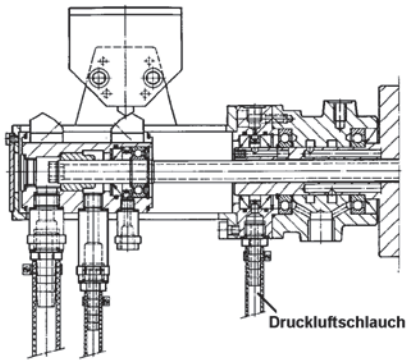
***Zur Filterung ist ein Zwischenfilter mit einem Filterungsgrad ≤ 30 µm vorzusehen!***




OK 61

Bei Verwendung von Kühlwasser darf der maximale Druck von 15 bar nicht überschritten werden.***Zur Filterung ist ein Zwischenfilter mit einem Filterungsgrad ≤ 40 µm vorzusehen.*** Das Leckwasser wird über einen transparenten Schlauch - ***drucklos*** - dem Wasserbehälter zugeführt und muss auf der ganzen Länge Gefälle haben.

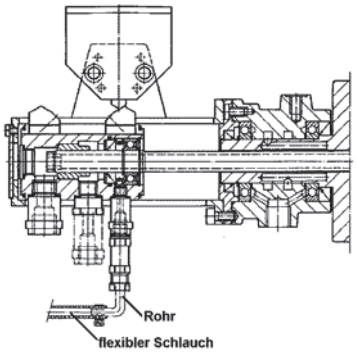
***Siehe Bild OK 61 und Bild OK 62.***




OK 62

## 6.2.3 Anschluss der Dosiereinheit bei den Spannzylindern Type OKRJP, OKRJK und OKRJPK:

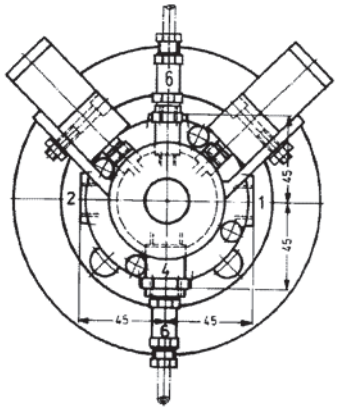
Die Dosiereinheiten, an der Wegkontrolle 4KWP bzw. 4KWK und an der Sicherheitsölzuführung Type OKSP (bei dem Spannzylinder OKRJPK), werden an die Zentralschmierung der Maschine angeschlossen und durch Druck gesteuert. Die Ölmengen werden, für die einzelnen Schmierstellen, durch die Dosiereinheit bestimmt. Die Dosiereinheiten sind für Öle und Fließfette geeignet. Sie haben die Aufgabe, einen vorzeitigen Verschleiß der speziellen Dichtungen zu vermeiden und eine dauerhafte Schmierung zu erreichen. Der Schmierbedarf wird - unter Druck - durch die Schmierhäufigkeit geregelt.




OK 63

Für die zu schmierenden Spezialdichtungen wird Öl verwendet, wobei zwei Schmierimpulse pro Stunde ausreichen.
Die Dosiereinheiten werden direkt in das Gewinde der Schmierstelle eingeschraubt und haben einen Anschluss für Rohre von 6mm ø.
Die Dosiereinheit kann auch, um $180^0$ gedreht, von oben, mit dem Anschlussstutzen eingeschraubt werden, jedoch muss dann der dort vorhandene Gewindestopfen in das untere Anschlussgewinde eingeschraubt werden.

***Siehe Bild OK 61.***

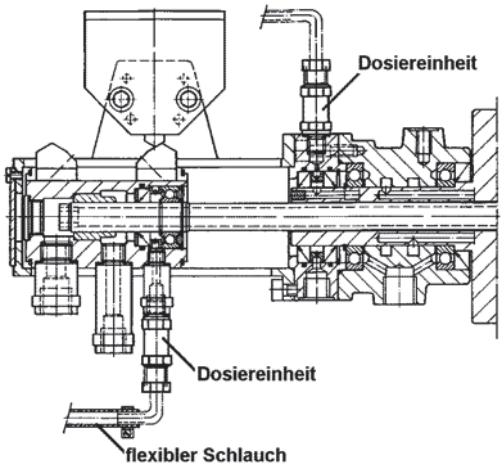



OK 64

Die Dosiereinheiten sind mit Überwurfmuttern bzw. Überwurfschrauben und Einfach - Kegelringen vormontiert, sodass die Rohrmontage einfach erfolgen kann:

* Rohr bis Anschlag einführen (ca. 12mm).
* Überwurfmutter bzw. Überwurfschraube festziehen.

***Bei der Dosiereinheit für die Wegkontrolle ist,*** zwischen den Rohranschlüssen zur Pumpe und Dosiereinheit, ***ein flexibler Schlauch vorzusehen*** und durch Gewindeschellen festzuklemmen, ***da der Nockenträger*** mit dem Anschlussstutzen ***einen axialen Weg verfährt.***




OK 65

## 6.2.4 ⚠ Sicherheits - Hinweise:

* ***Als Drehsicherung des stillstehenden Gehäuses der Sicherheitsölzuführung - ein Gabelstück anbringen!***
  ***Radial dürfen keine Kräfte wirken!***
* ***Keine starre Verrohrung verwenden!***
* ***Bei Dauerbetrieb im maximalen Drehzahlbereich darf die Zulauftemperatur des Druckö-les 60$^0$C nicht überschreiten.***
  ***Ö l k ü h l e r vorsehen!***
* ***Für einen sicheren Betrieb des Spannzylinders sollte das Hydraulik - Aggregat mit einem Druckfilter, Filterungsgrad ≤ 10 µm ausgerüstet sein!***
* ***Für von uns gelieferte Hydraulik - Aggregate ist eine Filterzwischenplatte mit elektrischer Verschmutzungsanzeige lieferbar.***
* ***Spannzylinder nicht überlasten!***
  ***Deshalb vor der Montage des Spannzylinders - den Druck am Hydraulik - Aggregat - auf den maximal zulässigen Betriebsdruck von 50 bar einstellen (entsprechend der Betätigungskraft des verwendeten Kraftspannfutters).***
* ***Druckwächter auf Arbeitsdruck einstellen!***
* ***Am Hydraulik - Aggregat muss ein Manometer zur Anzeige des Betriebsdruckes vorhan-den sein, mit Kennzeichnung des höchstzulässigen Druckes.***
* ***Hydraulikschläuche müssen DIN 20022 bis 20024 oder DIN 14811 entsprechen. Sie müssen für den maximalen Betriebsdruck ausreichend bemessen sein.***
* ***Leitungen und Geräte müssen entsprechend der Numerierung des Schaltplanes gekennzeichnet sein.***
* ***Die Steuerungen müssen so ausgeführt sein, dass alle Funktionen ohne unbeabsichtigte gegenseitige Beeinflussung, z.B. infolge Druckschwankungen, einwandfrei ablaufen.***
* ***Bei Verwendung von zusätzlichen Medien - ebenfalls Zwischenfilter vorsehen!***

## 6.3 Montage der Grenztaster:

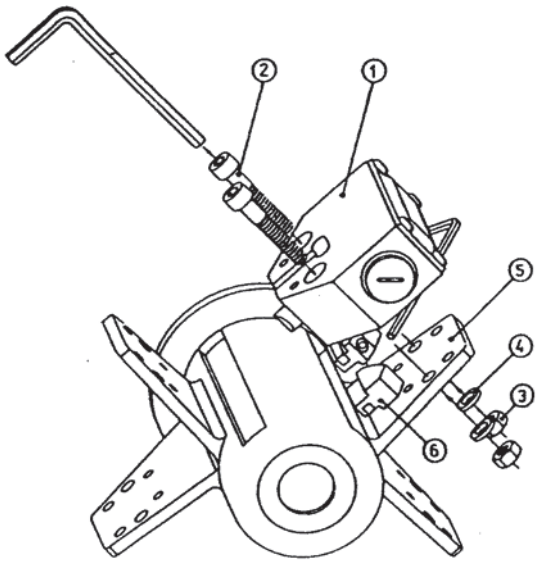
### 6.3.1 Allgemeines:

Im Lieferumfang der Spannzylinder mit Wegkontrolle (Type OKRJ, OKRJP, OKRJK und OKRJPK) sind keine Grenztaster, Schaltnocken und Befestigungselemente enthalten, da in den meisten Fällen diese Teile vom Anwender beigestellt und montiert werden.
Diese Anleitung soll dazu beitragen, dass die Grenztaster mit den richtigen Befestigungselementen montiert und auch der Einbau der Schaltnocken richtig vorgenommen wird.

### 6.3.2 Grenztaster nach DIN 43693:

Der Grenztaster nach DIN 43693 (1) wird mit 2 Zylinderschrauben M6 x 35 DIN 912 (2) - im mittleren Lochbild - und 2 Muttern BM 6 DIN 439 (3) an der Konsole (5) der Wegkontrolle befestigt. Unter die Muttern werden Scheiben, ø 6,4 DIN 433 (4), gelegt. Anziehdrehmoment der Zylinderschrauben siehe Tabelle Seite 5.
Die Schaltnocken nach DIN 63639 (6) werden radial in die Nute des Nockenträgers der Wegkontrolle, bis zum Anschlag, eingeführt. Die Klemmung erfolgt durch Spreizlamellen mittels einer Innen - Sechskantschraube. Bei der Einstellung der Schaltnocken auf den Hub des verwendeten Kraftspannfutters (siehe auch Abschnitt 6.6 ) ist in beiden Richtungen die ***Hubwegreserve von 1mm***, für die sichere Schaltung, zu berücksichtigen.

Technische Daten des Grenztasters siehe Abschnitt 5.6.2, Seite 25.

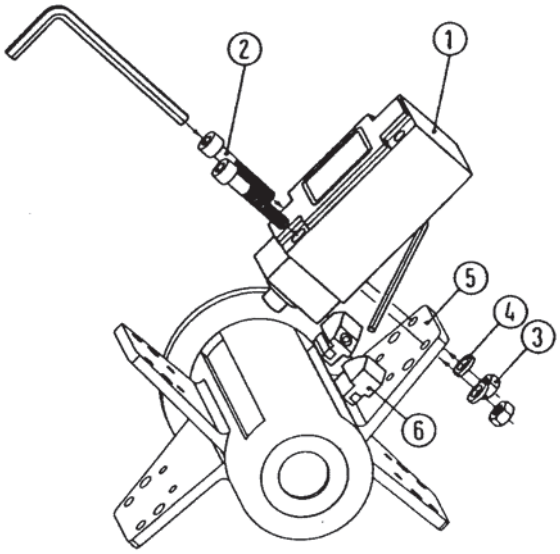


OK 66

### 6.3.3 Grenztaster nach DIN 43694:

Der Grenztaster nach DIN 43694 (1) wird mit 2 Zylinderschrauben M 5 x 45 DIN 912 (2) - im äußeren Lochbild - und 2 Muttern M 5 DIN 439 (3) an der Konsole (5) der Wegkontrolle befestigt. Unter die Muttern werden Scheiben, ø 5,3 DIN 433 (4), gelegt. Anziehdrehmoment der Zylinderschrauben siehe Tabelle Seite 5.
Die Schaltnocken nach DIN 63639 (6) werden radial in die Nute des Nockenträgers der Wegkontrolle, bis zum Anschlag, eingeführt. Die Klemmung erfolgt durch Spreizlamellen mittels einer Innen - Sechskantschraube.
Bei der Einstellung der Schaltnocken auf den Hub des verwendeten Kraftspannfutters (siehe auch Abschnitt 6.6) ist in beiden Richtungen die ***Hubwegreserve von 1mm,*** für die sichere Schaltung, zu berücksichtigen.

Technische Daten des Grenztasters siehe Abschnitt 5.6.2, Seite 25.



OK 67

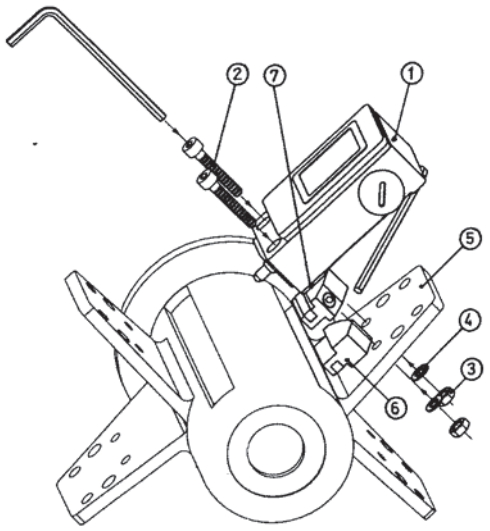
### 6.3.4 Grenztaster ES 41:

Der Grenztaster ES 41 (1) wird mit 2 Zylinderschrauben M4 x 30 DIN 912 (2) - im inneren Lochbild - und 2 Muttern BM 4 DIN 439 (3) an der Konsole (5) der Wegkontrolle befestigt. Unter die Muttern werden Scheiben, ø 4,3 DIN 433 (4), gelegt.

Zum Höhenausgleich, Auflagefläche der Konsole bis Mitte Schaltnocken, wird ein Distanzblech von 4mm (7) unter den Grenztaster gelegt.

Anziehdrehmoment der Zylinderschrauben, siehe Tabelle Seite 5.

Die Schaltnocken nach DIN 63639 (6) werden radial in die Nute des Nockenträgers der Wegkontrolle, bis zum Anschlag, eingeführt. Die Klemmung erfolgt durch Spreizlamellen mittels einer Innen - Sechskantschraube.




OK 68

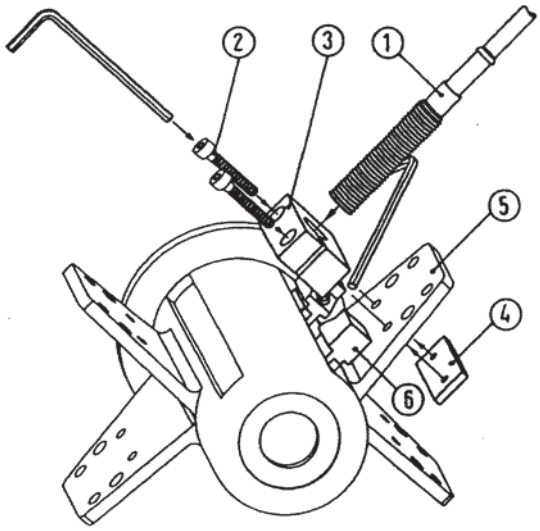
Bei der Einstellung der Schaltnocken auf den Hub des verwendeten Kraftspannfutters (siehe auch Abschnitt 6.6) ist in beiden Richtungen die ***Hubwegreserve von 1mm,*** für die sichere Schaltung, zu berücksichtigen.
Technische Daten des Grenztasters siehe Abschnitt 5.6.3, Seite 25.

### 6.3.5 Berührungsloser Näherungsinitiator NIW:

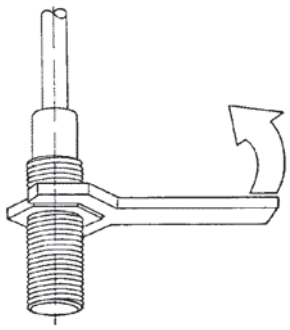
Der berührungslose Näherungsinitiator NIW mit Gewinde M12 x 1 (1) wird in die Befestigungskonsole (3), mit einem seitlichen Schlitz für die Klemmung, eingeschraubt und mit 2 Zylinderschrauben M4 x 30 DIN 912 (2) - im inneren Lochbild - und einer Platte (4) mit entsprechen den Gewindebohrungen an der Konsole (5) der Wegkontrolle befestigt.

Den Näherungsinitiator so weit einschrauben, dass die Vorderfläche des Näherungsinitiators ***3 mm*** aus der Befestigungskonsole herausragt.

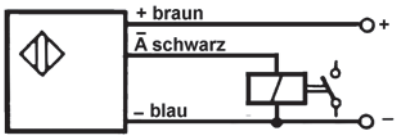
Hierdurch wird der Schaltabstand, zwischen Schaltnocken und Näherungsinitiator, hergestellt.




OK 69



OK 70




OK 71

Näherungsschalter unbedämpft:
Ausgangstransistor ist gesperrt, Relais ist abgefallen.

Um die berührungslosen Grenztaster beim Einbau und Kontern der Mutter nicht zu beschädigen, darf das Anzugsmoment von 15 Nm nicht überschritten werden.

***Eine Prüfung der berührungslosen Grenztaster darf nicht mit einer Prüflampe (Kaltwiderstand) oder einem Summer durchgeführt werden.***

Hierzu sind nur Prüfgeräte zu verwenden, die in der Elektronik allgemein üblich sind, z.B. Oszillograph, Voltmeter (hochohmig) usw.

Bei der Einstellung der Schaltnocken auf den Hub des verwendeten Kraftspannfutters (siehe auch Abschnitt 6.6) ist in beiden Richtungen die ***Hubwegreserve von 1mm,*** für die sichere Schaltung, zu berücksichtigen. Technische Daten des Näherungsinitiators siehe Abschnitt 5.6.4, Seite 26.

