expert

SCHMIERSTOFF + SCHMIERUNG

VSI Eine Zeitschrift des Verband Schmierstoff-Industrie e. V.

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

2
21

Schwerpunktthemen:

Schmierfette / Schmiergeräte / Schmieranlagen / Wälzlager

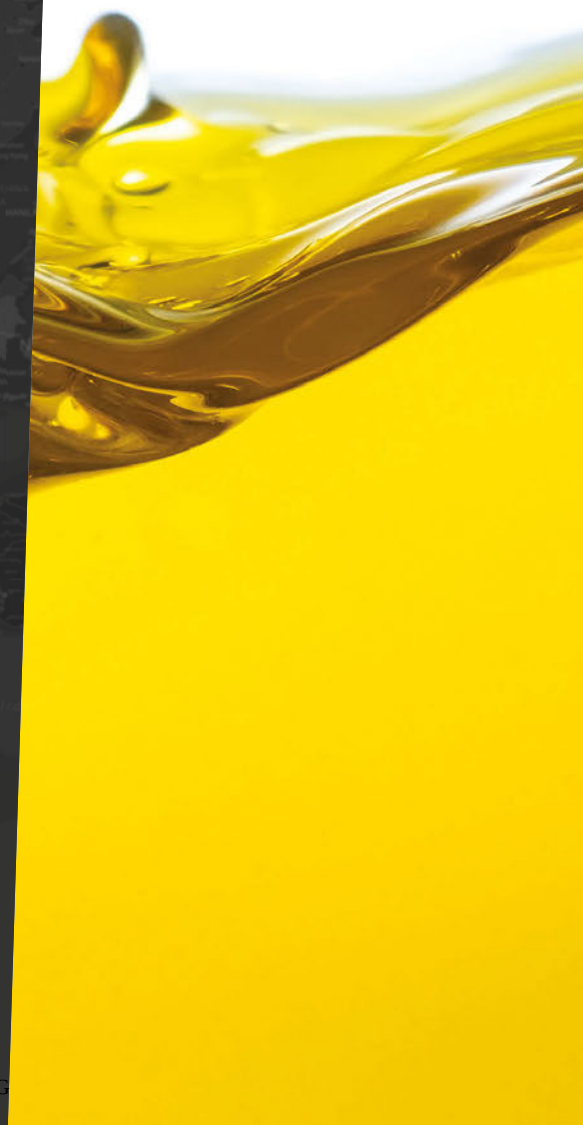
Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

HyGold
I Base Oils

United by Service.
Driven by Solutions.

Through literal and figurative storms faced by our industry over the past year, Ergon has remained steadfast in our mission established in 1954: *Meet Needs, Support Families, Serve Customers.*

As a family-owned business, our purpose will always be to provide the quality, dependable products you rely on.



ERGON

Europe, Middle East, Africa +32 2 351 23 75
Asia +65 6808 1547
North & South America +1 601 933 3000

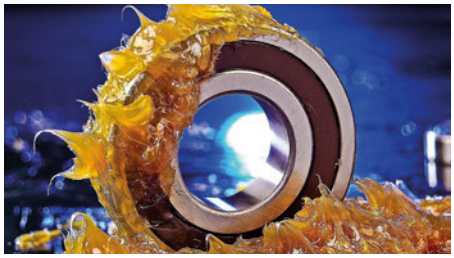
ergoninternational.com

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

JULI 2021 2. JAHRGANG

INHALT



5 Schmierstoff UND Schmierung

6 Herausforderung Stille

10 Rheometrie an Schmierstoffen

14 Die Analyse von Schmierfetten

22 Kampf um jeden Liter

24 Verdicker als Komponente eines Schmierfetts

28 Schmierstoff trifft auf Schmiersystem

34 Instandhaltung der Zukunft: Automatische Schmiersysteme von perma

36 20 Minuten mit ... Terry Dicken

38 Termine

40 Neues aus dem Verband

41 Neues aus der Branche

Rubriken

5 Editorial

38 Termine

40 Neues aus dem Verband

41 Neue aus der Branche

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

BUCHTIPP

Markus Grebe

Tribometrie

Anwendungsnahe tribologische Prüftechnik als Mittel zur erfolgreichen Produktentwicklung

Tribologie – Schmierung, Reibung, Verschleiß

1. Auflage 2021, ca. 250 Seiten
€[D] ca. 49,90
ISBN 978-3-8169-3521-6
eISBN 978-3-8169-8521-1

Dieses Buch soll den interessierten Lesern aufzeigen, welche Potenziale in der anwendungsnahen tribologischen Prüftechnik (Tribometrie) stecken. Basierend auf der tribologischen Systemanalyse und der darauf aufbauenden Prüfstrategie können durch den Einsatz sinnvoller Laborprüfungen die Potenziale verschiedener Optimierungsansätze in einem sowohl zeit- als auch kostentechnisch akzeptablen Rahmen gefunden werden. Im Buch wird der Unterschied zwischen einfacher Modellprüftechnik (z. B. Stift-/Scheibe-Tests) und speziell geplanten Simulationsprüfungen auf Tribometern erläutert. Es wird aufgezeigt, wie ein anwendungsnaher Tribometerversuch und eine sinnvolle tribologische Prüfkette aufbauend auf der Systemanalyse entwickelt werden können und was dabei zu beachten ist.

Dr. Markus Grebe ist seit mehr als 25 Jahren in der Tribologie tätig. Am Kompetenzzentrum Tribologie an der Hochschule Mannheim ist er als Laborbetriebsleiter und Leiter der industriellen Forschung für ein Team von 20 technischen und wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie mehr als 50 Spezialprüfstände verantwortlich. Er ist Mitglied in zahlreichen DIN, ASTM und SAE-Arbeitskreisen. Sein fundiertes Fachwissen auf dem Gebiet der tribologischen Prüftechnik gibt er u. a. als Lehrgangsleiter im jährlichen Fachseminar „Tribometrie“ an der Technischen Akademie Esslingen weiter.

expert verlag GmbH \ Dischingerweg 5 \ 72070 Tübingen \
Tel. +49 (0)7071 97 97 0 \ Fax +49 (0)7071 97 97 11 \ info@verlag.expert \ www.expertverlag.de
Stand: Mai 2021 · Änderungen und Irrtümer vorbehalten!

Schmierstoff UND Schmierung

Sehr geehrte Damen und Herren,
liebe Leserinnen und Leser,

die Coronakrise hat viele Bereiche der Wirtschaft nach wie vor voll im Griff. Auf die einbrechende Nachfrage im vergangenen Jahr folgte eine unerwartet starke Zunahme der Produktion weltweit. Leider hielten die Kapazitäten nicht mit und so fehlt es nicht nur an Chemiegrundstoffen, sondern auch Verpackungsmaterial wie z. B. Stahlfässer und andere Gebinde, wie Guido Gerdes in seinem Artikel in dieser Ausgabe beschreibt. Weiter erschwerend für die Industrie waren Ausfälle von großen Produktionsanlagen für Chemiegrundstoffe z. B. durch die Winterstürme in Texas. Auch andere Produkte wie z. B. Mikrochips sind knapp. Automobilhersteller müssen wegen fehlender Bauteile die Produktion drosseln oder gar pausieren lassen. Dazu kommen stark gestiegene Transportkosten. Die globalen Lieferketten sind gerade dabei, neu sortiert zu werden und nicht nur unsere Industrie durchlebt sehr turbulente Zeiten.

Aber zurück zum Schmierstoff: Wir hoffen, Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, mit dieser Ausgabe die Welt der Schmierfette, diese unsichtbaren Helfer, ein wenig näher zu bringen. Seit alters her zur Reibungsminderung eingesetzt, haben die ursprünglich verwendeten Tierfette eine lange Entwicklung hinter sich.

Schmierfette sind heute weit mehr als „dicke Schmierstoffe". Konsistenz und Langlebigkeit machen sie ideal für Lebensdauerschmierung, z. B. in Lagern aller Art. Damit gehen sehr hohe Anforderungen an die Formulierer einher. Das Fließverhalten eines Fettes muss genau bestimmt sein, es darf für die jeweilige Anwendung weder „zu dünn" noch „zu dick" sein, wie der Übersichtsartikel von Carina Osterwinter und Fabian Schüler zeigt.

Schmieren alleine reicht für manche Anwendungen nicht aus. Schmierfette für Elektromotoren z. B. müssen auch für einen möglichst leisen Lauf sorgen. Klingt zunächst ungewöhnlich, ist aber eine besondere Herausforderung für die Hersteller, wie der Beitrag von Kai-Uwe Vieweg zeigt.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen!
Ihr Redaktionsteam

© Ivan Uralsky – stock.adobe.com / Olivier Le Moal – stock.adobe.com

Herausgeber:
Verband Schmierstoff-Industrie e. V.
Süderstraße 73A, 20097 Hamburg

Redaktion:
Stephan Baumgärtel
Petra Bots
Inga Herrmann
Manfred Jungk
Rüdiger Krethe
Ulrich Sandten

© 2021 expert verlag GmbH, Tübingen

Nachdruck und fotomechanische Wiedergabe nur mit Genehmigung des Verlages. Namentlich gekennzeichnete Beiträge sowie die Inhalte von Interviews geben nicht in jedem Fall die Meinung der Redaktion wieder.

Verlag:
expert verlag GmbH
Dischingerweg 5, 72070 Tübingen

Telefon: +49 (0)7071 97 97 0
Telefax: +49 (0)7071 97 97 11
www.expertverlag.de

Geschäftsführer:
Robert Narr

Koordination:
Ulrich Sandten
Telefon: +49 (0)7071 9 75 56 56
eMail: sandten@verlag.expert

Anzeigenverwaltung:
Cora Grotzke
Telefon: +49 (0)7071 97 97 10
eMail: grotzke@narr.de

Anzeigenverkauf:
Stefanie Richter
Telefon: +49 (0)89 120 224 12
eMail: richter@narr.de

Erscheinungsweise:
4 Hefte pro Jahr

Druck:
Elanders GmbH
Anton-Schmidt-Str. 15
71332 Waiblingen

Titelfoto:
©adobe.stock.com/bung

Bildrechte Inhaltsverzeichnis:
Carl Bechem GmbH ▪ OELCHECK GmbH ▪ adobe.stock.com/Pugun & Photo Studio asayenka ▪ OELCHECK GmbH

2. Jahrgang 2021, Heft 2
ISSN 2699-3244

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Herausforderung Stille

Kai-Uwe Vieweg, Carl Bechem GmbH

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Wenn die Geräuschkulisse des Verbrennungsmotors wegfällt, können Neben- und Störgeräusche im Fahrzeug zum Problem werden. Moderne Schmierstoffsysteme, darunter Gleitlacke mit besonders großem Potenzial, schaffen Abhilfe.

Durch die nachgebesserten Fördermaßnahmen gewinnt der Markt für Elektrofahrzeuge an Fahrt und wirft viele konstruktive Fragestellungen auf, darunter auch die Thematik Störgeräusche.

Nicht nur der Wegfall des Verbrennungsmotors, sondern auch verschiedene konstruktive Geräuschdämpfungsmaßnahmen wie die Reduktion von Wind- und Abrollgeräuschen sorgen für eine extrem geringe Geräuschkulisse im Fahrzeuginnenraum. Das Ergebnis: Jegliche Störgeräusche werden stärker als zuvor von Fahrer und Mitfahrern wahrgenommen. Auch Acoustic Vehicle Alert Systeme, Geräuscherzeuger, die Elektromobile für Fußgänger besser wahrnehmbar machen, werden Störgeräusche nur partiell überlagern. In Europa warnen sie bis Tempo 20 km/h, teilweise auch bis 30 km/h, vor herannahenden Fahrzeugen. Mit höherem Tempo wird es meistens sehr still im Fahrzeug, auch in Kleinwagen, die zum Teil in einem breiten Geschwindigkeitsbereich mit Oberklassefahrzeugen hinsichtlich der Geräuschkulisse mithalten können. Bei Fahrzeugen mit Elektroantrieb und Hybridfahrzeugen, die auch rein elektrisch fahren können, ist diese „Stille“ eine wichtige konstruktive Rahmenbedingung.

Kai-Uwe Vieweg

Kai-Uwe Vieweg ist Head of Marketing beim ersten deutschen Schmierstoffhersteller BECHEM. Die Elektromobilität sieht er als zukunftsweisenden Baustein der Energiewende und BECHEM mit seinen Spezialschmierstoffen als wichtigen Technologiepartner der Automobilindustrie.

Störgeräusche in nahezu 70 % der Reklamationen beteiligt.

„Schon in der Verbrennerwelt beziehen sich nahezu 70 % der Reklamationen in der Gewährleistung zumindest teilweise auf Störgeräusche im Fahr-

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

siebert

Made in Germany

IMMER DIE PASSENDEN SCHMIERSTOFFE!

Spezialfette, Kühlschmierstoffe und Bearbeitungsöle mit Ihrem Label in zahlreichen Gebindevarianten.

Siebert. Ihr Private Label Partner.

www.siebertgmbh.com

Anzeige

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Bild 1: Bauteil mit großem Geräuschpotenzial, die Türseitenverkleidung, wo Reibpartner wie Kunstleder und klarlackbeschichtete Karosserieelemente aufeinandertreffen. Bildquelle: Hoda ogdan/stock.adobe.com

zeuginnenraum“, so der Leiter der Business Unit Spezialschmierstoffe im Hause BECHEM, Thomas Brexeler. Durch Elektromobile und Hybride wird das Problem weiter verschärft und das auch im Außenbereich. Bei Stillstand der Fahrzeuge oder langsam fahrenden Fahrzeugen fallen durch Reibung verursachte Geräusche in einem Faltenbalg oder in Trag- und Führungsgelenken, beispielsweise beim Lenkeinschlag, sehr unangenehm auf – und das deutlich mehr, als dies bei einem Verbrenner der Fall sein würde. Das gilt auch für Stellmotoren und Aktuatoren in den unterschiedlichsten Anwendungen, zum Beispiel in Außenspiegeln, in Sitzmassageeinrichtungen oder in der Klimaregelung.

Die Bedeutung von Spezialschmierstoffen nimmt zu, im After-Sales-Bereich bei der Geräuschbekämpfung wie auch als konstruktives Element im Bauteil.

- Verminderung von Reibung und Verschleiß
- Störgeräuschminimierung
- Konstante Reibungszahlen mit sehr geringer Streuung
- Einsatz unter extremen Bedingungen (Temperatur, Vakuum und Staub)
- Die Temperaturbeständigkeit reicht je nach Typ von –70 °C bis + 450 °C
- In vielen Fällen Lebensdauerschmierung ohne Öl und Fett
- Mineralöl- und chemikalienbeständige Beschichtungen möglich
- Unterstützung der Öl- oder Fettschmierung und dadurch verbesserter Einlauf von Maschinenelementen und Notlaufeigenschaften
- Geeignet für fast alle Werkstoffe (Metalle, Kunststoffe, Elastomere und Holz)
- Sehr guter Korrosionsschutz
- Sauber in der Anwendung – keine Verschmutzung von Reibstelle und Umgebung
- Verminderung von Schwingungs-Reibverschleiß (Passungsrost)
- Dünne Schichten sind realisierbar (5–30 µm)
- Die Ergiebigkeit beträgt im Schnitt 20 m^2/kg
- Viele Gleitlackbeschichtungen sind überlackierbar
- Keine Wasserstoffversprödung
- Verbesserung der Montagemöglichkeiten von Maschinenelementen

Tab. 1: Problemlösungspotenzial von Gleitlacken – nicht nur als Geräuschdämpfungsmedium

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

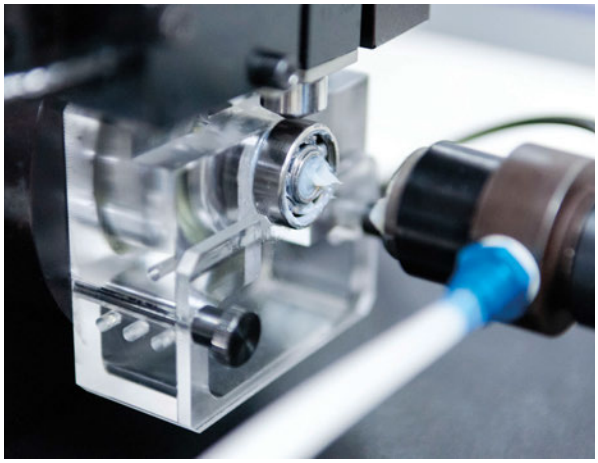


Bild 2: Messung der Geräuschklasse von Schmierfett in einem Wälzlager nach SKF Be-quiet-Standard

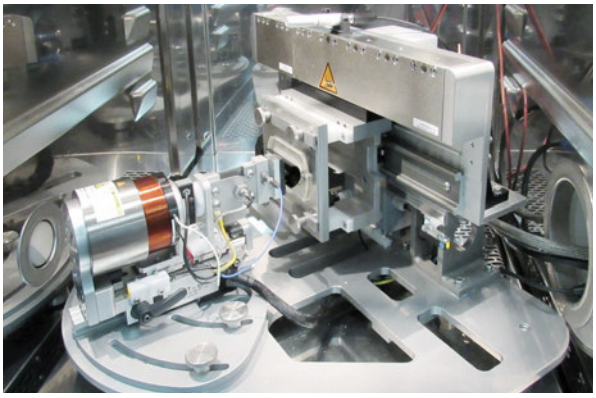
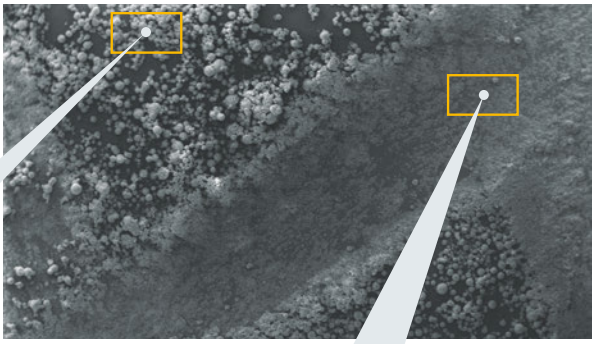


Bild 3: Ermittlung von Geräuschpotenzialen. Bauteile auf einem Stick-Slip-Prüfstand zur Ermittlung von Geräuschpotenzialen. In Kombination mit einer Klimakammer können zusätzlich Einflüsse von Temperatur und Luftfeuchtigkeit simuliert werden.

Je nach Anforderungsprofil tragen sie zur geräuscharmen Funktionstüchtigkeit verschiedenster Baugruppen bei. Durch gezielte Schwingungsdämpfung und Reibwertoptimierung ermöglichen spezielle Schmierfette und Pasten langfristig reproduzierbare Abläufe in unterschiedlichsten Komponenten. Sie müssen neben Funktionalität und Haptik im Bereich E-Mobilität mehr als zuvor die Akustik unterstützen – und das ein Autoleben lang.

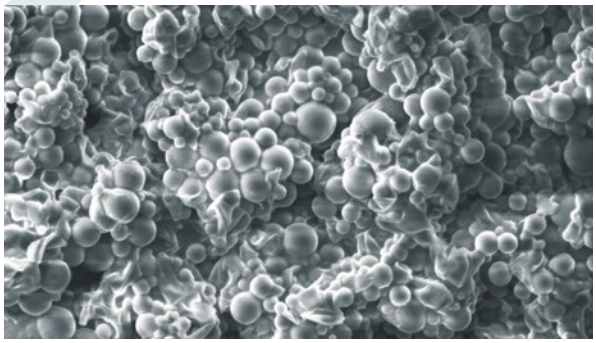
Grifftrockene Schmierstofflösungen mit großem Problemlösungspotenzial

Neben Schmierfetten, Pasten und Dispersionen gehören längst auch Beschichtungen zu den wirksamen Schmierstoffsystemen. „Diese Anti-Friction Coatings, auch Gleitlacke genannt, bergen als grifftrockene Schmierstofflösungen sehr großes Problemlösungspotenzial“, sagt Dr. Timo Stuken-



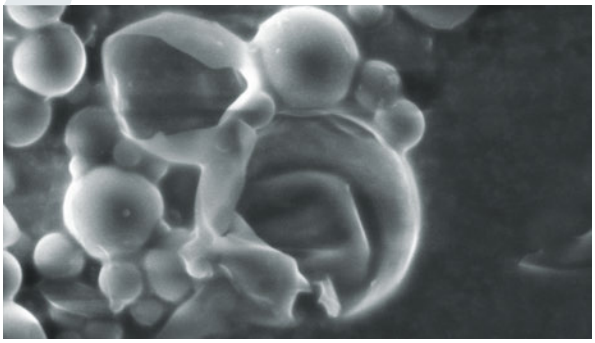
Um die Methodik der Kapseln in einem Berucoat MC Gleitlack zu simulieren, wurden die losen Agglomerate einer mechanischen Einwirkung ausgesetzt, die hier als Einkerbung zu sehen sind.

100 µm



In Wasser gelöste Mikrokapseln wurden auf eine Oberfläche aufgetragen. Die luftgetrocknete Schicht zeigt eine Agglomeration vieler Mikrokapseln, die im Berucoat MC Gleitlack eingearbeitet sind.

10 µm



Resultat des mechanischen Einwirkens: An der Einkerbungskante sind die aufgeplatzten Mikrokapseln zu erkennen, die ihren enthaltenen Schmierstoff freigesetzt haben.

2 µm

Bild 4: Wirkprinzip der Mikrokapseltechnologie im Gleitlack (Quelle: De Martin GmbH, Surface Technology)

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

bremer & leguil

Die Experten für Spezial- und lebensmitteltechnische Schmierstoffe

www.bremer-leguil.de
www.rivolta-shop.de

Anzeige

kemper, Produktverantwortlicher für Gleitlacke in der Business Unit Spezialschmierstoffe bei BECHEM und ergänzt: „Die vielfältigen Applikationsmöglichkeiten von Gleitlacken sind manchem Entwickler und Zulieferer in ihrer Gänze noch nicht bekannt." Hierbei handelt es sich um Dispersionen ausgewählter Festschmierstoffe in Lösungen von organischen oder anorganischen Bindern in Lösemittel bzw. Wasser. Nach der Applikation und dem Aushärten bilden sie einen festen Verbund aus Bindemittel und Festschmierstoffen.

