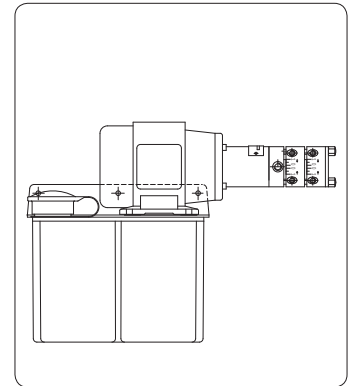
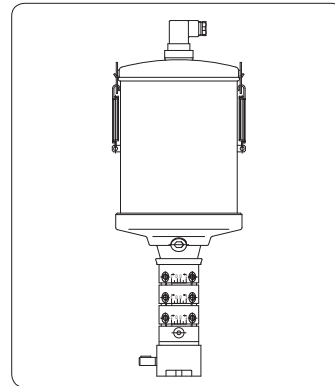
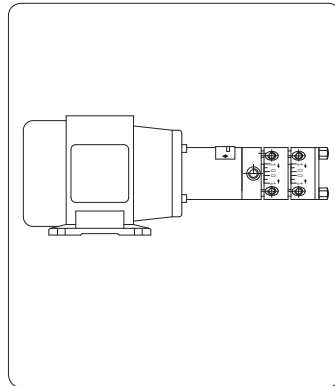
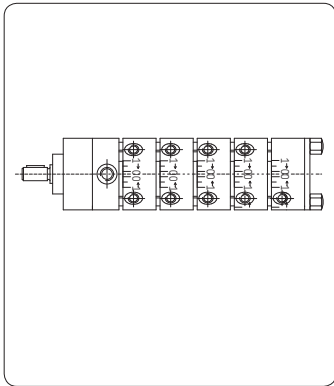


# Mehrleitungspumpen RA

für Öle und Fette

Originalmontageanleitung nach EG RL 2006/42/EG  
für unvollständige Maschinen mit dazugehöriger Betriebsanleitung

DE



# Mehrleitungspumpe RA

## Impressum

Die Originalmontageanleitung mit dazugehöriger Betriebsanleitung entsprechend EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ist Bestandteil des beschriebenen Produkts und muss für künftige Verwendungen aufbewahrt werden.

Die Originalmontageanleitung mit dazugehöriger Betriebsanleitung wurde nach den gängigen Normen und Regeln zur technischen Dokumentation der VDI 4500 und der EN 292 erstellt.

© SKF Lubrication Systems Germany AG  
Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch die der fotomechanischen Wiedergabe, der Vervielfältigung und der Verbreitung mittels besonderer Verfahren (zum Beispiel Datenverarbeitung, Datenträger und Datennetze), auch einzelner Bestandteile dieser Dokumentation behält sich die SKF Lubrication Systems Germany AG vor. Inhaltliche und technische Änderungen vorbehalten.

## Service

Bei technischen Fragen wenden Sie sich an folgende Adressen:

### SKF Lubrication Systems Germany AG

#### Werk Berlin

Motzener Straße 35/37

12277 Berlin

Deutschland

Tel. +49 (0)30 72002-0

Fax +49 (0)30 72002-111

[www.skf.com/schmierung](http://www.skf.com/schmierung)

#### Werk Hockenheim

2. Industriestraße 4

68766 Hockenheim

Deutschland

Tel. +49 (0)62 05 27-0

Fax +49 (0)62 05 27-101

[www.skf.com/schmierung](http://www.skf.com/schmierung)

# Inhaltsverzeichnis

## Montageanleitung

Informationen zur EG Konformitäts- und EG Einbauerklärung	4	4.2.9 RA, elektromotorisch, mit Winkelgetriebe und Fettbehälter 2 kg; 4,5 kg	30
Symbol- und Hinweiserklärung	5	4.2.10 RA, elektromotorisch, mit Öl-Behälter, 3 Liter	32
1. Sicherheitshinweise	7	4.2.11 RA, elektromotorisch, mit Öl-Behälter, 7 Liter	34
2. Schmierstoffe	10	4.2.12 RA, elektromotorisch, mit Öl-Behälter, 15 Liter	36
3. Übersicht	12	4.2.13 Füllstandsanzeigen E und F für RA Aggregate mit Fettbehälter	38
4. Montage	14	4.2.14 Füllstandsanzeige V für RA Aggregate mit Ölbehälter	39
4.1 Aufstellung und Anbau	14	4.3 Elektrischer Motoranschluss	40
4.1.1 Montage der RA Mehrleitungspumpe	15	4.4 Schmierleitungsanschluss	41
4.2 Einbaulage RA	16	4.4.1 Schmierleitungsverlegung	41
4.2.1 Antrieb umlaufend, koaxial	17	5. Aufbau	43
4.2.2 Antrieb umlaufend mit Koaxialgetriebe	18	5.1 Arbeitsweise	43
4.2.3 Antrieb umlaufend mit Winkelgetriebe	19	5.2 Einstellung des Fördervolumens	44
4.2.4 RA, Antrieb elektromotorisch, koaxial	20	6 Hinweis zum Typenschild	46
4.2.5 RA, Antrieb elektromotorisch, mit Koaxialgetriebe	22		
4.2.6 RA, Antrieb elektromotorisch, mit Winkeltrieb	24		
4.2.7 RA, Antrieb umlaufend, mit Winkelgetriebe und Fettbehälter	26		
4.2.8 RA, Antrieb umlaufend, mit Koaxialgetriebe und Fettbehälter 2 kg; 4,5 kg	28		

## Betriebsanleitung

1. Sicherheitshinweise	48
2. Schmierstoffe	48
3. Transport, Lieferung und Lagerung	49
3.1 Schmieraggregate	49
3.2 Elektronische und elektrische Geräte	49
3.3 Allgemeine Hinweise	49
4. Montage	50
4.1 Hinweise zur Montage	50
4.2 Montage des Pumpenaggregates	50
5. Aufbau und Funktion	51
5.1 Allgemein	51
5.2 Aufbau und Arbeitsweise	51
6. Inbetriebnahme	52
6.1 Auslieferungszustand	52
6.2 Inbetriebnahme	52
7. Außerbetriebnahme	53
7.1 Vorübergehende Stilllegung	53
7.2 Endgültige Stilllegung	53
7.3 Demontage und Entsorgung	53
8. Wartung	54
8.1 Allgemein	55
9. Störung	56
9.1 Inbetriebnahmestörungen	57
10. Zubehör	58
11. Ersatzteile	59

## Informationen zur EG Konformitäts- und EG Einbauerklärung

Für das nachfolgend bezeichnete Produkt:  
Mehrleitungspumpenaggregat

der Baureihe(n): **RA**

wird hiermit bestätigt, dass das Produkt den wesentlichen Schutzanforderungen entspricht, die in der(n) Richtlinie(n) des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten

○ Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

### Hinweise:

- (a) Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften.
- (b) Die Sicherheitshinweise in der dem Produkt beigefügten Dokumentation sind zu beachten.
- (c) Die Inbetriebnahme der bescheinigten Produkte ist so lange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, Fahrzeug o.ä., in welche(s) das Produkt eingebaut wurde, den Bestimmungen und Forderungen der anzuwendenden Richtlinien entspricht.

(d) Der Betrieb der Produkte an nicht normgerechter Netzspannung, sowie die Nichtbeachtung von Installationshinweisen kann Auswirkungen auf die EMV-Eigenschaften und auf die elektrische Sicherheit haben.

Weiterhin wird erklärt, dass das oben genannte Produkt:

- nach EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang II Teil B zum Einbau in eine Maschine/ zum Zusammenbau mit anderen Maschinen zu einer Maschine bestimmt ist. Im Geltungsbereich der EG-Richtlinie ist die Inbetriebnahme so lange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in der dieses Produkt eingebaut ist, den Bestimmungen dieser Richtlinie entspricht.
- in Bezug auf die EG-Richtlinie 97/23/EG über Druckgeräte nur bestimmungsgemäß und entsprechend den Hinweisen aus der Dokumentation verwendet werden darf. Dabei ist Folgendes besonders zu beachten:

Das Produkt ist für den Einsatz in Verbindung mit Fluiden der Gruppe I (Gefährliche Fluide), Definition nach Artikel 2 Abs. 2 der RL 67/548/EWG vom 27. Juni 1967; nicht ausgelegt und nicht zugelassen.

Das Produkt ist für den Einsatz in Verbindung mit Gasen, verflüssigten Gasen, unter Druck gelösten Gasen, Dämpfen und solchen Flüssigkeiten, deren Dampfdruck bei der zulässigen maximalen Temperatur um mehr als 0,5 bar über dem normalen Atmosphärendruck (1013 mbar) liegt, nicht ausgelegt und nicht zugelassen.


Die von SKF Lubrication Systems Germany AG gelieferten Produkte erreichen bei bestimmungsgemäßer Verwendung nicht die in Artikel 3 Abs. 1, Nummern 1.1 bis 1.3 und Abs. 2 der Richtlinie 97/23/EG aufgeführten Grenzwerte. Sie unterliegen damit nicht den Anforderungen des Anhangs I der Richtlinie. Sie erhalten somit auch keine CE Kennzeichnung in Bezug auf die Richtlinie 97/23/EG. Sie werden von der SKF Lubrication Systems Germany AG nach Artikel 3 Abs. 3 der Richtlinie eingestuft. Die Konformitäts- und Einbauerklärung ist Bestandteil der Dokumentation und wird mit dem Produkt ausgeliefert.


## Symbol- und Hinweiserklärung


Diese Symbole finden Sie bei allen Sicherheitshinweisen in dieser Betriebsanleitung, die auf besondere Gefahren für Personen, Sachwerte oder Umwelt hinweisen. Beachten Sie diese Hinweise und verhalten Sie sich in diesen Fällen besonders vorsichtig. Geben Sie alle Sicherheitshinweise auch an andere Benutzer weiter.


### Gefahrensymbole


 **Gefahr allgemein**  
DIN 4844-2-W000

 **Elektrische Spannung/Strom**  
DIN 4844-2-W008

 **Heiße Oberfläche**  
DIN 4844-2-W026

 **Gefahr ungewollten Einzug**  
BGV 8A

 **Rutschgefahr**  
DIN 4844-2-W028

 **Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre**  
DIN 4844-2-W021

Direkt an der Maschine/Fettschmierpumpenaggregat angebrachte Hinweise wie zum Beispiel:

- Drehrichtungspfeil
- Kennzeichnung der Fluid-Anschlüsse müssen unbedingt beachtet und in vollständig lesbarem Zustand gehalten werden.





### Sie sind verantwortlich!

Bitte lesen Sie die Montage- und Betriebsanleitung gründlich durch und beachten Sie die Sicherheitshinweise

### Signalwörter in Sicherheitshinweisen und ihre Bedeutung

Signalwort	Anwendung
<b>Gefahr!</b>	bei Gefahr von Personenschäden
<b>Achtung!</b>	bei Gefahr von Sach- und Umweltschäden
<b>Hinweis!</b>	bei Zusatzinformationen

### Informationssymbole

-  Hinweis
  - fordert Sie zum Handeln auf
  - bei Aufzählungen
  - ➔ verweist auf andere Sachverhalte, Ursachen oder Folgen
  -  gibt Ihnen zusätzliche Hinweise

## **Montageanleitung nach der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang VI**

Die Montageanleitung entspricht der oben genannten Maschinenrichtlinie für unvollständige Maschinen. Eine unvollständige Maschine, und somit das hier beschriebene Produkt, ist nur dazu bestimmt, in andere Maschinen oder in andere unvollständige Maschinen oder Ausrüstungen eingebaut oder mit ihnen zusammengefügt zu werden, um zusammen mit ihnen eine Maschine im Sinne der oben genannten Richtlinie zu bilden.

# 1. Sicherheitshinweise



Der Betreiber des beschriebenen Produktes muss gewährleisten, dass die Montageanleitung von allen Personen, die mit der Montage, dem Betrieb, der Wartung und der Reparatur des Produktes beauftragt werden, gelesen und verstanden wurde. Die Montageanleitung ist griffbereit aufzubewahren.



Es ist zu beachten, dass die Montageanleitung Bestandteil des Produktes ist und bei einem Verkauf des Produktes dem neuen Betreiber des Produktes mit übergeben werden muss.

Das beschriebene Produkt wurde nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik und den Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften hergestellt. Dennoch können bei der Verwendung des Produktes Gefahren entstehen, die körperliche Schäden an Personen bzw. die Beeinträchtigung anderer Sachwerte nach sich ziehen. Das Produkt ist daher nur in technisch einwandfreiem Zustand unter Beachtung der Montageanleitung zu verwenden. Insbesondere Störungen, welche die Sicherheit beeinträchtigen können, sind umgehend zu beseitigen.



Ergänzend zur Montageanleitung sind die gesetzlichen und sonstigen allgemeingültigen Regelungen zu Unfallverhütungsvorschriften und zum Umweltschutz zu beachten und anzuwenden.

## 1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Bestimmungsgemäße Verwendung ist der Einsatz der Mehrleitungspumpe RA zum Zwecke der Zentralschmierung. Die Mehrleitungspumpe RA ist als Radialkolbenpumpe nach dem Baukastenprinzip aufgebaut. Bis zu fünf Pumpenelemente mit je einem, zwei oder vier Auslässen können „gestapelt“ werden. Das Fördervolumen der Auslässe kann je Pumpenelement stufenlos von außen verstellt werden. Die Pumpe eignet sich als Förderpumpe für Umlaufschmieranlagen kleiner Umlaufmengen (bis 30 cm<sup>3</sup>/min und Auslass) oder als Mehrkreispumpe zur Versorgung mehrerer voneinander unabhängiger Schmierkreise.

Der Betriebsdruck beträgt max. 63 bar, der Kurzzeitdruck max. 100 bar. Das Konstruktionsprinzip der Mehrleitungspumpe RA lässt die Förderung von Ölen und Fetten auf

Mineralölbasis und synthetischer Basis gleichermaßen zu. Bei Einsatz von synthetischen Ölen ist eine vorherige Freigabe von Seiten der SKF Lubrication Systems erforderlich. Eine darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

## 1.2 Zugelassenes Personal

Die in der Montageanleitung beschriebenen Produkte dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal eingebaut, bedient, gewartet und repariert werden. Qualifiziertes Fachpersonal sind Personen, die vom Betreiber des Endproduktes, in welches das beschriebene Produkt eingebaut wird, geschult, beauftragt und eingewiesen wurden. Diese Personen sind aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung mit den einschlägigen Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Montageverhältnissen vertraut. Sie sind berechtigt die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und erkennen und vermeiden dabei möglicherweise auftretende Gefahren. Die Definition für Fachkräfte und das Verbot des Einsatzes nichtqualifizierten Personals ist in der DIN VDE 0105 oder der IEC 364 geregelt.

### 1.3 Gefahr durch elektrischen Strom

Der elektrische Anschluss des beschriebenen Produktes darf nur von qualifiziertem, eingewiesenem und vom Betreiber autorisiertem Fachpersonal unter Berücksichtigung der örtlichen Anschlussbedingungen und Vorschriften (z. B. DIN, VDE) vorgenommen werden. Bei unsachgemäß angeschlossenen Produkten kann erheblicher Sach- und Personenschaden entstehen.



#### **Gefahr!**

Arbeiten an nicht stromlos gemachten Produkten können zu Personenschäden führen. Montage-, Wartungs- und Reparaturarbeiten dürfen nur an von qualifiziertem Fachpersonal stromlos gemachten Produkten durchgeführt werden. Vor dem Öffnen von Bauteilen des Produktes muss die Versorgungsspannung abgeschaltet werden.

### 1.4 Gefahr durch Systemdruck



Schmieranlagen stehen im Betrieb unter Druck. Deshalb müssen Zentralschmieranlagen vor Beginn von Montage-, Wartungs- und Reparaturarbeiten, sowie Anlagenänderungen und -reparaturen drucklos gemacht werden.

### 1.5 Gefahr durch hydraulischen Druck



Das beschriebene Produkt steht im Betrieb unter Druck. Deshalb muss das Produkt vor dem Beginn von Montage-, Wartungs- und Reparaturarbeiten, sowie Anlagenänderungen und -reparaturen drucklos gemacht werden.



