

# Vario/VarioPlus UFV10-0XX

Minimalmengenschmierung für Innenschmierung

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

DE



Version 04



## EG-Einbauerklärung gemäß Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang II Teil 1 B

Der Hersteller SKF Lubrication Systems Germany GmbH , Werk Berlin, Motzener Str. 35/37, DE - 12277 Berlin erklärt hiermit die Übereinstimmung der unvollständigen Maschine

Bezeichnung: **Vario/VarioPlus**  
Typ: **UFV10-0XX**

Baujahr: siehe Typenschild

mit nachfolgend genannten grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG zum Zeitpunkt der Inverkehrbringung.

1.1.2 · 1.1.3 · 1.3.2 · 1.3.4 · 1.5.1 · 1.5.6 · 1.5.8 · 1.5.9 · 1.6.1 · 1.7.1 · 1.7.3 · 1.7.4

Die speziellen technischen Unterlagen gemäß Anhang VII Teil B dieser Richtlinie wurden erstellt. Wir verpflichten uns, den einzelstaatlichen Stellen auf begründetes Verlangen die speziellen technischen Unterlagen in elektronischer Form zu übermitteln. Bevollmächtigter für die Technische Dokumentation ist der Leiter Technische Standards. Adresse siehe Hersteller.

Weiterhin wurden folgende Richtlinien und (harmonisierte) Normen in den jeweils zutreffenden Bereichen angewandt:

2011/65/EU RoHS II  
20014/30/EU Elektromagnetische Verträglichkeit | Industrie

Norm	Edition	Norm	Edition
<b>DIN EN ISO 12100</b>	2011	<b>DIN EN 61000-6-3</b>	2011
Berichtigung	2013	Berichtigung	2012
<b>DIN EN 61000-6-2</b>	2006	<b>DIN EN 60947-1</b>	2011
Berichtigung	2011	<b>DIN EN 50581</b>	2013

Die unvollständige Maschine darf erst in Betrieb genommen werden, wenn festgestellt wurde, dass die Maschine, in welche die unvollständige Maschine integriert werden soll, den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und aller weiteren anzuwendenden Richtlinien entspricht.

Berlin, den 29.01.2016

Jürgen Kreutzkämper  
Manager R&D Germany  
SKF Lubrication Business Unit



Richard Lindemann  
Manager Sustain Engineering Berlin  
Lubrication Business Unit



## Impressum

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

### Gewährleistung

Die Anleitung enthält keine Aussagen zur Gewährleistung. Diese entnehmen Sie den Allgemeinen Geschäftsbedingungen.

### Copyright / Integration der Anleitung

© SKF Lubrication Systems Germany GmbH  
Alle Rechte vorbehalten  
Diese Anleitung ist urheberrechtlich geschützt. Die Verwendung der Inhalte zum Zweck der Integration in die Dokumentation des Maschinenherstellers in welche das Produkt eingebaut wird, ist ausdrücklich erlaubt. Dies beinhaltet auch die Erstellung von Schulungsunterlagen für interne, nicht kommerzielle Zwecke. Eine darüber hinausgehende Verwendung ohne schriftliche Genehmigung des Rechteinhabers – gleich welcher Art – ist verboten und stellt eine Verletzung des Copyrights dar.

### Hersteller- und Serviceadresse

Bei technischen Fragen wenden Sie sich an

#### SKF Lubrication Systems Germany GmbH Werk Berlin

Motzener Straße 35/37  
12277 Berlin  
Deutschland  
Tel. +49 (0)30 72002-0  
Fax +49 (0)30 72002-111  
[www.skf.com/lubrication](http://www.skf.com/lubrication)

#### 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/lubrication](http://www.skf.com/lubrication)

# Inhaltsverzeichnis




<b>Originalmontageanleitung</b>	<b>1</b>				
Informationen zur EG Konformitäts- und EG-Einbauerklärung	2	<b>2. Schmierstoffe</b>	<b>16</b>	4.6	Druckluftanschluss 33
Symbol- und Hinweiserklärung	6	2.1	Allgemeines 16	4.7	Elektrische Anschlüsse 34
<b>1. Sicherheitshinweise</b>	<b>8</b>	2.2	Auswahl von Schmierstoffen 16	4.7.1	Elektrische Anschluss VarioPlus 34
1.1	Allgemeine Sicherheitshinweise 8	2.3	Zugelassene Schmierstoffe 17	4.7.2	Elektrische Füllstandsschalter 37
1.2	Grundsätzliches Verhalten beim Umgang mit dem Produkt 8	2.3.1	Zulässige Schmierstoffe 18	4.8	Hinweis zum Typenschild 38
1.3	Zugelassenes Fachpersonal 9	2.4	Schmierstoffe und Umwelt 19	4.9	Hinweis zur CE-Kennzeichnung 38
1.4	Gefahr durch elektrischen Strom 10	2.5	Gefahr durch Schmierstoffe 19		
1.5	Gefahr durch Systemdruck oder hydraulischen Druck 10	<b>3. Übersicht</b>	<b>20</b>		
1.6	Gefahr durch Druckluft 10	<b>4. Montage</b>	<b>22</b>		
1.7	Betrieb von Minimalmengenschmieranlagen (MMS-Systeme) 11	4.1	Allgemeines 22	<b>Zur Montageanleitung gehörige Betriebsanleitung</b>	<b>41</b>
1.8	Montage/Wartung/Störung/Außerbetriebnahme/Entsorgung 12	4.2	Aufstellung und Anbau 23	<b>1. Sicherheitshinweise</b>	<b>42</b>
1.9	Bestimmungsgemäße Verwendung 12	4.2.1	Mindesteinbaumaße 24	<b>2. Schmierstoffe</b>	<b>42</b>
1.10	Vorhersehbarer Missbrauch 13	4.3	Anbau der MMS-Systeme Vario und VarioPlus 24	<b>3. Lieferung, Rücksendung und Lagerung</b>	<b>43</b>
1.11	Haftungsausschluss 13	4.3.1	Vario-Anschlussmaße, Montagebohrungen und Mindesteinbaumaße 25	3.1	Prüfen der Lieferung 43
1.12	Mitgeltende Dokumente 13	4.3.2	VarioPlus-Anschlussmaße, Montagebohrungen und Mindesteinbaumaße 26	3.2	Rücksendungen 43
1.13	Warnaufkleber am Produkt 14	4.4	Anschluss der Aerosolleitungen 27	3.3	Lagerung 43
1.14	Restgefahren 15	4.5	Erstbefüllung 30	3.3.1	Schmieraggregate 43
		4.5.1	Aerosolzerzeuger in drucklosen Zustand versetzen 31	3.3.2	Elektronische und elektrische Geräte 43
				3.3.3	Allgemeine Hinweise 43
				<b>4. Montage</b>	<b>44</b>
				4.1	Hinweise zur Montage 44


<b>5. Funktionsbeschreibung</b>	<b>44</b>	6.3.7	Einstellbereiche für die Schalt- ausgänge	64	<b>8. Wartung</b>	<b>77</b>		
5.1	Prinzip der Minimalmengen- schmierung (MMS)	44	6.4	Grundeinstellung Elektronischer Druckschalter	65	8.1	Allgemein	77
5.2	Aerosol-Wirkprinzip	44	6.4.1	Änderung der Grundeinstellung	65	8.2	Befüllung des Aerosolerzeugers	78
5.3	Aufbau des Systems	46	6.4.2	Beendigung der Grundeinstellung	66	8.2.1	Schmierstoffbehälter in drucklosen Zustand versetzen	78
5.3.1	Vario - Aufbau und Funktion	46	6.4.3	Übersicht der Grundeinstellung	67	8.2.2	Befüllung des Aerosolerzeugers	79
5.3.2	VarioPlus - Aufbau und Funktion	49	6.4.4	Übersicht der Einstellmöglichkeiten	70	8.3	Schmierstoff aus dem Aerosol- behälter ablassen	80
<b>6. Inbetriebnahme</b>	<b>52</b>	6.5	Programmierfreigaben	72	<b>9. Störung, Ursache und Beseitigung</b>	<b>82</b>		
6.1	Allgemein	52	6.5.1	Änderung der Betriebs- Programmierfreigaben	72	9.1	Inbetriebnahme-, Produkt- und Systemstörungen	83
6.2	Einfluss des Primärdrucks	52	6.5.2	Änderung der Haupt-Programmier- freigaben	73	<b>10. Technische Daten</b>	<b>86</b>	
6.2.1	Erstinbetriebnahme Vario	54	6.6	Anschlussbelegung	74	10.1	Vario	86
6.2.2	Erstinbetriebnahme VarioPlus	55	<b>7. Betrieb/Außerbetriebnahme und Entsorgung</b>	<b>75</b>	10.2	VarioPlus	87	
6.3	Elektronischer Druckschalter	57	7.1	Betrieb	75	10.2.1	Elektronischer Druckschalter VarioPlus	88
6.3.1	Digitalanzeige	58	7.2	Vorübergehende Außerbetriebnahme	75	<b>11. Ersatzteile</b>	<b>90</b>	
6.3.2	Ausgangsverhalten	58	7.3	Außerbetriebnahme und Entsorgung	76	<b>12. Zubehör</b>	<b>93</b>	
6.3.3	Einstellung auf Fensterfunktion (WIN)	59						
6.3.4	Einstellen der Schaltpunkte und Hysteresen bzw. Schaltwerte für die Fensterfunktion	60						
6.3.5	Einstellung des Schaltpunktes im „diAG“ und „2PS“-Modus	62						
6.3.6	Einstellung des Schaltpunktes im „Hys1“-Modus	63						

## Symbol- und Hinweiserklärung

Diese Symbole finden Sie bei allen Sicherheitshinweisen in dieser Montageanleitung/ Betriebsanleitung, die auf besondere Gefahren für Personen, Sachwerte oder Umwelt hinweisen.

Lesen Sie die Anleitung komplett durch und beachten Sie alle gegebenen Handlungsanweisungen und die Warn- und Sicherheitshinweise.

Warnstufe	Folge	Wahrscheinlichkeit
 <b>GEFAHR</b>	Tod / schwere Verletzung	steht unmittelbar bevor
 <b>WARNUNG</b>	schwere Verletzung	möglicherweise
 <b>VORSICHT</b>	leichte Verletzung	möglicherweise
<b>ACHTUNG</b>	Sachschaden	möglicherweise

Informationssymbole innerhalb von Abhandlungen	
Symbol	Bedeutung
●	fordert Sie zum Handeln auf
○	bei Aufzählungen
	verweist auf andere Sachverhalte, Ursachen oder Folgen
→	gibt Ihnen zusätzliche Hinweise innerhalb von Abläufen

### Mögliche Symbole

Symbol	Bedeutung
	Hinweis
	Gefahr durch elektrische Bauteile, Gefahr durch elektrischen Schlag
	Rutschgefahr
	Gefahr durch heiße Bauteile, Gefahr durch heiße Oberfläche
	Gefahr durch ungewollten Einzug
	Quetschgefahr
	Gefahr durch schwebende Last
	Gefahr durch Druckinjektion
	Explosionsgeschütztes Bauteil
	Elektrostatisch gefährdete Bauelemente
	Persönliche Schutzeinrichtung (Schutzbrille) tragen
	Absicherung (Schloss) der Einschaltvorrichtung gegen unbeabsichtigtes Einschalten der Maschine
	Umweltgerechte Entsorgung

An Aggregat, Maschine oder Anlage angebrachte Hinweise wie zum Beispiel:

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

Lesen Sie die Anleitung gründlich durch und beachten Sie diese.

### Abkürzungen

bzgl.	bezüglich
ca.	circa
°C	Grad Celsius
s	Sekunde
dB (A)	Schalldruckpegel
d.h.	das heißt
etc.	et cetera
evtl.	eventuell
<	kleiner als
±	plus minus
>	größer als
z.B.	zum Beispiel
ggf.	gegebenenfalls
usw.	und so weiter
i.d.R.	in der Regel
Ø	Durchmesser
inkl.	inklusive
K	Kelvin
kg	Kilogramm
r. F.	relative Feuchte
kW	Kilowatt
l	Liter
Min.	Minute
max.	maximal
min.	minimal
mm	Millimeter
ml	Milliliter
N	Newton
Nm	Newtonmeter

oz.	Ounce
psi	pounds per square inch
hp	Horse power
lb.	pound
sq.in.	square inch
kp	Kilopond
cu.in.	cubic inch
mph	Miles per hour
fpsec	Feet per second
°F	Grad Fahrenheit
fl.oz.	fluid ounce
in.	inch
gal.	Gallone

### Umrechnungsfaktoren

Länge	1 mm = 0.03937 in.
Fläche	1 cm <sup>2</sup> = 0.155 sq.in
Volumen	1 ml = 0.0352 fl.oz.
	1 l = 2.11416 pints (US)
Masse	1 kg = 2.205 lbs
	1 g = 0.03527 oz.
Dichte	1 kg/cm <sup>3</sup> = 8.3454 lb./gal (US)
	1 kg/cm <sup>3</sup> = 0.03613 lb./cu.in.
Kraft	1 N = 0.10197 kp
Geschwindigkeit	1 m/s = 3.28084 fpsec.
	1 m/s = 2.23694 mph
Beschleunigung	1 m/s <sup>2</sup> = 3.28084 ft./s <sup>2</sup>
Druck	1 bar = 14.5 psi, =0,1 MPa
Temperatur	°C = (°F-32) x 5/9
Leistung	1 kW = 1.34109 hp

# 1. Sicherheitshinweise

## 1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Der Betreiber muss gewährleisten, dass die Montageanleitung /Betriebsanleitung von allen Personen, die mit Arbeiten am Produkt beauftragt werden oder den genannten Personenkreis beaufsichtigen oder anweisen, gelesen und verstanden wurden.

Die Montageanleitung /Betriebsanleitung ist zusammen mit dem Produkt griffbereit aufzubewahren.

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

Das beschriebene Produkt wurde nach dem aktuellen Stand der Technik hergestellt. Dennoch können bei unsachgemäßer Verwendung des Produktes Gefahren entstehen, die Schäden an Personen bzw. die Beeinträchtigung anderer Sachwerte nach sich ziehen.

Störungen, welche die Sicherheit beeinträchtigen können, sind umgehend zu beseitigen. Ergänzend zur Anleitung sind die gesetzlichen und allgemeingültigen Unfall-

verhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen zu beachten.

## 1.2 Grundsätzliches Verhalten beim Umgang mit dem Produkt

o Das Produkt darf nur in technisch einwandfreiem Zustand und entsprechend den Angaben in dieser Anleitung benutzt werden.

o Das Fachpersonal muss sich mit den Funktionen und der Arbeitsweise des Produkts vertraut machen. Angegebene Montage- und Bedienschritte und deren Reihenfolge sind einzuhalten.

o Bei Unklarheiten bzgl. des ordnungsgemäßen Zustandes oder der korrekten Montage/Bedienung sind diese Punkte zu klären. Bis zur Klärung ist der Betrieb untersagt.

o Unbefugte Personen sind von dem Produkt fernzuhalten.

o Zuständigkeiten für unterschiedliche Tätigkeiten müssen klar festgelegt sein und eingehalten werden. Unklarheiten gefährden die Sicherheit im hohen Maße.

o Schutz- und Sicherheitseinrichtungen dürfen im Betrieb weder entfernt, verändert oder unwirksam gemacht werden und sind in regelmäßigen Intervallen auf Funktion und Vollständigkeit zu prüfen. Müssen Schutz- und Sicherheitseinrichtungen demontiert werden, sind diese unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten wieder zu montieren und anschließend auf korrekte Funktion zu überprüfen.

o Auftretende Störungen sind im Rahmen der Zuständigkeit zu beseitigen. Bei Störungen außerhalb der Zuständigkeit ist unverzüglich der Betreiber der Anlage/ Maschine zu verständigen.





### 1.3 Zugelassenes Fachpersonal

- o Persönliche Schutzausrüstung tragen
- o Beim Umgang mit Schmierstoffen usw. sind die jeweiligen Sicherheitsdatenblätter zu beachten.
- o Für die Innenschmierung dürfen nur Dreh-Durchführungen verwendet werden, die für Trockenlauf ausgelegt sind.
- o Es dürfen nur die für das MMS-System zugelassenen Schmierstoffe gefördert werden.



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 Endprodukts, 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 Elektrofachkräfte und das Verbot des Einsatzes nicht qualifizierten Personals ist in der DIN VDE 0105 oder der IEC 364 geregelt. Für Länder außerhalb des Geltungsbereiches der IEC364 gelten jeweils die landesspezifischen Qualifikationen von Fachpersonal.

Diese länderspezifischen Fachpersonal-Qualifizierungsanforderungen dürfen in ihren Kernaussagen nicht unter denen der beiden oben genannten Normen liegen. Der Betreiber des Endprodukts ist zuständig für die Zuteilung der Aufgaben, des Verantwortungsbereichs, die Zuständigkeit und die Überwachung des Personals. Diese Bereiche müssen durch den Betreiber genau geregelt sein. Liegen bei dem Personal nicht die notwendigen Kenntnisse vor, so sind diese zu schulen und zu unterweisen. Gegen Erstattung der entstehenden Kosten kann die Produktschulung auch von SKF vorgenommen werden. Der Betreiber muss sicherstellen, dass der Inhalt der Montageanleitung/Betriebsanleitung von seinem Personal vollständig verstanden wurde.



#### 1.4 Gefahr durch elektrischen Strom

	 <b>WARNUNG</b>
	<p><b>Stromschlag</b> Arbeiten an nicht stromlos gemachten Produkten können zu Personenschäden führen. Montage-, Wartungs- und Reparaturarbeiten dürfen nur an durch qualifiziertes Fachpersonal stromlos gemachten Produkten durchgeführt werden. Vor dem Öffnen von Bauteilen des Produktes muss die Versorgungsspannung abgeschaltet werden.</p>

#### 1.5 Gefahr durch Systemdruck oder hydraulischen Druck

	 <b>WARNUNG</b>
	<p><b>Systemdruck</b> Das beschriebene Produkt steht im Betrieb unter Druck. Produkt vor Beginn von Montage-, Wartungs- und Reparaturarbeiten drucklos machen.</p>

#### 1.6 Gefahr durch Druckluft

	 <b>WARNUNG</b>
	<p><b>Druckluft</b> Das beschriebene Produkt steht im Betrieb unter Druck. Produkt vor Beginn von Montage-, Wartungs- und Reparaturarbeiten drucklos machen.</p>



Je nach Ausführung kann das Produkt mit Druckluft betrieben werden. Die Druckluft muss mindestens der Güteklasse 5 nach DIN ISO 8573-1 entsprechen:

- o max. Teilchengröße/Teilchendichte  
40  $\mu\text{m}$  / 10  $\text{mg}/\text{m}^3$
- o Drucktaupunkt 7°C
- o Wassergehalt max. 7.800  $\text{mg}/\text{m}^3$
- o Restölgehalt max. 25  $\text{mg}/\text{m}^3$

## 1.7 Betrieb von Minimalmengenschmieranlagen (MMS-Systeme)

Nachfolgende Punkte müssen bei der Inbetriebnahme und während des Betrieb eingehalten werden.

- o alle Angaben innerhalb dieser Anleitung und die Angaben innerhalb der mitgeltenden Dokumenten
- o alle vom Betreiber einzuhaltenden Gesetze / Vorschriften

	<b>WARNUNG</b>
	<p><b>Explosionsgrenze von Aerosol</b> Keine offene Flamme, Funken- oder Glimmbildung usw. erlaubt. Die räumlich zulässige Aerosol-Konzentration darf nicht überschritten werden. Aerosol nicht auf heiße Oberflächen sprühen.</p>

Die Minimalmengenschmierer UF10-0XX Vario und VarioPlus, dürfen nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung der Montage- und Betriebsanleitung und der örtlichen Sicherheitsbestimmungen eingesetzt werden.

Jegliche Art von Feuer, zum Beispiel in Form einer offenen Flamme, Funken, glimmender Zigaretten usw. darf nicht in die Nähe des Sprühstrahls gelangen oder in Räume in denen die Aerosol-Konzentration 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.

Um eine eventuelle Gefährdung durch Überschreiten der zulässigen Aerosolmenge

im einem Fehlerfall zu vermeiden, muss das Minimalmengenschmierer schnellstmöglich von der Druckluftversorgung getrennt werden. Dies kann durch Betätigung der Schnellkupplung am Druckluftanschluss geschehen –siehe Kapitel 4.5.1 „Aerosolerzeuger in drucklosen Zustand versetzen“.

## 1.8 Montage/Wartung/Störung/Außerbetriebnahme/Entsorgung

Nachfolgende Hinweise müssen bei Arbeiten am Produkt beachtet werden:

- o Alle relevanten Personen, (z.B. Bedienungspersonal, Vorgesetzte) sind vor dem Beginn von Arbeiten über die Durchführung zu informieren. Betriebliche Vorsichtsmaßnahmen / Arbeitsanweisungen sind zu beachten.
- o Durch geeignete Maßnahmen ist sicherzustellen, dass bewegliche/gelöste Teile während der Arbeit blockiert sind und keine Körperteile durch unbeabsichtigte Bewegungen eingeklemmt werden können.
- o Montage des Produkts nur außerhalb des Arbeitsbereiches von sich bewegenden Teilen mit ausreichend großem Abstand zu Wärme- oder Kältequellen durchführen.
- o Vor Durchführung der Arbeiten das Produkt sowie die Maschine/Anlage, in der das Produkt eingebaut wird/ist, strom- und drucklos schalten und gegen unbelegtes Einschalten sichern.
- o Alle Arbeiten an elektrischen Bauteilen nur mit spannungsisolierterm Werkzeugen durchführen.
- o Sicherungen dürfen nicht überbrückt werden. Sicherungen immer durch gleichen Typ ersetzen.
- o Auf einwandfreie Erdung des Produktes achten.
- o Notwendige Bohrungen nur an unkritischen, nicht tragenden Teilen vornehmen.
- o Andere Aggregate der Maschine dürfen durch die Montage der Zentralschmiereinrichtung in Ihrer Funktion nicht beeinträchtigt oder beschädigt werden.
- o Sämtliche Teile der Zentralschmiereinrichtung dürfen nicht auf Torsion, Scheerung oder Biegung beansprucht werden.
- o Beim Arbeiten mit schweren Teilen geeignete Hebezeuge verwenden.
- o Verwechslung / falschen Zusammenbau von demontierten Teilen vermeiden. Teile kennzeichnen.

