

LUBRILEAN® Vario

Minimalmengenschmiersystem
für Innenschmierung

Betriebsanleitung
Version 2



1 Inhalt

1	Inhalt	3	9	Montage	14
2	Informationen zur EG Konformitäts- und Herstellereklärung	4	9.1	Anschluss der Aerosolabgänge	14
3	Hinweise zur Anleitung	5	9.2	Drehdurchführung und Spindel	16
4	Anwendungsbereich	5	9.3	Druckluftanschluss	16
5	Sicherheitshinweise	6	10	Einstellung der Parameter	17
5.1	Einsatz des MMS-Systems	6	10.1	Allgemeines	17
5.2	Personal	7	10.2	Einfluss des Primärdruckes	17
5.3	Arbeiten am MMS-System	7	10.3	Vorgehensweise für die Parametereinstellung	17
5.4	Schmierstoffe	7	11	Inbetriebnahme	19
6	Transport, Lieferung, Lagerung	8	12	Wartung	19
7	Schmierstoffe	8	12.1	Schmierstoff nachfüllen	19
8	Aufbau und Funktion	10	12.2	Schmierstoff wechseln	20
8.1	Prinzip der Minimalmengenschmierung (MMS)	10	12.3	Schmierstoff ablassen	20
8.2	Aerosol-Wirkprinzip	10	12.4	Reinigung	20
8.3	Aufbau des Systems	12	13	Störungen	22
8.4	Optische Füllstandsanzeige	12	14	Außerbetriebsetzung	24
8.5	Elektrische Füllstandsanzeige	12	14.1	Vorübergehende Stilllegung	24
8.6	Anzeige und Einstellung der Schmierstoffdurchflussmenge	13	14.2	Endgültige Stilllegung	24
			15	Service	24
			16	Technische Daten	24

2 Informationen zur EG Konformitäts- und Herstellererklärung

Für das folgende bezeichnete Erzeugnis:

LUBRILEAN® Vario

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

- **Elektromagnetische Verträglichkeit 89/336/EWG**

... festgelegt sind.

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 des bescheinigten Produktes ist solange untersagt, bis sichergestellt 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 des Produktes an nicht normgerechter Netzspannung, sowie die Nichtbeachtung von Installationshinweisen kann Auswirkungen auf die EMV-Eigenschaften und auf die elektrische Sicherheit haben.

Weiterhin erklären wir, dass das oben genannte Erzeugnis:

- nach **EG - Maschinenrichtlinie 98/37/EG, Anhang II B** zum Einbau in eine Maschine / zum Zusammenbau mit anderen Maschinen zu einer Maschine bestimmt sind. Die Inbetriebnahme ist so lange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die dieses Teile eingebaut, bzw. mit der diese Teile zusammengebaut werden sollen, den Bestimmungen der EG - Richtlinie 98/37/EG entspricht.
- in bezug auf die **EG - Richtlinie 97/23/EG über Druckgeräte** nur bestimmungsgemäß und entsprechend den Hinweisen aus der Dokumentation verwendet werden dürfen. Dabei ist Folgendes besonders zu beachten:

SKF Produkte sind 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.

SKF Produkte sind 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 uns 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 Anhang I der Richtlinie. Sie erhalten somit auch keine CE Kennzeichnung in bezug auf die Richtlinie 97/23/EG. Sie werden von uns nach Artikel 3 Abs. 3 der Richtlinie eingestuft.

SKF Produkte dürfen nur bestimmungsgemäß verwendet werden. Die Verwendung oder Inbetriebnahme der Produkte in explosionsgefährdeten Bereichen mit Gas – Atmosphäre oder Staub - Atmosphäre ist nicht gestattet.

Sie können bei Bedarf die Konformitäts- bzw. die Herstellererklärung für dieses Produkt bei unserer zentralen Kontaktadresse anfordern.

3 Hinweise zur Anleitung

Das SKF Minimalmengenschmiersystem LUBRILEAN® Vario ist nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik gebaut und entspricht den geltenden Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften. Dennoch können bei seiner Verwendung Gefahren entstehen, die körperliche Schäden des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigung der Maschine oder anderer Sachwerte nach sich ziehen. Um einen störungsfreien Betrieb sicherzustellen und Gefahren zu vermeiden, bitten wir Sie, diese Anleitung sorgfältig durchzulesen und die darin enthaltenen Hinweise zu beachten.

Nutzen Sie das Inhaltsverzeichnis, um gewünschte Informationen schnell und sicher aufzufinden.

Beachten Sie bitte das folgenden Symbol in der Anleitung, das Sie auf besondere Situationen hinweist:



Mit diesem Zeichen markierte Texte weisen auf besondere Gefahren hin oder kennzeichnen Arbeiten, bei denen mit besonderer Vorsicht vorgegangen werden muss.

Bedenken Sie, dass diese Anleitung ein Bestandteil des Systems ist und bei einem Verkauf des Systems dem neuen Betreiber mit übergeben werden muss.

4 Anwendungsbereich



Alle Produkte der SKF LUBRICATION SYSTEMS GERMANY AG dürfen nur bestimmungsgemäß und entsprechend den Angaben aus der zu den Produkten gehörenden Betriebsanleitung verwendet und eingesetzt werden.

Insbesondere weisen wir darauf hin, 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 mit schriftlicher Genehmigung durch die SKF LUBRICATION SYSTEMS GERMANY AG in SKF Produkte eingefüllt und mit ihnen gefördert und/oder verteilt werden dürfen.

Alle von SKF hergestellten Produkte sind nicht zugelassen für den Einsatz in Verbindung mit heißen 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.

Bis auf die speziell ausgewiesenen Produkte, sind von SKF hergestellte Produkte nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen.


Das SKF Minimalmengenschmiersystem LUBRILEAN® Vario, kurz MMS-System, wurde für die Innenschmierung von Schneidwerkzeugen zur spanenden Bearbeitung konzipiert. Unter Innenschmierung versteht man die direkte Schmierstoffzufuhr durch Werkzeugspindel bzw. Werkzeugrevolver und Werkzeug direkt an die Reibstelle zwischen Werkzeugschneide und Werkstück.

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für eventuell daraus resultierende Schäden haftet SKF nicht.


Wenn Sie das MMS-System LUBRILEAN® Vario auch für Außenschmieraufgaben verwenden wollen, sollten Sie sich vorher von uns beraten lassen.

Das SKF MMS-System LUBRILEAN® Vario ist sowohl für die Erstausrüstung von Werkzeugmaschinen, als auch für die Nachrüstung von Werkzeugmaschinen mit vorhandener Kühlschmierstoffversorgung einsetzbar. Durch das Prinzip der Innenschmierung ist das System auch für den Anschluss an Werkzeuge mit sehr kleinen Kühlkanaldurchmessern geeignet. Eine Beratung durch SKF ist notwendig.

5 Sicherheitshinweise

 **Für die Innenschmierung dürfen nur Drehdurchführungen verwendet werden, die für Trockenlauf ausgelegt sind.**

Als Schmierstoffe sollten Sie nur die von uns angebotenen Minimalmengenschmierstoffe verwenden, die speziell für diesen Anwendungsfall entwickelt wurden.