## 1.6 Hinweise zum Explosionsschutz



### Gefahr!

- Für den Einsatz in explosionsgeschützten Bereichen sind nur die von der SKF Lubrication Systems nach ATEX-RL 94/9/EG geprüfte und freigegebenen Pumpentypen zugelassen. Die entsprechende Schutzart ist auf dem Typenschild der Pumpe eingraviert.
- Bei der Befüllung ist auf Sauberkeit des Schmierstoffes zu achten. Die Befüllung des Behälters muss rechtzeitig erfolgen (Füllstandsüberwachung beachten). Die Befüllung darf nur über den Befüllanschluss erfolgen. Eine Befüllung über den „Behälterdeckel“ ist nur zulässig, wenn das Vorhandensein einer nicht explosiblen Atmosphäre sichergestellt ist.
  - Bei Überfüllung ist der zu viel eingefüllte Schmierstoff zu entnehmen. Hierbei ist auf das Vorhandensein einer nicht explosiblen Atmosphäre zu achten.
  - Der Betrieb der elektrischen Schaltkreise der Füllstandsüberwachung muss über einen eigensicheren Stromkreis z.B. über den kundenseitigen Einbau eines ATEX-konformen Trennschaltgerätes erfolgen. Die Pumpe ist über den Erdungsanschluss zu Erden. Kundenseitig ist ein Überlastschutz entsprechend der Stromaufnahme des Motors vorzusehen.
  - Zur Vermeidung von elektrostatischen Entladungen sind die hydraulischen Anschlussleitungen in korrosionsbeständigem Metallrohr z.B. Edelstahlrohr auszuführen.
  - Bei der Aufstellung der Pumpe ist auf einen ebenen und rüttelfreien Aufstellort zu achten.
  - Bei Wartungsarbeiten dürfen nur Werkzeuge für den bestimmungsgemäßen Einsatz in explosiblen Räumen verwendet werden oder es muss das Vorhandensein einer nicht explosiblen Atmosphäre sichergestellt sein.
  - Die Lebensdauer der Ölschmierpumpe ist begrenzt. Sie ist daher in regelmäßigen Abständen einer Funktions- und Dichtheitsprüfung zu unterziehen. Bei Funktionsstörungen, Leckage oder Rost ist eine sachgerechte Reparatur durchzuführen. Gegebenenfalls ist die Pumpe auszu-tauschen.
  - Der Betreiber muss durch die Auswahl des zu fördernden Schmierstoffes sicherstellen, dass keine chemischen Reaktionen in Verbindung mit den zu erwartenden explosiblen Atmosphären auftreten, die Zündquellen darstellen können. Die Zündtemperatur des Schmierstoffes muss mindestens 50 Kelvin über der maximalen Oberflächentemperatur (Temperaturklasse) der Pumpe liegen.

## 2. Schmierstoffe

### 2.1 Allgemeines



Alle Produkte der SKF Lubrication Systems dürfen nur bestimmungsgemäß und entsprechend den Angaben der Montageanleitung des Produktes verwendet und eingesetzt werden.

Bestimmungsgemäße Verwendung ist der Einsatz der Produkte zum Zwecke der Zentralschmierung/ Schmierung von Lagern und Reibstellen mit Schmierstoffen, unter Beachtung der physikalischen Einsatzgrenzen, die den jeweiligen Geräteunterlagen wie z.B. Montageanleitung/ Betriebsanleitung und den Produktbeschreibungen wie z.B. technische Zeichnungen und Katalogen zu entnehmen sind.

Insbesondere wird darauf hingewiesen, dass gefährliche Stoffe jeglicher Art, vor allem Stoffe, die gemäß der EG RL 67/548/EWG Artikel 2, Absatz 2 als gefährlich eingestuft wurden, nur nach Rücksprache und schriftlicher Genehmigung durch SKF Lubrication Systems in Zentralschmieranlagen und Komponenten eingefüllt und mit ihnen gefördert und/oder verteilt werden dürfen.

Alle von SKF Lubrication Systems hergestellten Produkte sind nicht zugelassen für den Einsatz in Verbindung mit Gasen, verflüssigten Gasen, unter Druck gelösten Gasen, Dämpfen und denjenigen Flüssigkeiten, deren Dampfdruck bei der zulässigen maximalen Temperatur um mehr als 0,5 bar über dem normalen Atmosphärendruck (1013 mbar) liegt. Sollten andere Medien, die weder Schmierstoff noch Gefahrstoff sind, gefördert werden müssen, ist dies nur nach Rückfrage und schriftlicher Zusage durch SKF Lubrication Systems gestattet. Schmierstoffe sind aus Sicht der SKF Lubrication Systems ein Konstruktionselement, das bei der Auswahl von Komponenten und bei der Auslegung der Zentralschmieranlagen unbedingt einbezogen werden muss. Die Schmierstoffeigenschaften der Schmierstoffe müssen dabei unbedingt beachtet werden.

### 2.2 Auswahl von Schmierstoffen



Es sind die Hinweise des Maschinenherstellers zu den zu verwendenden Schmierstoffen zu beachten.



#### **Achtung!**

Der Schmierstoffbedarf einer Schmierstelle ist Vorgabe des Lager- bzw. Maschinenherstellers. Es muss sichergestellt werden, dass die erforderliche Schmierstoffmenge an der Schmierstelle bereitgestellt wird. Anderfalls kann es zur Unterschmierung und damit zur Beschädigung und zum Ausfall der Lagerstelle kommen.

Die Auswahl eines für die Schmieraufgabe geeigneten Schmierstoffs erfolgt durch den Maschinen- Anlagenhersteller bzw. den Betreiber der Maschine/ Anlage zusammen mit dem Schmierstofflieferanten. Die Auswahl erfolgt unter Berücksichtigung der Art der zu schmierenden Lager/ Reibstellen, deren im Betrieb zu erwartenden Beanspruchung und den zu erwartende Umgebungsbedingungen, unter Beachtung wirtschaftlicher und ökologischer Aspekte.



SKF Lubrication Systems unterstützt bei Bedarf die Kunden bei der Auswahl geeigneter Komponenten zum Fördern des gewählten Schmierstoffs und der Planung und Auslegung einer Zentralschmieranlage.

Bei weiteren Fragen zu Schmierstoffen kann mit der SKF Lubrication Systems Kontakt aufgenommen werden. Es besteht die Möglichkeit Schmierstoffe im hauseigenen Labor die auf Förderbarkeit (z.B. „Ausbluten“) für den Einsatz in Zentralschmieranlagen zu testen. Eine Übersicht der von SKF Lubrication Systems angebotenen Schmierstoffprüfungen kann vom Service der SKF Lubrication Systems angefordert werden.

### 2.3 Zugelassene Schmierstoffe



Es dürfen nur für das Produkt zugelassene Schmierstoffe eingesetzt werden. Ungeeignete Schmierstoffe können zu einem Ausfall des Produktes sowie zu Sachschäden führen.



Verschiedene Schmierstoffe dürfen nicht gemischt werden, da hierdurch Schäden auftreten können und eine aufwändige Reinigung des Produktes/der Schmieranlage notwendig werden kann. Um Verwechslungen zu vermeiden, empfiehlt es sich, einen Hinweis zum verwendeten Schmierstoff am Schmierstoffbehälter anzubringen.

Das beschriebene Produkt kann mit Schmierstoffen entsprechend den Angaben in den technischen Daten betrieben werden. Hierbei kann es sich, je nach Ausführung des Produktes, um Öle, Fließfette oder Fette handeln. Die Öle und Grundöle können mineralisch, synthetisch und/oder biologisch schnell abbaubar sein. Der Zusatz von Konsistenzgebern und Additiven ist von den Einsatzbedingungen abhängig.

Es ist zu berücksichtigen, dass es im Einzelfall Schmierstoffe geben kann, deren Eigenschaften zwar innerhalb der zulässigen Grenzwerte liegen, die aber aufgrund anderer Eigenschaften nicht für die Verwendung in Zentralschmieranlagen geeignet sind. So kann es z.B. bei synthetischen Schmierstoffen zu Unverträglichkeiten mit Elastomeren kommen.

### 2.4 Schmierstoffe und Umwelt



Schmierstoffe können Erdreich und Gewässer verschmutzen. Schmierstoffe müssen sachgerecht verwendet und entsorgt werden. Es sind die regionalen Vorschriften und Gesetze zur Entsorgung von Schmierstoffen zu beachten.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass Schmierstoffe umweltgefährdende und brennbare Stoffe sind, deren Transport, Lagerung und Verarbeitung besonderer Vorsichtsmaßnahmen bedarf. Angaben zu Transport, Lagerung,

Verarbeitung und Umweltgefährdung können dem Sicherheitsdatenblatt des Schmierstoffherstellers des zu verwendeten Schmierstoffs entnommen werden.

Das Sicherheitsdatenblatt eines Schmierstoffs kann beim Schmierstoffhersteller angefordert werden.

### 2.5 Gefahr durch Schmierstoffe



Zentralschmieranlagen müssen unbedingt dicht sein. Austretender Schmierstoff stellt eine Gefahrenquelle dar. Es besteht Rutsch- und Verletzungsgefahr. Bei der Montage, dem Betrieb, der Wartung und der Reparatur von Zentralschmieranlagen ist auf austretenden Schmierstoff zu achten. Undichte Stellen sind unverzüglich abzudichten.

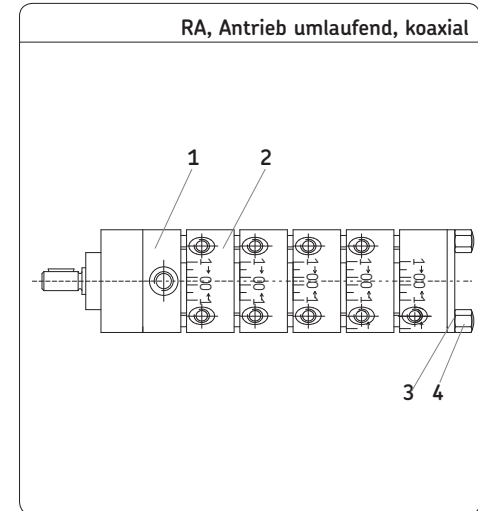
Aus Zentralschmieranlagen austretender Schmierstoff stellt eine erhebliche Gefahrenquelle dar. Durch austretenden Schmierstoff entstehen Gefahrenquellen, die körperliche Schäden an Personen bzw. die Beeinträchtigung anderer Sachwerte nach sich ziehen können.



Die Sicherheitshinweise auf dem Sicherheitsdatenblatt des Schmierstoffs sind zu beachten.

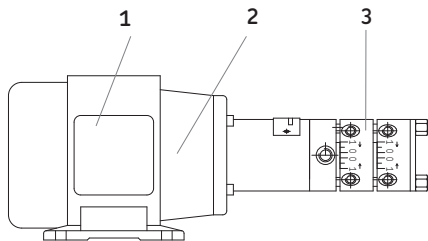
Schmierstoffe stellen einen Gefahrstoff dar. Die Sicherheitshinweise des Sicherheitsdatenblattes des Schmierstoffs sind unbedingt zu beachten. Das Sicherheitsdatenblatt eines Schmierstoffs kann beim Schmierstoffhersteller angefordert werden.

## 3. Übersicht



Pos.	Beschreibung
1	Anfangselement
2	Pumpenelement
3	Verschlussdeckel
4	Zuganker mit Hutmutter

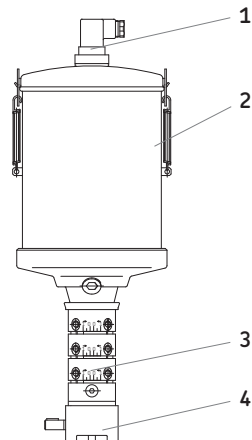
RA, Antrieb elektromotorisch, koaxial



Pos.	Beschreibung
1	Klemmkasten
2	Elektromotor
3	Radialkolbenpumpe



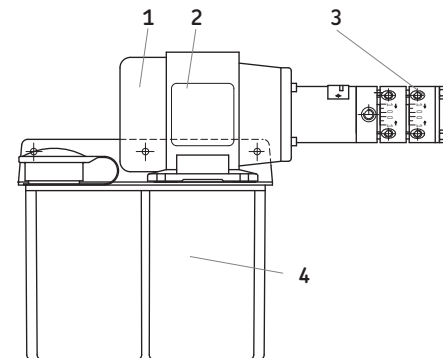
RA, umlaufend mit Wikelgetriebe und Fettbehälter



Pos.	Beschreibung
1	Füllstandsschalter
2	Fettbehälter
3	Radialkolbenpumpe
4	Winkelgetriebe



RA, Antrieb elektromotorisch mit Ölbehälter



Pos.	Beschreibung
1	Elektromotor
2	Klemmkasten
3	Radialkolbenpumpe
4	Ölbehälter

## 4. Montage

### 4.1 Aufstellung und Anbau

Das Produkt soll geschützt vor Feuchtigkeit und Vibration, sowie leicht zugänglich montiert werden, so dass alle weiteren Installationen problemlos vorgenommen werden können. Auf ausreichende Luftzirkulation ist zu achten, um eine unzulässige Erwärmung des Produkts zu vermeiden. Die Angaben zur maximal zulässigen Umgebungstemperatur sind denn technischen Daten zu entnehmen.

Bei der Montage und insbesondere beim Bohren ist unbedingt auf Folgendes zu achten:

- Vorhandene Versorgungsleitungen dürfen durch die Montage nicht beschädigt werden.
- Andere Aggregate dürfen durch die Montage nicht beschädigt werden.
- Das Produkt darf nicht im Aktionsradius beweglicher Teile montiert werden.
- Das Produkt muss in einem ausreichenden Abstand von Wärmequellen montiert werden.
- Sicherheitsabstände, sowie regionale Montage- und Unfallverhütungsvorschriften, sind einzuhalten.
- Bei stark unterschiedlichen Gegendrücken an den einzelnen Ausgängen empfiehlt sich der Einsatz von Anschlussverschraubungen mit integrierten Rückschlagventil.

#### 4.1.1 Montage der RA Radialkolbenpumpe

Die Pumpe ist auf einer ebenen Anbau- oder Flanschfläche zu montieren. Dabei darf die Pumpe nicht verspannt werden. Bei der Montage ist auf ausreichend Baufreiheit für Service- und Wartungsarbeiten zu achten.

**Achtung!**

Beim Bohren der Montagebohrungen ist unbedingt auf eventuell vorhandene Versorgungsleitungen oder andere Aggregate sowie auf weitere Gefahrenquellen wie bewegliche Bauteile zu achten.

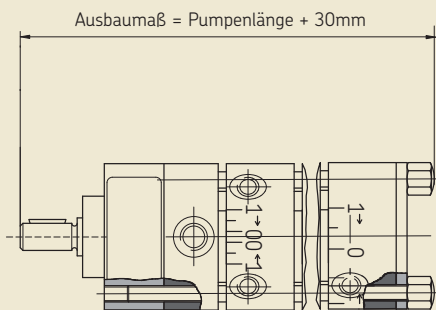
Sicherheitsabstände sowie regionale Montage- und Unfallvorschriften sind einzuhalten.

**Achtung!**

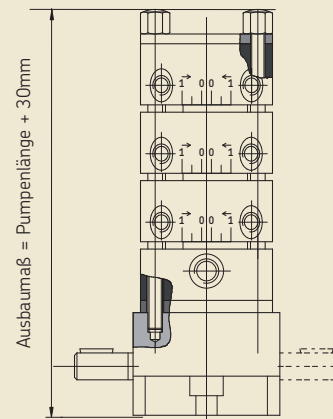
Das Anzugsmoment der Befestigungsschrauben ist abhängig von der kundenseitigen Montage.