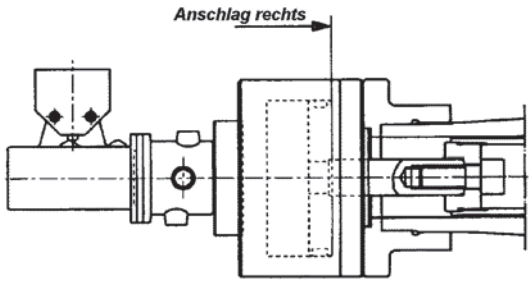
## 6.4 Einbau und Abstimmung des Zugrohres bzw. der Zugstange:

Die Verbindung zwischen dem Spannzylinder und dem Kraftspannfutter wird bei Teilhohlspannung (für ein Kraftspannfutter mit Bohrung für z.B. Stangenbearbeitung), durch ein Zugrohr und bei Vollspannung (Kraftspannfutter ohne Bohrung für z.B. scheibenförmige Werkstücke), durch eine Zugstange hergestellt. Bei dem Einbau des Zugrohres bzw. der Zugstange ist auf folgende Punkte besonders zu achten:

* ***Zugrohr und Zugstange entsprechend den Belastungen dimensionieren.***
* ***Zugrohr und Zugstange, zur Vermeidung von Unwucht, allseitig überdrehen.***
* ***Zugrohr aus einem Werkstoff von mindestens 45kp/mm$^2$ Zugfestigkeit, z.B. St 35 BK, herstellen.***
* ***Zugstange aus einem Werkstoff von mindestens 100kp/mm2 Zugfestigkeit, z.B. 42CrMo4V, herstellen.***
* ***Zugrohr und Zugstange in zwei Ebenen dynamisch wuchten, wobei die zulässige Restunwucht von 5 gr am Außendurchmesser pro Ebene nicht überschritten werden sollte.***

**ACHTUNG !**

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

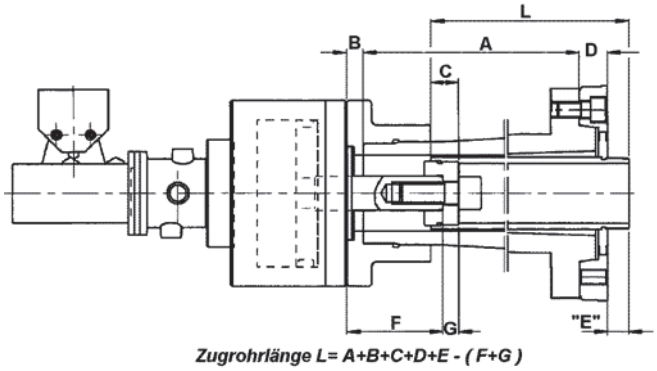



OK 72

**A: Zugrohr bei Teilhohlspannung**

Adapter mit Zentrierung auf die Kolbenstange setzen und entsprechende Befestigungsschraube in das Gewinde der Kolbenstange fest einschrauben. Zugrohr auf das Gewinde des Adapters schrauben. Länge des Zug-rohres so abstimmen, dass in der dargestellten Position das ***Einstellmaß "E"*** erreicht wird. Einstellmaß ***"E"*** siehe Betriebsanleitung des eingesetzten Kraftspannfutters.

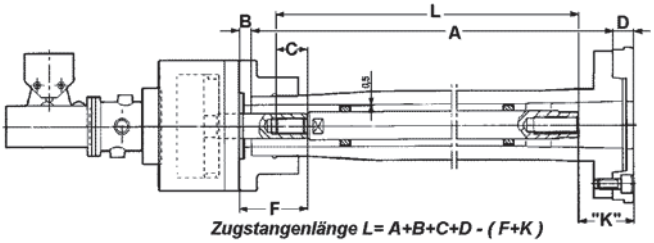
***Zugrohr auf dem Adapter durch Loctite 290 sichern!***




OK 73

**B: Zugstange bei Vollspannung**

Zugstange in das Gewinde der Kolbenstange des Spannzylinders einschrauben. Zugstange muss plan an der Kolbenstange anliegen. ***Zugstange in der Kolbenstange des Spannzylinders durch Loctite 242 sichern!*** Länge der Zugstange so abstimmen, dass in der dargestellten Position ***das Maß "K"*** erreicht wird. Maß ***"K"*** ist der gemessene Abstand von der Anlagefläche des Kraftspannfutters bis Vorderkante Rundmutter (Kolben des Kraftspannfutters rechts).




OK 74

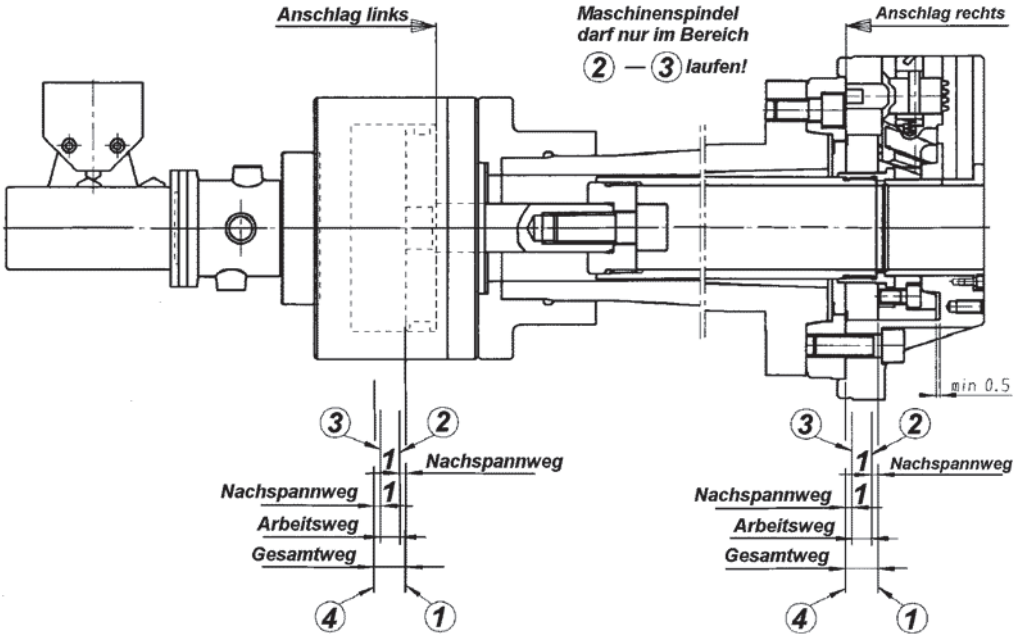
## 6.5 Vorbereitungen zur Inbetriebnahme:

Um den Nachweis einer einwandfreien Funktion zu erhalten, ist nach erfolgter Montage des Kraftspannfutters, vor Inbetriebnahme, folgendes zu beachten:

* ***Maschine von Fremdkörpern (z.B. Montagewerkzeug) freimachen.***
* ***Kraftspannfutter mit der Fettpresse abschmieren.***
* ***Leerhub des Kraftspannfutters durchführen, zur Verteilung des Schmierfettes.***
* ***Alle sichtbaren Schraubenverbindungen auf festen Sitz kontrollieren.***
* ***Überprüfung aller Druckschläuche auf richtige Montage und richtigen Anschluss.***
* ***Überprüfung des eingestellten Betriebsdruckes.***

## 6.6 Sicherheits - Hinweise:

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




OK 75

* ***Für die Spannwegüberwachung sind Sicherheitsgrenztaster mit Zwangsbetätigtem Öffner einzusetzen.***
* ***Schaltnocken für die Betätigung der Sicherheitsgrenztaster am Spannzylinder so auf den zulässigen Arbeitsbereich einstellen, dass in beiden Richtungen 1 mm Hubwegreserve vorhanden ist. Kolbenhub der Kraftspannfutter siehe entsprechende Betriebsanleitung!***
* ***Elektrische Spannwegkontrolle am Spannzylinder auf einwandfreie Funktion prüfen. Grenztaster muss vor Erreichen der beiden E n d s t e l l u n g e n zuverlässig umschalten!***

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

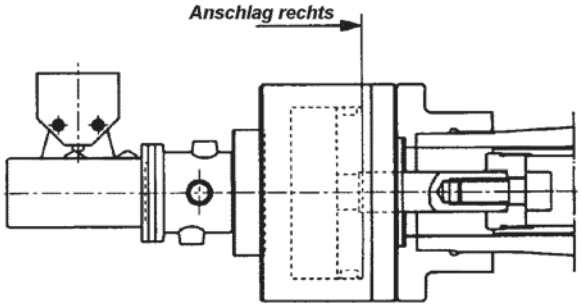
* ***Test der gesamten Steuereinrichtung. Dazugehörige Instrumente (z.B. Drucküberwachungsventil) auf Funktion überprüfen!***
* ***Schutzeinrichtungen und ihre Verriegelungen auf sicheren Zustand überprüfen! Verriegelungen haben den Zweck, dass bei Ausfall von Energie die Maschinenspindel stillgesetzt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

## 7.1 Hinweise:

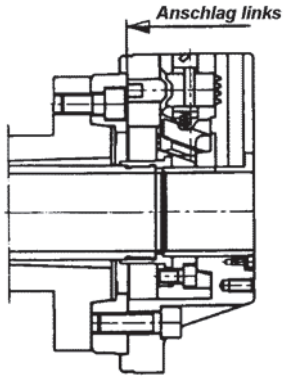
Starken Einfluss auf das optimale Arbeiten mit dem Spannzylinder hat die erste Inbetriebnahme, wobei gleichzeitig auch kontrolliert wird, ob Fehler bei der Montage des Spannzylinders aufgetreten sind.

***Kraftspannfutter nicht überlasten! Druck am Spannzylinder so einstellen, dass die zulässige Betätigungskraft nach Abschnitt 1.5 nicht überschritten wird!***

* Bei 1/10 der zulässigen Betätigungskraft muss das verwendete Kraftspannfutter öffnen und schließen.
* Backen- und Kolbenhub des verwendeten Kraftspannfutters überprüfen.
* Spannkraft Fspo im Stillstand des Kraftspannfutters mit einem statischen Spannkraftmessgerät, z.B. SKM 1200 / 1500, messen und mit dem Tabellenwert in der entsprechenden Betriebsanleitung vergleichen.




**OK 76**
**Anschlag des Kolbens nach rechts, immer im Spannzylinder, nicht im Kraftspannfutter.**




**OK 77**
**Anschlag des Futterkolbens nach links im Futterkörper oder am Futterflansch.**

## 7.2 Ölauswahl:

Für den Betrieb des Spannzylinders eignen sich alle Hydrauliköle mit einer Viskosität von ca. 30 bis 50 centi - Stokes bei $40^0$C. Für den Normalfall empfehlen wir eine Viskosität von 46 centi - Stokes bei $40^0$C. Das 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 andere Markenöle der obigen Qualifikation.

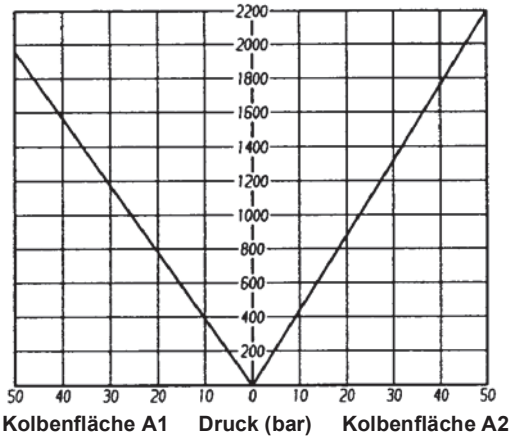
**ACHTUNG !** ***Wird ein Öl der Sorte VG 32 verwendet, so ist mit einer größeren Leckölmenge zu rechnen, da sich die Werte auf Seite 22 auf die Ölsorte VG 46 beziehen!***

## 7.3 Einzustellender Druck am Spannzylinder bei Kolbenfläche A1 und A2 (nach Abschnitt 1.5) und benötigter Betätigungskraft:

Die nachfolgenden Diagramme sollen dem Anwender helfen, bei dem Einsatz von Kraftspannfuttern oder anderen Spannmitteln, den einzustellenden Druck am Hydraulik - Aggregat, bei der entsprechend benötigten Betätigungskraft für das Kraftspannfutter, leichter abzulesen. In den Diagrammen ist auf der horizontalen Achse der einzustellende Druck (begrenzt durch den max. Betriebsdruck von 50 bar), auf der vertikalen Achse die entsprechende Betätigungskraft (begrenzt durch die maximale Betätigungskraft des Spannzylinders), angegeben. Abzulesen ist, bei dem Einsatz von Kraftspannfuttern und bei Außenspannung der Werkstücke, der Druck bei Kolbenfläche A 1 ( ⇐ Zugkraft ), bei dem Einsatz von z.B. Spannzangenfuttern oder bei

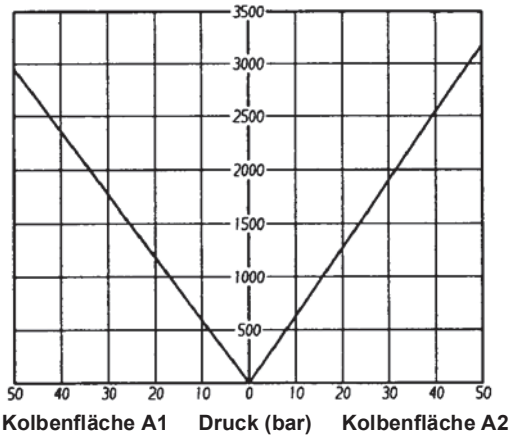
Innenspannung von Werkstücken auf Kraftspannfuttern, der Druck bei Kolbenfläche A 2 (⇒ Druckkraft). In Abschnitt 1.5 Seite 5 ist die maximale Betätigungskraft des entsprechenden Spannzylinders bei einem Betriebsdruck von 50 bar und der Kolbenfläche A 1 bzw. A 2 angegeben. Weitere Informationen siehe Abschnitt 5.3 bis 5.3.5, Seite 16 bis Seite 20 unter **"Aufbau und Wirkungsweise".**