 **Es dürfen nur die für das MMS-System zugelassenen Schmierstoffe gefördert werden. Ungeeignete Schmierstoffe können zu einem Ausfall des Schmier-systems und möglicherweise zu schweren Sach- und Personenschäden führen.**


Weitere Hinweise zu den Schmierstoffen finden Sie im Kapitel „Schmierstoffe“, Seite 8.

Für Schäden, die durch die Verwendung anderer als von SKF in Bezug auf die Geräteverträglichkeit und die Förderbarkeit schriftlich zugelassener Schmierstoffe entstanden sind, übernimmt SKF keine Gewährleistung.

Bitte beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise, um die störungsfreie Funktion des MMS-Systems zu gewährleisten und Schäden zu vermeiden.

5.1 Einsatz des MMS-Systems

Das MMS-System LUBRILEAN® Vario darf nur in technisch einwandfreiem Zustand, sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung der Betriebsanleitung und den örtlichen Sicherheitsbestimmungen eingesetzt werden.

 **Jegliche Art von Feuer z.B. in Form offener Flammen, Funken, glimmender Zigaretten usw. darf nicht in die Nähe des Sprühstrahls gelangen oder in Räume in denen die Aerosolkonzentration über der Explosionsgrenze liegt. Das Aerosol darf nicht auf heiße Oberflächen gesprüht werden.**

Die Bearbeitungsräume, denen das Aerosol zugeführt wird, müssen, in Abhängigkeit vom eingesetzten Schmierstoff, eine Absaugung mit entsprechender Filtertechnik enthalten.

Im Fehlerfall muss das MMS-System LUBRILEAN® Vario schnellstmöglich von der Druckluftversorgung getrennt werden, z.B. durch Betätigung der Schnellkupplung am Druckluftanschluss, wenn dadurch nicht eine weitere Gefährdung entsteht.

Insbesondere Störungen, welche die Sicherheit beeinträchtigen können, sind umgehend zu beseitigen. Wenden Sie sich hierzu an eine SKF Servicestelle.

Die Sicherheitseinrichtungen, soweit vorhanden, dürfen nicht beschädigt, stillgelegt oder unbrauchbar gemacht oder durch andere, als von SKF ausdrücklich freigegebene Teile ersetzt werden.

Der eigenmächtige Umbau des MMS-Systems sowie die Verwendung nicht genehmigter Ersatzteile und Hilfsmittel sind nicht gestattet und führen zum Verlust der Garantie.

Ausgediente MMS-Systeme müssen unbrauchbar gemacht und anschließend einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt werden.

5.2 Personal

Die Montage, der elektrische Anschluss, sowie alle Eingriffe wie Reparaturen, Teileaustausch etc. dürfen nur von entsprechend qualifiziertem und eingewiesenem Fachpersonal durchgeführt werden.



Bei unsachgemäß angeschlossenem MMS-System kann erheblicher Sach- und Personenschaden entstehen.

Qualifiziertes Personal sind Personen, die vom Betreiber der Anlage geschult, beauftragt und eingewiesen wurden. Diese Personen sind aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung mit den einschlägigen Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnissen vertraut. Sie sind berechtigt, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und erkennen und vermeiden dabei möglich Gefahren. Die Definition für Fachkräfte und das Verbot des Einsatzes nichtqualifizierten Personals ist in DIN VDE 0105 oder IEC 364 geregelt.

5.3 Arbeiten am MMS-System



**ACHTUNG LEBENSGEFAHR
Reparaturarbeiten dürfen nur an dem vorher von entsprechendem Fachpersonal stromlos gemachten und spannungsfrei geschalteten MMS-System durchgeführt werden.**



**ACHTUNG LEBENSGEFAHR
Arbeiten an nicht stromlos und spannungsfrei gemachten MMS-Systemen können zu Personenschäden führen.**



Arbeiten an unter Druck stehenden Systemen können zu Personenschäden führen.

Vor allen Arbeiten am MMS-System muss das System von der elektrischen Spannung und von der Druckluftversorgung getrennt werden.

Die allgemein gültigen Regeln und Sicherheitsbestimmungen für die Arbeit mit Druckluft führenden Maschinen und Geräten sind unbedingt zu beachten.

5.4 Schmierstoffe

Das Versprühen von anderen als von SKF freigegebenen Schmierstoffen oder Substanzen mit dem SKF MMS-System ist nicht zulässig.



Menschen oder Tiere dürfen nicht mit Aerosol besprüht werden. Das Aerosol darf nicht in die Augen gelangen und keinesfalls direkt eingeatmet werden.



Wir weisen darauf hin, dass das Versprühen von Schmierstoffen oder schmierstoffhaltigen Substanzen zu Gesundheitsschädigungen führen kann.



Das unkontrollierte Versprühen von Schmierstoffen oder schmierstoffhaltigen Substanzen kann zu Schmierstoff-Luft-Gemischen mit möglicherweise explosiven Konzentrationen führen.

6 Transport, Lieferung, Lagerung

Das MMS-System wird handelsüblich gemäß den Bestimmungen des Empfängerlandes sowie der DIN ISO 9001 verpackt. Die Transportverpackungen sind mit dem Hinweis „Nicht werfen!“ zu versehen.

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

Bitte prüfen Sie beim Empfang der Sendung die Ware auf eventuelle Schäden und anhand der Lieferpapiere auf Vollständigkeit. Bewahren Sie das Verpackungsmaterial so lange auf, bis eventuelle Unstimmigkeiten geklärt sind.

Allgemein sollte eine Lagerung in trockener und staubfreier Umgebung erfolgen. Die Lagertemperaturen sind den technischen Daten zu entnehmen.

7 Schmierstoffe



Es dürfen nur die für das MMS-System zugelassenen Schmierstoffe gefördert werden. Ungeeignete Schmierstoffe können zu einem Ausfall des Schmier-systems und möglicherweise zu schweren Sach- und Personenschäden führen.

Die für den Einsatz im SKF MMS-System LUBRILEAN® Vario vorgeschriebenen Schmierstoffe sind in ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften speziell auf die hohen Anforderungen der hier eingesetzten MMS-Technologie abgestimmt. Aus diesem Grund dürfen nur die von SKF angebotenen Schmierstoffe verwendet werden. Wenn Sie andere Schmierstoffe einsetzen möchten, sollten Sie vorher mit SKF Rücksprache halten.

Die in Tabelle 1 genannten Schmierstoffe sind miteinander verträglich, so dass bei einem etwaigen Wechsel des Schmierstoffes keine aufwendige Reinigung des Behälters erforderlich ist.

Sollten Sie weitere Fragen zu den Schmierstoffen haben, stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.



Vermischen Sie nicht verschiedene Schmierstoffe miteinander, wenn hierzu von SKF keine ausdrückliche Genehmigung vorliegt. Anderenfalls können Schäden und nicht vorhersehbare Gefahren auftreten und eine aufwendige Innenreinigung des Systems ist unvermeidlich.