## 4.2 Einbaulage RA

RA, Antrieb umlaufend, koaxial



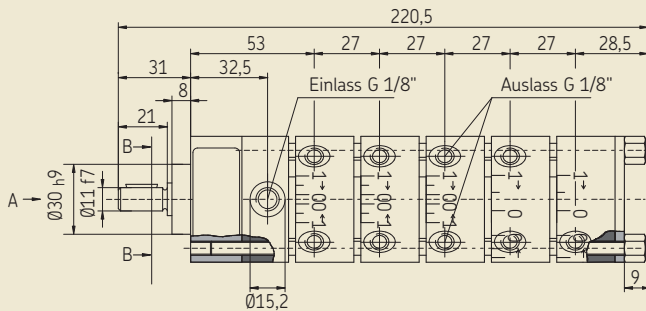
RA, Antrieb umlaufend mit Winkelgetriebe





## 4.2.1 Antrieb umlaufend, koaxial

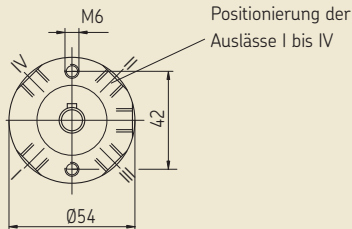
## RA, Antrieb umlaufend, koaxial



Schnitt B-B



Ansicht A



## Technische Daten

## Allgemein

Einbaulage .....	beliebig
Umgebungstemperatur .....	- 15 °C bis +80 °C

## Pumpe

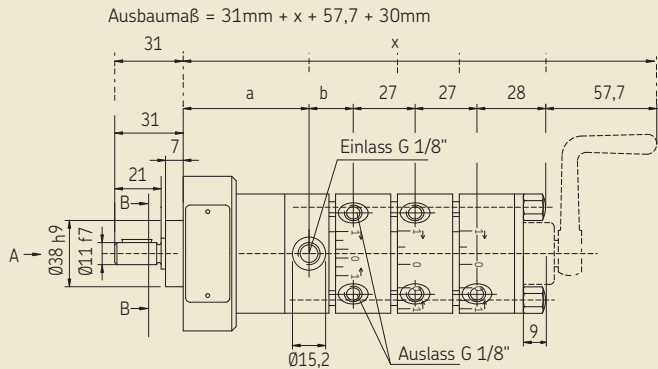
Bauart .....	Radialkolbenpumpe
Betriebsdruck .....	63 bar <sup>1)</sup>
Kurzzeitdruck .....	100 bar
Anzahl der stapelbaren Pumpenelemente .....	max. 5
Auslässe je Pumpenelement .....	1, 2 oder 4
Fördervolumenverstellung je Pumpenelement .....	stufenlos
Fördervolumen je Pumpe und	
Umdrehung der Pumpenwelle .....	max. 0,02 cm <sup>3</sup>
Antriebsdrehzahl .....	10 bis 1500 min <sup>-1</sup>
Drehrichtung .....	rechts oder links (Standardausführung rechts)
Schmierstoff .....	Mineralöle <sup>2)</sup>
Schmierstofftemperaturbereich .....	-15 °C bis +80 °C
Betriebsviskosität .....	25 bis 2500 mm <sup>2</sup> /s
Saughöhe .....	500 mm
Saugrohrinnendurchmesser .....	≥ 4 mm

1) = max. Betriebsdruck - siehe Abbildung 3 Seite 45

2) Bei Einsatz von synthetischen Ölen ist eine Rücksprache mit SKF erforderlich

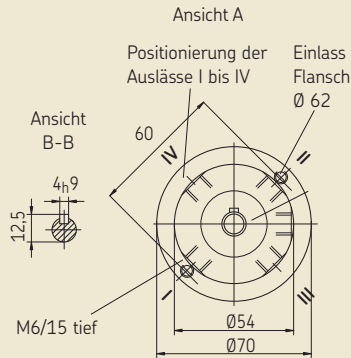
## 4.2.2 Antrieb umlaufend mit Koaxialgetriebe

### RA, Antrieb umlaufend mit Koaxialgetriebe



a	b	Übersetzung
52,9	21	5:1
62,6	21	15:1
73,6	20,5	75:1
73	21	125:1

Darstellung eines Pumpenelements mit 4 Auslässen, die Auslässe sind in einem Winkel von 45° zueinander angeordnet



### Technische Daten

#### Allgemein

Einbaulage ..... beliebig  
 Umgebungstemperatur ..... -15 °C bis +80 °C

#### Pumpe

Bauart ..... Radialkolbenpumpe  
 Betriebsdruck ..... 63 bar<sup>1)</sup>  
 Kurzzeitdruck ..... 100 bar  
 Anzahl der stapelbaren Pumpenelemente ..... max. 5  
 Auslässe je Pumpenelement ..... 1, 2 oder 4  
 Fördervolumenverstellung je Pumpenelement ..... stufenlos  
 Fördervolumen je Auslass und Umdrehung der Pumpenwelle ..... max. 0,02 cm<sup>3</sup>  
 Antriebsdrehzahl ..... bis 3600 min<sup>-1</sup>  
 Drehrichtung ..... rechts oder links (Standardausführung rechts)  
 Schmierstoff ..... Mineralöle<sup>2)</sup>  
 Schmierstofftemperaturbereich ..... -15 °C bis +80 °C  
 Betriebsviskosität ..... 25 bis 2500 mm<sup>2</sup>/s  
 Saughöhe ..... 500 mm  
 Saugrohrinnendurchmesser .....  $\geq 4$  mm

#### Koaxialgetriebe

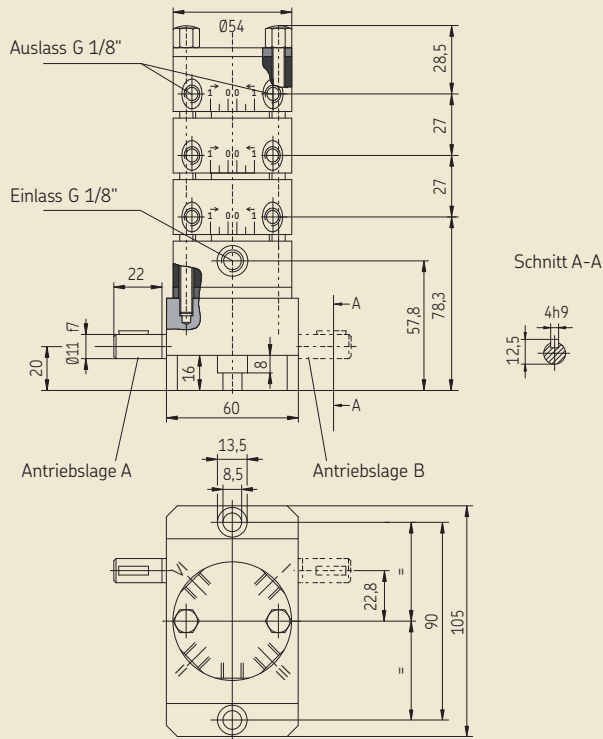
Übersetzung ..... 5:1, 15:1, 25:1, 75:1, 125:1

1) = max. Betriebsdruck - siehe Abbildung 3 Seite 45

2) Bei Einsatz von synthetischen Ölen ist eine Rücksprache mit SKF erforderlich

### 4.2.3 Antrieb umlaufend mit Winkelgetriebe

#### RA, Antrieb umlaufend mit Winkelgetriebe



#### Technische Daten

##### Allgemein

Einbaulage	beliebig
Umgebungstemperatur	-15 °C bis +80 °C

##### Pumpe

Bauart	Radialkolbenpumpe
Betriebsdruck	63 bar <sup>1)</sup>
Kurzzeitdruck	100 bar
Anzahl der stapelbaren Pumpenelemente	max. 5
Auslässe je Pumpenelement	1, 2 oder 4
Fördervolumenverstellung je Pumpenelement	stufenlos
Fördervolumen je Auslass und Umdrehung der Pumpenwelle	max. 0,02 cm <sup>3</sup>
Antriebsdrehzahl	10 bis 1500 min <sup>-1</sup>
Drehrichtung	rechts oder links (Standardausführung rechts)
Schmierstoff	Mineralöle <sup>2)</sup>
Schmierstofftemperaturbereich	-15 °C bis +80 °C
Betriebsviskosität	25 bis 2500 mm <sup>2</sup> /s
Saughöhe	500 mm
Saugrohrinnendurchmesser	≥ 4 mm

##### Winkelgetriebe

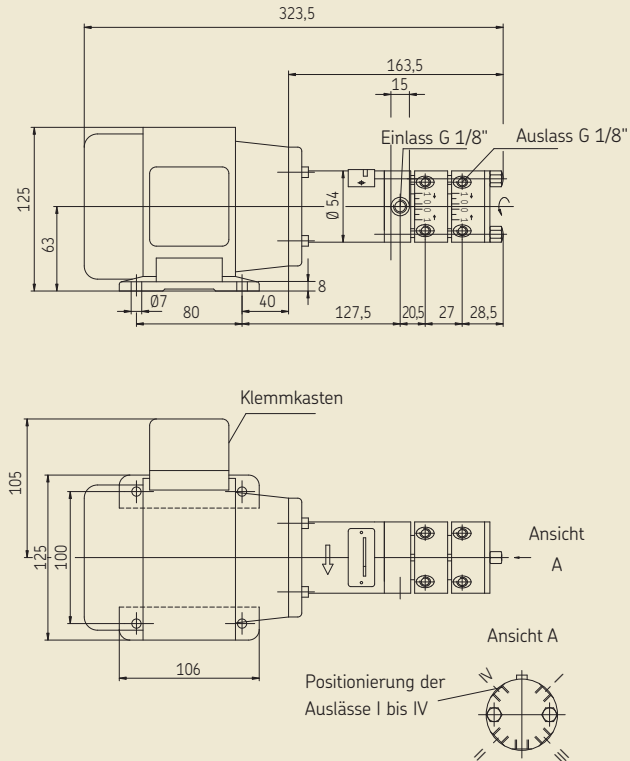
Übersetzung	10,5:1
Antriebslage	A oder B

1) = max. Betriebsdruck - siehe Abbildung 3 Seite 45

2) Bei Einsatz von synthetischen Ölen ist eine Rücksprache mit SKF erforderlich

## 4.2.4 RA, Antrieb elektromotorisch, koaxial

RA, Antrieb elektromotorisch, koaxial



## Technische Daten

## Allgemein

Einbaulage .....	beliebig
Umgebungstemperatur .....	-15 °C bis +60 °C

## Pumpe

Bauart .....	Radialkolbenpumpe
Betriebsdruck .....	63 bar <sup>1)</sup>
Kurzzeitdruck .....	100 bar
Anzahl der stapelbaren Pumpenelemente .....	max. 5
Auslässe je Pumpenelement .....	1, 2 oder 4
Fördervolumenverstellung je Pumpenelement .....	stufenlos
Fördervolumen je Auslass und	
Motordrehzahl von 1500 min <sup>-1</sup> .....	27,2 cm <sup>3</sup> /min
Schmierstoff .....	Mineralöle <sup>2)</sup>
Schmierstofftemperaturbereich .....	-15 °C bis +80 °C
Betriebsviskosität .....	25 bis 2500 mm <sup>2</sup> /s
Saughöhe .....	500 mm
Saugrohrinnendurchmesser .....	≥ 4 mm

1) = max. Betriebsdruck - siehe Abbildung 3 Seite 45

2) Bei Einsatz von synthetischen Ölen ist eine Rücksprache mit SKF erforderlich

#### 4.2.4 RA, Antrieb elektromotorisch, koaxial

##### Technische Daten

##### Motor

Bauform/Baugröße ..... IM B34 / 63 C 90

Spannungsart ..... 3-Phasen Wechselspannung

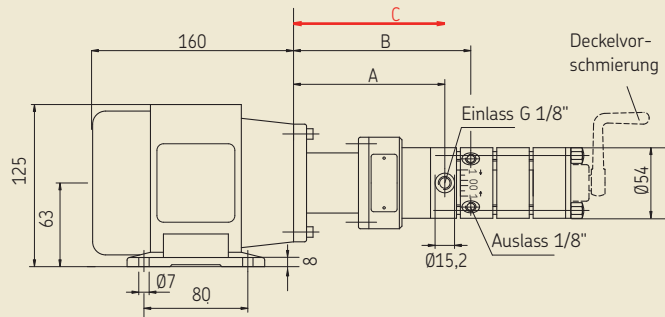
Nenn- drehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Fre- quenz [Hz]	Nenn- leistung [kW]	Nenn- spannung [V]	Nenn- strom [A]	Bestell- zeichen
1500	50	0,18	230/400	1,13/0,65	AF
1500	50	0,18	290/500	0,90/0,52	AK
1500	50	0,18	400/690	0,65/1,07	AO

##### Hinweis

Die Motorangaben beziehen sich auf Drehstrommotoren der Firma VEM. Abweichungen bei Motoren anderer Hersteller sind möglich. Angaben auf dem Typenschild beachten!

## 4.2.5 RA, Antrieb elektromotorisch, mit Koaxialgetriebe

RA, Antrieb elektromotorisch, mit Koaxialgetriebe



Über- setzung	Dimensionen mm		C bei [ .. ] Pumpenelemente mm				
	[ A ]	[ B ]	[ 1 ]	[ 2 ]	[ 3 ]	[ 4 ]	[ 5 ]
5:1	110,5	131,5	155	182	209	236	263
15:1	120,5	141,5	165	192	219	246	273
25:1	120,5	141,5	165	192	219	246	273
75:1	131	152	175	202	229	256	283
125:1	131	152	175	202	229	256	283

## Technische Daten

## Allgemein

Einbaulage ..... beliebig  
 Umgebungstemperatur ..... -15 °C bis +60 °C

## Pumpe

Bauart ..... Radialkolbenpumpe  
 Betriebsdruck ..... 63 bar <sup>1)</sup>  
 Kurzzeitdruck ..... 100 bar  
 Anzahl der stapelbaren Pumpenelemente ..... max. 5  
 Auslässe je Pumpenelement ..... 1, 2 oder 4  
 Fördervolumenverstellung je Pumpenelement ..... stufenlos  
 Fördervolumen je Auslass und  
 Motordrehzahl von 1500 min<sup>-1</sup> ..... siehe Tabelle Seite 23  
 Schmierstoff ..... Mineralöle <sup>2)</sup>  
 Schmierstofftemperaturbereich ..... -15 °C bis +80 °C  
 Betriebsviskosität ..... 25 bis 2500 mm<sup>2</sup>/s  
 Saughöhe ..... 500 mm  
 Saugrohrinnendurchmesser ..... ≥ 4 mm

## Koaxialgetriebe

Übersetzung ..... 5:1, 15:1, 25:1, 75:1, 125:1

1) = max. Betriebsdruck - siehe Seite 23

2) Bei Einsatz von synthetischen Ölen ist eine Rücksprache mit SKF erforderlich

#### 4.2.5 RA, Antrieb elektromotorisch, mit Koaxialgetriebe

##### Technische Daten

##### Motor

Bauform/Baugröße ..... IM B34 / 63 C 90

Spannungsart ..... 3-Phasen Wechselspannung

Nenn- drehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Frequenz [Hz]	Nenn- leistung [kW]	Nenn- spannung [V]	Nenn- strom [A]	Bestell- zeichen
1500	50	0,18	230/400	1,13/0,65	<b>AF</b>
1500	50	0,18	290/500	0,90/0,52	<b>AK</b>
1500	50	0,18	400/690	0,65/0,38	<b>AO</b>

Fördervolumen je Auslass und Druck  
bei einer Motordrehzahl von 1500 min<sup>-1</sup>

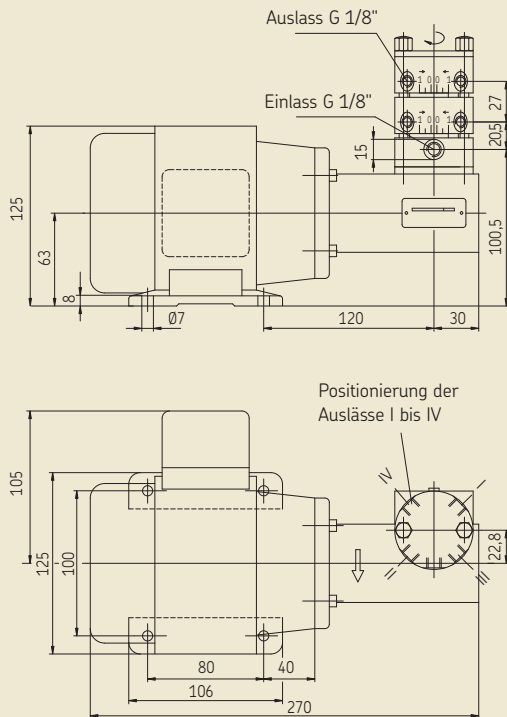
Übersetzung	Fördervolumen [cm <sup>3</sup> /min]	max. Förderdruck [ bar]
<b>5:1</b>	ca. 1,8 bis ca. 5,44	63
<b>15:1</b>	ca. 0,6 bis ca. 1,81	63
<b>25:1</b>	ca. 0,36 bis ca. 1,09	50
<b>75:1</b>	ca. 0,12 bis ca. 0,36	20
<b>125:1</b>	ca. 0,07 bis ca. 0,21	10

##### Hinweis

Die Motorangaben beziehen sich auf Drehstrommotoren der Firma VEM. Abweichungen bei Motoren anderer Hersteller sind möglich. Angaben auf dem Typenschild beachten!