Bei der tribologischen Beanspruchung erfolgt ein Übertrag der eingebundenen Festschmierstoffe auf den Gegenkörper. Dabei bildet sich ein Transferfilm, der zur Reduzierung der Scherkräfte und damit zu verminderten Reibwerten führt. Eine Vielzahl von Bindemitteln und Festschmierstoffen – auch auf Basis von Nanotechnologie – mit unterschiedlichsten Eigenschaften stehen für die Entwicklung zur Verfügung.

Mikrokapseltechnologie als Verstärker

Durch den Einsatz von Mikrokapseln können die im Gleitlack enthaltenen Festschmierstoffe hinsichtlich ihrer Schmierwirkung deutlich unterstützt werden.

Nur unter dem Rasterelektronenmikroskop zu erkennen, sind mit Schmierstoff gefüllte, kugelartige Container im Gleitlack eingebettet. Bei Belastung der ausgehärteten Lackschicht geben sie ihre Schmierstoffladung an die Reib- bzw. Schmierstelle ab. Dadurch baut sich ein leistungsstarker und dosierter Schmierfilm zwischen den beteiligten Reibpartnern auf, der Reibwerte und Verschleiß signifikant reduziert. Die Verkapselung dient hierbei als Schutz, um Unverträglichkeiten zwischen Harzbindesystem und verkapselten Schmierstoffen zu vermeiden. Nach jeder Bewegung ist ein minimaler Verschleiß der Oberfläche zu erkennen. Dies nutzt die Mikrokapseltechnologie zu ihrem Vorteil: Das mechanische Einwirken auf den Gleitlack bewirkt die Öffnung der Kapselhülle und gibt den zusätzlichen Schmierstoff dosiert frei. Durch die kontinuierliche Reibbewegung im tribologischen Spalt wird er weiter verteilt und sorgt für eine grifftrockene Oberfläche. Mit weiterem Verschleiß werden tieferliegende Kapseln erreicht, die eine konstante Schmiermittelversorgung gewährleisten. Das Wirkprinzip von Mikrokapseltechnologie in Gleitlacken veranschaulichen die REM-Aufnahmen in Bild 4.

Eingangsabbildung ©Carl Bechem GmbH

Eigenschaften	Trockenschmierstoff	Flüssigschmierstoff
Vakuumeinsatz	Sehr gut	Fast unmöglich
Niedrigtemperaturbereich	Gut	Ungünstig
Hochtemperaturbereich	Sehr gut	Nicht geeignet
Niedrige Geschwindigkeiten	Geringer Einfluss	Schlecht
Hohe Geschwindigkeiten	Begrenzt	Gut, hydrodynamisch
Brennbarkeit	Keine	Im Allgemeinen hoch
Ionisierende Strahlung	Gut	Schlecht
Umweltgefährdung	Sehr gering	Schwer zu entsorgen
Verunreinigung	Gering	Kriechvorgänge

Tab. 2: Ausgewählte Eigenschaften von Gleitlacken und Flüssigschmierstoff

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Rheometrie an Schmierstoffen

Dr. Carina Osterwinter, Dr. Fabian Schüler

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Die Rheometrie ist eine hochpräzise Messmethode zur Untersuchung der viskoelastischen Eigenschaften von Flüssigkeiten und Festkörpern. Dieses moderne Verfahren ermöglicht es, die Fließeigenschaften von Materialien sehr exakt und anwendungsnah zu untersuchen. Aufgrund ihrer Vorteile kommt diese Technologie immer häufiger bei der Charakterisierung von Schmierstoffen zum Einsatz.

Auf dem Markt ist eine Vielzahl an verschiedenen Schmierstoffen verfügbar. Basierend auf ihrer chemischen Zusammensetzung unterscheiden sich diese in ihren Materialeigenschaften wie z.B. dem Stockpunkt, der Viskositätsklasse, der Temperaturstabilität oder der Alterung. Hieraus ergibt sich ihre Wirkungsweise sowie das optimale Einsatzgebiet. Eine detaillierte Kenntnis der Fließeigenschaften (rheologische Eigenschaften) eines Schmierstoffs für einen spezifischen Anwendungsfall ist sowohl für Endnutzer bei der Auswahl als auch für den Entwickler bei der Formulierung von großer Wichtigkeit.

Um die Eignung eines Schmierstoffs für eine Anwendung einschätzen zu können, gibt es eine Reihe von Parametern, die die Fließeigenschaften beschreiben, wodurch ein Vergleich verschiedener Materialien möglich wird. Jeder dieser Parameter deckt jedoch nur einen kleinen Teil der Materialeigenschaften ab und gibt kein vollständiges Bild der Fließeigenschaften im individuellen Anwendungsfall. Im Folgenden sollen die Vorteile der modernen rheologischen Messmethodik (Rheometrie) gegenüber traditionellen Prüfverfahren anhand dreier Beispiele herausgestellt werden.

Viskositätsindex gegenüber scherratenabhängigen Viskositätsmessungen

Historisch bedingt dient der sogenannte Viskositätsindex als Kenngröße, um vorwiegend Schmieröle miteinander zu vergleichen. Der Viskositätsindex beschreibt die Temperaturabhängigkeit der kinematischen Viskosität [m2s-1]. Als Vergleichsgrundlage der Viskositätsindexskala dienen zwei Referenzöle, deren Viskositäten in der Norm DIN 51563 festgehalten sind. Ein Viskositätsindex von 0 (LVI = Low Viscosity Index) stellt dabei eine starke Temperaturabhängigkeit der Viskosität dar, während ein Viskositätsindex von 100 (HVI = High Viscosity Index) eine schwache Temperaturabhängigkeit der Viskosität beschreibt.

Die Viskositätsindexskala hat sich über viele Jahre hinweg etabliert und findet nach wie vor Verwen-

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

dung in Wirtschaft und Forschung. Sie beschreibt dabei lediglich die Temperaturabhängigkeit der Viskosität bei einer definierten Scherrate.

Die Rheometrie stellt ein sehr präzises Messverfahren dar, um neben dem temperaturabhängigen auch das komplexe scherabhängige Fließverhalten zu ermitteln. Wie in Abbildung 1 schematisch dargestellt, bietet die Aufnahme der Viskosität als Funktion der Scherrate (Fließkurve, gem. DIN 51810-1) die Möglichkeit, das scherabhängige Fließverhalten detailliert zu untersuchen.

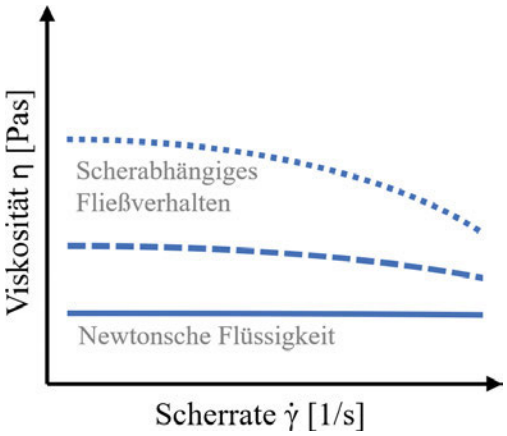


Abb. 1: Schematische Auftragung der scherratenabhängigen Viskosität von Schmierstoffen

Durch die simultane Betrachtung von sowohl Scherrate als auch Temperatur werden mithilfe der rheometrischen Messung deutlich anwendungsbezogenere Messwerte ermöglicht. So können beispielsweise verschiedene Betriebsgeschwindigkeiten eines Motors abgebildet werden. Jede geschmierte Maschinenkomponente hat in Abhängigkeit der Auslegung und Anwendungsbedingungen ein eigenes Anforderungsprofil an das Fließverhalten eines geeigneten Schmiermittels, welches mit Hilfe der Rheometrie am individuellen Lastfall sehr präzise untersucht werden kann.

Konsistenzklassen von Schmierfetten gegenüber komplexem Fließverhalten

Schmierfette lassen sich nach DIN 51818 (Skala des National Lubricating Grease Institute NLGI) in neun verschiedene Konsistenzklassen einteilen. Die Klassen beschreiben die Festigkeit eines Materials, wobei die Konsistenzklasse 000 ein sehr weiches, und die Konsistenzklasse 6 ein sehr festes Fett beschreibt. Bei dem zugrundeliegenden Prüfverfahren wird die Eindringtiefe eines Kegels in das Schmiermittel gemessen.

Die NLGI-Klasse ist nach wie vor ein häufig genutztes Kriterium für die Fettauswahl, sie ist allerdings sehr limitiert in ihrer Aussagekraft. Es ist daher nicht ungewöhnlich, dass sich Fette derselben Konsistenzklasse in ihren physikalischen Eigenschaften und in ihrem Fließverhalten stark unterscheiden. Letzteres ist jedoch für das Verhalten in einer Anwendung sehr entscheidend.

Die Fließgrenze definiert den Belastungszustand, ab dem ein Fett zu fließen beginnt. Gemäß DIN 51810-2 wird die Fließgrenze anhand einer oszillatorischen rheologischen Messung ermittelt und ist in Abbildung 2 schematisch als Schnittpunkt des Speichermoduls G‘ und des Verlustmoduls G“ gekennzeichnet.

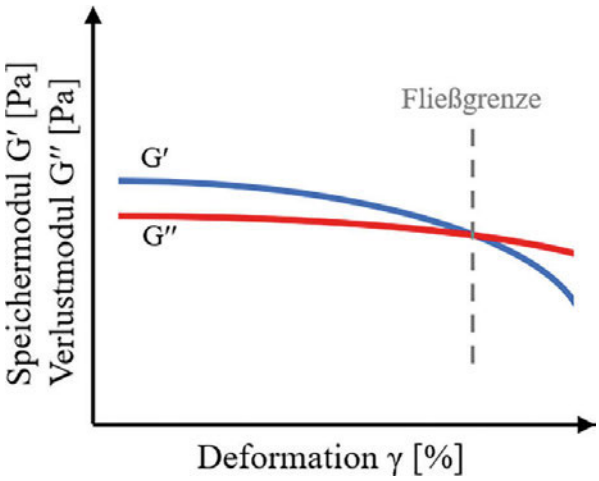


Abb. 2: Schematische Darstellung eines Amplitudentests an Schmierfetten zur Ermittlung der Fließgrenze

Das Synonym für Ölpflege
Proaktiv Instandhalten

CJC® ÖLPFLEGE
IM NEBENSTROM

» FEIN- UND TIEFENFILTRATION
+ lange Kontaktzeit von Filtermaterial und Öl
+ extrem hohe Schmutz- und Wasseraufnahme

» EFFIZIENTE ÖLPFLEGE
+ keine chemische oder energetische Belastung
+ verbesserte Langzeitwirkung der Additive

» 100 % ZELLULOSE
+ CO_2- und O_2-Bilanz verbessern
+ einfache Entsorgung ohne zusätzliche Belastung für die Umwelt

» PARTIKEL
+ Reinheitsklassen bis ISO 12 (ISO 4406) sichern

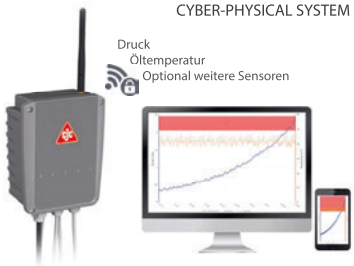
» FREIES UND GELÖSTES WASSER
+ Wassergehalt < 100 ppm verbessern

» VARNISH UND ÖLABBAU
+ MPC-Wert < 5 erzielen

» SÄUREN
+ absorbieren/neutralisieren und vorbeugen

CJC® ALL-IN-ONE-SYSTEM
OPTIMALER KOMPONENTENSCHUTZ

CJC® CPS
CYBER-PHYSICAL SYSTEM



» AUTOMATISCHES MONITORING
+ Reduzierung von administrativem Aufwand
+ Sicherung höchster Ölreinheiten

» PREDICTIVE MAINTENANCE
+ Indikator für Anomalien
+ Vermeidung ungeplanter Stillstände

» AUTARK & INDIVIDUELL MODIFIZIERBAR
+ kundenspezifische Sensoren
+ schnell und einfach nachrüstbar

www.cjc.de

Anzeige

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

OilDoc Konferenz & Ausstellung *neuer Termin*

Die richtungsweisende Veranstaltung für die Bereiche Schmierung, Instandhaltung und Condition Monitoring in Europa wurde coronabedingt verschoben auf den 17.-19. November 2021 – jetzt anmelden und Frühbucher-Rabatt sichern!

OilDoc hofft natürlich möglichst viele Besucher persönlich im Veranstaltungsort in Rosenheim (bei München) begrüßen zu können, aber Sie haben auch die Möglichkeit virtuell teilzunehmen: Alle Live-Vorträge und die Atmosphäre der Veranstaltung wird digital direkt an Ihren Arbeitsplatz gestreamt!

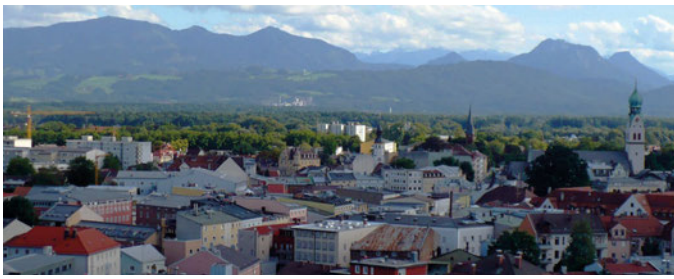
Unabhängig von der Art Ihrer Teilnahme: Das Programmkomitee hat ein spannendes und praxisnahes Programm mit 70+ Vorträgen und Erfolgsgeschichten von hochkarätigen internationalen Referenten sowie Workshops und Exkursionen zu den Themen Schmierung, Instandhaltung und Condition Monitoring zusammengestellt.

Auch das Networking und der persönliche Austausch mit Lieferanten, Partnern, Zielkunden und Kunden der Branche kommt sicher nicht zu kurz.

Alle Informationen & Anmeldung unter:
www.oildoc-conference.de

Schwerpunkte

- Condition Monitoring & Instandhaltung 4.0
- Fluid Condition Monitoring – Online • On-Site • Offline
- Asset & Fluid Management – Innovativ & Nachhaltig
- Schmierstoffe – Grundöle • Additive • Motoren • Hydraulik
- E-Drive Lubrication – Entwicklungen & Chance
- Schmierung für Metallbearbeitung und Umformung
- Ölpflege und Filtration



Hervorragende Networking-Möglichkeiten
Oktoberfest „reloaded“ & Come together
Rabatte für Mitglieder von STLE, ELGI, ICML & mfa
Konferenzsprache: Englisch

Supporter

OELCHECK · stle · ICML · NORIA · AMP Association of Asset Management Professionals · elgi · WIRAM Women in Reliability and Asset Management · UEIL · mfa

Organisation

OilDoc www.oildoc.com

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Die neue Schmierpunkt-Überwachung von LUBE

EINE SORGE WENIGER!

Mit dem neuen Sensor-System „End Point Monitor“ (EPM) macht LUBE Ihre Maschine jetzt noch zuverlässiger: EPM kontrolliert die Schmiermittelversorgung der beweglichen Teile genau dort, wo es drauf ankommt - direkt an den Schmierstellen.

Tritt ein Problem auf, informiert Sie das System in Echtzeit und Sie können reagieren, bevor teurer Schaden entsteht!

Mehr Informationen unter www.lube-europe.com

LUBE KAA-EUROPA

Anzeige

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Neben der Möglichkeit, Schmierfette anhand einer materialspezifischen Kenngröße wie der Fließgrenze direkt miteinander zu vergleichen, liefert die Rheometrie weitere wichtige Informationen über das komplexe viskose Verhalten von Schmierfetten. So ist die scherabhängige Viskosität einerseits ein Indikator für die zu erwartende Reibleistung. Sie spielt aber auch für die Pumpbarkeit der Fette in Applikationssystemen, welche die Fette aus einem Reservoir an die zu schmierende Stelle fördern, eine wichtige Rolle. Zuletzt haben die Anwendungstemperaturen einen immensen Einfluss auf die beschriebenen Verhaltensweisen, welche in der Rheometrie sehr einfach abgebildet werden können, wohingegen die NLGI-Klasse einen bei 25 °C ermittelten Wert darstellt.

Rheometrie in der Formulierungsentwicklung

Schmierstoffe sind im Allgemeinen komplexe Formulierungen aus Basisölen, Andickern und funktionellen Additiven. Dazu gehören unter anderem Korrosionsschutz- und Antioxidationsadditive, sowie rheologisch aktive Zusätze wie Viskositätsmodifikatoren. Der Einfluss dieser Zusätze auf die chemisch-physikalischen Eigenschaften der Formulierung liegt neben der zugegebenen Menge vor allem in der Interaktion zwischen den Bestandteilen begründet. Die Rheometrie ist aufgrund ihrer Einfachheit und Schnelligkeit ein schlagkräftiges Werkzeug im Rahmen der anspruchsvollen Aufgabe der Formulierungsentwicklung.

Im Rahmen eines „Design of Experiment“-Ansatzes lassen sich effektive Pläne entwickeln, um in Messreihen vergleichende Tests mit verschiedenen Komponenten durchzuführen oder die Einflüsse der Formulierungsanteile systematisch zu variieren und zu optimieren. Begleitet durch die rheometrische Messtechnik werden hierdurch in kurzer Zeit aussagekräftige Ergebnisse erzielt. Sind Materialauswahl und Formulierungsentwicklung erfolgt, kann ein Prototyp mithilfe der vielfältigen Untersuchungsmethoden umfassender untersucht werden. Ein weiterer Vorteil moderner Rheometer ist die optionale Umrüstung auf tribologische Messverfahren, wodurch auch in einem frühen Stadium der Entwicklung bereits anwendungsnahe Erkenntnisse gesammelt werden können.

Zusammenfassung

Die Rheometrie ist eine moderne und leistungsstarke Methode zur Qualifizierung von Schmierstoffen. Einfache und komplexe Fließverhaltensweisen können präzise, schnell und nah am individuellen Anwendungsfall ermittelt werden. Die Materiales GmbH besitzt langjährige Erfahrung im Feld der rheometrischen Prüftechnik, und bietet Beratung sowie Messdienstleistungen zu den vorgestellten und vielen weiteren rheologischen Messmethoden. Kontaktieren Sie uns gerne bei Fragen oder Interesse an unserer Dienstleistung. www.materiales.de

Materiales
Chemistry. Engineering. Consulting.

Eingangsabbildung ©stock.adobe.com/HappyAprilBoy

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

Die Analyse von Schmierfetten

Dr. Christoph Rohbogner, OELCHECK GmbH

Was schmiert besser, Öl oder Fett? Über 95 % aller Komponenten werden mit Öl geschmiert, nicht weil es besser schmiert, sondern weil seine Eigenschaften vielfältiger sind. Fette kommen meist nur zum Einsatz, wenn Öle nicht verwendet werden können, weil die Abdichtung der Schmierstelle problematisch oder teuer ist. Typische Anwendungsfälle für Schmierfette sind Wälzlager, von denen etwa 80 % mit Fett geschmiert werden. Bei der Analyse gebrauchter Schmierstoffe verhalten sich Öle und Fette ähnlich. Beide enthalten wichtige Informationen, doch bei Fetten ist die Entschlüsselung nicht ganz so einfach. Für die Analyse von Schmierfetten benötigt ein Labor nicht nur spezielle Prüfverfahren und Testgeräte, sondern auch erfahrene Tribologen, die die vermittelten Werte interpretieren können.

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Die wichtigsten Untersuchungsmethoden

AES – die Basisuntersuchung für alle

Vorbereitung für AES-Bestimmung

Nach dem Homogenisieren werden 27 Elemente einer Fettprobe mit der Atom-Emissions-Spektroskopie (AES) nach dem Rotrode-Verfahren bestimmt. Diese informieren in mg/kg über Verschleiß, Verunreinigungen sowie Verdicker- und Additiv-Bestandteile in der Probe.

Verschleißmetalle: Eisen, Chrom, Zinn, Kupfer, Blei, Nickel, Aluminium, Molybdän, Zink sowie etwaige Anteile von Vanadium, Titan, Silber, Antimon, Mangan und Wolfram.

Verunreinigungen: Silizium, Kalzium, Natrium, Kalium, Aluminium, Cadmium, Wismut.

Additive, Verdicker- oder Seifenanteile: Lithium, Magnesium, Kalzium, Phosphor, Zink, Barium, Silizium, Aluminium, Molybdän und Bor.

Dr. Christoph Rohbogner

Dr. Christoph Rohbogner ist Leiter Tribologie im Bereich Technik, Service und Vertrieb bei OELCHECK, dem führenden Labor für Schmierfettanalysen in Deutschland. Er ist promovierter Chemiker und verfügt über langjährige Erfahrung als Betriebsstoffspezialist bei unterschiedlichen OEMs im Bereich Automotive und Maschinenbau.

Aussage der AES

- Erhöhte Eisen- und Chromwerte deuten auf Verschleiß eines Wälzlagers hin; Kupfer, Blei und Zinn zeigen korrosiven oder abrasiven Verschleiß eines Lagerkäfigs.
- Etwaige Verunreinigungen, wie Silizium (Staub), Kalzium (Kalk) oder Ablagerungen aus hartem Wasser, helfen bei der Suche nach den Verschleißursachen weiter.
- Abweichungen bezüglich Gehalt und Zusammensetzung des Additivpakets oder des Verdickers

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

zwischen Frisch- und Gebrauchtfett zeigen, dass ein anderes Fett im Einsatz ist.

PQ-Index – dem Eisen auf der Spur

Bestimmung des PQ-Index

Der PQ-Index (Particle Quantifier Index) ist auf den Nachweis magnetisierbarer Eisenteilchen spezialisiert. Im Gegensatz zur AES, die Eisenpartikel >5 µm nicht mehr eindeutig feststellen kann, erfasst er alle Verschleißpartikel, die magnetisierbar sind, auch unabhängig von ihrer Größe. Beurteilt wird dann die Höhe des PQ-Index im Zusammenhang mit dem AES-Eisengehalt. Als „Index" ist der PQ-Wert dimensionslos.