## 7.3.1 Spannzylinder OKRS bzw. OKRJ:



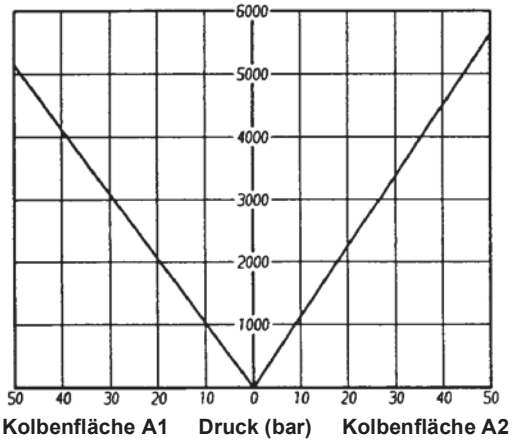

OK 78

**Spannzylinder OKRS / OKRJ 75**



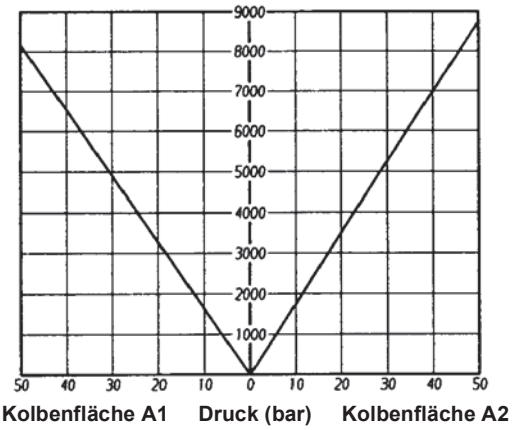

OK 79

**Spannzylinder OKRS / OKRJ 90**



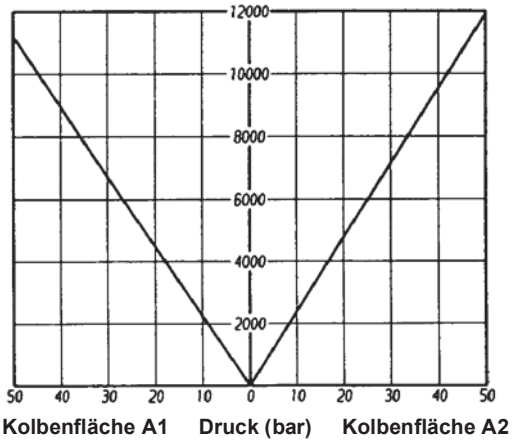

OK 80

**Spannzylinder OKRS / OKRJ 120**



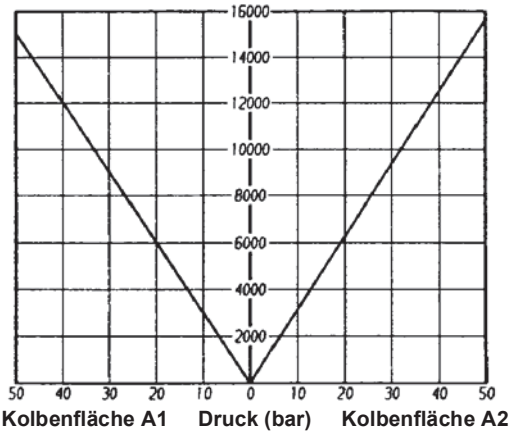

OK 81

**Spannzylinder OKRS / OKRJ 150**



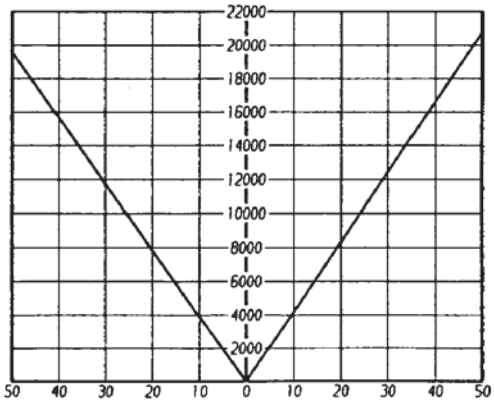

OK 82

**Spannzylinder OKRS / OKRJ 175**




OK 83

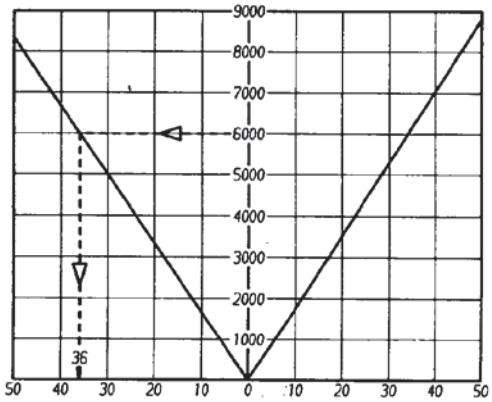
**Spannzylinder OKRS / OKRJ 200**




**Kolbenfläche A1 Druck (bar) Kolbenfläche A2**

OK 84

**Spannzylinder OKRS / OKRJ 230**



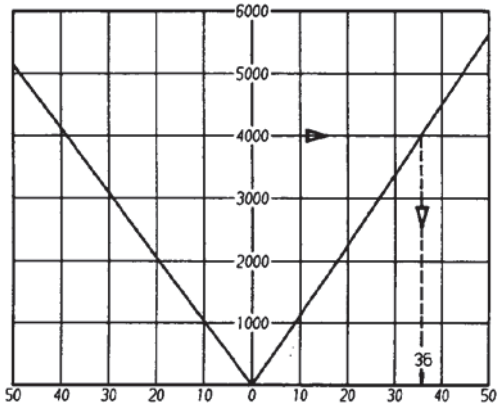

**Kolbenfläche A1 Druck (bar) Kolbenfläche A2**

OK 85

**Beispiel 1:**

Angebauter Spannzylinder Type OKRJ 150, Kraftspannfutter FNC 315 mit einer max. Betätigungskraft von 6000 daN.

**Gesucht:** Einzustellender Spanndruck? Unter Kolbenfläche A1 ergibt sich der Spanndruck mit 36 bar.




**Kolbenfläche A1 Druck (bar) Kolbenfläche A2**

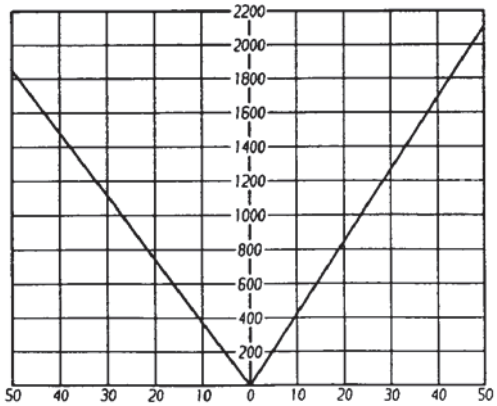
OK 86

**Beispiel 2:**

Angebauter Spannzylinder Type OKRJ 120, Spannzangenfutter ZKSB 162 mit einer max. Betätigungskraft von 4000 daN.

**Gesucht:** Einzustellender Spanndruck? Unter Kolbenfläche A2 ergibt sich der Spanndruck mit 36 bar.

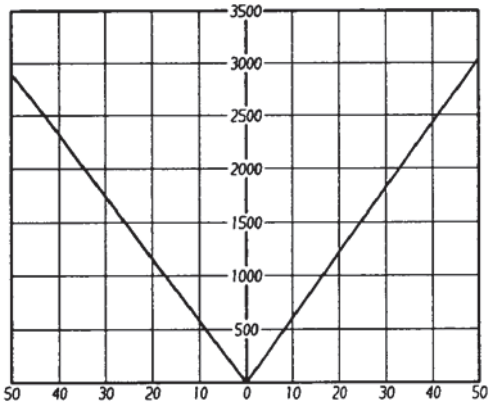
## 7.3.2 Spannzylinder OKRJP, OKRJK bzw. OKRJPK:




**Kolbenfläche A1 Druck (bar) Kolbenfläche A2**

OK 87

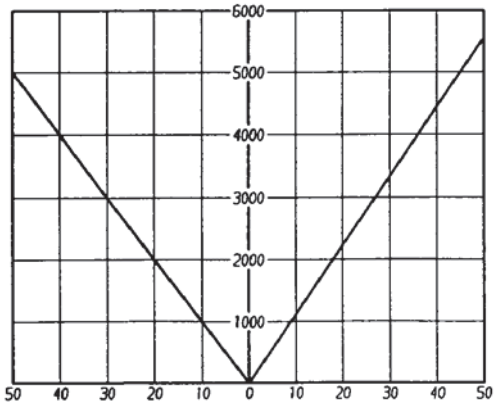
**Spannzylinder OKRJP / OKRJK / OKRJPK 75**




**Kolbenfläche A1 Druck (bar) Kolbenfläche A2**

OK 88

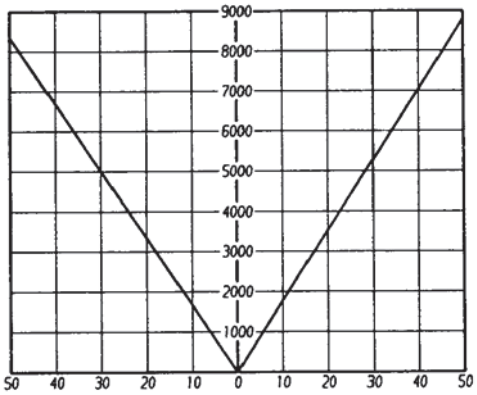
**Spannzylinder OKRJP / OKRJK / OKRJPK 90**




**Kolbenfläche A1 Druck (bar) Kolbenfläche A2**

OK 89

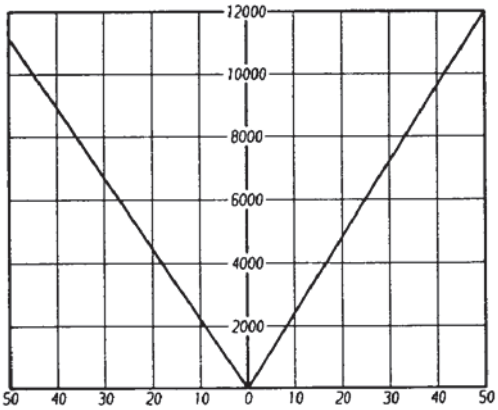
**Spannzylinder OKRJP / OKRJK / OKRJPK 120**




**Kolbenfläche A1 Druck (bar) Kolbenfläche A2**

OK 90

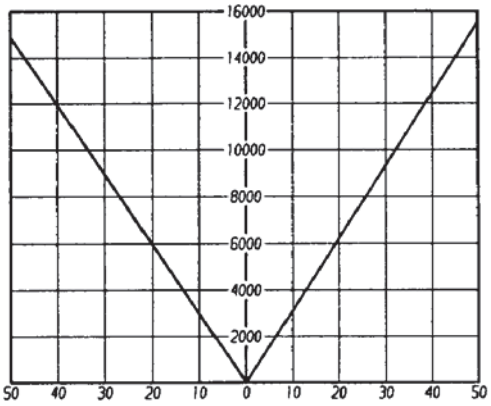
**Spannzylinder OKRJP / OKRJK / OKRJPK 150**




**Kolbenfläche A1 Druck (bar) Kolbenfläche A2**

OK 91

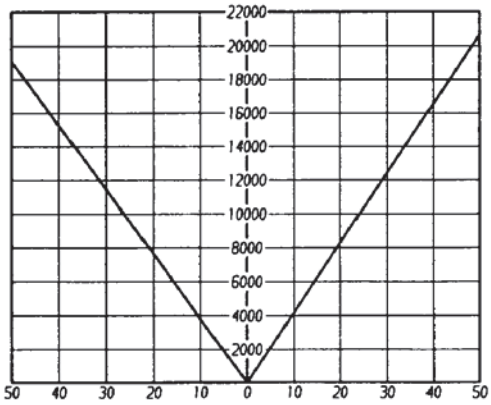
**Spannzylinder OKRJP / OKRJK / OKRJPK 175**




**Kolbenfläche A1 Druck (bar) Kolbenfläche A2**

OK 92

**Spannzylinder OKRJP / OKRJK / OKRJPK 200**




**Kolbenfläche A1 Druck (bar) Kolbenfläche A2**

OK 93

**Spannzylinder OKRJP / OKRJK / OKRJPK 230**

## 7.4 Hydraulik - Aggregat:

**ACHTUNG !**

***Für das erforderliche Hydraulik - Aggregat ist bei Anschluss, Inbetriebnahme, Ölmenge, Wartung bzw. Instandhaltung die Betriebsanleitung des Herstellers zu beachten! Die Sicherheitshinweise des Herstellers beachten und genau einhalten!***

Hydraulik - Aggregat, Steuerventile, Elektroschaltkasten siehe auch Abschnitt 5.6.4, Seite 27 dieser Betriebsanleitung.

## 7.5 Sicherheits - Hinweise:

* ***Beim ersten Probelauf des Spannzylinders überprüfen, ob die Mindestleckölmenge von 1 ltr./min. bei 30 bar und 40$^0$C erreicht wurde.***
* ***Zur Gewährleistung des Spanndruckes muss eine Spanndrucküberwachung vorhanden sein, die im Fehlerfall Spanndrücke nicht vortäuscht (Überwachung unmittelbar am Spannzylinder, nicht vor Ventilen)!***
* ***Die Drucküberwachung muss so eingestellt und gegen Verstellen gesichert sein, dass ein Anlaufen der Maschinenspindel erst bei Überschreiten eines ausreichenden Spanndruckes gewährleistet ist.***
* ***Zur Überprüfung der Sicherheitsrückschalgventile ist eine Zylinderseite mit 40 bar zu beaufschlagen, nach Absenken des Druckes, die andere Zylinderseite mit 5 bar. Bewegt sich der Zylinderkolben nicht, ist das geprüfte Ventil dicht!***
* ***Bei Arbeiten mit dem Kraftspannfutter - im Normalbetrieb - wird eine Temperatur am Gehäuse der Sicherheitsölzuführung von ca. 60$^0$C nicht überschritten. Je nach Größe, Abstrahlung bzw. Abdeckung des Hydraulik - Aggregates und des Spann-zylinders, kann bei Maschinen, die im Dauerdrehzahlbereich arbeiten, eine höhere Gehäusetemperatur entstehen. Hier ist eine zusätzliche K ü h l u n g des Lecköles erforderlich, um die höhere Wärmeentwicklung abzusenken.***
* ***Die Zulauftemperatur des Lecköles sollte einen Wert von 60$^0$C nicht überschreiten.***
* ***Wird der Spannzylinder, z.B. bei Arbeiten mit Stirnmitnehmern, nicht benötigt, muss die Sicherheitsölzuführung zur Aufrechterhaltung der Schmierung mit mindestens 5 bar beaufschlagt bleiben.***

## 7.6 Inbetriebnahme:

### 7.6.1 Hinweise:

Die Spannzylinder der Baureihe OKRS, OKRJ, OKRJP, OKRJK und OKRJPK bedürfen keiner besonderen Einlaufzeit. ***Die Spannzylinder möglichst nicht mit kaltem Öl (20$^0$C bis 30$^0$C) und hoher Drehzahl anfahren.*** Wenn keine Fremdheizung am Hydraulik - Aggregat vorhanden ist - die Spannzylinder bei 1/3 - Nenndrehzahl für etwa 10 Minuten warmlaufen lassen. Je nach Umgebungstemperatur und Viskosität des Öles kann sich diese Zeit verän-dern. ***Kolbenhubbegrenzung einstellen!*** Der Kolbenhub muss entsprechend dem Futter-spannweg eingestellt werden!

ACHTUNG !

***Wenn das Kraftspannfutter ganz auf oder ganz zu ist, darf die Maschinenspindel nicht anlaufen! Die Grenztaster so einstellen, dass in beiden Richtungen 1 mm H u b w e g r e s e r v e vorhanden ist!***

### 7.6.2 Inbetriebnahme, Betrieb:

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

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

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

***Sicherheitsschutztüre schließen, Schutzvorrichtungen anbringen!***

* ***Bei laufender Maschinenspindel muss die Sicherheitsschutztüre verriegelt sein und sollte erst nach Stillstand der Maschinenspindel geöffnet werden.***
* ***Auf abnormale Laufgeräusche achten!***
* ***Eingestellten Betriebsdruck überprüfen!***
* ***Alle umlaufenden Teile müssen - Maschinenseitig - durch eine Abdeckhaube gegen Berührung gesichert sein!***

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

### 7.6.3 Unerlaubte Betriebsweisen:

* ***Bei Systemunwucht am Spannzylinder bzw. am Kraftspannfutter ist diese sofort zu beseitigen.***

### 7.6.4 Sicherheits - Hinweise:

* ***Bei Erkennen des Abfalls der Spannenergie muss der Zerspanungsvorgang sofort abgebrochen und die Maschinenspindel stillgesetzt werden.***
* ***Um den Spanndruck über größere Serien zu erhalten, ist zwischendurch immer eine Leerspannung (Spannung ohne Werkstück) erforderlich. Nur wenn die Schmierung des Kraftspannfutters erhalten bleibt, ist eingleichmäßiger Spanndruck am Kraftspannfutter gewährleistet, da sich das Schmierfett auf die beanspruchten Teile verteilt.***
* ***Lösen der Werkstücke erst bei Stillstand der Maschinenspindel.***
* ***Werkstück nicht über Nacht im Kraftspannfutter belassen, da sich nach Abschalten der Spannenergie das Werkstück aus dem Kraftspannfutter löst!***

### 7.6.5 Verhalten bei Störungen:

***Unabhängig von nachfolgenden Hinweisen gelten für den Betrieb des Spannzylinders in jedem Fall die örtlichen Sicherheitsbestimmungen!***

Wir empfehlen einen abschließbaren Vorortschalter, der bei Reparaturen oder Störungen ein unbeabsichtigtes Einschalten der Maschinenspindel verhindert.

| Anzeichen | Ursache | Maßnahmen |
|---|---|---|
| Die Maschine hat starke Vibrationen | Unwucht des Zylinderflansches und evtl. des Zylinders durch falsche Montage | Rundlauf an den Prüfflächen des Spannzylinders prüfen<br>Systemunwucht am Spannzylinder - Zylinderflansch sofort beseitigen<br>Zylinderflansch evtl. nachwuchten<br>Spindellager nachstellen |
| Betätigungskraft des Spannzylinders ist zu niedrig | Betriebsdruck falsch eingestellt<br>Dichtungen im Kolben oder im Deckel (zur Abdichtung der Kolbenstange) sind verschlissen | Eingestellten Druck überprüfen und neu einstellen<br>Druckschlauch für Zylinderkammer 2 abschrauben; Druck auf Zylinderkammer 1 geben, bei zuviel Umöl, Umöl läuft aus Anschluss 2, sind Dichtungen defekt und müssen ersetzt werden |
| Zylinderkolben bewegt sich nicht beim Umschalten von Zylinderkammer 1 auf 2 | Druckverhältnisse wurden beim Prüfen der Sicherheitsventile nicht eingehalten | Druck in Stufen, im Verhältnis 3 : 1 absenken, dabei gleichzeitig umschalten. Spannzylinder mehrmals betätigen (vor - zurück), um das System zu entlüften. |
| Kolbenhub wird nicht erreicht | Falsche Zugrohr- oder Zugstangenlänge | Einstellmass "E" (bei Teilhohlspannung) bzw. "K" (bei Vollspannung) überprüfen. |

### 7.6.6 Wiederingangsetzen nach einem Störfall:

Siehe Abschnitt 7.1 und Abschnitt 7.6.

### 7.6.7 Maßnahmen bei längerem Stillstand:

* ***Kolben des Spannzylinders nach rechts ausfahren!***
* ***Werkstück dem Kraftspannfutter entnehmen.***
* ***Kraftspannfutter säubern und einfetten.***
* ***Hydraulik - Aggregat d r u c k l o s machen!***
* ***Druckschläuche am Spannzylinder entfernen.***
* ***Eventuell blanke Teile mit Konservierungsmittel konservieren.***
  ***Sicherheitshinweise des Herstellers des Konservierungsmittels beachten!***

### 7.6.8 Maßnahmen nach längerem Stillstand:

* ***Teile von Konservierungsmittel säubern!***
* ***Druckschläuche am Spannzylinder anschließen!***
* ***Betriebsdruck am Hydraulik - Aggregat einstellen!***
* ***Kraftspannfutter abschmieren!***
* ***Leerhub durchführen - zur Verteilung des Schmierfettes!***
* ***Spannkraft Fspo im Stillstand am Kraftspannfutter überprüfen!***
* ***Werkstück einlegen!***

***Ansonsten vorgehen wie unter Abschnitt 6.5 und Abschnitt 7.6 beschrieben!***

## 8.1 Wartung:

### 8.1.1 Hinweise:

Die umlaufenden Spannzylinder bedürfen keiner besonderen Wartung, sie sind nahezu wartungsfrei.