## 4.2.6 RA, Antrieb elektromotorisch, mit Winkelgetriebe

## RA, Antrieb elektromotorisch, mit Winkeltrieb



## Technische Daten

## Allgemein

Einbaulage .....	beliebig
Umgebungstemperatur .....	-15 °C bis +60 °C

## Pumpe

Bauart .....	Radialkolbenpumpe
Betriebsdruck .....	63 bar <sup>1)</sup>
Kurzzeitdruck .....	100 bar
Anzahl der stapelbaren Pumpenelemente .....	max. 5
Auslässe je Pumpenelement .....	1, 2 oder 4
Fördervolumenverstellung je Pumpenelement .....	stufenlos
Fördervolumen je Auslass und	
Motordrehzahl von 1500 min <sup>-1</sup> .....	2,59 cm <sup>3</sup> /min
Schmierstoff .....	Mineralöle <sup>2)</sup>
Schmierstofftemperaturbereich .....	-15 °C bis +80 °C
Betriebsviskosität .....	25 bis 2500 mm <sup>2</sup> /s
Saughöhe .....	500 mm
Saugrohrinnendurchmesser .....	≥ 4 mm

## Winkelgetriebe

Übersetzung .....	10,5:1
-------------------	--------

1) = max. Betriebsdruck - siehe Seite 23

2) Bei Einsatz von synthetischen Ölen ist eine Rücksprache mit SKF erforderlich



#### 4.2.6 RA, Antrieb elektromotorisch, mit Winkelgetriebe

##### Technische Daten

##### Getriebe

Übersetzung .....10,5:1

##### Motor

Bauform/Baugröße ..... IM B34 / 63 C 90

Spannungsart ..... 3-Phasen Wechselspannung

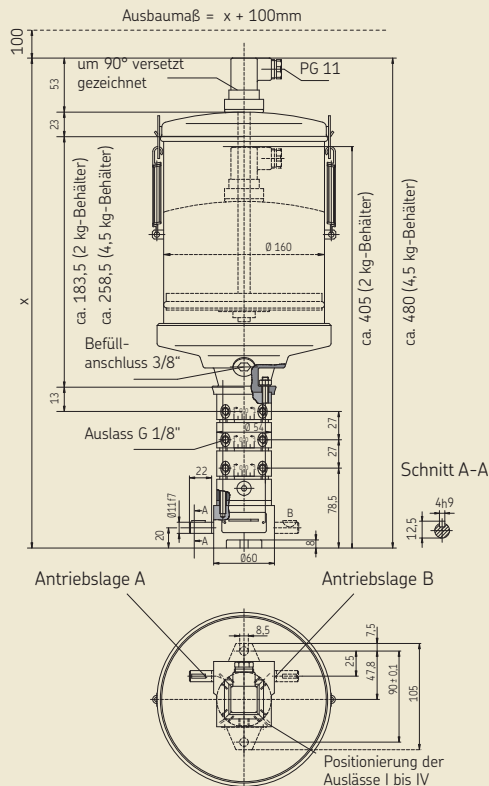
Nenn- drehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Frequenz [Hz]	Nenn- leistung [kW]	Nenn- spannung [V]	Nenn- strom [A]	Bestell- zeichen
1500	50	0,18	230/400	1,13/0,65	<b>AF</b>
1500	50	0,18	290/500	0,90/0,52	<b>AK</b>
1500	50	0,18	400/690	0,65/1,07	<b>AO</b>

##### Hinweis

Die Motorangaben beziehen sich auf Drehstrommotoren der Firma VEM. Abweichungen bei Motoren anderer Hersteller sind möglich. Angaben auf dem Typenschild beachten!

## 4.2.7 RA, Antrieb umlaufend, mit Winkelgetriebe und Fettbehälter

## RA, Antrieb umlaufend, mit Winkelgetriebe und Fettbehälter



## Technische Daten

## Allgemein

Inhalt des Fettbehälters	2 oder 4,5 kg
Einbaulage	senkrecht
Umgebungstemperatur	-15 °C bis +80 °C
Befüllung	von oben (Behälterdeckel) oder über Befüllanschluss
Füllstandskontrolle	ohne Füllstandanzeiger/mit Füllstandanzeiger

## Pumpe

Bauart	Radialkolbenpumpe
Betriebsdruck	63 bar
Kurzzeitdruck	100 bar
Anzahl der stapelbaren Pumpenelemente	max. 3
Auslässe je Pumpenelement	1, 2 oder 4
Fördervolumenverstellung je Pumpenelement	stufenlos
Fördervolumen je Auslass und	
Umdrehung der Pumpenwelle	0,02 g/min
Antriebsdrehzahlbereich	100 bis 1500 min <sup>-1</sup>
Drehrichtung	bei Antriebslage A links; bei Antriebslage B rechts
Schmierstoff	Fette auf Mineralölbasis <sup>1)</sup>
Schmierstofftemperaturbereich	-15 °C bis +80 °C
Penetration nach NLGI	≤ 2

## Winkelgetriebe

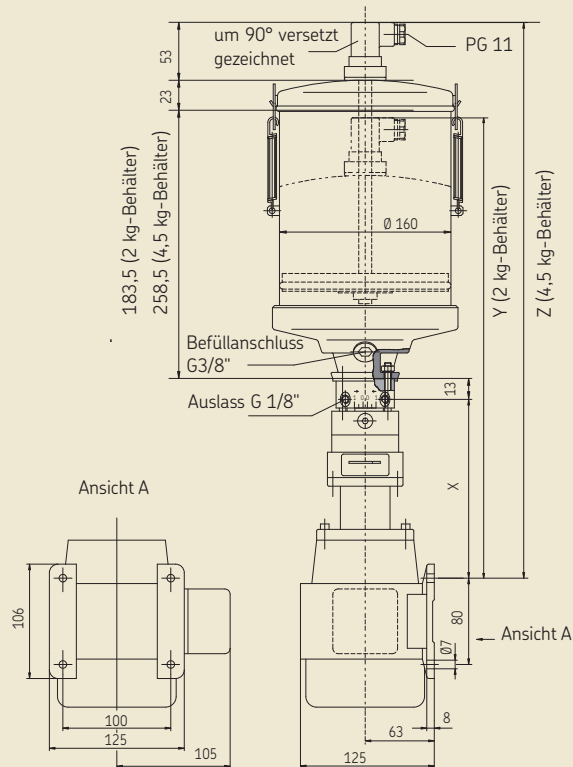
Übersetzung	10,5:1
Antriebslage	A oder B

1) Bei Einsatz von synthetischen Ölen ist eine Rücksprache mit SKF erforderlich



## 4.2.8 RA, Antrieb umlaufend, mit Koaxialgetriebe und Fettbehälter 2 kg; 4,5 kg

## RA, Antrieb elektromotorisch, mit Koaxialgetriebe und Fettbehälter



Übersetzung	[ x ] mm	[ Y ] mm	[ Z ] mm
5:1	171,5	444	519
15:1	181,5	454	529
25:1	181,5	454	529
75:1	192	464,5	539,5
125:1	192	464,5	539,5

#### 4.2.8 RA, Antrieb umlaufend, mit Koaxialgetriebe und Fettbehälter 2 kg; 4,5 kg

##### Technische Daten

###### Allgemein

Inhalt des Fettbehälters .....	2 oder 4,5 kg
Einbaulage .....	senkrecht
Umgebungstemperatur .....	-15 °C bis +60 °C

###### Pumpe

Bauart .....	Radialkolbenpumpe
Förderdruck .....	63 bar
Kurzzeitdruck .....	100 bar
Anzahl der stapelbaren Pumpenelemente .....	max. 1
Auslässe je Pumpenelement .....	1, 2 oder 4
Fördervolumenverstellung je Pumpenelement .....	stufenlos
Fördervolumen je Auslass und Motordrehzahl von 1500 min <sup>-1</sup> .....	siehe Tabelle
Schmierstoff .....	Fette auf Mineralölbasis <sup>1)</sup>
Schmierstofftemperaturbereich .....	-15 °C bis +80 °C
Penetration nach NLGI .....	≤ 2

*1) Bei Einsatz von synthetischen Ölen ist eine Rücksprache mit SKF erforderlich*

##### Technische Daten

###### Getriebe

Übersetzung .....	5:1, 15:1, 25:1, 75:1, 125:1
-------------------	------------------------------

###### Motor

Bauform/Baugröße .....	IM B34 / 63 C 90
Spannungsart .....	3-Phasen Wechselspannung

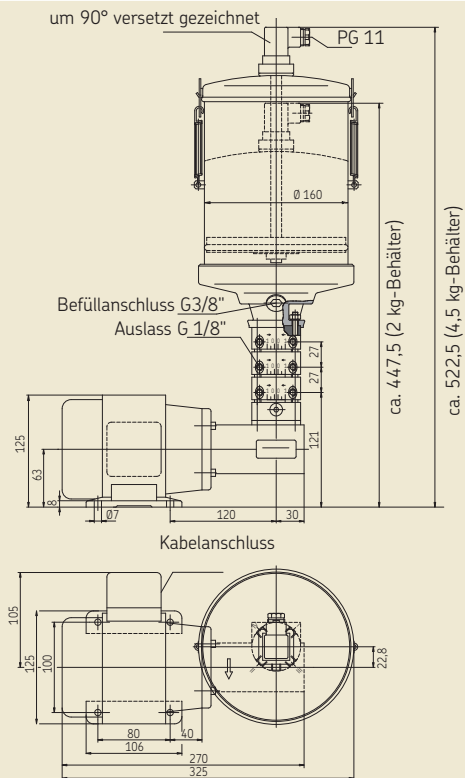
Nenn- drehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Frequenz [Hz]	Nenn- leistung [kW]	Nenn- spannung [V]	Nenn- strom [A]	Bestell- zeichen
1500	50	0,18	230/400	1,13/0,65	<b>AF</b>
1500	50	0,18	290/500	0,90/0,52	<b>AK</b>
1500	50	0,18	400/690	0,65/0,38	<b>AO</b>

Fördervolumen je Auslass und Förderdruck  
bei einer Motordrehzahl von 1500 min<sup>-1</sup>

Übersetzung	Fördervolumen [cm <sup>3</sup> /min]	Förderdruck [max. bar]
<b>5:1</b>	ca. 1,63 bis ca. 4,89	63
<b>15:1</b>	ca. 0,54 bis ca. 1,62	63
<b>25:1</b>	ca. 0,32 bis ca. 0,97	50
<b>75:1</b>	ca. 0,10 bis ca. 0,32	20
<b>125:1</b>	ca. 0,06 bis ca. 0,19	10

## 4.2.9 RA, elektromotorisch, mit Winkelgetriebe und Fettbehälter 2 kg; 4,5 kg

## RA, elektromotorisch, mit Winkelgetriebe und Fettbehälter



## Technische Daten

## Allgemein

Inhalt des Fettbehälters	2 oder 4,5 kg
Einbaulage	senkrecht
Umgebungstemperatur	-15 °C bis +60 °C
Befüllung	von oben (Behälterdeckel) oder über Befüllanschluss
Füllstandskontrolle	ohne Füllstandanzeiger/mit Füllstandanzeiger

## Pumpe

Bauart	Radialkolbenpumpe
Betriebsdruck	63 bar
Kurzzeitdruck	100 bar
Anzahl der stapelbaren Pumpenelemente	max. 3
Auslässe je Pumpenelement	1, 2 oder 4
Fördervolumenverstellung je Pumpenelement	stufenlos
Fördervolumen je Auslass und	
Motordrehzahl von 1500 min <sup>-1</sup>	ca. 2,59 cm <sup>3</sup> /min
Schmierstoff	Fette auf Mineralölbasis <sup>1)</sup>
Schmierstofftemperaturbereich	-15 °C bis +80 °C
Penetration nach NLGI	≤ 2

*1) Bei Einsatz von synthetischen Ölen ist eine Rücksprache mit SKF erforderlich*

#### 4.2.9 RA, elektromotorisch, mit Winkelgetriebe und Fettbehälter 2 kg; 4,5 kg

##### Technische Daten

##### Winkelgetriebe

Übersetzung .....10,5:1

##### Motor

Bauform/Baugröße ..... IM B34 / 63 C 90

Spannungsart ..... 3-Phasen Wechselfspannung

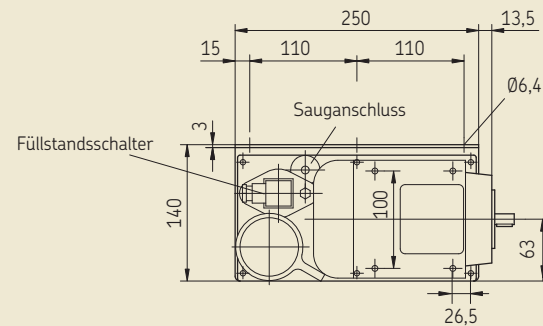
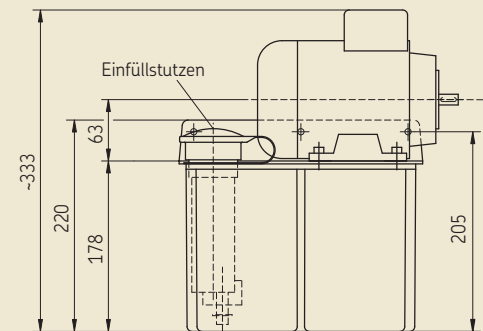
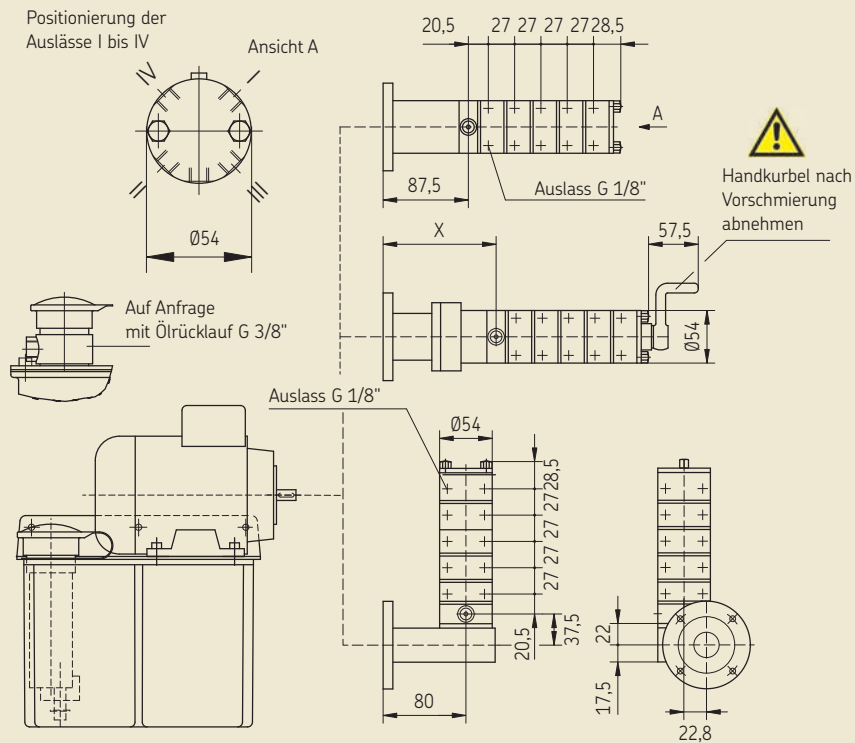
Nenn- drehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Frequenz [Hz]	Nenn- leistung [kW]	Nenn- spannung [V]	Nenn- strom [A]	Bestell- zeichen
1500	50	0,18	230/400	1,13/0,65	<b>AF</b>
1500	50	0,18	290/500	0,90/0,52	<b>AK</b>
1500	50	0,18	400/690	0,65/0,38	<b>AO</b>

##### Hinweis

Die Motorangaben beziehen sich auf Drehstrommotoren der Firma VEM. Abweichungen bei Motoren anderer Hersteller sind möglich. Angaben auf dem Typenschild beachten!