Aussage des PQ-Index

- Ein extremer PQ (z. B. über 500) weist, unabhängig vom Eisenwert der AES, auf einen akuten Verschleißprozess hin. Häufig sind Pittings und Materialermüdung zu finden.
- Ist ein hoher PQ (z. B. über 200) und gleichzeitig ein niedriger Eisenwert (z. B. unter 100) aus der AES vorhanden, handelt es sich um akute Verschleißvorgänge, bei denen relativ große Verschleißpartikel entstehen.
- Ein erhöhter PQ (z. B. über 100) in Kombination mit einem entsprechend hohen Eisenwert aus der AES ist ein Anzeichen für typische Materialermüdung, bei der „normaler" Verschleiß entsteht.
- Ein niedriger PQ (unter 50 oder O.K.) bei gleichzeitigem hohen Eisenwert aus der AES (z. B. über 100 mg/kg) ist immer ein Zeichen für Korrosion und Rostbildung. Rost ist kaum magnetisierbar, liefert also einen niedrigen PQ-Index.

FT-IR – Grundöltyp und -zustand

FT-IR-Bestimmung

Das Prinzip der FT-IR (Fourier-Transform Infrarot) Spektroskopie beruht auf der Tatsache, dass die in einem Schmierstoff vorhandenen Moleküle aufgrund ihrer typischen Bindungsform das Infrarotlicht bei bestimmten Wellenlängen unterschiedlich stark absorbieren. Veränderungen des gebrauchten Schmierstoffs können im Vergleich mit dem Frischfett-Referenzspektrum in Form von typischen „Peaks" bei bestimmten „Wellenzahlen" festgestellt, berechnet und interpretiert werden. So wird neben der reinen Identitätskontrolle auch die Oxidation mit der FT-IR-Spektroskopie nachgewiesen. Durch die Alterung verändern sich Molekülverbindungen und absorbieren infrarotes Licht stärker als beim Frischfett. Mittels einer Fourier-Transformation werden die Werte lesbar, und die Molekülschwingungen können in einem FT-IR-Diagramm dargestellt werden. Je nach Molekülverbindung entstehen dabei Peaks bei entsprechenden Wellenzahlen. Synthetische Schmierstoffe enthalten häufig esterbasische Komponenten. Diese absorbieren aufgrund der darin enthaltenen Sauerstoffmoleküle infrarotes Licht im nahezu gleichen Wellenzahlbereich, wie die Sauerstoff-Doppelbindungen, die durch Oxidation entstehen. Deshalb kann die oxidative Veränderung eines synthetischen Öles mit dem IR alleine nicht präzise berechnet werden. Hierzu wird der RULER-Test notwendig.

Aussage des FT-IR-Spektrums

- Durch Vergleich mit den hinterlegten Frischfettspektren gibt das Verfahren schnell und zuverlässig Auskunft, ob Fette vermischt wurden oder ein ganz anderer Typ eingesetzt wurde.
- Außerdem kann bestimmt werden, ob das untersuchte Fett ein mineralölbasisches oder synthetisches Grundöl enthält.

Anzeige

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

- Bei einem mineralölbasischen Grundöl stellt das FT-IR auch fest, ob es wegen versäumter Nachschmierung oder durch zu hohe Temperaturbelastung oxidiert ist.
- Wenn ein Fett Hochdruckzusätze, z. B. auf Zink-Phosphorbasis enthält, kann ein Additivabbau ermittelt werden.
- Im Frischfettvergleich kann auch zu viel Wasser nachgewiesen werden.

Wasserbestimmung, Karl-Fischer Titration

Wasserbestimmung nach Karl Fischer

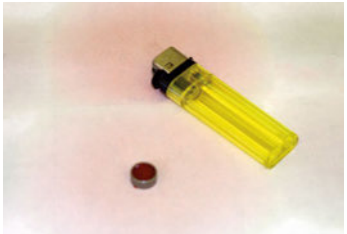
Zu viel Wasser im Fett kann Korrosion und Lagerschäden verursachen. An Stellen mit hoher Relativbewegung kann Kavitation auftreten. Ist zu viel Wasser vorhanden oder dringt kontinuierlich Wasser ein, muss häufiger nachgeschmiert werden. Hält ein Fett dem Wasser nicht Stand, kann es weich oder suppig und dann ausgewaschen werden.

Der Anteil von Wasser in einer Fettprobe wird wie beim Öl mit der Karl-Fischer-Methode exakt in ppm (mg/kg) ermittelt. Dazu muss das Wasser aus der Probe „ausgetrieben" werden. Während bei einem Öl das Wasser aus der verschlossenen Probe durch Erhitzen auf bis zu 140 °C ausgedampft wird, ist dieses „Auskochen" bei einem Fett aber viel schwieriger. Dabei muss das Wasser bei 120 °C langsam herausgelöst werden. Das Wasser wird mit Stickstoff über eine Hohlnadel in ein Titriergefäß geleitet. Hier reagiert es elektrochemisch mit einer speziellen KF-Lösung. Über den Wendepunkt der Titrierkurve kann der Wassergehalt exakt angegeben werden.

Aussage der K.F. Wasserbestimmung

- Ist ein Fett mit zu viel Wasser belastet, gilt es, dessen Herkunft aufzuspüren und abzustellen. Die Karl-Fischer-Methode weist Wasser quantitativ nach. Die durch die Atom-Emissions-Spektroskopie ermittelten Elemente helfen bei der Unterscheidung zwischen Kondensat oder Leitungswasser.
- Wenn im Gegensatz zur Frischfettprobe der gebrauchte Schmierstoff mit Natrium, Kalzium, Kalium oder Magnesium, belastet ist, deutet dies auf „hartes" Wasser hin. Es kann z. B. beim Hochdruckreinigen eingedrungen sein. Sind diese Mineralien nicht vorhanden, handelt es sich um „weiches" Regen- oder Kondenswasser.
- Ist bei der Herstellung eines Fettes das Wasser unzureichend entfernt worden, kann es auch im Frischfett enthalten sein. Eine Analyse von Frisch- und Gebrauchtfett schafft Klarheit.

Ausbluttest – Schmierwirksamkeit des Restölgehalts



Ausbluttest

Der Verdicker oder die Seife eines Fettes halten mit einer schwammartigen Struktur das Grundöl fest und geben es nur langsam an die Schmierstelle ab. Läuft das Öl aber zu schnell und unkontrolliert aus der Verdickerstruktur, „blutet" das Fett aus. Der zurückbleibende Verdicker enthält zu wenig Öl für die Schmierungsaufgaben, das restliche Fett trocknet aus. Wenn der Restölgehalt eines Fettes zu schnell sinkt, ist entweder das Fett nicht geeignet oder es muss häufiger bzw. in größeren Mengen nachgeschmiert werden. Die Bestimmung des Restölgehaltes liefert dazu die nötigen Informationen. Der Test gibt an, wie viel Gew.% seines Grundöls das Seifengerüst während 6 Stunden bei 80 °C Temperatureinwirkung abgibt. Der Restölgehalt des ausgebluteten Gebrauchtfetts sollte mit dem einer Frischfettprobe verglichen werden.

Aussage des Ausbluttests

- Wenn die Werte zwischen 5–25 % liegen und der Unterschied zwischen Frisch- und Gebrauchtfett im Rahmen der Messgenauigkeit +/–15 % beträgt, kann das Fett ohne Veränderung der Nachschmierintervalle weiter verwendet werden.
- Verliert das Gebrauchtfett wesentlich mehr Öl als das Frischfett, ist der Verdicker nicht mehr in der Lage, das Grundöl in seinem schwammartigen Gerüst festzuhalten.
- Tritt deutlich weniger Öl aus dem Gebrauchtfett aus, hat es bereits begonnen auszutrocknen. Die Lagerstelle „verhungert". Es muss nachgeschmiert werden.
- Ein zu geringer Restölgehalt kann folgende Ursachen haben:
  - zu lange Einsatzdauer bei fehlender oder zu geringer Nachschmierung
  - hohe Vibrationen, Belastungen oder Drehzahlen
  - Vermischung von unterschiedlich verseiften Fetten
  - Verunreinigungen durch Wasser, Säuren oder Laugen
  - unzureichende Temperaturbeständigkeit
  - Oxidation und Alterung (Sauerwerden) des Grundöls.

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

Penetration – Konsistenz

Walk-Penetration

So wie die Viskosität die Fließfähigkeit eines Schmieröls oder Hydraulikfluids beschreibt, kennzeichnet die Konsistenz die mehr oder weniger hohe Steifigkeit eines Schmierfettes. Allerdings hängt die Konsistenz eines Fettes nicht direkt mit der Viskosität seines Grundöls oder der Art des Verdickers zusammen. Schmierfette werden nach der vom National Lubricating Grease Institute (NLGI) der USA entwickelten Klassifikation in Konsistenzklassen eingeteilt.

		Penetrationszahl	Konsistenz bei Raumtemperatur
NLGI-Klassen	000	445–475	Sehr flüssig
	00	400–430	Flüssig
	0	355–385	Halbflüssig
	1	310–340	Sehr weich
	2	265–295	Weich
	3	220–250	Mittelfest
	4	175–205	Fest
	5	130–160	Sehr fest
	6	85–115	Äußerst fest

Neben der Art und Viskosität des Grundöles ist die Konsistenzklasse ein wichtiger Wert, der angibt, wie fest das Fett ist. Die Konsistenz zeigt, ob das Fett gut förderbar ist oder ob es z. B. durch Ausbluten zu fest geworden ist. Die Konsistenz wird mit einem genormten Konus festgestellt. Das Fett wird in ein Töpfchen gestrichen. Die Konusspitze berührt das Fett. Die in 5 Sekunden erzielte Eindringtiefe, gemessen in 0.1 mm, ergibt die Penetrationszahl, aus der die NLGI-Klasse bestimmt wird. Je weicher das Fett ist, desto tiefer dringt der Konus ein. Dies bedeutet eine hohe Penetrationszahl und eine niedrige NLGI-Klasse.

Aussage der Penetration

Der Vergleich der Penetration von Frisch- und Gebrauchtfett erlaubt einige Rückschlüsse:

Wenn das Gebrauchtfett weicher geworden ist und damit eine höhere Penetrationszahl aufweist, als das Frischfett:

- Kann eine Vermischung mit einem anderen Fett vorgekommen sein. Besonders Fette mit unterschiedlichen Verdickertypen werden bei einer Vermischung weicher.
- Ist ein Fett durch Wasser oder andere Flüssigkeiten verunreinigt.
- Wurde das Fett mechanisch stark geschert und beansprucht (Kegelrollenlager).

Ihr Wissensdienstleister an der Schnittstelle von Chemie, Werkstofftechnik & Materialwissenschaft.

Neu bei uns im Haus:

- **Rheologie und Tribologie an Schmiermitteln und Werkstoffen. Von der Routineuntersuchung bis zur hochkomplexen Fragestellung.**
- **Erstellung von Sicherheitsdatenblättern und Betriebsanweisungen.**

www.materiales.de

Anzeige

Ein starker Abfall der Penetrationszahl, der eine niedrigere Eindringtiefe des Messkonus bewirkt, weist darauf hin:

- Das Fett ist z. B. durch zu starke Vibrationen stark ausgeblutet.
- Überhöhte Temperaturen bewirkten eine Ölabscheidung.
- Hohe Drücke in Zentralschmieranlagen führten dazu, dass die Balance zwischen Grundöl und Verdicker nicht mehr stimmt.

Sulfatasche – Verschleiß und Verunreinigungen

Sulfatasche

Die Ermittlung der Sulfatasche ist ein Verfahren zur Bestimmung anorganischer (fester) Bestandteile in organischen Proben. Sie wird bestimmt durch Ausglühen der Probe bei 775 °C. Bei dieser Temperatur „verbrennen“ ihre organischen Bestandteile (wie z. B. das Öl). Zurück bleibt nur Asche, die aus Metalloxiden (Seife, Additive) und Verunreinigungen besteht. Durch Abrauchen mit konzentrierter Schwefelsäure werden die Oxide der Asche in entsprechende Sulfate

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

umgewandelt. Das Gewicht der zurückbleibenden Menge wird ermittelt.

Aussage der Sulfatasche

- Ist der Anteil der Sulfatasche im Gebrauchtfett im Vergleich zum Frischfett angestiegen, ist dies ein klares Indiz für Verunreinigungen und/oder Verschleiß.
- Werden nun die mit der AES festgestellten Werte für Metalle noch herangezogen, kann die Ursache für den Gewichtsanstieg konkretisiert werden. Dabei deuten hohe Werte für Eisen und Chrom auf Verschleiß hin, erhöhte Anteile von Silizium und Kalzium auf Verunreinigungen.
- Das Gewicht der Sulfatasche wird beeinflusst durch:
  - metallischen Abrieb aus Lagerverschleiß
  - feste Verunreinigungen, wie z. B. Silizium (Staub), oft ein Indiz für zu lange Nachschmierintervalle
  - Anteile von Festschmierstoffen wie z. B. MoS_2
  - metallorganische EP-Additive
  - andere Metallseifen, anorganische Dickungsmittel, die durch Vermischung mit einem anderen Fett eingetragen worden sind.

Scherbeanspruchung, scheinbare Viskosität – Drehzahleignung

Scherbeanspruchung

Mit einem Rheometer wird die scheinbare Viskosität eines Fettes bei unterschiedlichen Temperaturen beurteilt. Dazu wird eine kleine Fettmenge auf eine temperaturgeregelte Platte aufgebracht. Ein Prüfkegel, der einen Spalt zwischen oberer und unterer Platte bildet, bewegt sich auf dem Fettfilm. Der Widerstand zwischen der Platte und dem Kegel wird als dynamische Viskosität, beim Fett auch „Scherviskosität“ genannt, gemessen. Die Stabilität nach Scherbelastung, die z. B. für den Einsatz in Kegelrollenlagern die Eigenschaften eines Schmierfettes hinsichtlich seiner Verformbarkeit beurteilt, lässt sich mit der scheinbaren Viskosität beschreiben. Mit dem Rheometer wird die Scherviskosität zu Beginn und Ende der Prüfprozedur inklusive der prozentualen Abnahme der Scherviskosität angegeben.

Aussage der scheinbaren Viskosität

Anhand der Kennzahl insbesondere im Vergleich mit unterschiedlichen Frischfetten oder durch Trendanalysen lässt sich aussagen:

- Ob das Fett eher für hohe Drehzahlen geeignet ist.
- Bis zu welcher Tieftemperatur das Fett eingesetzt werden kann.
- Ob sich das Fett für bestimmte Lagertypen (Pendelrollenlager) eignet.

Tropfpunkt – Temperaturbeständigkeit

Tropfpunktbestimmung

Bei steigenden Temperaturen verhalten sich Schmierfette anders als Speisefette. Sie schmelzen nicht, wie z. B. Butter oder Kokosfett, beim Erwärmen. Schmierfette verändern sich bei steigender Temperatur kaum, denn der Verdicker hält das Grundöl fest. Erst, wenn eine für den Verdicker kritische Temperatur erreicht ist, löst sich das Öl aus dem Seifengerüst.

Zur Bestimmung des Tropfpunkts wird eine Fettprobe so lange im Prüfgerät erwärmt, bis ein flüssig gewordener Tropfen durch die Öffnung eines Nippels auf den Boden des Prüfrohres fällt. Bei Temperaturen von über 300 °C, die für gel- oder pulververdickte Schmierfette gemessen werden, gilt das Fett als tropfpunktlos.

Aussage des Tropfpunktes

Tropfpunkt und maximale Gebrauchstemperatur des Fettes stehen nicht im Zusammenhang. Natürlich liegt die zulässige Temperatur immer unter dem Wert des Tropfpunkts. Aber nicht nur der Verdickertyp, sondern hauptsächlich die Art des Öles ist bestimmend für die maximale Einsatztemperatur eines Fettes. Ein niedrigerer Tropfpunkt eines Gebrauchtfettes im Vergleich zum Frischfett kann folgende Ursachen haben:

- Fette mit unterschiedlichen Verdickertypen wurden miteinander vermischt. Dadurch wird der Tropfpunkt meist reduziert. Das Gebrauchtfett wird nicht nur weicher, es reagiert bei Temperaturerhöhung oft wie ein halbflüssiges Produkt.
- Das Fett enthält Wasser oder andere Fremdflüssigkeiten.
- Durch extrem starke Beanspruchung wurde das Fett in kleinste Partikel zerschert. Das zerstörte Seifengerüst kann das Grundöl nicht mehr binden.

Nachschmierintervalle mit dem RULER

RULER mit Fettproben

Mit dem RULER-Test, einem Verfahren auf der Basis der zyklischen Voltammetrie, wird der Anteil an aminischen und phenolischen Oxidationsinhibitoren in einer Fettprobe ermittelt.

Wie jedes Öl altern auch Schmierfette durch die Faktoren Zeit und Temperatur. Deshalb enthalten Fette neben EP- und AW-Additiven auch Antioxidantien. Diese können sich abbauen. Die Nachschmierin-

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

Top modernes Gefahrstofflager am 01.02.2021 in Sachsen eröffnet

Sie suchen eine Möglichkeit Ihr Gefahrgut sicher und nach den geltenden gesetzlichen Anforderungen einzulagern? Dann sind Sie bei uns richtig!

- **Verkehrsgünstig gelegen an der BAB 4, zwischen den Autobahndreiecken zur BAB 13 (Berlin), BAB 14 (Leipzig) und BAB 17 (Prag)**
- **Lagerklassen: 2B, 3, 6.1B, 6.1D, 8A, 8B, 10, 11, 12, 13**
- **flüssige und feste Stoffe bzw. Stoffgemische sowie Aerosolpackungen**
- **CO_2 Löschanlage**
- **17.000 m² Grundfläche mit 25.000 Palettenstellplätzen für 29.280 to Gefahrgut**

Sind Sie interessiert? **Gerd Schurath** (Logistikverkauf) informiert Sie gerne über weitere Details. Telefon: **035204 285211**; E Mail: **dresden-verkauflalo@wackler.de**

Mehr als nur gut: **Gefahrgut-lagerung bei Wackler**

L.Wackler Wwe.Nachf.GmbH
Hühndorfer Höhe 2, 01723 Wilsdruff
www.wackler.de

WACKLER Spedition & Logistik

Anzeige

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

tervalle und -mengen müssen auf den Additiveabbau abgestimmt werden.

Bei mineralölbasischen Fetten lässt sich die Entwicklung der Oxidation recht gut mit der IR-Spektroskopie bestimmen. Bei synthetischen Grundölen lässt sich keine IR-Oxidationszahl berechnen. Deswegen kann die Oxidation bei Hochtemperaturfetten nicht mit der FT-IR-Spektroskopie bestimmt werden. Besonders bei solchen Fetten kommt der RULER-Test zum Einsatz.

Aussage des RULER-Tests

Durch einen Vergleich der Kurven von Frisch- und Gebrauchtfett kann:

- Die verbleibende Restlebensdauer eines Fettes errechnet werden.
- Der optimale Zeitpunkt für die nächste Nachschmierung aufgrund der Fettalterung bestimmt werden.

Grundöl-Viskosität mit der Soxhlet Extraktion

Soxleth-Extraktion

Da die Grundölviskosität bei der Berechnung der Lagerlebensdauer entscheidend mit eingeht, geben die meisten Schmierfetthersteller heute die Viskosität des eingesetzten Grundöles an. Allerdings gibt es hierzu keine klaren Regeln. Meist wird eine hohe Viskosität als besser erachtet. Um eine hohe Viskosität angeben zu können, werden alle flüssigen Bestandteile wie Öl, Additive, Haftzusätze, VI-Verbesserer vermischt. Von dieser Mischung wird die Viskosität angegeben. Mit einer Viskosität, wie sie für die Berechnung von Wälzlagern für Öle angewandt wird, hat diese Viskosität allerdings wenig gemeinsam, denn das Fett gibt einige der Bestandteile nicht mehr aus dem Verdicker an die Lagerlaufbahn ab.

Mit dem Soxhlet-Apparat können die flüssigen Fettbestandteile vom Verdicker separiert werden. Das extrahierte Öl enthält dabei lediglich die flüssigen Komponenten. Polymer- oder Haftzusätze, VI-Verbesserer oder auch Festschmierstoffe verbleiben im Verdicker.

Aussage der Grundölviskosität

Nach Trennung der ölartigen Bestandteile von der Seife kann nicht nur eine Aussage über den Öl- und Verdickeranteil eines Fettes gemacht werden. Die Auftrennung in Feststoffe und Öl ermöglicht zudem eine detaillierte Analyse des verwendeten Grundöls, z. B. hinsichtlich:

- seiner Viskosität – ob niedrig- oder hochviskos, welche Viskosität steht der Lagerstelle wirklich zur Verfügung.
- seiner Grundöl-Zusammensetzung – mineralisch oder synthetisch.
- seines Gehalts an Additiven, wie EP-Zusätzen, Antioxidantien und Korrosionsinhibitoren.

Neutralisationszahl

Ermittlung der Neutralisationszahl

Auch Fette können „sauer“ werden. Durch Oxidation des Grundöles, Abbau von Verschleißschutzadditiven

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

oder Eindringen von salzhaltigen Flüssigkeiten entstehen Säuren im Schmierfett, die den alkalischen Verdicker so zerstören können, dass das Fett suppig wird und sich Grundöl und Seifenreste voneinander trennen. Das Fett läuft aus der Lagerstelle. Wenn nicht in kurzen Abständen nachgeschmiert wird, drohen Lagerausfälle.

Aussage der Neutralisationszahl

- Das Fett ist durch verschiedene Reaktionen sauer geworden. Die Nachschmierung sollte in kürzeren Intervallen erfolgen.
- Das Fett ist ungeeignet für die Anwendung. Entweder das Grundöl oder der Verdicker Sollten verbessert werden.

Wasserbeständigkeit

Wasserbeständigkeit

Obwohl das Abdichten einer Schmierstelle bei Fetten nicht so problematisch wie bei Ölen ist, sollte eine Beständigkeit des Fettes gegenüber Wasser gegeben sein. Eine einfache Prüfung, bei der ein dünner Streifen Fett mittels Schablone auf einen Glasstreifen aufgetragen und dann für drei Studen bei 40 °C oder 90 °C unter Wasser getaucht wird, informiert darüber, ob das Fett bei einer Einlagerung im Wasser Feuchtigkeit aufnimmt. Die Fettschicht verfärbt sich dabei leicht trübe und milchig oder löst sich ganz vom Glasstreifen. Wenn das Wasser von der Fettschicht abperlt, gilt das Fett als beständig.

Aussage der Wasserbeständigkeit

- Das Fett kann Wasser einemulgieren. Dabei besteht Gefahr von Korrosion und Wasserstoff-Versprödung.
- Das Fett ist wasserabweisend und damit abdichtend gegen Spritzwasser.

