Zentralschmieranlagen

Systeme, Symbole

Die Zentralschmierung hat die Aufgabe, einzelne sowie Gruppen von Schmierstellen mit unterschiedlichem Schmierstoffbedarf von einer zentralen Stelle aus mit den erforderlichen, genau dosierten Schmierstoffmengen zu versorgen.

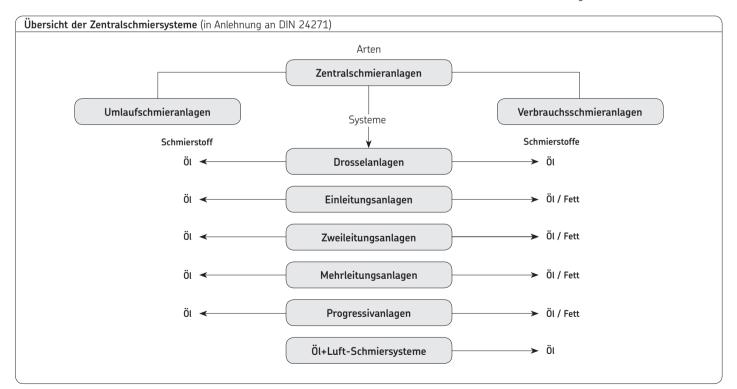
Als Schmierstoffe werden Öle und Fette der NLGI-Klassen 000 bis 3 verwendet.

Sorgfalt bei Montage, Inbetriebnahme und Wartung der Zentralschmieranlage tragen dazu bei, Einsatzbereitschaft und Lebensdauer der Maschinen zu erhöhen. Der Zentralschmierung ist die gleiche Aufmerksamkeit zu widmen wie allen hochwertigen Aggregaten einer Maschine.

Unsere langjährigen Erfahrungen auf dem Gebiet Zentralschmiertechnik für Maschinen und Anlagen helfen Ihnen, Ihre Probleme bei Planung, Schmierstoffauswahl und Anwendung zu lösen.

Zentralschmieranlagen werden nach ihrer Funktion und Art der Schmierstoffverteilung eingeteilt.

Wir beraten Sie gern.





Einleitungs-Verbrauchsschmieranlage

In Verbrauchsschmieranlagen wird stets frischer Schmierstoff (Öl, Fließfett oder Fett) in bestimmten Abständen (zeit- oder maschinentaktabhängig) den Reibstellen während der Schmiertaktzeit (Kontaktzeit, Pumpenlaufzeit) zugeführt.

Die zugeführte Schmierstoffmenge wird so bemessen, dass die Reibstellen während der Pausenzeit zum Aufbau eines ausreichenden Schmierfilms mit Schmierstoff versorgt sind.

Der Schmierstoff wird im Laufe der Zeit in der Reibstelle durch Alterung, Verdunstung, Ausblutung und Leckagen teilweise aufgebraucht (total loss lubrication). Eine Wärmeabfuhr ist mit diesem Schmierverfahren nicht möglich.

In der Literatur und in Katalogen sind weitere Ausdrücke für Verbrauchsschmieranlagen üblich, z.B.

- Verlustschmierung (total loss systems)
- Durchlaufschmierung (in der DIN ISO 5170 [total loss lubrication])
- Frischölschmierung (fresh oil lubrication)

Zentralschmieraggregate sind hand-, mechanisch, elektrisch-, hydraulisch oder pneumatisch betätigte Kolbenpumpen oder intermittierend angetriebene Zahnradpumpen.

Die Dosierung des Schmierstoffes erfolgt durch im Rohrleitungsnetz montierte Kolbenverteiler. Mittels austauschbarer Dosiernippel an den Verteilern ist es möglich, jeder Schmierstelle pro Hub bzw. Arbeitsspiel der Pumpe die erforderliche Schmierstoffmenge zuzuführen. Beachten Sie wichtige Informationen zum Produktgebrauch auf dem Rückumschlag.