## 4.2.10 RA, elektromotorisch, mit Öl-Behälter, 3 Liter

## RA, elektromotorisch mit 3 Liter Öl-Behälter





#### 4.2.10 RA, elektromotorisch, mit Öl-Behälter, 3 Liter

##### Technische Daten

##### Allgemein

Einbaulage	waagrecht
Umgebungstemperatur	- 15 °C bis + 60 °C
Befüllung	über Einfülldeckel
Füllstandskontrolle	ohne Füllstandanzeiger/ mit Füllstandanzeiger

##### Pumpe

Bauart	Radialkolbenpumpe
Betriebsdruck	siehe Tabelle
Kurzzeitdruck	100 bar
Anzahl der stapelbaren Pumpenelemente	max. 5
Auslässe je Pumpenelement	1, 2 oder 4
Fördervolumenverstellung je Pumpenelement	stufenlos
Fördervolumen je Auslass	siehe Tabelle
Schmierstoff	Mineralöl <sup>1)</sup>
Schmierstofftemperaturbereich	-15 °C bis +80 °C
Betriebsviskosität	25 bis 2500 mm <sup>2</sup> /s

##### Getriebe

Übersetzung ..... 1:1; 10,5:1; 5:1; 15:1; 25:1; 75:1; 125:1

##### Motor

Bauform/Baugröße ..... B3 / B14; 63 C 90  
 Spannungsart ..... 3-Phasen Wechselspannung

1) Bei Einsatz von synthetischen Ölen ist eine Rücksprache mit SKF erforderlich

Nenn-drehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Frequenz [Hz]	Nenn-leistung [kW]	Nenn-spannung [V]	Nenn-strom [A]	Bestell-zeichen
1500	50	0,18	230/400	1,13/0,65	<b>AF</b>
1500	50	0,18	290/500	0,90/0,52	<b>AK</b>
1500	50	0,18	400/690	0,65/1,07	<b>AO</b>

##### Maßtabelle für Ausführung, Fördermenge und Druck

Über- setzung	Dimension X [mm]	Fördervolumen je Auslass [cm <sup>3</sup> /min]	Förderdruck [max. bar]
1:1	87,5	ca. 27,2	63
5:1	110,5	ca. 5,44	63
10,5:1	-	ca. 2,59	63
15:1	120,5	ca. 1,81	63
25:1	120,5	ca. 1,09	50
75:1	131	ca. 0,36	20
125:1	131	ca. 0,22	10

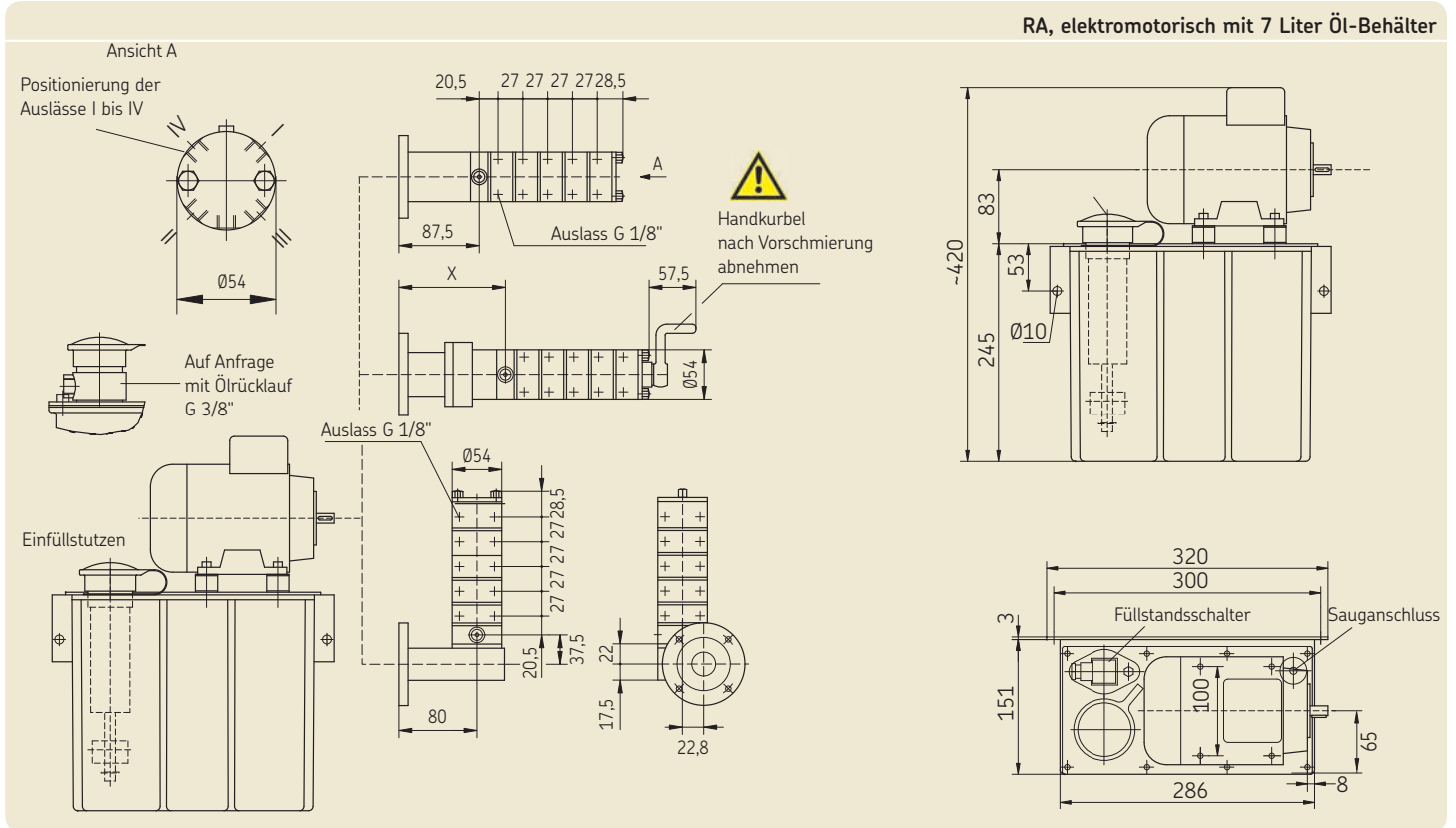
##### Behälter

Ausführung ..... Ölbehälter 3 Liter, Polyamid, transparent

##### Hinweis

Die Motorangaben beziehen sich auf Drehstrommotoren der Firma VEM. Abweichungen bei Motoren anderer Hersteller sind möglich. Angaben auf dem Typenschild beachten!

## 4.2.11 RA, elektromotorisch, mit Öl-Behälter, 7 Liter



#### 4.2.11 RA, elektromotorisch, mit Öl-Behälter, 7 Liter

#### Technische Daten

##### Allgemein

Einbaulage .....	waagrecht
Umgebungstemperatur .....	- 15 °C bis + 60 °C
Befüllung .....	über Einfülldeckel
Füllstandskontrolle .....	ohne Füllstandanzeiger/ mit Füllstandanzeiger

##### Pumpe

Bauart .....	Radialkolbenpumpe
Betriebsdruck .....	siehe Tabelle
Kurzzeitdruck .....	100 bar
Anzahl der stapelbaren Pumpenelemente .....	max. 5
Auslässe je Pumpenelement .....	1, 2 oder 4
Fördervolumenverstellung je Pumpenelement .....	stufenlos
Fördervolumen je Auslass .....	siehe Tabelle
Schmierstoff .....	Mineralöl <sup>1)</sup>
Schmierstofftemperaturbereich .....	-15 °C bis +80 °C
Betriebsviskosität .....	25 bis 2500 mm <sup>2</sup> /s

##### Getriebe

Übersetzung ..... 1:1; 5:1; 10,5:1; 15:1; 25:1; 75:1; 125:1

##### Motor

Bauform/Baugröße .....	B3 / B14; 63 C 90
Spannungsart .....	3-Phasen Wechselspannung

1) Bei Einsatz von synthetischen Ölen ist eine Rücksprache mit SKF erforderlich

Nenn-drehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Frequenz [Hz]	Nenn-leistung [kW]	Nenn-spannung [V]	Nenn-strom [A]	Bestell-zeichen
1500	50	0,18	230/400	1,13/0,65	<b>AF</b>
1500	50	0,18	290/500	0,90/0,52	<b>AK</b>
1500	50	0,18	400/690	0,65/1,07	<b>AO</b>

#### Maßtabelle für Ausführung, Fördermenge und Druck

Über- setzung	Dimension X [mm]	Fördervolumen je Auslass [cm <sup>3</sup> /min]	Förderdruck [max. bar]
1:1	87,5	ca. 27,2	63
5:1	110,5	ca. 5,44	63
10,5:1	-	ca. 2,59	63
15:1	120,5	ca. 1,81	63
25:1	120,5	ca. 1,09	50
75:1	131	ca. 0,36	20
125:1	131	ca. 0,22	10

##### Behälter

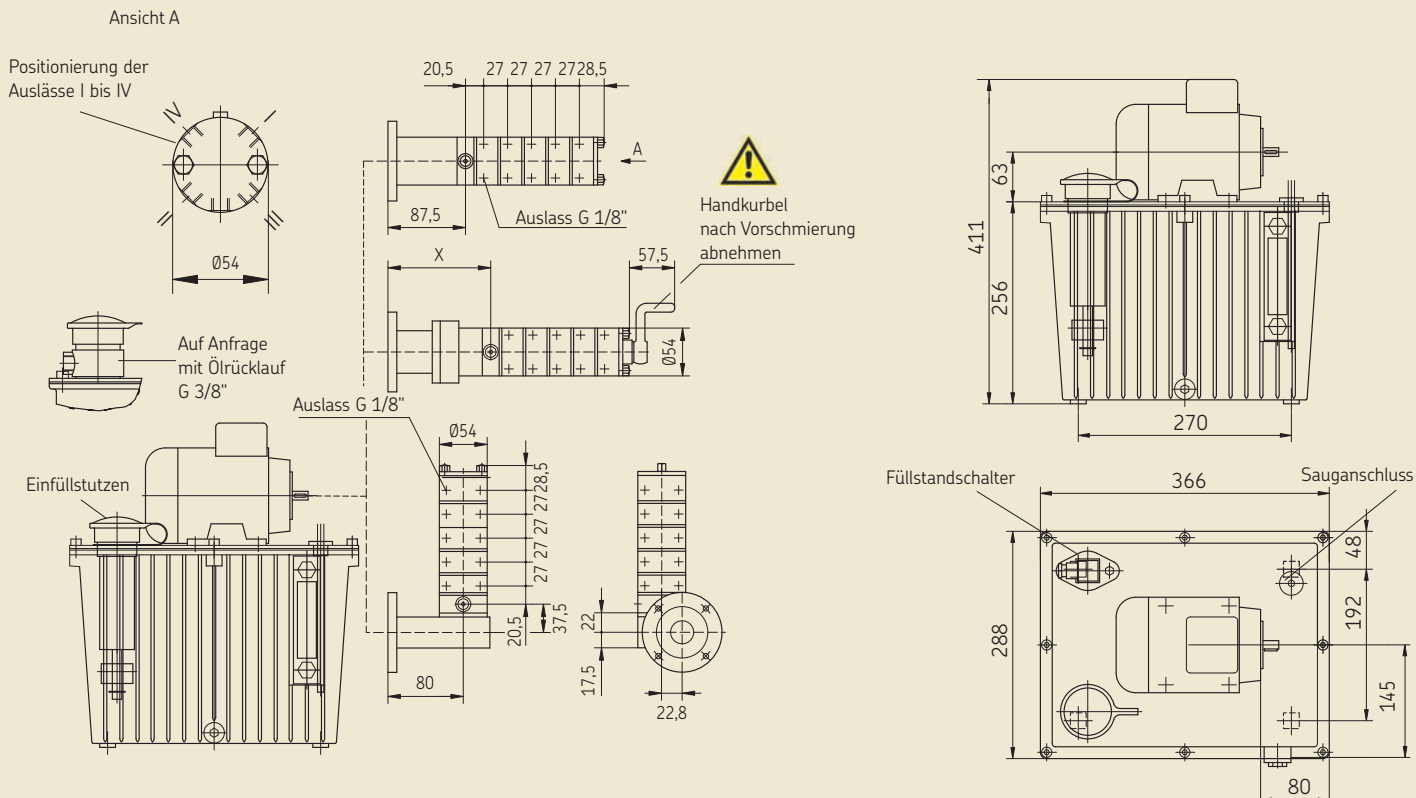
Ausführung ..... Ölbehälter 7 Liter, Polyamid, transparent

##### Hinweis

Die Motorangaben beziehen sich auf Drehstrommotoren der Firma VEM. Abweichungen bei Motoren anderer Hersteller sind möglich. Angaben auf dem Typenschild beachten!

## 4.2.12 RA, elektromotorisch, mit Öl-Behälter, 15 Liter

## RA, elektromotorisch mit 15 Liter Öl-Behälter



## 4.2.12 RA, elektromotorisch, mit Öl-Behälter, 15 Liter

### Technische Daten

#### Allgemein

Einbaulage ..... waagrecht  
 Umgebungstemperatur ..... - 15 °C bis + 60 °C  
 Befüllung ..... über Einfülldeckel  
 Füllstandskontrolle ..... ohne Füllstandanzeiger/  
 mit Füllstandanzeiger

#### Pumpe

Bauart ..... Radialkolbenpumpe  
 Betriebsdruck ..... siehe Tabelle  
 Kurzzeitdruck ..... 100 bar  
 Anzahl der stapelbaren Pumpenelemente ..... max. 5  
 Auslässe je Pumpenelement ..... 1, 2 oder 4  
 Fördervolumenverstellung je Pumpenelement ..... stufenlos  
 Fördervolumen je Auslass ..... siehe Tabelle  
 Schmierstoff ..... Mineralöl<sup>1)</sup>  
 Schmierstofftemperaturbereich ..... -15 °C bis +80 °C  
 Betriebsviskosität ..... 25 bis 2500 mm<sup>2</sup>/s

#### Getriebe

Übersetzung ..... 1:1; 5:1; 10,5:1; 15:1; 25:1; 75:1; 125:1

#### Motor

Bauform/Baugröße ..... B3 / B14; 63 C 90  
 Spannungsart ..... 3-Phasen Wechselspannung

1) Bei Einsatz von synthetischen Ölen ist eine Rücksprache  
 mit SKF erforderlich

Nenn- drehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Frequenz [Hz]	Nenn- leistung [kW]	Nenn- spannung [V]	Nenn- strom [A]	Bestell- zeichen
1500	50	0,18	230/400	1,13/0,65	<b>AF</b>
1500	50	0,18	290/500	0,90/0,52	<b>AK</b>
1500	50	0,18	400/690	0,65/1,07	<b>AO</b>

### Maßtabelle für Ausführung, Fördermenge und Druck

Über- setzung	Dimension X [mm]	Fördervolumen je Auslass [cm <sup>3</sup> /min]	Förderdruck [max. bar]
1:1	87,5	ca. 27,2	63
5:1	110,5	ca. 5,44	63
10,5:1	-	ca. 2,59	63
15:1	120,5	ca. 1,81	63
25:1	120,5	ca. 1,09	50
75:1	131	ca. 0,36	20
125:1	131	ca. 0,22	10

#### Behälter

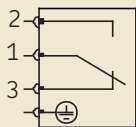
Ausführung ..... Ölbehälter 15 Liter, Aluminium

#### Hinweis

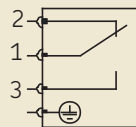
Die Motorangaben beziehen sich auf Drehstrommotoren der Firma VEM. Abweichungen bei Motoren anderer Hersteller sind möglich. Angaben auf dem Typenschild beachten!