Kupfer-Korrosion

Vergleichsskala für Kupfer-Korrosion

Ein Kupferstreifen wird von allen Seiten mit dem Fett bestrichen und in ein Probengefäß mit dem gleichen Fett eingeführt. Das verschlossene Probengefäß wird für eine definierte Zeit in ein Wärmebad gelagert. Nach Ablauf der Testdauer wird der Kupferstreifen entnommen, mit Lösungsmittel gereinigt und vorsichtig getrocknet. Der nach Versuchsende erreichte Korrosionsgrad wird durch Vergleich der Verfärbung des Kupferstreifens mit einer Farbskala ermittelt.

Das Verfahren dient der Ermittlung der korrosiven Eigenschaften von Fetten in Anwesenheit von Kupfer, denn der Schwefelgehalt allein erlaubt keine Aussage über die zu erwartende Korrosion von metallischen Bauteilen.

Aussage der Kupfer-Korrosion

- Wie verhält sich das Fett in Bezug auf die Korrosion von Buntmetallen, wie sie in Lagerkäfigen eingesetzt werden.
- Funktionieren die Additive, die als Buntmetall-Deaktivatoren den Einfluss von vorhandenen Schwefel-Spezies reduzieren sollen, noch ausreichend.

Die korrekte Probenentnahme

Besonders bei Schmierfetten ist die korrekte Entnahme einer repräsentativen Probe Voraussetzung für eine qualifizierte Analyse und eine aussagefähige Diagnose. Für das professionelle Entnehmen von Gebrauchtfettproben empfiehlt sich z. B. das Fettentnahme-Set von OELCHECK.

Ein OELCHECK Fettentnahme-Set enthält:

- Eine Spritze, mit der ein Vakuum im aufgesteckten Plastikschlauch erzeugt wird. So kann eine Fettprobe direkt vom Anwendungsbereich in den Schlauch gesaugt werden.
- Einen transparenten, flexiblen Plastikschlauch (10 x 185 mm) . Die Fettprobe wird mit der Spritze in diesen Schlauch gesaugt, der auch jedem Analysenset für Schmierfette beiliegt.
- Drei Spatel in verschiedenen Größen. Das Fett kann damit abgenommen und direkt ins Probengefäß gefüllt werden, ohne dass der Schlauch benutzt werden muss.
- Einen Putzlappen (ca. 350 x 350 mm), um die Probenentnahmestelle zu säubern oder Verunreinigungen zu entfernen.

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

Probenmengen und Grundregeln

- Je nach Fragestellung und Untersuchungsumfang ist eine Analyse ab ca. 1 g Fett (2 cm Fett im Schlauch) möglich. Mit einem vollen Schlauch (8–10 g) lassen sich fast alle Untersuchungen, die in Analysensets zusammengefasst sind, durchführen.
- Nehmen Sie für Trendanalysen die Proben immer an derselben Stelle!
- Idealerweise stellen Sie uns als Referenz eine Frischfettprobe zur Verfügung.
- Die Probe wird repräsentativer, wenn vor der Entnahme das Fett bei langsamer Drehbewegung nochmals vermischt wurde.
- Achten Sie durch Sichtkontrolle (Dunkelfärbung im Schlauch) darauf, dass Sie nur gebrauchtes Fett entnehmen.

Fettuntersuchungen im OELCHECK Labor

Im OELCHECK Labor in Brannenburg treffen täglich weit über 100 Fettproben zur Untersuchung ein. Die Analysenwerte liefern aussagekräftige Informationen über das Gebrauchtfett und sein von ihm geschmiertes Element. Die OELCHECK Tribologen betrachten die Analysewerte in ihrem Zusammenspiel, entdecken Vermischungen, Verunreinigungen, Verschleiß und weisen auf die Ursachen für einen Lagerausfall hin. Sie raten zu optimierten Mengen und veränderten Intervallen für die Nachschmierung. Bei ihrer Arbeit profitieren sie von ihrem Wissen über die Schmierfette und deren Einsatz in der Praxis genau so, wie von der größten Datenbank von Fettanalysen weltweit. Verschleißvorgängen sind sie täglich auf der Spur. Dabei werden ihre nachstehenden Erfahrungen bezüglich der Indizien für die unterschiedlichen Arten von Verschleiß immer wieder bestätigt.

Die erfahrenen Tribologen von OELCHECK beraten Sie außerdem bei der Auswahl der notwendigen Untersuchungen bzw. des optimal geeigneten Analysensets. Dabei werden nicht nur der Typ des Schmierfetts und sein Einsatz berücksichtigt, sondern auch der Grund für die Analyse besprochen.

Fettanalysen können unter anderem dazu beitragen:

- Schmiermengen und Nachschmierintervalle zu optimieren
- Verunreinigungen und Vermischungen mit anderen Fetttypen zu erkennen
- Lagerverschleiß nachzuweisen und seine Ursachen aufzuspüren
- Zwischen Korrosion und mechanischem Verschleiß zu unterscheiden
- Rechtzeitig vor Alterung und Veränderungen des Fettes zu warnen.

Eingangsabbildung ©istockphoto.com/bjdlzx

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Anzeige

VSI vsi-schmierstoffe.de Eine Zeitschrift des Verband Schmierstoff-Industrie e. V. expert

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

Kampf um jeden Liter

Guido Gerdes, Kaiser Söhne Mineralöle

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Warum Schmierstoffe so schlecht verfügbar sind, die Preise rasant steigen und wir endlich nachhaltig handeln müssen.

Der 14. Februar 2021 und die darauffolgenden Tage und Wochen werden vielen Texanern für lange Zeit in schlechter Erinnerung bleiben. Der Jahrhundertsturm und seine Folgen sorgten für Stromausfälle, Wasserknappheit und eine humanitäre Katastrophe großen Ausmaßes.

Dass diese Naturkatastrophe deutschland- und europaweit massive Versorgungsprobleme und Höchstpreise im Schmierstoffsektor nach sich ziehen würde, hätten damals wohl die Wenigsten für möglich gehalten. Auch Monate später ist die Situation am europäischen Schmierstoffmarkt immer noch angespannt und der Markt überschlägt sich.

Guido Gerdes

Guido Gerdes ist seit 2016 Geschäftsführer beim Schmierstoffspezialisten Kaiser Söhne im sauerländischen Arnsberg. Neben einer Station in der Additiv- und Grundölversorgung war er zuvor Vertriebsleiter von zwei (Kühl-) Schmierstoffherstellern. Damit die flüssigen Werkzeuge in der Industrie nachhaltigen Erfolg zeigen, liegt ihm die anwendungstechnische Aus- und Weiterbildung der Schmierstoff-Beauftragten besonders am Herzen.

Warum die Preiserhöhung so oder so fällig war.

Es war absehbar, dass strukturelle Änderungen in der Raffinerielandschaft zu spürbaren Preiserhöhungen führen würden. Der pandemiebedingte Absatzeinbruch bei Kerosin und Benzin erhöht den Kostendruck in hohem Maße. Die für den Schmierstoffmarkt wichtige Galp-Raffinerie in Portugal wird geschlossen und auch Shell hat bereits die mittelfristige Schließung von sieben der dreizehn Rohölraffinerien angekündigt. Wo die Schmierstoff-Fraktion bisher „mitproduziert“ wurde, wird nun durch Kapazitätsreduzierung der Margendruck auf die Nebenströme wie Grundöle deutlich erhöht.

Die Ankündigung von Preiserhöhungen seitens der Raffinerien war also zu erwarten. Trotz einiger Anlagenrevisionen in Westeuropa hätten die etablierten Mechanismen sicher auch dieses Jahr funktioniert. Jeder begann sein Lager etwas hochzufahren,

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

um die Preiserhöhung für einige Wochen aufzufangen. Das allgemeine Gefühl war: „Das wird schon nicht so schlimm werden …“

Als jedoch zeitgleich zu den Preiserhöhungen die Petro-Industrie in Texas ausfiel, kam es zum Chaos.

Neben den Ölraffinerien wurden nämlich 70 % der amerikanischen Ethylenproduktion stillgelegt. Was passiert, wenn die meistproduzierte Grundchemikalie knapp wird, spüren die weltweiten Rohstoffmärkte gerade schmerzhaft. Die Verfügbarkeit von Kunststoffen, Tensiden und vielen weiteren Chemikalien schwindet global innerhalb weniger Tage.

Weil Schmierstoffe neben Grundöl auch diverse chemische Additive benötigen, ist die Lage somit auch für uns auf einmal dramatisch geworden.

Asien

Während Europa aktuell mit der dritten Corona-Welle zu kämpfen hat, scheint Asien die Krise effektiver gemeistert zu haben. Dort befindet sich die Konjunktur im Aufwind. Analysten von JP Morgan prognostizieren gar eine „asiatische Dekade“. Motoren des aktuellen Booms sind vor allem China, Taiwan, Südkorea und Indien, aber auch Staaten wie Vietnam holen immer stärker auf.

Asien deckte in den letzten Monaten den immens steigenden Bedarf an Stahl und Schmierstoffen unter anderem durch den massiven Ankauf europäischer Ressourcen, während die gestiegene asiatische Binnennachfrage gleichzeitig zu einer Reduktion des Exports nach Übersee führt. Die daraus resultierende extreme Preissteigerung am Stahlmarkt droht den Aufschwung in Europa zu gefährden. Einige Hersteller von Fässern haben bereits Kurzarbeit angekündigt, teilweise sind Stahlgebinde gar nicht lieferbar oder extrem teuer.

Und jetzt?

Um die Versorgung weiterhin zu gewährleisten, wird aktuell alles gekauft, was verfügbar ist. Kunststoffgranulate, Tenside und diverse Mineralölspezialitäten sind weit im Voraus ausverkauft. Die Liste der nicht lieferfähigen Tensid-, Ester- und Spezialchemieproduzenten wird jeden Tag länger.

Die Konsequenz daraus sind nun Ankündigungen von Preiserhöhungen für die Endverbraucher. Preissteigerungen von bis zu 100 % führen mittlerweile auch den optimistischsten Kollegen der Branche die Folgen vor Augen. Teure Rohstoffe, geringe Produktionskapazitäten und globale Konkurrenz um knappe Ressourcen sind die Auslöser für einen Kampf um jeden Liter und jeden Cent, wobei die derzeit katastrophale Verfügbarkeit den Preis fast egal erscheinen lässt, schaut man sich die Bestellanfragen der letzten Tage an.

Die Branche erhöht gezwungenermaßen die Preise und sucht nach Möglichkeiten, den Bedarf zu decken. Die Situation ähnelt, vereinfacht gesprochen, der Knappheit an Toilettenpapier zu Beginn der Corona-Krise. Man kann davon ausgehen, dass sich die Situation nach zwei bis drei schwierigen Monaten wieder entspannen wird und im dritten und vierten Quartal eine Normalisierung eintritt. Und dann – weiter wie bisher? Durch Globalisierung der Märkte und die wirtschaftliche Verschiebung gen Asien steht der deutsche Mittelstand, der Garant für unseren Wohlstand, unter massivem Druck: Was an günstigen Arbeitskräften und Masse fehlt, muss durch Innovation, Prozesse und Hightech ausgeglichen werden. Die deutsche Industrie braucht also vor allen Dingen Partner, die mit möglichst geringem Aufwand maximale Ergebnisse erzielen können. Dies ist für den Schmierstoffsektor eine große Chance zur Transformation.

Für unsere Kunden muss es weitergehen

Unsere oberste Priorität in den nächsten Wochen ist, den reibungslosen Ablauf bei unseren bestehenden Kunden zu garantieren. Dies wird uns zweifellos gelingen, auch wenn die Situation herausfordernd ist. Jetzt gilt es, klug, ganzheitlich und nachhaltig für den Kunden zu agieren.

Mittel- und langfristig muss sich unsere Branche noch viel stärker als Berater des Kunden positionieren, der vor allem den ganzheitlichen Prozess und Total Cost of Ownership im Blick hat. Weg von „Wann können wir zu welchem Rohertrag pro Liter liefern?“ hin zu „Was haben wir im Produktionsprozess für den Kunden ganzheitlich erreicht?“

Vor allem daran sollten wir uns in Zukunft messen lassen.

Quellen

https://www.chemistryworld.com/news/polar-storm-paralyses-us-gulf-coast-petrochemical-sector/4013306.article

https://www.argusmedia.com/en/news/2170872-galp-to-permanently-close-porto-refinery#

https://www.metalltechnischeindustrie.at/

https://www.lubesngreases.com/lubereport-americas/base-oil-supply-said-to-depend-on-fuels/

https://www.lubesngreases.com/lubereport-americas/petrobras-agrees-on-refinery-sale-2/

https://www.welt.de/wirtschaft/article227529287/Knappes-Plastik-Versorgung-der-Verbraucher-ist-in-Gefahr.html

Eingangsabbildung ©adobe.stock.com/Pugun & Photo Studio

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Verdicker als Komponente eines Schmierfetts

Andreas Faßbender, Dipl.-Ing. (FH), Rhenus Lub GmbH & Co KG

Wie transportiert man Wasser in einem Sieb?

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Wer erinnert sich nicht an die Frage seines Physiklehrers in der weiterführenden Schule zurück. Die erwartete und übliche Antwort lautet: in Form von Eis. Man ändert also den Aggregatzustand von flüssig zu fest und schon hindert man das Wasser daran, durch das Sieb zu laufen. Was macht man aber, wenn man die Temperatur nicht ändern kann? Wie schafft man es, das Wasser daran zu hindern, durch das Sieb zu fließen? Ohne ein weiteres Hilfsmittel ist das nicht möglich. Aufgabe dieses Hilfsmittels ist es, das Wasser aufzunehmen und festzuhalten. Dabei ist es selbst aber groß und sperrig genug, um nicht ebenfalls durch das Sieb zu fließen. Für solch eine Aufgabe fällt jedem sofort ein Schwamm ein.
Was hat das Ganze mit Schmierfetten zu tun?

Schmierfett allgemein

Die allgemeine und für jede Art von Schmierfetten zutreffende Definition lautet:

Aufquellungen von Dickungsmitteln in Öl.

Das, was hier als Aufquellung beschrieben wird, ist im bildlichen Sinne eine schwammartige Struktur, also ein dreidimensionales Netzwerk, welches in der Lage ist, Flüssigkeiten einzulagern und unter bestimmten Bedingungen auch wieder abzugeben. Der in der Branche übliche Begriff hierfür lautet Verdicker.

Jedes Schmierfett besteht somit aus mindestens zwei, meistens aber aus drei Komponenten:

- Verdicker
- Grundöl
- Additive

Das führt uns zu der Frage und einer Feststellung vom Anfang zurück. Schmierfett!? Ist doch nur ein am Wegfließen gehindertes Öl! Diese Aussage habe ich an der einen oder anderen Stelle von Anwendern schon öfter vernehmen dürfen.

Das Schmierfette weitaus mehr leisten können, als Öl am Wegfließen zu hindern, möchte ich mit einem Blick auf verschiedene Verdickertypen in diesem Artikel beleuchten.

Je nach Schmierfetttyp und verlangter Konsistenz bewegt sich der Verdickeranteil zwischen etwa 5 und 25 Prozent. Die mengenmäßig überwiegende Komponente ist Öl. Frühere Vorstellungen, dass die Verdicker in Schmierfetten lediglich als Trägergerüst dienen und nicht schmierwirksam seien, sind revidiert. Sowohl Grundöl als auch die verdickende Komponente, die natürlich aufeinander abgestimmt sein müssen, übernehmen bei Schmierfetten die Schmierfunktion gemeinsam.

Schmierfette werden im Allgemeinen an Stelle flüssiger Schmierstoffe eingesetzt, wenn aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen ihr Einsatz vorteilhafter ist oder flüssige Schmierstoffe nicht verwendet werden können. Oft werden Schmierfette dort vorgesehen, wo strenge Anforderungen hinsichtlich des Verbleibens des Schmierstoffes an der Reibstelle gestellt oder lange Nachschmierfristen angestrebt werden. Der Verbrauch an Schmierfetten ist in den meisten Fällen geringer als der Verbrauch an Öl. Schmierfette sind auch unentbehrlich, wenn nicht ausreichend gegen Eindringen von Schmutz und Wasser geschützte Schmierstellen abgedichtet werden müssen. Ein weiterer Vorteil ist, dass Schmierfette stoßweise Lagerbelastungen besser auffangen, Geräu-

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

Sicher, Stark & Ökonomisch

Dies sind die Ergebnisse und Erfahrungen aus vielen Praxisanwendungen bei unseren Kunden. CUT-MAX 900 Serie - Synthetische Schneid- und Schleiföle auf Basis der Gas-to-Liquid Technologie.

Sie möchten mehr erfahren? Sprechen Sie uns an:

Syn2Oil High Performance

Quaker Houghton
Houghton Deutschland GmbH
Giselherstraße 57
D-44319 Dortmund
Telefon: 49-(0)800-7435562
www.quakerhoughton.com/de

Anzeige

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

sche dämpfen und im Grenzreibungsgebiet bessere Schmierfähigkeit als Öle aufweisen.

Neben dem wirtschaftlichen Punkt gibt es also eine Reihe von technischen Aspekten, die schon allein mit der Auswahl eines bestimmten Verdickers die Eigenschaften eines Schmierfetts entscheidend beeinflussen.

Chemisch gesehen kommt eine Vielzahl an unterschiedlichen Verdickern in Frage. Eine erste Unterscheidung wird bei Schmierfetten mit den Kategorien (Metall-)Seifenverdicker und Nicht-Seifenverdicker getroffen.

(Metall-)Seifenverdicker

Metallseifen werden durch Verseifung von Fettstoffen (Neutralfetten oder Fettsäuren) mit den Lösungen oder Dispersionen von Alkalien- oder Erdalkali-Hydroxiden, z.B. Lithiumhydroxid, Natriumhydroxid oder Calciumhydroxid, als Verseifungsmittel hergestellt. Der Begriff umfasst also die Reaktionsprodukte einer organischen Säure und einer Lauge. Bei der Verwendung jeweils einer Lauge und einer Fettsäure entsteht die Einfach- oder Normalseife.

Verwendet man anstelle einer Lauge aber zwei Laugen und bringt diese mit einer Säure zur Reaktion, entsteht eine Gemischtseife.

Bei der Reaktion von zwei Fettsäuren mit nur einer Lauge entsteht hingegen eine Komplexseife.

Allen Metallseifen gemeinsam ist die Eigenschaft, dass ihre Struktur nur bis zu einem gewissen Punkt temperaturstabil ist. Werden sie über diesen sogenannten Tropfpunkt hinaus erwärmt, schmilzt der Verdicker.

Die in den Lagern oder Reibstellen herrschenden Betriebstemperaturen stellen ein wichtiges Kriterium für die Fettschmierung dar. Die Betriebs- oder Gebrauchstemperatur entsteht aus der Reibungswärme des Lagers selbst (Lagertemperatur) und der Wärmezufuhr von außen entsprechend den vorliegenden Betriebsbedingungen (Strahlungswärme). Sie wird vermindert durch die Wärmeabgabe der Lagerstelle an die Umgebung.

Die sich im Beharrungszustand einstellende Betriebstemperatur ist für die Schmierfettauswahl von

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

entscheidender Bedeutung, da die thermische Belastbarkeit der einzelnen Schmierfetttypen deutlich unterschiedlich ist.

Schmierstellen, die mit Feuchtigkeit oder Wasser in Berührung kommen oder die zwecks notwendiger Kühlung sogar mit Wasser überspült werden, können nur mit wasserbeständigen Schmierfetten geschmiert werden. Dazu zählen beispielsweise Calcium-, Aluminiumkomplex- oder spezielle Lithiumseifenfette.

Von wesentlicher Bedeutung, wenn auch unabhängig von den Leistungseigenschaften, ist die Förderbarkeit eines Schmierfettes. Schmierfette, die aufgrund ihrer Konsistenz oder Struktur durch vorhandene Schmierfettzuführgeräte nicht an die Reibstelle geleitet werden können, sind häufig ungeeignet.

Die gebräuchlichsten Metallseifenfette basieren auf einer reinen Metallseife (z. B. Lithium, Calcium, Natrium usw.). Daneben existieren, wie bereits oben erwähnt, auch Metallseifenfette mit gemischter Seifenbasis (z. B. Lithium-Calcium). Diese Fette verbinden den Vorteil der guten Wasserbeständigkeit von Calciumseifen mit dem höheren Gebrauchstemperaturbereich der Lithiumseifen.

Die bei der Verseifung von Komplexseifenschmierfetten entstehenden „Seife-Salz-Komplexe" verleihen diesen Schmierfetten allgemein günstige Gebrauchseigenschaften, in erster Linie bessere thermische Stabilität. Aber auch die Wasserbeständigkeit und die Walkstabilität können durch Komplexseifen als Eindicker gezielt verbessert werden.

Nicht-Seifenverdicker

Nichtseifenschmierfette beinhalten als Verdicker anorganische oder auch synthetische organische Substanzen. Diese finden sowohl für die Herstellung von Mineralölschmierfetten als auch von synthetischen Fetten Verwendung. Als Nichtseifenverdicker sind viele Substanzen eingesetzt und erprobt worden. Neben Polyharnstoff (Polyurea) werden kolloidale Kieselsäuren, modifizierte Tonerden oder Kunststoffpulver wie Polytetrafluorethylen (PTFE) verwendet.

Die wichtigsten Schmierfetttypen mit Nichtseifenverdickern, die heute praktische Bedeutung haben, sind:

- Silica Gelfette
- Bentonitfette
- Polyureafette

Gelfette sind Schmierfette, die mit hochdisperser Kieselsäure (oleophiles Siliciumdioxid) als Gelbildner hergestellt werden. Diese Kieselsäuren sind unter verschiedenen Eigennamen, wie z. B. Aerosil, bekannt.

Solche Kieselsäuren stellen sich als amorphe, sehr feine, weißliche Pulver dar. Ihr Verdickungseffekt in Mineralöl ist jedoch nicht sehr ausgeprägt. Ein solches System ist außerdem thixotrop (ruheverfestigend, aber durch Bewegung, Schütteln, Umrühren, wieder flüssiger werdend).