## 1.9 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Minimalmengenschmiersysteme Vario und VarioPlus der Baureihe UFV10-0XX, nachfolgend auch MMS-Systeme genannt, wurden für die Innenschmierung und Aussenschmierung von Schneidwerkzeugen zur spanenden Bearbeitung konzipiert. Unter Innenschmierung versteht man die direkte Aerosolzufuhr durch Werkzeugspindel und Werkzeug direkt an die Reibstelle zwischen Werkzeugschneide und Werkstück. Unter Aussenschmierung versteht man die Zuführung des Aerosol über Schmierleitungen hin zur Sprühdüse, die das Aerosol auf das Werkzeug aufsprüht. Die für das MMS-System Vario/VarioPlus 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 von SKF freigegebene MMS-Schmierstoffe verwendet werden, die im Kapitel 2, „Schmierstoffe“, unter Unterkapitel 2.3.1 aufgelistet sind.

Eine darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

### 1.10 Vorhersehbarer Missbrauch

- o Eine abweichende Verwendung des Produkts unter den vorher genannten Bedingungen und zum genannten Zweck ist strikt untersagt. Insbesondere die Verwendung:
- o In einer anderen, kritischeren Explosionschutzzone, sofern als ATEX angewandt
- o Zur Förderung / Weiterleitung / Bevorratung gefährlicher Fluide der Gruppe I gemäß Richtlinie 67/548/EG
- o Zur Förderung / Weiterleitung / Bevorratung von Gasen, verflüssigten Gasen, gelösten Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten, deren Dampfdruck bei der zulässigen maximalen Betriebstemperatur um mehr als 0,5 bar über dem normalen Atmosphärendruck (1013 mbar) liegt.

### 1.11 Haftungsausschluss

Der Hersteller haftet nicht für Schäden:

- o durch Missachtung dieser Anleitung
- o durch den Einsatz von für den Aggregat-typ nicht zugelassenen Schmierstoffen / Medien
- o durch verschmutzte oder ungeeignete Schmierstoffe
- o durch den Einbau von nicht Original SKF Bauteilen
- o durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung
- o infolge fehlerhafter Montage, Einstellung oder Befüllung
- o infolge unsachgemäßer Reaktion auf Störungen.
- o durch nicht eingehaltene Wartungsintervalle
- o durch eigenmächtiges Verändern von Anlagenteilen

### 1.12 Mitgeltende Dokumente

Zusätzlich zu dieser Anleitung sind die folgenden Dokumente durch die entsprechende Zielgruppe zu beachten:

- o betriebliche Anweisungen und Freigabe-regelungen
- o Anleitungen der Zukaufteile-Lieferanten
- o Sicherheitsdatenblatt des verwendeten Schmierstoffes
- o Projektierungsunterlagen und weitere relevante Unterlagen, sofern mitgeliefert.

Diese Dokumente müssen vom Betreiber durch die jeweils gültigen Vorschriften des Verwendungslandes ergänzt werden. Bei Weitergabe des Produkts ist die Dokumentation ebenfalls weiterzugeben.

### 1.13 Warnaufkleber am Produkt

Am Produkt ist ein Warnaufkleber (Pos. 1) angebracht. Vor der Inbetriebnahme ist dieser auf Vorhandensein und Unversehrtheit hin zu überprüfen. Ein beschädigter oder fehlender Warnaufkleber ist umgehend zu ersetzen. Bis dahin darf das Produkt nicht in Betrieb genommen werden. Bestellnummer und Position -siehe Abb. 1.

#### Warnaufkleber, Pos. 1



#### ACHTUNG GEFAHR!

In Betrieb stehen der Behälter und Teile des Gerätes unter Druck. Der Behälter darf weder geöffnet, noch dürfen Geräteteile entfernt werden! Vor Inbetriebnahme alle Anschlüsse auf sicheren Sitz und Dichtheit prüfen. Vor Arbeiten am Gerät oder an den angeschlossenen Systemkomponenten muss das Gerät druckentlastet werden. Für Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung sind die Hinweise der Bedienungsanleitung unbedingt zu beachten.

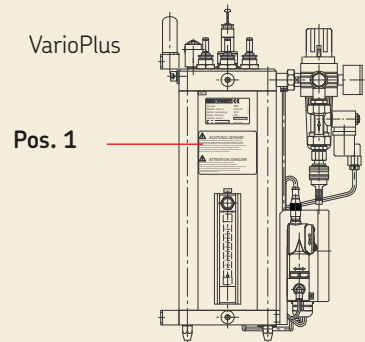
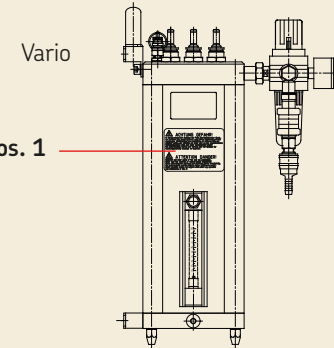


#### ATTENTION DANGER!

Reservoir and other parts of the unit are pressurized. Never open the reservoir or remove system components! Check connections for tightness and proofness before commissioning the system. Relief system pressure before maintenance work. Check operating manual for support while start up, operation and maintenance of the ur

Bestell Nr. 951-111-173

#### Positionierung der Warnaufkleber, Abb. 1



## 1.14 Restgefahren

Restrisikobewertung, Tabelle 1

Restgefahr	Abhilfe
<b>Lebenszyklus Montage</b>	
Herabfallen des UFV10-OXX während des Montagevorgangs	<ul style="list-style-type: none"> <li>•MMS-System mittels Lastenheber (z.B. Kran) montieren. Auf ausreichende Befestigung/ Sicherung der Einheit (Traglast) achten.</li> </ul>
<b>Lebenszyklus Inbetriebnahme/Betrieb</b>	
Sturz von Personen durch Verschmutzung von Böden mit verschüttetem Schmiermittel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Sorgfalt beim Befüllen und Schließen des Deckels vom Einfüllstutzen walten lassen.</li> <li>•Verschüttetes Schmiermittel umgehend mit geeigneten Mitteln binden/entfernen.</li> <li>•Betriebliche Anweisungen zum Umgang mit Ölen und kontaminierten Teilen beachten.</li> </ul>
Abriss/Beschädigung von Leitungen bei Montage an bewegliche Maschinenteilen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Nach Möglichkeit nicht an beweglichen Teilen montieren. Sollte dies nicht möglich sein, flexible Schlauchleitungen verwenden.</li> </ul>
Herauspritzen von Schmieröl durch fehlerhafte Verschraubung von Bauteilen/ Anschluss von Leitungen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Alle Teile mit entsprechenden Drehmomenten anziehen. Für die angegebenen Drücke geeignete Hydraulikverschraubungen und Leitungen verwenden. Diese vor der Inbetriebnahme auf korrekten Anschluss und Beschädigungen kontrollieren.</li> </ul>
<b>Lebenszyklus Störung</b>	
Schmierstoffblockade am Werkzeug	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Schmierstoffbohrungen an Werkzeug reinigen.</li> </ul>
<b>Lebenszyklus Wartung</b>	
Überdruck am Behälter, Filter, Verschraubungen und Leitungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Vor den Wartungsarbeiten am Vario/VarioPlus ist dieses in einen drucklosen Zustand zu versetzen.</li> </ul>
<b>Lebenszyklus Entsorgung</b>	
Kontamination der Umwelt mit Schmiermitteln und benetzten Teilen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Kontaminierte Teile entsprechend den gültigen gesetzlichen/betrieblichen Vorschriften entsorgen.</li> </ul>

## 2. Schmierstoffe

### 2.1 Allgemeines

#### ACHTUNG

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 Minimalmengenschmierung 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 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 Lubrication Systems in Minimalmengenschmieranlagen

und Komponenten eingefüllt und mit ihnen gefördert und versprüht 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, gefördert werden, die weder als Schmierstoff noch Gefahrstoff einzuordnen sind, 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 Minimalmengenschmieranlagen unbedingt einbezogen werden muss. Die Schmierstoffeigenschaften der Schmierstoffe müssen dabei unbedingt beachtet werden.

### 2.2 Auswahl von Schmierstoffen

#### ACHTUNG

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

Der Schmierstoffbedarf einer Schmierstelle ist Vorgabe des Maschinenherstellers.

Es muss sichergestellt werden, dass die erforderliche Schmierstoffmenge an der Schmierstelle bereitgestellt wird. Andernfalls kann es zur Unterschmierung und damit zur Beschädigung und zum Ausfall der Werkzeuge kommen.

Die Auswahl des Schmierstoffs erfolgt unter Berücksichtigung der Art der zu schmierenden Reibstellen, derer im Betrieb zu erwartenden Beanspruchungen und den zu erwartenden Umgebungsbedingungen, unter Beachtung wirtschaftlicher und ökonomischer Aspekte.

Bei weiteren Fragen zu Schmierstoffen kann mit der SKF Lubrication Systems Kontakt aufgenommen werden.



### 2.3 Zugelassene Schmierstoffe

#### ACHTUNG

Es dürfen nur für das Produkt zugelassene Schmierstoffe eingesetzt werden - siehe Kapitel 2.3.1.  
Ungeeignete Schmierstoffe können zu einem Ausfall des Produktes sowie zu Sachschäden führen.

#### ACHTUNG

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

Das beschriebene Produkt darf nur mit Schmierstoffen entsprechend den Angaben in den technischen Daten betrieben werden.

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 Minimalmengenschmieranlagen geeignet sind.

So kann es z.B. bei Schmierstoffen mit Anti-Nebel Additiven, bei deren Einsatz in Minimalmengenschmiersystemen (MMS) für die innere Schmierung, eventuell zu keiner Aerosolbildung kommen.

#### ACHTUNG

Die Sicherheitshinweise auf dem Sicherheitsdatenblatt des Schmierstoffs sind zu beachten.

## 2.3.1 Zulässige Schmierstoffe

Zulässige, von SKF freigegebene, Schmierstoffe, Tabelle 2

Bezeichnung	Zusammensetzung	Eigenschaften	Einsatzgebiet	Gebinde- größe [Liter]	Bestell - Nummer
LubriOil	Fettsäureester mit Additiven	Viskosität bei 40°C: 47 mm <sup>2</sup> /s  Dichte bei 20°C: 0,92 g/cm <sup>3</sup>	o Universalanwendungen	1 2,5 5 10 200	OEL1-LUBRIOIL OEL2.5-LUBRIOIL OEL5-LUBRIOIL OEL10-LUBRIOIL OEL200-LUBRIOIL
LubriFluid F100	synthetische Polyolester auf Basis natürlicher Fettölderivate mit Oxidationsinhibitoren	Viskosität bei 40°C: 25 mm <sup>2</sup> /s  Dichte bei 20°C: 0,84 g/cm <sup>3</sup>	o besonders für kleine Werkzeuge und schwierige Schmieraufgaben bei Aluminium, Stählen und Buntmetallen	1 2,5 5 10 200	OEL1-LUBRI-F100 OEL2.5-LUBRI-F100 OEL5-LUBRI-F100 OEL10-LUBRI-F100 OEL200-LUBRI-F100



## 2.4 Schmierstoffe und Umwelt

**ACHTUNG**



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

		<b>WARNUNG</b>
	<b>Schmierstoffe</b> Minimalmengenschmieranlagen 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 Minimalmengenschmieranlagen ist auf austretenden Schmierstoff zu achten. Undichte Stellen sind unverzüglich abzudichten.	

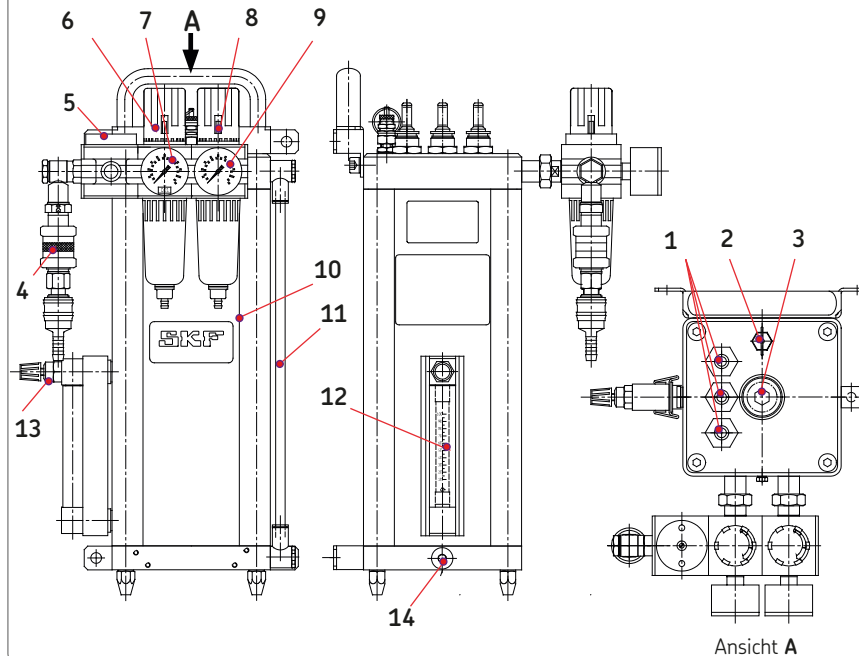
Aus Minimalmengenschmieranlagen austretender Schmierstoff stellt eine erhebliche Gefahrenquelle dar. Durch austretenden Schmierstoff entstehen Gefahrenquellen, die körperliche Schäden an Personen bzw. die Beeinträchtigung anderer Sachwerte nach sich ziehen können.

		<b>WARNUNG</b>
	<b>Explosionsgrenze von Aerosol</b> Das unkontrollierte Versprühen von Schmierstoffen oder schmierstoffhaltigen Substanzen ist verboten, da dies eventuell zu einem Schmierstoff-Luft-Gemisch mit explosiven Konzentration führen kann.	

		<b>WARNUNG</b>
	<b>Gesundheitsgefahr durch Aerosol</b> Das unkontrollierte Versprühen von Aerosol kann zur Gesundheitsschädigung führen. Lebewesen dürfen nicht mit Aerosol besprüht werden. Das Aerosol darf nicht in die Augen gelangen und keinesfalls direkt eingeatmet werden.	

## 3. Übersicht

Übersicht Standardversion Vario, Abb. 2

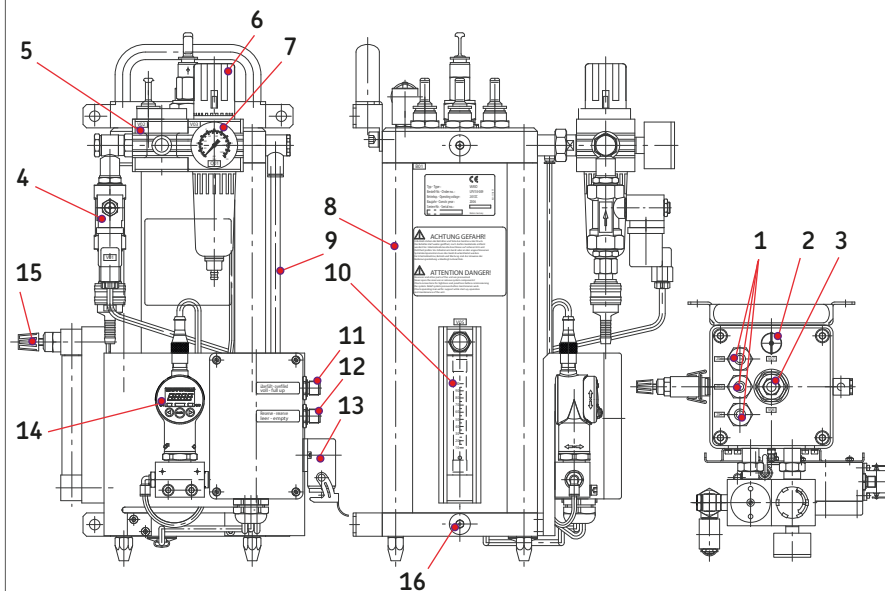


## Pos. Beschreibung

- 1 Aerosolabgänge (3x)
- 2 Sicherheitsventil
- 3 Verschlusschraube für Schmierstoff-einfüllöffnung, optional mit Rückschlagventil
- 4 Hauptluftventil mit Druckluftanschluss (NG 7-8 mm)
- 5 Luftversorgungseinheit
- 6 Drehkopf-Druckregelventil Zusatzluft
- 7 Manometer Zusatzluftdruck
- 8 Drehkopf-Druckregelventil Primärdruck
- 9 Manometer Primärluftdruck
- 10 Aerosolerzeuger
- 11 Füllstandsanzeige Schmieröl
- 12 Schwebekörper-Durchflussanzeige
- 13 Einstellschraube Ölventil
- 14 Ölablassschraube

Ansicht A

Übersicht Standardversion VarioPlus, Abb. 3



Pos.	Beschreibung
1	Aerosolabgänge (3x)
2	Sicherheitsventil (12 bar)
3	Verschlusschraube für Schmierstoff-Einfüllöffnung, optional mit Rückschlagventil
4	Hauptluftventil, wahlweise mit elektrischem Sperrventil und/oder Druckluftanschluss (NG 7-8 mm)
5	Luftversorgungseinheit
6	Drehkopf-Druckregelventil Primärdruck
7	Manometer Primärdruck der Druckluftversorgung
8	Aerosolerzeuger
9	Füllstandsanzeige Schmieröl
10	Schwabekörper-Durchflussanzeige
11	Anschluss Füllstandsanzeige Schalter 1
12	Anschluss Füllstandsanzeige Schalter 2
13	Gerätesteckdose für Pos.4 und Pos. 14
14	Elektronischer Druckschalter
15	Einstellschraube Ölventil
16	Ölablassschraube

## 4. Montage

### 4.1 Allgemeines

Die in der Montageanleitung beschriebenen Minimalmengenschmiersysteme Vario und VarioPlus (UFV10-0XX) dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal eingebaut, bedient, gewartet und repariert werden.



Qualifiziertes Fachpersonal sind Personen, die vom Betreiber des Endproduktes, in welches die beschriebene Minimalmengenschmieranlage eingebaut wird, geschult, beauftragt und eingewiesen wurden.

Diese Personen sind aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung mit den einschlägigen Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebs-Verhältnissen 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 nicht qualifizierten Personals ist in der DIN VDE 0105 oder der IEC 364 geregelt.

Vor der Montage/ Aufstellung des Produktes sind das Verpackungsmaterial sowie eventuelle Transportsicherungen (z.B. Verschlussstopfen etc.) zu entfernen.

Das Verpackungsmaterial ist so lange aufzubewahren, bis eventuelle Unstimmigkeiten geklärt sind.

	<b>VORSICHT</b>
	<p><b>Kippgefahr/lotgerechte Montage</b></p> <p>Das Produkt darf nicht gekippt oder geworfen werden.</p> <p>Für einen einwandfreien Betrieb muss das System lotrecht angebracht werden.</p> <p>Das MMS-System darf nicht auf dem Kopf stehend montiert werden.</p>

### ACHTUNG

Technische Daten (Kapitel 10) beachten.

Die Montage und Erstinbetriebnahme des MMS-Systems sollte nach folgendem Ablaufschema vorgenommen werden:

- o Aufstellung und Anbau
- o Anschluss der Aerosol- und Druckluftleitungen
- o elektrischer Anschluss und Einstellungen Softwarekonfiguration in der Maschinen-Steuerung.

## 4.2 Aufstellung und Anbau



Das MMS-System soll geschützt vor Feuchtigkeit und Vibration, jedoch leicht zugänglich montiert werden, sodass alle weiteren Installationen problemlos vorgenommen werden können. Alle optischen Kontrollen müssen gut sichtbar und alle Bedienelemente leicht erreichbar sein.



Das MMS-System darf nicht schnellen und starken Temperaturschwankungen ausgesetzt sein.

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

- o Der Füllstand des Behälters muss gut sichtbar sein.
- o Die Einbaulage des MMS-Systems muss senkrecht im Lot sein.
- o Eventuelle Montagebohrungen sind nach nachfolgender Bohrschablone (Abb.6) anzubringen.
- o Bei der Montage des MMS-Systems ist auf konstruktive Vorgaben und Gegebenheiten des Herstellers und Objektes zu achten!

- o Vorhandene Leitungen /Aggregate dürfen nicht beschädigt werden.
- o Das Produkt muss in einem ausreichenden Abstand von Wärme- oder Kältequellen montiert werden.

	 <b>WARNUNG</b>
	<p><b>Personen- / Sachschäden</b> Montagebohrungen so anbringen, dass keine Leitungen, Aggregate oder bewegliche Teile beschädigt oder in ihrer Funktion beeinträchtigt werden. Sicherheitsabstände sowie Montage- und Unfallverhütungsvorschriften sind einzuhalten.</p>

	 <b>WARNUNG</b>
	<p><b>Personenschaden</b> Nicht unter das angehobene oder freischwebende MMS-System treten.</p>

Die Montage des MMS-Systems erfolgt an der Maschine mittels M8-Schrauben (4x) mit einer Mindestlänge von 20 mm.

Kundenseitiges bereitzustellendes Befestigungsmaterial.

Beispiel:

- o Sechskantschrauben nach ISO 4017- M8x20-8.8 (4x)
- o Unterlegscheiben (4x) nach ISO 7090-8-200HV

#### 4.2.1 Mindesteinbaumaße

Um Baufreiheit für Wartungsarbeiten oder genügend Freiraum für eine eventuelle Demontage des Produktes zu gewährleisten müssen die Mindesteinbaumaße (Abb. 4 bis Abb.5) eingehalten werden.