### 4.2.13 Füllstandsschalter Typ E und Typ F für RA Aggregate mit Fettbehälter

Schaltbild Füllstandsschalter E

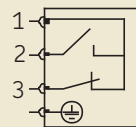


Schalterstellung bei  
Minimum

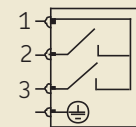


Schalterstellung oberhalb  
Minimum

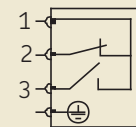
Schaltbild Füllstandsschalter F



Schalterstellung bei  
Minimum



Schalterstellung zwischen  
Minimum und Maximum



Schalterstellung bei  
Maximum

#### Füllstandsschalter E

Ausführung	..... Schutzgaskontakt
Schalerausführung	..... 1 Schaltpunkt: min. (Wechsler)
Schaltleistung max.	..... 60 W/VA
Schaltspannung max.	..... 230 V AC/DC
Anschluss über Stecker	..... DIN 43 650
Schutzart Stecker/Steckdose	..... IP 65

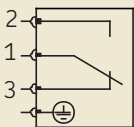
#### Füllstandsschalter F

Ausführung	..... Schutzgaskontakt
Schalerausführung	..... 2 Schaltpunkte (min. - max.)
Schaltstrom max.	..... 1 A bei AC/DC <sup>1)</sup>
Schaltspannung max.	..... 42 V AC/DC
Anschluss über Stecker	..... DIN 43 650
Schutzart Stecker/Steckdose	..... IP 65

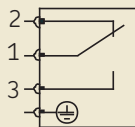
1) Bei induktiver Last Funkenlöschung vorsehen

#### 4.2.14 Füllstandsschalter Typ V für RA Aggregate mit Ölbehälter

Schaltbild Füllstandsschalter V



Schalterstellung bei  
Minimum



Schalterstellung oberhalb  
Minimum

#### Füllstandsschalter V

Ausführung .....	Minimum-Kontrolle
Kontaktspannung .....	10 - 42 V AC, DC
Kontaktennennstrom .....	1A
Nutzkontakt .....	Wechsel (Reedkontakt) <sup>1)</sup>
Schutzart .....	IP65
Anschlussart .....	Stecker nach DIN 43 650

1) Abweichung auf Wunsch

### 4.3 Elektrischer Motoranschluss



#### Gefahr durch elektrischen Strom

Der elektrische Anschluss des Produktes darf nur von qualifiziertem, eingewiesenen und vom Betreiber autorisiertem Fachpersonal vorgenommen werden.

Die regionalen Anschlussbedingungen und Vorschriften (z.B. DIN, VDE) sind unbedingt zu beachten. Bei unsachgemäß angeschlossenen Produkten kann erheblicher Sach- und Personenschaden entstehen



#### Achtung!

Leitungen gemäß den technischen Angaben und den örtlichen Anschlussbedingungen und Vorschriften (z.B. DIN, VDE) anschließen.

Einzelheiten zu den elektrischen Kenndaten des Motors wie Nennspannung, Nennfrequenz und Nennstrom können dem Leistungsschild des Motors entnommen werden. Es sind die Hinweise in EN 60034-1 (VDE 0530-1) zum Betrieb an den Grenzen der Bereiche A (Kombination aus  $\pm 5\%$  Spannungs- und  $\pm 2\%$  Frequenzabweichung) und B (Kombination aus

$\pm 10\%$  Spannungs- und  $+3/-5\%$  Frequenzabweichung) zu beachten. Dies gilt insbesondere für die Erwärmung und die Abweichungen der Betriebsdaten von den Bemessungsdaten auf dem Leistungsschild des Motors. Die Grenzen dürfen auf keinen Fall überschritten werden!



#### Achtung!

Die vorhandene Netzspannung (Versorgungsspannung) muss mit den Angaben auf dem Leistungsschild des Motors oder der elektrischen Bauteile übereinstimmen.

Die Absicherung des Stromkreises ist zu überprüfen. Nur Sicherungen mit vorgeschriebener Stromstärke verwenden. Bei Abweichungen können Sach- und Personenschäden entstehen.

Der Anschluss des Motors muss so erfolgen, dass eine dauerhaft sichere, elektrische Verbindung gewährleistet wird (keine abstehenden Drahtenden); zugeordnete Kabelendbestückung (z.B. Kabelschuhe, Aderendhülsen) verwenden. Anschlussleitungen nach

DIN VDE 0100 unter Berücksichtigung der Bemessungsstromstärke und der anlageabhängigen Bedingungen auswählen (z. B. Umgebungstemperatur, Verlegungsart usw. gemäß DIN VDE 0298 bzw. IEC / EN 60204-1). Einzelheiten zum elektrischen Anschluss des Motors an das Versorgungsnetz, insbesondere die Klemmen- oder Steckerbelegung, können der Kundenzeichnung des Behälteraggregates entnommen werden.



#### Achtung!

Beim elektrischen Anschluss des Pumpenmotors muss auf die richtige Drehrichtung des Motors geachtet werden.

Wenn die Drehrichtung eines Motors auf dem Produkt durch einen Drehrichtungspfeil gekennzeichnet ist, muss die Drehrichtung des Motors mit dem Drehrichtungspfeil übereinstimmen

- Motor des Pumpenaggregates gemäß den Angaben vom Motortypenschild sowie Motorkenngrößen anschließen.



## 4.4 Schmierleitungsanschluss

Die Schmierleitung muss so an das Schmieraggregat angeschlossen werden, dass im montierten Zustand keine Kräfte auf das Schmieraggregat übertragen werden können (spannungsfreier Anschluss).



### Gefahr!

Die für den Schmierleitungsanschluss verwendeten Armaturen müssen für den maximalen Betriebsdruck des Schmieraggregates ausgelegt sein. Andernfalls ist das Schmierleitungssystem durch ein Überdruckventil gegen unzulässig hohen Druck abzusichern.

Für Betriebsdrücke bis 45 bar, wie sie insbesondere in Einleitungs-Kolbenverteileranlagen auftreten, können SKF Armaturen für lötlöse Rohrverschraubungen (Doppel- oder Einfachkegelringe) verwendet werden. Für höhere Betriebsdrücke bis 250 bar, wie sie insbesondere in Progressiv-Zentralschmieranlagen auftreten, können SKF Schneidringverschraubungen nach DIN 2353 eingesetzt werden.

Bei der Verwendung von Armaturen anderer Hersteller sind die Montagehinweise und technischen Daten der Hersteller unbedingt zu beachten.

### 4.4.1 Schmierleitungsverlegung

Bei der Verlegung der Schmierstoffhauptleitungen und Schmierstellenleitungen sind die folgenden Hinweise zu beachten, um eine störungsfreie Funktion der gesamten Zentralschmieranlage zu gewährleisten. Die Schmierstoffhauptleitung ist dem maximal auftretenden Druck und dem Fördervolumen des verwendeten Schmieraggregates entsprechend zu dimensionieren. Ausgehend vom Schmieraggregat sollte die Schmierstoffhauptleitung, wenn möglich, steigend verlaufen und an der höchsten Stelle des Schmierleitungssystems entlüftbar sein. Schmierstoffverteiler am Ende der Schmierstoffhauptleitung sind so zu montieren, dass die Auslässe der Schmierstoffverteiler nach oben zeigen.

Müssen Schmierstoffverteiler anlagenbedingt unterhalb der Schmierstoffhauptleitung verlegt werden, dann sollte dies nicht am Ende der Schmierstoffhauptleitung erfolgen. Die zu verwendenden Rohrleitungen, Schläuche, Absperr- und Wegeventile, Armaturen etc. müssen für den maximalen Betriebsdruck des Schmieraggregates, die zulässigen Temperaturen und für die zu fördernden Schmierstoffe ausgelegt sein. Des Weiteren ist das Schmierleitungssystem durch ein Überdruckventil gegen unzulässig hohen Druck abzusichern. Alle Komponenten des Schmierleitungssystems wie Rohrleitungen, Schläuche, Absperr- und Wegeventile, Armaturen etc. müssen vor der Montage sorgfältig gereinigt werden. Im Schmierleitungssystem sollten keine Dichtungen nach innen vorstehen, wodurch das Strömen des Schmierstoffs behindert wird und Verunreinigungen in das Schmierleitungssystem eingetragen werden können.

**Achtung!**

Schmierleitungen müssen unbedingt dicht sein. Schmierleitungen sind grundsätzlich so zu verlegen, dass sich an keiner Stelle Luftsäcke bilden können. Querschnittsänderungen der Schmierleitung von kleinen zu großen Querschnitten in Flussrichtung des Schmierstoffs sind zu vermeiden. Querschnittsübergänge sind sanft zu gestalten.

Die Strömung des Schmierstoffs in den Schmierleitungen sollte nicht durch den Einbau von scharfen Krümmern, Eckventilen und Rückschlagklappen behindert werden. Unvermeidbare Querschnittsänderungen in den Schmierleitungen sind mit sanften Übergängen auszuführen. Plötzliche Richtungsänderungen sind nach Möglichkeit zu vermeiden.

**Achtung!**

Zentralschmieranlagen müssen unbedingt dicht sein. Austretender Schmierstoff stellt eine Gefahrenquelle dar, es besteht Rutsch- und Verletzungsgefahr. Bei der Montage, dem Betrieb, der Wartung und der Reparatur von Zentralschmieranlagen ist auf austretenden Schmierstoff zu achten. Undichte Stellen sind unverzüglich abzudichten.

Aus Zentralschmieranlagen austretender Schmierstoff stellt eine erhebliche Gefahrenquelle dar. Durch austretenden Schmierstoff entstehen Gefahrenquellen, die körperliche Schäden an Personen bzw. die Beeinträchtigung anderer Sachwerte nach sich ziehen können.

**Achtung!**

Die Sicherheitshinweise auf dem Sicherheitsdatenblatt des Schmierstoffs sind zu beachten.

Schmierstoffe stellen einen Gefahrstoff dar. Die Sicherheitshinweise des Sicherheitsdatenblattes des Schmierstoffs sind unbedingt zu beachten. Das Sicherheitsdatenblatt eines Schmierstoffs kann beim Schmierstoffhersteller angefordert werden.

**Achtung!**

Es ist grundsätzlich untersagt, die Fett-Pumpe ohne ordnungsgemäß montierten Behälterdeckel in Betrieb zu nehmen!

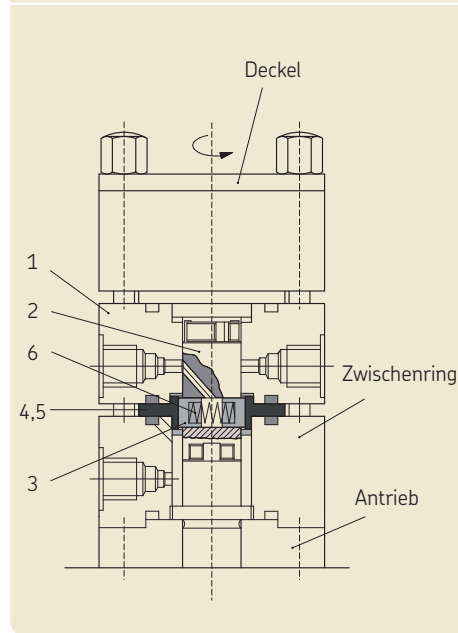
**Achtung!**

Nicht benötigte Auslässe der RA-Pumpe dürfen nicht verschlossen werden (siehe Störungstabelle)!

## 5. Aufbau

In der Grundausführung besteht die RA Mehrleitungspumpe aus Antrieb, Zwischenring mit dem Schmierstoffeinlass, mindestens einem Pumpenelement und einem Deckel. Das in Abbildung 1 in der Druckphase dargestellte Pumpenelement besteht aus dem Pumpenring (1), der Pumpenwelle (2) mit den beiden radial angeordneten Pumpenkolben (3) und dem in seiner Innenkontur elliptisch geformten Laufring (4), der mit der Verstelleischeibe (5) fest verbunden ist. Im Pumpenring (1) sind die Ansaugnuten und die Druckbohrungen untergebracht. Die Pumpenwelle - über die eingelegte Kupplung gleichzeitig Antriebswelle für das nächste Pumpenelement - ist als Drehschieber ausgeführt. Die beiden Pumpenkolben werden von der Feder (6) an die Innenseite des Laufringes gedrückt.

**Abb. 1 Pumpenelement in der Druckphase**



## 5.1 Arbeitsweise

Beim Drehen der Pumpenwelle bewegen sich die beiden Pumpenkolben - aufgrund der Federbelastung - bis zum äußeren Totpunkt voneinander weg. Bis zum Erreichen des äußeren Totpunktes verbindet die Steuerbohrung in der Pumpenwelle den Raum zwischen den beiden Pumpenkolben mit einem Schmierstoffeingang im Zwischenring. Dies ist die Saugphase. Aufgrund des elliptisch geformten Laufringes werden die Pumpenkolben beim Weiterdrehen der Pumpenwelle gegen die Federkraft bis zum inneren Totpunkt aufeinander zu bewegt. Bis zum Erreichen des inneren Totpunktes verbindet die Steuerbohrung in der Pumpenwelle den Raum zwischen den beiden Pumpenkolben mit einem Schmierstoffauslass im Pumpenring. Dies ist die Druckphase. Die Verstellung des Fördervolumens erfolgt mit der Verstelleischeibe stufenlos nach dem Phasenanschnittverfahren, d. h. die Laufringposition wird zur Position der Steuerbohrung in der Pumpenwelle verändert. Der Hub der beiden Kolben bleibt in jeder Verstellphase gleich, er wird, je nach Einstellung, ganz oder nur teilweise wirksam.

## 5.2 Einstellung des Fördervolumens

Die Einstellung der Verstellscheibe (1) erfolgt bei Stillstand der Pumpe und nach dem Lösen der beiden Hutmutter. Ein Sperrstift (2), angebracht zwischen den beiden Drehrichtungsskalas verhindert dabei einen versehentlichen Drehrichtungswechsel.

- Pumpe ausschalten
- Hutmuttern (2x) leicht lösen
- Verstellscheibe (1) mittels Drehrichtungsskala (3) gemäß der nachfolgenden Beschreibung und den Einstelltabellen von Seite 45 einstellen
- Hutmuttern (2x) gleichmäßig mit einem Anzugsmoment von 8 Nm anziehen

Das Fördervolumen der RA Pumpen für Öle und Fette (Bezugsviskosität 140 mm<sup>2</sup>/s) in Abhängigkeit von Antriebsdrehzahl und Übersetzung ist in Abbildung 2 dargestellt.

In Abbildung 3 ist der erreichbare Dauerbetriebsdruck in Abhängigkeit von Betriebsviskosität und Kolbenhubzahl veranschaulicht.

$$\text{Kolbenhubzahl } Z = \frac{\text{Antriebsdrehzahl } [n]}{\text{Übersetzung } [l]}$$

Der maximale Betriebsdruck richtet sich nach der Betriebsviskosität des Schmiermediums und der gegebenen Kolbenhubzahl.

Bei Kolbenhubzahlen > 50 min<sup>-1</sup> ergeben sich Einschränkungen bezüglich der zulässigen Betriebsviskosität.