***Bei Kontroll- , Instandsetzungs- oder Wartungsarbeiten am Spannzylinder, Abschnitt 2 " Sicherheit " beachten!***

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

***Eine sorgfältige Schmierung der speziellen Wellendichtungen, bei den Spannzylindern OKRJP, OKRJK oder OKRJPK, ist für einen störungsfreien Betrieb erforderlich.***

***Betriebssicherheit und Lebensdauer des Spannzylinders hängen, neben anderen Faktoren, auch von der ordnungsgemäßen Wartung bzw. Instandhaltung 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 | Prüfung der Schraubenverbindungen auf festen Sitz<br>Prüfung der Dichtungen auf Dichtheit |
| Wöchentlich | Prüfung von Fspo im Stillstand des Kraftspannfutters mit einem Spannkraftmessgerät, z.B. SKM 1200 / 1500 |
| Monatlich | Prüfung der Sicherheitsventile<br>Prüfung der Dichtelemente auf Verschleiß |

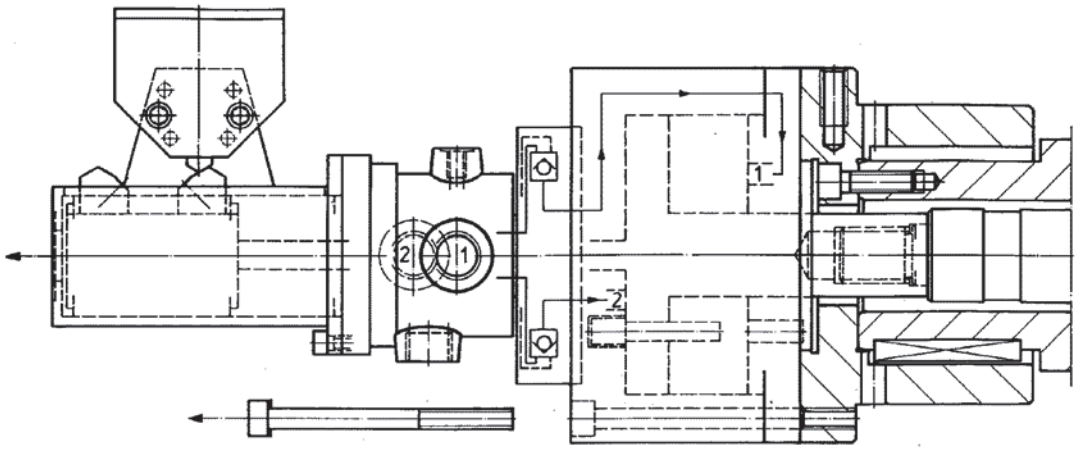
### 8.1.2 Wartung:

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

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

Wenn die nach Abschnitt 1.5, Seite 5 angegebene Betätigungskraft des Spannzylinders - bei eingestelltem max. Betriebsdruck - nicht mehr erreicht wird, sind die Dichtungen verschlissen und müssen ausgewechselt werden!

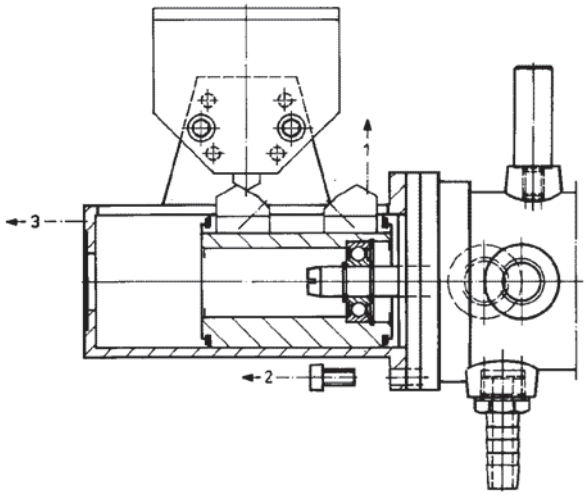
* ***Hydraulik - Aggregat d r u c k l o s machen!***
* ***Öl aus dem Spannzylinder zurück in den Behälter führen.***
* ***Drucköl- , Lecköl- und sonstige Schläuche vom Spannzylinder abschrauben!***
* ***Kraftspannfutter von der Maschinenspindel demontieren.***
* ***Lösen der Zylinderbefestigungsschrauben.***
* ***Spannzylinder - mit der Zugstange oder dem Zugrohr - aus der Maschinenspindel ziehen.***



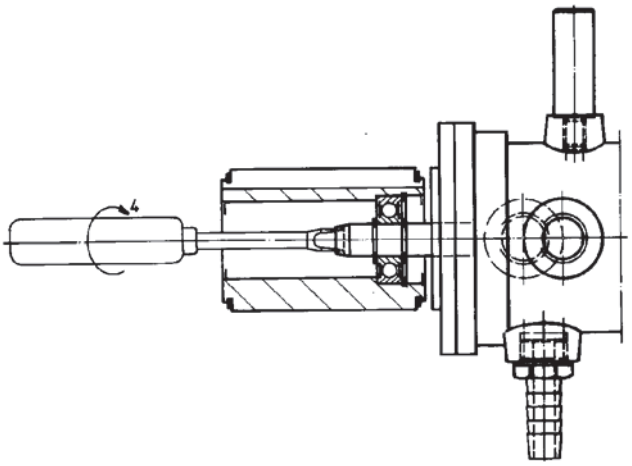

OK 94

* ***Zugstange bzw. Zugrohr aus der Kolbenstange des Spannzylinders entfernen.***
* ***Zylinder demontieren, hierbei soll nicht nur der Spannzylinder selbst, sondern auch die Sicherheitsölzuführung und die Verschleißteile in der Wegkotrolle überprüft werden!***

## 8.1.3 Demontage der Wegkontrolle Type 4KW:

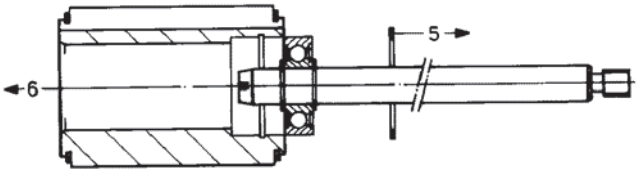



**OK 95**
Schaltnocken lösen und herausziehen. Befestigungsschrauben lösen und Endschalterkonsole von der Ölzuführung abziehen.

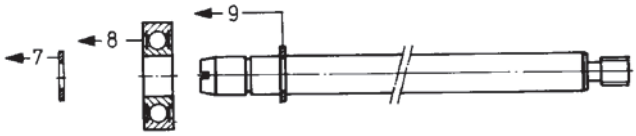



**OK 96**
Schaltstange mit dem Schraubendreher herausschrauben.

Nach der Demontage aller Einzelteile, Teile auswaschen und reinigen und auf Beschädigungen überprüfen!

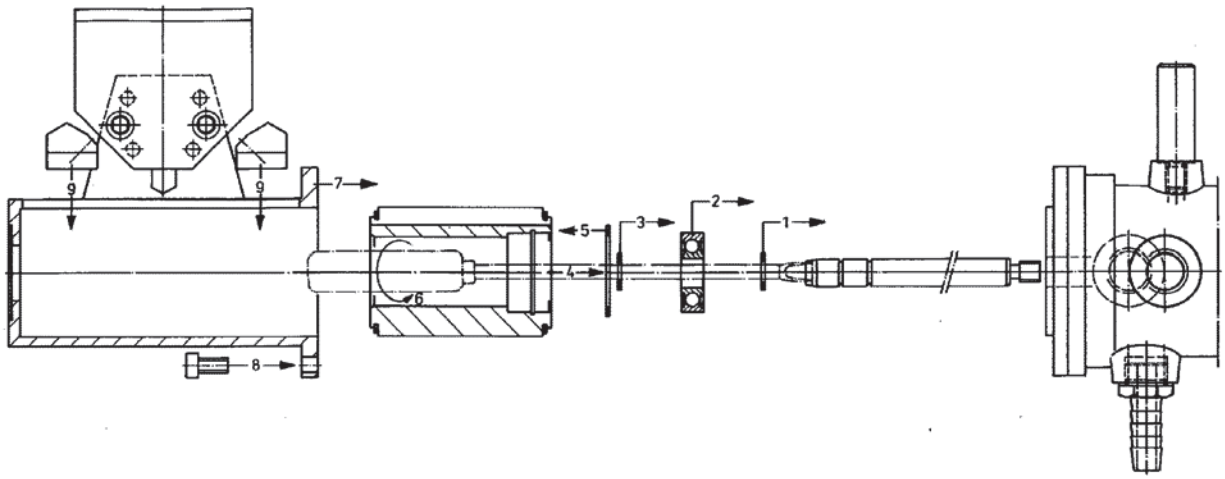



**OK 97**
**Nockenträger defekt:** Sicherungsring entfernen und Schaltstange mit Kugellager aus dem Nockenträger ziehen.
Nockenträger auswechseln.




**OK 98**
**Kugellager oder Schaltstange defekt:** Sicherungsringe entfernen und Kugellager von der Schaltstange abziehen. Kugellager oder Schaltstange auswechseln.

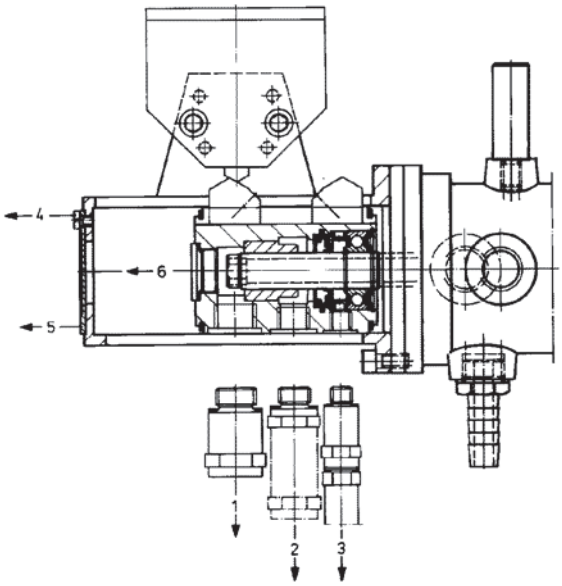
## 8.1.4 Montage aller Einzelteile der Wegkontrolle Type 4KW:



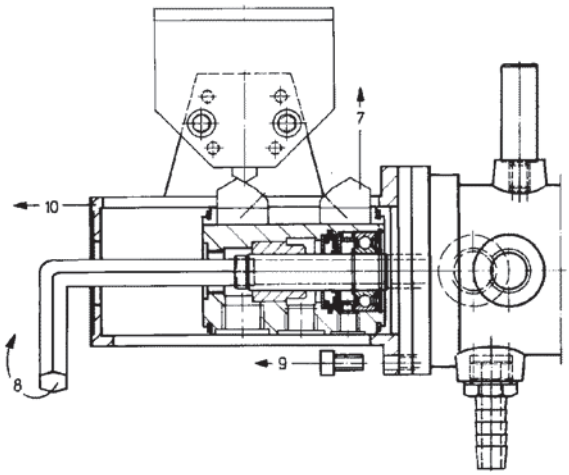

OK 99

***Einzelteile in angegebener Reihenfolge montieren. Nockenträger und Schaltstange mit Kugellagerfett einschmieren und montieren. Bei der Montage der Schaltstange darauf achten, dass der Abstreifer im Druckölzylinder nicht beschädigt wird.***

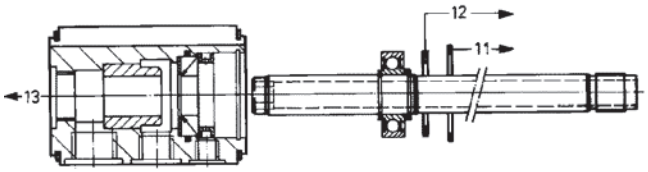
## 8.1.5 Demontage der Wegkontrolle Type 4KWP bzw. 4KWK:



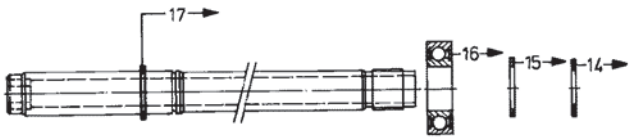

**OK 100**
Schaltnocken lösen und herausziehen. Alle Anschlussstutzen herausschrauben, Befestigungsschrauben lösen, und Endschalterkonsole von der Ölzuführung abziehen.



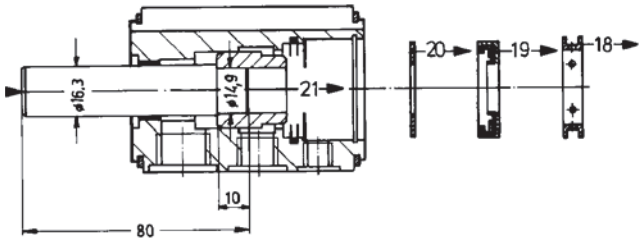

**OK 101**
Verschlussschraube herausdrehen und Schaltrohr mit dem Sechskant-Stiftschlüssel herausschrauben.




**OK 102**
Sicherungsring entfernen und Schaltrohr mit Kugellager aus dem Nockenträger ziehen.




**OK 103**
**Kugellager oder Schaltrohr defekt:** Sicherungsringe und Passscheibe entfernen und Kugellager von dem Schaltrohr abziehen.

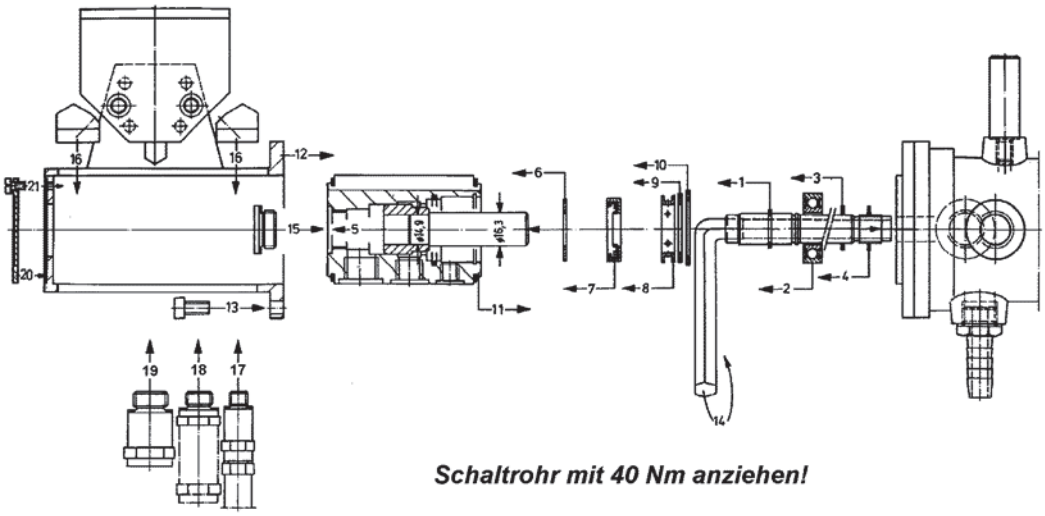



OK 104

**Gleitlager verschlissen:** Distanzbuchse, Wellendichtung und Stauscheibe aus dem Nockenträger entfernen. Gleitlager mit einem Dorn aus dem Nockenträger heraustreiben.