#### 4.3 Anbau der MMS-Systeme Vario und VarioPlus

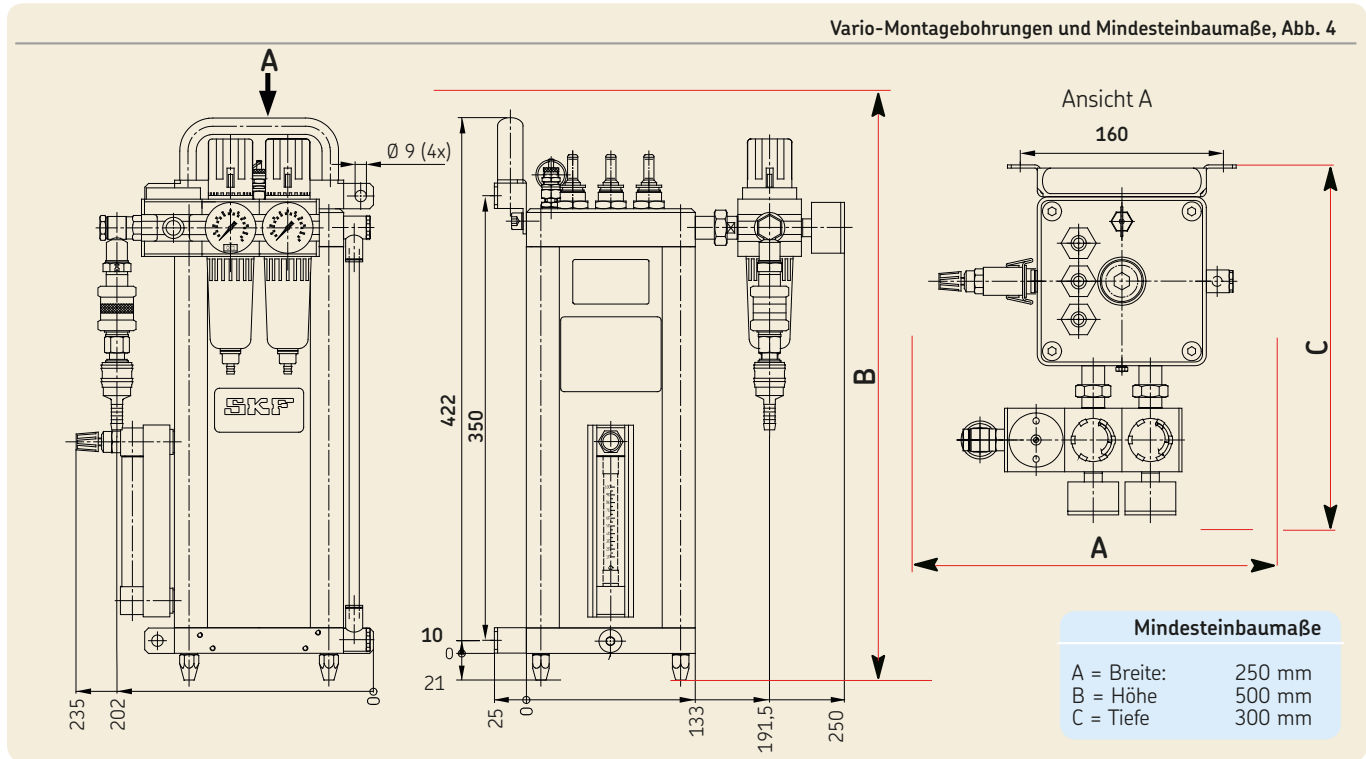
☞ siehe Abbildung 4 und Abbildung 5

- Montagebohrungen (M8) gemäß der jeweiligen Montagezeichnung sowie der Anbaugegebenheiten an der Anbaufläche anbringen
- Anbaufläche von Bohrspänen reinigen
- mittels Hebewerkzeug MMS-System anheben und an den Montagebohrungen ausrichten
- Sechskantschrauben (4x) nach ISO 4017- M8x20-8.8 mit dazugehörigen Unterlegscheiben (4x) nach ISO 7090-8-200HV durch Befestigungsbohrungen der Montageplatte durchführen und an den M8-Gewinde der Anbaufläche ansetzen
- Sechskantschrauben (4x) leicht anziehen
- MMS-System horizontal und vertikal ausrichten, Sechskantschrauben mit nachfolgendem Anzugsmoment anziehen  
**Anzugsmoment: 25 Nm**



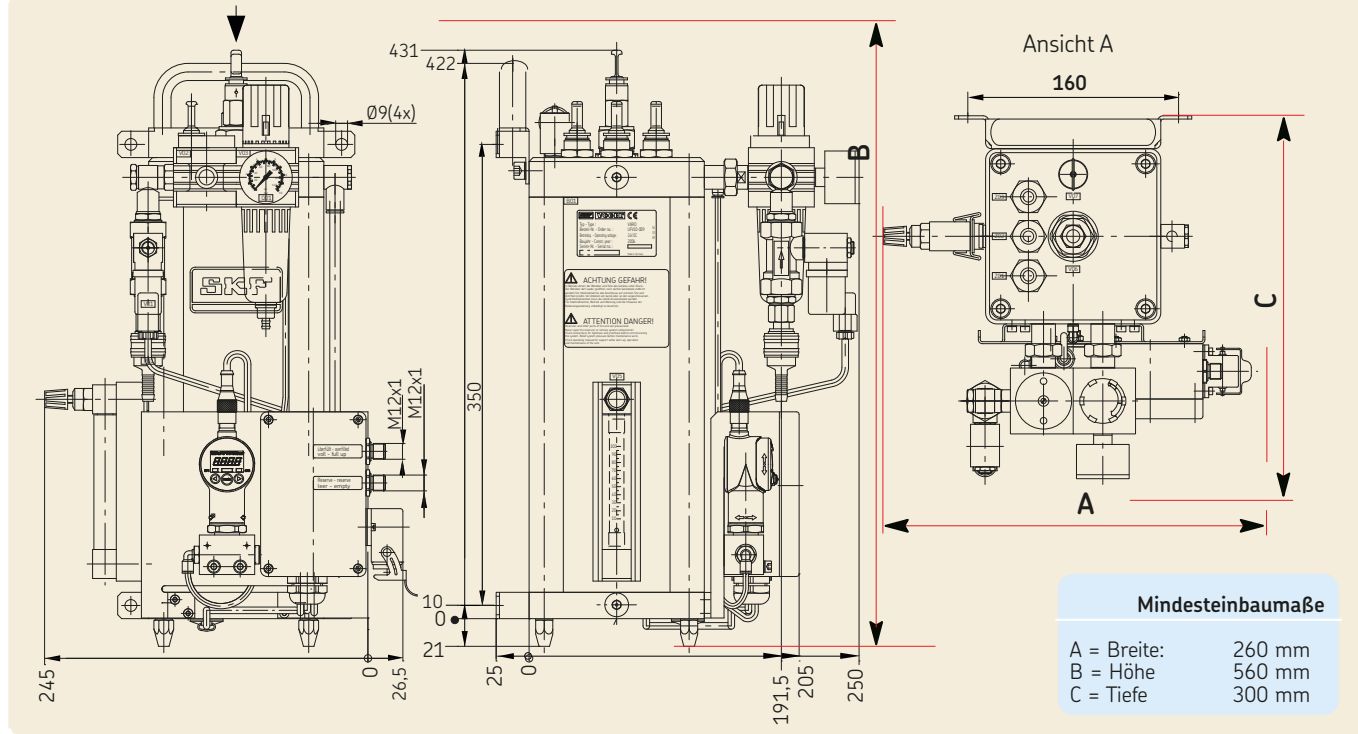
## 4.3.1 Vario-Anschlussmaße, Montagebohrungen und Mindesteinbaumaße

Vario-Montagebohrungen und Mindesteinbaumaße, Abb. 4



## 4.3.2 VarioPlus-Anschlussmaße, Montagebohrungen und Mindesteinbaumaße

VarioPlus-Montagebohrungen und Mindesteinbaumaße, Abb. 5



Montageschablone, Abb. 6



#### 4.4 Anschluss der Aerosolleitungen

Die MMS-Systeme Vario und VarioPlus verfügen über drei Aerosolabgänge, die als Steckverbindung für Schläuche mit einem Außendurchmesser von 12 mm ausgeführt sind.

#### ACHTUNG

Es dürfen nur Pneumatikschläuche verwendet werden, die einen Betriebsdruck von mindestens 10 bar standhalten und die gegen die verwendeten Schmierstoffe beständig sind.



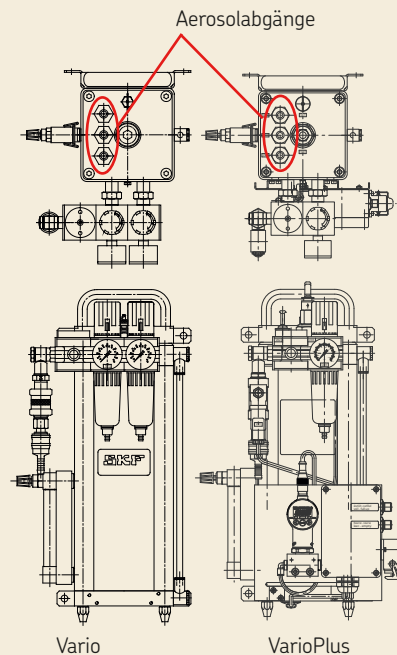
#### WARNUNG

##### Systemdruck

Das beschriebene Produkt steht im Betrieb unter Druck. Produkt vor Beginn der Montagearbeiten drucklos machen.

Standardmäßig wird nur ein Aerosolabgang verwendet. Die zwei Alternativabgänge sind mit Verschlussstopfen verschlossen.

Aerosolanschlüsse, Abb. 7



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

Um Aerosol- und Druckverluste während des Transports zu vermeiden müssen die folgenden Regeln beachtet werden:

- o Die Schmierstoffzuführung sollte keine starken Querschnittveränderungen, keine blendenförmigen Unterbrechungen und keine scharfen Knickpunkte aufweisen, da sich an diesen Stellen der Schmierstoff teilweise niederschlagen kann und somit nicht mehr für die Schmieraufgabe zur Verfügung steht.
- o Der Leitungsquerschnitt muss groß genug sein, um eine ausreichende Schmierstoffmenge transportieren zu können. Im Bereich des Werkzeugs sollte aber der Kanaldurchmesser  $< 8$  mm sein, da hier eine höhere Strömungsgeschwindigkeit erwünscht ist.
- o Die Aerosolleitungslänge ist so kurz wie möglich zu halten. Mit zunehmender Aerosolleitungslänge steigen die Druck- und Aerosolverluste an.
- o Die Aerosolleitungen sollten möglichst geradlinig verlegt werden, vor allem sind „scharfe Knickpunkte“ zu vermeiden. Ansonsten besteht die Gefahr des Niederschlagens des Schmierstoffs. Sind Umlenkungen unvermeidbar, sollten diese einen Radius von mindestens 200 mm haben.
- o Die Aerosolleitung sollte möglichst wenig Querschnittsveränderungen aufweisen. Wenn Querschnittsänderungen unvermeidlich sind, sind die Übergänge möglichst sanft zu gestalten. Ideal ist ein Übergangswinkel von  $< 15^\circ$ .
- o Alle Verbindungsstellen sollten glattflächig, ohne Taschen oder hervorspringende Kanten ausgeführt sein. Das betrifft insbesondere den Übergangsbereich zwischen Werkzeug und Werkzeugaufnahme.
- o Die Aerosolleitungen sollten möglichst vibrationsarm verlegt werden.
- o 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.
- o Sollte eine Verlegung der Aerosolleitungen mit nach unten weisenden Bögen unumgänglich sein, ist es erforderlich, den angefallenen Schmierstoff in regelmäßigen Zeitabständen bei abgenommenem Werkzeug auszublasen.
- o Die Aerosolzuführung bei Spindeln oder rotierenden Werkzeugen sollte 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.

- o 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. Dies ist bedingt durch den wesentlich geringeren Betriebsdruck bei der Minimalmengenschmierung gegenüber der Vollstrahlschmierung, was zur Folge hat, dass die Wirkstelle zwischen Werkzeug und Werkstück nicht ausreichend geschmiert wird.

Für die Drehdurchführungen und Spindeln der Werkzeugmaschinen gelten die folgenden Hinweise:

#### ACHTUNG

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.

#### ACHTUNG

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 diese durch den niedrigen Betriebsdruck des MMS-Systems sich vollständig öffnen. Die ausreichende Schmierung des Zerspanprozesses ist somit nicht sichergestellt. Setzen Sie sich bitte mit dem Maschinenhersteller in Verbindung und lassen Sie sich beraten, wie die Rückschlagventile entfernt werden können. Sollten darüber hinaus noch Fragen bei der Aufstellung des MMS-Systems bestehen ist der SKF-Service heranzuziehen –siehe Kapitel Service, Seite 3.

#### 4.5 Erstbefüllung

☞ siehe Abbildung 8



##### ACHTUNG

Es dürfen nur die von SKF angebotenen Schmierstoffe verwendet werden (siehe Kapitel 2.3.1). Für Schäden, die durch die Verwendung anderer als von SKF freigegebener Schmierstoffe entstanden sind, besteht keine Gewährleistung.

##### ACHTUNG

Nur sauberen Schmierstoff mit einer geeigneten Vorrichtung einfüllen. SKF empfiehlt die Verwendung eines Einfülltrichters mit integriertem Feinsiebeinsatz.

Bei Ersteinsatz des MMS-Systems erfolgt die Befüllung des Behälters vor Anschluss des Systems an die kundenseitige Druckluftversorgung.

	<b>WARNUNG</b>
	<p><b>Systemdruck</b></p> <p>Wenn das System bereits an die Druckluftversorgung angeschlossen ist, ist der Behälter vor Befüllung in drucklosen Zustand zu versetzen (siehe Kapitel 4.5.1).</p>

- ggf. Aerosolerzeuger **(1)** in drucklosen Zustand versetzen (siehe Kapitel 4.5.1)
- Vario/VarioPlus äußerlich von Verschmutzungen reinigen
- Verschlusschraube (Innensechskant, SW12) **(7)** (optional mit Rückschlagventil SW 27) lösen
- Verschlusschraube **(7)** mit dazugehörigen Dichtring entfernen


##### ACHTUNG

Bei Überfüllung (Füllstand oberhalb „Maximum“-Marke des Schauglases) kann kein Aerosol erzeugt werden. Überschüssiger Schmierstoff muss daher wieder abgelassen werden. Dies geschieht durch Öffnen der Ölablassschraube (bei MMS-System Vario- siehe Abbildung 2, Pos. 14, VarioPlus - siehe Abbildung 3, Pos. 16).

- mittels Trichter Schmierstoff bis maximal Schauglasmarke „Maximum“ einfüllen
- Verschlusschraube **(7)** mit Dichtring am Aerosolerzeuger **(1)** ansetzen, dabei auf die korrekte Lage des Dichtringes achten
- Verschlusschraube **(7)** handfest anziehen
- Schmierstoffbehälter **(1)** von eventuellen Ölrückständen reinigen

### 4.5.1 Aerosolerzeuger in drucklosen Zustand versetzen

☞ siehe Abbildung 8

	<b>ACHTUNG</b>
<b>Austretendes Aerosol,</b> Bei der nachfolgenden Betätigung des Sicherheitsventils (6) kann Aerosol austreten.	

Um das MMS-System drucklos zu machen, ist dieses zunächst von der kundenseitigen Druckluftversorgung zu trennen. Danach ist eine Druckentlastung des MMS-Aerosolerzeugers (1) durchzuführen.

- kundenseitige Druckluftversorgung abschalten

☞ Nach Abschaltung der Druckluftversorgung ist der Aerosolerzeuger (1) in einen drucklosen Zustand zu versetzen.

Je nach optionaler Ausführung des MMS-Systems geschieht dies wie folgt:

- Druckluftleitung vom System trennen, dazu Kupplungsstück (2) nach unten drücken

**oder:**

- Schieber (3) am Hauptdruckluftventil nach unten ziehen

**oder:**

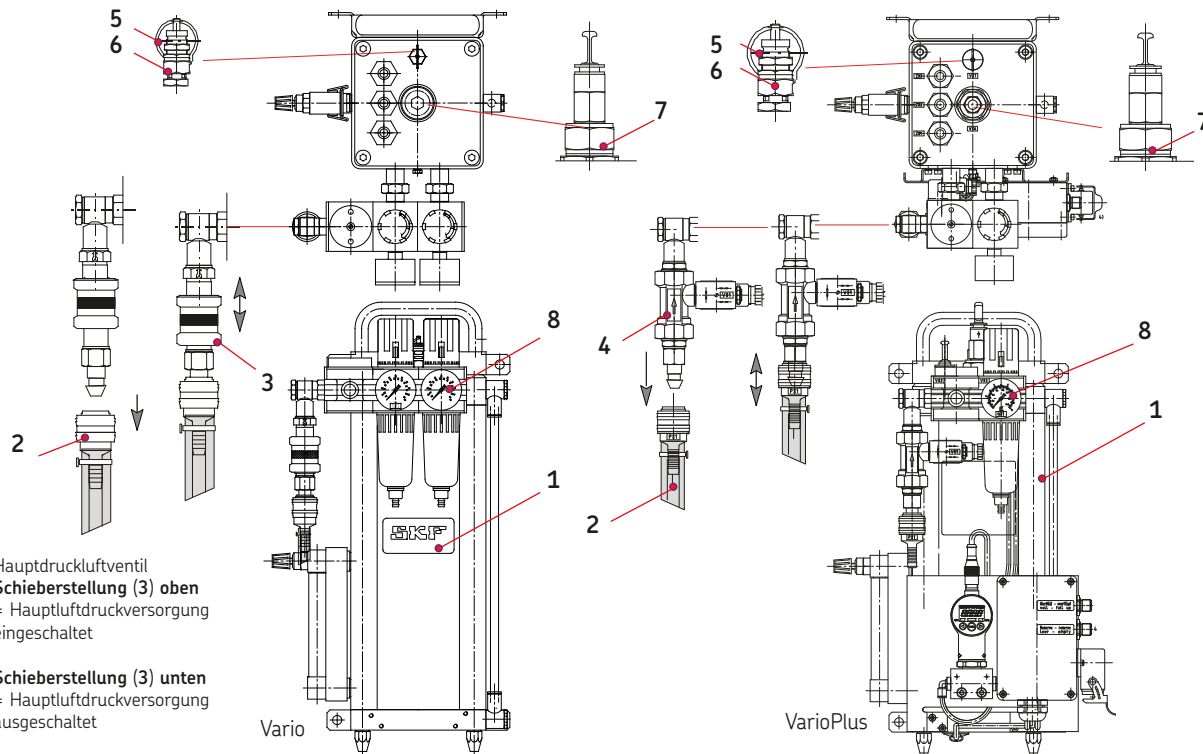
- elektrisches Hauptventil (4) über kundenseitige Maschinensteuerung schließen

hiernach:

- mittels Schlüsselring (5) Sicherheitsventil (6) kurz betätigen

- mittels Manometer (8) prüfen, ob der Druck vollständig abgebaut ist, ggf. Sicherheitsventil (6) nochmals kurzzeitig betätigen



Aerosolerzeuger in drucklosen Zustand versetzen, Abb. 8







## 4.6 Druckluftanschluss

☞ siehe Abbildung 9

	 <b>WARNUNG</b>
	<b>Systemdruck</b> Vor dem Anschluss des MMS-Systems an das Druckluftversorgungsnetz ist dieses drucklos zu schalten.

	 <b>WARNUNG</b>
	<b>Systemdruck</b> maximaler Eingangsluftdruck von max. 10 bar beachten.

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

- Anforderungen an die zugeführte Druckluft- siehe Tabelle 3, beachten

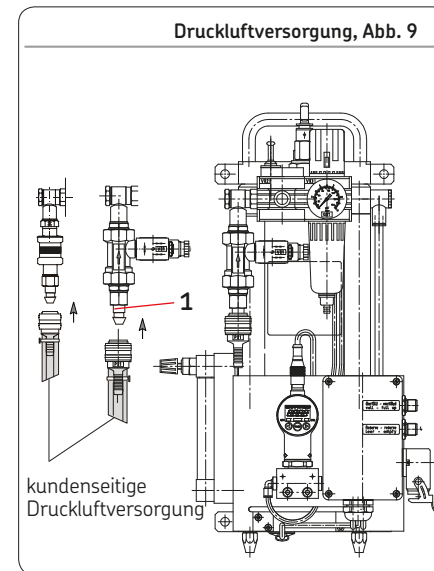
Das MMS-System ist bereits ab einem Eingangsluftdruck von 6 bar arbeitsfähig. Die volle Leistungsfähigkeit des Systems wird aber nur bei einem Eingangsluftdruck von  $\geq 8$  bar bis max. 10 bar erreicht.

### Anforderungen an die Druckluft, Tabelle 3

Anforderungen	Werte
maximaler Eingangsluftdruck	10 bar
minimaler Eingangsluftdruck 1)	6 bar
Versorgungsdruck bei Abnahme von 300 Normlitern/min	max. 6 bar Überdruck
Druckluft-Güteklasse nach ISO 8573-1	5
maximale Teilchengröße	40 $\mu\text{m}$
maximale Teilchendichte	0,1 $\text{mg}/\text{m}^3$
maximaler Drucktaupunkt	+7 °C
maximale Fremdschmierstoffkonzentration	25 $\text{mg}/\text{m}^3$

1) Abhängig vom Kühlkanaldurchmesser des Werkzeugs (Gegendruck)

- Druckluftversorgung über Kupplungsdose (1) anschließen



## 4.7 Elektrische Anschlüsse

### 4.7.1 Elektrischer Anschluss VarioPlus

☞ siehe Abbildung 10 bis Abb. 13

#### ACHTUNG

Der elektrische Anschluss des MMS-Systems darf nur durch entsprechend qualifiziertes und eingewiesenes Fachpersonal vorgenommen werden.

Die in dieser Anleitung enthaltenen Hinweise sind zu beachten.

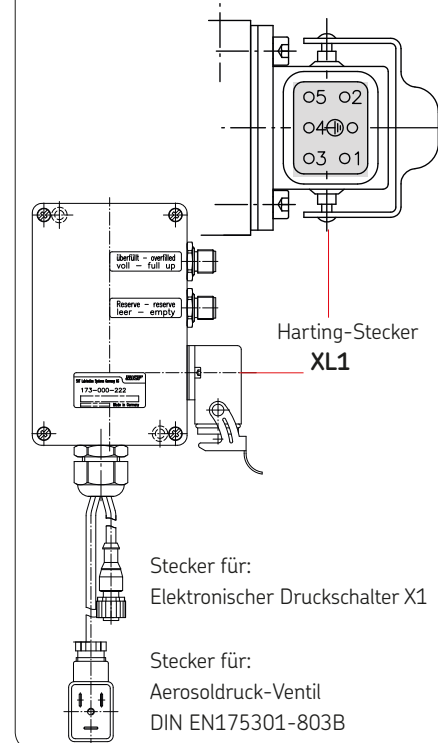
#### ACHTUNG

Bei den elektrischen Anschlüssen des MMS-Systems ist darauf zu achten, dass durch geeignete Maßnahmen eine gegenseitige Beeinflussung von Signalen durch induktive, kapazitive oder elektromagnetische Koppelungen nicht stattfindet.