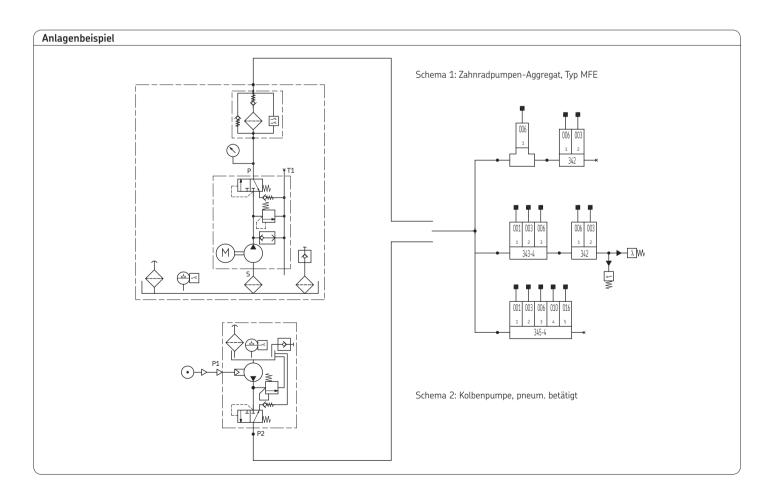
Der Dosierbereich reicht von 0,01 bis 1,5 cm³ je Schmierimpuls und Schmierstelle. Auch mit der Anzahl der Schmierimpulse lässt sich die den Schmierstellen zuzuführende Schmierstoffmenge beeinflussen.

Bei Verbrauchsschmieranlagen ist ein Öl-Rücklauf von der Schmierstelle zum Öl-Vorratsbehälter nicht erforderlich.

Die Einleitungs-Verbrauchsschmieranlage hat stets den gleichen Grundaufbau:

- Pumpe, Kolbenverteiler,
- Hauptrohrleitung (Verbindung: Pumpe – Verteiler),
- Schmierstellenleitung
 (Verbindung: Verteiler Schmierstelle).

Bei automatisch betriebenen Anlagen kommen Steuer- und Überwachungsgeräte, Druckschalter, Schwimmerschalter, Signallampen hinzu.



Einleitungs-Verbrauchsschmieranlage

Zahnradpumpen

Zahnradpumpen eignen sich durch den elektrischen Antrieb besonders gut für automatische Anlagen mit Überwachungs- und Sicherheitseinrichtungen; auch für druckknopfbetätigte Fernbedienungsanlagen sind sie bevorzugt einzusetzen.



Kolbenpumpen

angegeben.

Kolbenpumpen haben ein begrenztes Fördervolumen pro Hub, wodurch der Dosierung und Ausdehnung einer Anlage Grenzen gesetzt sind. Kolbenpumpen finden als handbetätigte, mechanisch, elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch betätigte Pumpen Verwendung.



Kolbenverteiler / Dosiereinheiten

Kolbenverteiler (Dosiereinheiten, Zumessventile) dosieren und verteilen den von der Pumpe geförderten Schmierstoff. Die Schmierstoffmengen für die einzelnen Schmierstellen werden durch die auswechselbaren Dosiernippel bestimmt. Die Dosiergröße ist auf den einzelnen Dosiernippeln

Den Mengenanforderungen und Platzverhältnissen entsprechend kann die Auswahl aus vier Verteilergruppen getroffen werden, die sich durch Dosierbereiche und Baugröße unterscheiden. In einer Anlage können unterschiedliche Verteilergruppen zur Anwendung gelangen.





Umlaufschmieranlagen

Der Schmierstoff wird nach Passieren der Reibstelle durch die Rücklaufleitung dem Schmierstoffbehälter zugeführt, um wiederholt verwendet zu werden.

Umlaufschmieranlagen werden überall dort eingesetzt, wo außer der Verschleißminderung eine Abführung der in der Reibstelle entstehenden Wärme erreicht werden muss.

In der Zentralschmiertechnik können die Umlaufsysteme wie folgt gegliedert werden:

- Aufteilung der Fördermenge einer Pumpe durch hydraulische Widerstände (Drosselrohre, einstellbare Drosselverteiler, Mengendrosseln)
- Volumetrische Zumessung der Fördermenge durch Mengenbegrenzer oder Progressivverteiler
- Volumetrische Zumessung der Fördermenge durch Mehrkreispumpen, z.B.
 Mehrkreiszahnrad- oder Mehrkreiskolbenpumpen mit einer Pumpe je Schmierstelle.