Für Schäden jeglicher Art, die durch einen unsachgemäßen Einsatz von Schmierstoffen oder durch die Verwendung anderer als von SKF in Bezug auf die Geräteverträglichkeit und die Förderbarkeit schriftlich freigegebener angebotener Schmierstoffe entstanden sind, übernehmen wir keine Gewährleistung.



Grundsätzlich ist zu beachten, dass Schmierstoffe umweltgefährdende und brennbare Stoffe sind, deren Transport, Lagerung und Verarbeitung besonderer Vorsichtsmaßnahmen bedürfen. Beachten Sie hierzu auch das Sicherheitsdatenblatt zu dem entsprechenden Schmierstoff.

Tabelle 1. Empfohlene Schmierstoffe

Bezeichnung	Zusammensetzung	Eigenschaften	Einsatzgebiet
LubriOil	Fettsäureester mit Additiven	Viskosität: 47 mm ² /s bei 40°C Dichte: 0,92 g/cm ³ bei 20°C	Universalanwendungen
LubriFluid F100	synthetische Polyolester auf Basis natürlicher Fettölderivate mit Oxidationsinhibitoren	Viskosität: 25 mm ² /s bei 40°C Dichte: 0,84 g/cm ³ bei 20°C	besonders für kleine Werkzeuge und Schmieraufgaben bei Aluminium

8 Aufbau und Funktion

Bild 1 zeigt den Aufbau des MMS-Systems LUBRILEAN® Vario.

8.1 Prinzip der Minimalmengenschmierung (MMS)

Bei der Minimalmengenschmierung handelt es sich um eine Verlust- oder Verbraucherschmierung, d. h. der eingesetzte Schmierstoff wird während der Bearbeitung nahezu vollständig verbraucht, so dass eine Aufbereitung des Schmierstoffes im Kreislauf entfällt. Die eigentliche Schmieraufgabe an der Reibstelle zwischen Werkzeug und den in der Spanntut ablaufenden Spänen wird durch in einem Luftstrom fein dispergierte Schmierstofftröpfchen, dem sogenannten Aerosol, erfüllt.

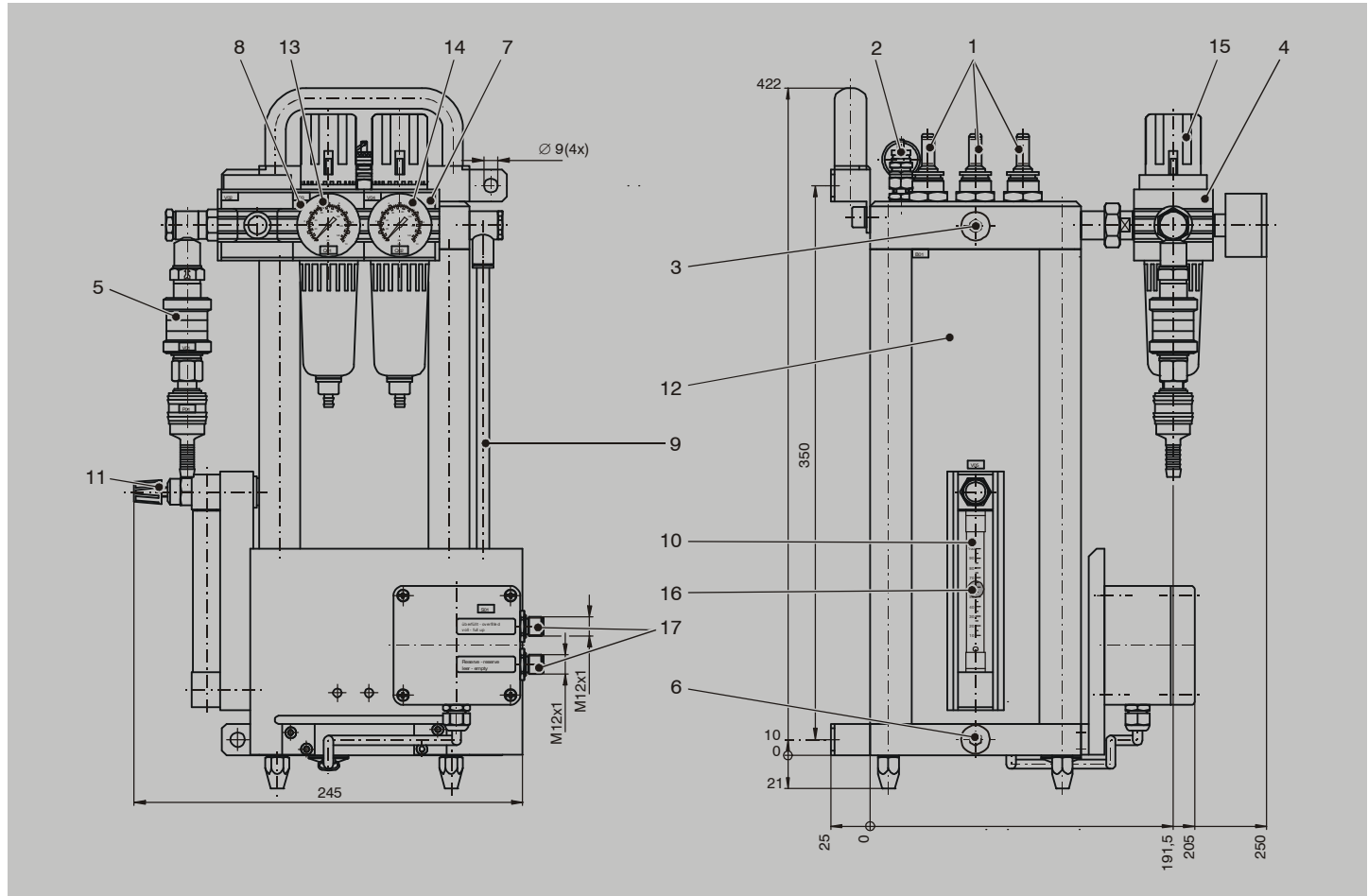
Mit der Minimalmengenschmierung kann unter Einsatz kleinster Schmierstoffmengen eine effektive Schmierung von Zerspanprozessen realisiert werden. Die aufwendige Reinigung und Entsorgung großer Mengen an Schmier- und Kühlschmierstoffen entfällt somit bzw. wird auf ein Minimum reduziert.

8.2 Aerosol-Wirkprinzip

Das hier beschriebene SKF MMS-System LUBRILEAN® Vario erzeugt ein, bezogen auf die Größe und die Verteilung der Schmierstofftröpfchen, sehr homogenes Aerosol mit einer sehr kleinen Tröpfchengröße. Aufgrund der geringen Größe sind die Schmierstofftröpfchen sehr leicht, was wiederum eine sehr geringe Massenträgheit bedingt. Diese kleinen Schmierstofftröpfchen können über lange Strecken durch Leitungen transportiert werden, ohne dass sie sich aufgrund ihrer Massenträgheit abscheiden. Weiterhin stellt der Transport des Aerosols durch rotierende Spindeln und Werkzeuge auch bei sehr hohen Drehzahlen kein Problem für die MMS-Systeme dar, da die Fliehkraftwirkung auf die Schmierstofftröpfchen sehr klein ist.