***Nach der Demontage aller Einzelteile, Teile auswaschen und reinigen und auf Beschädigungen überprüfen!***

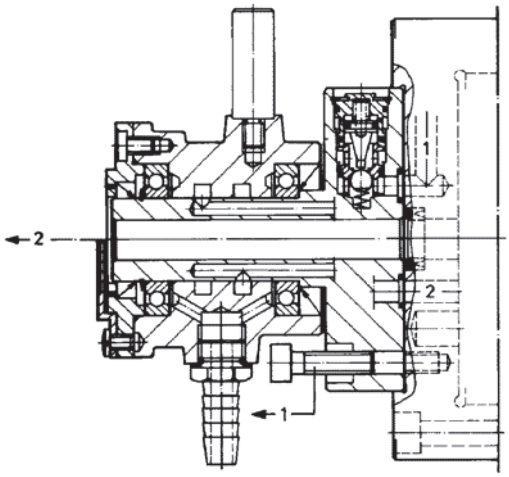
## 8.1.6 Montage aller Einzelteile der Wegkontrolle Type 4KWP bzw. 4KWK:




OK 105

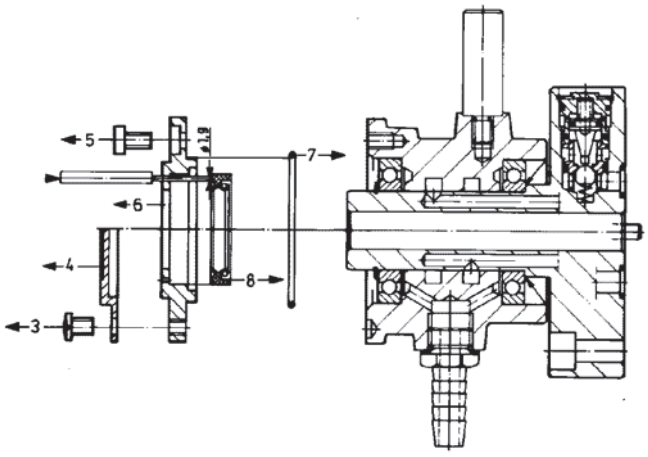
***Einzelteile in angegebener Reihenfolge montieren. Nockenträger, Gleitlager, Wellendichtung und Schaltrohr mit Kugellagerfett einschmieren und montieren. Bei der Montage des Schaltrohres darauf achten, dass der Abstreifer im Druckölzylinder nicht beschädigt wird.***

## 8.1.7 Demontage der Sicherheitsölzuführung Type OKS:



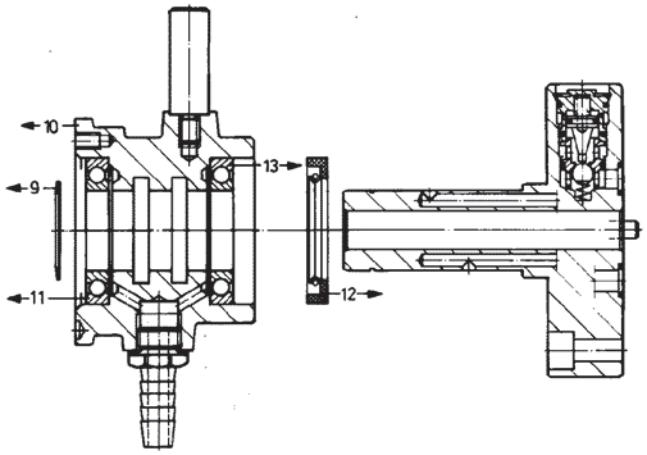
OK 106

Befestigungsschrauben lösen und Sicherheitsölzuführung aus dem Zylinderkörper herausziehen.

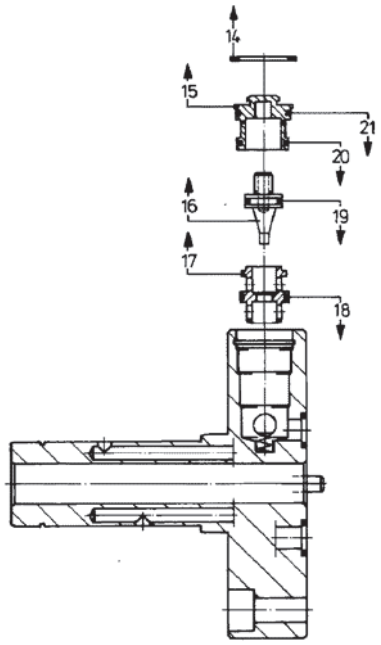


OK 107

Befestigungsschrauben lösen und Deckel herausziehen. Wellendichtring ausbauen und überprüfen. Rundschnurring entfernen.

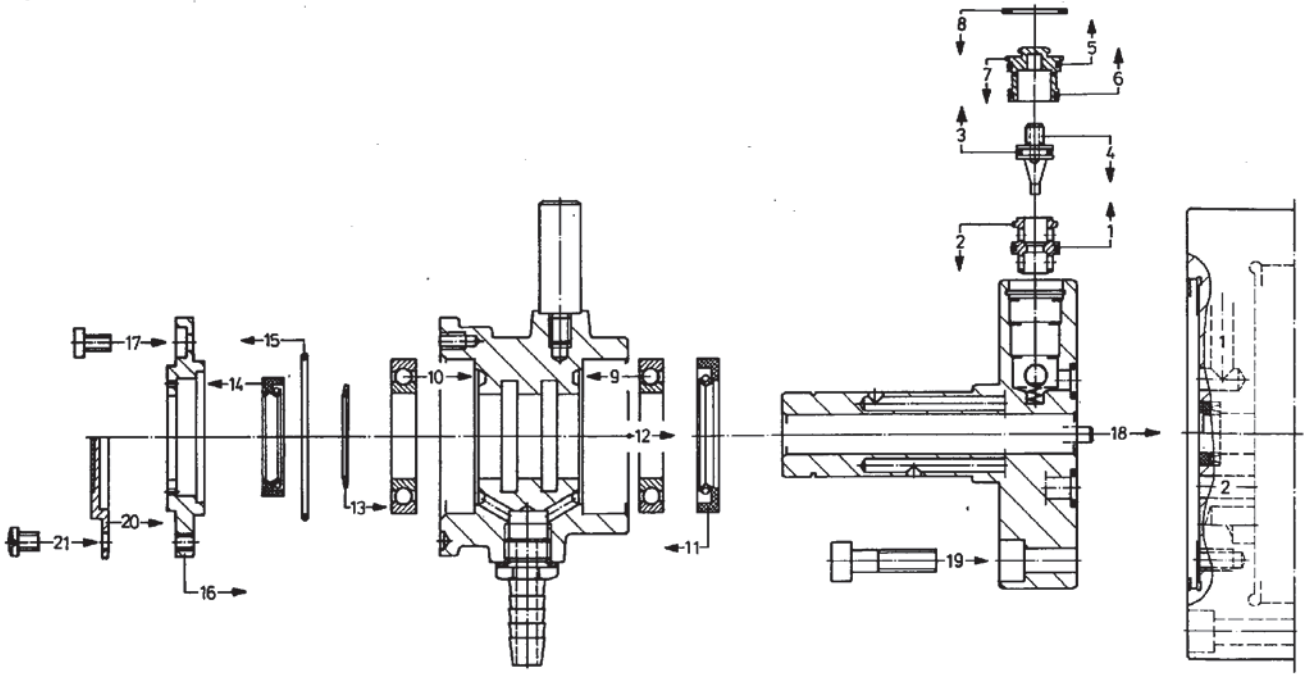



OK 108
**Wellendichtring oder Kugellager defekt:** Sicherungsring entfernen und das Ölzuführungsgehäuse vom Halter abziehen. Wellendichtring entfernen und Kugellager ausbauen. Defekte Teile ersetzen.




OK 109
**Kontrolle der Rundschnurringe der Sicherheitsventile:** Sicherungsring entfernen, Einzelteile des Sicherheitsventilsystems ausbauen, Rundschnurringe überprüfen und evtl. ersetzen.

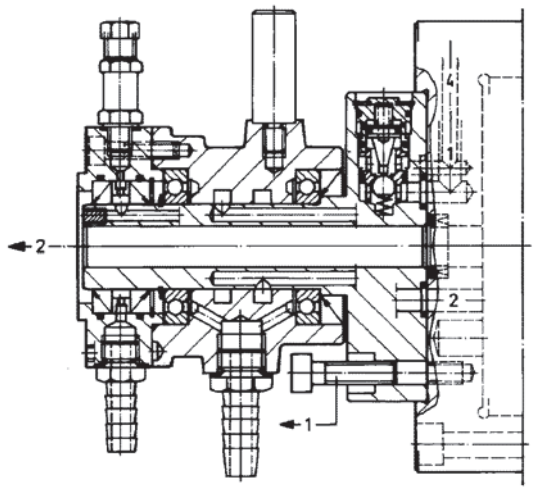
## 8.1.8 Montage aller Einzelteile der Sicherheitsölzuführung Type OKS:



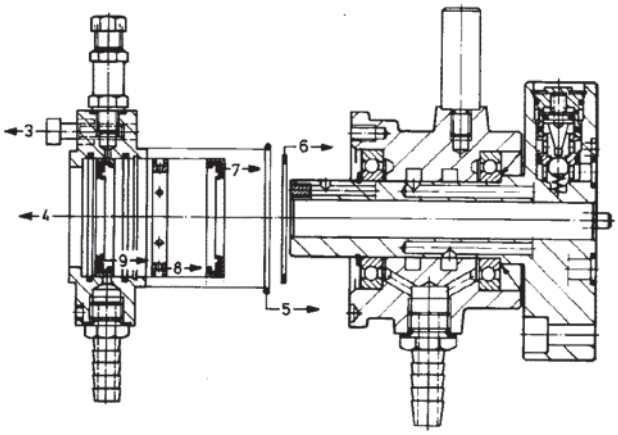

OK 110

***Einzelteile in angegebener Reihenfolge montieren. Kugellager, Wellendichtringe, Rundschnurringe und die Teile des Sicherheitsventilsystems mit Kugellagerfett einschmieren und montieren. Bei der Montage der Einzelteile des Sicherheitsventilsystems darauf achten, dass die Rundschnurringe nicht beschädigt werden. Teile mit leichtem Druck einbauen!***

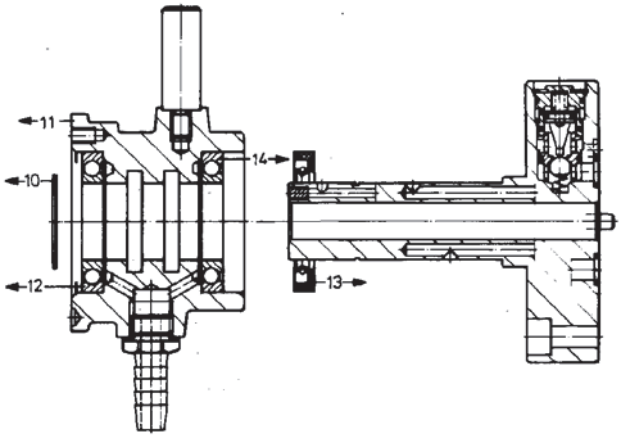
## 8.1.9 Demontage der Sicherheitsölzuführung Type OKSP:



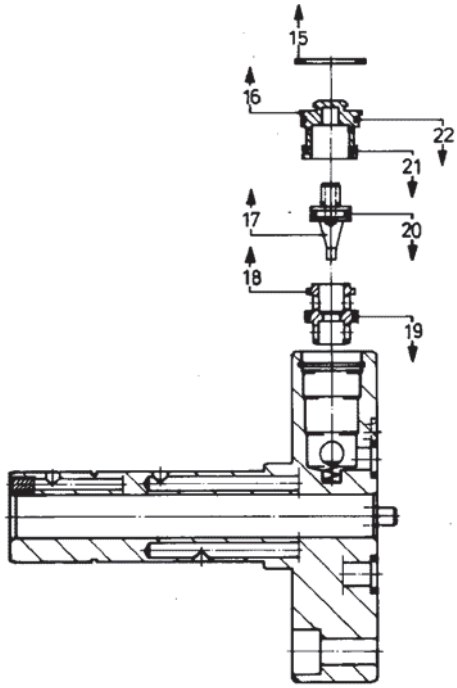

**OK 111**
Befestigungsschrauben lösen und Sicherheitsölzuführung aus dem Zylinderkörper herausziehen.




**OK 112**
Befestigungsschrauben lösen und Luftzuführungsgehäuse herausziehen. Sicherungsring entfernen und Wellendichtringe mit der Distanzbuchse ausbauen und überprüfen. Rundschnurring abziehen.



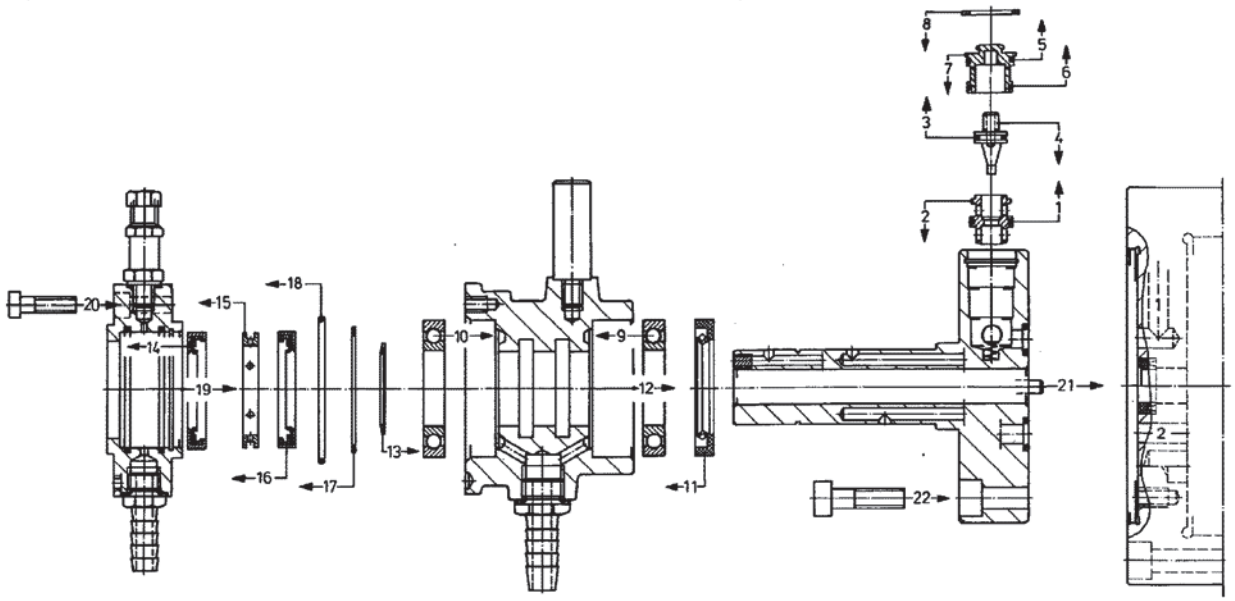

**OK 113**
**Wellendichtring oder Kugellager defekt:** Sicherungsring entfernen und Ölzuführungsgehäuse vom Halter abziehen. Wellendichtring entfernen und Kugellager ausbauen. Defekte Teile ersetzen.




**OK 114**
**Kontrolle der Rundschnurringe der Sicherheitsventile:** Sicherungsring entfernen, Einzelteile des Sicherheitsventilsystems ausbauen, Rundschnurringe überprüfen und evtl. ersetzen.

***Nach der Demontage aller Einzelteile, Teile auswaschen und reinigen und auf Beschädigungen überprüfen!***

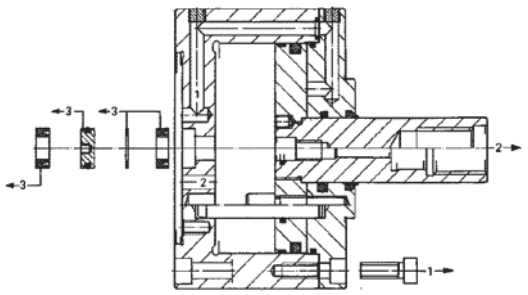
## 8.1.10 Montage aller Einzelteile der Sicherheitsölzuführung Type OKSP:



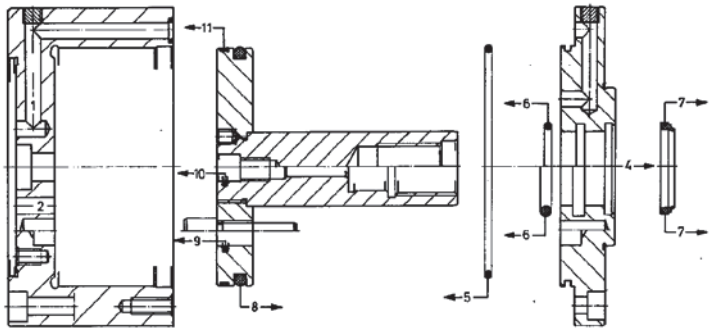

OK 115

***Einzelteile in angegebener Reihenfolge montieren. Kugellager, Wellendichtringe, Rundschnurringe und die Teile des Sicherheitsventilsystems mit Kugellagerfett einschmieren und montieren. Bei der Montage der Einzelteile des Sicherheitsventil-systems darauf achten, dass die Rundschnurringe nicht beschädigt werden. Teile mit leichtem Druck einbauen!***

## 8.1.11 Demontage des Druckölzylinders Type OK / OKK:



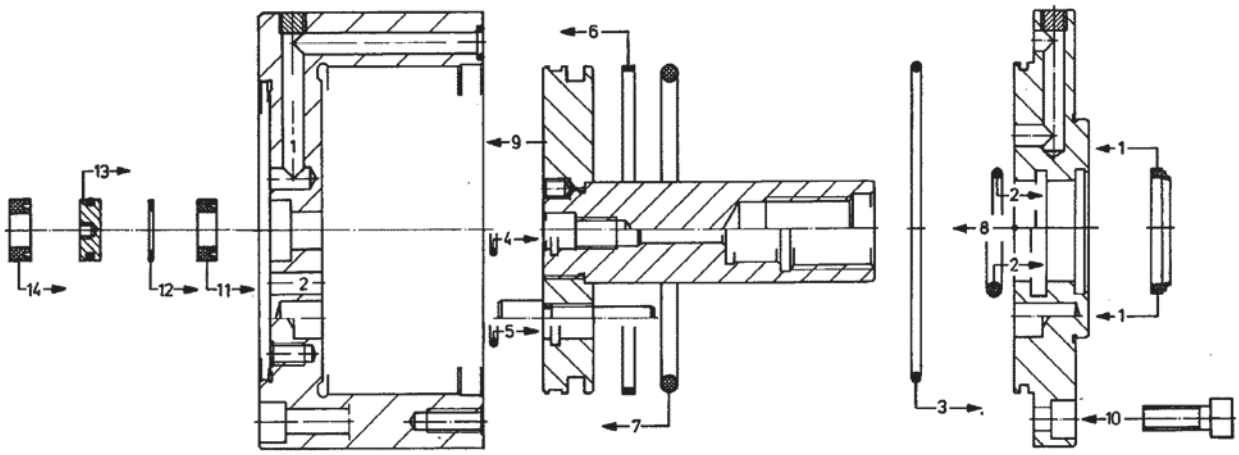

OK 116
Deckelbefestigungsschrauben lösen und Deckel komplett mit Kolben und Kolbenstange herausziehen.