Die einzelnen Pumpenelemente können max. auf 1/3 Förderleistung abgeregelt werden. Stellung 0 = 1/3 Förderleistung

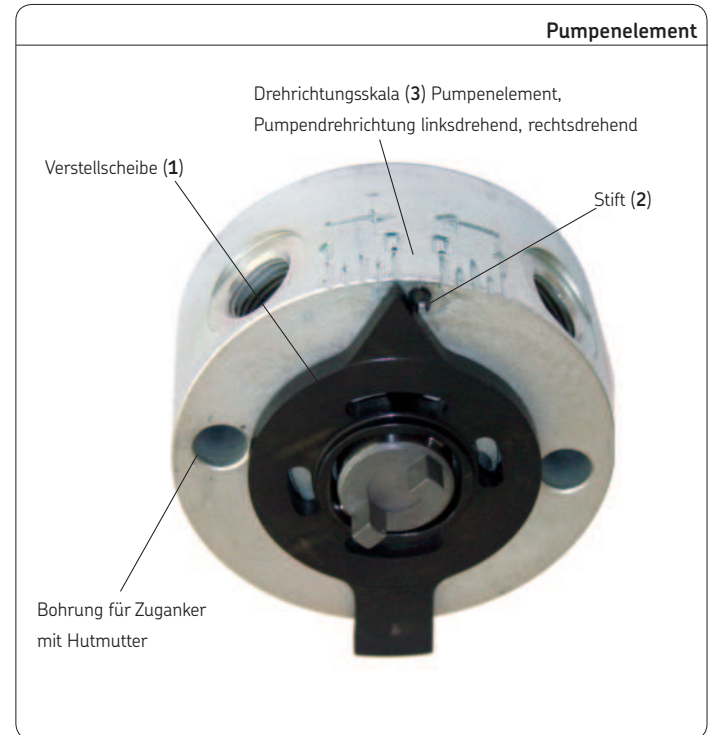


Abb. 2 Fördervolumen

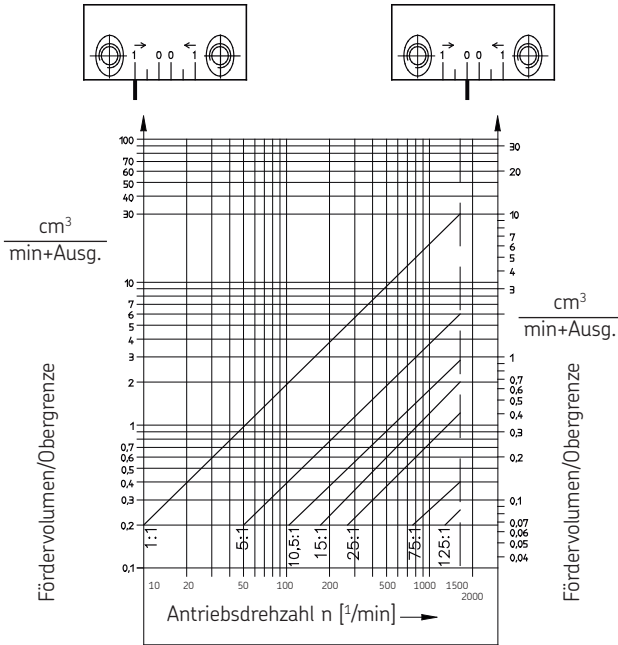
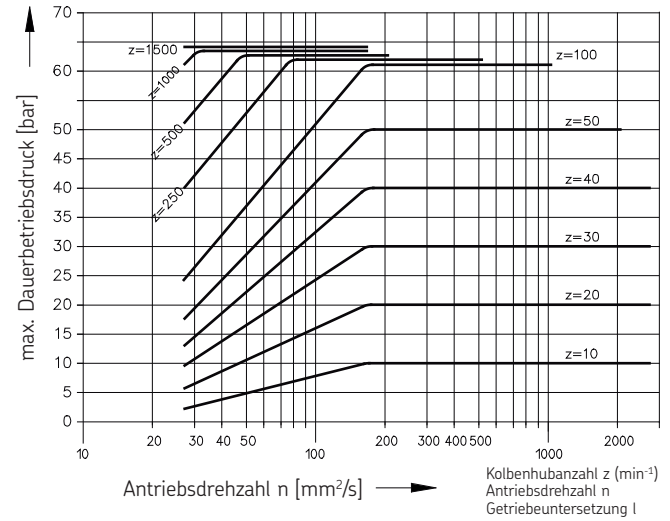


Abb. 3 Dauerbetriebsdruck



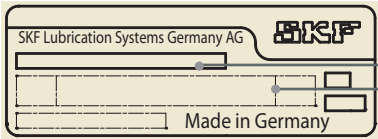
## 6 Hinweis zum Typenschild

Auf dem Typenschild der Ölschmierpumpenaggregate sind wichtige Kenndaten wie Typenbezeichnung, Bestellnummer, Barcode und Seriennummer angegeben.

Um einen Verlust der Daten durch ein eventuell unleserlich gewordenen Typenschild zu vermeiden sollten, die oben genannten Kenndaten in die nachfolgende Tabelle übertragen werden.

- Typenschild-Kenndaten in Tabelle eintragen

Typenschild Kenndaten



The diagram shows a rectangular nameplate for SKF Lubrication Systems Germany AG. The nameplate contains the text 'SKF Lubrication Systems Germany AG', the SKF logo, and 'Made in Germany'. There are several rectangular fields on the nameplate, some of which are highlighted with dashed lines. Two callout lines point from these fields to the labels 'Bezeichnung' and 'Material Nr.' on the right side of the diagram. The 'Bezeichnung' label points to a field that is partially filled with a grey bar. The 'Material Nr.' label points to a field that is also partially filled with a grey bar.

Bezeichnung	
Material Nr.	

## **Mehrleitungspumpe RA**

für Öle und Fette

## **Zur Montageanleitung gehörige**

## **Betriebsanleitung**

nach EG RL 2006/42/EG für unvollständige Maschinen

# 1. Sicherheitshinweise

## Allgemeines



### Achtung!

Die Bedienungsanleitung ist unbedingt vor der Montage und Inbetriebnahme vom Monteur sowie dem zuständigen Fachpersonal/Betreiber zu lesen und muss verstanden worden sein.

Die in der Montageanweisung unter Kapitel 1. „Sicherheitshinweise“ aufgelisteten Sicherheitshinweise gelten auch uneingeschränkt für diese Bedienungsanleitung.



Ergänzend zur Betriebsanleitung sind allgemeingültige gesetzliche und sonstige verbindliche Regelungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz (Recycling/Entsorgung) zu beachten und anzuwenden!

### Haftungsausschluss

Die **SKF Lubrication Systems** haftet nicht für folgende Schäden:

- verursacht durch verschmutzte oder ungeeignete Schmierstoffe
- verursacht durch den Einbau nicht originaler SKF Bauteile oder SKF Ersatzteile
- verursacht durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung
- infolge fehlerhafter Montage, Einstellung oder Befüllung
- infolge unsachgemäßer Reaktion auf Störungen
- eigenständiges Verändern von Anlagenteilen
- Es dürfen nur die für diese Aggregatetypen zugelassenen Medien eingesetzt werden. Ungeeignete Medien können zu einem Ausfall der Aggregate und möglicherweise zu schweren Sach- und Personenschäden führen.

# 2. Schmierstoffe



### Achtung!

Die in der Montageanweisung unter Kapitel 2. „Schmierstoffe“ aufgelisteten Schmierstoffhinweise gelten auch uneingeschränkt für diese Bedienungsanleitung.



## 3. Transport, Lieferung und Lagerung

Produkte der **SKF Lubrication Systems** werden handelsüblich gemäß den Bestimmungen des Empfängerlandes, sowie der DIN ISO 9001 verpackt. Beim Transport ist auf sichere Handhabung zu achten, das Produkt ist vor mechanischen Einwirkungen wie z.B. Stößen zu schützen.

Die Transportverpackungen sind mit dem Hinweis „Nicht werfen!“ zu kennzeichnen.



### **Achtung!**

Das Produkt darf nicht gekippt oder geworfen werden.

Es gibt keine Einschränkungen für den Land-, Luft- oder Seetransport.

Nach Empfang der Sendung ist das/die Produkt(e) auf eventuelle Schäden und anhand der Lieferpapiere auf Vollständigkeit zu prüfen. Das Verpackungsmaterial ist so lange aufzubewahren, bis eventuelle Unstimmigkeiten geklärt sind.

Für Produkte der SKF Lubrication Systems Germany AG gelten folgende Bedingungen für die Lagerung:

### 3.1 Schmieraggregate

- Umgebungsbedingungen: trockene und staubfreie Umgebung, Lagerung in gut belüftetem trockenem Raum
- Lagerzeit: max. 24 Monate
- zulässige Luftfeuchtigkeit: < 65%
- Lagertemperatur: 10 - 40°C
- Licht: direkte Sonnen- oder UV-Einstrahlung ist zu vermeiden, in der Nähe befindliche Wärmequellen abschirmen

### 3.2 Elektronische und elektrische Geräte

- Umgebungsbedingungen: trockene und staubfreie Umgebung, Lagerung in gut belüftetem trockenem Raum
- Lagerzeit: max. 24 Monate
- zulässige Luftfeuchtigkeit : < 65%
- Lagertemperatur : 10 - 40°C
- Licht: direkte Sonnen- oder UV-Einstrahlung ist zu vermeiden, in der Nähe befindliche Wärmequellen abschirmen

### 3.3 Allgemeine Hinweise

- Staubarme Lagerung kann durch Einschlagen in Kunststofffolien erreicht werden
- Schutz gegen Bodenfeuchtigkeit durch Lagerung in Regal oder auf Holzrost
- Vor dem Einlagern sind metallisch blanke Flächen, insbesondere Abtriebsteile und Anbauflächen, durch Langzeitkorrosionsschutzmittel vor Korrosion zu schützen
- Im Abstand von ca. 6 Monaten: Kontrolle auf Korrosionsbildung. Falls Ansätze zur Korrosionsbildung vorhanden sind ist ein erneuter Korrosionsschutz vorzunehmen
- Antriebe sind gegen mechanische Beschädigungen zu schützen

## 4. Montage

### 4.1 Hinweise zur Montage

Die Montage der Mehrleitungspumpenaggregate ist ausführlich in der zu dieser Bedienungsanleitung dazugehörigen Montageanleitung beschrieben. Darüber hinausgehende Informationen/Anweisungen zur Montage der Radialkolbenpumpe finden Sie nachfolgend in diesem Kapitel.

### 4.2 Montage des Pumpenaggregates

- Die Montage ist nach der beigefügten Montageanleitung und den in diesem Kapitel hinterlegten weiteren Informationen/ Anweisungen durchzuführen.

## 5. Aufbau und Funktion

### 5.1 Allgemein

Die Mehrleitungspumpe RA ist eine Verdrängerpumpe mit mehreren nutzbaren Auslässen. Das Fördervolumen ist stufenlos verstellbar.

### 5.2 Aufbau und Arbeitsweise des Mehrleitungspumpe

Die Mehrleitungspumpe RA ist als Radialkolbenpumpe nach dem Baukastenprinzip aufgebaut. Bis zu fünf Pumpenelemente mit je einem, zwei oder vier Auslässen können „gestapelt“ werden, um so die Anzahl der Auslässe den jeweiligen Erfordernissen bestmöglich anzupassen.

Diese einfache Stapelbauweise schließt selbstverständlich die nachträgliche Erweiterung und Reduzierung der Pumpenauslasszahl ein. Das Fördervolumen der Auslässe eines Pumpenelementes kann gemeinsam stufenlos von außen verstellt werden. Stufenlose Verstellbarkeit und großer Drehzahlbereich garantieren ein extrem breites Fördermengenspektrum. Dies macht die Pumpe auch als Förderpumpe für Umlaufschmieranlagen kleiner Umlaufmengen (bis 30 cm<sup>3</sup>/min und Auslass) äußerst interessant; oder als Mehrkreispumpe zur Versorgung mehrerer voneinander unabhängiger Schmierkreise.

Die Pumpe kann wahlweise in beiden Drehrichtungen angetrieben werden. Der Betriebsdruck beträgt max. 63 bar, der Kurzzeitdruck max. 100 bar. Das Konstruktionsprinzip der Mehrleitungspumpe RA lässt die Förderung von Ölen und Fetten auf Mineralölbasis und synthetischer Basis gleichermaßen zu.

## 6. Inbetriebnahme



### Hinweis!

Es sind die Hinweise des Maschinenherstellers zu den zu verwendenden Schmierstoffen zu beachten.



### Achtung!

Nur sauberen Schmierstoff mit einer geeigneten Vorrichtung einfüllen. Verschmutzte Schmierstoffe können zu schweren Systemstörungen führen. Der Schmierstoffbehälter ist blasenfrei zu befüllen.



### Achtung!

Verschiedene Schmierstoffe dürfen nicht gemischt werden, da anderenfalls Schäden auftreten können und eine aufwendige Reinigung des Produktes/der Schmieranlage notwendig werden kann. Um Verwechslungen zu vermeiden, empfiehlt es sich, einen Hinweis zum verwendeten Schmierstoff am Schmierstoffbehälter anzubringen.

### 6.1 Auslieferungszustand

Bei Auslieferung sind die Verstelleisichen auf „1“ d.h. Maximum gestellt. Die Fördermenge der Pumpe darf erst nach einwandfreier Funktion aberegelt werden.

### 6.2 Inbetriebnahme



#### Hinweis zur Fettschmierpumpe!

Vor der ersten Inbetriebnahme ist der Behälter bis ca. 1 cm über dem Sieb mit Öl (ISO VG 150 bis ISO VG 420) zu füllen.

Dannach kann das für den geplanten Betrieb vorgesehene Fett eingefüllt werden. Anschließend kann die Pumpe in Betrieb gesetzt werden, bis an den Auslässen blasenfreies Fett austritt.



#### Achtung!

Es ist grundsätzlich untersagt, die Fett-Pumpe ohne ordnungsgemäß montierten Behälterdeckel in Betrieb zu nehmen!

Nicht benötigte Auslässe der RA-Pumpe dürfen nicht verschlossen werden (siehe Störungstabelle)!



#### Achtung!

Bei Pumpen mit Vorschmierung (Handkurbel) ist auf die Drehrichtung zu achten. Da die Handkurbel nach dem Ein drücken über den Freilauf mit der Pumpenwelle in Verbindung steht, darf die Vorschmierung nur bei Stillstand der Pumpenwelle betätigt werden. Anderenfalls setzt sich die Handkurbel schlagartig in Bewegung.

## 7. Außerbetriebnahme

### 7.1 Vorübergehende Stilllegung

Eine vorübergehende Stilllegung des beschriebenen Produktes erfolgt durch Trennung der elektrischen, pneumatischen und/oder hydraulischen Versorgungsanschlüsse. Hierbei sind die Sicherheitshinweise in dieser Montageanleitung zu beachten.

Für eine längere Stilllegung des Produktes sind die Hinweise des Kapitels 3. „Transport, Lieferung und Lagerung“ in dieser Bedienungsanleitung zu beachten.

Für die Wiederinbetriebnahme des Produktes sind die Hinweise der Kapitel „Montage“ und „Inbetriebnahme“ der Montageanleitung und Bedienungsanleitung zu beachten.

### 7.2 Endgültige Stilllegung

Für eine endgültige Stilllegung des Produktes sind die regionalen gesetzlichen Vorschriften und Gesetze zur Entsorgung verunreinigter Betriebsmittel zu beachten. Schmierstoffe können Erdreich und Gewässer verschmutzen.



#### **Achtung!**

Schmierstoffe müssen sachgerecht verwendet und entsorgt werden. Es sind die regionalen Vorschriften und Gesetze zur Entsorgung von Schmierstoffen zu beachten.

### 7.3 Demontage und Entsorgung



#### **Achtung!**

Bei Demontage und Entsorgung der Mehrleitungspumpenaggregate sind die jeweils gültigen nationalen Umwelt- und Gesetzesbestimmungen einzuhalten!

Gegen Erstattung der entstehenden Kosten kann das Produkt auch von SKF Lubrication Systems zur Entsorgung zurückgenommen werden.

## 8. Wartung



### Achtung!

Arbeiten an nicht stromlos gemachten Produkten können zu Personenschäden führen. Montage-, Wartungs- und Reparaturarbeiten dürfen nur an von qualifiziertem Fachpersonal stromlos gemachten Produkten durchgeführt werden. Vor dem Öffnen von Bauteilen des Produktes muss die Versorgungsspannung abgeschaltet werden.

Produkte der SKF Lubrication Systems sind wartungsarm. Um eine einwandfreie Funktion sicherzustellen und Gefahren von vornherein zu vermeiden, sollten jedoch alle Anschlüsse und Verbindungen regelmäßig auf festen Sitz überprüfen werden.