Bild 1. Aufbau LUBRILEAN® Vario (Darstellung schematisch, technische Änderungen vorbehalten)

- 1 Aerosolabgänge (Ø 12 mm)**
- 2 Sicherheitsventil (12 bar)**
- 3 Schmierstoffeinfüllöffnung mit Rückschlagventil**
- 4 Luftversorgungseinheit**
- 5 Hauptluftventil mit Druckluftanschluss (NG 7-8 mm)**
- 6 Ölablassschraube**
- 7 Druckregelventil Hauptluft**
- 8 Druckregelventil Zusatzluft**
- 9 Füllstandsanzeige**
- 10 Schwebekörper-Durchflussmesser**
- 11 Einstellschraube Ölventil**
- 12 Aerosolbehälter**
- 13 Manometer Anzeige Zusatzluftdruck**
- 14 Manometer Anzeige Primärdruck der Druckluftversorgung**
- 15 Drehknopf für Druckregulierung**
- 16 Schwebekörper (Ölstromanzeige)**
- 17 Anschlussstecker Niveauschalter (Bild 2, Bild 3) (optional)**



8.3 Aufbau des Systems

Das MMS-System LUBRILEAN® Vario verfügt über die folgenden Ventile, die der Regulierung der Gemischzusammensetzung des Aerosols und der Regulierung des Aerosolvolumenstromes dienen:

8.3.1 Hauptluftventil (Nr. 5)

Das Hauptluftventil trennt alle nachfolgenden Einheiten des Aerosolbehälters von der Druckluftversorgung. Bei geschlossenem Hauptluftventil erfolgt keine Aerosolerzeugung.

! Der Aerosolbehälter und nachfolgend angeschlossene Einheiten können auch bei geschlossenem Hauptluftventil noch druckbeaufschlagt sein.

8.3.2 Ölventil (Nr.11)

Mit dem Ölventil wird die zur Aerosolerzeugung benötigte Schmierstoffmenge reguliert. Das Ölventil ist in einem einstellbaren Schwebekörper-Durchflussmesser integriert. Es wird von Hand bedient und ist stufenlos verstellbar. Die Veränderung der Schmierstoffdurchflussmenge ist über die Anzeige des Schwebekörper-Durchflussmessers ablesbar.

8.3.3 Druckregelventil (Nr.7)

Mit dem Druckregelventil wird der Aerosolstrom reguliert. Es wird von Hand bedient und ist stufenlos verstellbar. Zum Öffnen des Ventils ziehen Sie den Drehknopf vom System weg, halten ihn in dieser Stellung und drehen ihn anschließend im Uhrzeigersinn. Zum Schließen

ziehen Sie den Knopf und drehen ihn entgegen dem Uhrzeigersinn. Die Veränderung der Einstellung ist am Manometer ablesbar.

8.3.4 Zusatzluftventil (Nr.8)

Mit dem Zusatzluftventil wird das Aerosol zusätzlich mit Luft verdünnt. Dadurch wird eine ausreichend hohe Strömungsgeschwindigkeit des Aerosols gewährleistet. Das Zusatzluftventil wird wie das Luftventil von Hand bedient. Die Veränderung der Einstellung ist am Manometer ablesbar.

8.4 Optische Füllstandsanzeige

An der Seite des Aerosolbehälters befindet sich eine Steigleitung, an welcher der Schmierstoffstand direkt abgelesen werden kann. Minimal- und Maximalstand sind durch am Aerosolbehälter angebrachte Markierungen gekennzeichnet.

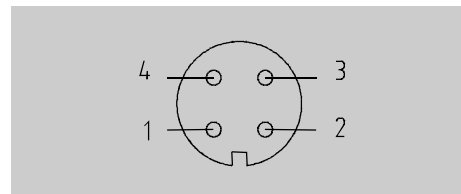


Bild 2. Füllstandsanzeige (Nr. 17) –

Kontaktbelegung oberer Stecker

Pin 1: + 24 V

Pin 2: Ausgang max. Füllstand

Pin 3: 0 V

Pin 4: Ausgang „Überfüllt“

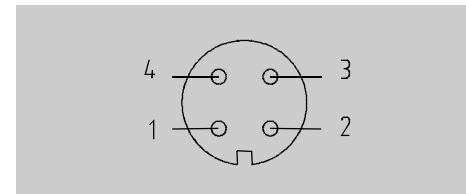


Bild 3. Füllstandsanzeige (Nr. 17) –
Kontaktbelegung unterer Stecker

Pin 1: + 24 V

Pin 2: Ausgang min. Füllstand

Pin 3: 0 V

Pin 4: Ausgang Reserve

8.5 Elektrische Füllstandsanzeige

Optional ist das MMS-System LUBRILEAN® Vario zusätzlich mit einem 4-Punkt Schwimmerschalter ausgerüstet. Die Steckerbelegung entnehmen Sie bitte Bild 2 und Bild 3.

8.6 Anzeige und Einstellung der Schmierstoffdurchflussmenge

Die Anzeige der Schmierstoffdurchflussmenge erfolgt durch einen Durchflussmesser mit Schwebekörper, der an der Seite des Aerosolbehälters angebracht ist. Über den Stand des Schwebekörpers im Glasrohr kann die jeweilige Schmierstoffdurchflussmenge abgelesen werden.

Hinweis:

Der Schwebekörper wird immer an seinem waagerechten Durchmesser abgelesen (Bild 4).

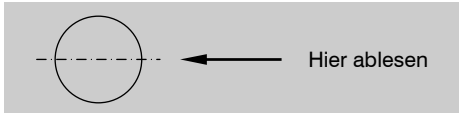


Bild 4. Ablesen des Schwebekörpers (Nr. 15)

Die Einstellung der erforderlichen Schmierstoffdurchflussmenge erfolgt über einen Drehknopf am Schwebekörper-Durchflussmesser.

9 Montage

Zum Lieferumfang des MMS-Systems LUBRILEAN® Vario gehört ein Haltewinkel, der an der Rückseite des Aerosolbehälters festgeschraubt ist und mit dessen Hilfe das MMS-System an der Werkzeugmaschine befestigt wird.

Die Einbaumaße für die Montage des MMS-Systems LUBRILEAN® Vario enthält Bild 5.



Der Anschluss des Systems darf nur durch entsprechend qualifiziertes und eingewiesenes Personal vorgenommen werden. Die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Hinweise sind zu beachten.