OK 117
Kolben mit Kolbenstange aus dem Deckel herausziehen und Dichtungen aus dem Deckel, Kolben und der Kolbenstange entfernen. Teile überprüfen und evtl. austauschen.

***Nach der Demontage aller Einzelteile, Teile auswaschen und reinigen und auf Beschädigungen überprüfen!***

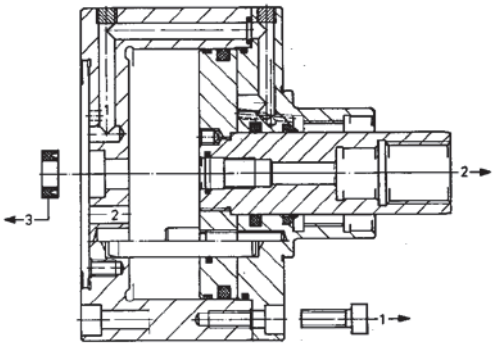
## 8.1.12 Montage aller Einzelteile des Druckölzylinders Type OK / OKK:



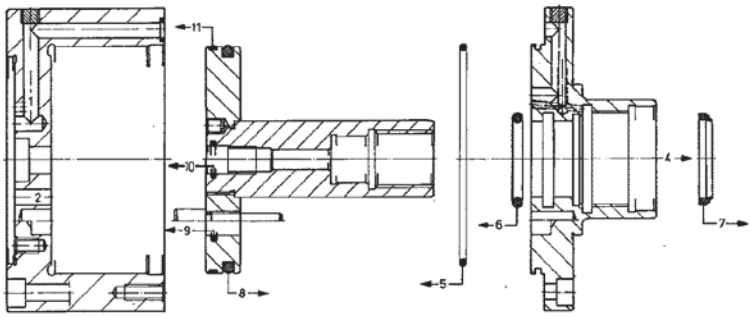

OK 118

***Einzelteile in angegebener Reihenfolge montieren. Rundschnurringe, Kolbenführungsring und Nutringe, sowie Kolben und Kolbenstange mit Kugellagerfett einschmieren und montieren. Darauf achten, dass bei Einbau des Deckels die Ölbohrungen des Deckels und des Zylinderkörpers übereinander liegen.***

## 8.1.13 Demontage des Druckölzylinders Type OKP:



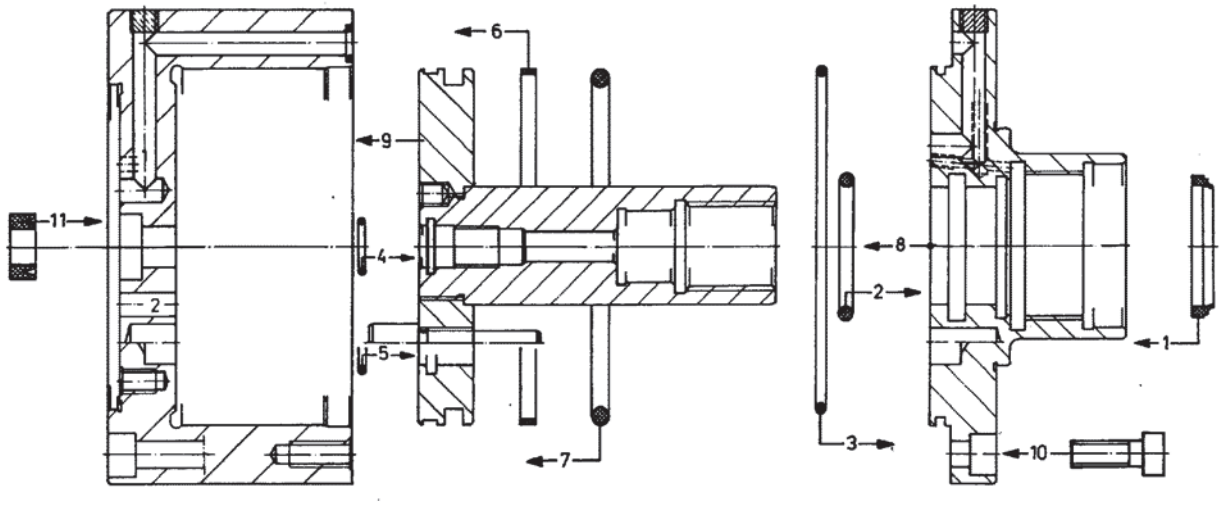

**OK 119**
Deckelbefestigungsschrauben lösen und Deckel komplett mit Kolben und Kolbenstange herausziehen.




**OK 120**
Kolben mit Kolbenstange aus dem Deckel herausziehen und Dichtungen aus dem Deckel, Kolben und der Kolbenstange entfernen. Teile überprüfen und evtl. austauschen.

***Nach der Demontage aller Einzelteile, Teile auswaschen und reinigen und auf Beschädigungen überprüfen!***

### 8.1.14 Montage aller Einzelteile des Druckölzylinders Type OKP:




OK 121

***Einzelteile in angegebener Reihenfolge montieren. Rundschnurringe, Kolbenführungsring und Nutringe, sowie Kolben und Kolbenstange mit Kugellagerfett einschmieren und montieren. Darauf achten, dass bei Einbau des Deckels die Ölbohrungen des Deckels und des Zylinderkörpers übereinander liegen.***

- ***Montage der Sicherheitsölzuführung Type OKS bzw. OKSP an den Druckölzylinder Type OK, OKK bzw. OKP.***
- ***Montage der Wegkontrolle Type 4KW , 4KWP , 4KWK und 4KWKP an die Sicherheitsölzuführung. Hinweise auf Seite 48 bzw. Seite 49 beachten!***
- ***Montage des kompletten Spannzylinders auf die Maschinenspindel, wie unter Abschnitt 6.4 beschrieben.***
- ***Befestigungsschrauben mit dem in der Tabelle Seite 5 angegebenen Drehmoment anziehen!***
- ***Anschluss aller Drucköl-, Lecköl- und sonstiger Schläuche an den Spannzylinder.***
- ***Inbetriebnahme, wie unter Abschnitt 6.5 und Abschnitt 7.1 beschrieben.***

***Sicherheits - Hinweise beachten!***

## 8.2 Sicherheits - Hinweise:

***Müssen Befestigungsschrauben ausgetauscht werden, so ist die gleiche Abmessung und Qualität zu verwenden! Abmessungen und Qualität siehe Tabelle Seite 56.***

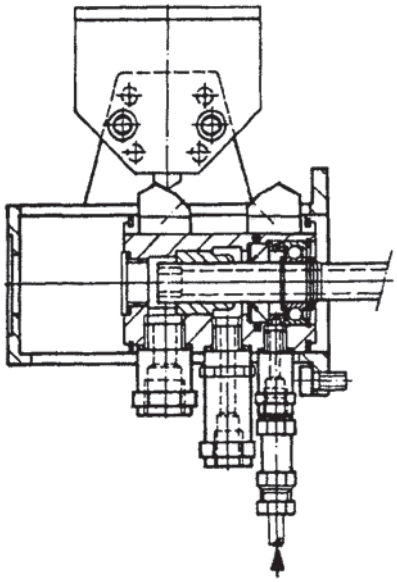
## 8.3 Schmierung:

ACHTUNG !

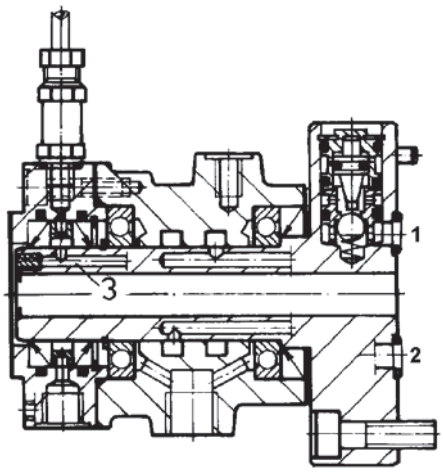
***Eine regelmäßige Schmierung der speziellen Wellendichtungen in der Wegkontrolle Type 4KWP, 4KWK, 4KWKP und in der Sicherheitsölzuführung Type OKSP ist für einen störungsfreien Betrieb der Spannzylinder unerlässlich. Ebenso ist die regelmäßige Schmierung des vom Spannzylinder betätigten Kraftspannfutters (siehe auch die entsprechende Betriebsanleitung) vorzunehmen.***

***Das Kraftspannfutter muß nachgeschmiert werden, wenn die Spannkraft Fspo, im Stillstand, den Tabellenwert der entsprechenden Betriebsanleitung des Kraftspannfutters nicht mehr erreicht!***

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



**OK 11**
**Wegkontrolle:** Schmierung der speziellen Wellendichtung über die Dosiereinheit, bei Spannzylindern Type OKRJP, OKRJK und OKRJPK.




**OK 12**
**Sicherheitsölzuführung:** Schmierung der speziellen Wellendichtungen über eine Dosiereinheit, bei Spannzylinder Type OKRJPK.

## 8.4 Instandsetzung:

### 8.4.1 Hinweise:

Bei erstmaligen Reparaturen empfehlen wir, Personal des Herstellers in Anspruch zu nehmen. Ihr Wartungspersonal erhält hierdurch Gelegenheit zur intensiven Einarbeitung. Eine Instandsetzung oder Reparatur durch den Anwender erfordert Hydraulikfachkräfte mit viel Erfahrung. Da es sich um eine sicherheitsrelevante Baugruppe handelt, ist sorgfältiges Arbeiten erforderlich. Wenn Sie Reparaturen selbst vornehmen, bestellen Sie die Ersatzteile nach den Ersatzteillisten auf Seite 57 bis Seite 62.

***Vor dem Beginn jeder Instandsetzung am Spannzylinder ist die Drehmaschine stillzusetzen und vor unbeabsichtigtem Einschalten zu sichern! Kolben des Spannzylinders nach rechts fahren! Unter Druck stehende Hydraulikleitungen für den Spannzylinder drucklos machen.***
***W a r n s c h i l d aufstellen!***

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

Bei Verschleiß der eingebauten Dichtungen oder sonstiger Verschleißteile, sind diese entsprechend der ***Teil - Nummer*** der ***Ersatzteillisten*** zu bestellen, unter ***Angabe der Fabrikations-*** und ***Ident - Nummer*** des entsprechenden Spannzylinders.

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 Tabellen Seite 56.***

| Schrauben nach DIN 912 Qualität 10.9 Ausführung nach DIN 267 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Gewinde | | M8 | M10 | M12 | M16 |
| Anziehdrehmoment | Nm | 36 | 72 | 125 | 310 |
| Max. Schraubenbelastung | N | 24300 | 38700 | 56500 | 107000 |
| Zylinderschrauben Teil 11 (siehe Seite 57) | | | | | |

| Schrauben nach DIN 912 Qualität 10.9 Ausführung nach DIN 267 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Gewinde | | M8 x 25 | M10 x 30 | M12 x 35 | M12 x 40 |
| Anziehdrehmoment | Nm | 30 | 60 | 105 | 105 |
| Max. Schraubenbelastung | N | 20200 | 32200 | 47000 | 47000 |
| Zylinderschrauben Teil 10 (siehe Seite 57) | | | | | |

| Schrauben nach DIN 912 Qualität 10.9 Ausführung nach DIN 267 | | |
|---|---|---|
| Gewinde | | M8 x 30 |
| Anziehdrehmoment | Nm | 32 |
| Max. Schraubenbelastung | N | 21800 |
| Zylinderschrauben Teil 17 bzw. 18 (siehe Seite 59 bzw. 60, Sicherheitsölzuführung) | | |

| Schrauben nach DIN 7984 Qualität 8.8 Ausführung nach DIN 267 | | |
|---|---|---|
| Gewinde | | M6 x 10 |
| Anziehdrehmoment | Nm | 8 |
| Max. Schraubenbelastung | N | 7200 |
| Zylinderschrauben Teil 16 (siehe Seite 59, Sicherheitsölzuführung) | | |

| Schrauben nach DIN 912 Qualität 10.9 Ausführung nach DIN 267 | | |
|---|---|---|
| Gewinde | | M6 x 12 |
| Anziehdrehmoment | Nm | 10 |
| Max. Schraubenbelastung | N | 8800 |
| Zylinderschrauben Teil 6 bzw. 18 (siehe Seite 61 bzw. 62, Wegkontrolle) | | |

| Schrauben nach DIN 912 Qualität 8.8 Ausführung nach DIN 267 | | |
|---|---|---|
| Gewinde | | M6 x 25 |
| Anziehdrehmoment | Nm | 10 |
| Max. Schraubenbelastung | N | 8800 |
| Zylinderschrauben Teil 17 (siehe Seite 60, Sicherheitsölzuführung) | | |

***Die Zylinderbefestigungsschrauben sind mit den in der Tabelle angegebenen Drehmomenten anzuziehen!***

## 8.4.2 Auswechseln der Teile:

Wie unter Abschnitt 8.1.3 bis Abschnitt 8.1.14 beschrieben!

Montage, wie unter Abschnitt 6.1 beschrieben!

Inbetriebnahme, wie unter Abschnitt 6.5 und Abschnitt 7.1 beschrieben!

***Sicherheits - Hinweise beachten!***

## 9.1 Ersatzteile:

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

***Verwenden Sie aus Sicherheitsgründen nur ORIGINAL - FORKARDT - Ersatzteile!***

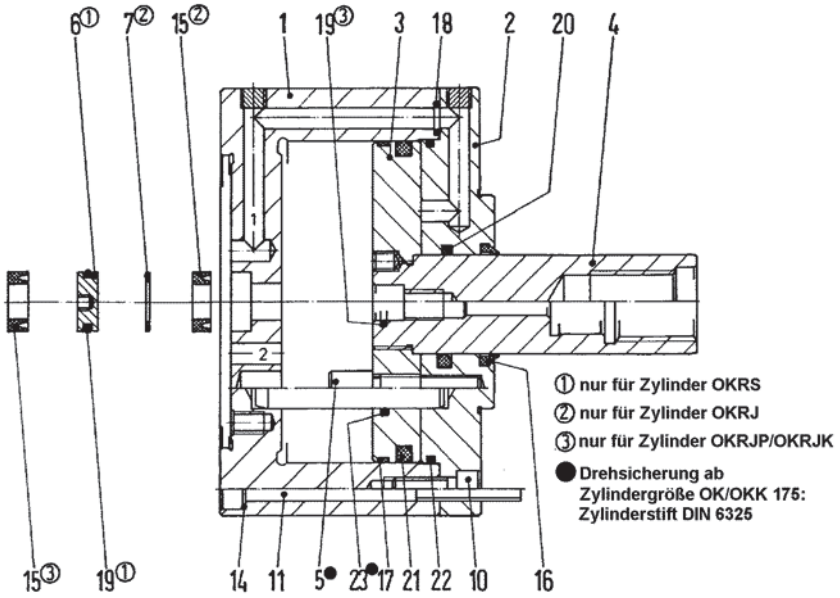
***Die Verwendung von Fremdteilen an unseren Produkten entbindet uns insoweit von unseren Verpflichtungen gegenüber der Produkthaftung, als etwaige Schäden direkt oder indirekt auf den Einsatz dieser Fremdteile zurückzuführen sind!***