Bei Bedarf kann das Produkt mit milden, werkstoffverträglichen (nicht alkalisch, keine Seife) Reinigungsmitteln gereinigt werden. Aus Sicherheitsgründen sollte das Produkt hierfür von der elektrischen Spannung und von der hydraulischen und/oder Druckluftversorgung getrennt werden.

Während der Reinigung ist darauf zu achten, dass keine Reinigungsmittel ins Innere des Produktes gelangen können. Eine Innenreinigung des Produktes ist bei normalem Betrieb und bei der Verwendung von untereinander verträglichen Schmierstoffen nicht erforderlich. Sollte versehentlich ein falscher oder verschmutzter Schmierstoff eingefüllt worden sein, muss eine Innenreinigung des Produktes vorgenommen werden. Hierzu ist bitte mit dem Service der SKF Lubrication Systems Kontakt aufzunehmen.



Die Demontage des Produktes oder einzelner Teile des Produktes innerhalb der gesetzlichen Gewährleistungsfrist ist nicht zulässig und führt zum Erlöschen jeglicher Ansprüche.



Es dürfen nur Originalersatzteile der SKF Lubrication Systems verwendet werden. Der eigenmächtige Umbau von Produkten sowie die Verwendung nicht originaler Ersatzteile und Hilfsmittel ist nicht gestattet und führt zum Verlust der gesetzlichen Gewährleistung.

Für Schäden, die durch unsachgemäße Montage-, Wartungs- und Reparaturarbeiten am Produkt entstanden sind, haftet die SKF Lubrication Systems nicht.

## 8.1 Allgemein

Grundsätzlich arbeitet die Radialkolbenpumpen wartungsfrei. Vor- oder nachgeschaltete Filter sind rechtzeitig bzw. regelmäßig zu reinigen oder zu wechseln. Falls vorhanden sind optische und elektrische Verschmutzungsanzeigen zu beachten.

Schmutzablagerungen auf der Motoroberfläche behindern die Kühlung und sind daher regelmäßig zu beseitigen.



Nur sauberes Öl einfüllen. Die Lebensdauer der Pumpe und der geschmierten Maschinenelemente hängt entscheidend von der Reinheit der verwendeten Schmierstoffe ab. Öl nur über Befüllanschluss einfüllen!



Die RA-Pumpe arbeitet wartungsfrei. Erhöhter Verschleiß stellt sich aber ein, wenn die beiden Hutmuttern ungleichmäßig angezogen werden. Erkennbar ist dies an der reduzierten Pumpendrehzahl bzw. an der Schwergängigkeit der Pumpenwelle.



### Achtung!


Bei Demontage und Montage der Pumpe, insbesondere der Pumpenelemente, ist auf die Zuordnung der Einzelteile zueinander zu achten. Einzelteile sind von Pumpenelement zu Pumpenelement **nicht** austauschbar. Nachträgliches Wiederzuordnen ist nicht möglich. Bei Verwendung von synthetischen





Ölen als Fördermedium sollte im voraus in Rücksprache mit dem Schmierstoffhersteller geklärt werden, ob Dichtungen (Perbunan) angegriffen werden und ob Mischbarkeit zum vorherigen Betriebsstoff besteht.

## 9. Störung

Die nachfolgenden Tabellen geben einen Überblick über mögliche Fehlfunktionen und ihre Ursachen. Lässt sich die Fehlfunktion nicht beheben, sollte mit dem Service der SKF Lubrication Systems Kontakt aufgenommen werden.

 Die Demontage des Produktes oder einzelner Teile des Produktes innerhalb der gesetzlichen Gewährleistungsfrist ist nicht zulässig und führt zum Erlöschen jeglicher Ansprüche.

 Alle weitergehenden Arbeiten bzgl. Montage, Wartung und Reparatur dürfen nur vom Service der **SKF Lubrication Systems** durchgeführt werden.

 Es dürfen nur Originalersatzteile der **SKF Lubrication Systems** verwendet werden. Der eigenmächtige Umbau von Produkten sowie die Verwendung nicht originaler Ersatzteile und Hilfsmittel ist nicht gestattet.



### Achtung!

Arbeiten an nicht stromlos gemachten Produkten können zu Personenschäden führen. Montage-, Wartungs- und Reparaturarbeiten dürfen nur an von qualifiziertem Fachpersonal stromlos gemachten Produkten durchgeführt werden. Vor dem Öffnen von Bauteilen des Produktes muss die Versorgungsspannung abgeschaltet werden.



### Achtung!

Heiße Oberfläche eines Motors kann Verbrennungen verursachen. Oberflächen von Motoren dürfen nur mit entsprechenden Schutzhandschuhen oder nach längerem Motorstillstand berührt werden.



### Achtung!

Schmieranlagen stehen im Betrieb unter Druck. Deshalb müssen Schmieranlagen vor Beginn von Montage-, Wartungs- und Reparaturarbeiten, sowie Anlagenänderungen und -reparaturen drucklos gemacht werden.



## 9.1 Inbetriebnahmestörungen



### Achtung!

Bei Funktionsausfall ist grundsätzlich zu prüfen, ob alle technischen Vorgaben unter den gegebenen Betriebsbedingungen eingehalten werden.

Störung	Ursache	Beseitigung
keine Förderung und/oder kein Druck	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pumpe nicht entlüftet</li> <li>2. Motor steht</li> <li>3. Pumpenelemente zu stark abgeregelt</li> <li>4. Viskosität zu niedrig</li> <li>5. Drehzahl zu niedrig</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auslassverschraubungen lösen, Verstelleiche auf „1“ stellen, Pumpe laufen lassen bis Öl/Fett blasenfrei austritt (Kapitel 5.2)</li> <li>- Entlüften (Kapitel 6.2 der Bedienungsanleitung)</li> <li>- Anschlussspannung prüfen</li> <li>- Pumpenwelle sitzt fest (Verspannung, Verschleiss)</li> <li>- höhere Fördermenge an Verstelleiche einstellen</li> <li>- Öl mit höherer Viskosität verwenden</li> <li>- Drehzahl erhöhen</li> </ul>
Förderung und/oder Druck zu niedrig	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pumpe nicht entlüftet</li> <li>2. Drehrichtung Pumpenwelle und Markierung Skala stimmen nicht überein</li> <li>3. Motordrehrichtung falsch</li> <li>4. stark unterschiedliche Gegendrücke</li> <li>5. nicht benutzter Ausgang verschlossen</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- siehe oben</li> <li>- Verstelleiche auf andere Skala einstellen (Kapitel 5.2) (Teildemontage erforderlich)</li> <li>- elektrische Anschlüsse prüfen und ggf.umklemmen</li> <li>- Verschraubung mit Rückschlagventilen einsetzen</li> <li>- Verschlusschraube entfernen</li> </ul>
Fettstandschalter bzw. Ölstandschalter	Bitte gesonderte Hinweise einholen!	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ansaugrohr-Ø vergrößern oder Ansaugleitung kürzen</li> <li>- Öl mit zulässiger Betriebsviskosität einfüllen</li> </ul>

## 10. Zubehör

### Zubehör (gesondert bestellen)

Benennung	Abmessung	Bestell-Nr.
Überwurfmutter	Ø 4-R 1/8"	44-0709-2040
	Ø 6-R 1/8"	44-0709-2041
Doppelkegelring	Ø 4	44-0405-2002
	Ø 6	406-001
Gerade Einschraubverschraubung	Ø 4-R 1/8" K	404-403W
	Ø 6-R 1/8" K	406-423W
	Ø 8-R 1/8" K	408-423W
Schwenkverschraubung	Ø 4-R 1/8"	96-7004-0058
	Ø 6-R 1/8"	96-7006-0058
	Ø 8-R 1/8"	96-7008-0058
GE-Verschraubung mit Rückschlagventil	Ø 4-R 1/8" K	24-2103-2933
	Ø 6-R 1/8" K	24-2103-2927
Schwenkverschraubung mit Rückschlagventil	Ø 4-R 1/8" K	24-2106-2016
	Ø 6-R 1/8" K	24-2106-2017
Schwenkverschraubung <sup>1)</sup>	Ø 6-R 1/8"	24-2106-2390
Druckbegrenzungsventil <sup>2)</sup>	1/8"	24-2103-3680
Druckbegrenzungsventil <sup>3)</sup>	Ø 6-R 1/8" K	24-2103-3681

1) mit zusätzlichen Anschlussgewinde zum direkten Einschrauben von Druckbegrenzungsventilen

2) bis 90 bar, ohne Rohranschluss für kurzzeitig betriebene RA-Pumpen

3) bis 60 bar, mit Rohranschluss für Dauerbetrieb

### SKF Steckverbinder

#### Anschlussstück mit zylindrischem Einschraubgewinde

Rohr Ø A	Gewinde	Bestell-Nr.
4	G 1/8"	404-040-VS
6	G 1/8"	456-004-VS

#### Schwenkverschraubung mit zylindrischem Einschraubgewinde

Rohr Ø A	Gewinde	Bestell-Nr.
4	G 1/8"	504-108-VS
6	G 1/8"	506-108-VS

#### Kniestücke mit zylindrischem Einschraubgewinde

Rohr Ø A	Gewinde	Bestell-Nr.
4	G 1/8 keg	514-018-VS
6	G 1/8 keg	506-511-VS

### Hinweis

Weitere ausführliche Informationen über SKF Steckverbinder sowie dazugehörige Werkzeuge finden Sie in unserem Prospekt Steckverbindingstechnik, Prospekt-Nr. 1-0103-1.

## 11. Ersatzteile

### Ersatzteile (gesondert bestellen)

- Antrieb umlaufend, koaxial**
- Antrieb umlaufend, mit Koaxialgetriebe**
- Antrieb umlaufend, mit Winkelgetriebe**
- Antrieb elektromotorisch, koaxial**
- Antrieb elektromotorisch, mit Koaxialgetriebe**
- Antrieb elektromotorisch, mit Winkelgetriebe und Fettbehälter**
- Antrieb elektromotorisch, mit Koaxialgetriebe und Fettbehälter**

Benennung	Bestell-Nr.
Antrieb umlaufend koaxial 1:1	24-0701-3000
koaxial 5:1	24-0701-3070
koaxial 5:1 mit Vorschmierung	24-0701-3080
koaxial 15:1	24-0701-3071
koaxial 15:1 mit Vorschmierung	24-0701-3081
koaxial 25:1	24-0701-3072
koaxial 25:1 mit Vorschmierung	24-0701-3082
koaxial 75:1	24-0701-3073
koaxial 75:1 mit Vorschmierung	24-0701-3083
koaxial 125:1	24-0701-3074
koaxial 125:1 mit Vorschmierung	24-0701-3084

Benennung	Bestell-Nr.
Winkelgetriebe Antriebslage A 10,5:1 Antriebslage B 10,5:1	24-0701-3001 24-0701-3002
Zwischenring (nur bei Übersetzung 1:1)	24-1721-2000
Pumpenelement mit 1 Auslass mit 2 Auslässen mit 4 Auslässen	24-1557-3520 24-1557-3521 24-1557-3522
Gewindestange (Zuganker) für Übersetzungen 1:1 und 10,5:1 <sup>1)</sup> für 1 Pumpenelement für 2 Pumpenelemente für 3 Pumpenelemente für 4 Pumpenelemente für 5 Pumpenelemente	44-0717-2060 44-0717-2061 44-0717-2062 44-0717-2063 44-0717-2064
Gewindestange (Zuganker) für Übersetzungen 5:1 und 125:1 <sup>1)</sup> für 1 Pumpenelement für 2 Pumpenelemente für 3 Pumpenelemente für 4 Pumpenelemente für 5 Pumpenelemente	44-0717-2069 44-0717-2070 44-0717-2071 44-0717-2072 44-0717-2073
Scheibe 6,4 DIN 125 <sup>1)</sup>	DIN 125-B6.4-ST
Mutter M 6 DIN 934 <sup>1)</sup>	DIN 934-M6-8
Deckel	44-0413-2610
Hutmutter M6-DIN 917 <sup>1)</sup>	95-0006-0917

1) 2 Stück je Pumpe erforderlich 2) 4 Stück je Pumpe erforderlich

## Ersatzteile (gesondert bestellen)

Benennung	Bestell-Nr.
Elektro-Motor Bestellzeichen AF Elektro-Motor Bestellzeichen AK Elektro-Motor Bestellzeichen AO	auf Anfrage
Zylinderschraube <sup>2)</sup> M5x16 DIN 912	DIN 912-M5x16-8.8
Fettbehälter (2kg) ohne Füllstandschalter mit Füllstandschalter E Mit Füllstandschalter F	24-0254-2312 24-0254-2334 24-0254-2330
Fettbehälter (4,5kg) ohne Füllstandschalter mit Füllstandschalter E Mit Füllstandschalter F	24-0254-2310 24-0254-2335 24-0254-2331

2) 4 Stück je Pumpe erforderlich

## Antrieb umlaufend, mit Winkelgetriebe und Fettbehälter

Benennung	Bestell-Nr.
Winkelgetriebe Antriebslage A 10,5:1 Antriebslage B 10,5:1	24-0701-3001 24-0701-3002
Zwischenring (nur bei Übersetzung 1:1)	24-1721-2001
Pumpenelement mit 1 Auslass mit 2 Auslässen mit 4 Auslässen	24-1557-3520 24-1557-3521 24-1557-3522
Gewindestange <sup>1)</sup> für 1 Pumpenelement für 2 Pumpenelemente für 3 Pumpenelemente	44-0717-2070 44-0717-2071 44-0717-2072
Scheibe 6,4 DIN 125 <sup>1)</sup>	DIN 125-B6.4-ST
Mutter M 6 DIN 934 <sup>1)</sup>	DIN 934-M6-8

1) 2 Stück je Pumpe erforderlich



## 951-170-028-DE

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der SKF Lubrication Systems Germany AG gestattet. Die Angaben in dieser Druckschrift werden mit größter Sorgfalt auf ihre Richtigkeit hin überprüft. Trotzdem kann keine Haftung für Verluste oder Schäden irgendwelcher Art übernommen werden, die sich mittelbar oder unmittelbar aus der Verwendung der hierin enthaltenen Informationen ergeben.

Alle Produkte von SKF dürfen nur bestimmungsgemäß, wie in dieser Montageanleitung mit dazugehöriger Betriebsanleitung beschrieben, verwendet werden. Werden zu den Produkten Montage-/ Betriebsanleitungen geliefert, sind diese zu lesen und zu befolgen. Nicht alle Schmierstoffe sind mit Zentralschmieranlagen förderbar! Auf Wunsch überprüft SKF den vom Anwender ausgewählten Schmierstoff auf die Förderbarkeit in Zentralschmieranlagen. Von SKF hergestellte Schmier-systeme oder deren Komponenten sind nicht zugelassen für den Einsatz in Verbindung mit Gasen, verflüssigten Gasen, unter Druck gelösten Gasen, Dämpfen und denjenigen Flüssigkeiten, deren Dampfdruck bei der zulässigen maximalen Temperatur um mehr als 0,5 bar über dem normalen Atmosphärendruck (1013 mbar) liegt.

Insbesondere wird darauf hingewiesen, dass gefährliche Stoffe jeglicher Art, vor allem die Stoffe, die gemäß der EG RL 67/548/EWG Artikel 2, Absatz 2 als gefährlich eingestuft wurden, nur nach Rücksprache und schriftlicher Genehmigung durch SKF in SKF Zentralschmieranlagen und Komponenten eingefüllt und mit ihnen gefördert und/oder verteilt werden dürfen.

### **SKF Lubrication Systems Germany AG**

Motzener Straße 35/37 · 12277 Berlin · Germany  
PF 970444 · 12704 Berlin · Germany  
Tel. +49 (0)30 72002-0 · Fax +49 (0)30 72002-111  
[www.skf.com/schmierung](http://www.skf.com/schmierung)

### **SKF Lubrication Systems Germany AG**

2. Industriestraße 4 · 68766 Hockenheim · Germany  
Tel. +49 (0)62 05 27-0 · Fax +49 (0)62 05 27-101  
[www.skf.com/schmierung](http://www.skf.com/schmierung)