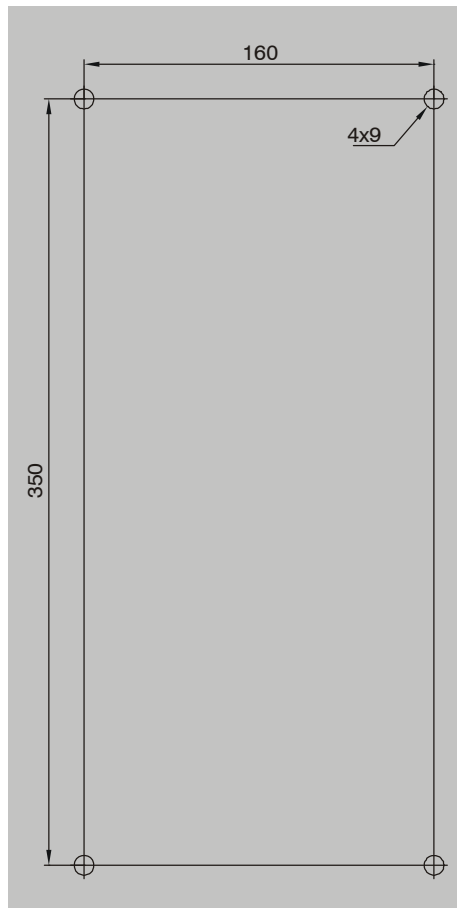


Bild 5. Bohrschema

9.1 Anschluss der Aerosolabgänge

Das MMS-System LUBRILEAN® Vario verfügt über drei Aerosolabgänge (Nr.1, Bild 1), die als Steckverbindung für Schläuche mit einem Außendurchmesser von 12 mm ausgeführt sind.



Es dürfen nur Pneumatikschläuche verwendet werden, die für einen Betriebsdruck von mindestens 10 bar geeignet und gegen den verwendeten Schmierstoff beständig sind.

In der Regel wird nur ein Druckabgang verwendet. Die zwei Alternativabgänge sind mit Verschlussstopfen verschlossen.



Vor dem Lösen der Verschlussstopfen, muss der Behälter druckentlastet werden.

Die Schmierstoffmenge, die am Werkzeug in der Form des Aerosols austritt, ist u.a. von den vorhandenen Leitungs- und Führungsquerschnitten des Aerosoltransportweges vom MMS-System bis hin zur Austrittsöffnung am Werkzeug abhängig.

Um Aerosol- und Druckverluste in der Zuführung zur Wirkstelle zu vermeiden, sollten Sie die folgenden Regeln beachten:

- Die Schmierstoffzuführung sollten keine starken Querschnittsveränderungen, keine blendenförmigen Unterbrechungen und keine scharfen Knicke aufweisen, da sich an diesen Stellen der Schmierstoff aus dem Aerosol abscheiden und niederschlagen kann und somit für die Schmieraufgabe nicht mehr zur Verfügung steht.
- Der Leitungsquerschnitt der Aerosolleitungen sollte bis zum Werkzeug groß genug sein, um eine ausreichende Schmierstoffmenge transportieren zu können. Im Bereich des Werkzeuges sollte aber der Kanaldurchmesser < 8 mm sein, da hier eine höhere Strömungsgeschwindigkeit erwünscht ist.
- Die Länge der Aerosolhauptleitung sollte so kurz wie möglich gehalten werden. Mit zunehmender Aerosolleitungslänge steigen auch die Druck- und Aerosolverluste durch sich abscheidenden Schmierstoff an. Weiterhin verlängert sich mit zunehmender Entfernung des MMS-Systems von der Maschine die Reaktionszeit bei der Umstellung auf ein geändertes Aerosol.
- Die Aerosolleitungen sollten möglichst geradlinig verlegt werden, vor allem sind „scharfe Knicke“ zu vermeiden, da sich an diesen Stellen der Schmierstoff abscheiden kann. Sind Umlenkungen unvermeidbar, sollten sie einen Radius von mindestens 200 mm haben.
- Die Aerosolhauptleitung sollte möglichst wenig Querschnittsänderungen aufweisen. Wenn Querschnittsänderungen unvermeidlich sind, sollten die Übergänge möglichst sanft gestaltet sein. Ideal ist ein Übergangswinkel von $< 15^\circ$.
- Alle Verbindungsstellen sollten glattflächig und ohne Taschen oder hervorspringende Kanten ausgeführt sein. Das betrifft insbesondere den Übergangsbereich zwischen Werkzeug und Werkzeugaufnahme.
- Die Aerosolleitungen sollten möglichst keinen Vibrationen und Schwingungen ausgesetzt sein.
- Die Aerosolleitungsführung sollte eine kontinuierliche Steigung in Richtung Maschine aufweisen. Nach unten weisende Bögen sind möglichst zu vermeiden, da sich in diesen Bereichen, z.B. bei Stillstand der Maschine, Schmierstoff ansammeln kann.
- Sollte eine Verlegung der Aerosolleitungen mit nach unten weisenden Bögen unumgänglich sein, ist es erforderlich, den angefallenen Schmierstoff von Zeit zu Zeit bei abgenommenem Werkzeug auszublasen. Hierbei sind die Sicherheitshinweise zu beachten.
- Die Aerosolzuführung bei Spindeln oder rotierenden Werkzeugen sollte möglichst in axialer Richtung erfolgen. Bei radialer Zuführung kann der Schmierstoff vor allem bei hohen Spindeldrehzahlen „ausgeschleudert“ werden, das heißt, es findet eine Entmischung des Aerosols statt. Dies betrifft besonders Einsatzfälle mit kleinen, schnell-drehenden Werkzeugen.
- Für die Werkstückbearbeitung sollten nur für die Minimalmengenschmierung geeignete Werkzeuge verwendet werden. Nur so ist sichergestellt, dass eine ausreichende Schmierstoffversorgung während der Bearbeitung erfolgt.
- Die Austrittsöffnung der Kühlkanalbohrung am Werkzeug sollte nicht ausschließlich, wie bei vielen Werkzeugen für Vollstrahlschmierung üblich, auf der Werkzeugschneide liegen. Bei der Verwendung solcher Werkzeuge werden nicht die optimalen Ergebnisse erzielt, die üblicherweise bei Einsatz der Minimalmengenschmierung erreicht werden können. Bedingt durch den im Vergleich zur Vollstrahlschmierung wesentlich geringeren Betriebsdruck bei der Minimalmengenschmierung wird die Wirkstelle zwischen Werkzeug und Werkstück nicht ausreichend geschmiert.

9.2 Drehdurchführung und Spindel



Es dürfen nur Drehdurchführungen verwendet werden, die konstruktiv für Trockenlauf ausgelegt sind.

Die geringen Schmierstoffmengen, die bei der Minimalmengenschmierung eingesetzt werden, reichen für eine genügende Schmierung der Drehdurchführung nicht aus.

Bei Nichtbeachtung dieses Hinweises können erhebliche Schäden an der Werkzeugmaschine entstehen. Setzen Sie sich bitte mit dem Maschinenhersteller in Verbindung und lassen Sie sich beraten, ob die Drehdurchführung der Werkzeugmaschine für Trockenlauf geeignet ist.



Drehdurchführungen und Spindeln mit eingebauten Rückschlagventilen müssen umgebaut werden.

Seitens der Maschinenhersteller werden in Drehdurchführungen und Spindeln häufig Rückschlagventile eingebaut.

Diese Rückschlagventile müssen entfernt werden, da nicht sichergestellt werden kann, dass sie durch den niedrigen Betriebsdruck der MMS-Systeme vollständig geöffnet werden. Die ausreichende Schmierung des Zerspanprozesses ist somit nicht sichergestellt.