***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.***

## 9.2 Ersatzteillisten:

## 9.2 Ersatzteilliste Druckölzylinder Type OK / OKK:

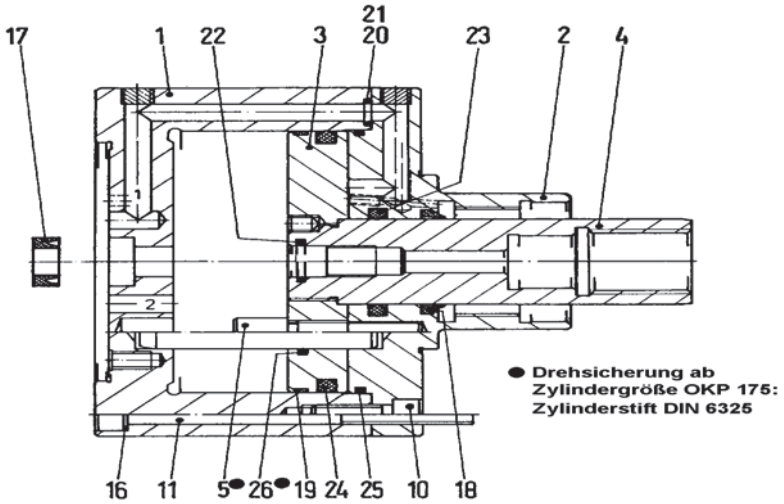



**OK 122**

| Zylinder - Type ⇒ | | | OK | | | | | | | OKK | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Für Drucköl-Vollspannzylinder Type OKRS und OKRJ | | | | | | | Für Drucköl-Vollspannzylinder Type OKRJP und OKRJK | | | | | | |
| **Anzahl** | **Benennung** | **Teil-Nr** | **75** | **90** | **120** | **150** | **175** | **200** | **230** | **75** | **90** | **120** | **150** | **175** | **200** | **230** |
| 1 | Körper | 1 | 157738/1 | 157738/1 | 157739/1 | 157740/1 | 157741/1 | 157742/1 | 160850/1 | 157738/1 | 157738/1 | 157739/1 | 157740/1 | 157741/1 | 157742/1 | 160850/1 |
| 1 | Deckel | 2 | 157738/2 | 157738/2 | 157739/2 | 157740/2 | 157741/2 | 157742/2 | 160850/2 | 159191/2 | 159191/2 | 159192/2 | 159193/2 | 159194/2 | 159195/2 | 160856/2 |
| 1 | Kolben | 3 | 160849/3 | 157738/3 | 157739/3 | 157740/3 | 157741/3 | 157742/3 | 160850/3 | 160855/3 | 159191/3 | 159192/3 | 159193/3 | 159194/3 | 159195/3 | 160856/3 |
| 1 | Kolbenstange | 4 | 157738/4 | 157738/4 | 157739/4 | 157740/4 | 157741/4 | 157742/4 | 160850/4 | 159191/104 | 159191/104 | 159192/104 | 159193/104 | 159194/104 | 159195/104 | 160856/4 |
| 2 | Drehsicherung | 5 | 157738/5 | 157738/5 | 157739/5 | 157740/5 | -- | -- | -- | 157738/5 | 157738/5 | 157739/5 | 157740/5 | -- | -- | -- |
| 2 | Zylinderstift DIN 6325 | 5● | -- | -- | -- | -- | 16m6x100 | 16m6x100 | 20m6x120 | -- | -- | -- | -- | 16m6x100 | 16m6x100 | 20m6x120 |
| 1 | Deckel | 6① | 156556/6 | | | | | | | -- | | | | | | |
| 1 | Scheibe | 7② | 156556/16 | | | | | | | -- | | | | | | |
| 6 | Zylinderschraube DIN 912 10.9 | 10 | M8x25 | M8x25 | | | | | | M8x25 | M8x25 | | | | | |
| 8 | Zylinderschraube DIN 912 10.9 | 10 | | | M8x25 | M10x30 | | | | | | M8x25 | M10x30 | | | |
| 12 | Zylinderschraube DIN 912 10.9 | 10 | | | | | M10x30 | M12x35 | M12x40 | | | | | M10x30 | M12x35 | M12x40 |
| 3 | Zylinderschraube DIN 912 10.9 | 11 | M8x100 | M8x100 | | | | | | M8x100 | M8x100 | | | | | |
| 4 | Zylinderschraube DIN 912 10.9 | 11 | | | M8x105 | M10x120 | | | | | | M8x105 | M10x120 | | | |
| 6 | Zylinderschraube DIN 912 10.9 | 11 | | | | | M10x140 | M12x140 | M16x160 | | | | | M10x140 | M12x140 | M16x160 |
| | Scheibe DIN 988 St | 14 | 9x15x1 | 9x15x1 | 9x15x1 | 11x17x1 | 11x17x1 | 13x19x1 | 17x24x1 | 9x15x1 | 9x15x1 | 9x15x1 | 11x17x1 | 11x17x1 | 13x19x1 | 17x24x1 |

| Zylinder - Type ⇒ | | | OK | | | | | | | OKK | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Für Drucköl-Vollspannzylinder Type OKRS und OKRJ | | | | | | | Für Drucköl-Vollspannzylinder Type OKRJP und OKRJK | | | | | | |
| Anzahl | Benennung | Teil-Nr | 75 | 90 | 120 | 150 | 175 | 200 | 230 | 75 | 90 | 120 | 150 | 175 | 200 | 230 |
| 1 | Nutring | 15② | 12 x 22 x 7 | | | | | | | -- | | | | | | |
| 1 | Nutring | 15② | -- | | | | | | | 14 x 22 x 8 | | | | | | |
| 1 | Abstreifer | 16 | 25x33x7 | 25x33x7 | 35x43x7 | 35x43x7 | 40x48x7 | 40x48x7 | 55x63x7 | 30x38x7 | 30x38x7 | 40x48x7 | 40x48x7 | 45x53x7 | 50x58x7 | 60x68x7 |
| 1 | Kolbenführungsring | 17 | 3,9x1,55 | 3,9x1,55 | 3,9x1,55 | 5,5x2,5 | 5,5x2,5 | 9,6x2,5 | 9,6x2,5 | 3,9x1,55 | 3,9x1,55 | 3,9x1,55 | 5,5x2,5 | 5,5x2,5 | 9,6x2,5 | 9,6x2,5 |
| 1 | O-Ring | 18 | OR 8 - 2 | | | | | | OR12-2 | OR 8 - 2 | | | | | | OR12-2 |
| 1 | O-Ring | 19① | OR 18 - 2 | | | | | | | -- | | | | | | |
| 1 | O-Ring | 19② | -- | | | | | | | 14 x 1,78 | | | | | | |
| 1 | O-Ring | 20 | 24,99x3,53 | 24,99x3,53 | 34,52x3,53 | 34,52x3,53 | 40,64x5,33 | 40,64x5,33 | 56,56x5,33 | 29,74x3,53 | 29,74x3,53 | 40,64x5,33 | 40,64x5,33 | 47x5,33 | 50,17x5,33 | 59,69x5,33 |
| 1 | O-Ring | 21 | 62,87x5,33 | 78,74x5,33 | 110,49x5,33 | 135,89x7 | 158,1x7 | 183,52x7 | 215,27x7 | 62,87x5,33 | 78,74x5,33 | 110,49x5,33 | 135,89x7 | 158,1x7 | 183,52x7 | 215,27x7 |
| 1 | O-Ring | 22 | OR 86-2 | OR 86-2 | OR115-2,5 | OR145-2,5 | OR170-2,5 | OR192-3 | OR230-3 | OR 86-2 | OR 86-2 | OR115-2,5 | OR145-2,5 | OR170-2,5 | OR192-3 | OR230-3 |
| 2 | O-Ring | 23● | -- | -- | -- | -- | 15,54x2,62 | 15,54x2,62 | 20,22x3,53 | | | | | 15,54x2,62 | 15,54x2,62 | 20,22x3,53 |
| 2 | Stützring | 24 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | SS 11109 | | | | | | | SS 11109 |

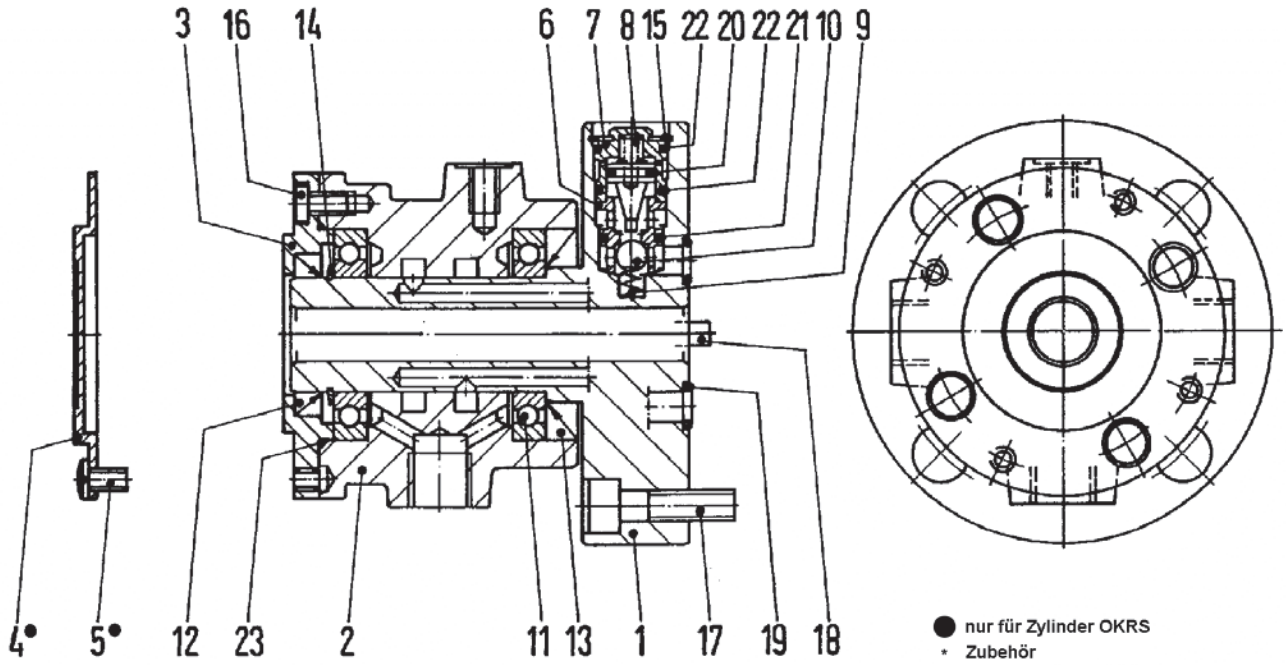
## 9.2.2 Ersatzteilliste Druckölzylinder Type OKP:




OK 123

| Zylinder - Type ⇒ | | | OKP | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Für Drucköl - Vollspannzylinder Type OKRJPK | | | | | | |
| Anzahl | Benennung | Teil-Nr. | 75 | 90 | 120 | 150 | 175 | 200 | 230 |
| 1 | Körper | 1 | 159442/1 | 159442/1 | 159443/1 | 159444/1 | 159445/1 | 159446/1 | 160862/1 |
| 1 | Deckel | 2 | 159442/2 | 159442/2 | 159443/2 | 159444/2 | 159445/2 | 159446/2 | 160862/2 |
| 1 | Kolben | 3 | 160855/3 | 159191/3 | 159192/3 | 159193/3 | 159194/3 | 159195/3 | 160856/3 |
| 1 | Kolbenstange | 4 | 159191/104 | 159191/104 | 159192/104 | 159193/104 | 159194/104 | 159195/104 | 160856/4 |
| 2 | Drehsicherung | 5 | 157738/5 | 157738/5 | 157739/5 | 157740/5 | -- | -- | -- |
| 2 | Zylinderstift | 5● | -- | -- | -- | -- | 16m6x100 | 16m6x100 | 20m6x120 |
| | Zylinderschraube DIN 912 10.9 | 10 | 6xM8x25 | 6xM8x25 | 8xM8x25 | 8xM10x30 | 12xM10x30 | 12xM12x35 | 12xM12x40 |
| | Zylinderschraube DIN 912 10.9 | 11 | 3xM8x100 | 3xM8x100 | 4xM8x105 | 4xM10x120 | 6xM10x140 | 6xM12x140 | 6xM16x160 |
| | Scheibe DIN 988 St | 16 | 9x15x1 | 9x15x1 | 9x15x1 | 11x17x1 | 11x17x1 | 13x19x1 | 17x24x1 |
| 1 | Nutring | 17 | 30x38x7 | 30x38x7 | 40x48x7 | 40x48x7 | 45x53x7 | 50x58x7 | 60x68x7 |
| 1 | Abstreifer | 18 | 3,9x1,55 | 3,9x1,55 | 3,9x1,55 | 5,5x2,5 | 5,5x2,5 | 9,6x2,5 | 9,6x2,5 |
| 1 | Kolbenführungsring | 19 | 3,9x1,55 | 3,9x1,55 | 3,9x1,55 | 5,5x2,5 | 5,5x2,5 | 9,6x2,5 | 9,6x2,5 |
| 1 | O-Ring | 20 | OR 6 - 2 | | | | | | |
| 1 | O-Ring | 21 | OR 8 - 2 | | | | | | OR 12 - 2 |
| 1 | O-Ring | 22 | 14 x 1,78 | | | | | | |
| 1 | O-Ring | 23 | 29,74x3,53 | 29,74x3,53 | 40,64x5,33 | 40,64x5,33 | 47,00x5,33 | 50,17x5,33 | 59,69x5,33 |
| 1 | O-Ring | 24 | 62,87x5,33 | 78,74x5,33 | 110,49x5,33 | 135,89x7,00 | 158,10x7,00 | 183,52x7,00 | 215,27x7,00 |
| 1 | O-Ring | 25 | OR 86-2 | OR 86-2 | OR 115-2 | OR 145-2,5 | OR 170-2,5 | OR 192-3 | OR 230-3 |
| 2 | O-Ring | 26● | -- | -- | -- | -- | 15.54x2,62 | 15,54x2,62 | 20,22x3,53 |
| 2 | Stützring | 27 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | SS 11109 |

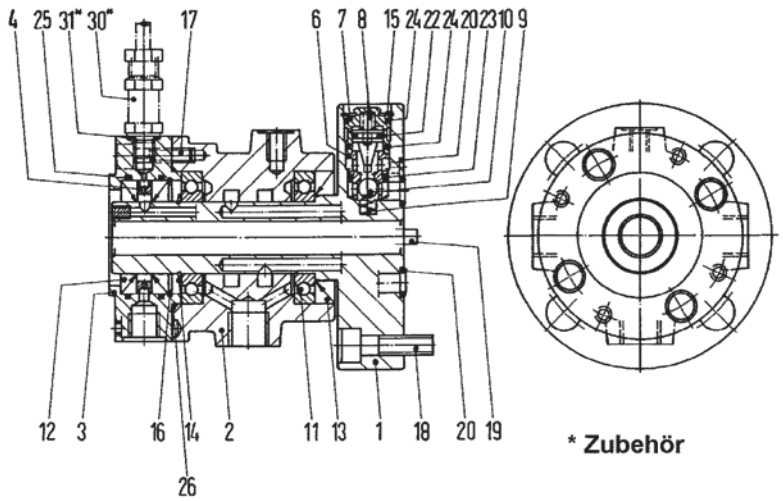
## 9.2.3 Ersatzteilliste Sicherheitsölzuführung Type OKS:




OK 124

| Sicherheitsölzuführung - Type ⇒ | | | 2 OKS 30 - 14 - 110 - 103 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Für Drucköl - Vollspannzylinder Type OKRS, OKRJ, OKRJP und OKRJK | | | | | | |
| **Anzahl** | **Benennung** | **Teil-Nr.** | **75** | **90** | **120** | **150** | **175** | **200** | **230** |
| 1 | Halter | 1 | 159125/1 | | 157393/1 | | | | |
| 1 | Gehäuse | 2 | 157393/2 | | | | | | |
| 1 | Deckel | 3 | 157393/3 | | | | | | |
| 1 | Deckel | 4 | 159468/3 | | | | | | |
| 4 | Linsenschraube ULS 8.8 | 5 | M6 x 8 | | | | | | |
| 2 | Einsatz | 6 | 159113/1 | | | | | | |
| 2 | Kappe | 7 | 159113/2 | | | | | | |
| 2 | Kolben | 8 | 159113/3 | | | | | | |
| 2 | Druckfeder | 9 | VD - 070A | | | | | | |
| 2 | Kugel | 10 | RB - 8 | | | | | | |
| 2 | Rillenkugellager | 11 | 16006 | | | | | | |
| 1 | Radialwellendichtring | 12 | 30 - 42 - 6 - 6,5 | | | | | | |
| 1 | Radialwellendichtring | 13 | 35 - 55 - 8 | | | | | | |
| 1 | Seeger L - Ring | 14 | AL 30 | | | | | | |
| 2 | Sicherungsring DIN 472 | 15 | JS 20 x 1,5 | | | | | | |
| 4 | Zylinderschraube DIN 7984 8.8 | 16 | M6 x 10 | | | | | | |
| 4 | Zylinderschraube DIN 912 10.9 | 17 | M8 x 30 | | | | | | |
| 1 | Zylinderstift DIN 7 | 18 | 6m6 x 12 | | | | | | |
| 2 | O-Ring | 19 | OR 8 - 2 | | | | | | |
| 2 | O-Ring | 20 | OR 9 - 1,5 | | | | | | |
| 2 | O-Ring | 21 | OR 14 - 1,5 | | | | | | |
| 4 | O-Ring | 22 | OR 15 - 1,5 | | | | | | |
| 1 | O-Ring | 23 | OR 55 - 1,2 | | | | | | |
| 3 | Schlauchtülle R 3/8" | 27 * | | | | | | | |
| 3 | Flachdichtung | 28 * | 17 x 21 x 1,5 DIN 7603 Form A | | | | | | |
| 1 | Drehsicherung | 29 * | 157393 / 29 | | | | | | |
| | * siehe Zubehör Seite 27 | | | | | | | | |