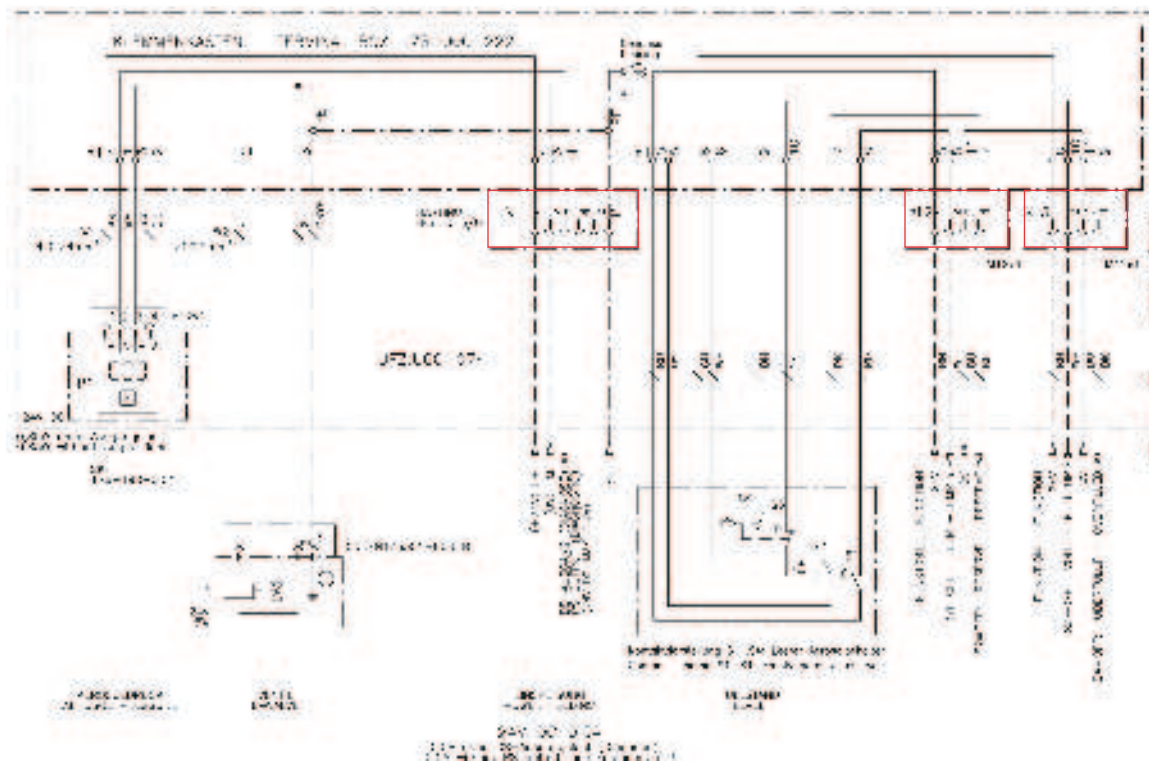
Wo trotz getrennter Leitungsverlegung elektrische Störfelder Signalübertragungen verfälschen können, sind abgeschirmte Leitungen zu verwenden.

Die Regeln und Erfahrungswerte für eine „EMV-gerechte“ Verkabelung sind zu berücksichtigen.

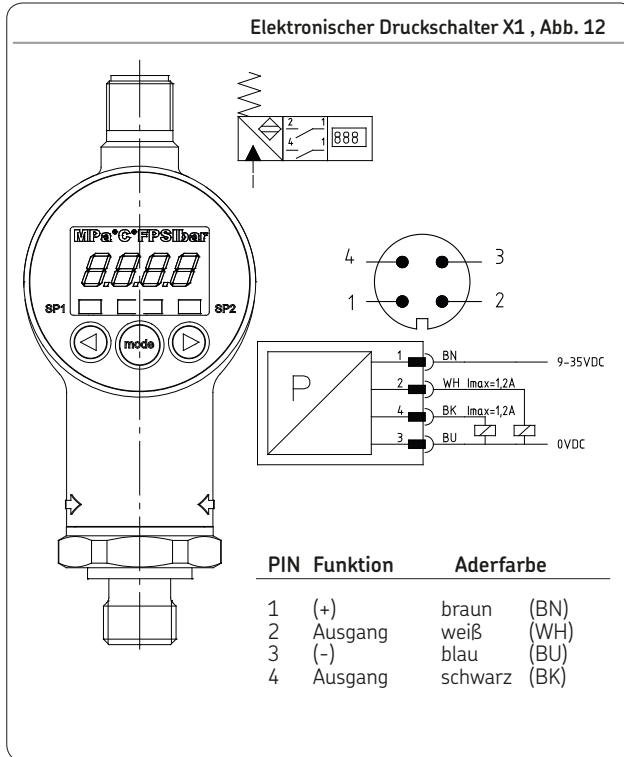
Belegung Harting-Stecker, VarioPlus, Abb. 10



Belegung Harting-Stecker, VarioPlus, Abb. 11



Elektronischer Druckschalter X1 , Abb. 12



Legende zu Abb. 12

**Allgemeine Kenngrößen**

Nenndruckbereich:	10 bar
zulässiger Überdruck:	30 bar
Berstdruck:	>50 bar
Anzeige wahlweise einstellbar:	bar, psi, MPa
Umgebungstemperatur:	-25 bis +80°C
Mediumtemperatur:	-25 bis +80°C
Werkstoffe in Kontakt mit dem Medium:	Edelstahl; FPM
Schutzart,-klasse:	IP67
Vibrationsfestigkeit:	<10g/0...500 Hz

**Abweichung vom Messbereichsendwert**

Genauigkeit (Anzeige):	<±0,5% FS typ <sup>1)</sup>
	<±0,25% FS max. <sup>1)</sup>
Temperaturdrift:	<±0,25%/10K

**Elektrische Kenngrößen**

Betriebsspannung:	9 - 35 VDC
Stromaufnahme ohne Schaltausgang:	max. 35 mA
Strombelastbarkeit der Signalausgänge:	1,2 A
Anzahl der Signalausgänge:	2
Art der Signalausgänge:	PNP-Transistorstufen
Elektrischer Anschluss:	M12x1 Stecker, 4 polig

1) FS (Full Scale)=bezogen auf den vollen Messbereich

### 4.7.2 Elektrische Füllstandsschalter (XL2/XL3)

☞ siehe Abbildung 13

#### Füllstandsüberwachung 1

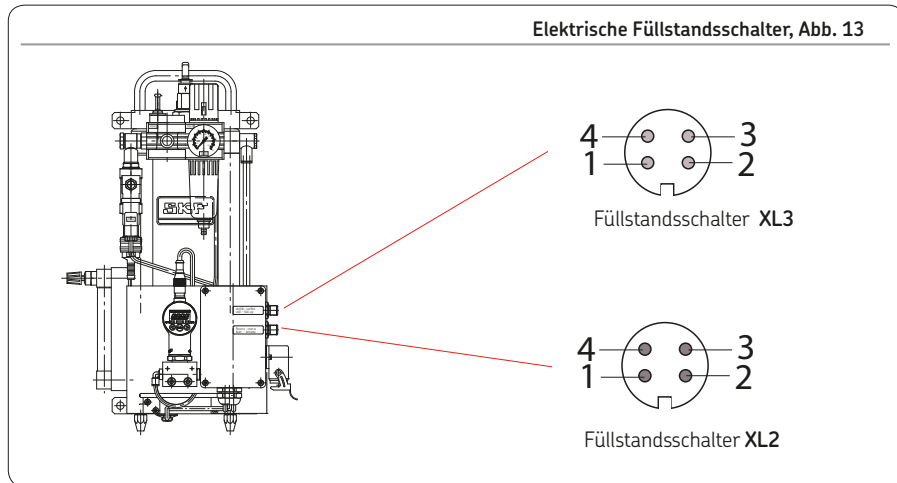
(XL3-oberer Schalter)

- o Gerät überfüllt
- o Maximaler Füllstand

#### Füllstandsüberwachung 2

(XL2-unterer Schalter)

- o Leermeldung
- o Reserve



#### Füllstandsschalter XL3, Legende zu Abb. 13

Kontakt	Belegung
Pin 1	+ 24 VDC
Pin 2	Voll
Pin 3	0 V (GND)
Pin 4	Überfüllt

#### Füllstandsschalter XL2, Legende zu Abb. 13

Kontakt	Belegung
Pin 1	+ 24 VDC
Pin 2	Leermeldung
Pin 3	0 V (GND)
Pin 4	Reserve

Bei Verwendung eines konfektionierten Kabels mit Leitungsdose - siehe Kapitel 12, Zubehör.



#### 4.8 Hinweis zum Typenschild

☞ siehe Abbildung 14

Auf dem Typenschild sind wichtige Kenndaten wie Typenbezeichnung, Bestellnummer, Barcode und Seriennummer angegeben. Um einen Verlust der Daten durch ein eventuell unleserlich gewordenes Typenschild zu vermeiden, sollten die oben genannten Kenndaten in die nachfolgende Abbildung 14 übertragen werden.

- Typenschild-Kenndaten in nachfolgende Abbildung 14 eintragen:

**Typenschild Kenndaten, Abb. 14**

Typ - Type :		951111-077
Bestell-Nr. - Order no. :		
Betriebsp. - Operating voltage :		
Baujahr - Constr. year :		
Serien-Nr. - Serial no. :		
Made in Germany		

#### 4.9 Hinweis zur CE-Kennzeichnung

Die CE-Kennzeichnung erfolgt gemäß den Forderungen der angewandten Richtlinien:

- 2004/108/EG Elektromagnetische Verträglichkeit
- 2011/65/EG (RoHS II) Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten

#### Hinweis zur Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU

Die Schutzziele der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU werden gemäß Anhang I, Nr. 1.5.1 der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG eingehalten.

#### Hinweis zur Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU

Das Produkt erreicht aufgrund seiner Leistungsdaten nicht die in Artikel 4 Absatz 1, Buchstabe (a) Ziffer (i) festgelegten Grenzwerte und ist gemäß Artikel 4 Absatz 3 vom Anwendungsbereich der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EG ausgenommen.







# Vario/VarioPlus der Baureihe UFV10-0XX

Minimalmengenschmierung für Innenschmierung

Zur Montageanleitung gehörige  
Betriebsanleitung

## 1. Sicherheitshinweise

## 2. Schmierstoffe

### 1.1 Allgemeines

#### ACHTUNG

Der Betreiber des beschriebenen Produktes muss gewährleisten, dass die Betriebsanleitung von allen Personen, die mit der Montage, dem Betrieb, der Wartung und der Reparatur des Produktes beauftragt werden, gelesen und verstanden wurde. Ergänzend zur Betriebsanleitung sind die gesetzlichen und sonstigen allgemein gültigen Regelungen zu Unfallverhütungsvorschriften und zum Umweltschutz zu beachten und anzuwenden.

#### ACHTUNG

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


## 3. Lieferung, Rücksendung und Lagerung

### 3.1 Prüfen der Lieferung

Die Lieferung ist unmittelbar nach dem Empfang anhand der Lieferpapiere auf Vollständigkeit zu prüfen. Transportschäden sind unverzüglich dem Spediteur zu melden. Das Verpackungsmaterial sollte so lange aufbewahrt werden, bis eventuelle Unstimmigkeiten geklärt sind.

### 3.2 Rücksendungen

Sämtliche Teile sind vor der Rücksendung zu reinigen und sachgerecht (d.h. gemäß den Bestimmungen des Empfängerlandes) zu verpacken. Es gibt keine Einschränkungen für den Land-, Luft- oder Seetransport. Rücksendungen sind folgendermaßen auf der Verpackung zu kennzeichnen.

	Nicht belasten / Diese Seite oben
	Vor Nässe schützen
	Vorsicht zerbrechlich, Nicht werfen



Es gelten folgende Bedingungen für die Lagerung:

### 3.3 Lagerung

#### 3.3.1 Schmieraggregate

- o trockene und staubfreie Umgebung, Lagerung in gut belüftetem trockenem Raum
- o Lagerzeit: max. 24 Monate
- o relative Luftfeuchtigkeit: < 65%
- o Lagertemperatur: + 10 - +40°C
- o keine direkte Sonnen- oder UV-Einstrahlung
- o Geschützt gegen in der Nähe befindliche Wärme- oder Kältequellen

#### 3.3.2 Elektronische und elektrische Geräte

- o trockene und staubfreie Umgebung, Lagerung in gut belüftetem trockenem Raum
- o Lagerzeit: max. 24 Monate
- o relative Luftfeuchtigkeit: < 65%
- o Lagertemperatur: + 10 - +40°C
- o keine direkte Sonnen- oder UV-Einstrahlung
- o Geschützt gegen in der Nähe befindliche Wärme- oder Kältequellen

#### 3.3.3 Allgemeine Hinweise

- o staubarme Lagerung kann durch Einschlagen in Kunststofffolien erreicht werden
- o Schutz gegen Bodenfeuchtigkeit durch Lagerung in Regal oder auf Holzrost
- o Blanke Metallflächen sind durch Korrosionsschutzmittel zu schützen. Korrosionsschutz alle 6 Monate prüfen und ggf. erneuern.

## 4. Montage

### 4.1 Hinweise zur Montage

Die Montage des Produktes ist ausführlich in der zur dieser Betriebsanleitung gehörenden Montageanleitung (Kapitel 4) beschrieben.

## 5. Funktionsbeschreibung

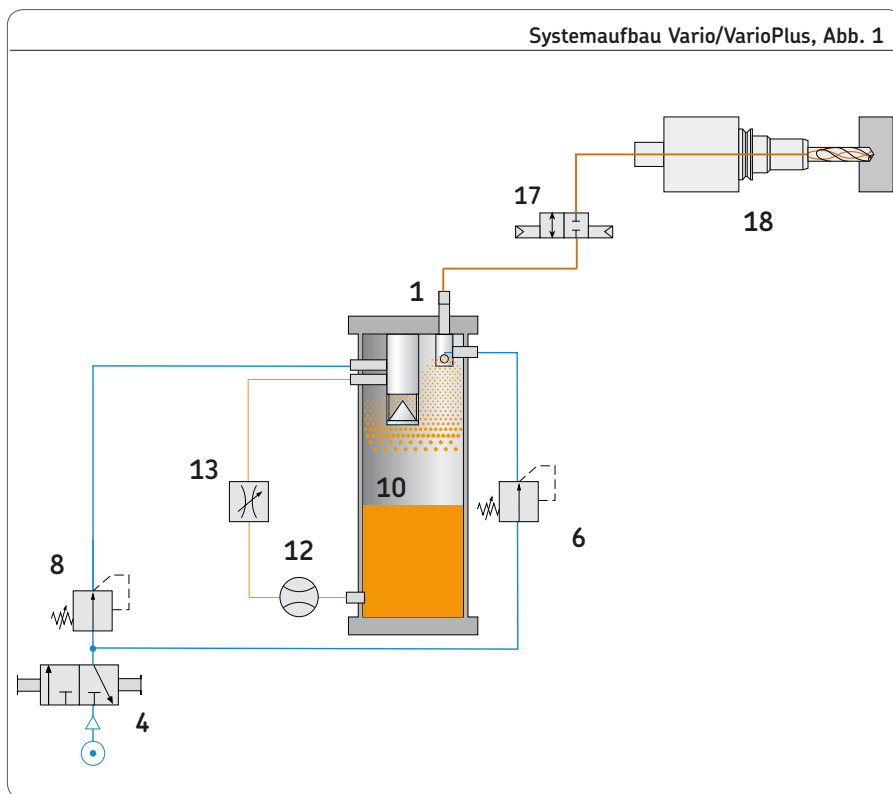
### 5.1 Prinzip der Minimalmengenschmierung (MMS)

Bei der Minimalmengenschmierung (MMS) handelt es sich um eine Verlust- oder Verbrauchsschmierung, d. h. der eingesetzte Schmierstoff wird während der Bearbeitung nahezu vollständig verbraucht. Eine Aufbereitung in einem Schmierstoffkreislauf entfällt. Die eigentliche Schmierung findet an der Reibstelle zwischen Werkzeug und den in der Spannt ablaufenden Spänen statt. Die Schmieraufgabe 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.

### 5.2 Aerosol-Wirkprinzip

Aerosol ist ein Luft-Schmierstoffgemisch, wobei die Luft die Transfereigenschaften für den Schmierstoff übernimmt. Das hier beschriebene SKF MMS-System erzeugt ein, bezogen auf die Größe und die Verteilung der Schmierstofftröpfchen, sehr homogenes Aerosol mit einer Tröpfchengröße von ca.  $0,5 \mu\text{m}$ .

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 und Umlenkungen 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.



## Legende zu Abb. 1

Positionsnummern in Verbindung mit  
Abbildung 3 und Abbildung 4.

Pos.	Belegung
1	Aerosolaustritte 1 bis 3
4	Hauptluftventil
8	Druckregelventil für Primärdruck
13	Ölventil
12	Schwabekörper-Durchflussanzeige
6	Druckregelventil für Zusatzluft (nur bei Vario)
17	Kugelhahn (Option)
18	kundenseitiges Werkzeug

4

5

### 5.3 Aufbau des Systems

Abbildung 3 zeigt die Standardversion des Minimalschmieresystems Vario, Abbildung 4 die Standardversion des Minimalmengen-schmieresystem VarioPlus.

Die Systeme unterscheiden sich im wesentlichen nur dadurch, dass bei VarioPlus die Überwachung des Aerosoldrucks über einen elektrischen Druckschalter erfolgt, der den aktuellen Druck im Aerosolerzeuger ermittelt und im MMS-System intern verwaltet.

Beim System Vario hingegen erfolgt die Überwachung des Aerosoldrucks nur optisch über ein Manometer.

Weiterhin ist das System VarioPlus mit einer elektrischen Füllstandskontrolle für die Füllstände „Maximum“, „Gerät überfüllt“ sowie „Vorwarnung Minimum“ und „Minimum“ ausgestattet.

Eine optische Kontrolle erfolgt über die Füllstandsanzeige für Schmieröl (Abbildung 2, Position 11).

#### 5.3.1 Vario - Aufbau und Funktion

☞ siehe Abbildung 1, bis Abbildung 3

Die kundenseitige Druckluftversorgung erfolgt über ein am Aerosolerzeuger angebautes mechanisches Hauptluftventil (4) oder wahlweise über ein elektrisches Ventil, dass über die Maschinensteuerung betätigt wird. Weiterhin ist eine Luftversorgungseinheit (5) mit einem Druckregelventil für Zusatzluft (6) sowie einem Druckregelventil für Primärdruck (8) montiert.

Mit dem Druckregelventil für den Primärdruck (8) erfolgt die Regulierung des Aerosolstromes, während mit dem Druckregelventil für Zusatzluft (6) eine zusätzliche Beschleunigung des Aerosolstromes, hin zum Werkzeug, vorgenommen wird. Beide Druckregelventile sind mit einem Manometer (7/9) ausgestattet.

Die Befüllung des Aerosolerzeugers (10) mit Schmierstoff erfolgt über eine am Behälterdeckel angebrachte Einfüllöffnung, die mit einer Verschlusschraube (3) versehen ist. An der Seite des Aerosolerzeugers (10) befindet sich eine Füllstandsanzeige für

Schmierstoff (11), an welcher der Schmierstoffstand direkt abgelesen werden kann. Minimal- und Maximalstand sind durch am Aerosolerzeuger angebrachte Markierungen gekennzeichnet.

Die Einstellung der Ölmenge erfolgt über die Einstellschraube des Ölventils (13), dass am Ausgang der Schwebekörper-Durchflussanzeige (12) angebaut ist. Über den Stand des im Glasrohr befindlichen Schwebekörpers (12) kann die jeweilige Schmierstoffdurchflussmenge ermittelt und über das Ölventil (13) eingestellt werden.

Der Schwebekörper wird dabei an seinem waagrechten Durchmesser (Kugelmittle) abgelesen - siehe Abbildung 2.

Der Abgang des Aerosols, hin zum Werkzeug, erfolgt über einen der drei Aerosolabgänge (1) am Behälterdeckel. Die Auswahl erfolgt je nach kundenspezifischen Gegebenheiten.

### Funktionsprinzip

☞ siehe Abbildung 1 und Abbildung 2

Die über das Hauptluftventil (4) einströmende Druckluft (Primärluft) wird über das nachfolgende Druckregelventil (8) in den Aerosolerzeuger (10) weitergeleitet und beaufschlagt dort das im Behälter befindliche Schmieröl.

Das nun unter Druck stehende Schmieröl strömt über die Schwebekörper-Durchflussanzeige (12) hin zum Ölventil (13).

Über das Ölventil (13) erfolgt die Regelung der Schmierstoffmenge, die danach in den oberen Bereich des Aerosolerzeuger (10) einströmt und sich dort mit der kontinuierlich einströmenden Primärluft zu einem Aerosolgemisch vermengt.

Mit dem Druckregelventil (8) wird der Aerosolstrom reguliert. Dieses wird von Hand bedient und ist stufenlos verstellbar.

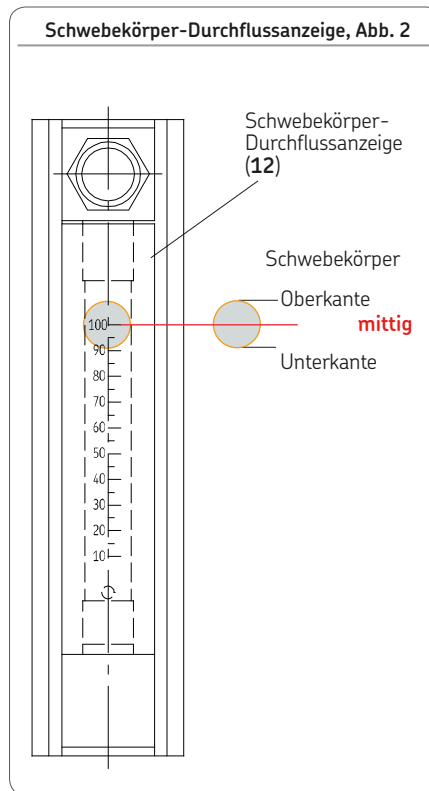
Ist eine zusätzliche Beschleunigung des

Aerosolstromes erforderlich, so kann dies über das Druckregelventil für Zusatzluft (6) geschehen.

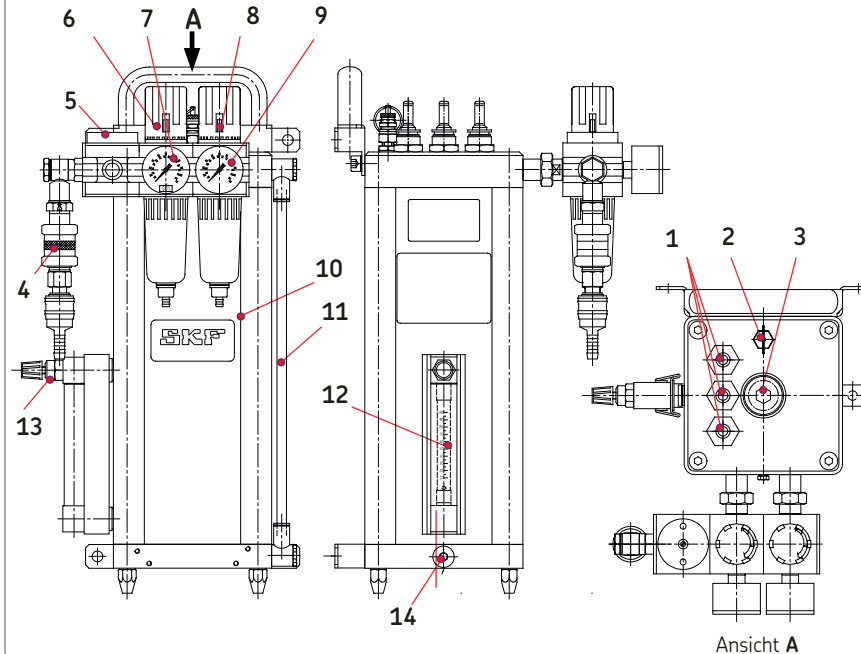
Dabei ist zu beachten, dass sich mit dem Hinzufügen von Zusatzluft die Zusammensetzung des Aerosols, hin zu weniger Schmierstoff, verändert.