Setzen Sie sich bitte mit dem Werkzeugmaschinenhersteller in Verbindung und lassen Sie sich beraten, wie die Rückschlagventile entfernt werden können.

9.3 Druckluftanschluss



Stellen Sie vor dem Anschluss Ihres MMS-Systems an das Druckluftversorgungsnetz sicher, dass das Hauptluftventil geschlossen ist.

Für den Anschluss an das Druckluftversorgungsnetz verfügt das MMS-System LUBRILEAN® Vario über eine Kupplungsdose NG8 für Schläuche mit einem Innendurchmesser von 7-8 mm.

Für die zu verwendende Druckluft beachten Sie bitte die in Tabelle 2 zusammengestellten Vorgaben.

Das MMS-System LUBRILEAN® Vario ist bereits ab einem Primärdruck von 6 bar arbeitsfähig. Die volle Leistungsfähigkeit des Systems wird aber nur bei einem Primärdruck von 8 bar erreicht.



Das MMS-System LUBRILEAN® Vario darf nur mit einem Primärdruck von höchstens 10 bar betrieben werden. Bei höheren Drücken treten Gefahren für Mensch und Maschine auf.

Tabelle 2. Anforderungen an die Druckluft

Anforderungen	Werte
Maximaler Primärdruck im Netz	10 bar
Minimaler Primärdruck	6 bar
Versorgungsdruck bei Abnahme von 1200 Normlitern/min	max. 6 bar Überdruck
Druckluft-Güteklasse nach ISO 8573-1	5
maximale Teilchengröße	40 µm
maximale Teilchendichte	10mg/m³
maximaler Drucktaupunkt	+7 °C
maximale Schmierstoffkonzentration	25mg/m³

10 Einstellung der Parameter

10.1 Allgemeines

Die optimale Einstellung des MMS-System LUBRILEAN® Vario hängt von einer ganzen Reihe von Faktoren ab, wie z.B. dem anliegenden Primärdruck, der Länge der Aerosol-Transportleitungen, der Art und Größe des Werkzeugs, dem Kühlkanalquerschnitt sowie dem Bearbeitungsverfahren. Aus diesem Grund ist es nicht möglich, an dieser Stelle verbindliche Einstellparameter für die jeweilige Bearbeitungssituation vorzugeben.

Die in Bild 6 dargestellten Einstellparameter sind Richtwerte und sollen Ihnen eine erste Orientierung für die Einstellung des MMS-Systems LUBRILEAN® Vario auf Ihren speziellen Anwendungsfall geben.

Wir empfehlen Ihnen, die für Ihre Anwendungsfälle erforderlichen Einstellwerte mit Hilfe von Testläufen zu ermitteln und zu optimieren, um so das beste Ergebnis für Ihren Bearbeitungsprozess zu erhalten.

Nach längerem Maschinenstillstand oder einem Werkzeugwechsel kann es zu vorübergehenden Unstetigkeiten in der Aerosolzufuhr an der Schmierstelle und zu Ölnebelbildung kommen. Während des Betriebes stabilisiert sich die Schmierstoffzufuhr aber wieder und eventuelle Ölnebel verschwinden.

10.2 Einfluss des Primärdruckes

Das MMS-System LUBRILEAN® Vario bezieht die für die Aerosolzeugung erforderliche Energie aus der dem System zugeführten Druckluft.

Das System ist bereits ab einem Primärdruck von 6 bar arbeitsfähig und erzeugt ein für die meisten Schmieraufgaben geeignetes Aerosol.

Die volle Leistungsfähigkeit des Systems wird aber erst bei einem Primärdruck von 8 bar erreicht.

10.3 Vorgehensweise für die Parametereinstellung

Die folgenden Hinweise sollen Ihnen helfen, die richtigen Einstellungen für das MMS-System und Ihren Anwendungsfall zu finden.

1. Nehmen Sie das MMS-System LUBRILEAN® Vario in Betrieb, indem Sie das Hauptluftventil öffnen.

2. Stellen Sie das Luftventil auf 6 bar und den Schmierstoffdurchfluss auf 100 % ein und prüfen Sie zunächst bei Stillstand der Spindel, ob das Aerosol ungehindert durch das Kanalsystem der Werkzeugmaschine strömen kann. Dies ist am besten erkennbar, wenn das Werkzeug aus der Werkzeugaufnahme entfernt wird. Das Aerosol muss sichtbar aus dem Kanalsystem austreten.
3. Spannen Sie nun das Werkzeug wieder in die Werkzeugaufnahme ein und halten Sie eine ölfreie Werkstückfläche ca. 1 - 3 mm unter das Werkzeug an den Austrittskanal. Bildet sich kein Schmierstofffilm auf der Werkstückoberfläche, so liegt eine Störung im Kanalsystem des Werkzeugs vor. Bitte prüfen Sie das Werkzeug und den Werkzeughalter.
4. Um bei rotierendem Werkzeug die geförderte Schmierstoffmenge beurteilen zu können, spannen Sie bitte eine glatte und ölfreie Platte auf den Maschinentisch. Verfahren Sie anschließend das rotierende Werkzeug, bis es in einem Abstand von ca. 1 - 3 mm über der Platte steht.

5. Bewegen Sie das Werkzeug mit einem horizontalen Vorschub von ca. 0,6 m/min. Anschließend sollte auf der Platte ein geschlossener Schmierstofffilm mit einer Breite von etwa dem Doppelten des Werkzeugdurchmessers zu sehen sein.
6. Passen Sie das Aerosolgemisch und die Aerosolmenge solange an den Bearbeitungsprozess an, bis das Bearbeitungsergebnis Ihren Anforderungen entspricht.

Wir empfehlen Ihnen, die ermittelten Einstellungen zu notieren, um sie jederzeit reproduzieren zu können.

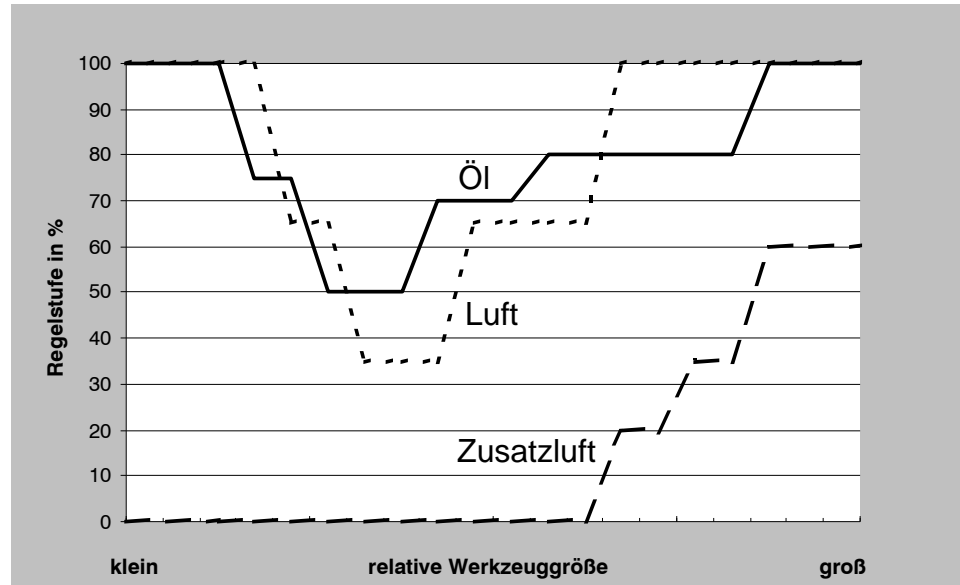


Bild 6. Orientierungshilfe für Parametereinstellung

11 Inbetriebnahme

Zur Inbetriebnahme des MMS-Systems gehören eine Funktionsprüfung und die Einstellung der Betriebsparameter.