Drosselrohre

Die Ölverteilung und Mengenaufteilung erfolgt über Rohre mit unterschiedlichen Querschnitten und Längen, eine möglichst symmetrische Anordnung ist vorzusehen.

Die Druckverluste in der Hauptleitung werden bis zu den Verzweigungen gering halten.

Anwendung:

- wenige cm³ bis einige Liter pro Schmierstelle
- Druck: 2 bis 20 bar
- einfache schmutzunempfindliche Systeme
- betriebssicher
- nur Überwachung der Hauptleitung möglich
- aufwendige Planung großer Systeme
- viskositätsabhängig

Drosselverteiler

Über Drosselwiderstände und einstellbare Drosselverteiler wird die Ölmenge aufgeteilt.

Anwendung:

- 0 ... 2 000 cm³/min
- Druck: 2 bis 10 bar
- nur Überwachung der Hauptleitung möglich
- Feinstfilter notwendig
- leichte Planung
- viskositätsabhängig

Einschraubdrosseln

Die Ölverteilung erfolgt über feste Drosselquerschnitte.

Anwendung:

- 0,2 bis 230 cm³
- Druck: 2 bis 20 bar
- nur Überwachung der Hauptleitung möglich
- Feinstfilter notwendig
- leichte Planung
- für Schmierstellen- oder Batterieeinbau
- viskositätsabhängig

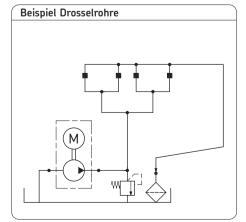
Strömungswächter

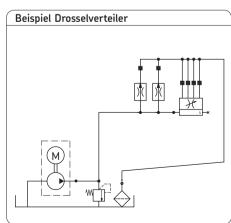
Anlagen mit Vordrosseln und Strömungswächter werden zur Überwachung einzelner wichtiger ("kritischer") Schmierstellen eingesetzt, bei denen schon durch einen kurzzeitigen Ausfall der Schmierstoffmenge erhebliche Störungen und Schäden zu erwarten sind.

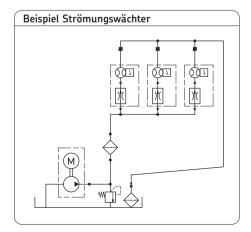
Die Aufteilung der zugeführten Schmierstoffmenge übernehmen die Vordrosseln. Der nachgeschaltete Strömungswächter sollte so dicht wie möglich bzw. direkt in die Schmierstelle montiert werden.

Anwendung:

- 50 cm³/min bis 14 l/min
- Druck: 4 (6) bis 30 bar
- Überwachung der Hauptleitung bzw.
 Schmierstelle über Mikroschalter
- viskositätsabhängig







Umlaufschmieranlagen

Mengendrossel

Eine Pumpe fördert in ein Rohrleitungsnetz. Über ein Druckregelventil oder eine Frequenzsteuerung der Pumpe wird ein konstanter Druck in der Hauptleitung aufrecht erhalten. Die Mengenzuteilung erfolgt über einstellbare Drosseln. Die eingestellte Menge wird durch Zahnrad-Durchflusskontrollgeräte gemessen und überwacht.

Anwendung:

- 0.05 his 40 l/min
- Druck: 5 bis 40 bar
- überwiegend in Papiermaschinen
- zuverlässig, wartungsfrei und flexibel
- Bypass-System
- Servicefreundlichkeit durch Spülanschluss vor der Drossel

Progressivverteiler

Die gesamte Fördermenge der Pumpe wird durch einen Hauptverteiler und daran angeschlossene Nebenverteiler in Teilmengen aufgeteilt.

Anwendung:

- wenige cm³ bis 6 l/min
- Druck: 5 bis 400 bar
- leichte Überwachung
- exakte Mengenzuteilung auch bei Gegendrücken
- weitgehend viskositätsunabhängig

Mengenbegrenzer

Eine Pumpe fördert in die Hauptleitung, von der die Stichleitungen zu den Mengenbegrenzern abzweigen.

Durch jeden Mengenbegrenzer wird eine weitgehend konstante Teilmenge zu den nachgeschalteten Verbrauchern (Schmierstellen) geleitet.

Diese Summe der Teilmengen muss stets kleiner als die Gesamt-Fördermenge der Pumpe sein.

Anwendung:

- 0,1 l/min bis 100 l/min
- Druck: 6 bis 50 bar
- Volumenstrom ist unabhängig vom
 Systemdruck und auch nahezu viskositätsunabhängig
- einfache Systemplanung
- effektive Volumenstromüberwachgung mittels Zahnraddurchflusskontrolle mit Hall-Sensor
- optional in ATEX-Ausführung
- nahezu viskositätsunabhängig

Mehrkreispumpe

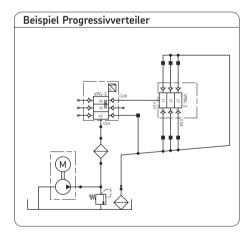
Mehrkreispumpen mit voneinander getrennten Förderkreisen (Zahnradpumpen) fördern konstante Schmierstoffmengen zu den Schmierstellen.

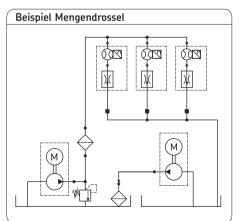
Sie gewährleisten gleichmäßige Ölverteilung, auch bei wechselnden Gegendrücken.

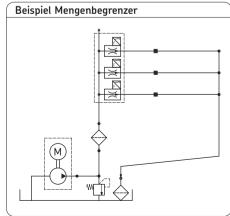
Die Pumpen sind selbstansaugend oder werden bei höheren Drücken durch eine Vordruckpumpe gespeist.

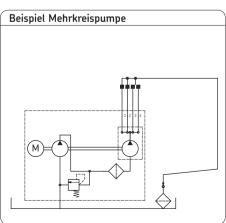
Anwendungen:

- 0,015 l/min bis 1,2 l/min pro Abgang
- Druck: 20 bis 80 bar
- 2 bis 20 Förderkreise
- leichte Systemplanung
- leichte Funktionsüberwachung
- für Hydrostatikanlagen
- Verteiler nicht notwendig









Hydrostatische Schmierung

Beim hydrostatischen Lager wird der der Tragkraft entsprechende Öldruck außerhalb des Lagers in Pumpen erzeugt und das Öl unter diesem Druck den Taschen zugeführt, aus denen es durch die Lagerspalte abfließt.

Drei Systeme mit unterschiedlichen Charakteristiken stehen zur Auswahl:

- a) Drosselsystem
- b) Ein Pumpenförderkreis je Tasche (Mehrkreispumpen-System)
- c) Membrandrosseln

Zu b) Ein Pumpenförderkreis je Tasche (Mehrkreispumpen-System)

Dieses System weist eine gute Kennlinie auf, und der Aufwand bleibt in Grenzen, weshalb dieser Aufbau am häufigsten gewählt wird.

Je geringer die Fördermenge je Kreis, je niedriger die Ölviskosität und je größer der Pumpendruck sind, umso stärker schwanken die Fördermengen der Kreise untereinander.

Die Druckdifferenz innerhalb einer Mehrkreispumpe kann durch Einsatz einer Vordruckpumpe begrenzt werden, was der Gleichmäßigkeit der Förderströme zugute kommt.

Für die Auswahl dieser Vordruckpumpe ist die Gesamt-Fördermenge der Mehrkreispumpe sowie der erforderliche Taschendruck je Förderkreis, unter Berücksichtigung der zulässigen Druckdifferenz, bestimmend.

Durch die Wahl der Taschengröße kann der Taschendruck in den gewünschten Grenzen gehalten werden, und die Wahl eines Öles mittlerer Viskosität sollte, sofern es sich nicht um einige wenige spezielle Aufgaben handelt, angestrebt werden.

Bei Lagerungen, die starken Druckschwankungen ausgesetzt sind, kann der Vordruck mit Hilfe eines Druckstufenventils dem jeweiligen Taschendruck einer charakteristischen Tasche angepasst werden.

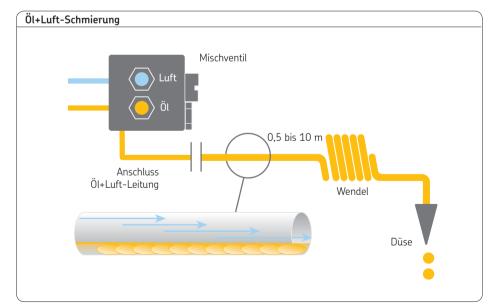
Öl+Luft-Schmierung

Die Öl+Luft-Schmierung ist eine Minimalmengendosierung.

Ein Öltropfen wird in einem engen Rohr durch einen Luftstrom schlierenartig auseinandergezogen und in Richtung Schmierstelle transportiert.

Über die Austrittsdüse wird das Lager kontinuierlich mit Öl in Form feiner Tropfen versorgt. Die Transportluft verlässt das Lager nahezu ölfrei.

Hauptanwendung ist der Maschinenbau mit hohen Ansprüchen an eine definierte Schmierung: Die Sicherung eines hohen Wirkungsgrades bei niedrigem Verschleiß und langer Lebensdauer, ganz besonders bei Werkzeugspindeln.



Kleinstmengendosiersysteme

zur Dosierung geringer Schmierstoffmengen

Minimalmengen-Dosiersysteme für das

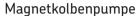
- Schmieren von Werkzeugen,
- Beölen von Fügeteilen,
- Einsprühen oder Benetzen von Oberflächen,
- Schmierung von Ketten,
- Nachschmierung von Linearführungen und Wälzlagern

Die Systeme sind eine ideale und kostengünstige Alternative, wenn keine Zentralschmierung vorhanden ist.

Sie zeichnen sich durch geringe Wartungsund Betriebskosten aus.

Compact Greaser

Elektrisch betätigte Micropumpe mit 2 bis 5 Auslässen und einer austauschbaren Fettkartusche mit 80 cm³ Inhalt, für Fett der NLGI-Klassen 000 bis 2.



Mittels Hubmagnet betätigte Verdrängerpumpe mit 2, 4 oder 6 Auslässen, für Öl.





Einspritzöler

Pneumatisch betätigte Verdrängerpumpe mit einstellbarem Volumen von 0 bis 30 mm³, für Öl und Fette bis NLGI-Klasse 2.



Nachschmierkartusche ETPC1

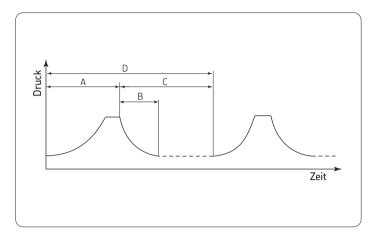
Elektro-Thermische Pumpe Compact (ETPC) für Spindellager.

Kompaktes Design zur einfachen Integration in die Spindel.

- Fettkartusche 2,5 cm³
- Dosiervolumen 6 mm³ / Hub
- geeignet für Fett der NLGI-Klasse 2