Das Aerosol kann an den an den am Behälterdeckel montierten Aerosolaustritten (1) abgenommen werden.

Von dort aus gelangt das Aerosol weiter über die kundenseitigen Aerosolleitung hin zum Werkzeug.



Übersicht Standardversion Vario, Abb. 3



## Pos. Beschreibung

- 1 Aerosolabgänge (3x)
- 2 Sicherheitsventil (12 bar)
- 3 Verschlusschraube für Schmierstoff-Einfüllöffnung, optional mit Rückschlagventil
- 4 Hauptluftventil mit Druckluftanschluss (NG 7-8 mm)
- 5 Luftversorgungseinheit
- 6 (Drehkopf-) Druckregelventil Zusatzluft
- 7 Manometer Zusatzluftdruck
- 8 (Drehkopf-) Druckregelventil Primärdruck
- 9 Manometer Primärluftdruck
- 10 Aerosolerzeuger
- 11 Füllstandsanzeige Schmieröl
- 12 Schwebekörper-Durchflussanzeige
- 13 Einstellschraube Ölventil
- 14 Ölablassschraube

Ansicht A



### 5.3.2 VarioPlus - Aufbau und Funktion

☞ siehe Abbildung 4

Die kundenseitige Druckluftversorgung erfolgt über das elektrische Hauptluftventil (4), das über die Maschinensteuerung betätigt wird.

Dem Hauptluftventil (4) nachgeordnet ist eine Luftversorgungseinheit (5), mit einem Druckregelventil für Primärdruck (6). Mit dem Druckregelventil für Primärdruck (6) erfolgt die Einstellung der Luftmenge für den Aerosolerzeuger.

Das Druckregelventil ist mit einem Manometer (7) ausgestattet.

Die Befüllung des Aerosolerzeugers mit Schmierstoff erfolgt über eine am Behälterdeckel angebrachte Einfüllöffnung die mit einer Verschlusschraube (3) versehen ist. An Stelle der Verschlusschraube (3) kann ein Druckbegrenzungsventil montiert sein. Seitlich am Aerosolerzeuger (8) befindet sich eine Füllstandsanzeige für Schmierstoff (9), an welcher der Schmierstoffstand direkt abgelesen werden kann.

Minimal- und Maximalstand sind durch am Aerosolerzeuger angebrachte Markierungen gekennzeichnet.

Die Einstellung der Ölmenge erfolgt über die Einstellschraube des Ölventils (15), das am Ausgang der Schwebekörper-Durchflussanzeige (10) angebaut ist. Über den Stand des im Glasrohr befindlichen Schwebekörpers kann die jeweilige Schmierstoffdurchflussmenge ermittelt und eingestellt werden. Der Schwebekörper wird dabei an seinem waagrechten Durchmesser (Kugelmittle) abgelesen. Der im Aerosolerzeuger aufgebaute Aerosoldruck wird über einen digitalen Druckschalter (14) aufgenommen.

Während des Betriebes wird der Behälter-Innendruck gemessen. Steigt z.B. durch die Verwendung eines Werkzeugs mit sehr kleinem Kühlkanalquerschnitt die Druckdifferenz über einen bestimmten, werkseitig eingestellten Wert, wird die Druckluftzufuhr unterbrochen, so dass kein weiteres Aerosol erzeugt wird. Bereits erzeugtes Aerosol

strömt weiter ab. sinkt die Druckdifferenz unter einem bestimmten, werkseitig eingestellten Wert, wird die Aerosolerzeugung fortgesetzt. Dieser Vorgang wird als „Takten“ bezeichnet und macht sich während des Betriebes durch hörbare Geräusche bemerkbar.

Der Druckschalter ist werkseitig für ein 6 bar Luftdrucknetz voreingestellt.

Zwei im Aerosolerzeuger befindliche Füllstandsschalter (11/12) überwachen die Schmierstoffmenge innerhalb des Behälters. Der untere Schalter (12) erfüllt die Überwachungsfunktion „Vorwarnung Minimum“ und „Minimum“, der obere Schalter (15) die Überwachungsfunktion „Gerät überfüllt“ und „Maximaler Füllstand“. Über jeweils eine Gerätesteckdose erfolgt die Datenübertragung an die Werkzeugmaschinensteuerung.

Der Abgang des Aerosols zum Werkzeug erfolgt über drei Aerosolabgänge (1) am Behälterdeckel.

### Funktionsprinzip

☞ siehe Abbildung 2

Die über das Hauptluftventil **(4)** einströmende Druckluft (Primärluft) wird über das nachfolgende Druckregelventil **(8)** in den Aerosolerzeuger **(10)** weitergeleitet und beaufschlagt dort das im Behälter befindliche Schmieröl.

Das nun unter Druck stehende Schmieröl strömt über die Schwebekörper-Durchflussanzeige **(12)** hin zum Ölventil **(13)**.

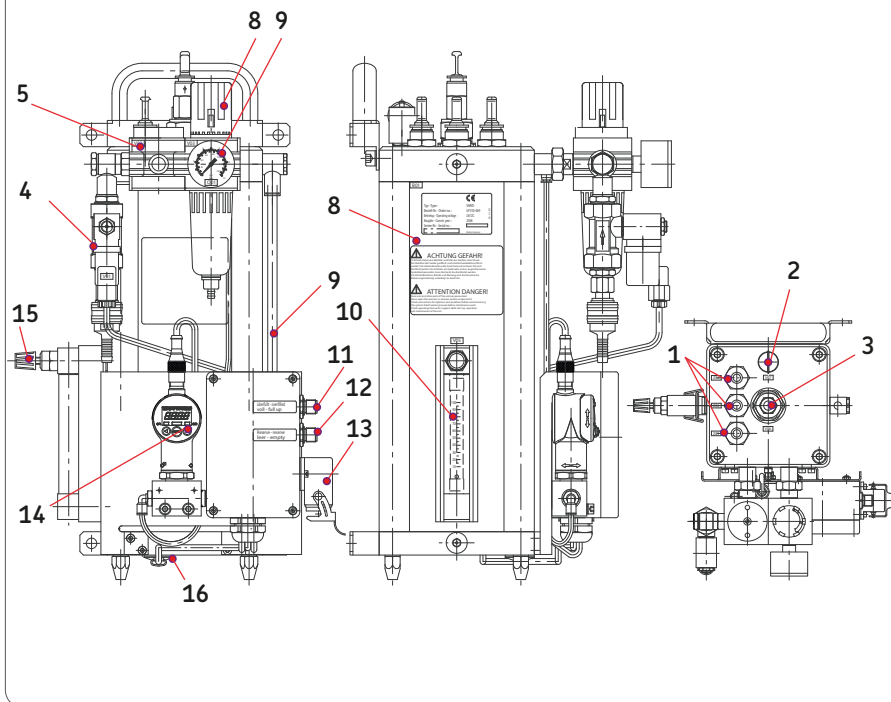
Über das Ölventil **(13)** erfolgt die Regelung der Schmierstoffmenge, die danach in den Aerosolerzeuger einströmt und sich dort mit der kontinuierlich einströmenden Primärluft zu einem Aerosolgemisch vermischt.

Mit dem Druckregelventil **(8)** wird der Aerosolstrom reguliert. Dieses wird von Hand bedient und ist stufenlos verstellbar.

Die Überwachung des Aerosoldrucks erfolgt über einen elektronischen Druckschalter, der den aktuellen Druck im Aerosolerzeuger

ermittelt und auf fest eingestellte Werte einregelt.

Übersicht Standardversion VarioPlus, Abb. 4



Pos.	Beschreibung
1	Aerosolabgänge (3x)
2	Sicherheitsventil (12 bar)
3	Verschlusschraube für Schmierstoff-einfüllöffnung, optional mit Rückschlagventil
4	Hauptluftventil, wahlweise mit elektrischem Speerventil und/oder Druckluftanschluss (NG 7-8 mm)
5	Luftversorgungseinheit
6	Druckregelventil für Primärdruck
7	Manometer Primärdruck der Druckluftversorgung
8	Aerosolerzeuger
9	Füllstandsanzeige Schmieröl
10	Schwabekörper-Durchflussanzeige
11	Anschluss Füllstandsanzeige Schalter 1
12	Anschluss Füllstandsanzeige Schalter 2
13	Gerätesteckdose für Pos.4 und Pos. 14
14	Digitaler Druckschalter
15	Einstellschraube Ölventil
16	Ölablassschraube

## 6. Inbetriebnahme

### ACHTUNG

Nur sauberen Schmierstoff mit einer geeigneten Vorrichtung einfüllen. Verschmutzte Schmierstoffe führen zu Systemstörungen.

#### 6.1 Allgemein

Die optimale Einstellung der MMS-Systeme Vario und VarioPlus 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, verbindliche Einstellparameter für die jeweilige Bearbeitungssituation vorzugeben. Die in Abbildung 5 dargestellten Einstellparameter sind Richtwerte und sollen eine erste Orientierungshilfe für die Einstellung des MMS-Systems auf den kundenspezifische Anwendungsfall geben.

Um ein optimales Ergebnis für den kundenseitigen Bearbeitungsprozess zu erhalten, sind die erforderlichen Einstellwerte mit Hilfe von Testläufen zu ermitteln und zu optimieren.

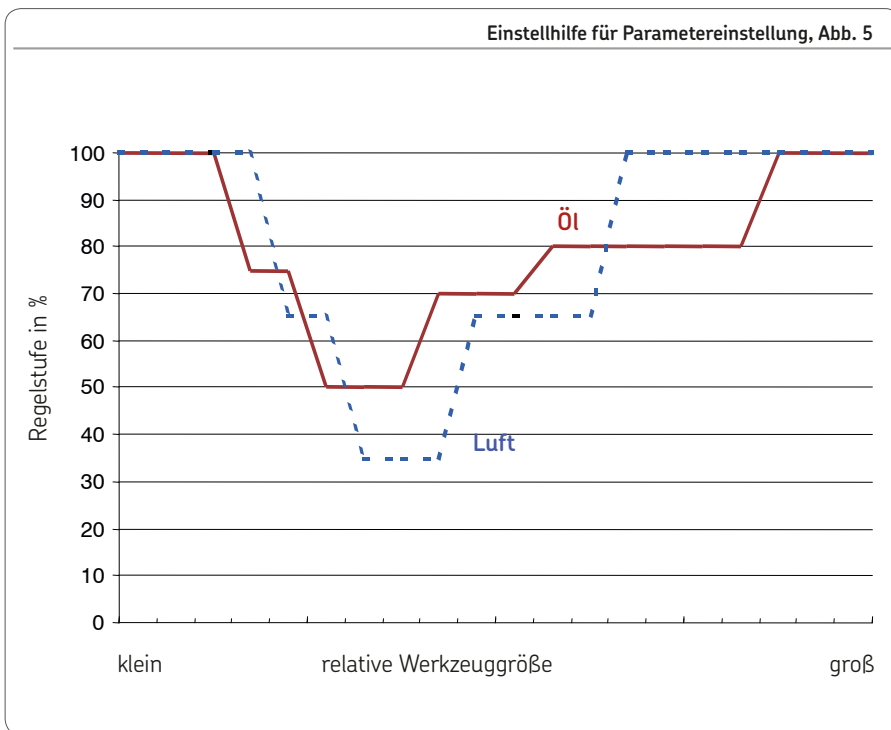
Nach längerem Maschinenstillstand oder einem Werkzeugwechsel kann es zu vorübergehenden Unstetigkeiten in der Aerosolzufuhr an der Schmierstelle und zu Ölnebelbildung kommen. Während des Betriebes stabilisiert sich die Aerosolzufuhr aber wieder und ein eventueller Ölnebel löst sich auf.

#### 6.2 Einfluss des Primärdrucks

Die MMS-Systeme Vario und VarioPlus bezieht die für die Aerosolerzeugung erforderliche Energie aus der dem System zugeführten Druckluft.

Die Systeme sind bereits ab einem Primärdruck von 6 bar arbeitsfähig und erzeugen ein für die meisten Schmieraufgaben geeignetes Aerosol. Durch die differenzdruckgesteuerte Druckluftversorgung des VarioPlus kann auch eine ausreichende Schmierstoffversorgung von kleinen Werkzeugen sichergestellt werden.

Die volle Leistungsfähigkeit der Systeme wird erst bei einem **Primärdruck von 8 bar** erreicht.



## 6.2 Erstinbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme muss das MMS-System Vario oder VarioPlus gemäß der bei beigefügten Montageanleitung, Kapitel 4, angeschlossen werden.

Insbesondere müssen folgende Arbeitsgänge bereits durchgeführt und komplett abgeschlossen sein:

- o Montageanleitung, Kapitel 4,5  
Erstbefüllung des MMS-Systems (Vario oder VarioPlus)
- o Montageanleitung, Kapitel 4.6  
Druckluftanschluss
- o Die kundenseitige Druckluftversorgung muss auf einen kontinuierlichen Primärdruck von 8 bar eingestellt sein.
- o Anforderungen an die zugeführte Druckluft, siehe Montageanleitung, Tabelle 1, beachten.

### 6.2.1 Erstinbetriebnahme Vario

☞ siehe Abbildung 2

- kundenseitiges Werkzeug aus der Werkzeugaufnahme entfernen

- Hauptluftventil (4) öffnen

☞ Bei geschlossenem Hauptluftventil erfolgt keine Aerosolerzeugung.

- mittels Manometer (9) Druckregelventil (8) auf einen Primärdruck von 6 bar einstellen

☞ Zum Öffnen des Druckregelventils (8) (Volumenzunahme) Drehknopf des Druckventils anheben und diesen dann anschließend im Uhrzeigersinn drehen. Der eingestellte Wert kann an der Manometeranzeige (9) abgelesen werden. Zum Schließen des Druckregelventils (9) (Volumenabnahme) Drehknopf

anheben und diesen dann anschließend gegen Uhrzeigersinn drehen. Der eingestellte Wert kann an der Manometeranzeige (9) abgelesen werden.

- mittels Einstellschraube für Ölventil (13) und Schwebekörper-Durchflussanzeige (12) Schmierstoffdurchfluss auf 100 % einstellen

- Überprüfen ob Aerosol ungehindert aus der Werkzeugaufnahme austritt

☞ Das Aerosol muss sichtbar aus dem Kanalsystem austreten.

- kundenseitiges Werkzeug wieder in die Werkzeugaufnahme einspannen

- ein ölfreies Werkstück ca. 1 bis 3 mm unter dem Austrittskanal des eingespannten Werkzeugs positionieren

☞ Bildet sich kein Schmierstofffilm auf

der Werkstückoberfläche, so liegt eine Störung im Kanalsystem des Werkzeugs vor. In diesem Fall ist das Werkzeug und der Werkzeughalter auf Durchgängigkeit des Aerosols hin zu überprüfen.

- ggf. mittels Druckregelventil für Zusatzluft (6) und Manometer für Zusatzluft (7) Strömungsgeschwindigkeit des Aerosols anpassen

#### bei rotierendem Werkzeug:

- glatte, ölfreie Platte auf den Maschinentisch kollisionsfrei zum Werkzeug hin fest einspannen

- rotierendes Werkzeug bis auf ca. 1 bis 3 mm über die ölfreie Platte heranfahren

☞ Bildet sich kein Schmierstofffilm auf der Werkstückoberfläche, so liegt eine Störung im Kanalsystem des Werkzeugs vor. In diesem Fall ist das Werkzeug und der Werkzeughalter auf Durchgängigkeit des Aerosols hin zu überprüfen.

- Werkzeug mit einem horizontalen Vorschub von ca. 0,6 m/min bewegen
- ☞ Anschließend sollte auf der Platte ein geschlossener Schmierstofffilm mit einer Breite von etwa dem Doppelten des Werkzeugdurchmessers zu sehen sein.
- Aerosolgemisch und Aerosolmenge solange an den Bearbeitungsprozess anpassen, bis das Bearbeitungsergebnis den Anforderungen entspricht (über Ölventil **(13)**, Druckregelventil **(8)**, Druckregelventil für Zusatzluft **(6)**)
- ☞ SKF empfiehlt, die ermittelten Einstellungen zu notieren, um sie jederzeit reproduzieren zu können.

## 6.2.2 Erstinbetriebnahme VarioPlus

☞ siehe Abbildung 3

- kundenseitiges Werkzeug aus der Werkzeugaufnahme entfernen
- Hauptluftventil (4) öffnen

☞ Bei geschlossenem Hauptluftventil erfolgt keine Aerosolerzeugung.

- mittels Manometer (7) Druckregelventil (6) auf einen Primärdruck von 6 bar einstellen

☞ Zum Öffnen des Druckregelventils (6) (Volumenzunahme) Drehknopf des Druckventils anheben und diesen dann anschließend im Uhrzeigersinn drehen. Der eingestellte Wert kann an der Manometeranzeige (7) abgelesen werden. Zum Schließen des Druckregelventils (6) (Volumenabnahme) Drehknopf anheben und diesen dann anschließend gegen den Uhrzeigersinn drehen. Der eingestellte

Wert kann an der Manometeranzeige (7) abgelesen werden.

- mittels Einstellschraube Ölventil (15) und Schwebekörper-Durchflussanzeige (10) Schmierstoffdurchfluss auf 100 % einstellen
- Überprüfen ob Aerosol ungehindert aus der Werkzeugaufnahme austritt

☞ Das Aerosol muss sichtbar aus dem Kanalsystem austreten.

- kundenseitiges Werkzeug wieder in die Werkzeugaufnahme einspannen
- ein ölfreies Werkstück ca. 1 bis 3 mm unter dem Austrittskanal des eingespannten Werkzeugs positionieren

☞ Bildet sich kein Schmierstofffilm auf der Werkstückoberfläche, so liegt eine Störung im Kanalsystem des Werkzeugs vor.

In diesem Fall ist das Werkzeug und der Werkzeughalter auf Durchgängigkeit des Aerosols hin zu überprüfen.

### bei rotierendem Werkzeug:

- glatte, ölfreie Platte auf den Maschinentisch kollisionsfrei zum Werkzeug hin fest einspannen
- rotierendes Werkzeug bis auf ca. 1 bis 3 mm über die ölfreie Platte heranfahren

☞ Bildet sich kein Schmierstofffilm auf der Plattenoberfläche, so liegt eine Störung im Kanalsystem des Werkzeugs vor. In diesem Fall ist das Werkzeug und der Werkzeughalter auf Durchgängigkeit des Aerosols hin zu überprüfen.

- Testläufe durchführen, ggf Aerosolmenge mittels Druckventil (6) erhöhen bzw. reduzieren
- ggf. Differenzdruckschalter einstellen

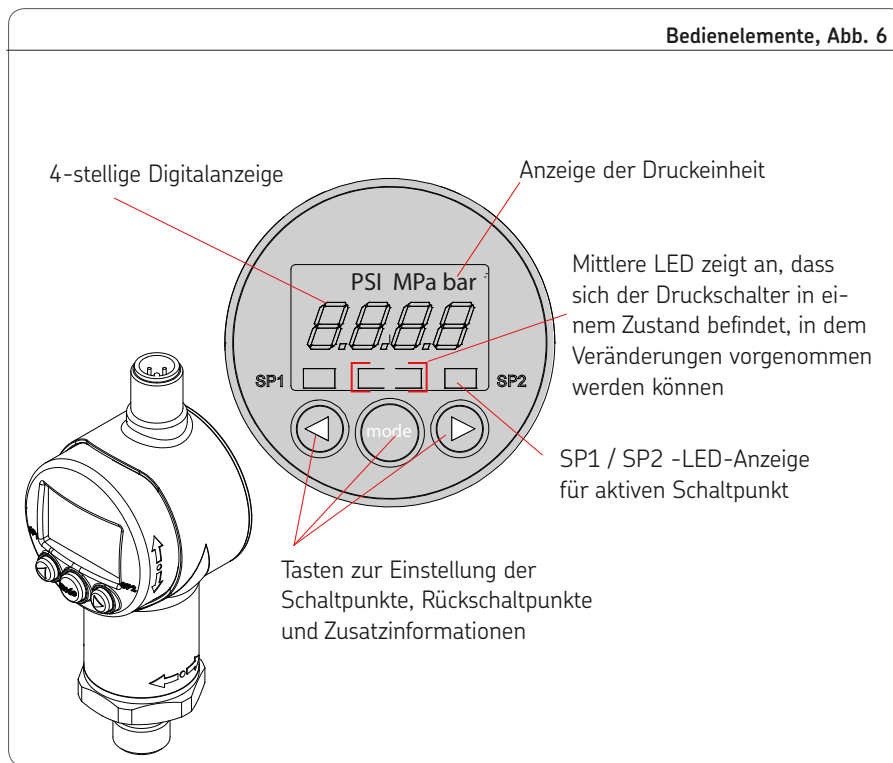


### 6.3 Elektronischer Druckschalter

Das MMS-System VarioPlus ist mit einem elektronischen Druckschalter ausgestattet, der den aktuellen Druck im Aerosolerzeuger ermittelt und im MMS-System intern verwaltet.

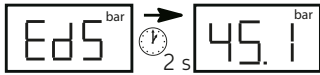
Je nach Ausführung bietet das Gerät folgende Funktionen:

- o Messwertanzeige des aktuellen Druckes in PSI, MPa, bar.
- o Anzeige eines eingestellten Schaltpunktes.
- o Schalten der Schaltausgänge entsprechend dem Druck und den eingestellten Schaltparametern.
- o Diagnosesignal zur Abfrage des Status des Druckschalters
- o Menü zur Grundeinstellung (Anpassen des Druckschalters an die jeweilige Applikation).
- o Programmierfreigaben.



### 6.3.1 Digitalanzeige

Nach Einschalten der Versorgungsspannung zeigt das Gerät kurz "EdS" an und beginnt mit der Anzeige des aktuellen Druckes (Grundeinstellung).



In den Grundeinstellungen kann die Anzeige wie folgt geändert werden:

- o Anzeige des eingestellten Schaltpunktes „S.P. 1“, „S.P. 2“

Je nach Variante kann der Schaltpunkt 1 bzw. Schaltpunkt 2 permanent angezeigt werden.

- o Anzeige dunkel „oFF“  
Das Display ist ausgeschaltet

☞ Übersteigt der aktuelle Druck den Nenndruck des Gerätes, so kann er nicht mehr angezeigt werden und die Anzeige beginnt zu blinken.

☞ Liegt der aktuelle Druck unterhalb 0,75% des Nennbereiches, so wird 0 bar angezeigt.

### 6.3.2 Ausgangsverhalten

#### Schaltausgänge

Der EDS 3000 verfügt über 1 Schaltausgang und einen Diagnoseausgang (Betriebsmodi: „SPAn“ und „diAG“) oder 2 Schaltausgänge (Betriebsmodus: „2SP“) – je nach Einstellung im Grundeinstellungsmenü. In den Grundeinstellungen bei den Betriebsmodi „diAG“ und „2SP“ kann folgendes Schaltverhalten eingestellt werden:

#### Einstellung auf Schaltpunkt (SP)

Einstellungen im „SPAn“ Modus.  
Zum Schaltausgang kann ein Schaltpunkt eingestellt werden. Die Hysterese bei diesem Betriebsmodus ist fest eingestellt auf den Wert 0,5% FS (bei 10 bar: 0,06 bar; bei 250bar: 1,5bar; bei 400bar: 2bar und bei 600bar: 3bar). Der Ausgang schaltet wenn der eingestellte Schaltpunkt erreicht wurde und schaltet zurück wenn der Rückschaltpunkt unterschritten wurde. Der Rückschaltpunkt wird durch die eingestellte Hysterese bestimmt

(Rückschaltpunkt =  
Schaltpunkt minus Hysterese).

Abkürzung: „S.P.1“ = Schaltpunkt 1

#### Einstellungen im „diAG“ Modus

Zum Schaltausgang kann ein Schaltpunkt und eine Hysterese eingestellt werden. Der Ausgang schaltet wenn der eingestellte Schaltpunkt erreicht wurde und schaltet zurück wenn der Rückschaltpunkt unterschritten wurde. Der Rückschaltpunkt wird durch die eingestellte Hysterese bestimmt

(Rückschaltpunkt  
= Schaltpunkt minus Hysterese).

Abkürzungen: „S.P.1“ = Schaltpunkt 1  
„HyS.1“ = Hysterese 1

#### Einstellungen im „2SP“ Modus

Zu jedem Schaltausgang kann ein Schaltpunkt und eine Hysterese eingestellt werden. Der jeweilige Ausgang schaltet wenn der eingestellte Schaltpunkt erreicht

wurde und schaltet zurück wenn der Rückschaltwert unterschritten wurde. Der Rückschaltwert wird durch die eingestellte Hysterese bestimmt (Rückschaltwert = Schaltwert minus Hysterese).

#### Abkürzungen:

„S.P.1“, „S.P.2“ = Schaltpunkt 1 bzw. 2

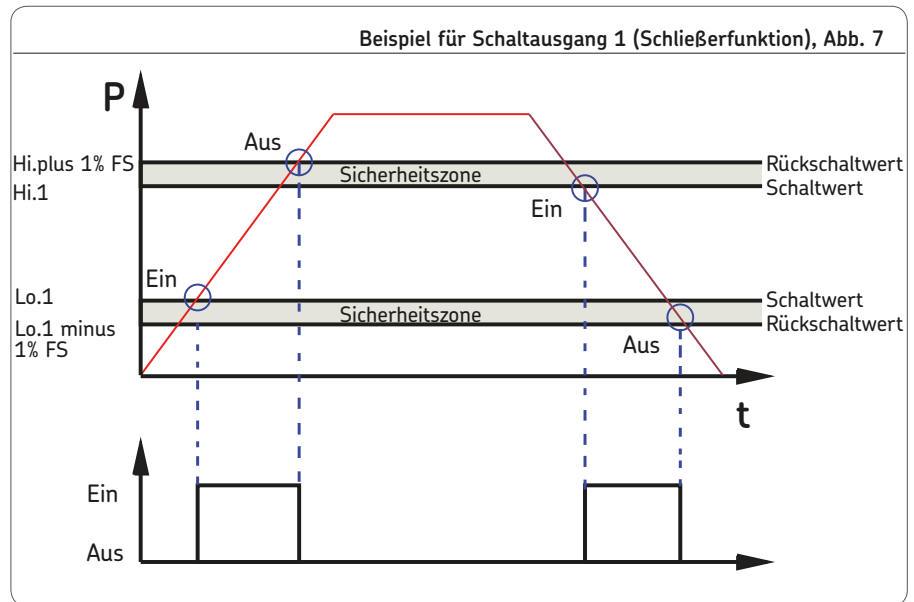
„HyS.1“, „HyS.2“ = Hysterese 1 bzw. 2

### 6.3.3 Einstellung auf Fensterfunktion (WIN)

Die Fensterfunktion ermöglicht es, einen Bereich zu überwachen. Zu jedem Schaltausgang können jeweils ein oberer und ein unterer Schaltwert eingegeben werden, die den Bereich bestimmen. Der jeweilige Ausgang schaltet, wenn der Druck in diesen Bereich eintritt. Bei Verlassen des Bereiches schaltet der Ausgang zurück. Der untere Rückschaltwert liegt knapp unter dem unteren Schaltwert (unterer Schaltwert minus 3-fache Schrittweite, siehe Kapitel

6.3.4). Der obere Rückschaltwert liegt knapp über dem oberen Schaltwert (oberer Schaltwert plus 3-fache Schrittweite, siehe Kapitel 6.3.4).

Der Bereich zwischen Schalt- und Rückschaltwert bildet eine Sicherheitszone, die verhindert, dass unerwünschte Schaltvorgänge erfolgen (z.B. ausgelöst durch Pulsationen einer Pumpe).



Abkürzungen:

„HI 1“, „HI 2“ = High level 1 bzw. 2 =  
oberer Schalterpunkt 1 bzw. 2

„Lo 1“, „Lo 2“ = Low level 1 bzw. 2 =  
unterer Schalterwert 1 bzw. 2

„FS“ (Full Scale) = bezogen auf den vollen  
Messbereich

☞ Die Fensterfunktion arbeitet nur dann  
ordnungsgemäß (Ein- und Ausschalten),  
wenn alle Schaltwerte (inklusive Sicher-  
heitszone) größer als 0 bar, und kleiner  
als der Nenndruckbereich liegen .

### 6.3.4 Einstellen der Schalterpunkte und Hysteresen bzw. Schalterwerte für die Fensterfunktion

- Gleichzeitiges Betätigen der Tasten

◀ und ▶

☞ In der Anzeige erscheint „Free“

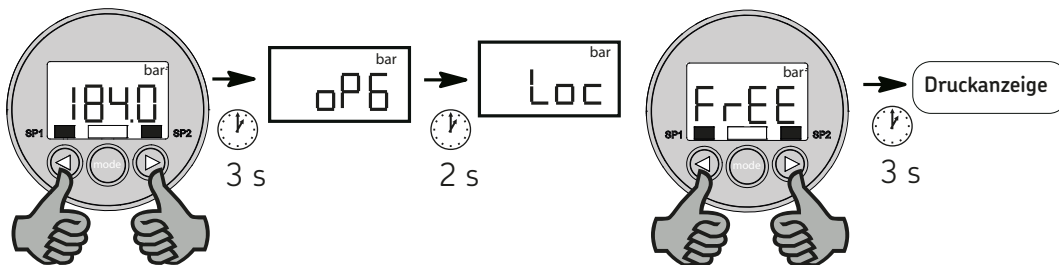
- Durch Betätigen der Taste „mode“ den  
gewünschten Parameter anwählen.

☞ (bei eingestellter Schalterpunktfunktion  
erscheint „S.P.1“, „hYS.1“,  
„S.P.2“, „hYS.2“; bei eingestellter  
Fensterfunktion (WIN) erscheint „Hi.1“,  
„Lo.1“, „Hi.2“ oder „Lo.2“)

☞ Nach 2 Sekunden blinkt die aktuelle  
Einstellung.

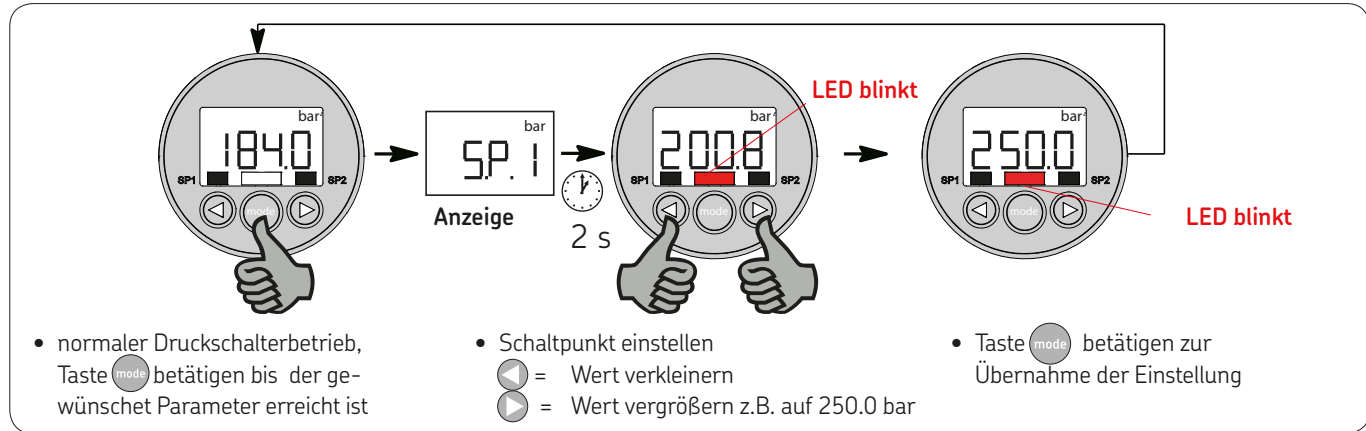
- Mit den Tasten ▶ und ▶ die Einstellung  
ändern.
- Eventuell mit der Taste „mode“ weitere  
Parameter anwählen und mit den Tasten  
◀ und ▶ die Einstellung ändern.

☞ Durch Betätigen der Taste „mode“ wer-  
den die Einstellungen gespeichert.  
Erfolgt innerhalb von 2 min keine  
Tastenbedienung so springt das Gerät in  
den normalen Druckschalterbetrieb zu-  
rück ohne Übernahme der geänderten  
Werten. Gleichzeitig wird die Sperre zur  
Tastenbedienung aktiviert.



- beide Pfeiltasten gleichzeitig betätigen und 3 Sekunden festhalten
- sobald diese Anzeige erscheint Pfeiltasten loslassen
- mit ◀ oder ▶ Einstellungen ändern  
FrEE = Programm frei  
Loc = Programm gesperrt

### 6.3.5 Einstellung des Schaltpunktes im „diAG“ und „2PS“-Modus

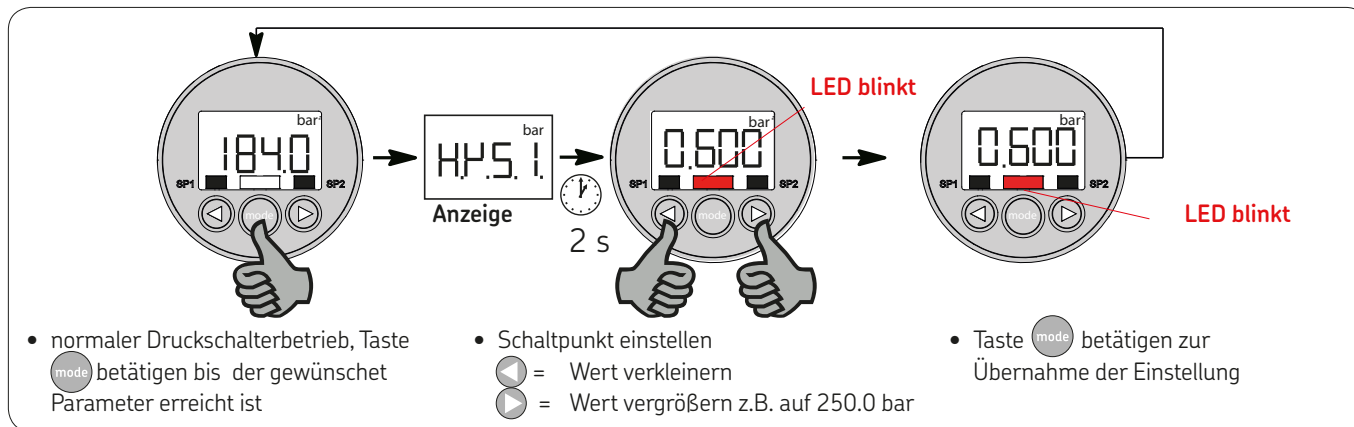


☞ Erscheint beim Einstellversuch "LOC" in der Anzeige ist die Programmierung gesperrt.

**Abhilfe:** Programmierfreigabe(n) auf "free" setzen. (siehe Kapitel "Programmierfreigaben")

- Wird beim Ändern die Taste **←** oder **→** festgehalten, wird der Wert automatisch weitergezählt.
- Wenn eine Einstellung geändert wurde, erscheint beim Umschalten der Anzeige kurz "PROG" in der Anzeige. Die neue Einstellung wurde dann im Gerät gespeichert.

## 6.3.6 Einstellung des Schaltpunktes im „Hys1“-Modus



- ☞ Erscheint beim Einstellversuch "LOC" in der Anzeige ist die Programmierung gesperrt. **Abhilfe:** Programmierfreigabe(n) auf "free" setzen. (siehe Kapitel "Programmierfreigaben")
- Wird beim Ändern die Taste ◀ oder ▶ festgehalten, wird der Wert automatisch weitergezählt.
  - bei Änderung Anzeige "PROG" danach Speicherung der neuen Daten

Tabelle 1

Primärdruckluft [bar]	Schaltpunkt [SP1]	Hysterese [bar]
6	4	0,6
7	5	
8	6	
9	7	
10	8	

### 6.3.7 Einstellbereiche für die Schaltausgänge

Einstellbereiche, Tabelle 2

Messbereich [bar]	Schaltpunkt bzw. oberer Schaltwert [bar]	Hysterese bzw. unterer Schaltwert [bar]	Schrittweite [bar]
-1 .. 1	-0,97 .. 1	-0,99 .. 0,98	0,01
0 .. 10	0,16 .. 10	0,06 .. 9,9	0,02
0 .. 250	4 .. 250	1,5 .. 247,5	0,5
0 .. 400	6 .. 400	2 .. 396	1
0 .. 600	9 .. 600	3 .. 594	1



Alle in der Tabelle angegebene Bereiche sind im Raster der Schrittweite einstellbar

Im Auslieferungszustand sind alle Werte für die Schaltpunkte und die Hysteresen („S.P.1“; „HYS.1“; „S.P.2“ und „HYS.2“) auf den minimalen Wert voreingestellt.

Bei der Einstellung der minimalen Werte sind die beiden Schaltausgänge „offen“. Die Werte können in den oben aufgeführten Bereichen eingestellt werden. Werte, die zwischen minimalen Werten des Messbereiches und den minimal möglichen Werten für

die Einstellbereiche der Schaltpunkte und Hysteresen liegen, können ausgewählt werden, führen jedoch zu der Fehlermeldung „E.01“ beim Druckschalter. Diese Fehlermeldung kann behoben werden, indem Werte größer als die minimale Grenze der Einstellbereiche gewählt werden.

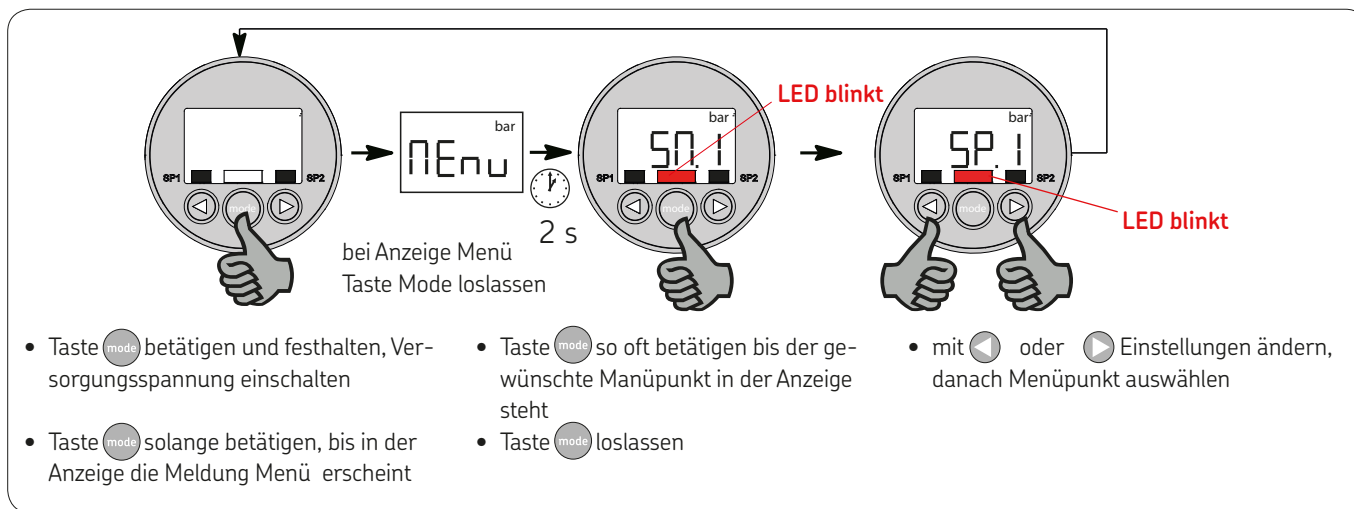


## 6.4 Grundeinstellung Elektronischer Druckschalter

Zur Anpassung an die jeweilige Applikation kann das Verhalten des elektronischen Druckschalters über mehrere Grundeinstellungen verändert werden. Diese sind zu einem Menü zusammengefasst.

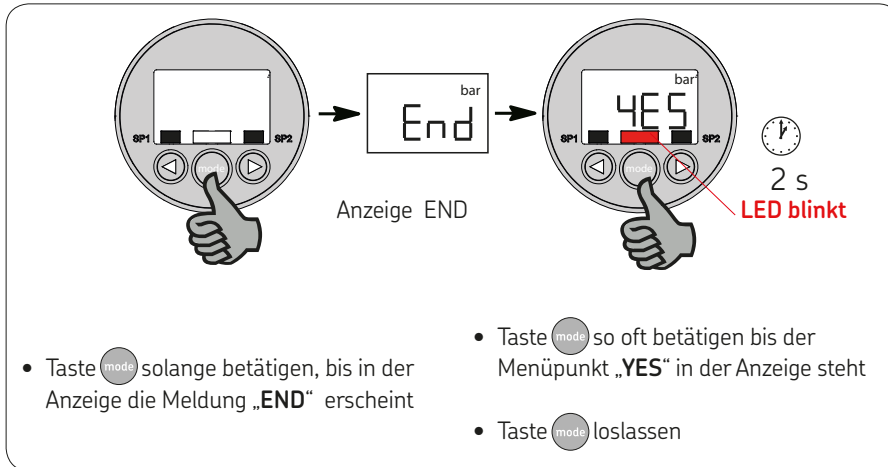
### 6.4.1 Änderung der Grundeinstellung

☞ Bei aktiviertem Menü werden keine Schaltfunktionen ausgeführt!



### 6.4.2 Beendigung der Grundeinstellung

☞ Bei aktiviertem Menü werden keine Schaltfunktionen ausgeführt!




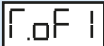
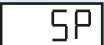



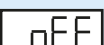

☞ Wird in das Grundeinstellungsmenü eingestiegen, so beginnt die mittlere LED zu blinken. Erfolgt nach 2 Minuten keine Tastenbetätigung erfolgt ein Sprung in den normalen Druckschalterbetrieb ohne Übernahme der geänderten Werte. 20 Sekunden vor Ablauf dieser Zeit erhöht sich die Blinkfrequenz

## 6.4.3 Übersicht der Grundeinstellung


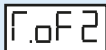
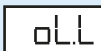


Übersicht der Grundeinstellungen, Tabelle 2

Einstellung		Anzeige	Einstellbereich	Voreinstellung
<b>Betriebsmodus (TYPE)</b>				
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">SPAn</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">diAG</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">2SP</div>	<p>1 Schaltausgang, 1 Diagnoseausgang mit fest eingestellter Hysterese (0,5% FS), Spannhydraulik-Modus</p> <p>1 Schaltausgang, 1 Diagnoseausgang Diagnosemodus</p> <p>2 Schaltausgänge</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">TYPE</div>	SPn / diAG / 2SP	SPAn
<b>Schaltmodus Schaltausgang 1 (Sm 1)</b>				
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">SP</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Win</div>	<p>Schaltausgang 1 arbeitet in Schaltpunkt Hysterese-funktion</p> <p>Schaltausgang 1 arbeitet in Fensterfunktion</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Sm.1</div>	SP / Win	SP
<b>Schaltrichtung Schaltausgang 1 (S 1)</b>				
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">on</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">off</div>	<p>Schließfunktion</p> <p>Öffnerfunktion</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Sd.1</div>	ON/ OFF	ON

Übersicht der Grundeinstellungen, Tabelle 3

Einstellung	Anzeige	Einstellbereich	Voreinstellung
<b>Einschaltverzögerung Schaltausgang 1 (<math>T_{on\ 1}</math>)</b>			
Zeitdauer in Sekunden, die der jeweilige Schalterpunkt erreicht oder überschritten sein muss damit ein Schaltvorgang erfolgt.		0.00..99.99s	0
<b>Abschaltverzögerung Schaltausgang 1 (<math>T_{off\ 1}</math>)</b>			
Zeitdauer in Sekunden, die der jeweilige Rückschalterpunkt unterschritten sein muss damit ein Schaltvorgang erfolgt.		0.00..99.99s	0
<b>Schaltmodus Schaltausgang 2 (<math>Sm\ 2</math>)</b> Die Einstellung kann nur beim Modus "2SP" vorgenommen werden			
 	Schaltausgang 2 arbeitet in Schalterpunkt Hysteresefunktion Schaltausgang 2 arbeitet in Fensterfunktion		SP / Win
<b>Schaltmodus Schaltausgang 2 (<math>Sm\ 2</math>)</b> Die Einstellung kann nur beim Modus "2SP" vorgenommen werden			
 	Schließfunktion Öffnerfunktion		ON / OFF

Übersicht der Grundeinstellungen, Tabelle 4



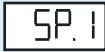


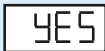
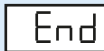

Einstellung	Anzeige	Einstellbereich	Voreinstellung
<b>Einschaltverzögerung Schaltausgang 2 (T<sub>on</sub> 2)</b> Die Einstellung kann nur beim Modus "2SP" vorgenommen werden			
Zeitdauer in Sekunden, die der jeweilige Schalter erreicht oder überschritten sein muss damit ein Schaltvorgang erfolgt.		0.00..99.99s	0
<b>Abschaltverzögerung Schaltausgang 1 (T<sub>off</sub> 2)</b>			
Zeitdauer in Sekunden, die der jeweilige Rückschalter unterschritten sein muss damit ein Schaltvorgang erfolgt.		0.00..99.99s	0
<b>Overloadlimit (oL.L)</b>			
Einstellbare Druckgrenze, oberhalb der eine Überlastung erkannt wird		55%FS .. FullScale	Full Scale
<b>Overloadcounter (oL.c)</b>			
Zähler, der die Anzahl der Überlastungen aufaddiert		0 .. 9999	0
<b>Reset Overloadcounter (r.oL.c)</b>			
Overloadcounter Zähler kann mit „YES“ zurückgesetzt werden.		YES / No	YES

## 6.4.4 Übersicht der Einstellmöglichkeiten

Übersicht der Grundeinstellungen, Tabelle 5

Einstellung		Anzeige	Einstellbereich	Voreinstellung
<b>Einschaltverzögerung (T.Err)</b>				
Festlegung einer Verzögerungszeit zum Abschalten der Schaltausgänge beim Überschreiten des Overloadlimits Schrittweitereinstellung: 0.01 s			0.00 ... 9999 s	2.00 s
<b>Error Meldung (Err.M)</b>				
 	Hat zur Folge, dass die Überlasterkennung im Betrieb mit 2 Schaltpunkten „ZSP“ die Ausgänge auf low schalten. Im Betrieb „SPAn“ und „diAG“ wird der Diagnoseausgang auf low gesetzt, die Überlasterkennung hat keinen Einfluss auf einen Ausgang		on / off	off
<b>Primäranzeige (Primär)</b> Anzeigewert der permanent in der Anzeige stehen soll:				
 oder:   	aktueller Druck Schaltpunkt 1 oder 2  Anzeige dunkel		ACT/ S.P.1/ S.P.2/ OFF	ACT

Übersicht der Grundeinstellungen, Tabelle 6

Einstellung		Anzeige	Einstellbereich	Voreinstellung
<b>Festlegung des Anzeigebereiches (RANGE)</b>				
Beim Umschalten zwischen bar, PSI und MPa skaliert der EDS 3000 die Schalteinstellungen automatisch in die neu angewählte Einheit um.				
	Der Druck wird in bar angezeigt.		BAR/ PSI/ MPa	BAR
	Der Druck wird in PSI angezeigt.			
	Der Druck wird in MPa angezeigt			
<b>Versionsnummer (Version)</b>				
Anzeige der aktuellen Softwareversion (Nur zum Ansehen).				
<b>Beenden der Grundeinstellung (End)</b>				
	Das Grundeinstellungsmenü wird verlassen.		YES/ NO	NO
	Die Grundeinstellungen können weiterhin bearbeitet werden.			

Sind die Grundeinstellungen verändert worden, so erscheint beim Verlassen des Grundeinstellungsmenü für einen kurzen Moment die Meldung „ProG“ im Display und danach wird der in der Primäranzeige gewählte Anzeigewert dargestellt. Tritt während dem Betrieb ein interner Fehler auf (z.B. Ausfall der Messzelle) so werden alle Schaltausgänge auf den Wert „0“ gesetzt und die Diagnoseausgänge

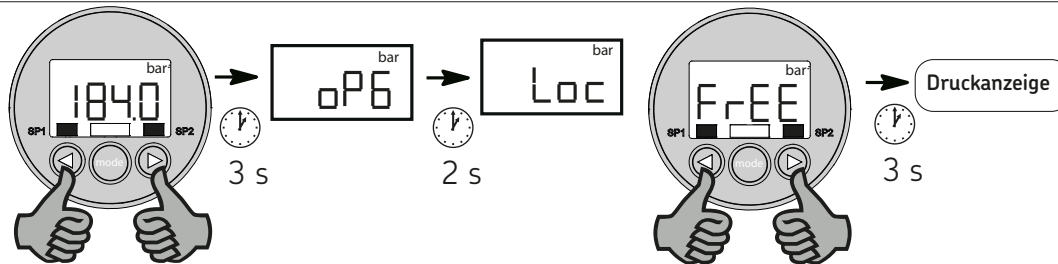
melden einen Fehler. Der Fehler kann im Betrieb nicht quittiert werden.

### 6.5 Programmierfreigaben

Das Gerät verfügt über 2 Programmierfreigaben die beide erteilt sein müssen um Einstellungen zu ändern. Die Betriebs-Programmierfreigabe kann während des Betriebes gesetzt bzw. aufgehoben werden.

Sie bietet Schutz vor unbeabsichtigten Änderungen. Ein Sperren der Programmierung über die Haupt-Programmierfreigabe bewirkt, dass während des Betriebes keine Änderung der Einstellungen vorgenommen werden kann. Dies dient z.B. als Sicherheitsfunktion oder als Schutz vor unerlaubten Änderungen.

#### 6.5.1 Änderung der Betriebs-Programmierfreigaben



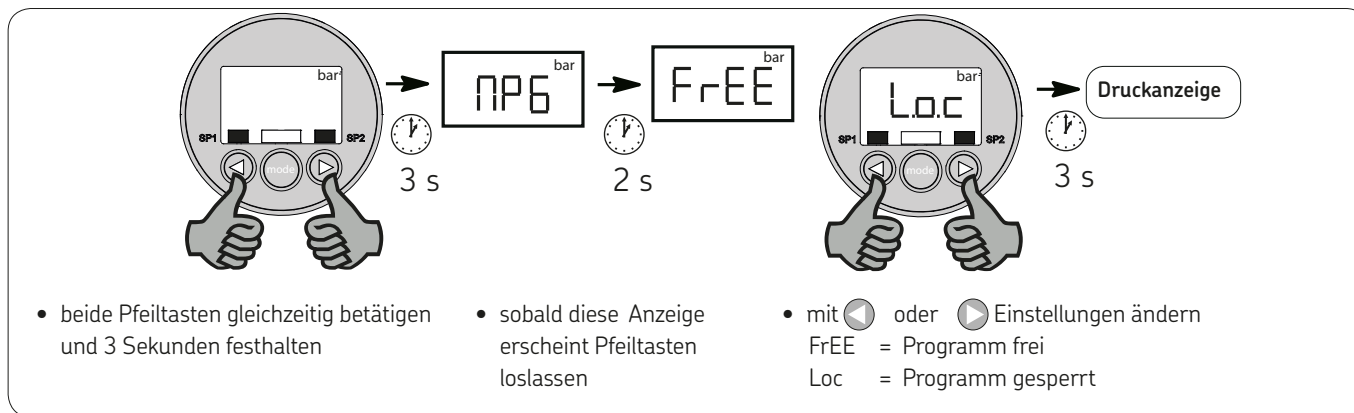
- beide Pfeiltasten gleichzeitig betätigen und 3 Sekunden festhalten

- sobald diese Anzeige erscheint Pfeiltasten loslassen

- mit oder Einstellungen ändern  
FrEE = Programm frei  
Loc = Programm gesperrt



## 6.5.2 Änderung der Haupt-Programmierfreigaben

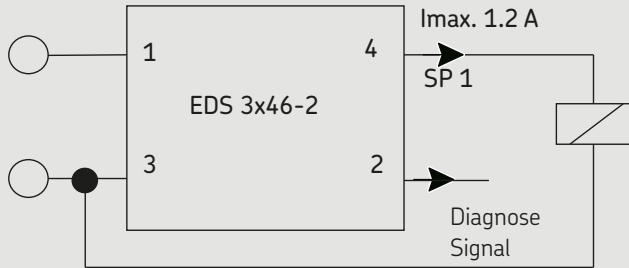


Befindet sich die der Druckschalter im Programmierfreigabe-Menü so blinkt die mittlere LED ständig. Wenn eine Einstellung geändert wurde, erscheint beim Umschalten der Anzeige kurz "ProG" in der Anzeige. Die neue Einstellung wurde dann im Gerät gespeichert.

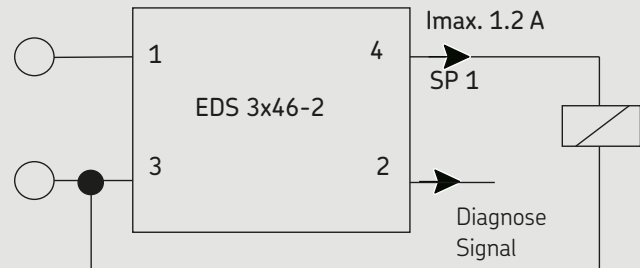
## 6.6 Anschlussbelegung

Anschlussbelegung des Druckschalters, Abb. 8

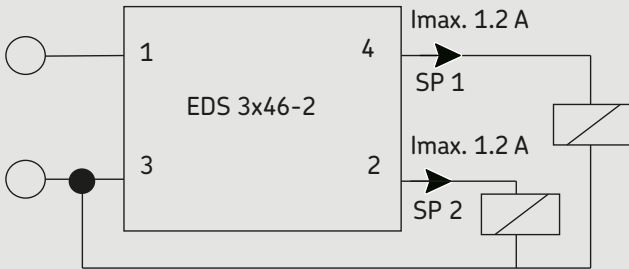
„SPAn“ – Ausführung



„diAG“ – Ausführung



„2SP“ – Ausführung



Anschlüsse:  
Stecker 4-pol., M12x1

## 7. Betrieb/Außerbetriebnahme und Entsorgung

### ACHTUNG

Es dürfen nur die von SKF angebotenen Schmierstoffe verwendet werden (siehe Montageanleitung, Kapitel 2.3.1 -Zulässige Schmierstoffe).

Für Schäden, die durch die Verwendung anderer als von SKF freigegebener Schmierstoffe entstanden sind, besteht keine Gewährleistung.

### ACHTUNG

Nur sauberen Schmierstoff mit einer geeigneten Vorrichtung einfüllen. Verschmutzte Schmierstoffe führen zu Systemstörungen.

### 7.1 Betrieb

Die beschriebenen Produkte arbeiten automatisch. Dennoch sollte der Schmierstofftransport in der Aerosolleitung einer regelmäßigen visuellen Überprüfung unterzogen werden.

Der Schmierstofffüllstand im Aerosolerzeuger ist einer regelmäßigen visuellen Überprüfung zu unterziehen. Bei zu geringem Schmierstofffüllstand ist Schmierstoff zu ergänzen.



### ACHTUNG

#### **Austretendes Aerosol, Schutzbrille tragen**

Bei den nachfolgenden Arbeiten kann Aerosol austreten.

### 7.2 Vorübergehende Außerbetriebnahme

Für eine vorübergehende Stilllegung des MMS-Systems sollte das gesamte System von der Druckluftversorgung trennen und den Behälter drucklos machen werden. Außerdem ist das System von der Betriebsspannung zu trennen und fachgerecht gegen Wiedereinschalten zu schützen. Bei einer längeren Stilllegung empfiehlt es sich, auch den Schmierstoff abzulassen. Hierbei sind die Hinweise im Kapitel „Montage“ zu beachten.

Zusätzlich sind noch die Hinweise des Kapitels „Transport, Lieferung und Lagerung“ zu beachten.

### 7.3 Außerbetriebnahme und Entsorgung

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

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

Die Recyclbarkeit der Bauteile ist gegeben.


#### ACHTUNG


##### **Umweltverschmutzung**

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

## 8. Wartung

### 8.1 Allgemein

	<b>WARNUNG</b>
	<p><b>Systemdruck</b></p> <p>Vor Wartungsarbeiten ist der Aerosolerzeuger in einen drucklosen Zustand zu versetzen ( siehe Kapitel 8.2.1).</p>

	<b>WARNUNG</b>
	<p><b>Stromschlag</b></p> <p>Montage-, Wartungs- und Reparatur- arbeiten dürfen nur an von qualifiziertem Fachpersonal stromlos gemachten Produkten durchgeführt werden. Vor dem Öffnen von Bauteilen des Produktes muss die Versorgungsspannung abgeschaltet werden.</p>

Produkte von SKF sind wartungsarm. Um eine einwandfreie Funktion sicherzustellen, sollten alle Anschlüsse und Verbindungen regelmäßig auf festen Sitz überprüft werden. Bei Bedarf kann das Produkt äußerlich mit milden, werkstoffverträglichen (nicht alkalisch, keine Seife) Reinigungsmitteln gereinigt werden.

Aus Sicherheitsgründen sollte das Produkt hierfür von der elektrischen Spannung getrennt werden. Während der Reinigung ist darauf zu achten, dass keine Reinigungsmittel ins Innere des Produktes gelangen können. Eine Innenreinigung des Produktes ist nicht vorgesehen bzw. gestattet. Sollte versehentlich ein falscher oder verschmutzter Schmierstoff eingefüllt worden sein, muss eine Innenreinigung des Produktes vorgenommen werden. Hierzu ist Kontakt mit dem SKF-Service aufzunehmen.

### ACHTUNG

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

### ACHTUNG

Es dürfen nur SKF Originalersatzteile 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 SKF nicht.

## 8.2 Befüllung des Aerosolerzeugers

### 8.2.1 Schmierstoffbehälter in drucklosen Zustand versetzen

☞ siehe Abbildung 9

#### ACHTUNG

##### Umweltverschmutzung

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

Um das MMS-System drucklos zu machen, ist dieses zunächst von der kundenseitigen Druckluftversorgung (2) zu trennen. Danach ist eine Druckentlastung des MMS-Aerosolerzeugers (1) durchzuführen.

- kundenseitige Druckluftversorgung abschalten

☞ Nach Abschaltung der Druckluftversorgung ist der Aerosolerzeuger (1) in einem drucklosen Zustand zu versetzen. Je nach optionaler Ausführung des MMS-Systems geschieht dies wie folgt:

- Druckluftleitung vom System trennen, dazu Kupplungsstück (2) nach unten ziehen

##### oder:

- Schieber (3) am Hauptdruckluftventil nach unten ziehen

##### oder:

- elektrisches Hauptventil (4) über kundenseitige Maschinensteuerung öffnen  
hiernach:
- mittels Schlüsselring (5) Sicherheitsventil (6) nach oben ziehen.
- mittels Manometer (7) prüfen, ob der Druck vollständig abgebaut ist, ggf. Sicherheitsventil (6) nochmals kurzzeitig betätigen.

### 8.2.2 Befüllung des Aerosolerzeugers

☞ siehe Abbildung 9

#### ACHTUNG

Nur sauberen Schmierstoff mit einer geeigneten Vorrichtung einfüllen. SKF empfiehlt die Verwendung eines Einfülltrichters mit integriertem Feinsiebeinsatz.



#### WARNUNG

##### Systemdruck

Wenn das System bereits an die Druckluftversorgung angeschlossen ist, ist der Behälter vor Befüllung in drucklosen Zustand zu versetzen (siehe Kapitel 8.2.1).

- Vario oder VarioPlus äußerlich von Verschmutzungen reinigen

#### VARIO:

- am Behälterdeckel Verschlusschraube (7) (Innensechskant, SW 10) lösen

- Verschlusschraube (7) mit dazugehörigen Dichtring entfernen

#### VarioPlus:

- am Behälterdeckel Sechskantschraube (SW 27) mit Rückschlagventil lösen
- Verschlusschraube (7) mit dazugehörigen Dichtring entfernen

- Verschlusschraube (7) mit Dichtring an Aerosolerzeuger (1) ansetzen, dabei auf die korrekte Lage des Dichtringes achten
- Verschlusschraube (7) handfest anziehen

- Aerosolerzeuger (1) von etwaigen Ölrückständen reinigen

- kundenseitige Druckluftversorgung einschalten



#### ACHTUNG

Bei Überfüllung (Füllstand oberhalb der „Maximum“ Marke des Schauglases) kann kein Aerosol erzeugt werden. Überschüssiger Schmierstoff muss daher wieder abgelassen werden. Dies geschieht durch Öffnen der Ölablassschraube, Position 8.

- mittels Trichter Schmierstoff maximal bis zur Schauglasmarke „Maximum“ einfüllen

### 8.3 Schmierstoff aus dem Aerosolerzeuger ablassen

☞ siehe Abbildung 9

	<b>WARNUNG</b>
	<p><b>Systemdruck</b> Schmierstoffbehälter vor Ablassen des Schmierstoffes in drucklosen Zustand zu versetzen (siehe Kapitel 8.2.1).</p>

Um das MMS-System drucklos zu machen, ist dieses zunächst von der kundenseitigen Druckluftversorgung (2) zu trennen. Danach ist eine Druckentlastung des MMS-Aerosolerzeugers (1) durchzuführen.

- kundenseitige Druckluftversorgung abschalten

☞ Nach Abschaltung der Druckluftversorgung ist der Aerosolerzeuger (1) in einem drucklosen Zustand zu versetzen. Je nach optionaler Ausführung des MMS-Systems geschieht dies wie folgt:

- Druckluftleitung vom System trennen, dazu Kupplungsstück (2) nach unten ziehen

**oder:**

- Schieber (3) am Hauptdruckluftventil nach unten ziehen

**oder:**

- elektrisches Hauptventil (4) über kundenseitige Maschinensteuerung öffnen  
hiernach:

- mittels Schlüsselring (5) Sicherheitsventil (6) nach oben ziehen.

- mittels Manometer (8) prüfen, ob der Druck vollständig abgebaut ist, ggf. Sicherheitsventil (6) nochmals kurzzeitig betätigen.

- Vario oder VarioPlus äußerlich von Verschmutzungen reinigen

- kundenseitige Ölauffangwanne unter das MMS-System Vario oder VarioPlus stellen

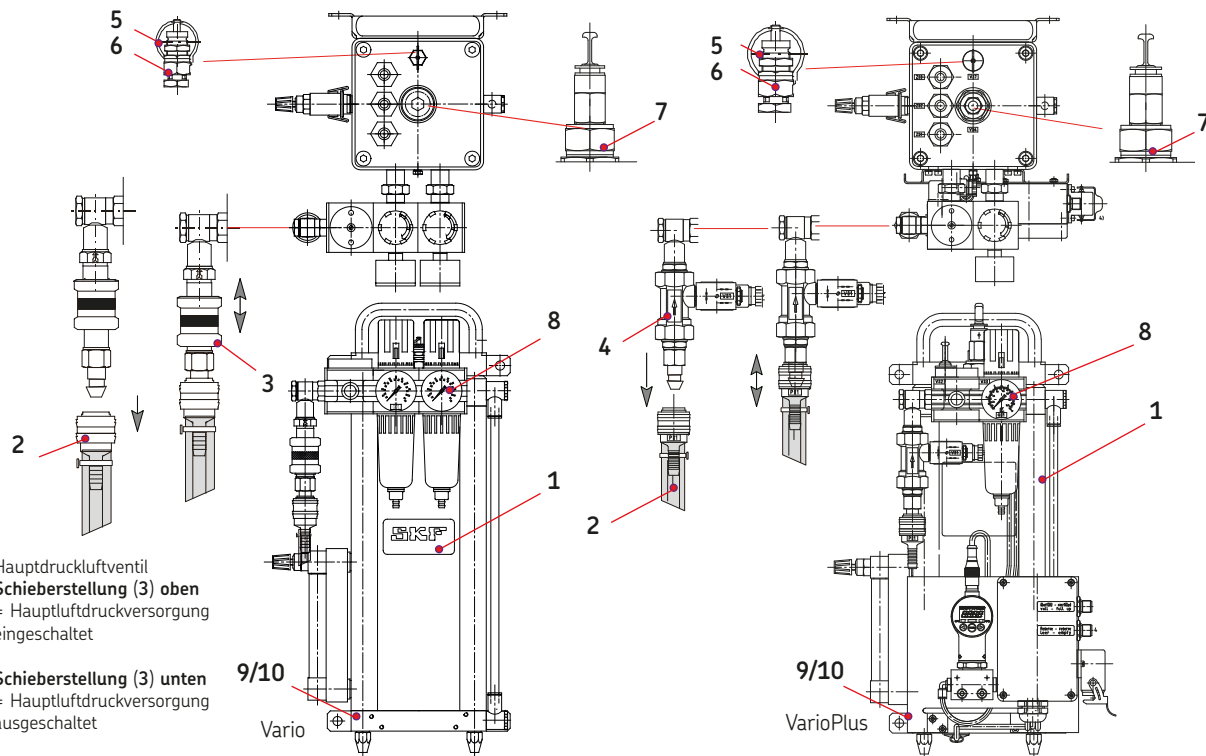
- Ölablassschraube SW 10 (9) vorsichtig lösen
- Ölablassschraube (9) mit Dichtring (10) entfernen

☞ Nach dem Ablassen des Schmierstoffes ist die Ölablassschraube mit einem neuen Dichtring (UFZ.0078) zu versehen

- Ölablassschraube (8) mit neuem Dichtring (9) an Ölablassbohrung ansetzen und anziehen
- Ölauffangwanne entfernen und Vario oder VarioPlus äußerlich von Ölrückständen reinigen



Wartungsarbeiten, Abb. 9




## 9. Störung, Ursache und Beseitigung

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

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

Die nachfolgenden Tabellen geben einen Überblick über mögliche Störungen und deren Ursachen. Lässt sich die Störung nicht beheben, kontaktieren Sie den SKF-Service.

	<b>! WARNUNG</b>
	<p><b>Systemdruck</b> Das beschriebene Produkt steht im Betrieb unter Druck. Produkt vor Beginn von Montage-, Wartungs- und Reparaturarbeiten, drucklos machen (siehe Kapitel 8.2.1).</p>

### ACHTUNG


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

### ACHTUNG

Alle weitergehenden Arbeiten bzgl. Montage, Wartung und Reparatur dürfen nur vom SKF-Service durchgeführt werden.

### ACHTUNG

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

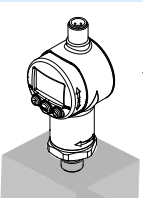
	<b>! WARNUNG</b>
	<p><b>Stromschlag</b> Arbeiten an nicht stromlos gemachten Produkten können zu Personenschäden führen. Montage-, Wartungs- und Reparaturarbeiten dürfen nur an durch qualifiziertes Fachpersonal stromlos gemachten Produkten durchgeführt werden. Vor dem Öffnen von Bauteilen des Produktes muss die Versorgungsspannung abgeschaltet werden.</p>

## 9.1 Inbetriebnahme-, Produkt- und Systemstörungen

Störung	Ursache	Beseitigung
Das System produziert kein Aerosol.	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Verwendung von nicht durch SKF zugelassenen Schmierstoffen.</li> <li>o Das System ist defekt oder verstellt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwenden Sie nur von SKF zugelassene Schmierstoffe</li> <li>• SKF-Service kontaktieren</li> </ul>
Am Werkzeug tritt kein Aerosol aus.	o Aerosolleitungen sind geknickt oder unterbrochen oder weisen starke Querschnittsveränderungen auf.	• siehe Verlegehinweise in der Montageanleitung, Kapitel 4.4 Seite 27- „Anschluss der Aerosolleitungen“
	o Ein ggf. vorhandenes Absperrventil am Spindeleingang wird nicht oder falsch angesteuert.	• Werkzeugmaschinenhersteller kontaktieren
	o In der Spindel ist ein Rückschlagventil eingebaut.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückschlagventil entfernen</li> <li>• siehe Hinweise in der Montageanleitung, Kapitel 4.4, Seite 29- „Drehdurchführung und Spindel“</li> </ul>
	o Die vorhandene Spindel ist ungeeignet (z.B. zu scharfe Übergänge, zu geringer Querschnitt).	• geeignete Spindel verwenden, Werkzeugmaschinenhersteller kontaktieren
Am Werkzeug tritt kein Aerosol aus.	o Drehdurchführung ist ungeeignet.	• siehe Hinweise in der Montageanleitung, Kapitel 4.4, Seite 29- „Drehdurchführung und Spindel“
	o Die Übergänge von der Spindel zur Werkzeugaufnahme sind ungünstig.	• nur für Minimalmengenschmierung geeignete Werkzeugaufnahmen verwenden

Störung	Ursache	Beseitigung
Am Werkzeug tritt kein Aerosol aus.	o Die Werkzeugaufnahme ist undicht	• nur für Minimalmengenschmierung geeignete Werkzeugaufnahmen verwenden
	o Das Werkzeug hat eine ungeeignete Einführung und einen sehr kleinen Kühlkanal.	• nur für Minimalmengenschmierung geeignete Werkzeuge verwenden
	o Bei kleinen Werkzeugen: Der Primärdruck ist zu gering	• Primärdruck erhöhen
Trotz ausreichendem Aerosolaustritt am Werkzeug ist die Bearbeitung fehlerhaft.	o Das Werkzeug hat eine ungeeignete Austrittsbohrung.	• nur für Minimalmengenschmierung geeignete Werkzeuge verwenden
	o Die Schnittparameter sind der Bearbeitung mit Minimalmengenschmierung nicht angepasst.	• Fertigungsparameter ändern

## Anzeige Elektronischer Druckschalter

	Anzeige	Ursache	Beseitigung
	E.01	Die Schaltpunkte und Hysteresen wurden so eingestellt, dass der resultierende Rückschaltpunkt nicht mehr im erlaubten Einstellbereich liegt. Beispiel: Schaltpunkt wird auf 180 bar eingestellt, die Hysterese auf 200 bar.	Korrigieren Sie die Einstellungen
	E.10	Bei den abgespeicherten Einstellungen wurde ein Datenfehler erkannt. Mögliche Ursachen sind starke elektromagnetische Störungen oder ein Bauteildefekt.	Überprüfen Sie alle Einstellungen (Programmierfreigaben, Schaltpunkte, Rückschaltpunkte und Grundeinstellungen) und korrigieren Sie diese gegebenenfalls. Sollte der Fehler öfter auftreten, setzen Sie sich bitte mit unserer Service-Abteilung in Verbindung.
	E12	Bei den abgespeicherten Kalibrierdaten wurde ein Fehler erkannt. Mögliche Ursachen sind starke elektromagnetische Störungen oder ein Bauteildefekt.	Gerät von der Versorgungsspannung trennen und wieder verbinden. Steht die Fehlermeldung noch an, muss das Gerät zur Neukalibrierung oder Reparatur ins Werk zurück.
	E21	Interner Kommunikationsfehler	Durch Betätigen der Taste „mode“ kann der Fehler quitiert werden. Steht die Fehlermeldung nach der Quittierung weiterhin an, muss das Gerät ins Werk zurück gesandt werden.

## 10. Technische Daten

### 10.1 Vario

#### Kenngrößen

Bezeichnung	Einheit	
Gehäuse	AL	
Umgebungstemperatur	°C	+ 10 bis + 40
Einbaulage		senkrecht, Anschlüsse nach oben
Außenabmessungen	mm	siehe Montageanleitung, Kapitel 4.3.1
Gewicht bei gefülltem Aerosolerzeuger	kg	11
Betriebsdruck Druckluft Primärdruck maximal	bar	10
Primärdruck minimal	bar	6 (8 bar für Werkzeuge mit kleinem Aerosolkanal)
Fassungsvermögen des Aerosolerzeugers	l	1,8
Schmierstoffausbringung <sup>1)</sup>	ml/h	1-200
Luftbedarf <sup>1)</sup>	NI/min	1-300
Reinheitsgrad der zulässigen Druckluft		Mindestens der Güteklasse 5 nach DIN ISO 8573-1; max. Teilchengröße/-dichte 40 µm/10 mg/m <sup>3</sup> ; Drucktaupunkt 7°C; Wassergehalt max. 7.800 mg/ m <sup>3</sup> ; Restölgehalt max. 25 mg/m <sup>3</sup> .
Schutzart nach DIN 40050		IP 54
Spezifikation der Aerosolschläuche	Material	Polyamid
	Ø mm	12
Druckluftanschluss der Aerosolabgänge		Kupplungsdose NG8 (für Schlauchinnendurchmesser 7-8 mm)
<b>Elektrisch</b>		
Füllstandskontrolle		
Nennspannung	VDC	24
Schaltstrom max.	A	0,25
Schaltvermögen max.	VA(W)	3
Hauptluftventil		
Nennspannung	VDC	24
Nennleistung	VA(W)	8
Einschaltdauer		100 % ED

1) abhängig vom Kühlkanaldurchmesser des Werkzeugs (Gegendruck) und vom Schmierstoff

## 10.2 VarioPlus

## Kenngrößen

Bezeichnung	Einheit	
Gehäuse	AL	
Umgebungstemperatur	°C	+ 10 bis + 40
Einbaulage		senkrecht, Anschlüsse nach oben
Außenabmessungen	mm	siehe Montageanleitung, Kapitel 4.3.1
Gewicht bei gefülltem Aerosolerzeuger	kg	11,5
Betriebsdruck Druckluft Primärdruck maximal	bar	10
Primärdruck minimal	bar	6 (8 bar für Werkzeuge mit kleinem Aerosolkanal)
Fassungsvermögen des Aerosolerzeugers	l	1,8
Schmierstoffausbringung <sup>1)</sup>	ml/h	1 - 200
Luftbedarf <sup>1)</sup>	NI/min	1 - 300
Reinheitsgrad der zulässigen Druckluft		Mindestens der Güteklasse 5 nach DIN ISO 8573-1: max. Teilchengröße/-dichte 40 µm/10 mg/m <sup>3</sup> ; Drucktaupunkt 7°C; Wassergehalt max. 7.800 mg/ m <sup>3</sup> ; Restölgehalt max. 25 mg/m <sup>3</sup> .
Schutzart nach DIN 40050	IP	54
Spezifikation der Aerosolschläuche	Material	Polyamid
	Ø mm	12
Druckluftanschluss der Aerosolabgänge		Kupplungsdose NG8
<b>Elektrisch</b>		
Füllstandskontrolle		
Nennspannung	VDC	24
Schaltstrom max.	A	0,25
Schaltvermögen max.	VA(W)	3
Hauptluftventil		
Nennspannung	VDC	24
Nennleistung	VA(W)	8
Einschaltdauer		100 % ED

1) (abhängig vom Kühlkanaldurchmesser des Werkzeugs (Gegendruck) und vom Schmierstoff

### 10.2.1 Elektronischer Druckschalter VarioPlus

#### Elektronischer Druckschalter, Kenngrößen

##### Eingangsgroßen

Messbereiche	10 bar
Überlastbereiche	30 bar
Berstdruck	50 bar

##### Ausgangsgroßen

Genauigkeit (Anzeige)	$\leq \pm 0,5 \% \text{ FS typ. } ^1)$ $\leq \pm 1 \% \text{ FS max. } ^1)$
Reproduzierbarkeit	$\leq \pm 0,25 \% \text{ FS max.}$
Temperaturdrift	$\leq \pm 0,25 \% / 10 \text{ K Nullpunkt max.}$ $\leq \pm 0,25 \% / 10 \text{ K Spanne max.}$

##### Schaltausgänge

Ausführung	PNP-Transistorausgang
Schaltstrom	max. 1,2 A
Schaltzyklen	> 100 Millionen
Reaktionszeit	< 10 ms

##### DESINA Diagnosesignal (Pin 2)

Funktion	i.O.: HIGH-Pegel; nicht i.O.: LOW-Pegel
Pegel	HIGH: = +Ub ; LOW: < + 0,3 V

##### Umgebungsbedingungen

Mediumtemperaturbereich	-25 bis + 80 °C
Umgebungstemperaturbereich	-25 bis + 80 °C

1) FS (Full Scale) = bezogen auf den vollen Messbereich

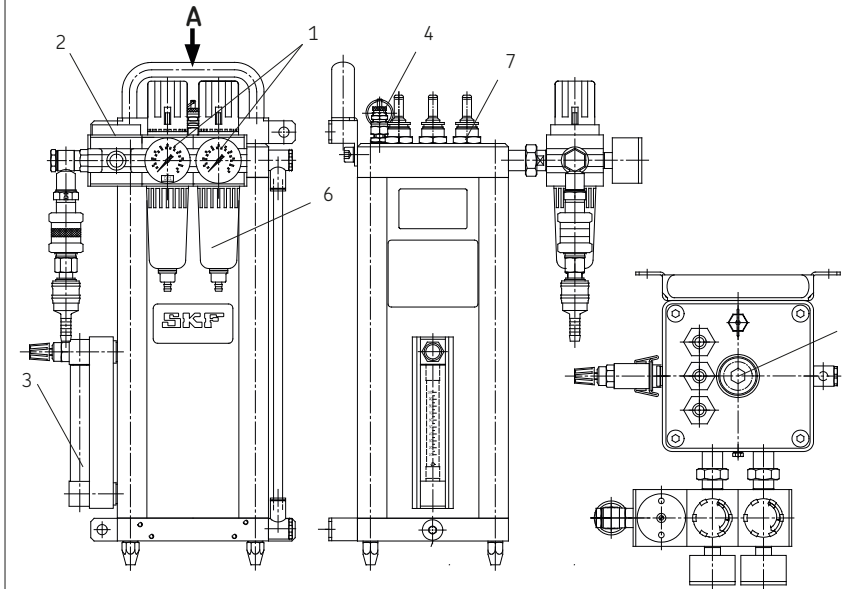


## Elektronischer Druckschalter, Kenngrößen

Vibrationsfestigkeit	ca. 10 g / 0..500 Hz
Schockfestigkeit	ca. 50 g / 11ms
<b>Sonstige Größen</b>	
Versorgungsspannung	9 bis 35 VDC
Stromaufnahme	max. 35 mA (inaktiver Schaltausgang)
Anschluss hydraulisch	G1/4 A DIN 3852; Form E
Anzugsdrehmoment	17 .. 20 Nm
Medienberührende Teile	Edelstahl, FPM-Dichtung
Dünnschicht DMS	
Anzeige:	4-stellig, LED, 7-Segment, rot,
Gewicht:	ca. 120 g

## 11. Ersatzteile

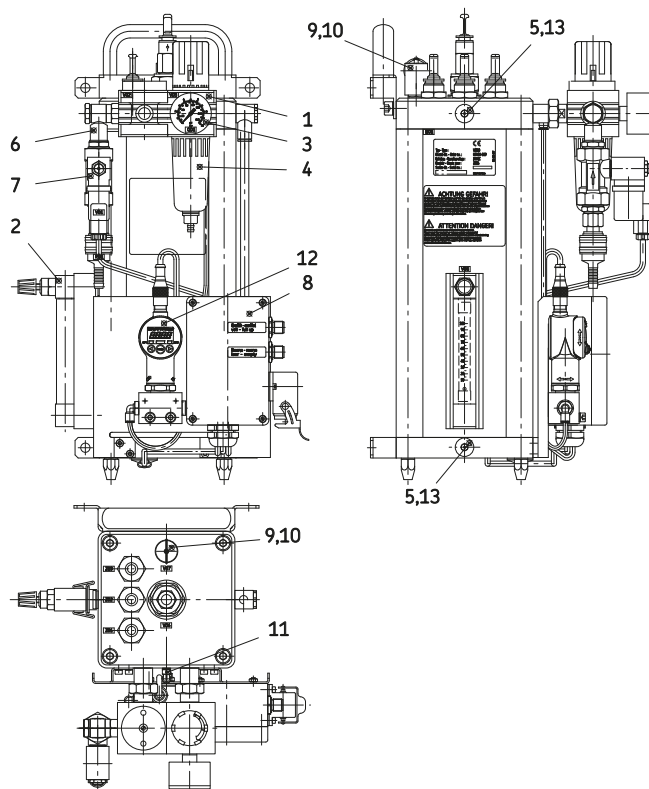
Ersatzteile VARIO, Abb. 10



Legende zu Abbildung 10

Position	Beschreibung	Bestell Nummer
1	Manometer	UFZ.0360
2	Luftversorgungseinheit komplett	UFV.U16-000
3	Durchflussmesser	UFZ.0127
4	Sicherheitsventil	UFZ.U00-132
5	Blindstopfen	UFZ.0088
6	Kondensatbehälter kpl.	UFZ.U00-141
7	Verschraubung für Steckverbinder Rohr $\varnothing 12$ , Anschluss G1/2	UFZ.0081

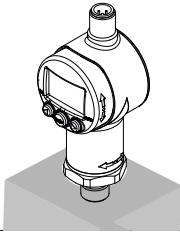
Ersatzteile VarioPlus, Abb. 11



Legende zu Abbildung 11

Position	Beschreibung	Bestell Nummer
1	Luftversorgungseinheit komplett	UFV.U16-001
2	Durchflussmesser	UFZ.0127
3	Manometer	UFZ.0360
4	Kondensatbehälter	UFZ.U00-141
5	Dichtring	UFZ.0078
6	Luftzufuhradapter	UFZ.0078
7	Luftventil 24 V DC	UFZ.U00-075
8	Klemmkasten	173-000-222
9	Hülse	UFZ.0357
10	Sicherheitsventil	UFZ.0270
11	Schwenkschraubung	UFZ.0062
12	Druckschalter, 16 bar	176-190-002
13	Verschlusschraube	466-419-001

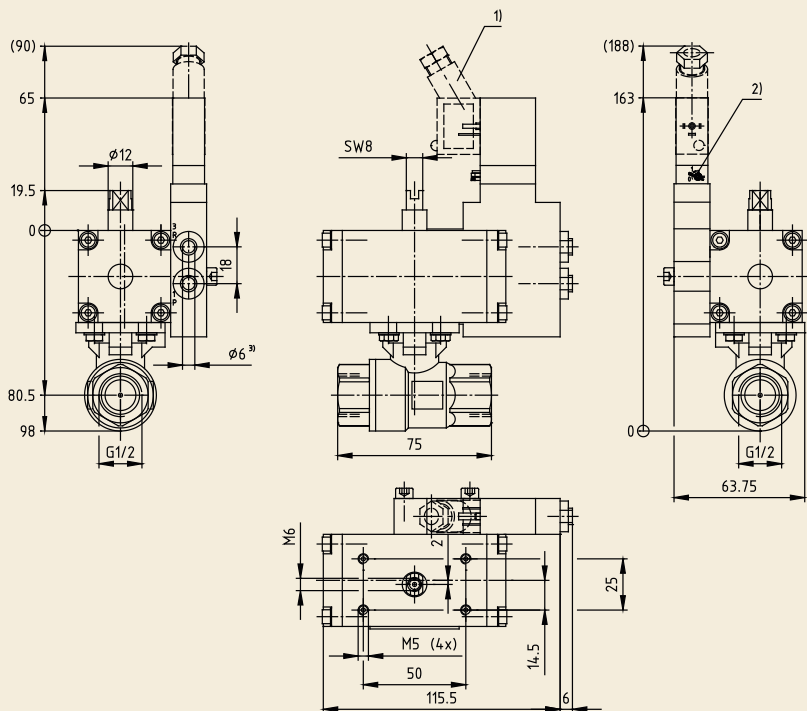
Elektronischer Druckschalter, Abb. 12



Elektronischer Druckschalter	
Elektronischer Druckschalter	Bestell-Nr.
16 bar	176-190-002
16 bar, mit Block kpl.	UFV.U20-000

## 12. Zubehör

Kugelhahn, Abb.13



elektrisch und pneumatisch zu betätigender  
2/2-Wege Kugelhahn

Bezeichnung  
Kugelhahn

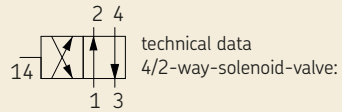
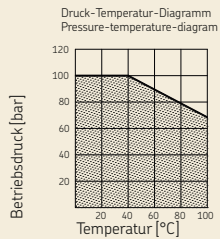
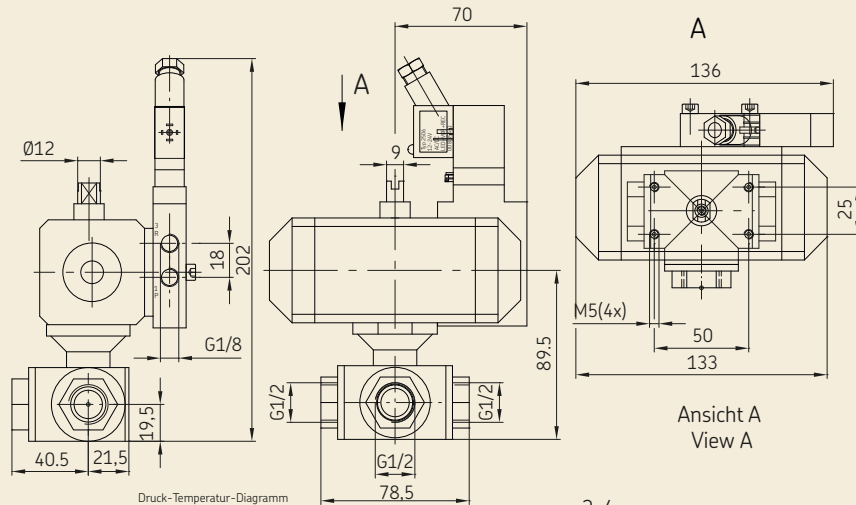
Bestell Nr.  
UFZ.U00-128

- 1) Anschluss für Gerätesteckdose  
DIN EN 175301-803 Bauform C
- 2) Handbetätigung
- 3) Steckanschluss für Rohr- 6mm

11

12

3/2 Wege-Kugelhahn, Abb.14



3/2 Wege-Kugelhahn

**Bezeichnung**  
3/2 Wege-Kugelhahn

**Bestell Nr.**  
UFZ.000-041

## Verschraubungen / Aerosolschlauch/elektr. Anschlussleitung

**Bezeichnung**

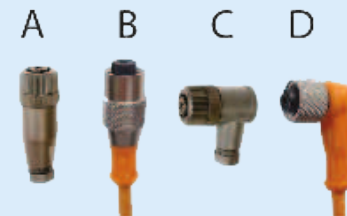
Steckverbinder G 1/2, zum Anschluss des Aerosolschlauchs an den Kugelhahn  
 Aerosolschlauch, Länge bei Bestellung angeben  
 Anschlusskabel für das VarioPlus (für Harting-Stecker), 5 m

**Bestell Nr.**

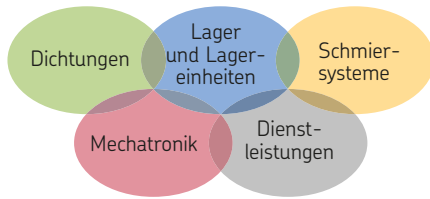
UFZ.0081  
 UFZ.0027  
 997-000-913

## Leitungsdosen, Abb. 15

Benennung	Bestell Nr.	Gewicht [g]	
<b>Leitungsdosen M12x1, 4-polige Ausführung, ohne LED</b>			
<b>A</b>	<b>Rundstecker gerade</b> , ohne Kabel Durchmesser 4–6 mm, 4-polig, max. 0,75 mm <sup>2</sup>	<b>179-990-371</b>	15
<b>B</b>	<b>Rundstecker gerade</b> , mit 5 m angespritzter Leitung, 4-polig, 4x0,25 mm <sup>2</sup>	<b>179-990-600</b>	178
<b>B</b>	<b>Rundstecker gerade</b> , mit 10 m angespritzter Leitung, 4-polig, 4x0,25 mm <sup>2</sup>	<b>179-990-603</b>	325
<b>C</b>	<b>Rundstecker gewinkelt</b> , ohne Kabel Durchmesser 4–6 mm, 4-polig, max. 0,75 mm <sup>2</sup>	<b>179-990-372</b>	16
<b>D</b>	<b>Rundstecker gewinkelt</b> , mit 5 m angespritzter Leitung, 4x0,25 mm <sup>2</sup>	<b>179-990-601</b>	182



Weitere Leitungsdosen - siehe Prospekt Nr. 1-1730-DE „Elektrische Steckverbindungen“.



### The Power of Knowledge Engineering

In der über einhundertjährigen Firmengeschichte hat sich SKF auf fünf Kompetenzplattformen und ein breites Anwendungswissen spezialisiert. Auf dieser Basis liefern wir weltweit innovative Lösungen an Erstausrüster und sonstige Hersteller in praktisch allen Industriebranchen. Unsere fünf Kompetenzplattformen sind: Lager und Lagereinheiten, Dichtungen, Schmier-systeme, Mechatronik (verknüpft mechanische und elektronische Komponenten, um die Leistungsfähigkeit klassischer Systeme zu verbessern) sowie umfassende Dienstleistungen, von 3-D Computersimulationen über moderne Zustandsüberwachungssysteme für hohe Zuverlässigkeit bis hin zum Anlagenmanagement. SKF ist ein weltweit führendes Unternehmen und garantiert ihren Kunden einheitliche Qualitätsstandards und globale Produktverfügbarkeit.



#### Wichtige Information zum Produktgebrauch

Alle Produkte von SKF dürfen nur bestimmungsgemäß, wie in diesem Prospekt und den Betriebsanleitungen beschrieben, verwendet werden. Werden zu den Produkten Betriebsanleitungen geliefert, sind diese zu lesen und zu befolgen.

Nicht alle Schmierstoffe sind mit Minimalmengenschmieranlagen förderbar! Auf Wunsch überprüft SKF den vom Anwender ausgewählten Schmierstoff auf die Förderbarkeit in Minimalmengenschmieranlagen. 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 (1 013 mbar) liegt. Insbesondere weisen wir darauf hin, 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 Minimalmengenschmieranlagen und Komponenten eingefüllt und mit ihnen gefördert und/oder verteilt werden dürfen

951-170-221-DE

Januar 2016

#### SKF Lubrication Systems Germany GmbH

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 GmbH

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)