Gehen Sie bei der Inbetriebnahme wie folgt vor:

1. Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme den festen Sitz des Schaltschrankgehäuses und aller Anschlüsse.
2. Überprüfen Sie, ob sich genügend Schmierstoff im Schmierstoffbehälter befindet.
3. Prüfen Sie, ob Druckluft anliegt.
4. Stellen Sie die Betriebsparameter ein, wie im vorhergehenden Kapitel beschrieben.
5. Starten Sie das System.



Wartungsarbeiten dürfen nur von entsprechend qualifiziertem und eingewiesenem Fachpersonal durchgeführt werden.



Wartungsarbeiten dürfen nur an dem vorher von entsprechendem Fachpersonal stromlos und spannungsfrei gemachten MMS-System durchgeführt werden. Arbeiten an einem nicht stromlos und spannungsfrei gemachten System können zu Personenschäden führen.



Der Schmierstoffbehälter kann unter Druck stehen. Deshalb muss er vor dem Beginn von Installations-, Reparatur- oder Wartungsarbeiten drucklos gemacht werden.

Das SKF MMS-System LUBRILEAN® Vario ist wartungsarm. Um eine einwandfreie Funktion sicherzustellen und Gefahren von vornherein zu vermeiden, sollten Sie jedoch alle Anschlüsse und Verbindungen sowie die Funktionen regelmäßig überprüfen.



Alle weitergehenden Arbeiten, als in dieser Anleitung beschrieben, dürfen nur vom zugelassenen SKF Servicedienst ausgeführt werden.



Alle weiteren Arbeiten, die nicht in dieser Anleitung beschrieben sind, dürfen nur vom SKF Servicedienst ausgeführt werden.



Alle weiteren Arbeiten, die nicht in dieser Anleitung beschrieben sind, dürfen nur vom SKF Servicedienst ausgeführt werden.

Alle weiteren Arbeiten, die nicht in dieser Anleitung beschrieben sind, dürfen nur vom SKF Servicedienst ausgeführt werden.

Für Schäden jeglicher Art, die durch unsachgemäße Wartungsarbeiten am MMS-System entstanden sind, haftet die SKF LUBRICATION SYSTEMS GERMANY AG nicht.

12.1 Schmierstoff nachfüllen



Es dürfen nur die von SKF angebotenen Schmierstoffe verwendet werden. Beachten Sie, dass wir für Schäden, die durch die Verwendung anderer als von uns in Bezug auf die Geräteverträglichkeit und die Förderbarkeit schriftlich freigegebener Schmierstoffe entstanden sind, keine Gewährleistung übernehmen.



Der Schmierstoffbehälter muss vor dem Einfüllen von Schmierstoff drucklos gemacht werden.

Um den Behälter drucklos zu machen, schließen Sie zunächst das Hauptventil und trennen anschließend das MMS-System von der Druckluftleitung.

Warten Sie, bis der Druck über die Aerosolabgänge in Richtung Werkzeug abgebaut worden ist, sofern dieser Weg nicht durch einen Kugelhahn o. ä. verschlossen ist. Ist dies der Fall, erfolgt der Druckabbau nur über die Entlastungsstellung des Hauptventils.

Beachten Sie, dass die Ventile über die Maschinensteuerung geöffnet werden müssen. Prüfen Sie, ob der Druck vollständig abgebaut worden ist, indem Sie kurz das Druckbegrenzungsventil betätigen. Kontrollieren Sie dabei die Anzeige am Manometer.

Wenn Sie sicher sind, dass der Druck vollständig abgebaut wurde, können Sie nun mit einem geeigneten Werkzeug die Einfüllöffnung aufschrauben.

Achtung:

Unter der Schraube befindet sich ein Dichtring.

Füllen Sie mit Hilfe eines Trichters mit Siebeinsatz den Schmierstoff bis zur Maximalstandsmarkierung in den Behälter.

Bei Überfüllung (Füllstand oberhalb „Maximum“) des Behälters muss der überschüssige Schmierstoff wieder abgelassen werden (siehe Kapitel „Schmierstoff ablassen“, Seite 20), da sonst kein Aerosol erzeugt werden kann.



Achten Sie darauf, die Einfüllöffnung nach dem Befüllen wieder fest zu verschließen.

Achten Sie auf die korrekte Lage des Dichtungsringes, bevor Sie die Verschlusschraube wieder einschrauben.

Ziehen Sie die Verschlusschraube fest, aber nicht mit Gewalt an, da sonst die Dichtung beschädigt werden kann.

Überzeugen Sie sich durch Sichtkontrolle von der Dichtigkeit, wenn das System in Betrieb ist.

12.2 Schmierstoff wechseln

Wenn Sie den Schmierstoff wechseln wollen, lassen Sie bitte den bisher verwendeten Schmierstoff ab, bevor Sie den neuen Schmierstoff einfüllen. Zum Ablassen des Schmierstoffs lesen Sie bitte den folgenden Abschnitt.



Vermischen Sie nicht verschiedene Schmierstoffe miteinander, wenn hierzu von SKF keine ausdrückliche Genehmigung vorliegt. Anderenfalls können Schäden auftreten und eine aufwendige Innenreinigung des Systems ist unvermeidlich.

Füllen Sie anschließend den neuen Schmierstoff ein, wie im vorhergehenden Abschnitt beschrieben.

12.3 Schmierstoff ablassen



Der Schmierstoffbehälter muss vor dem Ablassen des Schmierstoffes drucklos gemacht werden.

Um den Behälter drucklos zu machen, befolgen Sie bitte die Hinweise aus Abschnitt „Schmierstoff nachfüllen“, Seite 18.

Lösen Sie zum Ablassen des Schmierstoffs die Ablassschraube auf der Unterseite des Behälters mit einem geeigneten Werkzeug.

Bitte beachten Sie die gesetzlichen Richtlinien für die Entsorgung von Schmierstoffen.



Achten Sie darauf, das Ablassventil nach dem Ablassen des Schmierstoffes wieder zu schließen.

12.4 Reinigung

Bei Bedarf kann das MMS-System mit milden, werkstoffverträglichen (nicht alkalisch, keine Seife) Reinigungsmitteln gereinigt werden.

Aus Sicherheitsgründen empfehlen wir, das MMS-System von der Druckluftversorgung und der elektrischen Spannung zu trennen und den Behälter drucklos zu machen, wie im Abschnitt „Schmierstoff nachfüllen“, Seite 18 beschrieben.