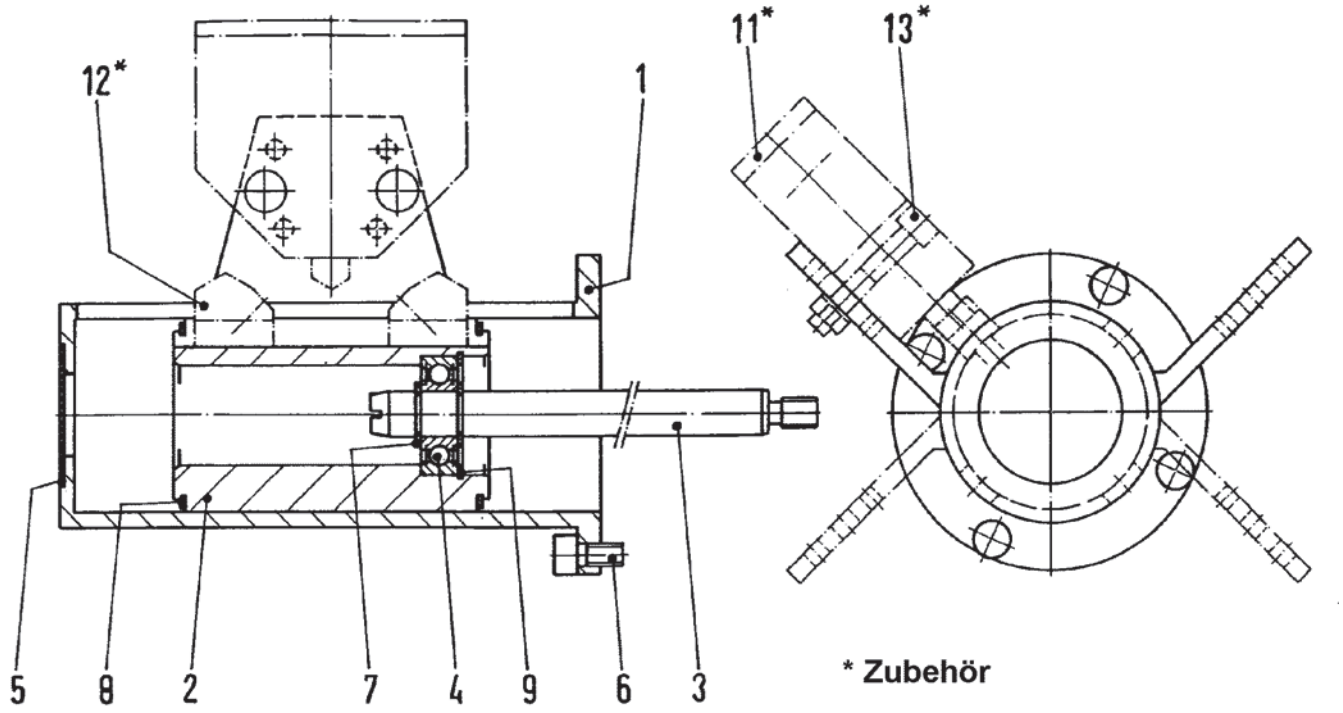
## 9.2.4 Ersatzteilliste Sicherheitsölzuführung Type OKSP:




OK 125

| Sicherheitsölzuführung - Type ⇒ | | | 2 OKSP 30 - 14 - 110 - 103 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Für Drucköl - Vollspannzylinder Type OKRJPK | | | | | | |
| Anzahl | Benennung | Teil-Nr. | 75 | 90 | 120 | 150 | 175 | 200 | 230 |
| 1 | Halter | 1 | 159190/1 | | 159189/1 | | | | |
| 1 | Gehäuse | 2 | 157393/2 | | | | | | |
| 1 | Luftzuführungsgehäuse | 3 | 159189/3 | | | | | | |
| 1 | Distanzring | 4 | 159189/4 | | | | | | |
| | | 5 | | | | | | | |
| 2 | Einsatz | 6 | 159113/1 | | | | | | |
| 2 | Kappe | 7 | 159113/2 | | | | | | |
| 2 | Kolben | 8 | 159113/3 | | | | | | |
| 2 | Druckfeder | 9 | VD - 070A | | | | | | |
| 2 | Kugel | 10 | RB - 8 | | | | | | |
| 2 | Rillenkugellager | 11 | 16006 | | | | | | |
| 1 | Wellendichtung | 12 | RWDR 30 x 47 x 7 | | | | | | |
| 1 | Radialwellendichtring | 13 | 35 - 55 - 8 | | | | | | |
| 1 | Seeger L - Ring | 14 | AL 30 | | | | | | |
| 2 | Sicherungsring DIN 472 | 15 | JS 20 x 1,5 | | | | | | |
| 1 | Sicherungsring DIN 472 | 16 | 47 x 1,75 | | | | | | |
| 4 | Zylinderschraube DIN 912 8.8 | 17 | M6 x 25 | | | | | | |
| 4 | Zylinderschraube DIN 912 10.9 | 18 | M8 x 30 | | | | | | |
| 1 | Zylinderstift | 19 | 6m6 x 12 | | | | | | |
| 1 | O-Ring | 20 | OR 6 - 2 | | | | | | |
| 2 | O-Ring | 21 | OR 8 - 2 | | | | | | |
| 2 | O-Ring | 22 | OR 9 - 1,5 | | | | | | |
| 2 | O-Ring | 23 | OR 14 - 1,5 | | | | | | |
| 4 | O-Ring | 24 | OR 15 - 1,5 | | | | | | |
| 2 | O-Ring | 25 | OR 48 - 1,5 | | | | | | |
| 1 | O-Ring | 26 | OR 55 - 1,2 | | | | | | |
| 1 | Drehsicherung | 29 * | 157393 / 29 | | | | | | |
| 1 | Dosiereinheit | 30 * | | | | | | | |
| 1 | Flachdichtung | 31 * | 10 x 13,5 x 1 DIN 7603 Form A | | | | | | |
| 1 | Schlauchtülle R 1 / 4" A | 32 * | | | | | | | |
| 1 | Flachdichtung | 33 * | 14 x 18 x 1,5 DIN 7603 Form A | | | | | | |
| 3 | Schlauchtülle R 3 / 8" | 34 * | | | | | | | |
| 3 | Flachdichtung | 35 * | 17 x 21 x 1,5 DIN 7603 Form A | | | | | | |
| | * siehe Zubehör Seite 27 | | | | | | | | |

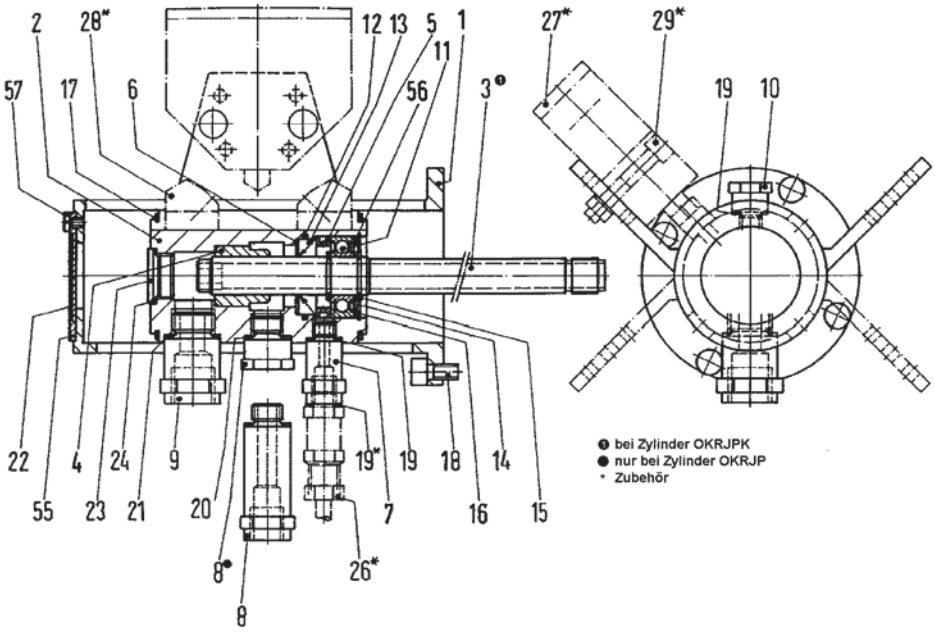
## 9.2.5 Ersatzteilliste Wegkontrolle Type 4KW:




OK 126

| Wegkontrolle Type ⇒ | | | 4KW | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 4KW 40 - 85 - 52 - 125 für Drucköl - Vollspannzylinder | 4KW 50 - 85 - 52 - 145 für Drucköl - Vollspannzylinder |
| **Anzahl** | **Benennung** | **Teil-Nr.** | **Type OKRJ 75 bis 150** | **Type OKRJ 175 bis 230** |
| 1 | Konsole | 1 | 159078/1 | 159079/1 |
| 1 | Nockenträger | 2 | 159078/2 | 159079/2 |
| 1 | Schaltstange | 3 | 159076/3 | 159077/3 |
| 1 | Rillenkugellager | 4 | 6201. 2RSR | |
| 1 | FORKARDT - Plakette | 5 | 45930 / 2 | |
| 4 | Zylinderschraube | 6 | M6 x 12 DIN 912 10.9 | |
| 2 | Sicherungsring | 7 | AS 12 x 1,5 - 00 DIN 471 | |
| 2 | Sprengring | 8 | SW 45 | |
| 1 | Sicherungsring | 9 | 32 x 1,2 DIN 472 | |
| | | 10 | | |
| | Grenztaster | 11 * | | |
| | Schaltnocke | 12 * | | |
| | Befestigungselemente | 13 * | | |
| | | | | |
| | * siehe Zubehör Seite 25 / 26 | | | |

## 9.2.6 Ersatzteilliste Wegkontrolle Type 4KWP, 4KWK und 4KWKP:




OK 127

| Wegkontrolle Type ⇒ | | | 4KWP, 4KWK, 4KWKP | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 4KWP, 4KWK bzw. 4KWKP 40-85-52-125 für Drucköl - Vollspannzylinder | 4KWP, 4KWK bzw. 4KWKP 50-85-52-145 für Drucköl - Vollspannzylinder |
| **Anzahl** | **Benennung** | **Teil-Nr.** | **Type OKRJP, OKRJK, OKRJPK 75 bis 150** | **Type OKRJP, OKRJK, OKRJPK 175 bis 230** |
| 1 | Konsole | 1 | 159198/1 | 159199/1 |
| 1 | Nockenträger | 2 | 159198/2 | 159199/2 |
| 1 | Schaltrohr | 3 | 159196/103 | 159197/103 |
| 1 | Schaltrohr | 3 ① | 159447/103 | 159448/103 |
| 1 | Buchse | 4 | 159196/4 | |
| 1 | Distanzring | 5 | 159196/105 | |
| 1 | Scheibe | 6 | 159196/6 | |
| 1 | Stutzen R 1/8" | 7 | 159196/7 | |
| 1 | Stutzen R 1/4" | 8 | 159196/8 | |
| 1 | Verschlussschraube | 8 | 159200/8 | |
| 1 | Stutzen R 3/8" | 9 | 159196/9 | |
| 1 | Verschlussschraube | 10 | 159196/10 | |
| 1 | Rillenkugellager | 11 | 6002.2RSR | |
| 1 | O-Ring | 12 | OR 30 - 1,5 | |
| 1 | Wellendichtung | 13 | RWDR 15 x 30 x 7 | |
| 1 | Stützscheibe | 14 | SS 15 x 21 x 1,5 | |
| 2 | Sprengring | 15 | SW 15 | |
| 1 | Seeger L - Ring | 16 | JL 32 | |
| 2 | Sprengring | 17 | SW 45 | |
| 4 | Zylinderschraube | 18 | M6 x 20 DIN 912 10.9 | |
| 2 | Flachdichtung | 19 | 10 x 13,5 x 1 DIN 7603 Form A | |
| 1 | Flachdichtung | 20 | 14 x 18 x 1,5 DIN 7603 Form A | |
| 1 | Flachdichtung | 21 | 17 x 21 x 1,5 DIN 7603 Form A | |
| 1 | FORKARDT-Plakette | 22 | 45930 / 2 | |
| 1 | Verschlussschraube | 23 | M18 x 1,5 FN 302 | |
| 1 | Flachdichtung | 24 | 18 x 22 x 1,5 DIN 7603 Form A | |
| 1 | Dosiereinheit | 26 * | | |
| 2 / 4 | Grenztaster | 27 * | | |

| Wegkontrolle Type ⇒ | | | 4KWP, 4KWK, 4KWKP | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 4KWP, 4KWK bzw. 4KWKP 40-85-52-125 für Drucköl - Vollspannzylinder | 4KWP, 4KWK bzw. 4KWKP 50-85-52-145 für Drucköl - Vollspannzylinder |
| **Anzahl** | **Benennung** | **Teil-Nr.** | **Type OKRJP, OKRJK, OKRJPK 75 bis 150** | **Type OKRJP, OKRJK, OKRJPK 175 bis 230** |
| | Schaltnocke | 28 * | | |
| | Befestigungselemente | 29 * | | |
| 1 | Schlauchtülle R 1/4"A | 30 * | | |
| 1 | Flachdichtung | 31 * | 14 x 18 x 1,5 DIN 7603 Form A | |
| 1 | Schlauchtülle R 3/8"A | 32 * | | |
| 1 | Deckel | 55 | 159198 / 55 | |
| 1 | Stützscheibe | 56 | SS 22 x 32 x 1 | |
| 2 | Flachkopfschraube | 57 | M4 x 5 DIN 85 5.8 | |
| | * siehe Zubehör Seite 25 / 26 | | | |

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

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

**Die mit ● versehenen Daten sind unbedingt zur Bestellung erforderlich !**

## 9.3 Ersatzteil- und Kundendienst - Adresse:

**FORKARDT GMBH**

**Heinrich - Hertz - Straße 7**

**40699 ERKRATH**

**Telefon : 0211 - 2506 - 334 Herr Neuenfeldt**

**0211 - 2506 - 284 Herr Cordes**

**Telefax : 0211 - 2506 - 236**

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

## 10.1 Werkzeuge und Zubehör:

Zur Durchführung und Erleichterung von Instandhaltungsarbeiten dient folgendes Werkzeug und Zubehör, welches mitgeliefert wird:
Sechskantstiftschlüssel nach DIN 911 für Zylinderschrauben.

## 10.2 Liste der zugehörigen Druckschriften:

| | | |
|---|---|---|
| **Zubehör für Hand- und Kraftspannfutter** | | **990.01.5D** |
| **Spannkraft - Messgerät** | **SKM 1200 / 1500** | **930.10.02D** |
| **Spannkraft - Messgerät** | **FORSAVE D** | **620.01.6D** |
| **Steuergeräte für Kraftspanneinrichtungen** | | **601.10.5D** |

# EINBAUERKLÄRUNG

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

**Hiermit erklärt der Hersteller,**

**FORKARDT Deutschland GmbH**
**Heinrich-Hertz-Str. 7**
**D - 40699 Erkrath**

**der unvollständigen Maschinen mit den Bezeichnungen:**

**Typenbezeichnung:** **Drucköl-Vollspannylinder**

**Type:** **OKRJ**

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

**Oskar Weinert**
**Heinrich-Hertz-Str. 7**
**D - 40699 Erkrath**

**Datum / Herstellerunterschrift:** **08.06.2010**

**Ort:** **Erkrath**

……
**(Leiter Konstruktion Herr Weinert)**

**Einbauerklärung Nr.: OKRJ.D**

Innovative Technologie von FORKARDT

**N I E D E R L A S S U N G E N  W E L T W E I T**

FORKARDT DEUTSCHLAND GMBH
Heinrich-Hertz-Str. 7
D-40699 Erkrath
Tel: (+49) 211 25 06-0
Fax: (+49) 211 25 06-221
E-Mail: info@forkardt.com

FORKARDT USA
2155 Traversefield Drive
Traverse City, MI 49686, USA
Tel: (+1) 800 544-3823
(+1) 231 995-8300
Fax: (+1) 231 995-8361
E-Mail: sales@forkardt.us
Website: www.forkardt.us

FORKARDT FRANCE S.A.R.L.
28 Avenue de Bobigny
F-93135 Noisy le Sec Cédex
Tel: (+33) 1 4183 1240
Fax: (+33) 1 4840 4759
E-Mail: forkardt.france@forkardt.com

FORKARDT CHINA
Precision Machinery (Shanghai) Co Ltd
1F, #45 Building, No. 209 Taigu Road,
Waigaoqiao FTZ CHINA 200131,
CHINA
Tel: (+86) 21 5868 3677
E-Mail: info@forkardt.cn.com
Website: www.forkardt.us

FORKARDT INDIA LLP
Plot No. 39 D.No.5-5-35
Ayyanna Ind. Park
IE Prasanthnagar, Kukatpally
Hyderabad - 500 072
India
Tel: (+91) 40 400 20571
Fax: (+91) 40 400 20576
E-Mail: info@forkardtindia.com

www.forkardt.com

www.forkardt.us

© 2015 FORKARDT, Änderungen und Irrtum vorbehalten.

427.50.05 D 07/15-0.0 FK Ausgabe 06/10 Printed in Germany