Bentonitfette werden eine Gruppe von Schmierfetten genannt, die mit modifizierten Tonerden (ebenfalls sehr feine, amorphe Pulver) verdickt sind. Bentonit selbst ist eine reine Tonerde, deren Hauptbestandteil das hoch quellfähige Tonmineral Montmorillonit (ein Aluminiumsilikat) ist.

Bentonit im Urzustand ist stark hydrophil und quillt mit Wasser auf. Daher rührt auch die ebenfalls gebräuchliche Bezeichnung Quellton.

Erst mit modifizierten organischen Derivaten des Montmorillonits als Verdicker können in Verbindung mit geeigneten polaren Lösemitteln unter mechanischer Bearbeitung (Scherung) Bentonitfette hergestellt werden, die sich durch hohe Beständigkeit gegenüber thermischer Belastung auszeichnen.

Bentonitfette haben keinen Tropfpunkt, weil die Silikatgerüste des Dickungsmittels bis weit über die Zersetzungstemperatur der verdickten Öle hinaus beständig sind.

Demzufolge kommt es bei anhaltend hohen Temperaturen nicht zu Phasentrennungen mit Ölaustritt, sondern zwangsläufig zur Ölverkokung. Es ist deshalb bei hohen Einsatztemperaturen (mehr als 150 °C) besonders wichtig, die Nachschmierfristen einzuhalten. Nur so kann ein Verkoken des Mineralöles und damit Trockenlauf mit daraus resultierender Lagerzerstörung vermieden werden.

Ein Nachteil ist, dass Bentonitfette mit anderen herkömmlichen Schmierfetten (Vermischung durch Nachschmieren mit anderer Sorte) und vielen üblichen Schmierfettadditiven unverträglich sind.

Bei Vermischungen kommt es deshalb häufig zu Erweichungen der Fettfüllungen. Die Auswahl geeigneter Additive ist aus dem gleichen Grund sehr problematisch. In der Praxis muss deshalb bei einem Fettsortenwechsel durch Reinigung der Lager ein Kontakt unterschiedlicher Fettsorten vermieden werden.

Polyharnstofffette enthalten als Verdicker polymere Harnstoffderivate, die sich chemisch gesehen vom Harnstoff (englisch urea) ableiten, und tragen daher auch die englische Bezeichnung Polyureafette. Die Dickungsmittel der Polyureafette werden nach

Verdicker	typischer Tropfpunkt [°C]
Lithium	>190
Calcium	>150
Natrium	>170
LiCa	>180
Lithiumkomplex	>250
Aluminiumkomplex	>250
Bentonit	ohne
Gel	ohne
PTFE	ohne
Polyharnstoff	>250

Tabelle: Tropfpunkte im Vergleich

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

den Methoden der organischen Chemie synthetisch hergestellt. Da diese rein organischen Komponenten keine mineralischen Rückstände in Form von Aschen hinterlassen, werden Polyureafette auch als aschefrei bezeichnet.

Harnstoffderivate werden durch Umsetzung von Di-Isocyanaten mit Aminen hergestellt.

Wegen der Toxizität der Di-Isocyanate und Amine muss die Produktion in besonderen geschlossenen Systemen vorgenommen werden, was den Herstellungsprozess kompliziert.

Polyharnstoffe bilden in Grundölen dreidimensionale Netzwerke, die denen der Seifen ähneln, aber feingliedriger sind.

Unsicherheit besteht auch bei der Verbrennung von Polyureafetten, weil dabei giftige Zersetzungsprodukte zu Umweltbelastungen führen können.

Polyureafette sind höherwertig einzustufen als lithiumkomplexverseifte Hochtemperaturfette. Die Temperaturstabilität des Polyharnstoffes ist größer als die der Lithiumkomplexseife (Tropfpunkt > 250 °C). Für besondere Anwendungsfälle bieten sie deshalb bezüglich thermischer Belastbarkeit Vorteile. Sie sind immer dann ein Mittel der Wahl, wenn herkömmliche Lithiumkomplexfette ihre Dauertemperaturgrenze bei ca. 150 °C erreichen. Mit Polyharnstofffetten auf synthetischer Basis können z. B. Daueranwendungstemperaturen bis 190 °C gut beherrscht werden.

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

BFS Fluidservice
SAUBERES ÖL – PROFESSIONELLER SERVICE
WIR BIETEN INDIVIDUELLE LÖSUNGEN!

Ölanalytik
Ölfiltration
Öltrocknung
Varnishbehandlung
Systemoptimierung oder Revision kompletter Ölsysteme
Braun Fluidservice GmbH
Kissinger Weg
59067 Hamm
Fon: +49 (0) 2381 94 34 87 0
info@bfs-fluidservice.de
www.bfs-fluidservice.de
Anzeige

Anzeige

Weitere Vorteile von Polyharnstofffetten:

- Hervorragende Verschleißschutz- und Hochdruckeigenschaften
- Hohe Adhäsionswirkung auf metallischen Reibpartnern
- Ausgezeichnete Wasserbeständigkeit
- Sehr guter Korrosionsschutz
- Erhöhte Wirtschaftlichkeit aufgrund verlängerter Schmierintervalle

Fazit

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Eigenschaften eines Schmierfettes durch die Hauptkomponenten Grundöl und Verdicker bestimmt werden. Der Verdicker bestimmt dabei unter anderem Tropfpunkt, Einsatztemperaturgrenze, Wasserbeständigkeit und Walkstabilität.

Eingangsabbildung ©Oildock GmbH

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

Schmierstoff trifft auf Schmiersystem

Förderbarkeit ist der Schlüssel für eine effiziente Partnerschaft in der Nachschmierung von Schmierstellen

Raimund Stockhammer, SKF Lubrication Systems Germany

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Einleitung

Die Erfahrung zeigt, dass fast alle Schmierfette mit Schmiersystemen gefördert werden können, wenn die mit der Förderung im Zusammenhang stehenden Eigenschaften und Grenzen von Schmierfett und Schmiersystem bekannt sind. Diese Eigenschaften und Grenzen müssen vor dem Einsatz ermittelt werden, sofern nicht ausreichend Erfahrungen mit dem zu fördernden Schmierstoff oder mit vergleichbaren Schmierstoffen in ähnlichen Anwendungen vorhanden sind.

Dies gilt insbesondere dann, wenn die Schmiersysteme dazu beitragen müssen, die Verfügbarkeit von komplexen Maschinen und Anlagen zu gewährleisten oder zu erhöhen.

Diese Fragen können in der Regel nicht mit den Angaben aus den technischen Datenblättern der Schmierfette beantwortet werden. Daher hat SKF spezifische Prüfverfahren entwickelt, deren Ergebnisse zusammen mit den Angaben der Schmierstoffhersteller und des Anwenders unter Berücksichtigung der Bedingungen in den Anwendungen seriös Aussagen über die erwartete Förderfähigkeit der Schmierfette zulassen.

Im Folgenden wird eine kurze Beschreibung der wichtigsten spezifischen

Raimund Stockhammer

43 Jahre Erfahrung in den Bereichen Konstruktion, Entwicklung und Test von Schmieranlagen bei der Willy Vogel AG und der SKF Lubrication Systems Germany GmbH.
Erfahrung in der Entwicklung von Schmieranlagen und deren Komponenten, inklusive der Steuerungs- und Überwachungsgeräte sowie in der Auslegung von Schmieranlagen und der Bewertung von Schmierstoffen im Hinblick auf deren Einsatz und Förderbarkeit in Zentralschmieranlagen. Leitung des Testbereichs für das komplette Produktportfolio. Aufbau und Leitung des werkeigenen EMV Mess- und Testlabors. Zuständig für Belange des Kraftfahrtbundesamtes im Rahmen der ECE (E1) Typgenehmigung von Produkten.

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

Prüfverfahren, zusammengefasst im SKF Grease Pumpability Test©, gegeben.

Schmiersysteme

Schmiersysteme werden weltweit in unzähligen Anwendungen eingesetzt. Der Einsatz erfolgt immer dann, wenn der Schmierstoff in den Schmierstellen in regelmäßigen Abständen erneuert werden muss, da die Erstbefüllung mit Schmierstoff nicht ausreicht, um die gewünschte Performance, die Eigenschaften und erwartete Lebensdauer der Schmierstelle sicherzustellen. Diese Art der Schmierung wird auch als Nachschmierung bezeichnet.

Mit modernen Schmiersystemen lassen sich die Anforderungen an die Nachschmierung optimal erfüllen und zusätzlich mit kundenorientierten Geschäftskonzepten kombinieren. Hierzu bieten die Schmiersystemhersteller nicht nur Komponenten oder komplette Schmiersysteme an, sondern auch die kundenseitig geforderte industriespezifischen Anforderungen, die über einen zu vereinbarenden Zeitraum gewährleistet werden muss. Für die Planung und Umsetzung derartiger Konzepte müssen Vorgaben vorliegen. Wenn diese Informationen verfügbar sind, kann ein s. g. „Automatic Lubrication System“ (ALS) für den Bereich der Schmierung von Maschinen oder Anlagen „Verantwortung“ übernehmen und so seinen Bediener entlasten.

Das Schmiersystem übernimmt dabei die Aufgabe, alle Schmierstellen, die mit dem Schmiersystem verbunden sind, zur richtigen Zeit mit der richtigen Schmierstoffmenge des vorgegebenen Schmierstoffs zu versorgen. Die Auswahl des verwendeten Schmiermittels basiert stets in erster Linie auf den Anforderungen der Schmierstellen und den im Betrieb zu erwartenden Betriebsbedingungen. Erst danach stellt sich die Frage nach der Förderbarkeit des ausgewählten Schmierstoffs mit dem vorgesehenen Schmiersystem und unter den zu erwartenden Betriebsbedingungen und Anforderungen.

Förderbarkeit

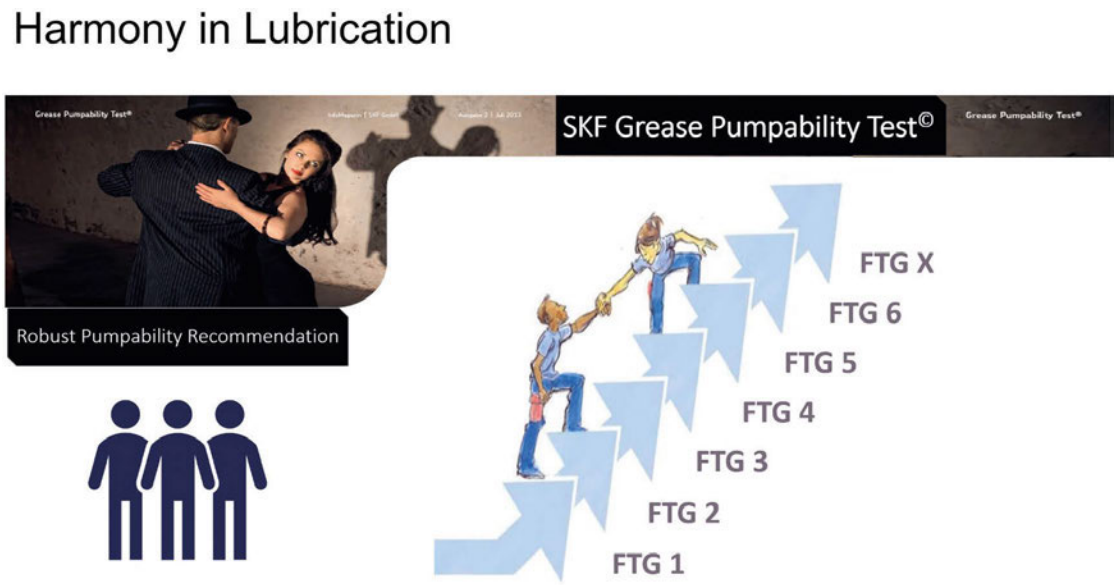
SKF verwendet diesen Begriff mit Bezug auf die Eigenschaften des Schmiersystems, der jeweils zum Einsatz kommenden Komponenten und des Schmierstoffs. Bekanntermaßen ist der chemische Aufbau von Schmierfetten komplex und die Herstellung in s. g. Kochprozessen eine Herausforderung für den Hersteller. In der Folge versteht sich, dass die Qualität der verwendeten Inhaltsstoffe sowie die Stabilität des Herstellungsprozesses nachhaltigen Einfluss auf die Eigenschaften des Schmierfettes und damit auch auf dessen Eigenschaften in Verbindung mit der Förderbarkeit haben.

Obwohl die Schmierstoffhersteller hohe Qualitätsstandards erfüllen, kommt es immer wieder zu Abweichungen, den s. g. „Batch-Schwankungen“.

Änderungen oder Abweichungen bei den rheologischen Schmierfetteigenschaften wie z. B. der Konsistenz, der Fließfähigkeit und der Ölabscheidung können gleichfalls Einfluss auf die Funktion und Leistung des Schmiersystems und damit auch auf das Schmierergebnis haben. Hinzu kommt, dass die genannten Eigenschaften zusätzlich durch die Umgebungs- und Betriebsbedingungen beeinflusst werden. Hier sind Parameter wie Betriebstemperatur, mechanische Beanspruchung, Lufteinschlüsse, Feuchtigkeit und Verunreinigungen von besonderer Bedeutung.

SKF Grease Pumpability Test©

Der SKF Grease Pumpability Test© besteht aus verschiedenen Einzeltests, die nach dem Bedarf an er-



Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

forderlichen Informationen zusammengestellt werden können. Die Analyse der Einzelergebnisse und deren anschließende Zusammenführung und Bewertung ermöglichen weitgehend belastbare und reproduzierbare Aussagen über die Förderbarkeit des für die Anwendung ausgewählten und getesteten Schmierfetts unter den zu erwartenden Betriebsbedingungen.

Förderbarkeitstest empfehlen sich immer dann, wenn keine oder nicht genügend Informationen über die Förderbarkeit einzelner Schmierfette vorliegen.

Diese Tests werden besonders auch dann empfohlen, wenn mit dem Ausfall der Schmierung ein hohes Risiko in Bezug auf Kosten, Sicherheit und/oder Umwelt besteht. Beispiele hierfür finden sich häufig in Anwendungen mit speziellen oder extremen Betriebs- und Umweltanforderungen oder bei sicherheitsrelevanten Systemen, Großanlagen oder Großserienanwendungen. Die Entscheidung, Förderbarkeitstests durchzuführen, liegt beim Konstrukteur oder Anlagenbetreiber und wird in der Regel im Rahmen einer Risikobewertung gemeinsam mit den Partnern, dem Schmiersystemhersteller und dem Schmierstoffhersteller getroffen. Dasselbe gilt für die Auswahl der durchzuführenden Prüfungen, die in Absprache mit dem Schmierfetthersteller durchgeführt werden sollten.

Eine Auswahl der zur Ermittlung der Förderbarkeit im Rahmen des SKF Grease Pumpability Test© wichtigsten Tests werden in den folgenden Abschnitten kurz beschrieben.

SKF FTG1-Test

Im Rahmen der SKF Grease Pumpability Tests wird das FTG1-Prüfgerät zur Durchführung von Kompressibilitätsmessungen eingesetzt. Während der Prüfung wird dabei ein kleines Probenvolumen nach und nach um 10 bar bis 90 bar mit einem Druckkolben hydraulisch unter Druck gesetzt. Bei der stufenweise ausgeführten Druckerhöhung mit sich anschließender Druckentlastung wird die Volumenänderung des in einer Kammer eingeschlossenen Schmiermittels durch Messung des Hubweges des Druckkolbens berechnet. Die Veränderung wird in % als reversible bzw. plastische Kompressibilität ausgedrückt.

Öl-Separation und Schmierfettaushärtung

Schmierfette bestehen zu einem großen Teil aus Öl. In der Literatur findet man für den Ölanteil bei Schmierfetten der NLGI-Klasse 2 je nach Schmierfett Angaben zwischen ca. 70 % und 90 %. Der verbleibende Rest besteht dann aus dem Eindicker und ggf. anderen Zusatzstoffen. Die Komponenten werden während des Herstellungsprozesses unter Temperatureinfluss gemischt und verbunden. Dabei wird auch die Konsistenz des Schmiermittels eingestellt, das Schmiermittel homogenisiert und am Ende entlüftet. Alles in allem ist es ein komplexer Prozess mit vielen Schritten, an dessen Ende das Schmierfett den erwarteten Anforderungen entsprechen muss.

Unter Öl-Separation verstehen wir in diesem Zusammenhang die unbeabsichtigte Trennung von Öl und Eindicker aus dem homogenen Verbund durch das Einwirken von hydraulischen oder mechanischen Kräften. Voraussetzung für Ölseparation ist z. B. das Vorliegen eines Druckgefälles und die Möglichkeit für das Öl sich aus dem Verbund mit dem Eindicker zu trennen. Während derartige Trennvorgänge an den Schmierstellen gewünscht sind, um z. B. die Schmierung zu gewährleisten, können durch die aufgrund der Ölabscheidung entstehenden „Verhärtungen“ bei Teilen des Schmierfetts Funktionsstörungen bis hin zum Ausfall einzelner Komponenten entstehen. Auch können die Schmierstoff-Zuführungsbohrungen zu den Schmierpunkten in den Lagern durch verhärteten („ausgebluteten“) Schmierstoff blockiert werden. Zur Prognose der Ölseparationsneigung von Schmierfetten unter Druckeinwirkung hat SKF den SKF FTG2 Test entwickelt.

SKF FTG2 Test

Mit dem SKF FTG2-Test kann die Neigung eines Schmierfetts zur Ölabscheidung bei anstehender Druckdifferenz im Labor bestimmt und bewertet werden. Zu diesem Zweck wird eine Probenmenge des Schmierfetts für einen Zeitraum von 24 Stunden im Prüfgerät FTG2 einem definierten Druck ausgesetzt. Der Druck entspricht einem Wert, der auch bei günstigen Betriebsbedingungen z. B. in Schmiersystemen

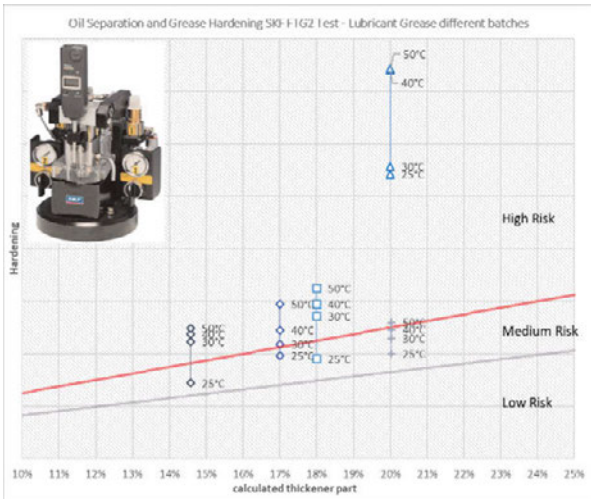


Bild 2: Ergebnisdarstellung FTG2 Test

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

mit Progressivverteilern als Restdruck zu erwarten ist. Die Prüfung wird als Standard bei 25 °C, 30 °C, 40 °C und bei 50 °C durchgeführt. Nach einer Testdauer von 24 Stunden erhalten wir einen ausgehärteten Schmierfettanteil. Dieser ausgehärtete Schmierfettanteil wird zu dem noch förderbaren Anteil und dem Anteil des separierten Öls auf Basis von Erfahrungswerten ins Verhältnis gesetzt und das Ergebnis in einen Risikodiagramm dargestellt.

Bild 2 zeigt die Messergebnisse des FTG2 Tests eines Schmierfettes während der Entwicklungsphase. Die Ergebnisse zeigen, dass das Öl-Abscheidungsverhalten eines Schmierfettes im Entwicklungs- und Herstellungsprozess wesentlich beeinflusst werden kann. Die Ergebnisse werden über dem kalkulierten Eindickeranteil eingetragen und entsprechend den 3 Risikozonen bewertet.

SKF FTG3 Test

Das Druckentlastungsverhalten eines Schmierfetts kann mit dem SKF FTG3 Test bestimmt werden. Bei dem Test handelt es um eine Weiterentwicklung des bekannten „Linoln-Ventmeter-Test". In dieser automatisierten Variante wird während der Prüfung der zeitliche Verlauf der Druckentlastung in einem definierten Rohrleitungssystem bei unterschiedlichen Betriebstemperaturen aufgezeichnet und gemessen. Die Ergebnisse werden verwendet, um die bei gegebenem Innendurchmesser der Hauptleitung bei Betriebstemperatur maximal möglichen Hauptleitungslängen zu ermitteln.

Bild 3 zeigt den Verlauf der Druckentlastung und den erreichten Restdruck eines Schmierfettes bei unterschiedlichen Prüftemperaturen in Abhängigkeit von der Zeit.

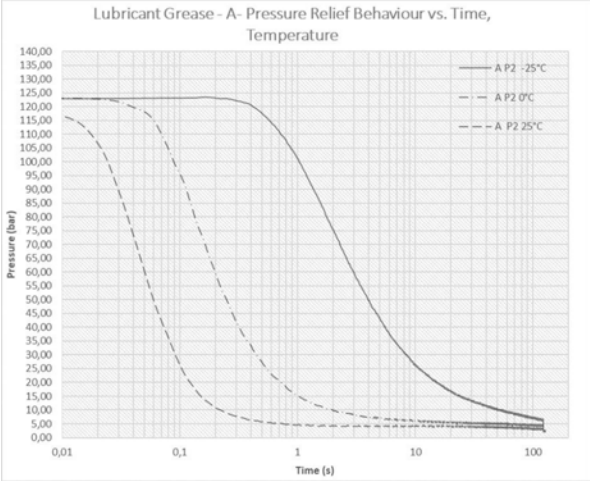


Bild 3: Ergebnisdarstellung SKF FTG3 Test

SKF FTG4 Test

Die Ergebnisse des SKF FTG4 ermöglichen eine Aussage über das unter den angenommenen Betriebsbedingungen zu erwartende Fördervolumen je Förderhub bzw. Schmierzeit. Dazu hat SKF den Förderindex eingeführt. Es handelt sich dabei um eine Zahl zwischen 0 und 1. Er wird aus den Messgerbnissen der Fördermenge einer Referenzpumpe unter definierten Betriebsbedingungen mit und ohne Gegendruck bei festgelegten Temperaturen und Prüfzeiten ermittelt. Der Index 1 entspricht einer Fördermenge 100 % des maximal möglichen Fördervolumens während eines Förderhubs. Der Lieferindex von 0,5 entsprechend 50 %. Darüber hinaus werden während des Tests zusätzlich die benötigte elektrische Leistung und die Drehzahl des Pumpenmotors gemessen. Aus den Ergebnissen kann der Förder-Index für jeden Förderhub zu bestimmten Zeitpunkten und auch für einen kompletten Schmierzyklus berechnet werden.