Lassen Sie während der Reinigung Schläuche und Kabel möglichst angeschlossen und verschließen Sie etwaige Öffnungen, damit keine Reinigungsmittel ins Innere des MMS-Systems eindringen können.

Beim normalem Betrieb und bei Verwendung von untereinander verträglichen Schmierstoffen ist eine Innenreinigung nicht notwendig.

Sollte versehentlich ein falscher oder verschmutzter Schmierstoff eingefüllt worden sein, muss eine Innenreinigung des Schmierstoffbehälters vorgenommen werden. Nehmen Sie in diesem Fall bitte unbedingt Kontakt mit uns auf. Reinigen Sie niemals das Innere des MMS-Systems selbst.



Die Demontage des Schmierstoffbehälters oder anderer Funktionsteile des MMS-Systems ist nicht zulässig und führt zum Erlöschen jeglicher Garantieansprüche. Außerdem können Gefährdungen, z.B. durch herausfließenden Schmierstoff entstehen.

In dem Schmierstoffbehälter befinden sich sensible Einbauten. Eine unsachgemäße Demontage kann zu Funktionsstörungen bzw. zum Ausfall des Systems führen.

13 Störungen

Für eine fehlerfreie Funktion des MMS-Systems müssen die folgenden Voraussetzungen gegeben sein:

- Das System ist korrekt angeschlossen,
- Druckluft mit ausreichendem Primärdruck (mindestens 6 bar) liegt an.

Tabelle 3 bietet einen Überblick über eine Reihe von Problemen, die Sie selbst beheben können. Lässt sich das Problem durch keine der hier beschriebenen Maßnahmen beseitigen, sollten Sie sich mit uns in Verbindung setzen.



ACHTUNG LEBENSGEFAHR
Reparaturarbeiten dürfen nur an der von entsprechendem Fachpersonal stromlos gemachten Anlage durchgeführt werden.



ACHTUNG LEBENSGEFAHR
Arbeiten an nicht stromlos gemachten Anlagen können zu Personenschäden führen.

Tabelle 3. Störungen und deren Behebung

Beanstandung	mögliche Ursache	Behebung
Das System produziert kein Aerosol.	Verwendung von nicht durch SKF zugelassenen Schmierstoffen.	Verwenden Sie nur von SKF zugelassene Schmierstoffe.
	Das System ist defekt oder verstellt.	Setzen Sie sich mit unserem Service in Verbindung.
Am Werkzeug kommt kein Aerosol an.	Die Aerosoltransportleitungen sind geknickt oder unterbrochen oder weisen starke Querschnittsveränderungen auf.	Beachten Sie bei der Verlegung der Transportleitungen unsere Hinweise im Kapitel „Anschluss der Aerosolabgänge“, Seite 14.
	Ein ggf. vorhandenes Absperrventil am Spindeleingang wird nicht oder falsch angesteuert.	Lassen Sie sich von Ihrem Werkzeugmaschinenhersteller beraten.
	In der Spindel ist ein Rückschlagventil eingebaut.	Das Rückschlagventil muss entfernt werden. Beachten Sie dazu unsere Hinweise in Kapitel „Drehdurchführung und Spindel“, Seite 16.
	Die vorhandene Spindel ist ungeeignet (z.B. zu scharfe Übergänge, zu geringer Querschnitt).	Verwenden Sie eine geeignete Spindel, lassen Sie sich von Ihrem Werkzeugmaschinenhersteller beraten.
	Die Drehdurchführung ist ungeeignet.	Beachten Sie unsere Hinweise in Kapitel „Drehdurchführung und Spindel“, Seite 16.

Fortsetzung Tabelle 3. Störungen und deren Behebung

Beanstandung	mögliche Ursache	Behebung
Am Werkzeug kommt kein Aerosol an.	Die Übergänge von der Spindel zur Werkzeugaufnahme sind ungünstig.	Verwenden Sie nur für Minimalmengenschmierung geeignete Werkzeugaufnahmen.
	Die Werkzeugaufnahme ist undicht.	Verwenden Sie nur für Minimalmengenschmierung geeignete Werkzeugaufnahmen.
	Das Werkzeug hat eine ungeeignete Einführung und einen sehr kleinen Kühlkanal.	Verwenden Sie nur für Minimalmengenschmierung geeignete Werkzeuge.
	Bei kleinen Werkzeugen: Der Primärdruck ist zu gering.	Erhöhen Sie den Primärdruck.
Trotz ausreichendem Aerosolaustritt am Werkzeug ist die Bearbeitung fehlerhaft.	Das Werkzeug hat eine ungeeignete Austrittsbohrung.	Verwenden Sie nur für Minimalmengenschmierung geeignete Werkzeuge.
	Die Schnittparameter sind der Bearbeitung mit Minimalmengenschmierung nicht angepasst.	Ändern Sie die Schnittparameter.

14 Außerbetriebsetzung

14.1 Vorübergehende Stilllegung

Für eine vorübergehende Stilllegung des MMS-Systems sollten Sie das gesamte System von der Druckluftversorgung trennen und den Behälter drucklos machen. Außerdem ist das System von der Betriebsspannung zu trennen und fachgerecht gegen Wiedereinschalten und direkte Berührung zu schützen.

Bei einer längeren Stilllegung empfiehlt es sich, auch den Schmierstoff abzulassen.

14.2 Endgültige Stilllegung

Sollten Sie das MMS-System endgültig stilllegen wollen, beachten Sie bitte die gesetzlichen Bestimmungen zur Entsorgung schmierstoffhaltiger Bauteile.

Gegen Erstattung der entstehenden Kosten werden die Systeme auch von SKF zur Entsorgung zurückgenommen.

15 Service

Bitte wenden Sie sich bei Problemen oder Fragen an unsere Verkaufsbüros bzw. unsere Auslandsvertretungen.

Eine Liste mit den aktuellen Adressen finden Sie im Internet unter:

www.skf.com/schmierung

16 Technische Daten

Tabelle 4. Technische Daten für das System LUBRILEAN® Vario

Bezeichnung	Einheit	LUBRILEAN® Vario
Gehäuse		
Aerosolabgänge		oben
Außenabmessungen	mm	H: 422, B: 235, T: 250
Vergrößerung des Kistenmaßes durch vorspringende Anbauteile (ohne Anschlüsse)	mm	H: 422, B: 235, T: 250
Gewicht	kg	6,1
Druckluft		
Primärdruck maximal	bar	10
Primärdruck minimal	bar	6 (8*) *für Werkzeuge mit kleinem Aerosolkanal
Anschlüsse		
Druckluftanschluss		Kupplungsdose NG8
Aerosolabgänge		
Kalibrierung der Schläuche		außen
Material		Polyamid
Durchmesser	mm	12

SKF Lubrication Systems Germany AG

Motzener Straße 35/37

12277 Berlin

Postfach: 970444, 12704 Berlin

Telefon: (+ +49) 30-7 20 02-0

Fax: (+ +49) 30-7 20 02-111

E-Mail: lubrication-germany@skf.com

WWW: www.skf.com/schmierung