Druckverläufe in den Hauptleitungen von Zentralschmieranlagen nach DIN24271



Einleitungsanlage mit Vorschmier-Einleitungsverteiler

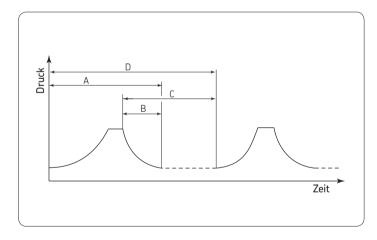
Während des Druckaufbaus in der Hauptleitung wird infolge des Schmierstoffdrucks (direkt) vom Vorschmier-Einleitungsverteiler eine dosierte Schmierstoffmenge kurzzeitig unter Überwindung der Widerstände, die bis zur Reibstelle auftreten können, an die Schmierstelle weitergegeben. Wenn der Druck des Druckbegrenzungsventils der Anlage erreicht ist, steigt der Druck bei weiterlaufender Pumpe nicht weiter an. Die Entlastungszeit (B) beginnt mit dem Stillsetzen der Pumpe. Während der Entlastungszeit (B) wird mit Hilfe eines Entlastungsventils der Druck in der Hauptleitung bis auf einen Restdruck abgebaut, wobei im Einleitungsverteiler durch die Kraft einer Druckfeder eine dosierte Schmierstoffmenge für den nächsten Schmiertakt bereitgestellt wird. Der zeitliche Abstand, in dem ein Schmiertakt dem nächsten folgt, ist durch die Pausenzeit (C) gegeben, welche z.B. mit Hilfe eines Kontaktgebers (zeitabhängige Steuerung) vorwählbar festgelegt ist.

A = Schmiertaktzeit

B = Entlastungszeit

C = Pausenzeit $B \le C$

D = Arbeitszyklusdauer A + C = D



Einleitungsanlage mit Nachschmier-Einleitungsverteiler

Während der Pumpenlaufzeit erfolgt die Bereitstellung einer dosierten Schmierstoffmenge im Nachschmier-Einleitungsverteiler, welche anschließend mit Beginn der Entlastungszeit (B) durch die Kraft einer Druckfeder im Verteiler (indirekt) an die Schmierstelle weitergegeben wird. Die Schmierstoffweitergabe zur Schmierstelle erfolgt über eine längere Zeit entsprechend den Widerständen, die bis zur Reibstelle auftreten.

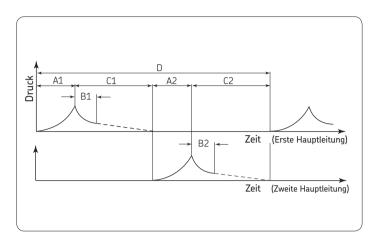
A = Schmiertaktzeit

B = Entlastungszeit

C = Pausenzeit $B \le C$

 $D = Arbeitszyklusdauer A \leq D$

Druckverläufe in den Hauptleitungen von Zentralschmieranlagen nach DIN24271



Zweileitungsanlage

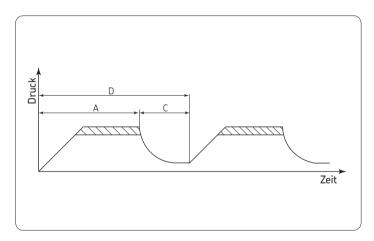
Die Schmierstellen einer Zweileitungsanlage sind in zwei Gruppen aufgeteilt, von denen der einen während der Teil-Schmiertaktzeit (A1) und der anderen während der Teil-Schmiertaktzeit (A2) Schmierstoff zugeführt wird. Ein Zweileitungsverteiler ist an zwei Hauptleitungen angeschlossen und speist über eine erste Schmierstellenleitung eine Schmierstelle der ersten Gruppe und über eine zweite Schmierstellenleitung eine Schmierstelle der zweiten Gruppe.

Die Pumpe läuft nur während der Teil-Schmiertaktzeit (A1 bzw. A2) und wird z.B. durch einen Druckschalter stillgesetzt. Die Umsteuerung des Schmierstoffstroms auf die jeweils andere Hauptleitung erfolgt durch ein Umsteuerventil.

Während der Teil-Pausenzeit (C1 oder C2) erfolgt eine gewisse Entlastung der betreffenden Hauptleitung. Eine Überschneidung der Vorgänge in beiden Hauptleitungen ist möglich. Im Grenzfall kann sich die Zeit A2 direkt an die Zeit A1 anschließen.

= Schmiertaktzeit	B1 = Entlastungszeit	$C \leq 0$
= Pausenzeit	B2 = Entlastungszeit	C = C1+C2
= Arbeitszyklusdauer	C1 = Teil-Pausenzeit	A = A1 + A2
= Teil-Schmiertaktzeit	C2 = Teil-Pausenzeit	A + C = D
	= Pausenzeit = Arbeitszyklusdauer	= Pausenzeit B2 = Entlastungszeit

A2 = Teil-Schmiertaktzeit



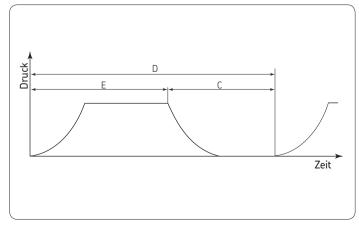
Progressivanlage

Die Schmiertaktzeit (A) in einer Progressivanlage ist identisch mit der Pumpenlaufzeit und wird dadurch begrenzt, dass allen Schmierstellen der Anlage mindestens einmal die vorgesehene Schmierstoffmenge zugeführt wird. Während der Pausenzeit erfolgt in Haupt- und Nebenleitungen eine gewisse Druckentlastung.

A = Schmiertaktzeit

C = Pausenzeit

D = Arbeitszyklusdauer A + C = D



Drosselanlage und Mehrleitungsanlage

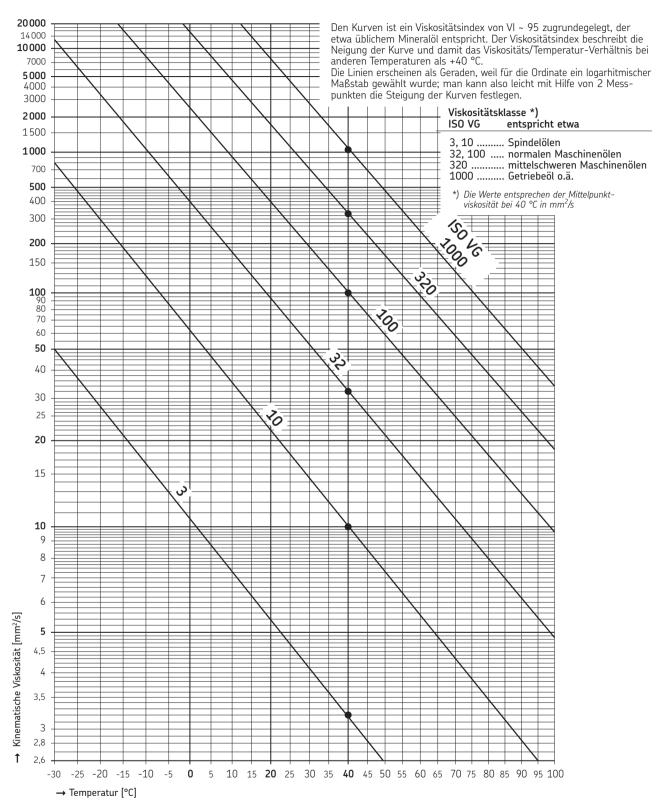
Solange die Pumpe läuft, werden alle Schmierstellen der Anlage quasi kontinuierlich mit Schmierstoff versorgt. Die Laufzeit der Pumpe wird als Schmierzeit bezeichnet. Schmierzeit und Pausenzeit werden zu einem Arbeitszyklus zusammengefasst. Es ist jedoch nur sinnvoll, noch von einem Arbeitszyklus zu sprechen, wenn während eines Arbeitstags (bzw. einer Arbeitsschicht) z.B. durch einen Kontaktgeber (zeitabhängige Steuerung) die Zentralschmieranlage mehrfach in Gang gesetzt und wieder abgeschaltet wird. Im anderen Falle liegt kontinuierlicher Betrieb vor.

C = Pausenzeit

D = Arbeitszyklusdauer

E = Schmierzeit

Viskosität/Temperatur-Verhalten von Ölen mit verschiedener Nennviskosität

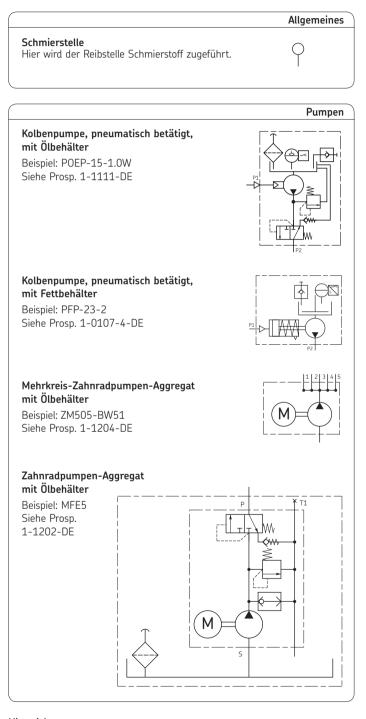


Beachte: Die Viskositätsänderung von Ölen ist im Bereich niedriger Temperaturen ungleich größer als in höheren Temperaturbereichen. So ergibt sich beispielsweise bei einem Öl mit der Nennviskosität 100 in unterschiedlichen Temperaturbereichen bei gleicher Temperaturdifferenz folgende Viskositätsänderung:

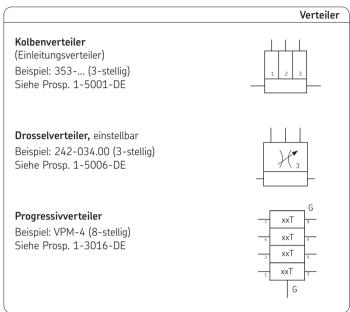
bei +80 °C = 18 mm²/s bei +10 °C = 875 mm²/s dagegen bei +75 °C = 21 mm²/s bei + 5 °C = 1450 mm²/s Änderung um $\frac{1}{575}$ mm²/s

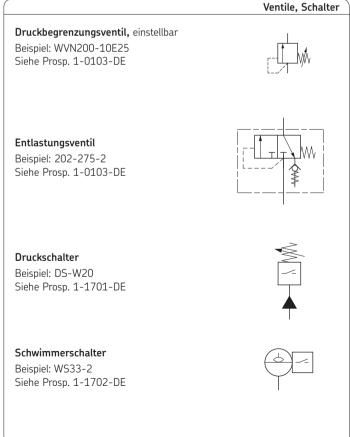
Graphische Symbole zur Darstellung von Zentralschmieranlagen in technischen Zeichnungen

(Auszug mit Beispielen aus unserem Fertigungsprogramm. Weitere Symbole im Internet unter: www.skf.com/schmierung)



Die gezeigten Symbole sind aus DIN ISO 1219 bzw. DIN 24271 entnommen, bzw. aus dort enthaltenen Grundsymbolen zusammengesetzt worden.





Bestell-Nummer: 1-0002-DE Änderungen vorbehalten! (07/2009)

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 Zentralschmieranlagen förderbar! Auf Wunsch überprüft SKF den vom Anwender ausgewählten Schmierstoff auf die Förderbarkeit in Zentralschmieranlagen. Von SKF hergestellte Schmiersysteme oder deren Komponenten sind nicht zugelassen für den Einsatz in Verbindung mit Gasen, verflüssigten Gasen, unter Druck gelösten Gasen, Dämpfen und denjenigen Flüssigkeiten, deren Dampfdruck bei der zulässigen maximalen Temperatur um mehr als 0,5 bar über dem normalen Atmosphärendruck (1013 mbar) liegt.

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

Prospekthinweis

1-9201-DE Schmierstoffe fördern mit Zentralschmieranlagen

SKF Lubrication Systems Germany AG

Motzener Straße 35/37 \cdot 12277 Berlin \cdot Deutschland PF 970444 \cdot 12704 Berlin \cdot Deutschland Tel. +49 (0)30 72002-0 \cdot Fax +49 (0)30 72002-111 www.skf.com/schmierung

Dieser Prospekt wurde Ihnen überreicht durch:	

® SKF ist eine eingetragene Marke der SKF Gruppe.

© SKF Gruppe 2009

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer vorherigen schriftlichen Genehmigung gestattet. Die Angaben in dieser Druckschrift wurden mit größter Sorgfalt auf ihre Richtigkeit hin überprüft. Trotzdem kann keine Haftung für Verluste oder Schäden irgendwelcher Art übernommen werden, die sich mittelbar oder unmittelbar aus der Verwendung der hier enthaltenen Informationen ergeben.