Bild 4 zeigt als Beispiel die Entwicklung des Förder-Index über der Betriebszeit der Pumpe in Abhängigkeit von der Schmierfetttemperatur.

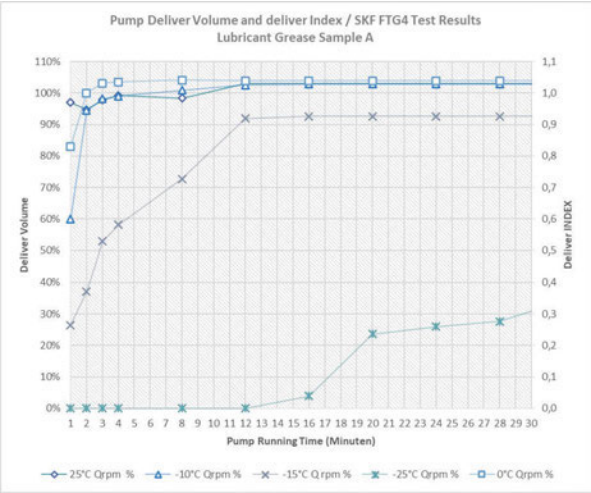


Bild 4: Ergebnisdarstellung FTG4 Test

SKF FTG5 – Pipe-Rheometer

Wie bereits erwähnt, kann der erwartete Druckverlust in einer definierten Schmierleitung für jeweils einen Meter z. B. mit dem FTG5 Pipe-Rheometer gemessen werden. Für diese Messungen werden die Pumpenfördermenge, die Betriebstemperatur und der Innendurchmesser der Prüfrohre geändert. Der Druckverlust wird an mehreren Messstellen des Prüfrohrs standardmäßig bei Fördermengen 1, 10, 20, 50, 100, 200 g/min, bei Prüftemperaturen von 20, 0 und -20 °C und mit Rohren mit einem Rohrinnendurchmessern von 7, 16 und 24 mm gemessen. Bei Bedarf sind auch Messungen bei anderen Prüftemperaturen möglich. Die Förderung des Schmierstoffs erfolgt

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

TOP ANBIETER FÜR WEITERBILDUNG 2021
FOCUS
WEITERBILDUNGS-ANBIETER IM VERGLEICH
FOCUS-BUSINESS 03 | 2020

TAE Technische Akademie Esslingen
Ihr Partner für Weiterbildung

Seit über 40 Jahren:

Weiterbildung in Tribologie

Kunststoffzahnräder (35708)
am 20./21. September 2021 in Ostfildern oder online

Getriebeschmierung und Ölüberwachung (35503)
am 4./5. Oktober 2021 in Ostfildern oder online

Grundlagen der Tribologie (34916)
vom 6. bis 8. Oktober 2021 in Ostfildern

Praktische Tribologie und Schmierungstechnik (60081)
Zertifikatslehrgang, Start am 6. Oktober 2021 in Ostfildern

Maßnahmen zur Minimierung von Verschleiß in der Praxis (35181)
am 12./13. Oktober 2021 in Ostfildern

Schmierstoffe in technischen Anwendungen (34917)
vom 18. bis 20. Oktober 2021 in Ostfildern oder online

Tribometrie, effiziente Planung und Auswertung tribologischer Versuche
vom 8. bis 10. November 2021 in Ostfildern (33998)

23. International Colloquium Tribology – Industrial and Automotive Lubrication
vom 25. bis 27. Januar 2022 in Ostfildern (50019)

Vor Ort oder online teilnehmen

Weitere Informationen und Anmeldung unter: www.tae.de

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr
Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

hierbei über einen mit gleichmäßiger Geschwindigkeit hydraulisch angetriebenen Druckzylinder.

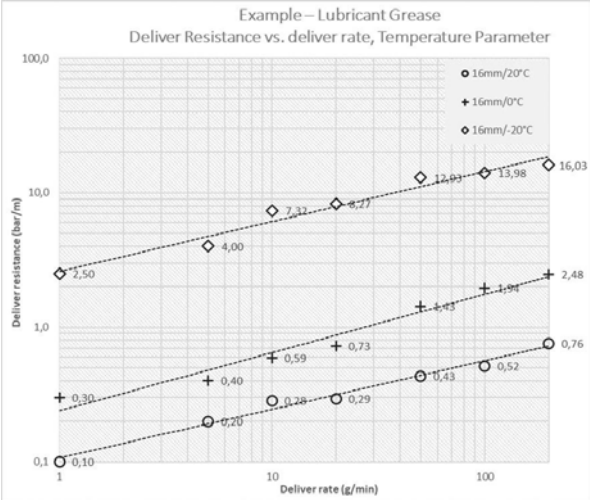


Bild 5: Ergebnisdarstellung FTG5, Druckverluste in Rohrleitungen

Bild 5 zeigt exemplarisch die Rheometerkurven für ein Schmierfett der NLGI Kl.2.

Zusammenfassung

Die Ergebnisse der Tests ermöglichen fundierte und belastbare Aussagen zur Förderbarkeit von Schmierfetten und den im Einsatz zu erwartenden Grenzen auf Grundlage physikalischer Randbedingungen.

Somit wird die Auslegung von Zentralschmieranlagen unter Berücksichtigung der Schmierstoff- und systemrelevanten Parameter vereinfacht und das Risiko für Fehlauslegungen und Betriebsstörungen deutlich reduziert. ✘

Eingangsabbildung ©OELCHECK GmbH

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Anzeige

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

Instandhaltung der Zukunft: Automatische Schmiersysteme von perma

André Röder, perma-tec GmbH & Co. KG

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

In der Instandhaltung ist die regelmäßige Schmierung von Maschinen und Anlagen unerlässlich. Hier haben automatische Schmiersysteme die Fettpresse längst abgelöst. Um ein optimales Schmierergebnis zu erzielen, sind Schmiersysteme, z. B. von perma, eine gute Alternative. Sie sorgen für einen sicheren, sauberen und optimalen Schmierprozess. Je nach Umgebungsbedingungen werden eine oder gleich mehrere Schmierstellen an Elektromotoren, Förderbandanlagen, Lüfteranlagen oder Pumpen etc. zum richtigen Zeitpunkt mit dem richtigen Schmierstoff in der richtigen Menge automatisch versorgt. Durch konstante, regelmäßige Schmierung werden Unter- oder Überschmierungen vermieden, was vorzeitigen Verschleiß und Stillstandzeiten minimiert. Einmal installiert, versorgen die Schmiersysteme die Schmierstelle automatisch mit dem ausgewählten Schmierstoff.

Vorteile der automatischen Schmierung

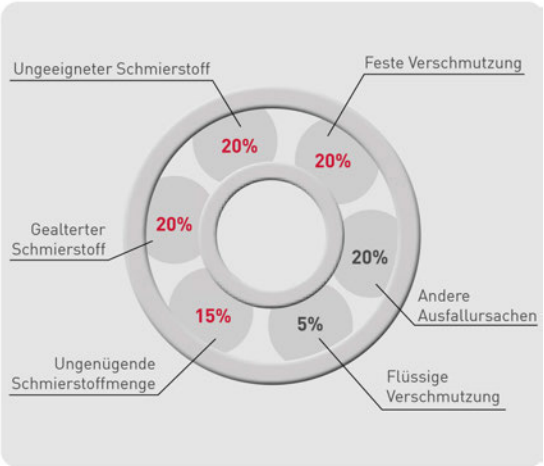
Durch präzise Dosierung der Schmiermenge und die passende Schmierstoffwahl können die perma Schmiersysteme perfekt auf die Anforderungen der jeweiligen Schmierstelle abgestimmt werden. Die Nachschmierung erfolgt zudem bei laufender Anlage. Dadurch kann sich der Schmierstoff optimal verteilen. Durch Einbringen von frischem Schmierstoff verhindern die Schmiersysteme das Eindringen von Flüssigkeiten, Schmutz und Staub und verlängern so die Lagerlebensdauer. Wartungsintervalle werden planbar und Instandhaltungskosten sowie ungeplante Anlagenstillstände vermieden.

Durch Einsatz der perma-Schmiersysteme wird zudem die Arbeitssicherheit erhöht. Die Schmiersysteme minimieren den Aufenthalt von Instandhaltungspersonal in Gefahrenbereichen und tragen somit zur Unfallverhütung bei. Die Schmiersysteme können direkt an der Schmierstelle oder indirekt mittels einer Schlauchleitung montiert werden. Die Schmiersysteme werden dabei außerhalb von Gefahrenbereichen, z. B. an Absperrgittern mittels speziellen Montagehalterungen befestigt. Mit perma Schmiersystemen ist eine Versorgung der Schmierstelle mittels Schlauchleitung von mehreren Metern möglich. Wurde die Zuleitung einmal installiert, sind zukünftige Wechsel der perma Schmiersysteme komfortabel außerhalb von Gefahrenbereichen möglich.

Hohe Anlagenverfügbarkeit – Vermeidung von Wälzlager-Ausfällen

Wälzlager sind wesentliche Bestandteile in Maschinen und Anlagen sämtlicher Industriezweige. Ein Wälzlagerausfall kann viele Ursachen haben. So kann beispielsweise die Belastung im laufenden Betrieb zu hoch sein. Dadurch sinkt die Nutzungsdauer, ebenso bei Unwucht oder zu hohen Vibrationen. Das Ende der Lagerlebensdauer zeigen Geräuschentwicklungen bei Materialermüdung oder Verschleiß an. Schädigungen

Ausfallursachen von Wälzlagern



Quellen: Interne Berechnungen: Material-, Zeit- und Wartungsaufwand / Daten von Wälzlagerindustrie und Versicherungen

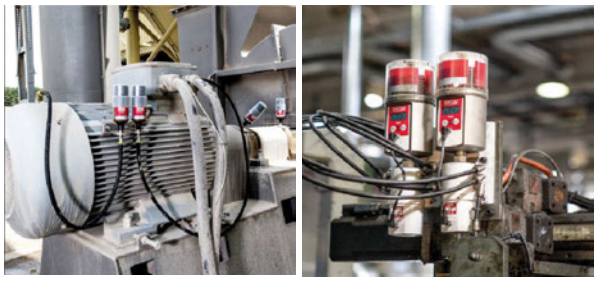
Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

entstehen ebenfalls durch Schmutzpartikel oder Feuchtigkeit, die ins Lager eindringen. Bei einer Mangelschmierung wird Schmiermittel nicht optimal verteilt, was ebenfalls das Lager beeinträchtigt. Genauso ist es beim Einsatz falscher oder veralteter Schmierstoffe. Wichtig für eine lange Lebensdauer ist also die korrekte Schmierung der Wälzlager. Bis zu Dreiviertel der vorzeitigen Lagerausfälle sind mit einer korrekten Schmierung vermeidbar. Mit Einsatz der perma Schmiersysteme wird das Lager kontinuierlich mit frischem Schmierstoff versorgt. Gleichzeitig wird ein Eindringen von Wasser, Schmutz und Staub verhindert, was die Lebensdauer der Lager zusätzlich verlängert. Durch Abstimmung der Schmierung auf Umgebungsbedingungen, z. B. hohe Temperaturen, wird eine Mangel- oder Überschmierung vermieden.

Verschiedene Schmiersysteme für jede Anforderung

Überall da, wo es Schmierstellen gibt, können Schmiersysteme eingesetzt werden. Die Entscheidung für das richtige Schmiersystem hängt von den Umgebungsbedingungen, wie z. B wechselnde Temperaturen, Schmutzaufkommen oder Feuchtigkeit, und den individuellen Anforderungen der Schmierstelle ab.

Hersteller von Schmiersystemen, wie z. B. perma, verfügen über eine große Auswahl, angefangen vom robusten Einzelpunktschmiersystem bis hin zu Mehrpunktschmiersystemen – sogar ferngesteuert:



Links: Einzelpunktschmiersystem perma STAR VARIO an einem Elektromotor. Rechts: perma PRO C – Mehrpunktschmiersystem im Einsatz in der Metallindustrie

Hier eine Leistungsübersicht von automatischen Schmiersystemen

- Spendezeiten von 1 Tag bis 36 Monaten
- Schmierstoffvolumen von 30 cm³ bis 7.000 cm³
- Einsatztemperatur von –40 °C bis +60 °C
- Schmiersysteme mit leistungsfähigen Schmierstoffen bis NLGI 2

Neue Schmiersysteme mit Bluetooth-Funktion

Mit der neuesten Entwicklung des perma ULTRA hat perma neue Standards in der automatischen Schmierung gesetzt. Das Einzelpunktschmiersystem ist für Anwendungen mit einem hohen Schmierbedarf ausgelegt und kann mit drei verschiedenen LC-Größen von 500, 750 oder 1000 cm³ Schmierstoffvolumen eingesetzt werden. Dabei erkennt ein integrierter Chip die LC-Größe automatisch. Das System arbeitet mit einem kontinuierlichen Druckaufbau von bis zu 50 bar. Das Einzelpunktschmiersystem wird deswegen besonders an den Schmierpunkten eingesetzt, wo lange Schmierleitungen (bis zu 20 Metern) nötig sind und damit einen sicheren Zugang zur Schmierstelle gewährleisten. Das System eignet sich für den Innen- und Außenbereich, z. B. an Schleppförderern, Schwingsieben, Drehrohröfen und Förderbändern.

perma ULTRA im Einsatz in einer Kläranlage / Rundräumer (Nachklärbecken)

Der perma ULTRA ist serienmäßig mit einer Bluetooth Funktion ausgestattet. Konfiguration, Steuerung und Wartung sind so aus der Ferne möglich. Dafür wurde speziell eine App entwickelt.

perma ULTRA ist ein vollautomatisches Schmiersystem, mit äußerst präzisem Spendeverhalten, das unabhängig von Temperatur und Gegendruck arbeitet. Wöchentlich oder monatlich einstellbare Spendezeiten machen es zu einem vielseitigen und leistungsfähigen Schmiersystem, das längere und planbare Wartungsintervalle ermöglicht.

Der perma ULTRA verfügt über eine „Purge-Funktion“, um eine Sonderspende auszulösen und damit zusätzlich Schmierstoff in die Schmierstelle zu fördern. Diese Funktion kann auch aus Entfernung mittels perma CONNECT APP gestartet werden. Für die entfernte Montage gibt es zum perma ULTRA eine große Auswahl an

Anschlussteile-Sets und Montage-Sets. Auch das Schmiersystem selbst kann mit einer optionalen Schutzkappe geschützt werden und ist deshalb für nahezu jede Anwendung geeignet.

Eingangsabbildung ©perma-tec GmbH &Co. KG

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

20 Minuten mit ...

Terry Dicken

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Wie entstand Ihr Interesse an Schmierfetten?

Gut erinnere ich mich noch an den 2. Juni 1975, da es während meiner Einführung bei meinem Arbeitgeber sehr heftig schneite, was selbst im Vereinigten Königreich ungewöhnlich ist. Als Einkäufer bei dem Anwender von Industrieschmierstoffe hatte ich regelmäßig Kontakt mit Schmierstoffherstellern und ein Verkäufer hat mich auf einen kleinen Familienbetrieb, der dann später von Quaker übernommen wurde, aufmerksam gemacht. Dort war ich 14 Jahre in der Forschung und Entwicklung, sowie Qualitätssicherung tätig. Dann folgten 10 Jahre beim Spezialschmierstoffhersteller Rocol, wo ich für die Leitung Technik der internationalen Aktivitäten verantwortlich war. Dort bekam ich dann täglichen Kontakt mit dem Thema Schmierfett. 1997 verließ ich Rocol und gründete Global Lubricants Ltd.

Wie wurden Sie auf ELGI aufmerksam?

Bei Rocol beschäftigte ich mich mit Schmierstoffen für die Luftfahrtindustrie und veranlasste ELGI einen Arbeitskreis für Schmierfette in der Luftfahrtindustrie zu gründen, zu denen Firmen wie KLM und Airbus beitraten und ich zum Arbeitskreisleiter gewählt wurde. Später wurde ich Vorstandsmitglied bei ELGI und dann Präsident. In dem Arbeitskreis wurde an Schmierfettspezifikationen für verschiedene Rumpfanwendungen und auch Radlager gearbeitet, was zur Gründung eines ASTM Komitees führte. Diesem Komitee gehörten Vertreter der amerikanischen und britischen Militärbehörden ebenso wie neben Airbus auch Boeing an.

Welche Vorteile bringt eine Mitgliedschaft bei ELGI

Für mich bietet ELGI eine Plattform der Zusammenkunft von Anbietern und Nutzern, die zum Erfolg der

Terry Dicken

Terry Dicken ist Chemiker mit einem BSc in Angewandter Chemie und einem MSc in Instrumenteller Chemischer Analytik. Für mehrere Schmierstoffunternehmen war er in der Forschung und Entwicklung, der Anwendungstechnik, dem Marketing und dem Technologietransfer tätig. Zur Zeit ist er Geschäftsführer des von ihm 1997 gegründeten Spezialschmierstoffunternehmens Global Lubricants Ltd. Außerdem arbeitet er als unabhängiger Berater für mehrere Unternehmen in den Gebieten REACH, Produktentwicklung und Fertigungsstätten. Er ist Autor vieler Veröffentlichungen zum Thema Schmierung und spricht regelmäßig auf internationalen Konferenzen. Terry Dicken ist seit 1998 Vorsitzender des European Lubricating Grease Institute (ELGI).

Terry Dicken is a Chartered chemist and holds a BSc (Hons) degree in applied chemistry and a MSc in Instrumental chemical analysis. He has worked for a number of lubricant companies, in: research and development, technical services & marketing and technology transfer. He is currently Managing Director of Global Lubricants Ltd a speciality lubricants company he founded in the UK in 1997. But also works as an independent consultant for several companies on REACH compliance, product development and plant construction. He has published many papers on lubrication and is a regular speaker at international conferences. Terry has been Chairman of ELGI (European Lubricating Grease Institute) since 1998 and is also Chairman of the Institute of Energy's cutting fluids test methods panel, STC5 a role he has fulfilled since the early 80's and he established and was first Chairman of ASTM – M committee for aviation greases.

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

Schmierfettindustrie entscheidend beiträgt, welche vor dem Hintergrund der aktuellen Technik und gesetzlichen Regularien genutzt wird. Insbesondere bei der Teilnahme an unserer Jahrestagung hat man die Möglichkeit, Experten mit ihrem Spezialwissen zuzuhören und Erfahrungen auszutauschen. Hier werden alle Aspekte der Schmierfetttechnologie, wie z. B. Prüfungen, Anwendungen, Produktentwicklungen und Gesetzgebungen, vorgestellt und diskutiert. Neben der Jahrestagung kann man aktiv in zurzeit fünf technischen Arbeitskreisen teilnehmen. Über die Jahre entwickelte ELGI gute Beziehungen zu anderen Industrieverbänden, wie STLE, NLGI, NLGI India Chapter, CLGI und ermöglicht so einen Zugang zu einem internationalen Netzwerk in der Schmierfettindustrie.

Welche Aktivitäten neben Informationsaustausch zeichnet ELGI aus?

Bei der Einführungsphase von REACH startete ELGI ein industrielles Konsortium, welchem heute zirka 52 Schmierfettproduzenten angehören. Das Ziel war es Seifenverdicker gemeinsam zu registrieren, was gelungen ist. Auch nach der Anmeldung wird heute über einen Lenkungsauschuss der Forderung seitens der Europäischen Behörden nach weiteren Prüfungen nachgekommen.

Wie ermöglichen Sie Neueinsteigern den Zugang zur Schmierfettindustrie?

Innerhalb der Schmierstoffindustrie gibt es viele Wechsel sowohl bei den Personen aber auch durch Übernahmen und Neuausrichtungen. ELGI bietet einen Schmierfettkurs an, von dem Teilnehmer verschiedenster Wissensniveaus vom Programm mit Beiträgen zu Anwendungen, Produktion, Formulierung usw. profitieren.

Welche Herausforderungen sehen Sie in der Zukunft auf die Schmierfettindustrie zukommen?

Die meisten Herausforderung hängen mit der Verfügbarkeit von Rohstoffen zusammen, insbesondere wird der Bedarf von Lithium durch die rasant steigende Fertigung von Batterien für die Schmierfetthersteller sowohl wegen der Verfügbarkeit und des hohen Preisniveaus die größte Herausforderung sein. Hier wird schon der Einsatz von Kalziumseifen als Alternative umgesetzt. Ferner wird sich durch die Verbesserung der Schmierfette hinsichtlich der Lebensdauer ein leichter Rückgang der Absatzmenge fortsetzen, auf der anderen Seite wird der Verbrauch von Schmierfetten für die Elektromobilität mit der hier höheren Anzahl von Lagern ansteigen.

Was bietet ELGI speziell für unseren deutschsprachig ausgerichteten Leserkreis?

Hier besteht hinsichtlich Übersetzungen von Fachartikel noch Verbesserungsbedarf. Als internationaler Verband bieten wir über unsere deutschsprachigen ELGI-Mitglieder Ihren Lesern Zugriff auf ein weltweites Netzwerk. Seit 1989 veranstalten wir unsere Jahrestagungen immer in einer anderen europäischen Stadt und waren so schon in Heidelberg, Berlin, Bern, Wien und München. Für 2020 hatten wir unsere Jahrestagung in Hamburg geplant und sind nun voller Hoffnung, diese nach einer abermaligen Verschiebung 2022 in der Hansestadt durchführen zu können und dann viele deutschsprachige Teilnehmer begrüßen zu dürfen.

