

für kundenspezifische Trockenbearbeitungs-Prozesse



Digital UFD10



Vario UFB10



Basic UFB10



Smart UFS10

Innere MMS



Innere Minimalmengenschmierung (MMS)

Im Behälter der MMS-Geräte wird ein Aerosol erzeugt und durch die rotierende Spindel zum Werkzeug transportiert. Die dosierte Ölmenge wird bei optimaler Einstellung rückstandslos verbraucht.

Äußere MMS



Äußere Minimalmengenschmierung (MMS)

Dosierter Schmierstoff wird in einer Sprühdüse durch Druckluft zerstäubt. Dabei entstehen Mikrotröpfchen, die mit der Trägerluft ohne Nebelbildung zur Reibstelle gelangen.

Vorteile der LubriLean® Minimalmengenschmierung

Kosten senken

- Wegfall der Kühlschmiermittel
- Wegfall ganzer Werkzeugmaschinenkomponenten wie Schmierstofffilter und Aufbereitungsanlagen
- Keine Entsorgungskosten für Späne und Kühlschmierstoffe
- Wegfall der Werkstückreinigung

Produktivität steigern

- Signifikante Reduktion der Fertigungszeit (30 - 50 %)
- Höhere Zerspanleistung
- Längere Werkzeugstandzeiten von bis zu 300 %
- Zuverlässige Beherrschung der Fertigungsprozesse

Technologievorteil nutzen

- Lösungen für Erstausrüstung und Nachrüstung
- Paralleler Einsatz von Nass- und Trockenbearbeitung
- Keine Konstruktionsänderung an der Spindel erforderlich
- Bessere Oberflächenqualitäten



VOGEL MMS rentiert sich, weil Werkstück und Umwelt trocken bleiben.



www.vogelag.com



VOGEL

HYDRAULIK · PNEUMATIK

Im Folgenden finden Sie Informationen zu einem Teil unseres Leistungs- und Serviceportfolios.

Sollten Sie hierzu oder zu anderen Produkten Fragen haben, treten Sie jederzeit gern in Kontakt mit uns:

Tel: 03573- 14800
info@vogel-gruppe.de

- Parker Store
- **Komponenten**
- 3D-Rohrbiege-Service
- Wartung und Service
- Hydraulik & Pneumatik
- Aggregate- und Anlagenbau
- Mobiler Tag- und Nacht vor-Ort-Service
- Druckluft-Service
- Schmiertechnik



Hauptsitz Senftenberg

Laugfeld 21, 01968 Senftenberg Tel: 03573 14 80-0
Bereitschaft: 0160 718 15 82 E-Mail: senftenberg@vogel-gruppe.de

Niederlassung Dresden

Niedersedlitzer Str. 75 . 01257 Dresden Tel:0351 79 57 178
Bereitschaft: 0160 71 81 584 E-Mail: dresden@vogel-gruppe.de

Niederlassung Frankfurt/Oder

Wildbahn 8, 15236 Frankfurt/Oder Tel: 0335 52 15 081
Bereitschaft: 0160 71 81 584 E-Mail: frankfurt@vogel-gruppe.de

Niederlassung Genshagen & Rohrbiegezentrum

Seestr. 20, 14974 Genshagen Tel: 03378 87 90 67
Bereitschaft: 0171 22 65 930 E-Mail: genshagen@vogel-gruppe.de

Vertriebsgebiet Leipzig

Tel.: +49 160 7181581 . E-Mail: leipzig@vogel-gruppe.de

Niederlassung Schöneiche

August-Borsig-Ring 15, 15566 Schöneiche Tel: 030 64 93 581
Bereitschaft: 0160 71 81 590 E-Mail: schoeneiche@vogel-gruppe.de

Industrie-Hydraulik Vogel & Partner GmbH .
Laugfeld 21 . 01968 Senftenberg, Tel.: 03573 1480-0
info@vogel-gruppe.de . www.vogel-gruppe.de

Der Weg von der Nass- zur Trockenbearbeitung

Produktivität und Umwelt

Triebfeder bei der Einführung der Trockenbearbeitung ist vielfach die Erkenntnis, dass heute der werkstückbezogene Kostenanteil für die Kühlschmierstofftechnik um ein Mehrfaches höher als der Werkzeugkostenanteil sein kann. Darüber hinaus schafft der Umgang mit Kühlschmierstoffen zunehmend Probleme. Dazu zählen auch die Belastungen von Mensch und Umwelt.

Die Einsparung des Kühlschmierstoffkreislaufes innerhalb des Wertschöpfungsprozesses führt zu einer direkten Kostenreduktion. Erfahrungen haben gezeigt, dass es gleichzeitig zu einer signifikanten Steigerung der Produktivität kommt: abhängig von der Fertigungsaufgabe und der Werkzeugauswahl werden die Fertigungszeiten um bis zu 50 % gesenkt. Durch den Wegfall der Werkstückreinigung wird die Prozesskette verkürzt und somit werden weitere Kosten eingespart. Die Umstellung der Fertigungsprozesse von Nass- auf Trockenbearbeitung trägt intern zu einer Motivation der Mitarbeiter und extern zu einem Imagegewinn für das Unternehmen bei.

Zudem reagieren der Gesetzgeber sowie die Berufsgenossenschaften auf die von den Kühlschmierstoffen ausgehenden Gefahren mit verschärften Gesetzen und Vorschriften. Dies bedeutet für die Unternehmen nicht nur eine Erweiterung ihrer Verantwortung und neue Pflichten gegenüber ihren Mitarbeitern, sondern vor allem auch höhere finanzielle Aufwendungen.

Durch eine breite Einführung der Trockenbearbeitung in der Produktion lassen sich die mit der Nassbearbeitung verbundenen ökonomischen und ökologischen Probleme vermeiden.

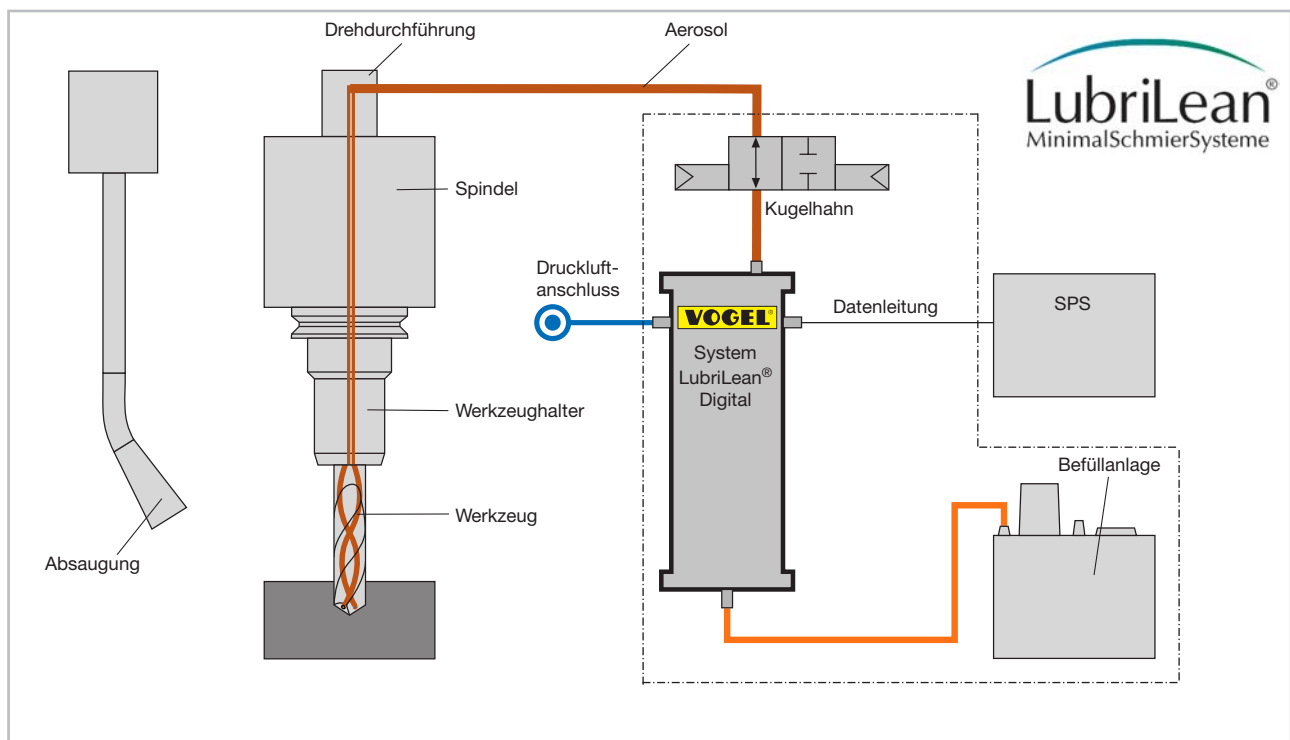
Der Einsatz von Minimalmengenschmierung reduziert die Prozesskosten signifikant und schont die Umwelt.

Technologie und Anwendung

Das MMS-Gesamtsystem in einkanaliger Ausführung besteht aus aufeinander abgestimmten Teilkomponenten, die in ihrem Zusammenwirken die Schmiernaufgabe an der Zerspanstelle sicherstellen (z.B. Spindelkonstruktion, Werkzeugauswahl, Schnittstellen). Für den Praxiseinsatz bedeutet das, dass der Endanwender keine oder nur wenige Optimierungen der Teilkomponenten für seine anstehende teilebezogene Zerspanungsaufgabe vornehmen muss (NC-Programme umschreiben, Werkzeuge auswählen, Prozesse optimieren).

Die Installation eines MMS-Systems mit einkanaliger Aerosolzuführung ist für den Anwender sehr einfach. Die MMS-Geräte der Baureihe LubriLean® sind sehr wartungsarm und weisen eine verschleißfreie Bauart auf. Einkanalige MMS-Geräte werden in bewährte und ausgereifte Werkzeugmaschinenkomponenten integriert. In Drehmaschinen mit Werkzeugrevolvern sind ausschließlich einkanalige MMS-Systeme integrierbar.

Während der Umstellungsphase auf MMS-Technologie in der laufenden Fertigung ist mit allen VOGEL Systemlösungen grundsätzlich auch eine parallele Nass- und Trockenbearbeitung auf ein und derselben Maschine möglich. Der Mischbetrieb MMS / Nassbearbeitung ermöglicht damit einen kontinuierlichen Wechsel zur Minimalmengenschmierungs-Technologie. Somit bietet LubriLean® die Voraussetzung, schrittweise das gesamte Teilespektrum auf MMS-Technologie umzustellen.



Grundlagen der Minimalmengenschmierung

Aufbau und Funktion

Bei der Minimalmengenschmierung wird die Schmierung zwischen Werkzeug und Werkstück durch in einem Luftstrom fein dispergierte Öltröpfchen, das sogenannte Aerosol, realisiert.

Die hier beschriebenen Systeme enthalten einen speziellen Aerosolerzeuger, der Aerosole mit einer Öltröpfchengröße von $\approx 0,5 \mu\text{m}$ erzeugen kann. Bedingt durch diese geringe Größe besitzen die Öltröpfchen kaum eine Trägheit bzw. Fallgeschwindigkeit.

Dadurch wird es möglich, das Aerosol ohne einen nennenswerten Entmischungseffekt über längere Transportwege, starke Umlenkungen oder durch mit hohen Drehzahlen rotierende Werkzeugspindeln zu transportieren, so dass die Schmierstoffpartikel durchgängig an der Werkzeugschneide zur Verfügung stehen.

Mit der Methode der Minimalmengenschmierung kann unter Einsatz minimalster Ölmenngen eine effektive Schmierung des Zerspanprozesses erreicht werden. Produktivitätssteigerungen durch höhere Schnittgeschwindigkeiten und längere Werkzeugstandzeiten werden ebenso realisiert, wie die Vermeidung der Kühlschmierstoffaufbereitung und -entsorgung.



① Aerosoltransport
② Aerosolerzeuger

③ Schmiermittelpartikel
④ Schmiermedium

Aerosol-Wirkprinzip

Die Größe und Verteilung der Öltröpfchen im Aerosol ist bei LubriLean®-Minimalmengenschmiersystemen sehr homogen, da das Aerosol kontrolliert zerstäubt wird.

Daraus resultieren physikalische Vorteile:

Neben dem hohen Benetzungsgrad der Oberfläche erreichen feinste Schmierstoffpartikel auch schwer zugängliche oder verdeckte Stellen des Werkstücks.

Es lassen sich auch schwierige Durchführungsaufgaben mit Umlenkungen, wie durch den Revolver einer Drehmaschine, realisieren. Der Aerosoltransport zur Wirkstelle stellt auch bei Fräsmaschinen mit über 20.000 U/min kein Problem dar.

Leitungen vom Minimalmengenschmiersystem zur Bearbeitungsstelle von bis zu 20 m Länge bilden für diese Systeme ebenfalls keine Probleme.

Die Reibung und somit die Wärmeübertragung vom Span auf das Werkstück werden verringert. Die optimale Schmierung beim Abtransport der Späne in der Spannut ermöglicht einerseits höhere Bearbeitungsgeschwindigkeiten und führt andererseits zu einer wesentlich verbesserten Oberflächengüte des Werkstücks.

Abb. 1



Abb. 2



Abb. 1 (herkömmliche Verfahren): Schlechte Benetzung des Werkstücks und des Werkzeugs durch unkontrolliertes Zerstäuben der Luft-Öl-Tropfen an der Düse.

Abb. 2: LubriLean® Aerosoltröpfchen benetzen das Werkstück gleichmäßig aufgrund vieler kleiner homogener Tröpfchen.

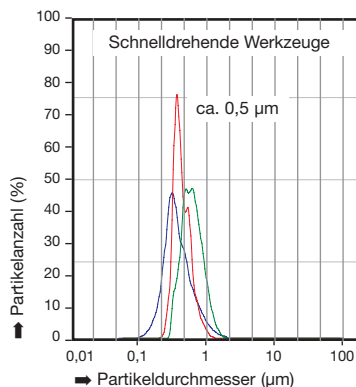
Innere MMS mit LubriLean® Digital / Vario

Funktionsweise

Im Behälter wird durch ein spezielles Düsensystem aus einem Schmiermedium und Druckluft ein feines Aerosol mit einer homogenen Tröpfchengröße von $\sim 0,5 \mu\text{m}$ erzeugt. Auf Grund der geringen Partikelgröße gelangt das Aerosol durch rotierende Spindeln von Bearbeitungszentren oder durch verwinkelte Kanäle von Revolvern moderner Drehzentren an die Zerspanstelle, ohne dass auf dem Transportweg eine Entmischung stattfindet. Durch den nahezu verlustfreien Transport ist eine prozesssichere Bearbeitung gewährleistet.

Moderne Bearbeitungszentren mit einer Vielzahl von Werkzeugen erfordern eine individuelle Steuerung der Aerosolmenge durch die Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) der Werkzeugmaschinen. Diese Möglichkeit der Ansteuerung besteht beim System LubriLean® Digital. Durch die Schaltung von Ventilen mittels M oder H Befehlen der Maschinensteuerung wird die für das jeweilige Werkzeug und die Zerspanaufgabe erforderliche Aerosolmenge und -zusammensetzung eingestellt.

Die Einstellung der erforderlichen Aerosolqualität erfolgt beim System LubriLean® Vario durch manuelle Regelung des Luftdruckes und der Schmierstoffmenge.



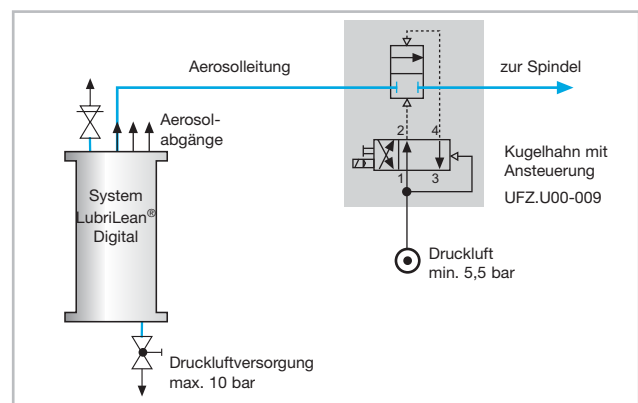
Partikelgrößenverteilung von Digital und Vario

Vorteile

- Nahezu in allen Fertigungsprozessen einsetzbar (optimal definierte Tröpfchengröße $\approx 0,5 \mu\text{m}$)
- Kurze Ansprechzeiten (Werkzeugwechsel)
- Keine bewegten Teile (verschleißfrei)
- Besonders geeignet für kleine Werkzeuge und hohe Schnittgeschwindigkeiten
- Einfache Systemintegration in Werkzeugmaschinen (Nachrüstung, Serie)

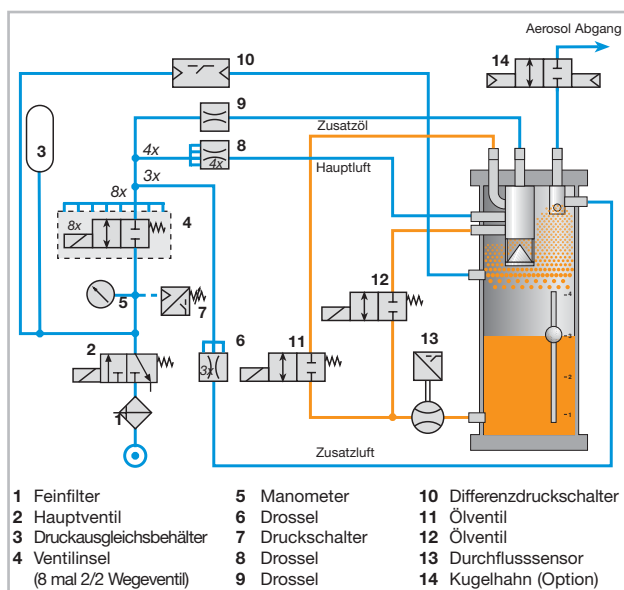
Der Transport des Aerosols durch Leitungen von bis zu 20 m Länge stellt für die Systeme LubriLean® Digital und Vario kein Problem dar.

Zur Gewährleistung von kurzen Ansprechzeiten trotz langer Transportwege ist der Einbau eines Kugelhahns unmittelbar vor dem Eintritt in die Spindel oder den Revolver erforderlich.

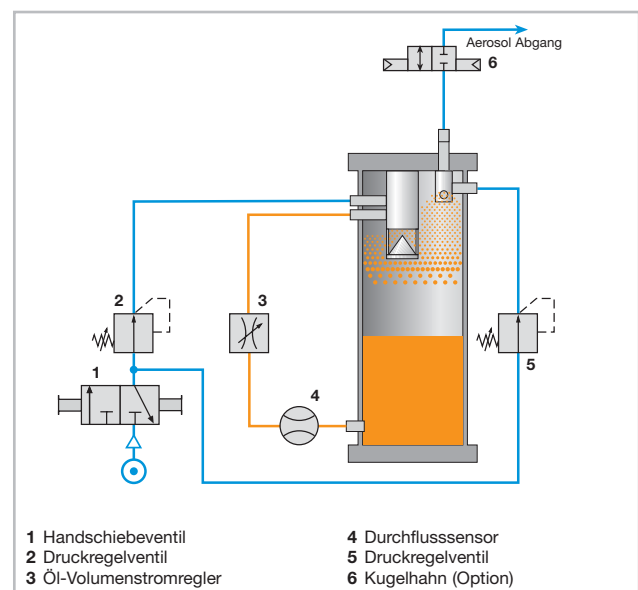


System LubriLean® Digital mit Kugelhahn

Aufbau eines Digital-Systems



Aufbau eines Vario-Systems



Äußere MMS mit LubriLean® Basic / Smart

Funktionsweise

Die Minimalmengenschmiersysteme LubriLean® Basic und Smart bestehen aus einem Schmierstoffvorratsbehälter, einer oder mehrerer Gemischreguliereinheiten und Schmierstoffleitungen mit Sprühdüse.

Die den Systemen zugeführte Druckluft setzt den Schmierstoffvorratsbehälter unter Druck, wodurch der Schmierstoff, von der Druckluft getrennt, über ein Kanal- und Leitungssystem zur Sprühdüse transportiert wird.

Die Regulierung der erforderlichen Schmierstoff- und Zerstäuberluftmenge, sowie die Einstellung des Innendrucks des Schmierstoffvorratsbehälters erfolgt manuell über die am Schmierstoffvorratsbehälter montierten Regelventile.

Die Schmierstoffleitungen sind als Koaxialleitungen ausgeführt, um Schmierstoff und Zerstäuberluft getrennt voneinander zur Sprühdüse zu transportieren. Die Sprühdüse ist als Zweistoffdüse ausgeführt, da zwei unterschiedliche Stoffe gemischt werden.

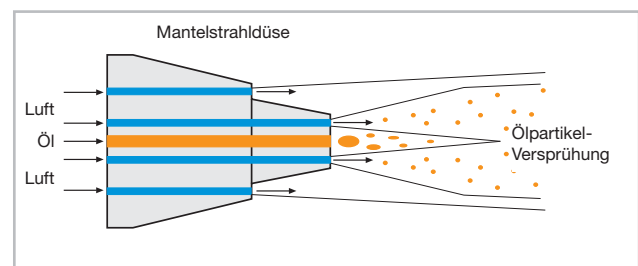
Sprühdüsen

Das am Prozesspunkt erforderliche Aerosol wird am Düsenaustritt erzeugt. Der Schmierstoff und die erforderliche Zerstäuberluft werden durch Koaxialleitungen vom Minimalmengenschmiersystem zur Sprühdüse transportiert. Am Düsenaustritt erfolgt die Schmierstoffgemischbildung nach dem Venturiprinzip. Durch die an der Ölaustrittsöffnung vorbeiströmende Trägerluft wird der Schmierstoff mitgerissen und in feinste Schmierstoffpartikel zerstäubt.

Der durch die besondere Konstruktion entstehende Mantelstrahl-luftstrom wirkt einer Aufweitung des Sprühstrahls entgegen und bewirkt, dass das Aerosol dem Prozesspunkt zielgenau zugeführt wird. Hierdurch wird die Belastung der Umgebung mit überschüssigem Aerosol erfolgreich verhindert.

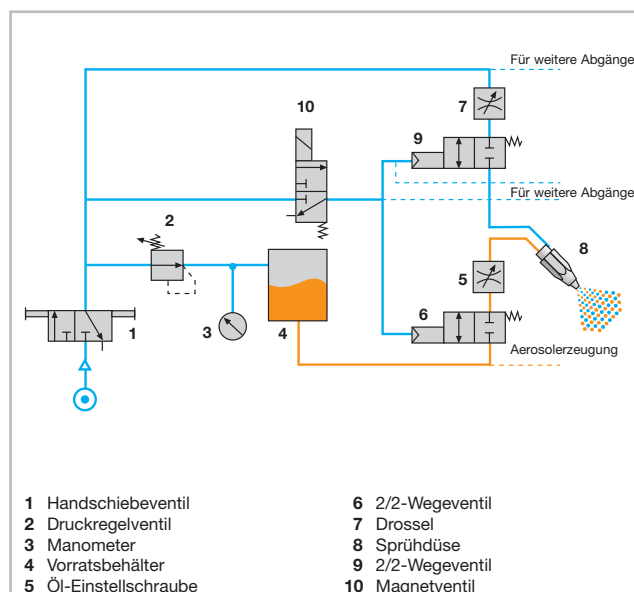
Vorteile

- Geringer Nachrüstaufwand an konventionellen Werkzeugmaschinen
- Einfache Adaption
- Schnelles Ansprechverhalten
- Hohe Prozesssicherheit
- Kein Nachtropfen der Düsen bei Abschaltung
- Große Sprühabstände erreichbar (bis zu 300 mm)
- Geringe Strahlaufweitung durch Spezialdüse
- Besseres Oberflächenfinish durch verminderte Reibung
- Keine Schmierstoffrückstände an Werkstück und Spänen bei optimaler Einstellung
- Erhöhte Sicherheit und Umwelthygiene am Arbeitsplatz
- Schnelle Amortisation des Systems durch höhere Werkzeugstandzeiten

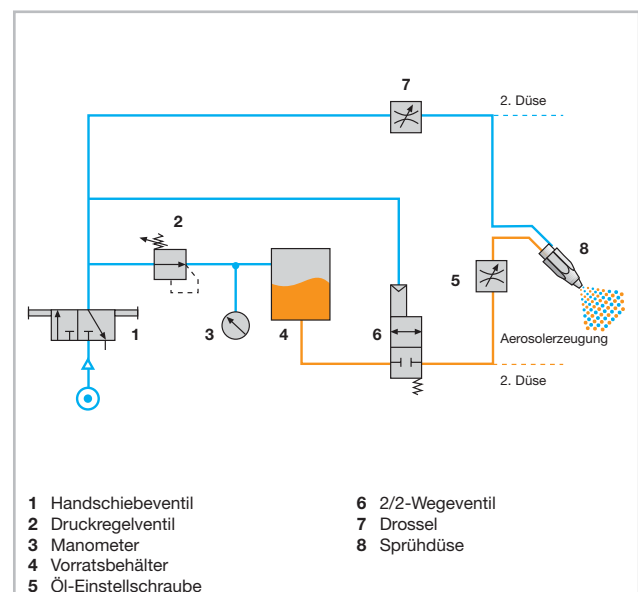


Versprühung von Mikrotröpfchen mittels einer dreifach Mantelstrahldüse

Aufbau eines Basic-Systems



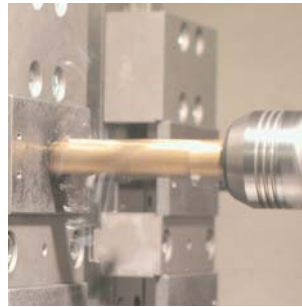
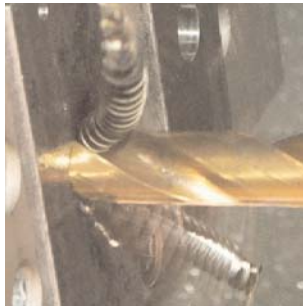
Aufbau eines Smart-Systems



Anwendungsgebiete

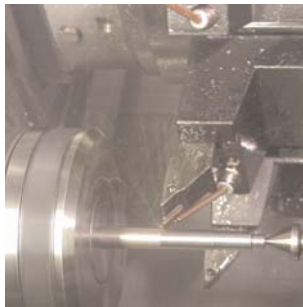
LubriLean® Digital

Bearbeitungszentren;
Drehzentren;
Für den Einsatz an BAZ mit Doppelspindeln oder Drehmaschinen mit zwei Revolvern steht das Gerät Digital 2 zur Verfügung.



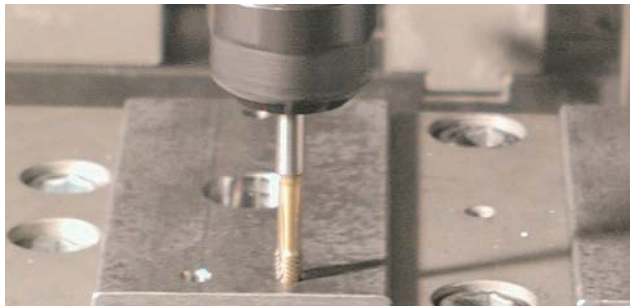
LubriLean® Vario

Drehen, Fräsen, Bohren;
Sonderanwendungen
(z.B. Mehrspindler);
Nachrüstung an Drehmaschinen



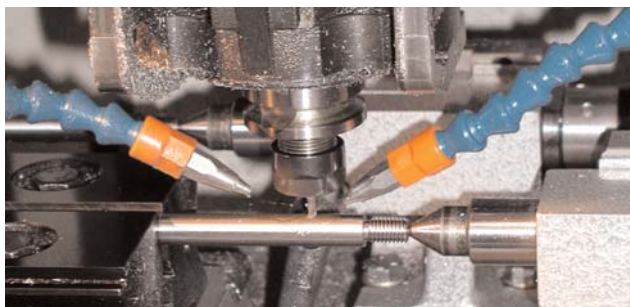
LubriLean® VarioPlus

Bohren, Drehen, Fräsen;
Nachrüstung an Dreh- und Bearbeitungszentren;
Auch für kleine Werkzeuge geeignet



LubriLean® Basic

Bohren, Fräsen, Räumen,
Gewindeschneiden,
Gewindeformen;
Universalfräsmaschinen;
Anwendungen mit bis zu acht Schmierstellen



LubriLean® Smart

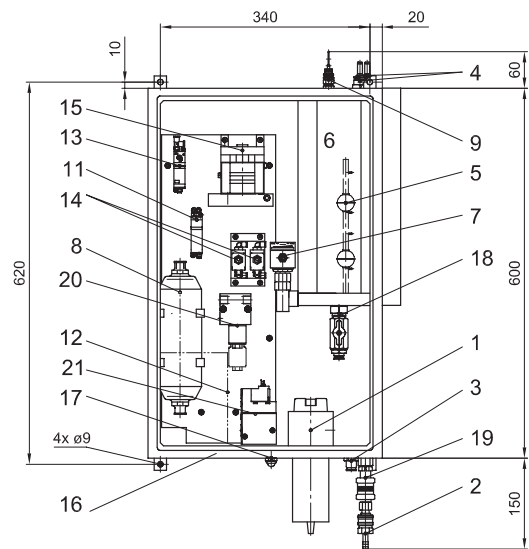
Bohren, Fräsen, Räumen,
Gewindeschneiden,
Gewindeformen;
Universalfräsmaschinen;
Anwendungen mit bis zu zwei Schmierstellen



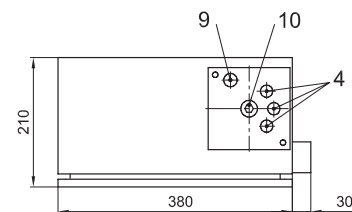
LubriLean® Digital 1 / Digital 2



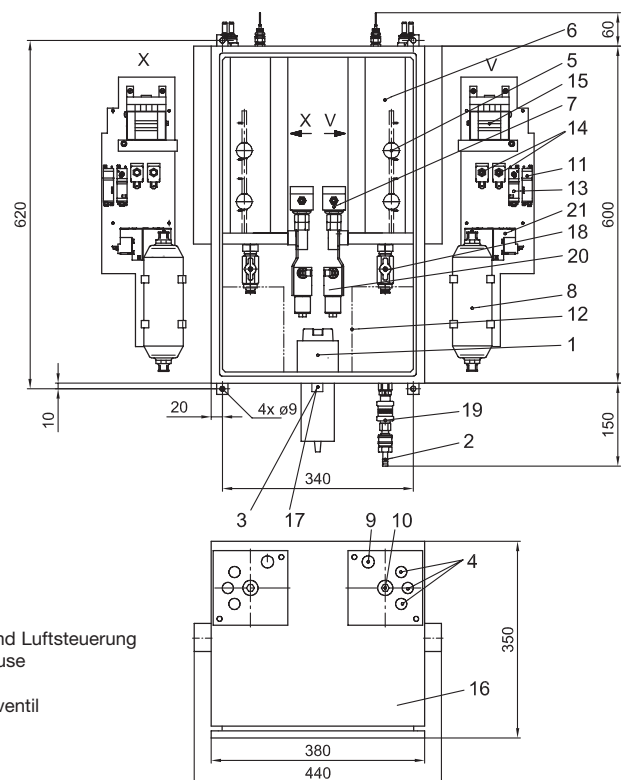
LubriLean® Digital UFD10-009



- | | |
|--------------------------------|--|
| 1 Druckluftfeinfilter | 12 Steuergerät |
| 2 Druckluftanschluss NG8 | 13 Druckschalter |
| 3 Ölablassöffnung | 14 Ölventile |
| 4 Aerosolabgänge | 15 Ventilinsel für Öl- und Luftsteuerung |
| 5 Füllstandsanzeige | 16 Schaltschrankgehäuse |
| 6 Behälter mit Aerosolerzeuger | 17 Schalldämpfer |
| 7 Strömungswächter | 18 Ölablassventil |
| 8 Druckluftspeicher | 19 3/2-Wegeventil |
| 9 Überdruckventil | 20 Ölfilter |
| 10 Schmierstoffeinfüllöffnung | 21 Hauptluftventil |
| 11 Differenzdruckschalter | |



LubriLean® Digital UFD20-001



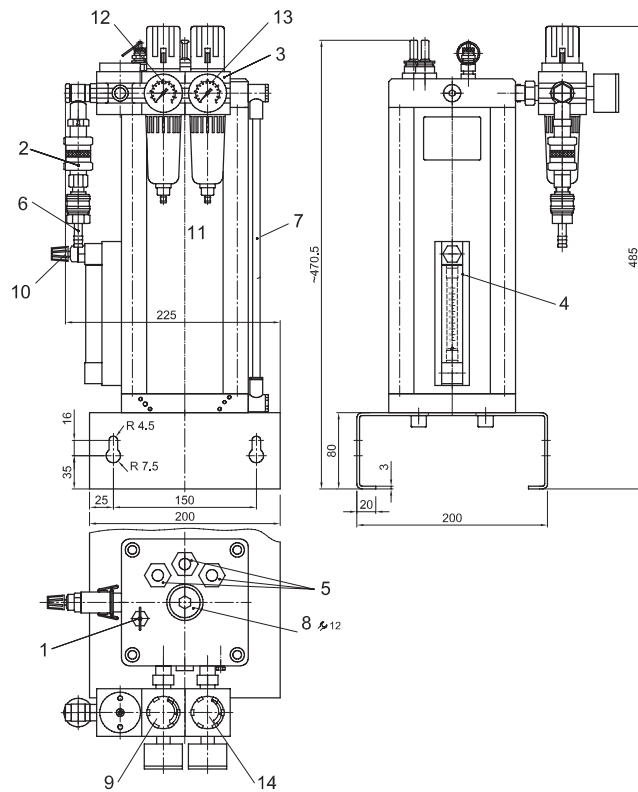
- | | |
|--------------------------------|--|
| 1 Druckluftfeinfilter | 12 Steuergerät |
| 2 Druckluftanschluss NG8 | 13 Druckschalter |
| 3 Ölablassöffnung | 14 Ölventile |
| 4 Aerosolabgänge | 15 Ventilinsel für Öl- und Luftsteuerung |
| 5 Füllstandsanzeige | 16 Schaltschrankgehäuse |
| 6 Behälter mit Aerosolerzeuger | 17 Schalldämpfer |
| 7 Strömungssensor | 18 Schmierstoffablassventil |
| 8 Druckluftspeicher | 19 3/2-Wegeventil |
| 9 Überdruckventil | 20 Ölfilter |
| 10 Schmierstoffeinfüllöffnung | 21 Hauptluftventil |
| 11 Differenzdruckschalter | |

LubriLean® Vario / Vario Plus



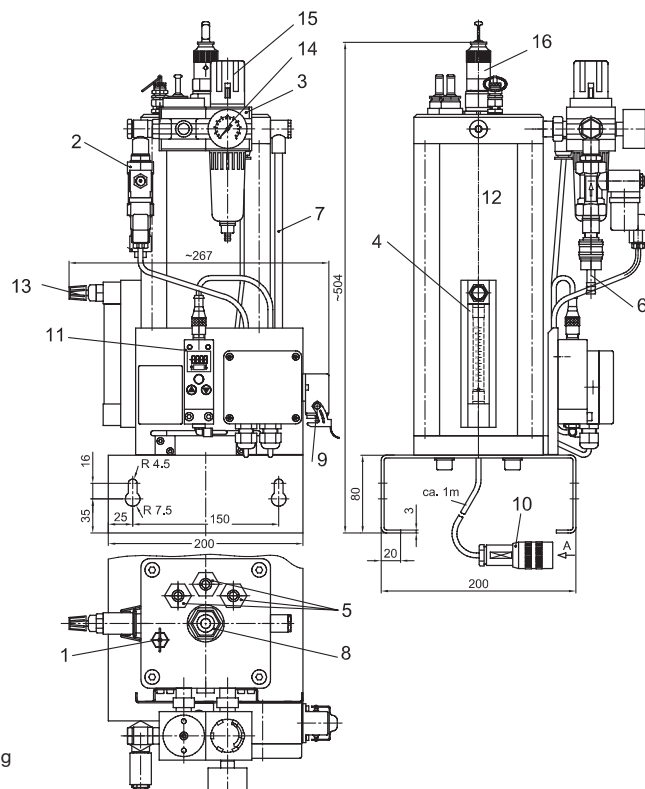
LubriLean® Vario UFV10-001

- 1 Sicherheitsventil
- 2 Hauptluftventil
- 3 Luftversorgungseinheit
- 4 Schwebekörper-Durchflussmesser
- 5 Aerosolabgänge
- 6 Druckluftanschluss NG8
- 7 Füllstandsanzeige
- 8 Schmierstoffeinfüllöffnung
- 9 Zusatzluftregelventil
- 10 Einstellschraube Ölventil
- 11 Aerosolbehälter
- 12 Manometer Anzeige Zusatzluft
- 13 Manometer Anzeige Primärdruck der Druckluftversorgung
- 14 Hauptluftregelventil



LubriLean® VarioPlus UFV10-009

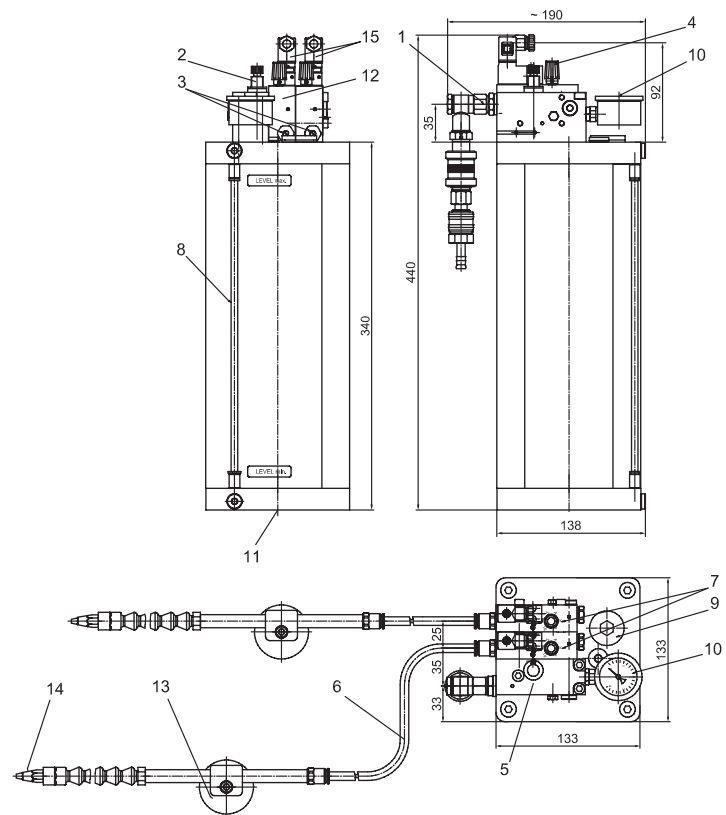
- 1 Sicherheitsventil
- 2 Hauptluftventil 24 V
- 3 Luftversorgungseinheit
- 4 Schwebekörper-Durchflussmesser
- 5 Aerosolabgänge
- 6 Druckluftanschluss NG8
- 7 Füllstandsanzeige
- 8 Schmierstoffeinfüllöffnung
- 9 24 V Anschlussteckdose
- 10 Stecker für Schwimmerschalter
- 11 Druckschalter
- 12 Aerosolbehälter
- 13 Einstellschraube Ölventil
- 14 Manometer Anzeige Primärdruck der Druckluftversorgung
- 15 Hauptluftregelventil
- 16 Rückschlagventil für automatische Nachbefüllung



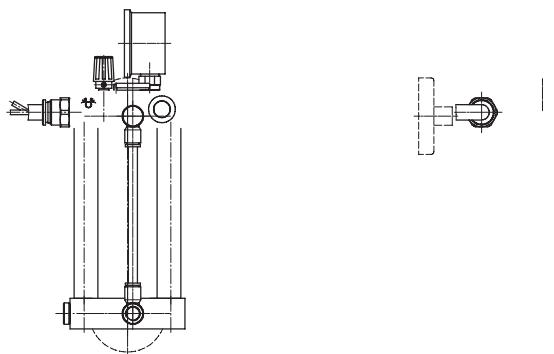
LubriLean® Basic / Smart



- 1 Druckluftanschluss
- 2 Druckminderventil
- 3 Zerstäuberluftventil
- 4 Schmierstoffregelventil
- 5 Mittelblock
- 6 Schmierstoffleitung (Koaxialschlauch)
- 7 Einstellmarkierung für Schmierstoffmenge
- 8 Füllstandsanzeige
- 9 Schmierstoffeinfüllöffnung
- 10 Manometer
- 11 Schmierstoffablassöffnung
- 12 Steuerblock
- 13 Haltemagnet für Sprühdüse
- 14 Sprühdüse
- 15 Magnetventil

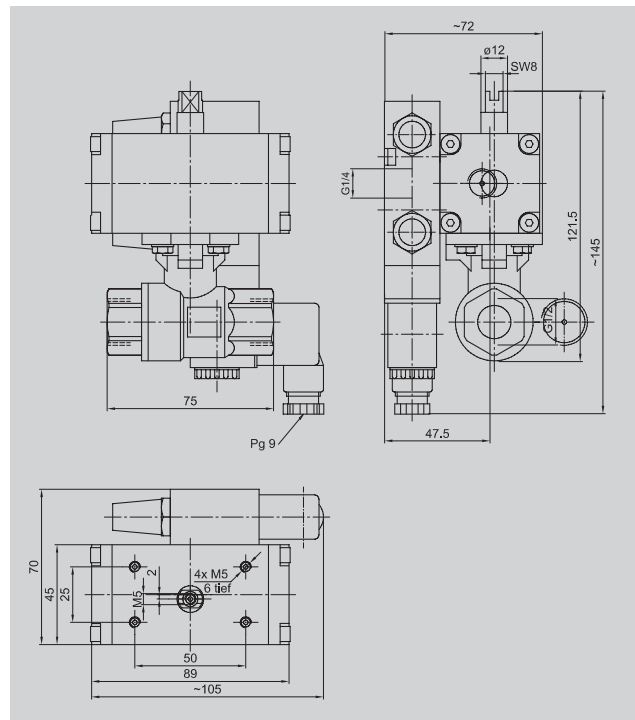


- 1 Druckluftanschluss
- 2 Hauptluftventil
- 3 Zerstäuberluftventil
- 4 Druckminderventil
- 5 Schmierstoffregelventil
- 6 Schmierstoffleitung (Koaxialschlauch)
- 7 Einstellmarkierung für Schmierstoffmenge
- 8 Füllstandsanzeige
- 9 Schmierstoffeinfüllöffnung
- 10 Manometer
- 11 Schmierstoffablassöffnung
- 12 Dauermagnet (optional)
- 13 Befestigungsgewinde M6- 12 mm tief
- 14 Sprühdüse
- 15 Haltemagnet für Sprühdüse

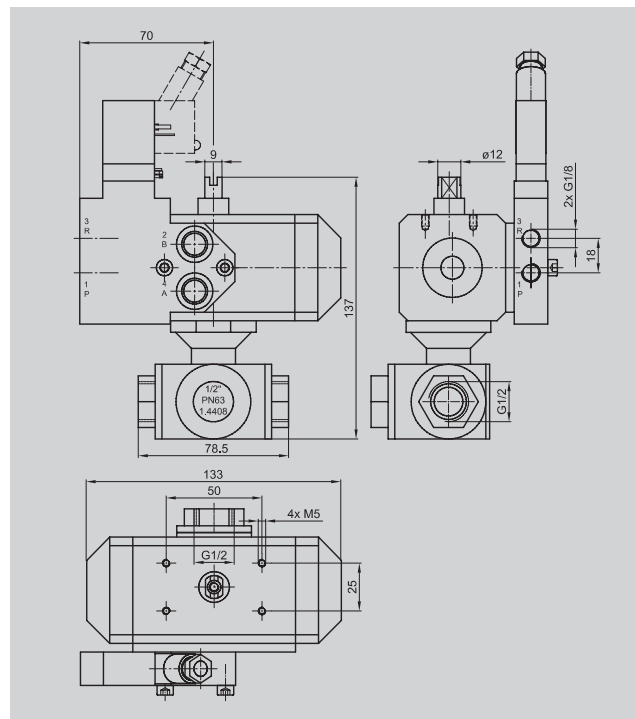


Zubehör

Kugelhahn 2/2 Wege



Kugelhahn 3/2 Wege



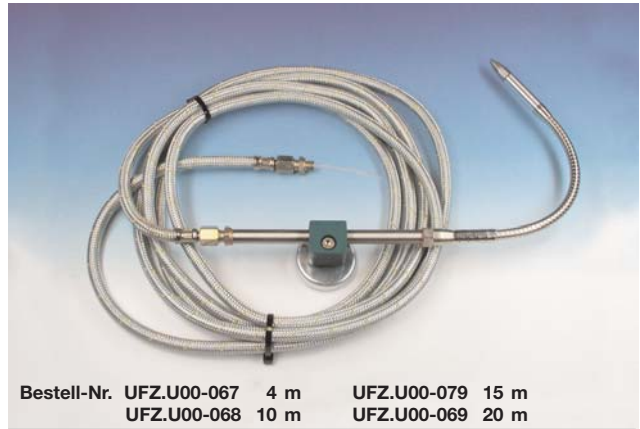
Leitungsanbau, koaxial, komplett

Material: PU



Leitungsanbau, koaxial, komplett

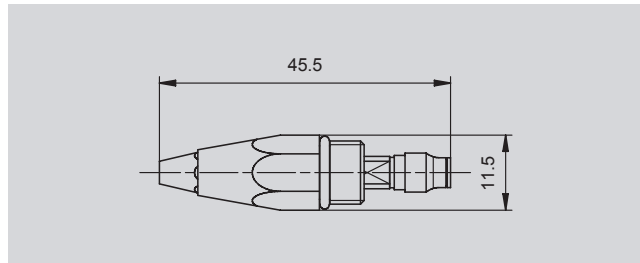
Material: Stahlmantelung



Mantelstrahldüse

Anwendungsbereich

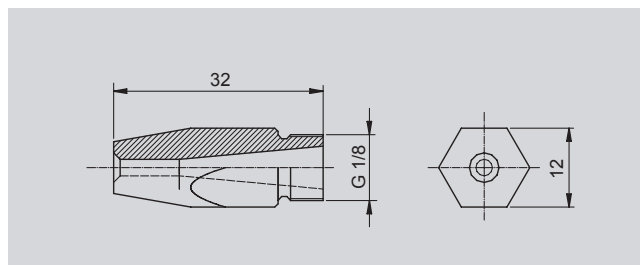
Außenschmierung für die
 Systeme LubriLean®
 Basic / Smart



Sonderdüse 1/8

Anwendungsbereich

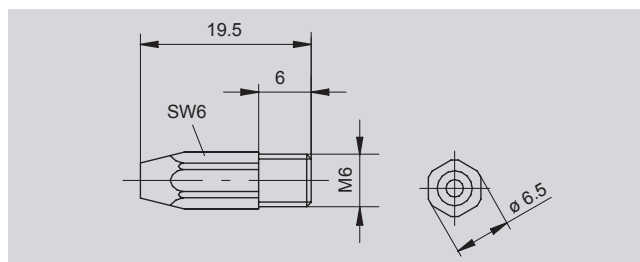
Außenschmierung für die
 Systeme LubriLean®
 Digital / Vario für
 Bearbeitungszentren



Sonderdüse M6

Anwendungsbereich

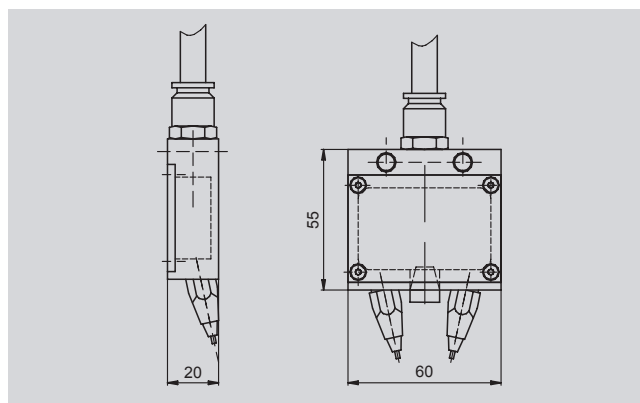
Außenschmierung für die
 Systeme LubriLean®
 Digital / Vario für Drehzentren



Sägedüse

Anwendungsbereich

Außenschmierung für das
 System LubriLean® Smart



MMS-Schmierstoffe

Schmierstoffsorte	Bestell-Nr.	Kanisterinhalt [l]	Basis	DIN 51757	Prüfung nach DIN 51562	DIN ISO 2592
				Dichte bei + 20 °C [g/cm³]	Viskosität [mm²/s]	Flammpunkt [°C]
LubriOil	OEL....-LUBRIOIL *)	2,5; 5; 10	Fettsäureester	0,92	47 (bei + 40 °C)	265
LubriFluid F100	OEL....-LUBRI-F100 *)	2,5; 5; 10	höherer Alkohol	0,84	25 (bei + 40 °C)	184

*) Der Bestell-Nr. ist der gewünschte Kanisterinhalt hinzuzufügen. Bestellbeispiel: OEL5-LUBRIOIL

Technische Daten

		Digital	Vario	VarioPlus	Basic	Smart
Metallgehäuse		•	•	•	•	•
Füllmenge [Liter]		1,8	1,8	1,8	3	0,3; 0,5; 0,7
Innenschmierung		•	•	•	—	—
Außenschmierung		•	•	•	•	•
Voraussetzung		Druckluftanschluss min. 6 bar, opt. 8 bar, max. 10 bar	Druckluftanschluss min. 6 bar, opt. 8 bar, max. 10 bar		Druckluftanschluss ≥ 4 bar	Druckluftanschluss ≥ 4 bar
Ansteuerung	Standard	24 V DC	Handschiebe- ventil	24 V DC	Handschiebeventil	Handschiebeventil
	Option	—	24 V DC	—	24 V DC	24 V DC
Füllstandsüberwachung	4 Punkt	•	o	•	o	—
	2 Punkt	—	o	—	o	—
Optische Füllstandsanzeige		•	•	•	•	•
Durchflusssensor		•	—	—	—	—
Drucküberwachung		•	—	—	—	—
Anzahl der Ausgänge		1 bis 3	1 bis 3	1 bis 3	2 bis 8	1 bis 2
Luftverbrauch		140 - 300 NI/min **)	140 - 300 NI/min **)	140 - 300 NI/min **)	50 NI/min je Ausgang	50 NI/min je Ausgang
Ölmenge		5 - 150 ml/h **)	5 - 150 ml/h **)	5 - 150 ml/h **)	5 - 100 ml/h	5 - 100 ml/h
Einbaulage		vertikal	vertikal	vertikal	vertikal	vertikal
Abmessungen H x B x T [mm]		750 x 420 x 210	390 x 190 x 250	390 x 190 x 250	200 x 360 x 155 (bei 0,3 l Füllmenge)	360 x 200 x 155 (bei 0,3 l Füllmenge)
Leergewicht [kg]		25	6,1	6,3	5	4

**) abhängig vom gewählten Werkzeug-Kühlkanal ø.

[•] serienmäßig; [o] optional; [—] nicht erhältlich

Hinweis!

Alle Produkte von VOGEL dürfen nur bestimmungsgemäß verwendet werden. Werden zu den Produkten Betriebsanleitungen geliefert, sind zusätzlich die darin enthaltenen, gerätespezifischen Bestimmungen und Angaben anzuwenden.

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 VOGEL in VOGEL Zentralschmieranlagen und

Komponenten eingefüllt und mit ihnen gefördert und/oder verteilt werden dürfen.

Alle von VOGEL 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.



Willy Vogel AG
Motzener Straße 35/37
12277 Berlin, Deutschland
PF 97 04 44 · 12704 Berlin
Tel. +49 (0) 30 - 7 20 02-0
Fax +49 (0) 30 - 7 20 02-111
info@vogel-berlin.de
www.vogelag.com

Willy Vogel AG
2. Industriestraße 4
68766 Hockenheim
Deutschland
Tel. +49 (0) 62 05 - 27-0
Fax +49 (0) 62 05 - 27-101
info@vogel-fluidtec.de
www.vogel-fluidtec.de

Vogel France SAS
Rue Robert Amy, B.P. 130
49404 Saumur cedex
Frankreich
Tel. +33 (0) 241 404 200
Fax +33 (0) 241 404 242
info@vogelfrance.com
www.vogelfrance.com