Eingangsabbildung ©istock.com/Comeback Images

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Anzeige

Datum	Ort	Veranstaltung
28.–30.06.2021	Brannenburg + Online	Grundlagen der Schmierstoffanwendung (auch Bestandteil der Weiterbildung Schmierstoffberater*in) https://de.oildoc.com/seminare/
30.06.2021	Ulm	Prozesskette im Fokus – Korrosionsschutz https://bantleon.de/de/bantleon-forum.html
27.08.2021	Böblingen	74. ordentliche Mitglieder-Versammlung des VSI http://www.vsi-schmierstoffe.de/termine.html
11.–14.10.2021	Brannenburg + Online	CLS-Zertifikatskurs: Expertenwissen für Schmierstoff-Profis https://de.oildoc.com/seminare/
19.–21.10.2021	Louisville, USA	Reliable Plant Conference & Exhibition https://conference.reliableplant.com/
20.–21.10.2021	Online	UEIL 2021 Virtual Congress “Driving sustainable growth” www.ueil.org
26.–27.10.2021	Brannenburg + Online	Professionelles Schmierstoff-Management (auch Bestandteil der Weiterbildung Schmierstoffberater*in) https://de.oildoc.com/seminare/
26.–27.10.2021	Ulm	KSS -Aktuelles aus Regelwerk, Technik und Forschung https://bantleon.de/de/bantleon-forum.html
28.10.2021	Ulm	Gefährdungsbeurteilung Teil 2 https://bantleon.de/de/bantleon-forum.html
03.–04.11.2021	Stuttgart	UNITI Mineralöltechnologie-Forum https://www.umtf.de/
10.–11.11.2021	Ulm	Befähigten Person – Sachkunde zur Prüfung von Kühlschmier-stoffen – Teil 2 https://bantleon.de/de/bantleon-forum.html
17.–19.11.2021	Rosenheim + Online	OilDoc Konferenz & Ausstellung 2021 https://conference.oildoc.com
25.–27.01.2022	Esslingen	23rd International Colloquium Tribology https://www.tae.de/kolloquien-symposien/tribologie-reibung-verschleiss-und-schmierung/international-colloquium-tribology/
01.–03.05.2022	Hamburg	ELGI Meeting www.elgi.org
06.–08.09.2022	Essen	Lubricant Expo https://lubricantexpo.com/

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

OilDoc

Öl kann sprechen.
Lernen Sie seine Sprache.

Schwerpunkte: Schmierung · Tribologie · proaktive Wartung · Öl- und Zustandsüberwachung · Verschleißkontrolle · Schadensfrüherkennung · Optimierung von Ölwechselintervallen · Ölanalytik & vieles mehr

Seminare

Seminare, die als Zertifikatskurse (z. B. CLS, MLA I & II, LLA), Weiterbildungsreihen, offene und maßgeschneiderte interne Schulungen angeboten werden. Präsentiert von erfahrenen Trainern mit praktischem Know-how und technisch aktuellem Wissen.

Online-Trainings

Lernen im Virtuellen Klassenzimmer - entweder über einen interaktiven Live-Stream oder on-demand in Videoaufzeichnungen . Möglich auch als individuelles Coaching. Kostengünstig, bequem und von ausgebildeten Online-Trainern gestaltet.

Beratung

Individuelle Beratung über Telefon/E-Mail oder vor Ort sowie spezielles Troubleshooting durch renommierte und zertifizierte Experten zu Fragen der Schmierung, des Schmierstoffeinsatzes, dem Schmierstoffmanagement und der Zustandsüberwachung.

Konferenzen

OilDoc organisiert Konferenzen und Symposien für erfahrene Ingenieure, Anwendungsexperten und Wissenschaftler aus der ganzen Welt. Die Veranstaltungen sind bekannt für hohen Praxisnutzen, gutes Networking und professionelle Abläufe.

aktuell ++ aktuell ++ aktuell ++ aktuell ++ aktuell ++ aktuell ++ aktuell ++ aktuell ++ aktuell ++ aktuell ++ akt

Alle Fortbildungen als Präsenzseminar in der OilDoc Akademie in Brannenburg oder zum SONDERPREIS als Live-Video-Stream.

15.-16.09.21	Schmierung und Ölüberwachung für Verbrennungsmotoren	790.-
20.-23.10.21	CLS-Zertifikatskurs – Lubrication for experts * Englisch*	1320.-
28.-29.09.21	Grundlagen der Schmierstoffanwendung, Teil II	790.-
30.09.21	Kühlmittel – das unterschätzte Betriebsfluid	495.-
06.-07.10.21	Infrarot-Spektroskopie – IR-Spektren verstehen	790.-
11.-14.10.21	CLS-Zertifikatskurs – Expertenwissen für Schmierstoff-Profis	1320.-
26.-27.10.21	Professionelles Schmierstoff-Management	790.-
09.-11.11.21	Schmierung und Ölüberwachung für Getriebe	1150.-
23./24.11.21	Schmierung und Ölüberwachung für Windkraftanlagen	790.-

Ausführliche Informationen zu den konkreten Seminarinhalten, den Zielen und Zielgruppen finden Sie auf unserer Website www.oildoc.de. Gerne können Sie uns auch persönlich kontaktieren unter Tel. +49 8034-9047-700.

JETZT NEU: Grundlagen-Kurs „Schmierung & Ölanalysen“

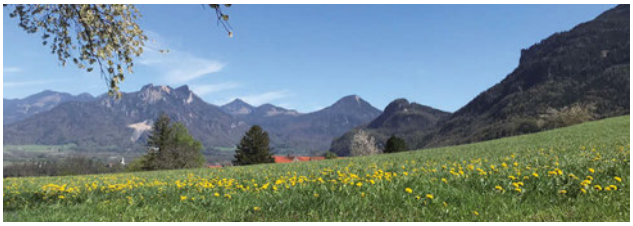
mit der Möglichkeit zur Zertifizierung durch das unabhängige ICML-Komitee

- Blended Learning: Lernen im eigenen Tempo, inkl. Wissens-Tests
- Speziell produzierte Videos & Präsentationen
- Regelmäßige Video-Sprechstunde mit Ihrem Trainer

Infos & Anmeldung unter register.oildoc.com!

CORONAVIRUS COVID-19

Wir unterrichten aktuell nach strengen Hygiene- und Schutzvorgaben in der OilDoc Akademie und sorgen dafür, dass Sie Ihr Wissen rund um Schmierstoffe, Schmierung und Condtion Monitoring auch in dieser herausfordernden Zeit vertiefen können.



Auch wenn das Freizeitprogramm aktuell noch eingeschränkt ist: Westlich des Inns finden Sie eine vielfältige Bergwelt mit Berg- und Radtouren und Spazierwegen für jeden Anspruch. Viele Touren lassen sich auch gut nach einem Seminartag bewältigen. Wir kennen uns hier aus und beraten Sie gern!

Sie sind aktuell noch oder wieder von Reisebeschränkungen betroffen?
Kein Problem! Sie können trotzdem live beim Seminar dabei sein - auch kurzfristig! Die Kamera läuft die ganze Zeit während des Seminar mit und Sie sind von Ihrem Arbeitsplatz oder Home-Office live dabei!

Anzeige

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr
Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

Neue ACEA-Motorenölklassifikationen

Seit ihrer Einführung im Jahr 1996 wurden die ACEA-Motorenölklassifikationen in regelmäßigen Abständen aktualisiert, um sicherzustellen, dass die Motorenöle den sich ständig ändernden Anforderungen der neuesten Motorentechnologien angepasst sind. Mit der ACEA 2021 wurden erstmals die „Light-Duty" (PKW) und „Heavy-Duty" (LKW) getrennt, um einen flexibleren Ansatz für die Aktualisierung der Spezifikationen zu ermöglichen.

Die ACEA 2021 aktualisiert die Light-Duty Sequences, um alte Motorentests zu ersetzen, die das Ende der Lebensdauer erreicht haben. Dies soll eine reibungslose Fortsetzung des Motorölentwicklungsprozesses für bereits auf dem Markt befindliche Fahrzeuge ermöglichen. Die neuen Tests laufen auf Motoren der neuesten Generation, erlauben es den Motorenölherstellern aber, weiterhin Öle mit bewährter Leistung zu liefern. Die beiden neuen Kategorien, die in der ACEA 2021 veröffentlicht werden, sehen mehrere neue Leistungsparameter vor und geben den Motorenölherstellern die Möglichkeit, die Leistung ihrer Schmierstoffe in der modernsten Fahrzeugtechnologie zu demonstrieren.

Die beiden neuen Kategorien, C6 und A7/B7, führen erstmals LSPI-, Steuerkettenverschleiß- und Diesel-Turbolader-Leistungsgrenzen in die ACEA-Testreihe ein. Die Kategorie C6 beinhaltet einen neuen Kraftstoffverbrauchstest. Während viele Schmierstoffe bereits die OEM-Anforderungen für diese Parameter übertreffen, gibt die Aufnahme in die ACEA 2021 der Industrie eine solide Basis, um sicherzustellen, dass Schmierstoffe in den neuesten Motoren funktionieren. Die Aufnahme von Tests sowohl von API (LSPI und Kettenverschleißtest) als auch von JASO (der neue Kraftstoffverbrauchstest für C6) trägt dazu bei, die globale Anwendbarkeit der ACEA-Testreihe zu erhöhen, und gibt den Ölentwicklern die Sicherheit, Testprogramme in etablierten Motortests durchzuführen.

Überarbeitung der DGUV 109-003 (BGR 143) „Tätigkeiten mit Kühlschmierstoffen"

Unter Mitarbeit des VSI und seiner Mitgliedsfirmen wird derzeit die DGUV Regel 109-003 umfassend überarbeitet. Die letzte Version datiert von 2011 und seitdem hat sich viel getan. Zahlreiche neue Arbeitsschutzvorschriften, aber auch die Einführung neuer Kennzeichnungsregeln für Gefahrstoffe (GHS bzw. CLP) sowie eine aktualisierte Gesetzgebung wie z.B. eine überarbeitete Sicherheitsdatenblattstruktur, TRGS und Arbeitssicherheit machen die Überarbeitung dringend notwendig. Die Regel bietet einen umfassenden Überblick und praxisnahe Hinweise zur sicheren Handhabung und Pflege von Kühlschmierstoffen. Dazu wird der Stand der Technik dokumentiert, aber auch aktuelle Gesetzgebung und Praxiserfahrung berücksichtigt. An der Überarbeitung sind neben dem VSI auch Schmierstoffhersteller, Anwender und natürlich Experten der Deutschen gesetzlichen Unfallversicherung DGUV beteiligt. Nach Abschluss der Arbeiten wird die neue DGUV 109-003 auch auf unserer Homepage zu finden sein. Der VSI wird dann auch Seminare zur neuen Regel anbieten.

Kühlschmierstoffe und Elastomere in Werkzeugmaschinen

In Werkzeugmaschinen sind zahlreiche Bauteile aus Elastomeren enthalten, u.a. Dichtungen, Zahnriemen, Abdeckungen und Verkleidungen, Schläuche, Kabelummantelungen. Die Teile kommen meist zufällig oder unvermeidbar mit Kühlschmierstoffen (KSS) in Verbindung. Leider kommt es hier immer wieder zu Problemen, wenn Elastomere und KSS nicht verträglich sind. So können Elastomere angegriffen werden und damit die Funktion der Werkzeugmaschine beeinträchtigen. Es gibt auf dem Markt eine unüberschaubare Anzahl an Elastomeren und auch KSS. Unter Führung des VSI hat eine Arbeitsgruppe aus Werkzeugmaschinen-, Elastomer- und KSS-Herstellern ein Prüfverfahren entwickelt, um die Verträglichkeit der Elemente KSS und Elastomer zu testen. Dabei werden Elastomerprüfkörper definiert mit KSS in Kontakt gebracht und anschließend die Veränderung gemessen. Das Verfahren wird dann in eine Prüfvorschrift der ISO 1817 („Elastomere oder thermoplastische Elastomere – Bestimmung des Verhaltens gegenüber Flüssigkeiten") einfließen. Darüber werden wir dann in einem gesonderten Artikel an dieser Stelle berichten.

Anzeige

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

Quaker Houghton geht Joint Venture mit Grindaix ein

Quaker Houghton, der führende Anbieter von industriellen Prozessflüssigkeiten, ist ein exklusives Joint Venture mit der Grindaix GmbH eingegangen, einem in Deutschland ansässigen Hightech-Anbieter von Kühlmittelsteuerungs- und -zuführungssystemen.

Die Lösungen von Grindaix kommen bei einer Vielzahl von Bearbeitungsprozessen zum Einsatz, einschließlich Schleifanwendungen in der Metallverarbeitung. Die Technologie des Unternehmens hilft den Kunden, Parameter wie Kühlmittelfluss, Geschwindigkeit, Temperatur, Düsenwinkel und Drücke präzise zu messen und zu optimieren, was den Erfolg des Kühlmittelauftrags deutlich erhöht.

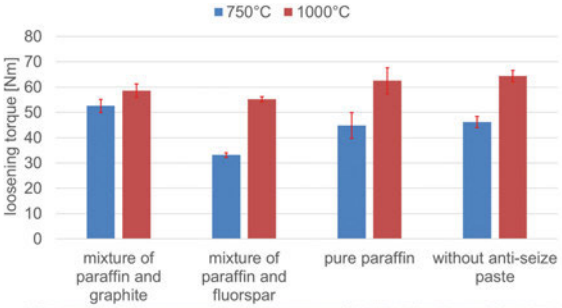
„Diese Partnerschaft ist eine hervorragende strategische Ergänzung mit breiter Anwendung. Wir sehen mehrere Vorteile für unsere Kunden, die in die Systemautomatisierung und Optimierungstrends investieren, die sich aus der Industrie 4.0 ergeben", sagte Joe Berquist, SVP & Chief Strategy Officer bei Quaker Houghton. „Die fortschrittlichen Fähigkeiten von Grindaix ermöglichen es uns, unser Versprechen einzulösen, unsere Kunden wettbewerbsfähiger zu machen, da wir fortschrittliche Produktchemie mit Anlagenlösungen kombinieren, um ein optimales Paket für Leistung, Kosten und Qualität zu liefern. Wir nennen diese leistungsstarke Kombination ‚Fluid Intelligence'. Der datenbasierte Ansatz von Grindaix für den Betrieb von Kühlmittelsystemen ist auf dem deutschen Markt stetig gewachsen, und wir sehen eine Chance, deren Technologie in unserem breiteren Lösungsportfolio zu nutzen."

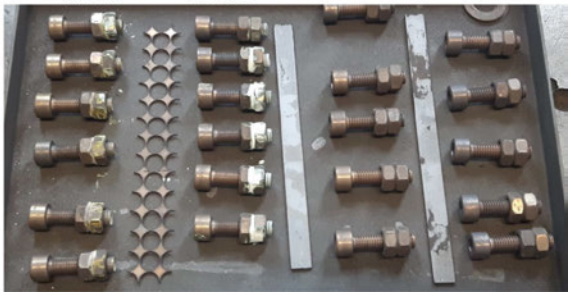
Mehr über Quaker Houghton:
https://home.quakerhoughton.com
Mehr über Grindaix: https://grindaix.de/en/

Sachtleben Minerals – Produzent von CaF_2 als Festschmierstoff

Die Firma Sachtleben Minerals GmbH & Co. KG (https://www.sachtleben-minerals.com/), die Muttergesellschaft der beiden Produktionsfirmen Sachtleben Bergbau GmbH & Co. KG und Deutsche Baryt-Industrie Dr. Rudolf Alberti GmbH & Co. KG, produziert und vermarktet Schwerspat- und Flussspatkonzentrate. Dieser Flussspat (Calciumfluorid) wird aufgrund seiner Fließeigenschaft vor allem in der Schweiß- und Schmelzindustrie genutzt. Die in der technischen Literatur beschriebenen Fähigkeiten als Hochtemperatur-Festschmierstoff macht man sich in speziellen kommerziell erhältlichen Schmierpasten zunutze. Während die Ergebnisse vieler Studien mit synthetischem Calciumfluorid produziert wurden, sollte im Rahmen anwendungsnaher Untersuchungen die Wirksamkeit der eigenen, natürlichen Flussspatprodukte belegt werden. Dafür hat die Sachtleben Minerals zusammen mit der Materials GmbH (https://materiales.de/) und dem Kompetenzzentrum für Tribologie aus Mannheim (CCT) ein eigenes Experiment entworfen und durchgeführt.

Das Augenmerk lag auf der Herstellung einer Anti-Seize Paste, da diese hohen Temperaturen und Drucken ausgesetzt ist. Verwendung haben solche Pasten bei Schraubverbindungen, die eine lange Zeit nicht gelöst werden, aber dennoch jederzeit problemlos geöffnet werden müssen.
In den Versuchen wurden drei verschiedenen Systeme mit und ohne Additiv gegen eine Referenz ohne Paste vermessen. Die Edelstahlmuttern wurden mit einer definierten





Kraft gekontert und eine vorgegebene Zeit in einem Muffelofen bei 750 °C bzw. 1000 °C erhitzt. Nach dem Abkühlen wurde das Lösemoment gemessen, welches nötig war um die beiden Muttern voneinander zu trennen.

Beim Lösen der Edelstahlmuttern brachen teilweise die Schrauben, jedoch nur bei der Referenz ohne Paste und bei dem System mit der reinen Paste ohne Additiv. Solch ein Verhalten konnte bei den beiden Systemen mit Additiv nicht beobachtet werden. Neben Flussspat wurde Graphit als Festschmierstoff herangezogen. Erwartungsgemäß ist sowohl bei der Behandlung bei 750 °C als auch bei 1000 °C die Calciumfluoridpaste ein besseres Anti-Seize-Mittel als das Konkurrenzsystem mit Graphit. Während es sich bei diesen Experimenten um ein statisches Verhalten bei hohen Temperaturen handelte, konnte das CCT bei dynamischen Versuchen bei Raumtemperatur zusätzlich eine Anti-Fretting-Eignung des Flussspats nachweisen. Sowohl die hohen Temperaturen als auch der hohe Druck könnten dafür verantwortlich sein, dass der Flussspat durch eine Phasenumwandlung in eine plastisch verformbare Kristallstruktur übergeht und so seine schmierende Wirkung unter der Ausbildung von Transferfilmen entfaltet.

Zusammenfassend konnte mit den Untersuchungen gezeigt werden, dass sich der natürliche Flussspat von Sachtleben Minerals als Festschmierstoff unter extremen Bedingungen, wie hohe Temperaturen und Drucken auszeichnet.

End Point Monitor (EPM) Aktive Schmierpunkt-Überwachung in Echtzeit

Mit der sensorgestützten Schmierpunkt-Überwachung EPM (End Point Monitor) ermöglicht LUBE ab sofort die Früherkennung von Schmierproblemen in Echtzeit. Damit können zeit- und kostenintensive Folgeschäden an der Maschine wirksam vermieden werden.

Ob die Schmierstellen einer Maschine ausreichend und zur richtigen Zeit mit Schmiermittel versorgt werden, ließ sich bislang allenfalls mittelbar, etwa per Leitungsdruckkontrolle, überwachen. Die Folge: Fehlfunktionen im Schmiersystem wurden häufig zu spät erkannt, was wiederum zu zeit- und kostenintensiven Reparaturen führte: „Muss beispielsweise bei einer 5- Achs CNC-Maschine eine Kugelrollspindel schmierschadenbedingt ausgetauscht

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

werden, so belaufen sich allein die Kosten für Montagearbeiten und den Maschinenausfall gut und gern auf sieben bis acht Tausend Euro“, weiß Jochen Bergwaldt, Service-Leiter für LUBE in Europa.

„Rechnet man den Preis einer neuen Spindel hinzu, kann am Ende also durchaus ein fünfstelliger Betrag zu Buche stehen.“

Damit es gar nicht erst so weit kommt, bietet LUBE seinen Kunden ab sofort den Einbau seines End Point Monitors (EPM) an. Sensorgestützt überwacht das neue System in Echtzeit die korrekte Schmiermittelversorgung genau dort, wo es darauf ankommt – direkt an den Schmierstellen. „Tritt eine Mangelversorgung auf, schlägt EPM über die CNC-Steuerung der Maschine sofort Alarm und es bleibt ausreichend Zeit, entsprechend zu reagieren“, so Bergwaldt. Grundsätzlich ist der Einsatz des „End Point Monitor“-Systems an sämtlichen Schmierpunkten möglich, empfiehlt sich in besonderem Maße aber an den sehr schwer bzw. nur mit großem Zeitaufwand zugänglichen Maschinenteilen, wie etwa Linearführungen und/oder Kugelgewindetrieben.

Zeller+Gmelin lanciert innovative Additive gegen Motorenverschleiß Sauber downgesized

Um auch bei Downsizing-Motoren Verschleiß und Schadstoffe zu reduzieren, sind innovative Additive gefragt. Schmierstoffhersteller Zeller+Gmelin startet unter dem Motto „Das PLUS für den Motor“ sein neues Additiv-Programm mit gleich drei neuen Kraftstoffadditiven: Divinol System Cleaner Benzin, Divinol System Cleaner Diesel und Divinol System Cleaner DPF.

Im Kfz- und Werkstattbereich steht unter der bekannten Marke Divinol seit Jahrzehnten ein breites Sortiment an Schmiermitteln zur Verfügung. Die Anforderungen an moderne Motoren sind jedoch enorm gestiegen. So wird von Motoren heute Drehfreude und Spritzigkeit erwartet, gleichzeitig aber sollen sie sehr robust, langlebig, sparsam und umweltfreundlich sein. Andreas Krapf, Produktmanager Automobilschmierstoffe bei Zeller+Gmelin kennt die veränderten Marktanforderungen der zunehmend kleiner werdenden Motoren mit immer höher Leistung: „Gerade die Reduzierung der Zylinderzahl reduziert auch die Laufruhe der Motoren und erhöht somit die mechanische Belastung an kleineren Motoren und Bauteilen, wodurch Motoren und Komponenten anfälliger werden.“ Hinzu komme dass jeder Verbrennungsvorgang im Motor winzige Partikel hinterlässt. Ablagerungen, die sich in Brennräumen, an Einspritzdüsen, Ventilen usw. festsetzen. „Dadurch nimmt die Leistungsfähigkeit und Effizienz des gesamten Treibstoffsystems kontinuierlich ab“, nennt Andreas Krapf eines der Hauptprobleme des Downsizings. „Es beeinträchtigt nicht nur die Motorleistung, sondern erhöht zudem den Kraftstoffverbrauch, führt zu Nageln und mehr Rußausstoß und somit zu einem erhöhten Schadstoffausstoß.“ Abhilfe beim Problem der Ablagerungs- und Rückständebildung bringt nur eine regelmäßige Reinigung des Kraftstoff- und Motorensystem mit Additiven. Auch das bekannte Thema „LSPI“ – Low Speed Preignition wird im Rahmen einer kontinuierlichen Anwendung von Kraftstoffsystemreinigern größtenteils gelöst, somit muss der Fahrzeugbesitzer die Gefahr der Frühzündungen nicht mehr fürchten, welche Motoren schwer schädigen kann. „Aus diesen Gründen, haben wir auch unser neues Additiv-Programm gestartet.“

Sauber dosiert vom Tank bis zum Brennraum im DIY: die neuen, cleveren Divinol-Kraftstoffsystemreiniger ersparen so manchen Werkstattbesuch.

Drei neue Additive für saubere Motoren

Um das gesamte Kraftstoffsystems eines Benziners vom Tank bis zum Brennraum sauber zu halten, kommt Divinol System Cleaner Benzin zum Einsatz. Das Reinigungsadditiv löst verhärtete Verunreinigungen und Ablagerungen und sorgt somit für eine permanente Bauteilpflege. Somit ermöglicht der Kraftstoffsystemreiniger einen sauberen Motorlauf, Benzinersparnis und optimierte Emissionswerte sowie bei regelmäßigen Einsatz langfristig die Vermeidung teurer Reparaturen. Das Additiv hält den Motor sauber und verbrennt dadurch schadstofffreier und somit mit weniger Benzinverbrauch und umweltfreundlicher.

Auch Divinol System Cleaner Diesel ist ein nachhaltiger Kraftstoffsystemreiniger zur Reinigung des kompletten Kraftstoffsystems bei Diesel-Fahrzeugen. Insbesondere Ölkohle und Ruß wie auch andere verhärtete Verunreinigungen und Ablagerungen werden angelöst, die Schmierung der Einspritzpumpen sichergestellt und somit für eine permanente Bauteilpflege gesorgt. „Unser neuer Divinol System Cleaner Diesel sorgt für einen sauberen Motorlauf, Dieselersparnis und optimierte Emissionswerte“, betont Produktmanager Andreas Krapf. Die einfache Anwendung mache den Reiniger besonders auch für Privat-PKW und Flottenmanager interessant, die sich so manchen Werkstattbesuch sparen

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

BUCHTIPP

Ingo Stüben

Wörterbuch der Metallurgie und Metallverarbeitung – Dictionary of Metallurgy and Metal Processing

Englisch-Deutsch – Deutsch-Englisch, English-German – German-English

1. Auflage 2019, 664 Seiten
€[D] 79,00
ISBN 978-3-8169-2973-4
ISBN 978-3-8169-7973-9

Dieses Wörterbuch enthält hoch spezialisierte metallurgische Fachbegriffe mit den zugehörigen Bereichen der Metallurgie, des Roheisens und des Stahls (inbegriffen die spanlose Umformung, wie Walzen, Ziehen, Schmieden etc.), der Pulvermetallurgie, der NE-Metallurgie sowie Termini zur Gießereitechnik, Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung. Darüber hinaus werden Übersetzungen über Vorgänge und Begriffe des Schweißens, des Lötens, zur Korrosion und zum Korrosionsschutz geliefert. Zusätzlich sind unter anderem weiterreichende Termini aus Geologie, Bergbau und Chemie integriert, um auch hier verwandte Randgebiete abzudecken und damit dem Sachverhalt größere Transparenz zu verleihen. Die Stichwörter sind alphabetisch geordnet und soweit erforderlich mit Details und Erklärungen versehen.

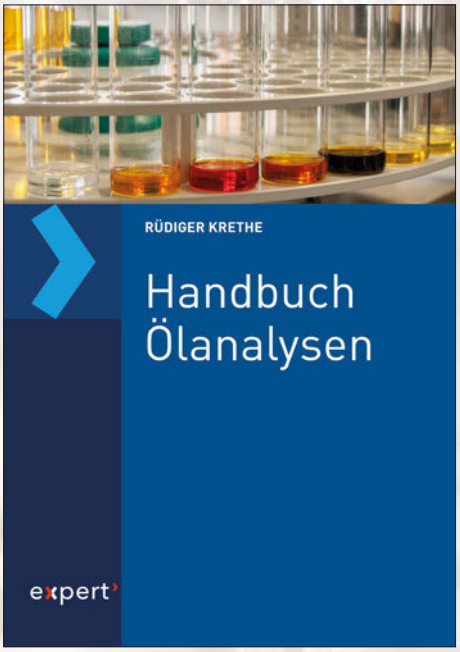
Dr. Dr. Ingo Stüben ist Wirtschafts- und Sozialwissenschaftler und Verfasser mehrerer Publikationen im techniksoziologischen und wirtschaftswissenschaftlichen Bereich. Die fachliche Basis für die Erstellung von technischen Wörterbüchern bildet neben der Ausbildung zum Kfz-Mechaniker die daran anschließende qualifizierte Berufstätigkeit in diesem Arbeitsfeld, die Zertifizierung zum Technischen Redakteur sowie die Leitung von kraftfahrzeugtechnischen Fortbildungskursen in England. Der Autor ist heute als freiberuflicher Berater (Consulting) tätig.

expert verlag GmbH \ Dischingerweg 5 \ 72070 Tübingen \
Tel. +49 (0)7071 97 97 0 \ Fax +49 (0)7071 97 97 11 \ info@verlag.expert \ www.expertverlag.de
Stand: September 2020 · Änderungen und Irrtümer vorbehalten!

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

Linguistik \ Literaturgeschichte \ Anglistik \ Bauwesen \ Fremdsprachendidaktik \ DaF \ Germanistik \ Literaturwissenschaft \ Rechtswissenschaft \ Historische Spr
Slawistik \ Skandinavistik \ BWL \ Wirtschaft \ Tourismus \ VWL \ Maschinenbau \ Politikwissenschaft \ Elektrotechnik \ Mathematik & Statistik \ Management \ A
Gesundheit \ Romanistik \ Theologie \ Kulturwissenschaften \ Soziologie \ Theaterwissenschaft \ Geschichte \ Spracherwerb \ Philosophie \ Medien- und Komm
Sport \ Gesundheit \ Romanistik \ Theologie \ Kulturwissenschaften \ Soziologie \ Theaterwissenschaft \ Geschichte \ Spracherwerb \ Philosophie \ Medien- und Kommunikationswissenschaft \ Linguistik \ Literaturgeschichte \
Fremdsprachendidaktik \ DaF \ Germanistik \ Literaturwissenschaft \ Rechtswissenschaft \ Historische Sprachwissenschaft \ Slawistik \ Skandinavistik \ BWL \ Wirtschaft \
Maschinenbau \ Politikwissenschaft \ Elektrotechnik \ Mathematik & Statistik \ Management \ Altphilologie \ Sport \ Gesundheit \ Romanistik \ Theologie \ Ku
Soziologie \ Theaterwissenschaft \ Geschichte \ Spracherwerb \ Philosophie \ Medien- und Kommunikationswissenschaft \ Linguistik \ Literaturgeschichte \
Fremdsprachendidaktik \ DaF \ Germanistik \ Literaturwissenschaft \ Rechtswissenschaft \ Historische Sprachwissenschaft \ Slawistik \ Skandinavistik \ BWL

BUCHTIPP



Rüdiger Krethe

Handbuch Ölanalysen

1. Auflage 2020, 284 Seiten
€[D] 148,00

ISBN 978-3-8169-3499-8
eISBN 978-3-8169-8499-3

Das Buch bietet eine praxisorientierte Einführung in das Thema Ölanalysen. Es vermittelt das nötige Hintergrundwissen, von der sachgerechten Probenentnahme, den Prüfverfahren bis zum Verstehen der Analysenergebnisse. Hierdurch unterstützt es den Anwender dabei, kostspielige Ausfallzeiten der Maschinen zu verhindern.

Rüdiger Krethe ist diplomierter Maschinenbauer und Tribotechniker. Er befasst sich seit mehr als 25 Jahren intensiv mit der Schmierung von Maschinen, angefangen von der Produktauswahl, der innerbetrieblichen Organisation bis hin zur Überwachung von Schmierölen und Hydraulikflüssigkeiten während des Einsatzes.

expert verlag GmbH \ Dischingerweg 5 \ 72070 Tübingen \
Tel. +49 (0)7071 97 97 0 \ Fax +49 (0)7071 97 97 11 \ info@verlag.expert \ www.expertverlag.de
Stand: März 2021 · Änderungen und Irrtümer vorbehalten!

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

können. Das Additiv schütze laut Hersteller Zeller+Gmelin langfristig vor teuren Reparaturen, da bei regelmäßiger Verwendung Verschmutzungen verhindert würden.

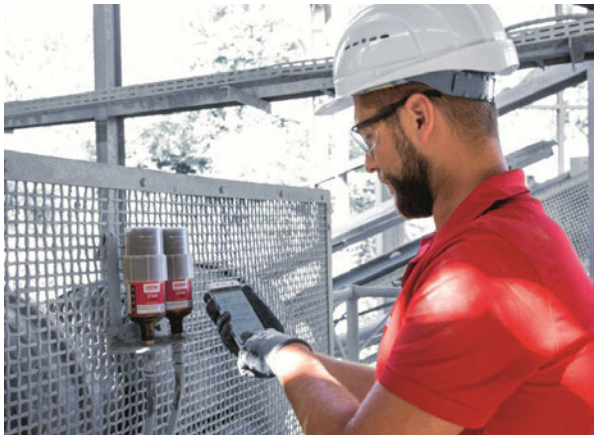
Wer ein Freibrennen des Partikelfilters bei niederen Verbrennungstemperaturen verhindern und ein gutes abfließen der Abgase ermöglichen will, der sollte auf den Divinol System Cleaner DPF zurückgreifen. Der Abgassystemreiniger hält den kompletten Abgasstrang samt Partikelfilter sauber und optimiert die Emissionswerte. Insbesondere problembehaftete Bauteile wie das AGR-Ventil oder der Partikelfilter werden gereinigt und somit für eine permanente Bauteilpflege gesorgt.

Alle drei neuen Divinol-Kraftstoffsystemreiniger können im Do-it-Yourself (DIY) angewendet werden ohne Werkstattbesuch.

Bilder: Divinol System Cleaner / Dosen und Anwendung

Schmiersysteme mit Rundum-Service

perma steht seit mehr als 50 Jahren für innovative und kreative Schmierlösungen. Weltweit wird alle 11 Sekunden ein perma Schmiersystem montiert oder gewechselt. Wer sich für ein solches automatisches Schmiersystem entscheidet, setzt langfristig auf optimale Schmierung. perma versteht sich nicht nur als Experte für automatische Schmiersysteme, perma bietet gleichzeitig einen Rundum-Service.



Spezielle Apps – entwickelt für den Instandhalter vor Ort

Zu den Produkten wurden zusätzlich zur perma CONNECT APP (Informationen finden Sie auf S. 35) weitere kostenlose[1] Apps entwickelt. So wird mit der perma SELECT APP für die jeweilige Anwendung ganz einfach die erforderliche Schmiermenge und Einstellzeit am perma Schmiersystem errechnet. Dabei können die individuellen Betriebsbedingungen vor Ort berücksichtigt werden, wie z.B. hohe Temperaturen oder Feuchtigkeit, die sich ebenfalls auf die Nachschmiermenge auswirken. Die kostenlose App lässt sich auf allen gängigen iOS und Android Mobilgeräten installieren und ist zusätzlich als Browserversion verfügbar. Sie ist einfach und intuitiv zu bedienen, ansprechend gestaltet und auch im Offline-Modus einsetzbar. Dieses praktische Hilfsmittel erleichtert die Instandhaltungsarbeiten vor Ort und unterstützt dabei, eine sichere Nachschmierung zu gewährleisten.

Mit der kostenfreien perma MLP Webanwendung und perma MLP APP hat der Instandhalter immer eine aktuelle Übersicht aller Schmierstellen und kann bequem anstehende Wartungsarbeiten koordinieren. Die perma MLP Webanwendung dient zur zentralen Verwaltung der Schmierstellen. Mit der perma MLP APP lassen sich Wartungsarbeiten sowie durchgeführte Wechsel von perma Schmiersystemen einfach dokumentieren. Dazu wird der auf den perma Produkten angebrachten QR-Code gescannt. Eine Schnittstelle zwischen der App und der perma MLP Webanwendung ermöglicht den Datenaustausch.

Die Webanwendung perma MLP kann auf jedem Endgerät mit Internetanbindung (PC, Tablet oder Smartphone) ausgeführt werden. perma MLP APP ist für Android und iOS erhältlich.

Sieht aus wie Bernstein – zehrt an den Nerven

Verklebte Ventile in einer Hydraulik nerven jeden Instandhalter. Die Ventile blockieren, die ganze Hydraulik steht still, Ausfallzeiten und hohe Ersatzteilkosten für bspw. Ventile sind die Folge, und jede Minute Stillstand kostet.

Der Grund für diese Verklebungen ist Varnish. Das sind Ölabbauprodukte, die sich in erster Linie an metallenen Flächen im Hydrauliksystem anlagern. Sie entstehen vermehrt, wenn das Hydrauliköl hohen Temperaturen ausgesetzt wird oder Kontakt zu Luft hat oder zu Kupferflächen. Leider bewirken diese Ablagerungen außerdem, dass sich der weitere Zerfallsprozess des Öls beschleunigt. Selbst wenn auch die kleinsten Partikel und das letzte ppm Wasser aus dem Öl entfernt sind, kann diese Form der Ölalterung zu gravierenden Störungen in der Hydraulik führen.

Dieses Problem kommt zu den übrigen Verschleißerscheinungen durch eine Verunreinigung des Öls mit Partikeln und Wasser noch hinzu. Je stärker das Öl verunreinigt ist, desto stärker verschleißen die Pumpen und Ventile in einer Hydraulik.

Eine Lösung dafür bieten CJC Feinfilteranlagen des Hamburger Unternehmens Karberg & Hennemann GmbH & Co. KG. Vertriebsleiter Michael Cornelius kennt die Problemstellung aus zahlreichen Kundengesprächen: „Gerade an Pressen und Stanzen wird die Hydraulik einem hohen Schmutzeintrag aus der Umgebung ausgesetzt und thermisch stark beansprucht. Trotzdem gilt auch dort wie in fast allen industriellen Branchen das, was wir als CJC Reinheitsgebot bezeichnen: Öle und andere Betriebsflüssigkeiten sollten frei von Partikeln, Feuchtigkeit und Varnish sein."

Wie sehr es sich lohnt, diese Verunreinigungen aus dem Ölkreislauf zu entfernen, zeigt das nachfolgende Beispiel:

In einem Presswerk musste die Pumpe einer Stanze alle 6 Monate gewechselt werden, obwohl auch das Öl (Tankin-

1 Internetkosten, die während der Benutzung anfallen, sind vom Benutzer selbst zu tragen. Download und Nutzung der perma Apps sind kostenfrei.

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

halt 700 l) zweimal im Jahr gewechselt wurde. Einschließlich Personalkosten fielen so pro Stanze jährliche Kosten von ca. € 4.200,– an. Durch Installation von effizienten Ölpflegesystemen an allen 26 Stanzen konnten Einsparungen von jährlich > € 35.000,– erzielt werden. Dass durch die entfallenen Ölwechsel insgesamt 47.320 kg CO_2 eingespart wurden, war ein zusätzlicher Pluspunkt in der Ökobilanz des Unternehmens.

Das bei diesem Unternehmen eingesetzte Filterkonzept nutzt Zellulose als Filtermaterial. Das engmaschige Fasergeflecht hält Partikel bis in die Größenordnung von 1 µm zurück, absorbiert freie und gelöste Wasseranteile aus dem Öl, und die Ölalterungsprodukte lagern sich an den Zellulosefasern dauerhaft an. Somit werden mit nur einer Lösung gleich drei Verschmutzungsarten entfernt.

Nullprobe
Reinheitsklasse: 24/23/19
Gesamtpartikel: 8.638.481
2 ungeplante Ausfälle pro Jahr

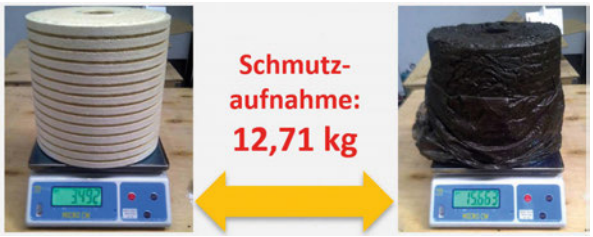
Einbau des CJC Ölpflegesystems

CJC™ filtriert: 5 Tage
Reinheitsklasse: 23/22/17
Gesamtpartikel: 6.967.260

CJC™ filtriert: 49 Tage
Reinheitsklasse: 20/17/10
Gesamtpartikel: 947.418

CJC™ filtriert: 92 Tage
Reinheitsklasse: 17/16/10
Gesamtpartikel: 124.605
Resultat: keine ungeplanten Ausfälle

Mit dem gleichen Filterkonzept ließ sich in einem anderen Unternehmen an einer Räderschmiede der Schmutzgehalt im Ölsystem von 30.000 l innerhalb von 5 Tagen um über 90 % reduzieren. Im Verlauf der folgenden Wochen sank der Grad der Verschmutzung des Öls kontinuierlich weiter, bis nur noch ein Achtzigstel der ursprünglichen Partikel messbar war.



Da diese Filteranlagen im Nebenstrom rund um die Uhr laufen, wird die hohe Reinheit des Öls dauerhaft gehalten.

Als Resultat dieser vorbeugenden Instandhaltungsmaßnahme gab es an der Räderschmiede keine durch Störungen verursachten Ausfälle mehr.

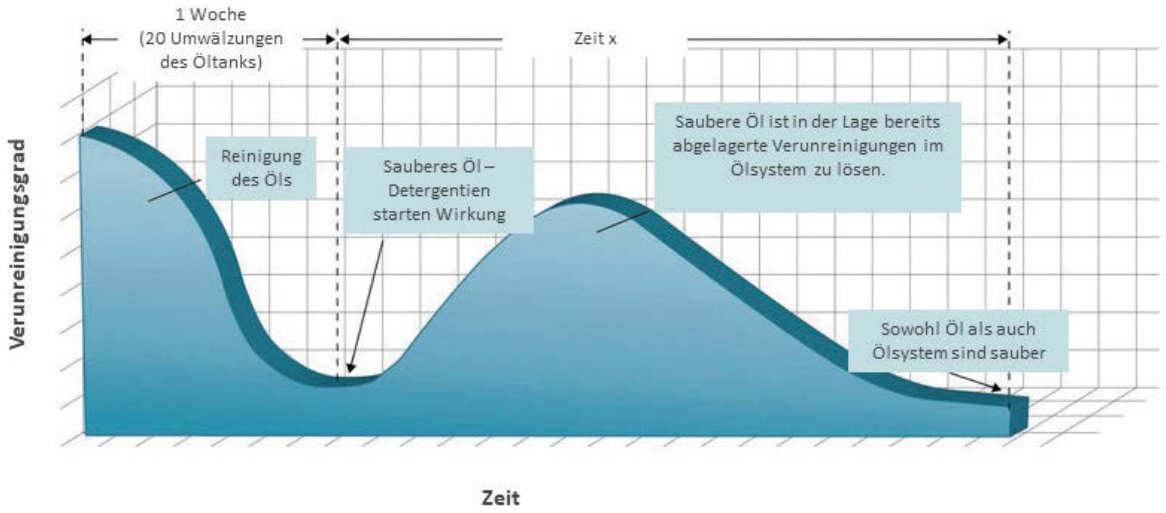
Wer so fein filtriert, ist selbst schuld, wenn er anschließend ständig die Filterelemente wechseln muss. Auf diesen häufig vorgebrachten Einwand angesprochen winkt Michael Cornelius lächelnd ab. „Unsere CJC Feinfilterpatronen sind Tiefenfilter. Das Schmutzaufnahmevermögen je Filterelement beträgt mindestens 4 Liter. Je nach Beschaffenheit der Verunreinigungen können es so mehr als 10 kg sein."

Und wie kann der Anwender messen, wie verschmutzt das Ölsystem ist? Die Verunreinigung mit Partikeln wird über den ISO Code bestimmt, die Verunreinigung mit Wasser wird in ppm gemessen. Das Ausmaß der Verunreinigungen durch Varnish ist über den MPC-Wert messbar (Membrane Patch Colorimetry). Dieser bestimmt den Harzanteil des Öls. Je höher dieser ist, desto stärker fortgeschritten ist die Ölalterung als Ursache häufiger unnötiger und kostspieliger Maschinenstillstände.

Dabei wird jedoch lediglich der Grad der Abbauprodukte im Öl gemessen. In welchem Umfang sich diese Alterungsprodukte bereits im System abgelagert haben, ist mit diesem Test nicht zu bestimmen. Sobald das Öl jedoch von Varnish befreit ist, löst es die bereits abgelagerten Alterungsprodukte wieder an. Den Effekt erkennt man daran, dass die an den klebrigen Ablagerungen haftenden Partikel sich nach einiger Zeit der Filtration wieder lösen und zum Filter geschwemmt werden. Sobald sie dort herausgefiltert wurden, ist das Ölsystem komplett gereinigt.

Dann ist es das Öl selbst, was wie Bernstein aussieht. Das schont nicht nur das Budget für Ersatzteile, sondern auch die Nerven der Instandhalter.

Sauberes Öl reinigt das Ölsystem



Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

elgi

32nd Annual General Meeting

30th April – 3rd May 2022
Grand Elysee Hotel
Hamburg - Germany

'The Music of Greases, it's in the Composition'

ELGI, Hemonylaan 26, 1074 BJ Amsterdam, Netherlands
Telephone: +31 20 67 16 162
Email: carol@elgi.demon.nl
Online: www.elgi.org

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

Kein Gruppe I-Öl verfügbar? NYBASE® ist die Lösung

Durch die fortschreitenden Schließungen von Gruppe I-Raffinerien werden Gruppe I-Grundöle Mangelware. Alternativen auf Gruppe II- oder Gruppe III-Basis funktionieren jedoch nicht immer. Dies muss nicht zwangsläufig zu einem Problem werden, denn unsere NYBASE-Reihe bietet die gleichen Viskositäten und ein sogar noch höheres Lösevermögen, als die Ihnen bekannten Gruppe I-Öle. Wenn Sie einen 1:1-Ersatz für die sich verknappenden paraffinischen Produkte suchen, kontaktieren Sie uns gerne unter **grundoele@nynas.com**
www.nynas.com/base-oils

NYNAS

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG