

expert

SCHMIERSTOFF SCHMIERUNG

VSI

Eine Zeitschrift des Verband
Schmierstoff-Industrie e. V.

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr

1
21

Schwerpunktthemen:
Bioschmierstoffe und Hydraulik



METALWORKING ADDITIVES

AKYPO®
AKYPO® ROX
KAO FINDET
AMIDET®
FOSFODET

**Essenziell für die
Langzeitstabilität
und Robustheit von
Kühlschmierstoffen**

Kao Tensid Technologie
für Kühlschmierstoffe



kaochemicals-eu.com

INDUSTRIAL FLUIDS
& LUBRICANT



MÄRZ 2021 2. JAHRGANG

INHALT



- 5** Schmierstoff UND Schmierung
- 6** Schmierstoffe mit dem Europäischen Umweltzeichen – EU Ecolabel (EEL)
- 8** Ohne ganzheitliche Betrachtung keine Heilung
- 10** Mobilhydraulik: Bio-Öl oder Mineralöl – das ist hier die Frage
- 17** Schmierstoffe zur Verwendung in der Lebensmittelproduktion
- 20** Hydraulikflüssigkeiten und deren problematische Vermischungen
- 26** 20 Minuten mit ... Rolf Luther
- 28** Nachgefragt Luft im Öl
- 31** Termine
- 33** Neues aus dem Verband
- 34** Neues aus der Branche

Rubriken

- | | |
|--------------------|---------------------------------|
| 5 Editorial | 33 Neues aus dem Verband |
| 28 FAQs | 34 Neue aus der Branche |
| 31 Termine | |

RÜDIGER KRETHE

Handbuch Ölanalysen

expert

Handbuch Ölanalysen

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

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.

Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

Schmierstoff UND Schmierung



Sehr geehrte Damen und Herren,
liebe Leserinnen und Leser,

das Vermindern von Reibung, Verschleiß und Korrosion ist die Kernaufgabe des Schmierstoffes. Das hat sich nicht geändert, seit in der Antike Tierfett zu Schmierung von Rädern eingesetzt wurde. Neu sind nun weitere Aspekte: für einige Aufgaben muss der Schmierstoff Umweltverträglich sein, gerade wenn dieser in die Umwelt gelangen kann, soll die Belastung von Boden und Wasser möglichst weit verringert werden. Produkte, die die Umwelt schonen, werden mit dem „Ecolabel“ der EU ausgezeichnet. Maschinen für die Lebensmittelverarbeitung müssen ebenso geschmiert werden. Aber natürlich darf das Schmiermittel, sollte versehentlich etwas davon in die Lebensmittel geraten, dem Menschen nicht ge-

fährlich werden. In der Regel kommen dazu spezielle Produkte zum Einsatz. Diese „Zusatzanforderungen“ an Schmierstoffe wollen wir in dieser Ausgabe beleuchten. Dazu kommt ein Beitrag über Anwendung und Pflege des mit Abstand am meisten eingesetzten Industrieschmierstoffes, dem Hydrauliköl. Falsche Anwendung kann hier rasch sehr teuer werden. Abgerundet wird diese Ausgabe durch ein Gespräch mit einem renommierten Experten auf dem Gebiet der Bioöle, Dr. Rolf Luther, der Auskunft gibt über Gegenwart und Zukunft dieser wichtigen Schmierstofffamilie.

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:

Tomasz Zajda - stock.adobe.com

Bildrechte Inhaltsverzeichnis:

Petra Bots • Production Perig - stock.adobe.com
• asayenka - stock.adobe.com • Greg Brave - stock.adobe.com

2. Jahrgang 2021, Heft 1
ISSN 2699-3244

Schmierstoffe mit dem Europäischen Umweltzeichen - EU Ecolabel (EEL)

Stephan Baumgärtel



Umweltschutz und Nachhaltigkeit wurden auch mit Bezug auf Schmierstoffe immer wichtiger. Die Endlichkeit vieler Ressourcen und der mögliche Eintrag von Schmierstoffen in die Umwelt bei einigen Anwendungen haben dazu geführt, umweltfreundliche und ressourcenschonende Schmierstoffe zu entwickeln.

Bis vor wenigen Jahren gab es kaum Möglichkeiten, diese auch nach außen entsprechend zu kennzeichnen. Das Ziel von diesen Umweltzeichen ist es, solche Produkte herauszustellen, welche im Vergleich mit herkömmlichen Produkten die Auswirkungen auf die Umwelt reduzieren und somit einen Beitrag zum Umweltschutz leisten. Erste Umweltzeichen waren nationale Kennzeichen wie z.B. der „Blaue Engel“ in Deutschland oder der „Nordic Swan“ in Skandinavien, die für umweltfreundliche Produkte aller Art vergeben werden können, so auch für Schmierstoffe. Diese und andere nationale Kennzeichen sind über die Landesgrenzen hinaus wenig bekannt und daher wurde bereits 2005 eine EU-weite Kennzeichnung vergeben, die 2018 noch einmal überarbeitet wurde: Das EU Ecolabel (EEL) soll langfristig die nationalen Umweltkennzeichen ablösen und für eine einheitliche Vergabe in der EU sorgen. Wie bei anderen Kennzeichnungen auch, wird das Ecolabel für eine große Produktpalette vergeben, u. a. auch für Schmierstoffe.

Mit dem mit der „Euro-Margherite“ versehenen EEL Produkte werden dem Verbraucher einfache und zuverlässige Hinweise auf gute, umweltschonende Qualität gegeben. Alle mit der „Euro-Margherite“ gekennzeichneten Produkte sind von unabhängigen Stellen auf die Einhaltung strenger ökologischer und funktionaler Kriterien geprüft worden. Die mit dem EEL ausgezeichneten Produkte belasten Luft, Wasser, Erdreich und menschliche Gesundheit geringer als marktübliche Schmierstoffe auf Mineralölbasis, und oft kann im Gebrauch ein Mehrwert erzielt werden. Um einem weit verbreiteten Irrtum vorzubeugen: Ein EEL-Schmierstoff sollte, je nach Typ, trotzdem nicht ohne weiteres in die Umwelt gelangen. Dies wird dokumentiert in den Kriterien für EEL-Schmierstoffe, die eingeteilt werden in

- Verlustschmierstoffe (total loss lubrication, TTL): Sägekettenöl, Seilschmierstoffe, Trennmittel; hier wird davon ausgegangen, dass die Schmierstoffe vollständig in die Umwelt gelangen.

- › Teilverlustschmierstoffen (partial loss lubricants, PLL): Getriebeöle (offene Getriebe), Stevenrohrschmierstoffe, Zweitaktöle sowie Korrosionsschutzöle; hier sollten nur geringe Mengen durch die Verwendung in die Umwelt gelangen.
- › Schmierstoffe mit unbeabsichtigter Freisetzung (Accidental loss lubricants, ALL): Hydrauliköle, Kühlschmierstoffe und Getriebeöle; nur bei unbeabsichtigten Leckagen bzw. Unfällen sollte der Schmierstoff in die Umwelt gelangen.

Andere Schmierstofftypen (z.B. Motorenöle) sind noch nicht für das EEL qualifiziert. Die EEL-Schmierstoffe müssen weitgehend ungefährlich für Mensch und Umwelt sein. Nur sehr geringe Mengen an gekennzeichneten Bestandteilen, erkennbar an Gefahrensymbolen und den entsprechenden H-Sätzen, sind erlaubt. Erbgutverändernde oder sehr giftige Bestandteile, halogene und metallorganische Verbindungen sind komplett verboten. Die Schmierstoffbestandteile müssen darüber hinaus rasch biologisch abgebaut werden. Um Missverständnisse zu vermeiden: Auch die allermeisten EEL-Schmierstoffe sollten nicht in größeren Mengen in die Umwelt gelangen, da diese zumindest kurzfristig erheblichen Schäden in Ökosystemen anrichten können, wenn auch weniger, verglichen mit konventionellen Produkten.

Sofern nachwachsende Rohstoffe wie etwa Palmöl verwendet werden, ist der Hersteller verpflichtet,



Das Synonym für Ölpflege

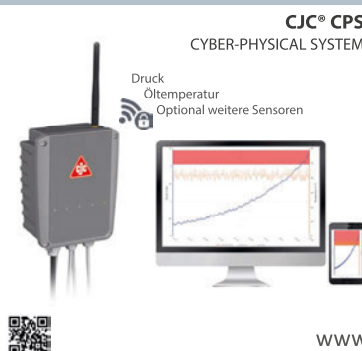
Proaktiv Instandhalten



- » 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
 - + CO₂- und O₂-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

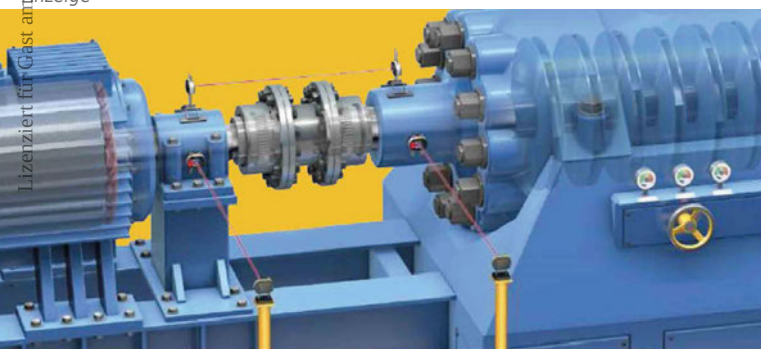


- » AUTOMATISCHES MONITORING
 - + Reduzierung von administrativem Aufwand
 - + Sicherung höchster Ölrereinheiten
- » PREDICTIVE MAINTENANCE
 - + Indikator für Anomalien
 - + Vermeidung ungeplanter Stillstände
- » AUTARK & INDIVIDUELL MODIFIZIERBAR
 - + kundenspezifische Sensoren
 - + schnell und einfach nachrüstbar

www.cjc.de

Anzeige

Lizenziert für Gast am 10.05.2022 um 10:13 Uhr



JOSEF KOLERUS
EDWIN BECKER

Condition Monitoring und Instandhaltungs- management

Interesse?

www.narr.de

die Herkunft aus nachhaltigem Anbau nachzuweisen. Damit soll Raubbau an der Natur, z. B. durch illegale Brandrodung, verhindert werden. Verpackungen für EEL-Schmierstoffe müssen wenigstens teilweise aus recyceltem Material bestehen und so gestaltet sein, dass Verschütten möglichst vermieden werden kann.

Wo es entsprechende Anforderungsnormen gibt (z.B. Hydraulik- und Getriebeöle), müssen die EEL-Produkte diese Anforderungen nach ISO bzw. DIN erfüllen. Für alle anderen Produkttypen gilt: Es müssen positive Praxisresultate vorliegen: „Fit for purpose, at least one clients' approval is attached“.

Der Anwender kann also mit der Verwendung von EEL-Schmierstoff einen Beitrag leisten, Umwelt und Ressourcen zu schonen, ohne auf die Zuverlässigkeit der Produkte verzichten zu müssen. Insbesondere beim Einsatz von Maschinen im Freien können diese Produkte helfen, die Umweltbelastung von Boden und Wasser durch Kohlenwasserstoffe weiter zu vermindern. X

Eingangsabbildung © Petra Bots

Ohne ganzheitliche Betrachtung keine Heilung

Milorad Krstić, Vorstandsvorsitzender der Kleenoil Panolin AG

Was das Blut im Kreislauf eines lebenden Organismus ist, das ist Öl im Kreislauf einer Maschine. Dieser Vergleich ist ebenso zulässig wie zutreffend und führt letztendlich zur Frage, ob das Blut der Maschine vielleicht eine höhere Wertschätzung verdient, als es bisher hat.

Bei Unwohlsein oder fühlbaren Krankheiten, die Menschen oder Tiere befallen, würde kein Mediziner auf die Idee kommen, einen „Blutwechsel“ vorzunehmen, wenngleich dieser medizinisch/technisch relativ einfach möglich wäre. Dennoch würde man wohl einem Arzt, der Derartiges empfiehlt, die Approbation entziehen. Die richtige Vorgehensweise dagegen ist, das Blut gründlich zu analysieren – was auch gemacht wird. So erhält der medizinische Fachmann „Einblick“ in den erkrankten Organismus. Die Symptome können besser verstanden und Maßnahmen für die Genesung empfohlen werden.

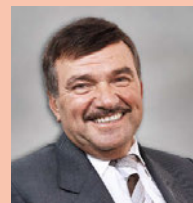
Ganz anders wird bei unseren komplexen Maschinen verfahren. Der Wechsel von Öl wird oft sogar als „Prophylaxe“ vorgenommen, und nach einem Schaden werden Öle erst recht auf Teufel komm raus ausgetauscht. Damit landen dann auch die wichtigen Informationen über die Schadensursachen, die darin enthalten sind, sinnfrei im Altöl! Unerkannt kann der Auslöser weiter gedeihen. Nicht selten wird nach einem (meistens unnötigen) Ölwechsel somit auf den nächsten Ausfall hingearbeitet. Danach beginnt alles wieder von vorn.

Vermeintlich günstig mit teuren Folgen

Hinzu kommt als weiterer häufiger Fehler, Öle mehrheitlich nach ihrem Verkaufspreis zu bewerten.

Milorad Krstić

Der seit 1986 selbständige Unternehmer und Buchautor lebt in Süddeutschland. In der kleinen Gemeinde Dogern im Landkreis Waldshut befindet sich der Hauptsitz der Konzernzentrale. Von dort lenkt der self-made Unternehmer seine international operierenden Firmen. Milorad Krstić ist unter anderem ein anerkannter Fachmann in den Bereichen synthetische und biologisch schnell abbaubare Schmierstoffe sowie Microfiltration für Öle. Er ist einer der aktiven Vorreiter für längere Ölwechselintervalle bis hin zur ölwechselfreien Maschine.



Spruch: günstiges Öl gleich gutes Öl. Die meist stark kommerziell geprägten Mitarbeiter in den Einkaufsabteilungen vergleichen dann zwar außerdem sicherheitshalber die Normen und Zulassungen, übersehen dabei aber, dass es sich oft nur um die Mindestanforderungen handelt. So bleibt bei einer Vielzahl von Fällen unberücksichtigt, dass die gesamten Ölkosten in der Regel deutlich weniger als 1 % der gesamten Maschinenbetriebskosten ausmachen. Diesen Minimalsatz noch weiter senken zu wollen, ist bei halbwegs gründlicher Betrachtung unlogisch. Dank der pauschal ausgerufenen Sparzwänge wird genau das aber oft praktiziert. In der Gesamtbetrachtung wird dieser Spartrieb zu einer teuren Lösung, denn dabei

wird geflissentlich übersehen, dass bis zu 50 % der Gesamtbetriebskosten einer Maschine vom Zustand und von der Qualität der eingesetzten Öle abhängen. Das betrifft den allgemeinen Verschleiß ebenso wie auch Systemstörungen und Ausfälle, die gesamte Maschinenlebensdauer und den Energieverbrauch.

Wer Öle aber schon vorwiegend nach dem Preiskriterium auswählt, der wird in der Regel auch für Öl-Pflege ungern weiteres Geld ausgeben wollen. Eines bedingt das Andere, und das Argument scheint schlüssig: Ist das Öl billig, muss deswegen auch die Öl-Pflege als unwirtschaftlich gelten. Dabei wird übersehen, dass es sich bei der Ölpflege nicht nur um die Erhöhung der Lebensdauer des Öls handelt. Primär geht es darum, die im Öl vorhandene Kontamination zu entfernen und so erhöhtem Verschleiß, Systemstörungen und Maschinenausfällen entgegenzuwirken sowie Wartungskosten zu senken. Ganz nebenbei werden damit auch Öl- und Energieverbrauch reduziert, denn die im Öl vorhandenen Kontaminationen führen bekanntlich über den Verschleiß zu Leistungsabfall und somit auch zu einem höheren Energieverbrauch.

Von Wegwerfprodukten zu Systemkomponenten

Idealerweise sollten Öle, beginnend beim Hydrauliköl aber auch Getriebe- und/oder Motoröle, weniger als Wegwerfartikel und vielmehr als wertvolles Bauteil angesehen werden. Über turnusmäßige Ölanalysen können wertvolle Hinweise auf den Aggregatzustand gewonnen werden. Moderne Öle sind meistens teiler oder vollsynthetisch und beinhalten Hochleistungsadditive. Sie können durch Vermeidung von erhöhter Kontamination deutlich länger in den Aggregaten verbleiben, als das standardmäßig für die Maschinen empfohlen wird. Mit einer vernünftig ausgelegten Nebenstromfiltration lassen sich aus den Ölen zudem die meisten abrasiv und katalytisch wirkenden Verunreinigungen ausfiltern.

Über spektrochemische Elementanalysen kann erfolgreich über einen längeren Zeitraum aus dem Öl „herausgelesen“ werden, in welchem Verschleißzustand sich die jeweilige Maschine befindet. Bei turnusmäßigen, prophylaktischen und/oder vorzeitigen Ölwechseln gehen diese Informationen dagegen wie eingangs erwähnt unwiederbringlich verloren.

Wer in die Königsklasse der Ölversther einsteigen will, nutzt die geradezu ideale Kombination aus Nebenstromfiltration mit Ölanalysesensoren, auch bekannt als „das integrierte Fluidkonzept“. Mit sehr geringem finanziellem Aufwand und überschaubarem Hard- und Softwareeinsatz ist mit den Ölsensoren ein Zustandsabgleich in sehr kurzen Intervallen, meist in wenigen Minuten, möglich. Wenn deutliche Abweichungen festgestellt und angezeigt werden, können durch eine komplette Ölanalyse sowohl der Gefährdungszustand als auch die Ursache ermittelt werden. Erforderliche Gegenmaßnahmen lassen sich dann zustandsabhängig einleiten.

Auch NOx und CO₂ werden durch die Maschinenöle beeinflusst.

Im Zuge der verschärften Abgasvorschriften, der NOx, CO₂ und Feinstaubdiskussion fallen neben den Kraftstoffen auch eingesetzte Schmieröle in das verschärfte Spektrum der Betrachtung. Öle mit Leichtlauf-Eigenschaften können mitunter in erheblichem Umfang energieeinsparend wirken. Diese Eigenschaft, verbunden mit längeren Ölwechselintervallen, bedeutet automatisch eine geringere CO₂-Belastung bzw. eine günstigere CO₂-Bilanz. Um speziell hierfür eine aussagekräftige Zertifizierung vornehmen zu können, gibt es das Panolin-Greenmachine-Konzept. Alle erwähnten Vorteile kommen aber nur dann zur Geltung und in der Praxis zum Tragen, wenn die Öle aus den Wegwerfgewohnheiten entfernt und als ein wertvolles Bauteil einer Maschine angesehen werden. **X**

Eingangsabbildung © Production Perig - stock.adobe.com



ETS

Easy Tribology Screener: Liefert Reibungs- und Verschleißdaten Ihrer Produkte – einfach, präzise, schnell

Das ideale Tribometer für KMUs und Dienstleister in vielen Branchen, wie beispielsweise

- Condition Monitoring
- Schmierstoffe
- Additive
- Materialien
- Schichten

- Komplett ausgestattet für Reibungs- und Verschleißergebnisse auf Knopfdruck
- Geringer Schulungsaufwand
- Hoher Probendurchsatz
- Testprozeduren für den sofortigen Einsatz verfügbar
- Prüfkraft bis 300 N



Your easy way
to tribotesting

Wir freuen uns auf Ihren Anruf! Optimol Instruments Prüftechnik GmbH
Flößergasse 3, 81369 München | info@optimol-instruments.de | Tel.: +49 89/4509 120
Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG

Mobilhydraulik: Bio-Öl oder Mineralöl – das ist hier die Frage

Rüdiger Krethe, OilDoc GmbH

Schmierstoffe auf der Basis von Mineralölen und ähnlichen (artverwandten) Kohlenwasserstoffen dominieren nach wie vor den Schmierstoff-Einsatz.

Bio-Schmierstoffe werden hauptsächlich dann eingesetzt, wenn

- › der Schmierstoff-Einsatz in ökologisch sensiblen Bereichen erfolgt.
- › es sich um eine Verlustschmierung handelt und der verbrauchte Schmierstoff in die Umwelt gelangt.
- › eine erhöhte Gefahr von Leckagen und Ölverlusten besteht.
- › gesetzliche Auflagen den Einsatz von Bio-Schmierstoffen erforderlich machen.

Von Laien wird das Wort „Bio“ in Bezug auf Schmierstoffe oft auf eine gute bzw. schnelle biologische Abbaubarkeit reduziert. Nationale und internationale Eco-Label-Systeme, beispielsweise das EU-Eco-Label /1/ oder der „Blaue Engel“ /2/ definieren deutlich umfassendere Kriterien dafür. Diese, da an anderer Stelle umfassend dargestellt, sollen hier nicht besprochen werden.

Als Bio-Hydraulikflüssigkeiten werden an dieser Stelle Hydraulikflüssigkeiten gesehen, die das EU-Eco-Label oder eines der nationalen Eco-Label tragen.

Geht es in Diskussionen mit Maschinenbetreibern um das Thema „Bio-Öl anstelle von Mineralöl“, so

kristallisieren sich drei Argumente heraus, die gegen Bio-Öle angeführt werden:

- › Hoher Produkt-Preis
- › Unsicherheiten bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit
- › Fragen zur Material-Verträglichkeit, z.B. mit Elastomer-Dichtungen oder Schläuchen, aber auch der Verträglichkeit mit anderen Schmierstoffen

Der Preis

Es liegt auf der Hand, dass ein Produkt, welches eine zusätzliche Funktionalität „Bio“ bietet, die

- › mit erheblichem Entwicklungs- und Prüfaufwand verbunden ist,
 - › alternative Materialien erfordert,
 - › in einem relativ kleinen Marktsegment zur Anwendung kommt,
- im Vergleich zu den konventionellen Flüssigkeiten einen deutlich höheren Preis haben wird.

Es ist jedoch nicht gerechtfertigt, in Bezug auf den Produktpreis allein den Zusatznutzen „Bio“ auf diese Produkte zu projizieren. Bei einem fairen Blick wird deutlich, dass nicht nur, aber in besonderem Maße die

DIN-(ISO)-Typ	Kurzbeschreibung	Typische Anwendung
(H)	Unlegiert (keine Additive)	(Praktisch nicht mehr in Anwendung)
HL (HL)	Enthält Alterungs- und Korrosionsschutz-Additive	Nur sehr selten in Anwendung
HLP (HM)	Wie HL, enthält zusätzlich Verschleißschutz-Additive	Mindestanforderung für stationäre und mobile Anwendungen
HVLP (HV)	Wie HLP, zusätzlich hoher Viskositätsindex, meistens durch VI-Verbesserer realisiert	Wenn weiter Temperatur-Einsatzbereich erforderlich, z.B. in mobilen Geräten
HLP-D* (HM)	Wie HLP, enthält zusätzlich detergierende/dispersierende Additive	Bei Temperaturschwankungen oder Aussetzbetrieb, z.B. um Feuchtigkeit besser zu binden
HVLP-D* (HV)	Wie HVLP, enthält zusätzlich detergierende/dispersierende Additive	Wenn weiter Temperatureinsatzbereich und Aussetzbetrieb, z.B. um Feuchtigkeit besser zu binden

*) Nach DIN 51524 können HLP- bzw. HVLP-Öle zusätzlich mit detergierenden/dispersierenden Zusätzen versehen sein.
Im deutschen Raum hat sich im Allgemeinen dafür in Anlehnung an die DIN 51502 das Anfügen des Zusatzbuchstabens „D“ an die DIN-Typbezeichnung durchgesetzt.

Tabelle 1: Standardisierte Typen konventioneller Hydraulikflüssigkeiten /6/

Bio-Flüssigkeiten auf synthetischer Basis die Mineralöle in wesentlichen Performance-Parametern übertreffen. Die höheren Preise lassen sich vor allem dann deutlich relativieren, wenn nicht nur das Produkt „Mineralöl gegen Bio“ ausgetauscht wird, sondern auch das Service-Konzept den anderen Eigenschaften dieser Flüssigkeiten angepasst wird.

Typen, Normen und Mindestanforderungen

Die Mindestanforderungen an konventionelle Hydraulikflüssigkeiten sind in den DIN-Normen 51524, Teil 1 bis 3 definiert /3/ bzw. in der ISO-Norm 11158 /4/. Die Tabelle 1 gibt einen kurzen Überblick über die klassischen konventionellen Hydrauliköl-Typen.

Hydrauliköle vom Typ HLP bzw. HM repräsentieren die heutige Standard-Qualität im stationären Bereich. In der Mobilhydraulik werden HLP- bzw. HM-Öle aus naheliegenden Gründen zunehmend durch HVLP- bzw. HV-Öle ersetzt. In beiden Anwendungsbereichen kommen neben den „klassischen“ Qualitäten mit guter Wasserabscheidung auch detergierende/dispersierende Öle zur Anwendung. Sie bieten nicht

nur einen wirksameren Korrosionsschutz bei einem Eintrag von Feuchtigkeit, sondern auch ein besseres Handling alterungsbedingter Abbauprodukte („Varnish“).

Die Mindestanforderungen an Bio-Hydraulikflüssigkeiten sind in der DIN ISO 15380 spezifiziert /7/. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die genormten Typen.

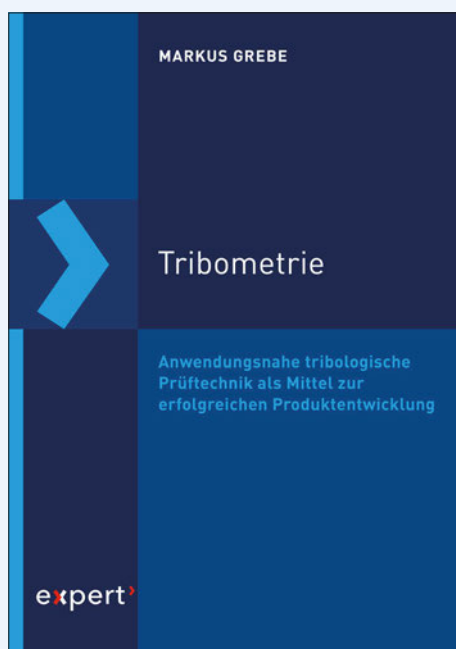
Wird die Welt der Bio-Hydraulikflüssigkeiten mit den Eco-Label verknüpft, dominiert die Anwendung der Gruppe HEES auf der Basis synthetischer Ester. Die Anteile der anderen Gruppen sind dagegen erheblich kleiner. Ohne Berücksichtigung der EU-Eco-Label-Zulassung hat in den letzten Jahren die Gruppe der HEPR-Flüssigkeiten an Bedeutung gewonnen.

Die angeführten Standards definieren die Mindestanforderungen anhand genormter technischer Kenngrößen. Öle, ob nun auf der konventionellen oder der Bio-Seite, sind trotz gleicher DIN-/ISO-Typbezeichnung nicht wirklich „gleich“. Einerseits gibt es verschiedene technische Möglichkeiten, diese Mindestanforderungen zu erfüllen. Andererseits übertrifft eine Vielzahl der Produkte die standardisierten Mindestanforderungen erheblich.

Typ	Beschreibung	Typische Anwendung
HETG	TG = Triglyceride Pflanzenöle (Ester) z.B. Rapsöl, Sonnenblumenöl	Mobile Hydrauliken, bei niedriger bis moderater thermischer Beanspruchung
HEES	ES = Ester, synthetisch (gesättigt oder ungesättigt)	Mobile Hydrauliken, auch bei hoher thermischer Beanspruchung
HEPG	PG = Polyglykole (z.B. Polyethylenglykol, wasserlöslich)	Derzeit vereinzelt in Sonderanwendungen, z.B. Schleusen-Hydrauliken
HEPR	PR = PAO und andere synthetische Kohlenwasserstoffe (z.B. Poly-Alpha-Olefine)	Stationäre und mobile Anwendungen, auch bei hoher thermischer Beanspruchung

Tabelle 2: Standardisierte Typen von Bio-Hydraulikflüssigkeiten /6/

BUCHTIPP



Markus Grebe

Tribometrie

Anwendungsnahe tribologische Prüftechnik als Mittel zur erfolgreichen Produktentwicklung

Tribologie – Schmierung, Reibung, Verschleiß

1. Auflage 2021, ca. 210 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 anwendungsnahe 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 anwendungsnahe 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.

Kenngroße	Parameter	HLP 46, DIN 51524/2	HVLP 46, DIN 51524/3	HEES 46, ISO 15380	HETG 46, ISO 15380	HEPR 46, ISO 15380	HEPG 46, ISO 15380
Oxidations- stabilität	TOST _{1000h}	$\Delta\text{NZ} \leq +2,0$	$\Delta\text{NZ} \leq +2,0$	report _{Dry}	report _{Dry}	$\Delta\text{NZ} \leq +2,0$	$\Delta\text{NZ} \leq +2,0$
	Baader _{95°C/72h}	-	-	Vis40 $\leq +20\%$	Vis40 $\leq +20\%$	-	-
Verschleiß- schutz	FZG A/8.3/90	10	10	10	10	10	10
	Flügelzellenp. μg	$\leq 120/30$	$\leq 120/30$	$\leq 120/30$	$\leq 120/30$	$\leq 120/30$	$\leq 120/30$
Viskosität	KVis@0°C, mm^2/s	≤ 780	report	≤ 780	≤ 780	≤ 780	≤ 780
	Kvis@40°C, mm^2/s	41,4 – 50,6	41,4 – 50,6	41,4 – 50,6	41,4 – 50,6	41,4 – 50,6	41,4 – 50,6
	Kvis@100°C, mm^2/s	$\geq 6,1$	(VI ≥ 140)	$\geq 6,1$	$\geq 6,1$	$\geq 6,1$	$\geq 6,1$
Schaum- verhalten	ASTM D892 (24°C/93.5°C /24°C) ml/ml	150/0 75/0 150/0	150/0 75/0 150/0	150/0 80/0 150/0	150/0 80/0 150/0	150/0 80/0 150/0	150/0 80/0 150/0
LAV	Minuten	≤ 10	≤ 13	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Dichtungs- verträglichkeit Testparameter	NBR 1	7d, 100°C	7d, 100°C	1000h, X°C	1000h, X°C	-	1000h, X°C
	HNBR	-	-	1000h, X°C	1000h, X°C	1000h, X°C	1000h, X°C
	FKM 2	-	-	1000h, X°C	1000h, X°C	1000h, X°C	1000h, X°C
	AU	-	-	1000h, X°C	1000h, X°C	1000h, X°C	1000h, X°C
Filterierbarkeit	ISO13357	+	+	-	-	-	-
Reinheit	ISO 4406*	21/19/16	21/19/16	Vereinbarung	Vereinbarung	Vereinbarung	Vereinbarung

Tabelle 3: Mindestanforderungen an standardisierte Typen von Hydraulikflüssigkeiten im Vergleich /1/

Trotzdem soll ein Auszug dieser für die standardisierten Öltypen definierten Mindestanforderungen zu Vergleichszwecken herangezogen werden (Tabelle 3).

Schon auf den ersten Blick ist selbst dem Laien auffällig, dass dieser Tabelle folgend, Mineralöle und Bio-Öle in vielen Parametern „gleichwertig“ sind. Bei etwas genauerer Betrachtung wird deutlich, dass hier auf der Seite der Bio-Öle teilweise kräftig untertrieben wurde. Mit anderen Worten gesagt, werden Bio-Öle hier in Bezug auf einige Parameter wie beispielsweise das Viskositäts-Temperatur-Verhalten

schlechter dargestellt, als sie wirklich sind. Deshalb sollen nachfolgend einzelne dieser Parameter in Bezug auf die bekannten marktüblichen Werte der einzelnen Produkt-Typen diskutiert werden.

Viskosität und Viskositäts-Temperatur-Verhalten

Gerade im Bereich der mobilen Anwendungen, einem Hauptanwendungsgebiet von Bio-Hydraulikflüssigkeiten, ist die ISO-Viskositätsklasse stets im Zusam-

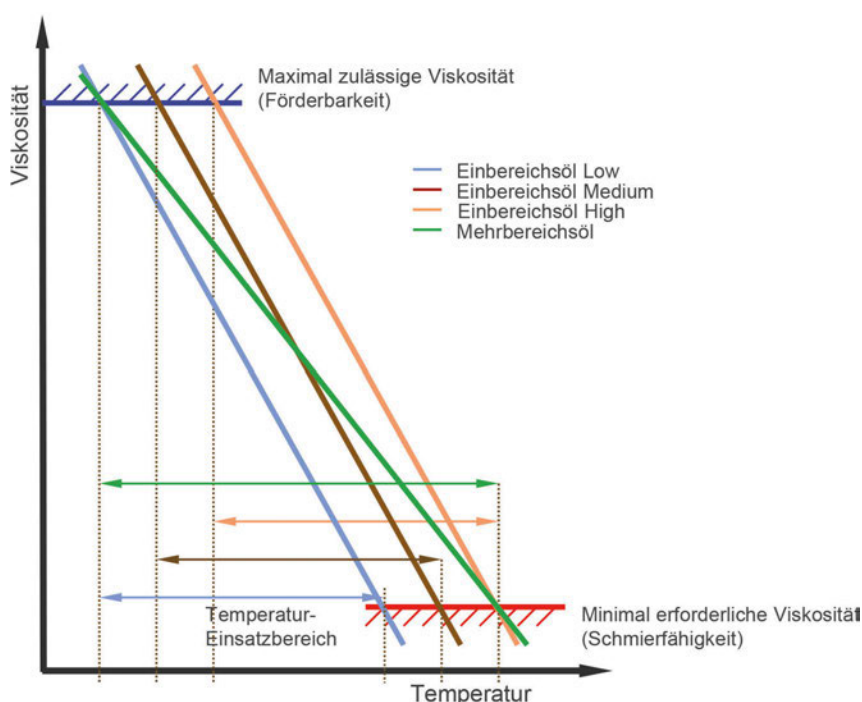


Bild 1: Einbereichsöl versus Mehrbereichsöl /6/

menhang mit dem Viskositäts-Temperatur-Verhalten zu sehen. Auf der Seite der konventionellen Flüssigkeiten wird folgerichtig anhand des Viskositätsindex zwischen „Einbereichsöl“ (HLP, typischer VI ca. 100) und „Mehrbereichsöl“ (HVLP, VI $\geq$ 140) unterschieden. Bio-Öle aller Typenklassen haben zwar praktisch ausnahmslos eine Viskositätsindex von 150 oder deutlich höher, in den Anforderungsnormen spiegelt sich das jedoch in keiner Weise wider. Dazu kommt, dass die überwiegende Mehrzahl der Bio-Öle diesen hohen Viskositätsindex während ihres Einsatzes nicht verlieren, die Mehrzahl der Mineralöle hingegen je nach Typ mehr oder weniger stark. Gerade im mobilen Bereich sichert ein hoher Viskositätsindex sowohl die gute Steuerbarkeit bei tiefen Temperaturen als auch die Schmierfähigkeit bei hohen Temperaturen (Bild 1).

Schmierfähigkeit

Neben der durch die Viskosität und das Viskositäts-Temperatur-Verhalten sichergestellten Grundvoraussetzung für eine ausreichende Schmierfilmbildung spielt auch die „Chemie“ des Basisöles eine Rolle. Insbesondere esterbasische Flüssigkeiten, die den Bereich der Bio-Hydraulikflüssigkeiten dominieren, haben aufgrund ihrer höheren Polarität und der damit verbundenen besseren Bindung zur Metalloberfläche deutliche Vorteile.

Verhalten gegenüber Wasser

Wasser ist generell einer der größten Feinde der Hydraulikflüssigkeit (und der Hydraulik-Komponenten). Ein erhöhter Wassergehalt führt zu Korrosion, Kavi-

tation und über eine Schädigung polarer Additive zur beschleunigten Ölalterung. Deshalb ist es eine gute Idee, den Eintrag von Wasser zu vermeiden oder wo nicht vermeidbar, durch geeignete Ölpflege-Maßnahmen zu reduzieren. Bio-Öle auf der Basis von Estern (HEES und HETG) sind dazu noch wasserempfindlicher, weil ein erhöhter Wassergehalt die hydrolytische Spaltung des Basisöls initiiert. Besonders beim Einsatz von esterbasischen Hydraulikflüssigkeiten (und Schmierölen) ist deshalb ein niedriger Wassergehalt noch wichtiger als bei Mineralölen.

Oxidationsstabilität

Auf beiden Seiten, sowohl den konventionellen als auch den Bio-Hydraulikflüssigkeiten, gibt es erhebliche Unterschiede in der Oxidationsstabilität, einem der entscheidenden Kriterien für die Öl-Lebensdauer. Klassische Mineralöle (API Grundöl-Gruppe I) enthalten ungesättigte Verbindungen, die dem Sauerstoff bei höheren Temperaturen sozusagen „Tür und Tor öffnen“. Verschiedene Technologien der Wasserstoffbehandlung beseitigen diesen Nachteil in verschiedenem Maße. Im Hydrocrack-Verfahren hergestellte und PAO-basische Grundöle sind beispielsweise gesättigt. Gepaart mit auf die Grundölchemie abgestimmte Antioxidantien wird die Leistungsfähigkeit, aber auch der Preis erhöht.

Esterbasische Flüssigkeiten haben je nach Grundölchemie auch ungesättigte Anteile oder – im Falle gesättigter Ester, eben nicht. Hier gilt analog zu den konventionellen Grundölen: Neben den Antioxidantien bieten vor allem gesättigte Grundöle hervorragende Voraussetzungen für eine lange Öl-Lebensdauer.

Kenngröße	Dichtung	Schmierstoff
Polarität	→ Löslichkeitsverhalten	→ Löslichkeitsverhalten
	Dichtung absorbiert Öl → Dichtung quillt	Öl extrahiert von Dichtung → Dichtung schrumpft
	Abhängig primär vom Grundwerkstoff	Abhängig primär von Basisflüssigkeit
Sättigungsgrad	→ Alterungsstabilität und Temperaturbeständigkeit (Dichtung)	→ Alterungsstabilität und Temperaturbeständigkeit (Öl)
	Gesättigt: Hohe Beständigkeit Ungesättigt: Niedrige Beständigkeit	Gesättigt: Hohe Beständigkeit Ungesättigt: Niedrige Beständigkeit
	Abhängig primär vom Grundwerkstoff	Abhängig primär von Basisflüssigkeit
„Chemie“	→ Beständigkeit der Vernetzung (Materialstruktur)	
	Nachvernetzung → Dichtung härtet aus	
	Angriff der Vernetzung → Dichtung erweicht	
	Abhängig primär vom Grundwerkstoff	Abhängig primär von Additivierung

Tabelle 4: Prinzipielle Wechselwirkungen zwischen Schmierstoffen und Dichtungen /6/

Druckflüssigkeit	Code	Empfohlene Dichtungswerkstoffe für	
		Dynamische Anwendungen	Statische Anwendungen
Mineralöle	H, HL, HLP, HVLP	NBR – HNBR – FKM – PU	Zusätzlich: CR – ACM – FVMQ – VMQ
Poly-alpha-Olefine	PAO	NBR – HNBR – FKM – PU	Z: CR – ACM – AEM – FVMQ – VMQ
Wasser-Glykol-Gemisch	HFC	NBR – HNBR – (FKM*)	Z: EPDM**
Öl-in-Wasser Emulsion	HFAE, HFAS	NBR – HNBR – FKM – PU*	NBR – HNBR – FKM – PU*
Wasser-in-Öl Emulsion	HFB	NBR – HNBR – FKM – PU*	NBR – HNBR – FKM – PU*
Phosphorsäureester	HFD	FKM* – EPDM**	FKM* – EPDM**
Polyolester	HFDU	NBR – HNBR – FKM – PU	NBR – HNBR – FKM – PU
Synthetische Ester	HEES	NBR – HNBR – FKM – PU	NBR – HNBR – FKM – PU – FVMQ
Triglyzeride (Rapsöl)	HETG	NBR – HNBR – FKM – PU	NBR – HNBR – FKM – PU
Polyalkylenglykole	HEPG	NBR* – HNBR – FKM – CR – EPDM**	NBR – HNBR – FKM – CR – EPDM**
Synthetische KW	HEPR	NBR – HNBR – FKM – PU	NBR – HNBR – FKM – PU
Bremsflüssigkeiten	DOT-3 DOT-4	EPDM – SBR (weichmacherfrei)	EPDM – SBR (weichmacherfrei)
*) Prüfung empfohlen		**) absolut mineralölfrei	

Tabelle 5: Empfohlene Elastomere für Druckflüssigkeiten in Abhängigkeit von der eingesetzten Basisflüssigkeit /9/

Mischbarkeit und Verträglichkeit

Das Thema „Mischbarkeit und Verträglichkeit“ wurde im Heft 1 detailliert dargestellt. Sollte dieses Heft dem Leser nicht vorliegen, sei auf die eLibrary des Verlags hingewiesen /8/.

Ein kurzes Fazit an dieser Stelle: Gerade, wenn die Performance hinsichtlich Ölstandzeit, Schmierfähigkeit etc. im Vordergrund steht, sollte auf das Vermischen unterschiedlicher Hydraulikflüssigkeiten verzichtet werden. Es ist damit im Allgemeinen eher eine eingeschränkte Leistungsfähigkeit verbunden als ein Performance-Gewinn.

Mineralöle oder PAO-Basisöle sind miteinander und mit esterbasischen Flüssigkeiten mischbar. Wasserlösliche Polyglykol-Flüssigkeiten hingegen sind mit diesen genannten Flüssigkeiten nicht mischbar. Über die Kompatibilität entscheidet dann neben der Mischbarkeit sowohl die Additivierung als auch die Anwendung. Kleine Restmengen nach Umölungen sind in der Regel tolerierbar. Hier sei auf die Umölungsvorschriften der Maschinen- und Ölhersteller verwiesen, die in Abhängigkeit von den Öltypen „vorher/nachher“ und Anwendung klare Vorgaben machen.

Die Materialkompatibilität

An dieser Stelle soll nur die Wechselwirkung mit Elastomer-Dichtungswerkstoffen beleuchtet werden.

Jedoch sind beispielsweise auch Schlauchleitungen, Kunststoffe und Farbanstriche von dieser Thematik betroffen.

Tabelle 4 zeigt vereinfacht die generelle Welt der Wechselwirkung zwischen Öl und Elastomer in Abhängigkeit der wichtigsten Einfluss-Parameter. Neben diesen genannten spielen beispielsweise auch Temperaturen oder UV-Strahlung eine wichtige Rolle.

Basierend auf diesen generellen Zusammenhängen wurden Tabellen publiziert, die zur Vorauswahl eines geeigneten Dichtungswerkstoffs herangezogen werden können (Tabelle 5).

Auffällig ist, dass für Mineralöle und Bio-Öle – mit Ausnahme der Polyglykole – die gleichen Gruppen der Elastomer-Werkstoffe empfohlen werden. Es gibt also Lösungen, die prinzipiell für beide Welten, konventionell oder Bio, geeignet sind.

Diese Tabelle kann die tatsächliche Prüfung der Kompatibilität des Öles A und des Dichtungswerkstoffs B nicht ersetzen. Im Zweifelsfall sollte deshalb der Rat des Öl- oder Dichtungsherstellers eingeholt werden.

Zusammenfassung

Heute stehen Bio-Hydraulikflüssigkeiten zur Verfügung, die in ihrer Leistungsfähigkeit den Mineralölen ebenbürtig, in einigen Parametern auch deutlich überlegen sind.

Lubricants for your success



- + Wassermischbare und nicht-wassermischbare Kühlschmierstoffe
- + Schmierstoffe für die Umformung
- + Industrieöle
- + Hochleistungsindustriefette
- + Korrosionsschutzmittel

EXPERTLY DONE.

Zeller+Gmelin GmbH & Co. KG
Schlossstraße 20 · 73054 Eisligen/Fils · Germany
info@zeller-gmelin.de · www.zeller-gmelin.de

Die Haupt-Feinde einer langen Öl- und Komponentenstandzeit sind betriebsbedingter Natur. So sind beispielsweise Ausfälle von Hydraulikpumpen auf folgende Ursachen zurückzuführen /10/:

- | | |
|-----------------------|------|
| › Konstruktion | 2 % |
| › Herstellung | 6 % |
| › Installation | 12 % |
| › Wartung und Betrieb | 80 % |

Die wahre Leistungsfähigkeit können Hydraulikflüssigkeiten nur dann entfalten, wenn das Ölservice-Konzept auf die Stärken und Schwächen des Produktes abgestimmt ist. Das schließt den professionellen Umgang in allen Bereichen des betrieblichen Alltags mit ein, von der Beschaffung über Lagerung und Handling bis zur Entsorgung. Eine regelmäßige Öl-

überwachung und anwendungsgerechte Ölpflege sichern die Leistungsfähigkeit des Systems langfristig ab. Insbesondere gesättigte, synthetische Flüssigkeitstypen können dann eine mehrfache Verlängerung des Ölwechselintervalls und gleichzeitig eine hohe Ausfallsicherheit der Komponenten abbilden, was den hohen Preis dieser Hydraulikflüssigkeiten egalisiert.

Literaturhinweise

- /1/ Verordnungen (EG) Nr. 66/2010 und (EU) 2018/1702 über das EU-Umweltzeichen („EU-Eco-Label“)
- /2/ DE-UZ 178: Biologisch abbaubare Schmierstoffe und Hydraulikflüssigkeiten. („Blauer Engel“), 2013, www.blauer-engel.de
- /3/ DIN 51524 – 2017: Druckflüssigkeiten – Hydrauliköle; Teil 1: Hydrauliköle HL; Teil2: Hydrauliköle HLP; Teil3: Hydrauliköle HVLP; Mindestanforderungen. Beuth-Verlag, www.beuth.de
- /4/ ISO 11158 – 2009: Schmierstoffe, Industrieöle und verwandte Produkte (Klasse L) – Familie H (hydraulische Systeme) – Anforderungen an Klassen HH, HM, HV und HG
- /5/ DIN 51502 – 1990: Schmierstoffe und verwandte Stoffe; Kurzbezeichnungen der Schmierstoffe und Kennzeichnung der Schmierstoffbehälter, Schmiergeräte und Schmierstellen. Beuth-Verlag, www.beuth.de
- /6/ Seminar „Hydraulikflüssigkeiten“. OilDoc GmbH, 2020
- /7/ DIN ISO 15380 – 2016: Schmierstoffe, Industrieöle und verwandte Produkte (Klasse L) – Familie H (Hydraulische Systeme) – Anforderungen für Hydraulikflüssigkeiten der Kategorien HETG, HEPG, HEES und HEPR (ISO 15380:2016)
- /8/ „Schmierstoff + Schmierung“, Fachzeitschrift expert-Verlag. Link zur E-Library: <https://elibrary.narr.digital/journal/sus/1/1>
- /9/ Kuschel, R.: Wechselbeziehungen zwischen Elastomeren und Schmierstoffen. Tribologie + Schmierungstechnik, 4/2008
- /10/ Totten, G.E.: Handbook of Hydraulic Fluid Technology, CRC Press 1999, ISBN 978-0824760229; (2017: ISBN 978-1420085266) ✗

Eingangsabbildung © Greg Brave – stock.adobe.com

Schmierstoffe zur Verwendung in der Lebensmittelproduktion

Andreas Adam

EINLEITUNG

Alle Lebewesen sind auf Nahrung angewiesen. Ohne ausreichend gesunde Nahrung ändern sich unsere Prioritäten rasch. Die unmittelbare Versorgung mit Lebensmitteln wiederherzustellen, wird zu unserem elementaren Bedürfnis. Dieses Bedürfnis ist das, was alle Menschen gemeinsam haben. Mir wurde erzählt, dass eines der ersten Gesetze zur Lebensmittelsicherheit von König Johann von England im Jahr 1202 erlassen wurde, das so genannte „Brotgesetz“. In jenen längst vergangenen Tagen begann eine langsame Entwicklung der Lebensmittelgesetzgebung. Im Jahr 1862 wurde das USDA (United States Department of Agriculture) und 1930 die FDA (Food and Drug Administration) gegründet, beide mit der Aufgabe, Lebensmittel sicher zu machen. Die weiterentwickelten Möglichkeiten der Analytik und die Zunahme der Kommunikation gaben der Bewegung hin zu einer erhöhten Lebensmittelsicherheit Impulse. Die USA, Europa und viele andere Länder haben mehr oder weniger ähnliche Systeme zur Kontrolle der Sicherheit von Lebensmitteln und Medikamenten geschaffen. Leider existiert kein globaler Ansatz und aus politischen Gründen ist es unwahrscheinlich, dass sich dies noch zu unseren Lebzeiten ändern wird.

Es gibt in der gesamten Lebensmittelkette ein gemeinsames Interesse an einem extrem hohen Sicherheitslevel. Erzeuger von Lebensmitteln investieren in große Marketingkampagnen und schaffen teure Markenbekanntheit. Produktrückrufe, oder noch schlimmer, rechtliche Verfahren aufgrund von Vergiftungen oder gar Todesfällen müssen vermieden

werden. Dazu kommt die persönliche Haftung des Managements.

Auch NGOs haben ihren Markt in diesem Segment gefunden, da Verbraucher auch (Geld-)Spender sind, natürlich neben ihrer ehrlichen und berechtigten Sorge um die öffentliche Gesundheit. Dieser ganze Druck auf die Lebensmittelsicherheit resultiert in einer Kettenreaktion in der ganzen Versorgungskette.

Andreas Adam



Nach mehr als 35 Jahren in der Schmierstoffindustrie, in denen er in vielen Ländern und unterschiedlichen Positionen gearbeitet hat, hat Andreas Adam sich aus seiner Rolle als kaufmännischer Leiter der FRAGOL AG zurückgezogen. Während seiner beruflichen Laufbahn hat Andreas Adam ein besonderes Interesse an dem Nischensegment der lebensmitteltauglichen Schmierstoffe entwickelt. Er hat einen Abschluss als Schiffsingenieur und war als solcher in verschiedenen technischen Positionen tätig. Von 1982 bis Ende 2020 arbeitete er in der Schmierstoffindustrie. Andreas Adam ist auch weiterhin als Berater für die FRAGOL AG tätig und ist Vorstandsmitglied des European Lubricating Grease Institute (ELGI). Ferner ist er Vorsitzender der ELGI-Arbeitsgruppe zu lebensmitteltauglichen Schmierstoffen und arbeitet für CONCAWE MOCRINIS. Über die Jahre hat er verschiedene Artikel in führenden internationalen Zeitschriften veröffentlicht, überwiegend zu lebensmitteltauglichen Schmierstoffen.

Wenn wir die Lebensmittel von dem Anbau bis zum Verzehr verfolgen, sind alle Bereiche, in denen Non-Food-Materialien in Kontakt mit den Lebensmitteln kommen, eine mögliche Quelle der Kontamination. Darüber hinaus sind auch die Lagerung und die Haltbarkeit von Lebensmitteln ein potenzieller Anlass zur Sorge.

Die Industrie hat mit einer großen Anzahl von Überwachungssystemen reagiert, um die Lebensmittelsicherheit durch bestmögliche Kontrolle über die Prozesse mittels Lebensmittelsicherheits-Managementsystemen wie etwa GFI, Codex Alimentarius, GMP oder HACCP zu garantieren.

Bei diesem Niveau der Lebensmittelkontrolle, der Gesetzgebung und der Prozesskontrolle war es überraschend, wie lange es dauerte, bis eine der wichtigen Komponenten des Produktionsprozesses, der Schmierstoff, in die Lebensmittelregulierung integriert wurde. Schmierstoffe sind kein Bestandteil von Lebensmitteln, sie sind keine Zutat, aber sie haben aufgrund ihrer Nähe zur Lebensmittelproduktion das Potenzial, unbeabsichtigt in das Endprodukt zu gelangen und dieses daher zu verunreinigen. In einer Industrie, in der die Zertifizierung von hygienischem Design von Rohrleitungen, Dichtungen, Verpackungen etc. zur gängigen Praxis geworden ist, wird es nicht mehr als akzeptabel angesehen, dass die Schmierstoffe nicht diesem Niveau der Überprüfung

ihrer chemischen Zusammensetzung, Produktion und Zulassung entsprechen. Die Reaktion der Schmierstoffindustrie war die Einführung einer ISO-Norm, der ISO21469, ein großer Schritt weg von der bisher gängigen Praxis, die nicht mehr den Qualitätsstandards in der Lebensmittelproduktion entsprach.

USDA

Die USA haben einen gesetzlichen Rahmen für Schmierstoffe geschaffen, der nach wie vor mit seinen Definitionen und Zusammensetzungen der Schmierstoffe führend ist. Um das System zu verstehen, müssen wir die Rolle der verschiedenen Regierungsstellen verstehen. Das USDA hat ein System von Kategorien für Schmierstoffe geschaffen, das noch heute verwendet wird und weltweit anerkannt ist. Die Bezeichnung „H1“ steht für Schmierstoffe mit unbeabsichtigten, gelegentlichen Lebensmittelkontakt, „H2“ für keinen Lebensmittelkontakt. Dies ist eine über 50 Jahre alte Kategorie, die eingeführt wurde, um zu vermeiden, dass die damals in Schmierstoffen verwendeten giftigen Komponenten von der Lebensmittelproduktion ferngehalten werden. Heute wird „H2“ praktisch nicht mehr verwendet. „H3“ steht für Rostschutz ohne Lebensmittelkontakt und „3H“ für Trennmittel.

Für die USDA war es wichtig, dass ihre Inspektoren beim Besuch einer Produktionsstätte leicht erkennen konnten, ob ein in der Produktion verwendetes Produkt den von der USDA definierten Sicherheitsstandards entsprach. Ein Schmierstoff, der bei der USDA – basierend auf seiner Rezeptur – als „H1“ zugelassen wurde, wurde entsprechend gekennzeichnet und auf dem Verpackungsetikett mit einer Nummer versehen, die die Zulassung bei der USDA nachweist.

Das USDA stützte sich bei ihrem Zulassungssystem auf die von der FDA kontrollierten CFR (Codes of Federal Regulations), die Sammlung der Bundesverordnungen.

ZULASSUNGEN

Derzeit gibt es zwei Unternehmen, die die Zulassung der Kategorien durchführen, nachdem die USDA diesen Service 1998 eingestellt hat: NSF aus den USA und 2Probit aus Europa. Der Ablauf ist, dass ein Schmierstoffhersteller eine Rezeptur bei der zulassenden Stelle einreicht, die dann anhand des geltenden CFR überprüft wird. Dabei müssen die Komponenten bekannt und zugelassen sein (sog. HX1 Liste). Die Menge der jeweiligen Komponente in der Rezeptur wird geprüft, um sicherzustellen, dass sie den von der FDA festgelegten zulässigen Höchstwert einhält.

DLS

SCHMIERSYSTEME

DIRECT LUBRICATION SYSTEMS



10 Jahre DLS Schmiersysteme GmbH

www.dls-schmiersysteme.de

ISO21469

Dieses System der Zulassungen hat uns viele Jahre lang gute Dienste geleistet. Es hat aber eine große Schwachstelle, die für die Lebensmittelindustrie nicht akzeptabel ist: Da es sich um eine einmalige Zulassung handelt, gibt es nur eine einzige Überprüfung der Rezeptur. Wenn ein Unternehmen weiterhin seine für die Zulassung und Listung anfallenden Gebühren zahlt, ändert sich die Zulassung nicht und es gibt keine Kontrollen im System, um die Zulassung mit dem tatsächlich produzierten Schmierstoff zu verknüpfen. Auch die Bedingungen, unter denen der Schmierstoff hergestellt wird, werden in keiner Weise kontrolliert – ein Alptraum für jeden seriösen Lebensmittelhersteller. Die Produktion und Zusammensetzung eines einmal zugelassenen Schmierstoffes wird nicht weiter kontrolliert. Die Schmierstoffindustrie musste reagieren und entwickelte die ISO21469.

ZERTIFIZIERUNG

Die Zertifizierung war die fehlende Komponente in den Qualitätssystemen, die in unserer Branche eingesetzt werden. Natürlich gab es viele seriöse Anbieter, und diese hatten tatsächlich kaum Probleme, ihr Qualitätssysteme auf die ISO21469 zu übertragen. Für einige Unternehmen mag es eine größere Herausforderung gewesen sein, weil jede Änderung der Rezeptur zu einer neuen Zulassung bei der NSF oder bei 2Probi-ty führt, mit entsprechenden Kosten und entsprechendem Dokumentationsbedarf. Vielleicht war dies mit ein Grund dafür, dass noch nicht alle Unternehmen die ISO21469 als führenden Standard übernommen haben, aber die Anwender und einige Regierungen beginnen, dies als Mindestleistungsniveau zu fordern, jenseits der tatsächlichen Schmierstoffeigenschaften.

Einige der Komponenten der ISO21469-Norm sind:

- › ISO9001
- › Überprüfung der Rezeptur (H1)
- › Überprüfung der Produktkennzeichnung
 - » Haltbarkeitsdauer oder Verbrauchsdatum
 - » Einschränkende Textanforderungen
- › Risikobewertung
- › Handhabung
- › Verpackung
- › Audit der Anlage
 - » Verifizierung von Mischungen
 - » Dokumentation
 - » GMP („gute Herstellungspraxis“)
 - » Lagerung
 - » Kontamination

EUROPÄISCHE UNION

Im Gegensatz zu den USA hat Europa keine schmierstoffspezifische Gesetzgebung. Die EU hat mehrere

Gesetze in Verbindung mit Schmierstoffen, die sich aber nicht mit dem Produkt „Schmierstoff“ befassen. Die Diskussion von mit MOSH (Mineralöl) und MOAH (Aromatische Mineralölbestandteile) kontaminierten Lebensmitteln hat uns gezeigt, wie kompliziert, schwierig und verwirrend das Thema ist. Die EFSA (Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit) hat ihr wissenschaftliches Gutachten zu Mineralölkohlenwasserstoffen in Lebensmitteln veröffentlicht (EFSA Journal 2012; 2704) und dies war das zentrale Dokument im überwiegenden Teil der Diskussion gewesen, leider nur ein Ausschnitt des gesamten Themenkomplexes. Damit sind die Fragen der Schmierstoffanwender zur Sicherheit von Produkten nicht beantwortet, nicht nur weil Schmierstoffe eine breitere chemische Basis haben als Mineralöl. Neuere Veröffentlichungen des BfR (Bundesinstitut für Risikobewertung), der CONCAWE (EU-Raffinerieorganisation) und eine Reihe wissenschaftlicher Studien haben viele Antworten in Richtung Produktsicherheit der in Schmierstoffen häufig verwendeten Grundöle gegeben. Es steht eine unterstützende Dokumentation zur Verfügung, jedoch ist es keine einfache und gradlinige Richtung und es ist noch viel Arbeit durch die neuen Herausforderungen für unsere Industrie zu erwarten bis zu einer allgemein akzeptierten EU-Lösung für sichere Schmierstoffe mit Lebensmittelkontakt.

RELIGIÖSE ZERTIFIZIERUNG

Die wichtigsten Zertifizierungen für Schmierstoffe sind hier *halal* und *koscher*. Es ist für nahezu alle Märkte notwendig, über eine oder beide Zertifizierungen zu verfügen, um seine Produkte vermarkten zu können. Die H1-Zulassung ist dabei eine Mindestanforderung, darüber hinaus bestehen individuell religiös motivierte Regeln.

ZUSAMMENFASSUNG

Zum US-System der Zulassungen in Verbindung mit der ISO21469 gibt es derzeit kaum Alternativen. Den Anwendern unserer Produkte gibt sie eine Orientierung für den Einsatz von Schmierstoffen in Verbindung mit ihren HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points). Bei sachgemäßer Anwendung und Einhaltung einer „guten Arbeitspraxis“, wie sie in DOC 23, Teil 1, von EHEDG (European Hygienic Engineering and Design Group) beschrieben ist, wird die Lebensmittelsicherheit erhöht und gleichzeitig eine gute Lebensdauer der Anlagen und der Schmierstoffe gewährleistet. **x**

Eingangsabbildung © asayenka - stock.adobe.com

Hydraulikflüssigkeiten und deren problematische Vermischungen

Stefan Mitterer, OELCHECK GmbH

Hydrauliköle machen über 10 % des gesamten Schmierstoffverbrauchs aus und liegen damit an zweiter Stelle hinter den Motorenölen mit 40 %. Sie werden zur Übertragung von Kräften und Bewegungen mit Füllmengen von oft vielen 100 Litern und Ölwechselintervallen von mehreren 1.000 Betriebsstunden eingesetzt.

Im Wesentlichen sind sie zu finden in Bau- und Landmaschinen, Spritzgießmaschinen, hydraulischen Pressen, Turbinen-Regelanlagen, Aufzügen, Flugzeugen, Verlademaschinen und in vielen anderen Industrieanlagen. Sie alle sind auf den Einsatz leistungsfähiger Hydrauliköle angewiesen. Werden Hydraulikfluids miteinander vermischt, kann es allerdings problematisch werden...

Die Aufgaben der Hydraulikfluids sind vielfältig:

- › Übertragung von Kräften und Bewegungen
- › Steuerungsfunktionen
- › Schmierung beweglicher Elemente, inklusive Verschleißschutz und Reibungsminderung
- › Schutz vor Korrosion
- › Kühlung (Temperaturen > 100 °C möglich)
- › Dämpfung von Schwingungen

Mit der Optimierung der Hydrauliksysteme steigen auch die Anforderungen an die Hydraulikfluids. Die Systeme werden immer kompakter und für geringere Ölmengen konzipiert. Das Öl verweilt somit kürzer

Stefan Mitterer

Stefan Mitterer ist Geschäftsleiter des Bereichs Technik, Service & Vertrieb bei OELCHECK, dem führenden Labor für Schmier- und Betriebsstoffanalysen in Deutschland. Als qualifizierter Tribologe verfügt über langjährige Erfahrung als Diagnose-Ingenieur und Leiter des Technischen Kundenservice. Immer wieder werden er und sein Team mit der problematischen Vermischung von Hydraulikflüssigkeiten konfrontiert.

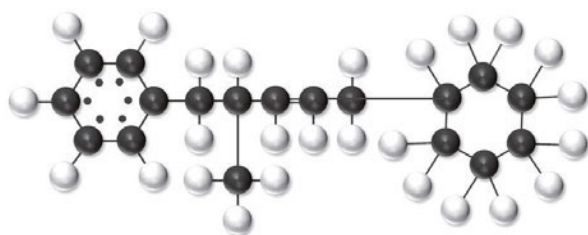


im Ölbehälter und hat weniger Zeit, sich auf die für Mineralöle ideale Temperatur von unter 60 °C abzukühlen. Bei einer um 10 °C höheren Temperatur halbiert sich aber aufgrund der verstärkten Oxidationsneigung von Mineralölen die Ölstandzeit. Ein mineralölbasisches Hydrauliköl, das bei 60 °C nach

10.000 Bh gewechselt wird, muss bei 80 °C wegen Oxidation bereits nach ca. 2.500 Bh ausgetauscht werden. Die Oxidations- bzw. Alterungsstabilität der Öle rückt damit immer stärker in den Vordergrund. Zu den erhöhten Temperaturen kommt es nicht nur, weil die Ölmengen kleiner werden, sondern auch, weil die Drücke ansteigen. Wurde noch vor wenigen Jahren das Öl mit 400 bar Druck zu den Hydromotoren und Hydraulikzylindern gefördert, werden heute nicht selten Drücke von über 600 bar erreicht.

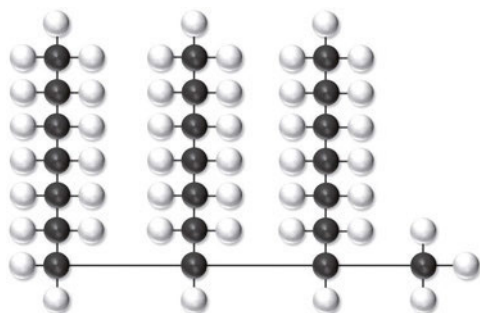
Mit verbesserten Grundölen und einer entsprechenden Additivierung meistern moderne Hydraulikfluids die höheren Temperaturanforderungen sowie die gestiegenen mechanischen Belastungen und tragen entscheidend zu einer permanenten Verfügbarkeit der Anlagen bei. Oft können die hohen Anforderungen nur mit synthetischen Mehrbereichshydraulikölen beherrscht werden, weil diese besser für den Langzeiteinsatz geeignet sind. Die Vorteile der Syntheseöle gegenüber herkömmlichen Mineralölen können auch mit der Ölanalytik eindeutig nachgewiesen werden.

Vorteile von Syntheseölen



Mineralöl - Chemische Struktur

Bis zur Jahrtausendwende wurden überwiegend einfach raffinierte, gering additivierte Hydrauliköle auf Mineralölbasis verwendet. Sie waren vor allem kostengünstig. Heute werden an mineralölbasischen Hydraulikfluids meist nur noch Öle des Typs HLP eingesetzt. Ihre Grundöle sind oxidationsstabile Hydro-Crack-Produkte (CH) aus der Hydrierung, einer Wasserstoffbehandlung in der Raffinerie. Die zugesetzten Extreme Pressure (EP) und Verschleißschutz (AW) Wirkstoffe enthalten meist eine Kombination von Zink, Phosphor und Schwefel.



Syntheseöl - Chemische Struktur

Neben den immer noch recht kostengünstigen Hydro-Crack-Ölen werden heute vollsynthetisch hergestellte Flüssigkeiten eingesetzt. Sie enthalten als Grundöle Poly-Alpha-Olefine (PAO), gesättigte oder ungesättigte Esteröle oder Polyglykole (PAG). Reine Syntheseöle können weitaus länger im Einsatz bleiben als die früher verwendeten Produkte. Ihre Molekülstruktur weist bei höheren Betriebstemperaturen eine geringere Reaktionsfreudigkeit mit Sauerstoff auf. Außerdem enthalten diese Öle zur weiteren Verbesserung der Standzeiten noch moderne Antioxidantien auf der Basis von Phenolen, Aminen oder Salizilaten.

Synthetische Grundöle bieten den Vorteil eines besseren Viskositäts-Temperatur-Verhaltens (VT). Bei niedrigen Temperaturen sind diese Öle dünner, bei höheren Temperaturen dicker als herkömmliche Mineralöle. Mit ihnen befüllte Hydrauliken lassen sich leichter starten und weisen bei hohen Temperaturen geringere Energieverluste auf. Aufgrund des natürlichen Viskositätsindex (VI) von bis zu über 200 anstelle von 95 kann auf die Zugabe von Mehrbereichsadditiven verzichtet werden, denn diese können als nicht scherstabile Zusätze Reaktionsprodukte bilden. Diese verursachen wiederum Ablagerungen und führen zu Filtrationsproblemen.

Syntheseöle minimieren also das Risiko von Ablagerungen und sorgen für eine bessere Filtrierbarkeit. Der konstant hohe VI verbessert das Kaltstartverhalten, sichert eine stabile Viskositätslage über einen weiten Temperaturbereich und vereinfacht die Steuerung. Strömungs- und Planschverluste verringern sich.

Nachteile der Syntheseöle sind ein bis zu 10-mal höherer Preis, eine schlechtere Verträglichkeit miteinander sowie ein problematisches Verhalten gegenüber Dichtungen, Schläuchen oder Anstrichen.

Vermischung von Hydraulikölen

Schmierstoffe sind zwar meist gut miteinander mischbar (Ausnahme PAGs) – besonders wenn sie die gleiche Nennviskosität haben und für den gleichen Verwendungszweck konzipiert sind – aber nicht immer auch miteinander verträglich. Insbesondere, wenn zinkfreie und zinkhaltige HLP-Mineralöle, PAO- oder Ester-Syntheseöle mit Mineralölen oder mit Syntheseölen anderer Hersteller gemischt werden, können wesentliche Eigenschaften wie das Luft- oder Wasserabscheidevermögen, das Schaumverhalten, die Filtrierbarkeit oder die Dichtungsverträglichkeit verschlechtert werden.

Eine Vermischung verschiedener Hydraulikflüssigkeiten lässt sich, wie es z.B. bei Baumaschinen durch den Austausch unterschiedlicher Anbaugeräte täglich geschieht, nicht immer vermeiden.

Treten nach dem Rückbau oder nach einem Ölwechsel Störungen auf, stellt sich oft die Frage nach der Verträglichkeit (Kompatibilität) zweier Hydraulik-

likflüssigkeiten. Erfahrene Tribologen können die Ursache leichter beurteilen, wenn sie über folgende Informationen verfügen:

- › genaue Ölbezeichnung mit Angabe der Basisölsorten und der Additivierung
- › Arbeitstemperaturen und -drücke
- › Maschinenbezeichnung und deren eingesetzte Komponenten
- › Einsatzzeiten der Flüssigkeiten

Meist kann schon über eine Standard-Schmierstoffanalyse, z.B. mit dem OELCHECK Analysenset 2 oder 4, ein Hinweis auf die Ursache für die Probleme gegeben werden. Aber manchmal ist die Durchführung einer expliziten **Verträglichkeitsanalyse** erforderlich. Dazu benötigt das Labor fünf Proben (jeweils 1 Liter): je eine Frischölprobe der beiden verwendeten Hydraulikflüssigkeiten sowie drei Mischungen im Verhältnis von 50:50, 95:5, 5:95.

Im OELCHECK-Labor werden zunächst Untersuchungen wie für das Analysenset 2 durchgeführt. Zusätzlich werden das Luftabscheidevermögen, das Schaumverhalten, das Wasserabscheidevermögen und der Wassergehalt bestimmt.

Anschließend beurteilen erfahrene Tribologen, ob sich die Öle miteinander vertragen bzw. welche Probleme zu erwarten sind.



Überprüfung von Hydraulikflüssigkeiten und deren Verträglichkeit

Für eine Verträglichkeitsprüfung sollten folgende Werte analysiert werden (vgl. OELCHECK Analysenset 4):

- › Verschleißmetalle: Eisen, Chrom, Zinn, Aluminium, Nickel, Kupfer, Blei, Mangan
- › Magnetisierbares Eisen: PQ-Index
- › Additive: Zink, Phosphor, Schwefel, Silizium (Antischaum), Kalzium, Magnesium, Barium, Bor, Molybdän
- › Verunreinigungen: Silizium (Staub), Kalium, Natrium, Lithium (Schmierfett), Wasser (über 0,1 % gemessen mit IR-Spektroskopie und mittels einer „Spratzprobe“)
- › Ölzustand: Viskosität bei 40 °C und 100 °C, Viskositätsindex, Oxidation mittels FT-IR, Geruch und optischer Eindruck (Dieseleffekt)
- › Ölreinheit: Reinheitsklasse nach ISO 4406 (Partikel >4 µ, 10µ und 14 µ)

- › Wassergehalt in ppm
- › Säureanteil (AN)

Mit zusätzlichen „Einzeltests“ (Achtung: hierfür wird eine größere Ölmenge benötigt) lässt sich die Verträglichkeit noch besser beurteilen. Letztendlich ist aber immer eine genaue Beobachtung der Anlage entscheidend, da mit einer Laboranalyse die tatsächlichen Gegebenheiten nicht im Detail nachgestellt werden können.

Luftabscheidevermögen (LAV)

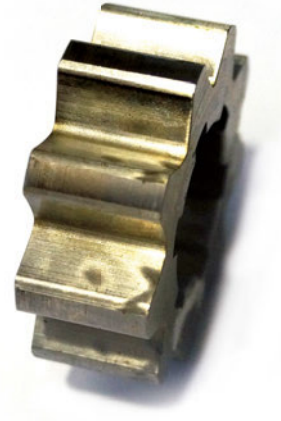


Jedes Öl enthält Luft – frische Hydrauliköle etwa 9 Vol. %. Wie viel Luft ein Öl aufnehmen kann, wird u.a. durch die Öltemperatur, den Öltyp, die Viskosität, den Druck im System, die Additivierung oder eine Vermischung beeinflusst. Die gelöste Luft an sich verursacht in der Regel keine

Betriebsstörungen. Aber ein im Vergleich zum Frischöl durch Verunreinigungen und Oxidationsprodukte erhöhtes Luftaufnahmevermögen kann Anlass für massive Probleme sein.

Ein erhöhter Anteil von ungelöster Luft in Form von meist optisch sichtbaren Luftbläschen kann zum „Federn“ der Ölfüllung führen. Ein exaktes Steuern und Positionieren ist dann nicht mehr möglich. Im Bereich der Hydraulikpumpe, dem Bauteil mit der höchsten Temperatur im Kreislauf, wird vermehrt ungelöste Luft abgeschieden. Dabei kann es durch Implosion zur **Kavitation** und damit zu einem kreisrunden Materialabtrag an den Bauteilen von Hydraulikpumpen oder Hydromotoren kommen.

Außerdem können die sauerstoffhaltigen Luftbläschen auch den „Dieseleffekt“ verursachen, der im fortgeschrittenen Stadium oft durch eine Dunkelfärbung des Öls durch Kohlenstoffpartikel (Ruß) auffällt.



Kavitationsschäden an einer hydraulischen Zahnradpumpe



links: frisches Hydrauliköl, rechts: nach „Dieseleffekt“

Dieser Effekt entsteht, wenn der Sauerstoff, der in den überschüssigen Luftbläschen vorhanden ist, mit den umgebenden Kohlenwasserstoffen des Öls so stark komprimiert wird, dass eine Selbstentzündung dieses Gemischs auftritt. Wegen dem relativ kleinen Sauerstoffgehalt kommt es zu einer unvollkommenen Verbrennung mit der Bildung von Rußpartikeln wie in einem Dieselmotor. Dadurch entstehen im Öl schwarze Partikelchen, die auch im Filter gefunden werden können. Das Luftabgabeverhalten kann übrigens nicht mit Additiven verbessert, sondern nur verschlechtert werden.

Schaumverhalten

Schaum entsteht an der Oberfläche von Ölfüllungen, wenn sich Luftbläschen von wenigen μ bis zu 1 mm Größe aus dem Inneren einer Öltankfüllung abscheiden, an die Öloberfläche aufschwimmen und dort nicht sofort zerplatzen oder zerfallen. Sie formen dann eine stabile **Schaumschicht an der Öloberfläche**. Die Schaumbildung wird beeinflusst durch die Oberflächenspannung des Öls, die Betriebstemperatur und deren Auswirkungen auf die Viskosität sowie die Art des Lufteintrags. Vermischungen unterschiedlich aufgebauter Öle, Verunreinigungen oder auch Öloxidation können ein Öl stärker schäumen lassen.



Oberflächenschaum in einem Getriebe

Häufig wird die Mischbarkeit von Ölen bestätigt. Aber nicht immer sind Öle wirklich miteinander „verträglich“. Wenn ein Öl auf PAO-Basis Ester mit einem

detergierenden HLP-Hydrauliköl, oder ein Bioöl auf der Basis gesättigter Ester mit einem ungesättigten Ester vermischt wird, ändert sich die Oberflächenspannung der Flüssigkeiten. Auch unterschiedlich formulierte Öle, bei denen die Schaumneigung durch die Zugabe silikonhaltiger Additive verbessert wurde, können bei einer Vermischung das Schaumverhalten so verändern, dass der Schaum aus allen möglichen Öffnungen quillt.

Eine bis zu 5 cm hohe Schaumschicht ist für die meisten Anlagen unproblematisch. Schwierig wird es aber, wenn ein plötzlicher Anstieg der Schaumneigung festgestellt wird. Der Oberflächenschaum kann dann als Teppich wie ein Isolator die Wärmeabfuhr beeinträchtigen oder aus Systemöffnungen quellen. Neben einer Umweltbelastung kann der dadurch bedingte Ölverlust zur Mangelschmierung führen.

Mit je mehr EP- und AW-Wirkstoffen ein Öl additiviert ist, desto größer ist seine Neigung, Oberflächenschaum zu bilden. Antischaumzusätze, die meist auf Silikonbasis aufgebaut sind, werden den Ölen bereits bei der Herstellung zugegeben. Bei der Vermischung unterschiedlich additiverter Öle ist besonders bei deutlich unterschiedlichem Siliziumgehalt Vorsicht geboten. Auch wenn die Öle für die gleiche Anwendung freigegeben sind oder die gleiche Spezifikation erfüllen, heißt das nicht, dass sie beim Vermischen das gleiche Schaumverhalten aufweisen. Auch wenn ein niedrig additiviertes Öl mit einem Öl vermischt wird, das viele Zusätze enthält, führt dies oft zu vermehrter Schaumbildung. In Einzelfällen kann das Problem durch Zugabe eines vom Ölhersteller zur Verfügung gestellten Anti-Schaum-Additivs behoben werden. Meist müssen die OELCHECK-Tribologen aber dringend zu einem kompletten Ölwechsel raten.

Wasserabscheidevermögen (WAV)

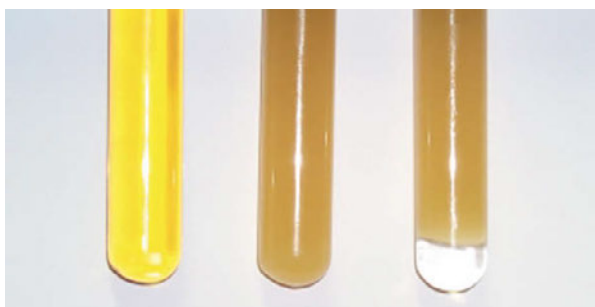
Die Verunreinigung eines Hydrauliköls durch Wasser ist eine der häufigsten Schadensursachen. Wasser, das als Kondensat, bei Regen oder beim Reinigen der Anlagen mit Hochdruckreinigern in das Hydrauliksystem gelangen kann, beschleunigt die Bildung von Korrosion und Kavitation.

Üblicherweise separiert sich Wasser aufgrund seiner starken Polarität und der deutlich unterschiedlichen Dichte schnell vom Öl. Die Trennung kann aber durch Additive und Verunreinigungen beeinträchtigt werden. Zu viel Wasser, bei Hydrauliken über 500 ppm, sollte sich schnell vom Öl trennen, damit es an der tiefsten Stelle des Tanks abgezogen werden kann und nicht am Ölumlaufl teilnimmt. Die Hydraulikölnorm spezifiziert für HLP-Hydrauliköle ein Wasserabscheidevermögen von max. 30 Minuten. Mit modernen Wasserabscheidern lässt sich das Wasser dann aus einem Hydrauliktank so entfernen, dass keine der befürchteten Schäden auftreten.



Wasser ist eine der häufigsten Schadensursachen bei Hydrauliksystemen

Doch für Hydrauliköle, die in Bau- oder Landmaschinen eingesetzt werden, kann auch ein gegenteiliger Effekt erwünscht sein. In diesen Maschinen sollen die Öle nicht als demulgierende Flüssigkeiten das Wasser schnell absetzen, sondern dispergierend und detergierend (HLP-D-Öle) sein.



Hydrauliköl mit unterschiedlichen Wasseranteilen. Links: Frischöl, Wassergehalt 250 ppm. Mitte: Wassergehalt 1500 ppm – deutliche Trübung des Öls. Rechts: Wassergehalt 30 000 ppm (3 %) – ein Teil des Wassers hat sich bereits abgesetzt.

Sie müssen die bei der Bewegung von Hydraulikzylindern eingedrungene Feuchtigkeit feinstverteilt neutralisieren und in Schwebelage halten.



Hydrauliköl mit emulgiertem Wasser

Filtrierbarkeit

Neben Wasser sind harte Verunreinigungen in Form von Staub oder Verschleißpartikeln die häufigste Ausfallursache bei Hydraulikanlagen.

Folglich kommen Hydrauliksysteme nicht ohne Filter aus. Diese sichern die Leistungsfähigkeit des gesamten Systems und ermöglichen eine möglichst lange Lebensdauer von Komponenten und Öl. Moderne Hydraulikflüssigkeiten müssen gut filtrierbar sein. Die mittlere Porenweite der Filtermedien lag früher bei 10 bis 20 μ . Heute werden diese Anlagen mit Filtern mit einer Porenweite von 3 bis 12 μ ausgerüstet.



Die Laborangaben zur Filtrierbarkeit eines Öls beschreiben sein Verhalten beim Durchfließen eines Filters. Wenn nach Öl- oder Filterwechseln zu kurze Filterstandzeiten bemerkt werden, sollten die Testergebnisse vom Gebrauchtöl mit denen des Frischöls verglichen werden. Oft zeigen sich in der Praxis und auch im Labortest beim Öl, dass die Probleme verursacht, schon dunkle, klebrige Ablagerungen auf dem Filtermedium oder eine schlechte Öleinheit. Die Ursache kann z. B. in einer unterschiedlichen Additivierung oder den verschiedenen Grundölen der vermischten Öltypen liegen. Letztendlich gibt die Untersuchung der Filtrierbarkeit Aufschluss darüber, wodurch die schlechte Filtrierbarkeit und die kurze Filterstandzeit bedingt sind.

Fazit

Hydraulikflüssigkeiten sind miteinander mischbar – mit Ausnahme der Hydraulikflüssigkeiten auf PAG-Basis. Aber ob die Öle, für die vom Hersteller eine Mischbarkeitserklärung abgegeben wird, auch miteinander verträglich sind, kann nur eine ausführliche Untersuchung im Labor feststellen.

Neben der Additivierung und dem Grundöl müssen dazu auch Eigenschaften wie das Schaumverhalten, Luft- und Wasserabscheidevermögen sowie die Filtrierbarkeit betrachtet werden. Wenn erst eine Störung an der Hydraulikanlage auftritt, die durch eine Vermischung von miteinander unverträglichen Ölen bedingt ist, hilft in der Regel nur noch ein Ölwechsel. **X**

Eingangsabbildung © Denys - stock.adobe.com

Juni 8-10, 2021
Rosenheim · Bayern

OilDoc

Konferenz & Ausstellung

Schmierstoffe
Instandhaltung
Condition Monitoring

 oildoc-conference.com



MEHR INFOS ONLINE

HYBRID EVENT
Teilnahme live oder digital

OilDoc Konferenz & Ausstellung* neues Datum*

Zum ersten Mal findet die richtungsweisende Veranstaltung für die Bereiche Schmierung, Instandhaltung und Condition Monitoring in Europa vom **8. bis 10. Juni 2021** zur Sommerzeit in den bayerischen Voralpen statt!

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 60+ 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



Organisation



20 Minuten mit ...

Rolf Luther

Wie entwickelt sich der Marktanteil von Bio-Schmierstoffen?

In den „Vorreiterländern“ wie Deutschland ist seit einigen Jahren eine gewisse Stagnation zu beobachten – in Deutschland liegt der Marktanteil von Bio-Schmierstoffen bei etwa 3,5 %. Zu den Gründen kommen wir vielleicht später noch.

In den letzten Jahren ist aber in Westeuropa und den USA das Interesse wie auch der Absatz an Bio-Schmierstoffen gewachsen. Ein wesentlicher Treiber war dabei die *Vessel General Permit* der EPA, der US-Umweltbehörde. Diese VGP, quasi die offizielle Schiffsgenehmigung, schreibt seit 2013 die Verwendung von umweltverträglichen Schmierstoffen auf allen Handelsschiffen mit einer Mindestlänge vor, die in US-Küsten- und Binnengewässern fahren. Die Definition der dabei erlaubten *Environmentally Acceptable Lubricants* (EAL) umfasst Kriterien zur Abbaubarkeit, zur Toxizität und zur Bio-Akkumulation, ist aber kein Umweltzeichen im formalen Sinn, wie beispielsweise unser Europäisches Umweltzeichen, das EEL – das ist deutlich anspruchsvoller positioniert. Immerhin: Schmierstoffe mit EEL erfüllen automatisch die VGP-Kriterien.

Wir sehen, dass eine stringente Umweltgesetzgebung den Anteil an umweltverträglichen Schmierstoffen schnell anwachsen lässt – dieser Weg sollte nach meiner Meinung auch für Europa eingeschlagen werden: Solange Bio-Schmierstoffe teurer sind als „konventionelle“, fragen sich viele durchaus Gutwillige, warum man umsteigen sollte, solange der Staat die Umweltgefahren offenbar für so gering hält, dass er keine Gesetze wie die VGP-Richtlinie erlässt. Hier liegt in Europa eine Handlungs-, um nicht zu sagen Glaubwürdigkeitslücke vor: Bei Umweltzeichen sind wir führend, aber nicht in der stringenten Umsetzung und Anwendung.

Rolf Luther

Rolf Luther ist seit 1991 in verschiedenen Positionen beim Schmierstoffhersteller FUCHS tätig. Aktuell leitet er die Voraussentwicklung für die FUCHS-Gruppe, die neben unmittelbar schmierstoffbezogenen Aufgaben auch neue digitale Methoden und die Zustandsüberwachung von Schmierstoffen umfasst. Luther ist Diplom-Physiker; studiert hat er an der TU Clausthal. Er ist u.a. Obmann der CEN-Normungsgruppe „Bio-Lubricants“ (CEN TC19/WG33) sowie Mitglied im Vorstand der Gesellschaft für Tribologie (GfT).

Wie schätzen Sie die zukünftigen Chancen / Trends von Bio-Schmierstoffen ein?

Die Herausforderungen durch die Klimaänderung haben ja bereits die Themen „Nachhaltigkeit“ und CO₂-Reduktion stark beflügelt. Schmierstoffe sind insofern extrem zeitgemäß, da reibungs- und verschleißmindernd – aber wir wollen natürlich immer noch besser werden. Da können Bio-Schmierstoffe einen deutlichen Beitrag leisten – von den Rohstoffen angefangen bis zur verminderten Umweltgefährdung. Insofern: Die Aussichten sind gut, zumal dann, wenn auch der Gesetzgeber tätig würde.

Welches sind die wichtigsten Absatzmärkte für Bio-Schmierstoffe?

Nach wie vor sind Mitteleuropa und Skandinavien die wichtigsten Märkte. Aber – wie bereits erläutert – holen andere Länder auf, während die „etablierten Märkte“ eher stagnieren.

Welches sind für Sie die wichtigsten technischen Anwendungsgebiete?

Entgegen der weitverbreiteten Meinung, Bio-Schmierstoffen seien nur für Verlustschmierung notwendig, also beispielsweise beim Klassiker Sägekette, ist der bedeutendste Einsatz in Hydrauliksystemen, vor allem bei Mobilanwendungen – Forst-, Land- und Bauwirtschaft –, aber auch in stationären Systemen – Schleusen, Pressen und viele andere. Aber auch in Industriegetrieben oder Turbinen werden Bio-Schmierstoffe eingesetzt, oder auch Schmierfette in Schienensystemen, offenen Getrieben – oder eben zur Stevenrohrbefettung bei Schiffen, siehe VGP.

Wann genau ist ein Schmierstoff eigentlich ein Bio-Schmierstoff?

Dazu gibt es erstmal eine gute Antwort: Mit der europäischen Norm EN16807 existiert seit 2016 eine verbindliche Definition des Begriffs „Bio-Schmierstoff“, umfassende Kriterien zur schnellen Abbaubarkeit, zur Toxizität und zum Mindestanteil an nachwachsenden Rohstoffen. Wichtig zu betonen: Es handelt sich um eine Norm, nicht um ein von staatlichen Behörden vergebenes Umweltzeichen. Deshalb war es der Normungsgruppe sehr wichtig, dass jedes Kriterium am Fertigprodukt prüfbar ist: Alle Kriterien sollen an der Vollformulierung messbar sein. Dies ist gelungen, und damit hat – zumindest theoretisch – jeder Nutzer die Chance, die Produktaussagen selber zu prüfen. Das ist aus meiner Sicht ein großer Beitrag zur Glaubwürdigkeit dieser Norm.

Dennoch bleibt noch einiges zu tun: Weiterhin gibt es andere Begriffe zu umweltverträglichen Schmierstoffen, zum Beispiel die genannten EAL. Immerhin ist es gelungen, dass die EN 16807 inzwischen Einzug in andere Normen hält, genannt seien hier das EEL oder die ISO 15380 zu umweltverträglichen Hydraulikfluiden.

Noch ein Wort zum Anteil nachwachsender Rohstoffe: Der Mindestanteil wurde auf 25 % festgelegt. Das ist für die einen zu viel, für andere zu wenig – ein klassischer Kompromiss, der folgendes aussagen soll: Nachwachsende Rohstoffe können einen Beitrag zur Verbesserung der Ökobilanz leisten, wie mehrere Studien belegen – sie sind aber nicht per se besser. Erst weitere Nachhaltigkeitsaussagen können hier final Aufschluss geben – Ziele für eine künftige Revision der EN 16807.

Wie steht es um die Performance von Bio-Schmierstoffen?

Insgesamt mittlerweile gut bis sehr gut: Ich unterschreibe gern die Aussage, dass aus technischer Sicht für mehr als 90 % aller Schmierstoffanwendungen adäquate Bio-Schmierstoffe eingesetzt werden könnten – wenn es auf den Preis nicht ankäme. Es gibt da allerdings eine Art Kommunikationsproblem, nehmen wir das Beispiel Hydrauliköle: Hier gibt es quasi

drei unterschiedliche Leistungs- und Kostenniveaus – vom Pflanzenöl-basierten HETG über solche auf Basis teilgesättigter Syntheseester bis zu Hochleistungsestern. Die letzteren erfüllen alle Anforderungen – sind aber auch deutlich am teuersten. Dem stehen unterschiedliche technische Anforderungen gegenüber: Es gibt durchaus Anwendungen, in denen ein HETG sinnvoll einsetzbar wäre – aber nur auf Basis einer gründlichen Analyse der Anwendung, um die geeignete Qualität empfehlen zu können. Das erscheint aber vielen Anwendern zu aufwändig – sie erwarten das Hochleistungsprodukt zum Preis eines HETG, was leider nicht machbar ist.

7. Welche Herausforderungen sehen Sie in der Anwendung von Bio-Schmierstoffen?

Hier kann ich an meine vorigen Ausführungen anschließen: Wenn man ausschließlich mit einem Drop-in-Ansatz an Bio-Schmierstoffe herangeht – das heißt: Mineralölprodukt ablassen, Bio-Öl einfüllen, loslegen – muss man zu den Hochleistungsprodukten greifen, die naturgemäß teuer sind. Will man günstigere Bio-Schmierstoffe einsetzen, muss man deren spezifischen Eigenschaften entgegenkommen – Stichworte: Elastomerverträglichkeit, Temperaturniveau, potenzieller Wassereintrag etc.

Bio-Schmierstoffe gelten als teuer. Wird sich das ändern?

Die früher oft gehörte Formel „Wenn das Erdöl zur Neige geht, werden Produkte auf Basis nachwachsender Rohstoffe irgendwann gleichpreisig oder billiger“ gilt so natürlich nicht: Die Herstellkosten sind „energetisch gekoppelt“, damit wird ein Syntheseester auf absehbare Zeit teurer sein als ein Mineralöl. Aber: In einer Gesamtkostenanalyse – Rohstoffkosten, Energieverbrauch in der Nutzungsphase, Lebensdauer etc. – relativieren sich schon heute die höheren Einstandskosten vieler Bio-Schmierstoffe – ganz abgesehen von ihrer deutlich geringeren Umweltgefährdung.

Welche aktuellen Entwicklungen gibt es bei Bio-Schmierstoffen?

Das technische Niveau von Bio-Schmierstoffen ist bereits hoch, weitere Verbesserungen sind natürlich weiter möglich und in Arbeit. Das Produktportfolio reicht schon heute von Sägekettenölen bis zu Hochleistungs-Motorenölen. Die Nachhaltigkeitsbilanzierungen werden in den nächsten Jahren ausgeweitet; bei Mineralölprodukten gerät zunehmend die Rohölgewinnung ins Blickfeld. Und ich denke, dass das Vorbild VGP irgendwann auch in Europa nachvollzogen wird: Verpflichtender Einsatz von umweltverträglichen Schmierstoffen in umweltsensiblen Bereichen. X

Eingangsabbildung © istock.com/Comeback Images

Nachgefragt Luft im Öl

Ein Kollege hat mir erzählt, dass in meinem Hydrauliköl Luft enthalten ist. Wie kommt die Luft eigentlich in das Öl hinein und hat das irgendeine Bedeutung für unsere Hydraulikanlage?

Dass Flüssigkeiten Gase aus ihrer Umgebung aufnehmen, ist normal. Nach dem Daltonschen Gesetz kann ein übliches Mineralöl bei normalem Umgebungsdruck bis zu 9 % Luft aufnehmen. Der Bunsen-Koeffizient beschreibt, wie hoch die Aufnahmefähigkeit der Flüssigkeit für bestimmte Gase ist.

- › Ein Druckanstieg erhöht die Gas-Aufnahmefähigkeit
- › Ein Druckabfall senkt die Gas-Aufnahmefähigkeit.

Was Autofahrer und Hydrauliker gemeinsam haben

Frei oder gelöst - das ist hier die Frage

Nicht zu verwechseln ist dieser Anteil der gelösten Luft mit Luftblasen, die während des Betriebes in das Öl eingetragen werden, beispielsweise durch das Eintauchen von Maschinenelementen. Im Idealfall ist die Verweilzeit des aus dem System zurückkehrenden Öls im Vorratsbehälter bis zum erneuten Ansaugen durch die Hydraulikpumpe lang genug, um die in Form von Luftblasen vorliegenden, ungelösten Luftanteile wieder abzuschneiden. Die im Öl gelöste Luft hingegen ist vollständig in die Molekülstruktur des Öls integriert. Sie liegt nicht in Form von Luftblasen vor und kann deshalb im Behälter nicht wieder abgeschieden werden.

Gelöste Luftanteile stellen für das Hydrauliksystem eigentlich keine Herausforderung dar. Jetzt kommt das „Aber“: Die Gas-Aufnahmefähigkeit der Flüssigkeit ist in erheblichem Maße vom Druck abhängig:

Die Hydraulikpumpe erzeugt keinen Druck, sondern einen Volumenstrom. Der Druck ergibt sich aus dem Widerstand, der diesem Förderstrom entgegenwirkt. Das können zu bewegend Lasten sein, den Ölstrom steuernde Ventile oder, einfach gesagt, starke Veränderungen des Leitungsquerschnitts. Deshalb kann der Druck, dem das Hydraulikfluid ausgesetzt ist, an verschiedenen Orten und bei unterschiedlichen Betriebszuständen stark differieren.

Ein kleines Gedanken-Experiment soll das verdeutlichen (Bild 1).

Der Einfachheit halber soll dieses Experiment in den Alltag eines Autofahrers übertragen werden. Der Volumenstrom des Öls, d.h., wie viele Liter die Leitung an einem bestimmten Punkt pro Minute passieren, wird auf die Anzahl der Fahrzeuge übertragen, die die 3-spurige Autobahn pro Zeiteinheit passieren. Alle drei Spuren sind belegt, doch es geht zügig voran. Dann kommt eine Baustelle, nur eine Fahrspur ist befahrbar: Ein Stau entsteht, weil nur sehr wenige Fahrzeuge pro Minute die enge Stelle passieren kön-

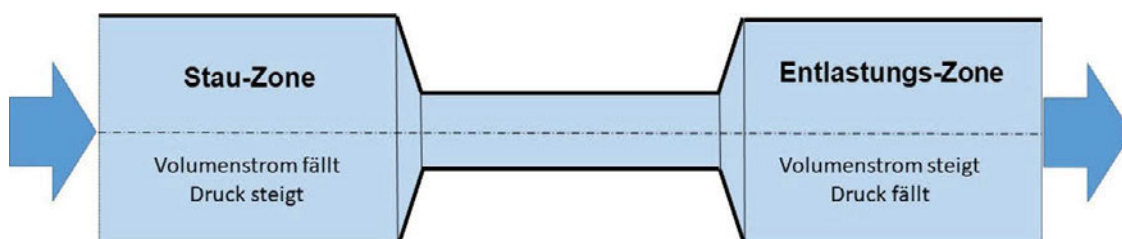


Bild 1: Leitungsquerschnitt, Volumenstrom und Druck (vereinfacht, OilDoc)

nen. Auf das Öl übertragen, sinkt der Volumenstrom deutlich, dafür steigt der Druck an. Nach der engen Stelle haben alle wieder freie Fahrt, der Stau löst sich auf. Für das Öl bedeutet das: Der Volumenstrom nimmt deutlich zu, der Druck fällt. Der Druckabfall führt zum Freiwerden der im Öl gelösten Luft. Das Öl, vor der Staustelle noch völlig frei von ungelöster Luft, ist nun voller kleiner Luftbläschen.

Gelöst oder ungelöst: Wo ist das Problem?

Sollen diese Luftanteile doch fröhlich in Druckabhängigkeit gelöst oder ungelöst bleiben, je nach Druck eben mehr oder weniger. Ist doch kein Problem, oder? Weit gefehlt:

1. Luft- bzw. Gasblasen sind komprimierbar, Flüssigkeiten nicht.
2. Die Geschwindigkeit, mit der die bei einem Druckabfall freiwerdenden Gasanteile zu Blasen werden, ist sehr hoch.
3. Das Wieder-Hineinlösen der Blasen in die Flüssigkeit bei ansteigendem Druck braucht dagegen deutlich mehr Zeit!
4. Werden die Gasblasen schnell, d.h. adiabatisch verdichtet, steigt die Gastemperatur rasant an.

Daraus resultieren hauptsächlich folgende Probleme:

- › Freie Luft- bzw. Gasanteile führen zu einer erhöhten Kompressibilität der Druckflüssigkeit und einer beeinträchtigten Steuerbarkeit des Systems.
- › In Pumpen reduzieren freie Luftanteile deren Förderleistung.
- › Eine erhöhte Anzahl freier Luftblasen im Öl beschleunigt die Öloxidation. Ganz besonders, wenn die Blasen auch noch verdichtet und damit heißer werden.
- › Bei ausreichender Blasengröße und hoher Druckanstiegs-Geschwindigkeit erhitzen sich die Luftblasen bis zur Selbstzündung. Dieser „Diseleffekt“ („Microdieseling“) kann das Öl in kurzer Zeit unbrauchbar machen. Oft fällt dem Betreiber eine ungewöhnliche Grau- bzw. Schwarzfärbung des Öls auf, verbunden mit einem verbrannten Geruch.
- › Durch Gaskavitation, eine Form von Erosionsverschleiß durch implodierende Gasblasen, können Bauteile beschädigt werden. (Wasseranteile im Öl können durch Dampfblasenbildung ähnlich wirken.)

Nachstehende Tabelle stellt die Sachlage zusammenfassend dar /1/:

Eine Frage der Auslegung

Ein gewisser Anteil gelöster Luft im Öl lässt sich demzufolge nicht vermeiden. Selbst ein Evakuieren

Steigern Sie Ihre Prozesssicherheit

Automatisierung. Produktivitätssteigerung. Kostenreduktion.



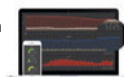
JOKISCH SMART

FLUID MONITORING

- Die skalierbare Lösung im Fluidmanagement
- Vom innovativen digitalen Emulsionsmischer bis zum vollautomatischen Messsystem
- Modular erweiterbar bis zur Vollautomatisierung
- Automatisierung der manuellen Arbeitsschritte
- Erhebliche Kostenreduktion im Fluidmanagement

IHRE VORTEILE

- Visualisierung der Verbrauchswerte im Analyseportal
- Prozesssicherheit erhöhen und Betriebskosten senken
- Werkzeug- u. KSS-Standzeiten verlängern
- Oberflächengüte verbessern



STARTEN SIE IHRE DIGITALE REISE MIT DER JOKISCH SERVICE-APP

- digitale Dokumentation der Messparameter
- Analyse und Auswertung der Messergebnisse inkl. Maßnahmenkatalog
- Messergebnisse können einfach und schnell zur weiteren Analyse an unser Labor geschickt werden



PROFESSIONELLER INSTALLATIONS- UND WARTUNGSSERVICE

- Von der Finanzierung bis zur Installation und Wartung - alles aus einer Hand -> Schnell. Flexibel. Clever.
- 360° Service um Ihre Prozesssicherheit zu gewährleisten
- Auf Wunsch übernehmen unsere Experten für Sie die komplette KSS-Fernüberwachung



Sprechen Sie uns an oder besuchen Sie uns auf der FMB

Wir beraten Sie und erstellen Ihnen ein individuelles Angebot

Weitere Informationen erhalten Sie über den QR-Code



Jokisch GmbH
Fabrik für Schmier- und Kühlmittelspezialitäten
Industriestraße 5-10 | 33813 Oerlinghausen
T +49 52 02. 97 34 0 | F +49 52 02. 97 34 49
smartfluids@jokisch-fluids.de | www.jokisch-fluids.de

Anzeige

des Öls mittels einer Vakuumpumpe hätte nur temporär Erfolg: Hat das Öl wieder Kontakt zur Umgebungsluft, nimmt es wiederum Luft auf. Hydraulik-Konstrukteure wissen deshalb, wie Hydrauliksysteme auszulegen sind, um die negativen Auswirkungen zu vermeiden.

Dieses Wechselspiel zwischen Volumenstrom und Druck wird umso intensiver, je dynamischer die Hydraulikanlage betrieben wird. Zu den Querschnittsänderungen gesellen sich stark wechselnde Lasten, kurz aufeinanderfolgende Richtungswechsel etc. Immer kürzere Taktzeiten, damit verbundene Steuerzyklen, kleinere Ölfüllungen, höhere Systemdrücke etc. verstärken die Effekte erheblich. Hydraulik-Konstrukteure stoßen dann zunehmend an die Grenzen des Machbaren.

Das Öl als Konstruktionselement

Basisöltyp, Viskosität und Additivierung haben einen entscheidenden Einfluss darauf, wie schnell ein Öl die in Blasenform eingeschleppte Luft wieder abgibt. Diese Kenngröße des Öls wird als Luftabscheidevermögen in standardisierten Prüfverfahren bestimmt und von den Anlagenherstellern bei der Auslegung von Hydrauliköl-Systemen berücksichtigt. Dabei können sie beispielsweise die in Hydrauliköl-Anforderungsnormen (z. B. DIN 51524) definierten Mindest-

Gelöste Luft	Ungelöste Luft
In die Molekülstruktur aufgenommen (Mineralöl: ca. 9%)	Nicht in die Molekülstruktur aufgenommen
Keine „freie“ Luft Keine Luftblasen vorhanden	„Freie“ Luft Luftblasen vorhanden
Ursachen	
Durch den Kontakt mit der Umgebungsluft (Henry-Dalton-Gesetz); Gehalt primär abhängig von Druck und Temperatur	Durch Eintrag von Luftblasen, z.B. durch Eintauchen von Maschinenteilen, Rücklauf des Öles in den Sammelbehälter, Ansaugen von Luftblasen etc.
Folgen	
Unproblematisch (Druck- und Temperaturschwankungen können gelöste Luft freisetzen, diese wird dann zu ungelöster Luft)	Problematisch Öl wird kompressibel, Schmierwirkung und Kühlleistung werden beeinträchtigt Führt zu beschleunigter Öloxidation, (Gas-)Kavitation, Dieseleffekt etc.

anforderungen zugrunde legen. In sehr dynamisch arbeitenden Systemen kommen die Anlagenhersteller oft nicht umhin, verschärfte Anforderungen zu definieren. Es kommt deshalb darauf an, ein Hydrauliköl auszuwählen, das diese geforderten Eigenschaften erfüllt. Andernfalls verstärkt das Öl den schädlichen Eintrag freier Luft in das System, mit den beschriebenen Folgen.

Der professionelle Umgang mit dem Hydraulikfluid während des Betriebs sichert, dass die Anforderungen vom Öl über die gesamte Lebensdauer bestmöglich erfüllt werden. Starke Ölalterung, Vermischung unterschiedlicher Hydraulikölsorten oder ein hoher Grad an Verunreinigungen sind hingegen oft die Ursache für ein schlechtes Luftabscheidungsvermögen, eine erhöhte Schaumbildung und daraus resultierende Systemstörungen. Spätestens dann wird

dem Betreiber klar, dass das Öl eben kein Hilfsstoff ist, sondern Konstruktionselement.

Literaturhinweise:

- /1/ Krethe, Rüdiger: Handbuch Ölanalysen. expert-Verlag, 2020, ISBN 978-3816934998
- /2/ Lechnitz, Julia: Verschäumtes Hydrauliköl – Verfahren zur Messung des Ölverhaltens. Shaker-Verlag, 2007, ISBN 978-3-8322-6779-7
- /3/ HAWE-Hydraulik, Fluidlexikon (online, Zugriff 11.02. 2021) <https://www.hawe.com/de-de/fluidlexikon/luft-im-oel/>

X

Eingangsabbildung © Warakorn - stock.adobe.com

Anzeige

Lubriplate®
Lebensmittelschmierstoffe
– der Verantwortung bewusst



Finke Mineralölwerk GmbH
Rudolf-Diesel-Straße 1 • 27374 Visselhövede
Tel. 0 42 62 - 7 98 • info@finke-oil.de • www.finke-oil.de

**ZERO
MOSH
ZERO
MOAH**



Datum	Ort	Veranstaltung
19.-22.04.2021	Brannenburg + Online	CLS-Zertifikatskurs: Expertenwissen für Schmierstoff-Profis https://de.oildoc.com/cls-zertifikatskurs/
19.-20.04.2021	Ostildern	Öl- und Condition Monitoring durch Ölanalysen https://www.tae.de/
28.-29.04.2021	Ulm	Befähigte Person – Sachkunde zur Prüfung von Kühlschmierstoffen https://bantleon.de/de/bantleon-forum-neu/seminarprogramm
24.-27.04.2021	Louisville, KY, USA	Reliable Plant Conference & Exhibition 2020 https://conference.reliableplant.com/
19.-20.04.2021	Online	Virtual ELGI-STLE Tribology Exchange Workshop http://elgi.org/
26.-27.04.2021	Online	Virtual ELGI Grease Symposium http://elgi.org/
03.-04.05.-2021	Ostfildern	Schmierfette – Zusammensetzung, Eigenschaften, Prüfung, Anwendung https://www.tae.de/
04.-05.05.2021	Brannenburg + Online	Schäden an Lagern, Getrieben und Motoren – Ursachen & Lösungen https://de.oildoc.com/seminare/
16.-20.05.2021	Online	75th STLE Virtual Annual Meeting and Exhibition https://www.stle.org/annualmeeting
08.-10.06.2021	Rosenheim + Online	OilDoc Konferenz & Ausstellung 2021 Schmierstoffe, Instandhaltung, Condition Monitoring https://conference.oildoc.com
16.-17.06.2021	Hamburg	VSI-Schmierstoffseminar – Kühlschmierstoff im Prozess leistungsstark – kompatibel – unproblematisch http://www.vsi-schmierstoffe.de/termine.html
21.-23.06.2021	Brannenburg + Online	MLA-Zertifikatskurs: Proaktive Maschinenüberwachung mit Schmierstoff-Analysen https://de.oildoc.com/seminare/
26.-28.06.2021	Brannenburg + Online	Grundlagen der Schmierstoffanwendung https://de.oildoc.com/seminare/
14.-15.07.2021	Stuttgart	UNITI Mineralöltechnologie-Forum 2021 https://www.umtf.de/
07.-08.09.2021	Essen	Lubricant Expo www.lubricantexpo.com
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	Ulm	KSS -Aktuelles aus Regelwerk, Technik und Forschung https://bantleon.de/de/bantleon-forum-neu/seminarprogramm
28.10.2021	Ulm	Gefährdungsbeurteilung Teil 2 https://bantleon.de/de/bantleon-forum-neu/seminarprogramm

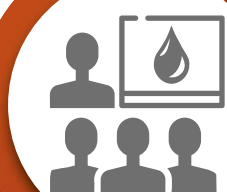


OilDoc



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.

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

19.-22.04.21	Expertenwissen für Schmierstoff-Profis *CLS-Zertifikatskurs*	1320.-
26.-27.04.21	Online-Ölsensoren – Ein Praxisseminar	790.-
28.-30.04.21	Schmierung und Ölüberwachung für Turbinen und Turbokompressoren	1150.-
04.-05.05.21	Schäden an Lagern, Getrieben und Motoren – Ursachen & Lösungen	790.-
11.-12.05.21	Infrarot-Spektroskopie in der Praxis – IR-Spektren von Schmierstoffen verstehen & interpretieren	790.-
15.-17.06.21	Schmierfette & Maschinenüberwachung durch Fettanalysen	1150.-
21.-23.06.21	Maschinenüberwachung durch Ölanalysen *MLA-Zertifikatskurs*	1150.-
28.-30.06.21	Grundlagen der Schmierstoffanwendung, Teil I	1150.-
15.-16.09.21	Schmierung und Ölüberwachung für Verbrennungsmotoren	790.-
28.-29.09.21	Grundlagen der Schmierstoffanwendung, Teil II	790.-
30.09.21	Kühlmittel – das unterschätzte Betriebsfluid	495.-
26.-27.10.21	Professionelles Schmierstoff-Management	790.-

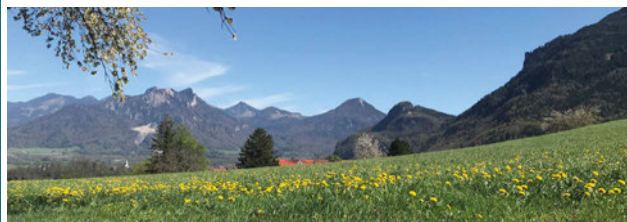
Ausführliche Informationen zu den konkreten Seminarinhalten, den Zielen und Zielgruppen finden Sie auf unserer Website www.oildoc.de. Gerne können Sie uns auch persönlich kontaktieren unter Tel. +49 8034-9047-700.

Online anmelden 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 Condition 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 Radrouten 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!

Neu: Franke Artempo Verlag GmbH + Co. KG

Neue VKIS-VSI-IGM-BGHH-Stoffliste

Die VKIS-VSI-IGM-BGHH-Stoffliste enthält die Stoffe, welche in Kühlschmierstoffen von den Herstellern verwendet werden sollten bzw. nicht verwendet werden dürfen oder welche deklarationspflichtig sind. Diese Stoffliste wird regelmäßig vom Verbraucherkreis Industrieschmierstoffe (VKIS), dem Verband Schmierstoffindustrie e.V. (VSI) und der IG Metall (IGM) unter Mithilfe der Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM) überarbeitet. Die nunmehr neueste 20. Auflage der Stoffliste wurde am 18. Dezember 2020 veröffentlicht. Die neue Liste sowie die englische Übersetzung kann auf der VSI-hompage heruntergeladen werden.

Umfangreiche Änderungen im Chemikalienrecht geplant

Vor 15 Jahren wurde ein Gesetz mit dem Namen REACH ins Werk gesetzt mit dem Ziel, sämtliche Chemikalien in der EU auf Risiken für Mensch und Umwelt zu untersuchen und ggf. deren Verwendung zu verbieten oder zu beschränken. Die sich nun abzeichnende Überarbeitung wird weitere tief in den Markt eingreifende Mechanismen einführen. So sollen Stoffe nur verfügbar sein, wenn die Verwendung „zwingend geboten“ ist (was immer das im Einzelfall bedeutet). Auch sollen Stoffe, die zwar ungefährlich, aber nicht biologisch abbaubar sind, verboten werden. Dies könnte u. a. dazu führen, dass Hochleistungsschmierstoffe für besondere Umgebungen (z. B. für Umgang mit extremen Temperaturen oder aggressiven Chemikalien) weniger verfügbar sein werden. Neben der Schmierstoffindustrie sind auch zahlreiche andere Industriezweige wie Textil- und Elektronikindustrie betroffen. Ob und wann diese Regulierung kommt, bleibt abzuwarten.

VSI Nachhaltigkeitsinitiative - VSI NaSch

Da die europäische Kommission das Thema Nachhaltigkeit als Kernpunkt auf Ihrer politischen Agenda platziert hat, ist es selbstverständlich und wichtig, dass auch die (europäische) Schmierstoffbranche eine Führungsrolle in der Definition und dem Setzen von Standards und Maßstäben im Bereich des nachhaltigen Wirtschaftens übernimmt.

Bereits 2016 hat der VSI (Verband Schmierstoffindustrie e.V.) eine Nachhaltigkeits-Taskforce (VSI NaSch) bestehend aus sechs Mitgliedsunternehmen des Schmierstoffmittelstandes ins Leben gerufen, um Nachhaltigkeitsaspekte und Kennzahlen zum Carbon Footprint von Produkten mit dem Ziel der Implementierung eines Branchenstandards zu erarbeiten und zu definieren.

Jetzt, im Jahr 2021, arbeitet die VSI NaSch-Gruppe in enger Zusammenarbeit mit dem UEIL¹ Sustainability Committee an der Etablierung eines einheitlichen Nachhaltigkeitsstandards für die europäische Schmierstoffindustrie.

Nachhaltigkeit und der europäische Green Deal werden einen starken Einfluss auf die europäische Schmierstoffindustrie haben: Die Anforderungen an nachhaltige Produkte werden in unserem täglichen Leben immer wichtiger: sozial, wirtschaftlich und ökologisch.

1 UEIL als Dachverband aller europäischen Schmierstoffverbände

Schmierstoffe tragen maßgeblich durch Vermeidung von Reibung, Verschleiß und Korrosion zur Energieeffizienz bei und sind ein für unsere Kunden (OEMs) relevanter Faktor zur CO₂-Reduktion.

Es geht bei der Senkung des CO₂-Footprints um eine ganzheitliche Betrachtung – vom Rohstoff über die Produktion bis zur Entsorgung. Der bei weitem größte Anteil kommt aus den Basisölen und Vorprodukten. Hier gibt es derzeit nur grobe Datensätze mit teilweise unterschiedlicher Berechnungsmethode, die daher nur schwer miteinander vergleichbar sind.

Wenn alle sonstigen Produkt-Parameter gleich sind, kann ein nachhaltig zertifiziertes Produkt durchaus über den Zuschlag im Wettbewerb entscheiden.

Derzeit ist dies noch visionär, aber es wird zukünftig als Forderung unserer Kunden auf uns zukommen und der CO₂-Fußabdruck wird – neben Produktpreis und Performance – ein weiteres Element beim Kaufentscheidungsprozess werden.

Der VSI/NaSch sieht hier die Notwendigkeit der Implementierung eines Regelwerkes für die Branche, welches durch Transparenz und Rechtsverbindlichkeit für alle Nutzer verlässliche Daten und Rahmenbedingungen setzt, um Wettbewerbsverzerrung zu vermeiden und den einzelnen Firmen einfachen Zugang zu validierten Werten ermöglicht.

Das Regelwerk soll auf einer Datenbank basieren, welche sowohl belastbare Durchschnittswerte als auch spezifische Einzelberechnungen enthält bzw. ermöglicht.

Die Kommunikation der Schmierstoffindustrie mit relevanten Stakeholdern, Kunden, OEMs als auch der Dialog mit anderen wichtigen Gremien und Verbänden ist dabei Grundvoraussetzung. Der VSI ist hier bereits vielfältig im Dialog und wird über die Ergebnisse weiter berichten.

Anzeige



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.**



RSC Bio Solutions

Mit RSC Bio Solutions betritt ein Pionier der Herstellung biologisch abbaubarer Hydrauliköle auf



PAO-Basis den deutschen Industrie-Markt. Die Produkte des amerikanischen Herstellers sind im Marine-Bereich bereits etabliert. Den Vertrieb der industriell genutzten Produkte übernimmt jetzt der Spezialschmierstoff-Händler H. Costenoble GmbH & Co. KG. RSC Bio Solutions ist einer der führenden nordamerikanischen Hersteller von umweltfreundlichen Schmier- und Hilfsstoffen.

Die Stärke von RSC Bio Solutions liegt im Entwickeln umweltfreundlicher Hydrauliköle auf Kohlenwasserstoff-Basis. Anders als die herkömmlichen und weit verbreiteten Produkte auf Ester-Basis sind diese neuartigen, biologisch abbaubaren PAO in ihrer Leistungsfähigkeit nicht limitiert. Sie können es durchaus mit den „klassischen“ Mineralölen aufnehmen, bieten darüber hinaus aber eine hohe biologische Abbaubarkeit. Ein weiterer Vorteil der unter dem Markennamen „EnviroLogic“ vertriebenen Produkte ist die gute Mischbarkeit mit herkömmlichen Hydraulikölen auf Mineralöl-Basis. Das ermöglicht das einfache „Drop-in-Replacement“, also den problemlosen Umstieg auf die Verwendung umweltfreundlicher Hydrauliköle. Dabei müssen weder Leitungen aufwendig gereinigt noch Systeme komplett entleert werden.

Einen Schritt weiter als die „EnviroLogic“-Öle gehen die Produkte der „Futerra“-Serie. Diese verzichten komplett auf Mineralöl als Ressource. Das umweltfreundliche PAO aus nachwachsenden Rohstoffen bietet eine hohe Leistungsfähigkeit bei maximalem Schutz von Mensch und Natur.

Durch die Zusammenarbeit zwischen RSC Bio Solutions und H. Costenoble GmbH & Co. KG erweitert der amerikanische Hersteller seine Präsenz in Europa. Der Spezialschmierstoff-Händler mit Sitz in Eschborn bei Frankfurt baute seine Stellung als Anbieter von innovativen und nachhaltigen Spezial-Chemikalien aus.

Mitsubishi-Importeur setzt auf Mobil Schmierstoffe

ExxonMobil hat sich mit dem Importeur der Marke Mitsubishi in Deutschland – der MMD Automobile GmbH aus der Emil Frey Gruppe – auf eine Lieferpartnerschaft für Schmierstoffe der Marke Mobil geeinigt. Ab Februar 2021 stehen den rund 600 deutschen Mitsubishi Servicepartnern die Mobil-Qualitätsprodukte zur Verfügung.

„Hier ergänzen sich wunderbar zwei starke Partner, die sich bereits aus früherer Zusammenarbeit gut kennen“ sagt Ihno Ihnen, Leiter für Automotive-Schmierstoffe in Deutschland, Österreich und der Schweiz bei ExxonMobil. „Wir freuen uns sehr, dass wir den sehr erfolgreichen Im-

porteur der japanischen Automobilmarke Mitsubishi von der hohen Qualität unserer Schmierstoffe überzeugen konnten“, so Ihnen.

Die Mitsubishi Partner erhalten auch das neue Hochleistungsmotorenöl Mobil Super™ 3000 Formula V 0W-20. Dieses sorgt für eine lange Lebensdauer moderner Motoren z. B. durch Vermeidung von LSPI (Low Speed Pre Ignition) bei aufgeladenen Benzin-Direkteinspritzern. Dank der sehr niedrigen SAE- und HTHS-Viskosität optimiert es Kaltstartverschleiß und Kraftstoffverbrauch.

Hochleistungskühlschmierstoffe dank maßgeschneiderter Additivtechnologie

Kao Chemicals Europe liefert unter den Markennamen AKYPO®, AKYPO® ROX, KAO FINDET, AMIDET® und FOSFODET® Schlüsseladditive für moderne wassermischbare Kühlschmierstoffe.

METALWORKING ADDITIVES

AKYPO®
AKYPO® ROX
KAO FINDET
AMIDET®
FOSFODET



INDUSTRIAL FLUIDS & LUBRICANTS

Umfangreiche Labortests bestätigen ein Eigenschaftsprofil, das maßgeschneidert für die Anforderungen in der modernen Metallbearbeitung ist. Neben einem exzellenten Emulgiervermögen weisen die Produkte zusätzlich ein niedriges Schaumvermögen sowie korrosionsschützende und schmierende Eigenschaften auf. Besonders hervorzuheben ist die Unempfindlichkeit gegenüber hartem Wasser, was maßgeblich zur Standzeitverlängerung des eingesetzten Kühlschmierstoffes und den damit verbunden Effizienzsteigerungen beiträgt. Ein entsprechend abgestimmtes Emulgatorsystem kann zudem zu einem guten Selbstemulgiereffekt des Kühlschmierstoffkonzentrates führen.

Alle Produkte sind darüber hinaus einfach und umweltverträglich handzuhaben.

Die Auswahl von passenden Additiven zur Formulierung von Kühlschmierstoffen ist ausgesprochen komplex. Eine erste Orientierungshilfe innerhalb unseres Produktportfolios bietet unsere *Metalworking Toolbox*. Bei Bedarf können Kunden unsere Produkte selbstverständlich auch kombinieren, um ein hervorragendes Eigenschaftsprofil auch unter extremen Bedingungen zu erreichen.

Die beschriebenen Produkteigenschaften ermöglichen es Herstellern von Kühlschmierstoffen den steigenden Anforderungen der Endanwender erfolgreich zu begegnen:

- › Kostensenkung durch verlängerte Kühlschmierstoffwechselintervalle
- › hohe Emulsionsstabilität auch bei hohen Magnesium- oder Aluminiumhärten für die Leichtmetallbearbeitung
- › Geringere Wartungskosten und höhere Produktivität dank sauberer Bearbeitung.

- › Schaumkontrolle für Hochdruck- und Hochgeschwindigkeitsbearbeitung
- › Verbesserte Extremdruck-/Verschleißschutzleistung (EP/AW) für längere Werkzeugstandzeiten.
- › Milde Einstufung und Kennzeichnung für umweltfreundliche Metallbearbeitungsflüssigkeiten.

Ein Schritt vorwärts im Engagement von KAO Chemicals Europe für die Umwelt

Die Entwicklung von AKYPO®, AKYPO® ROX, KAO FINDET, AMIDET® und FOSFODET® mit ihren positiven Auswirkungen auf die Umwelt ist ein weiterer Schritt in der Strategie und dem Engagement von KAO Chemicals Europe für die Umwelt.

Wasser im Öl? Eine schnelle und effiziente Lösung für das Entfernen von Wasser aus Hydrauliköl ist das A und O für hohe Maschinenverfügbarkeit und Prozesssicherheit.

Ein Praxisbericht über Öltrocknung und Ölpflege in Hydrostatik-Systemen von Bearbeitungszentren mit beeindruckenden Ergebnissen in Hinsicht auf Einsparpotential, Return on Investment sowie Umwelt- und Ressourcenschonung.

DER KUNDE

Der Kunde ist Hersteller hochqualitativer Komponenten und Systeme für leistungsstarke Antriebs- und Steuerungstechnik. Die am Fertigungsstandort in Deutschland produzierten Großwälzlager und Getriebe finden vielseitig Anwendung – im Tagebau, in Windkraftanlagen, in der Fahrzeugtechnik etc.

DIE HERAUSFORDERUNG – ÖLTROCKNUNG NACH WASSEREINTRAG

In der Großwälzlager-Fertigung und in der Antriebstechnik kommen mehrere Bearbeitungszentren verschiedener Hersteller zum Drehen, Bohren und Fräsen zum Einsatz. Als Hydraulikflüssigkeit werden sowohl Mineralöle als auch synthetische Fluide eingesetzt.

Durch Leckagen an Dichtungen und Komponenten in den Kühlschmierstoffsystemen (Drehverteiler, Werkzeughalter, Abdeckungen etc.) gelangt regelmäßig Wasser mit Kühlschmiermittel-Anteilen in die Hydrostatik-Systeme der Maschinen. Steigt der Verunreinigungsgrad mit der Wasser-Kühlschmierstoff-Emulsion wird das Öl zähflüssig, Filter verstopfen und die Maschine meldet eine Störung und steht still. Die kontinuierliche Überwachung des Wassergehalts mittels Feuchtigkeitssensoren als Bestandteil des Condition-Monitoring-Systems ist daher im Zuge prädictiver Instandhaltungs-Strategien essentiell. Bei Erreichen des max. Grenzwerts wechselt die Farbe des Displays des Monitoring-Systems nach Rot leuchtend (siehe Abb. 1). Der kundenseitig spezifizierte max. Grenzwert liegt bei 80 % der Wasser-Sättigungsgrenze. Je höher der Wassergehalt im Öl, desto schädlicher ist es für die Maschinenkomponenten, den zuverlässigen Betrieb und den Schmierstoff selbst. Wasser im Öl ist nach Feststoffverunreinigungen die zweithäufigste Ursache für Ausfälle und Störungen in einem Ölsystem.

Infolge der Verunreinigung musste das entsprechende Ölsystem entleert, gespült und wieder mit Frischöl neu befüllt werden mit unter dem Strich sehr hohen Kosten für Öl- und Fluidmanagement. Zudem führte die teils komplizierte Ursachensuche zu einem längeren Anlagenstillständen und somit Produktionseinbußen. Um Kosten und

Produktionsausfälle zu reduzieren suchte der Kunde nach einem Wasserabscheider, der während des Betriebs der Maschine das Öl schnell, zuverlässig und kosteneffizient trocknet.

DER TEST

Einer der Anlagenhersteller empfahl zur Wasserabscheidung die Ölpflegesysteme von CJC®. Zu Testzwecken wurde ein solches System zur Verfügung gestellt. Der Test erfolgte in Kooperation mit dem Schmierstoffhersteller, der auch für das Fluidmanagement des Kunden verantwortlich ist. Die Laborberichte des Schmierstoffherstellers bestätigen, dass das Ölpflegesystem das Hydrauliköl binnen kürzester Zeit und schonend trocknet.

DIE ÖLTROCKNUNG

Folgendes Einsatzbeispiel wurde von der Leitung der Instandhaltung aufgeführt:

FRÄSMASCHINE

Ölsystem: Hydrostatik
Ölvolumen: 700 Liter
Hydrauliköl: ISO VG 68



Abb. 1

Das CJC® Ölpflegesystem wurde um 15 Uhr nach dem Alarmsignal der Feuchtigkeitssensoren (IFM) bei einem Wassergehalt von 103 % rH (relative humidity) an der Fräsmaschine installiert.

Hinweis: Um die enorme Wasserabscheide-Leistung des Ölpflegesystems zu demonstrieren wurde das System einmalig erst bei 103 % rH angeschlossen und nicht bereits bei dem max. Grenzwert von 80 %. Das System besitzt die Fähigkeit nicht nur freies und emulgiertes, sondern vor allem im Öl gelöstes Wasser (in der Molekularstruktur aufgenommen) abzuscheiden und damit den Wassergehalt zu minimieren.

Um 08:30 Uhr am nächsten Tag betrug die relative Feuchtigkeit (rH) im Öl nur noch 13 %. Innerhalb von 17,5 Stunden konnte der Wassergehalt signifikant reduziert werden. In dieser Zeit hatte das Ölpflegesystem 1,8 Liter Wasser aus dem Hydrauliköl abgeschieden

DIE VORTEILE FÜR DEN KUNDEN

Durch die effiziente Trocknung, Feinfiltration und Pflege des Hydrauliköls während des Betriebs der Maschinen entstehen folgende Vorteile für den Kunden:

- + Ölwechsel entfallen und damit Entleerung, Spülung und Befüllung der Ölsysteme
- + Höhere Maschinenverfügbarkeit und Produktivität, weniger Produktionseinbußen und Anlagenstillstände
- + sehr hohes Einsparpotential
- + sehr kurzer Return on Investment
- + Verbesserung der Ölreinheit zur Optimierung des Verschleißschutzes für sensible Hydro-Komponenten
- + Längere Standzeit für Hauptstromfilter
- + Umwelt- und Ressourcenschonung

Produkthaftung in Deutschland und Europa

Das Praxishandbuch für
Unternehmer und Führungskräfte –
Mit Fallbeispielen, Mustern
und Checklisten

2., neu bearbeitete Auflage

Interesse?

www.narr.de

- + durch weniger zu entsorgende Mengen Altöl und weniger Frischölbedarf
- + durch die Verbesserung der CO₂-Bilanz – bei der thermischen Entsorgung von Altöl entstehen pro Liter ca. 2,6 kg CO₂

EINSPARPOTENZIAL UND RETURN ON INVESTMENT

Seit Inbetriebnahme des Ölpflegesystems werden enorme Kosteneinsparungen beim Öl- und Fluidmanagement generiert. Bereits nach den ersten Einsätzen hatte sich die Investition amortisiert. Das System ist regelmäßig im Einsatz.

Beispiel Nr. 1 BK4 Fräsmaschine LVT – Öl: 700 Liter Syntegear PE68			
	VORHER	MIT CJC®	EINSPARUNGEN
Entsorgung Altöl 700 l Öl-KSS-Emulsion + 500 l Spüöl	1.200 Liter	-	1.200 Liter + ca. 3.120 kg CO ₂
Spülung und Neubefüllung 700 l Frischöl + 500 l Spüöl	1.200 Liter	-	ca. 8.400 EUR (7 EUR/Liter)
Hauptstromfilter	2 Stück	1 Stück	ca. 45 EUR
Aufwand	2 Mann, 8 Std.	-	ca. 960 EUR
Einsparungen pro Einsatz			> 9.405 EUR

Aufgrund der überzeugenden Ergebnisse werden kontinuierliche weitere Ölpflegesysteme angeschafft:

- + Zur Feinfiltration & Trocknung von Frischöl vor Befüllung in die Hydrostatiksysteme
- + Zur kontinuierlichen Pflege & Trocknung des Hydrauliköls im Nebenstrom (24/7)

FAZIT

Der Praxisbericht ist ein weiteres Beispiel dafür, wie wertvoll proaktive und prädiktive Instandhaltungs-Strategien für Hydrostatik-Systeme sind. Mit der richtigen Kombination aus Sensor-Technologie zum frühzeitigen Detektieren von schädlichen Verunreinigungen im Hydrauliköl und effizienten Systemen zur Beseitigung dieser Verunreinigungen werden nicht nur Maschinenverfügbarkeit und Produktivität erhöht, sondern gleichzeitig hohe Einsparungen sowie zahlreiche positive Effekte für Umwelt und Ressourcen generiert. Diese vielfältigen Vorteile und überzeugendem Nutzenargumente lassen sich auf viele weitere Fluidsysteme übertragen.

Bei Interesse an der vollständigen Anwendungsstudie mit detaillierten Informationen kontaktieren Sie CJC®:
fluidpflege@cjc.de
www.cjc.de

perma Schmiersysteme im Einsatz: Lebensmittel- und Getränkeindustrie

Fertigungsprozesse sind in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie exakt aufeinander abgestimmt und unterliegen strengen Hygienerichtlinien. Höchste Priorität hat die Prozesssicherheit. Automatisierungen auf höchstem Niveau fordern von Herstellern optimal geschmierte Maschinen- und Anlagenelemente. perma verfügt über automatisierte Schmierlösungen, die speziell für den Lebensmittelbereich entwickelt wurden. Alle Informationen dazu sind in der aktuellen Broschüre „perma Schmiersysteme im Einsatz in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie“ zusammengefasst, die unter <https://www.perma-tec.com/branchen/lebensmittel-getraenkeindustrie/> kostenfrei downloadbar ist.

perma Schmiersysteme vereinfachen Instandhaltungsarbeiten

Maschinen und Anlagen sind in der Lebensmittelproduktion extremen Einsatzbedingungen ausgesetzt, wie hohen Temperaturschwankungen, Verunreinigungen, Feuchtigkeit oder Vibrationen. Diese Faktoren sowie der Einsatz spezieller Reinigungsmittel beeinträchtigen die Lebensdauer der Anlagenkomponenten, wie Lager, Ketten etc. Fällt nur eine Komponente aus, führt dies zu einem kompletten Anlagenstillstand – Lebensmittel verderben und müssen entsorgt werden, Liefertermine können nicht gehalten werden. Es entstehen hohe Kosten. Um dies zu vermeiden, ist eine zuverlässige perma Schmierung essenziell.



perma Schmiersysteme sind die perfekte Schmierlösung. Die Schmiersysteme versorgen die Schmierstellen an Maschinen und Anlagen mit der richtigen Schmiermenge. Verschleiß wird reduziert und damit die Lebensdauer der Maschinen und Anlagen verlängert. Durch die perfekt dosierte Schmiermenge kommt es zu keiner Unterschmierung, aber auch zu keiner Überschmierung und den damit verbundenen Verunreinigungen im Produktionsprozess.

perma Schmiersysteme dichten die Schmierstellen ab, so dass keine Verschmutzungen oder Feuchtigkeit hineingelangen können. Der Wechsel der perma Schmiersysteme kann bei laufender Anlage erfolgen. Durch eine indirekte Montage der Schmiersysteme durch Schlauchzuleitungen wird zudem der Aufenthalt in Gefahrenbereichen reduziert, was der Arbeitssicherheit dient.

Spezielle perma Schmiersysteme für die Lebensmittel- und Getränkeindustrie

Das Komplettsystem perma FLEX PLUS besteht aus einem Kunststoffgehäuse und ist sofort einsatzfähig – ohne den Einsatz von Spezialwerkzeugen. perma FLEX PLUS ist in den Größen 30, 60 und 125 cm³ erhältlich. Durch seine kompakte Bauweise kann das innovative Schmiersystem platzsparend eingesetzt werden.

Die Präzisionsschmiersysteme perma STAR VARIO und perma STAR CONTROL eignen sich ebenfalls perfekt für die Lebensmittel- und Getränkeindustrie. Die Schmiersysteme arbeiten vollautomatisch, temperatur- und druckunabhängig in einem Temperaturbereich von -20 bis +60 °C. Zur Schmierung hält perma spezielle Schmierstoffe für den Lebensmittelbereich mit NSF-Zulassung bereit.

Passende Anschlussteile für verschiedene Anbau-Situationen sind ebenfalls in der Broschüre zu finden. Dazu gibt es wertvolle Montagetipps. Einmal installiert, werden alle Schmierstellen zuverlässig versorgt und damit die Prozesssicherheit gewährleistet.

OELCHECK 4.0: Mit der App einfach, innovativ, schnell und digital zum Laborbericht

Die App des führenden Spezialisten für Schmierstoffanalysen wurde durch ein zusätzliches Feature erweitert: ab sofort ist auch die direkte Maschinensuche – ohne QR-Code – möglich. Somit wird die Probeneingabe noch komfortabler. In der Maschinensuche werden alle Maschinen

angezeigt, die bereits bei OELCHECK untersucht wurden. OELCHECK 4.0 synchronisiert diese automatisch, sodass auch offline darauf zugegriffen werden kann.

Ob digital via App oder klassisch per Probenbegleitschein: mit OELCHECK bekommt der Kunde in nur vier Schritten eine umfangreiche Analyse seiner Schmierstoffprobe:

1. All-inclusive Analysenset bestellen: Passendes Analysenset über den Kundenservice von OELCHECK oder im Bestellshop bestellen.
2. Probe entnehmen: Öl oder Fett aus der Maschine entnehmen.
3. Probe versenden: Probenbegleitschein ausfüllen oder Probe bequem digital per OELCHECK 4.0 oder via Kundenportal Lab.report erfassen. Das Probengefäß wird dann im auslaufsicheren Plastikumschlag (kostenfrei innerhalb Deutschlands mit dem beiliegenden UPS-Rückholschein) an das OELCHECK-Labor gesendet.
4. Laborbericht erhalten: Das Laborergebnis steht am Tag nach dem Probeneingang per E-Mail zur Verfügung. Einfach, innovativ, schnell und digital zum Laborbericht – das bietet OELCHECK!

Die Benutzung der App ist kostenlos. Sie ist für Android und iOS in Deutsch und Englisch verfügbar.

Umweltschutz wo's drauf ankommt

Eigentlich sollte der Einsatz von umweltfreundlichen Schmierstoffen in Wald und Flur eine Selbstverständlichkeit sein. Doch das ist bis heute eher noch die Ausnahme als Standard. Nicht so beim Eislinger Hersteller Zeller + Gmelin. Dort arbeiten die Entwickler permanent daran, den Anteil an nachhaltigen, ressourcenschonenden Schmierstoffen gerade für den Außenbereich kontinuierlich zu erhöhen. Das Ergebnis kann sich sehen lassen: Zwei bereits in der Praxis bewährte Bio-Hydrauliköle sowie ein ressourcenschonendes, wasserbasierendes Sägekettenfluid.

Divinol HE 46 und Divinol Bio-Hydraulik 46

Hydrauliköle werden tagtäglich überall auf der Welt eingesetzt – auf Baustellen, in Wäldern, bei der Ernte oder auch bei maritimen Anwendungen. Gerade was den Einsatz in biologisch kritischen Umgebungen angeht, sieht der Gesetzgeber umweltschonende Bio-Hydrauliköle vor. Die beiden biologisch abbaubaren Hydrauliköle Divinol HE 46 und Divinol Bio-Hydraulik 46 eignen sich optimal für den Dauerbetrieb in Forst-, Bau- und Maschinenindustrie.

Ob Land- und Forstmaschinen, Mobilkräne, Bagger oder Pistenbulldozer: Beide Z+G-Produkte sind ausgelegt für hohe Temperaturschwankungen und schonen gleichzeitig die Umwelt durch geringstmöglichen Öleintrag.

Sowohl Divinol HE 46 (ungesättigter Ester) als auch Divinol Bio-Hydraulik (gesättigter Ester) 46 sind hochwertige Hydrauliköle auf Basis synthetischer, biologisch abbaubarer Ester. Beide Produkte decken darüber hinaus die ISO-Bereiche 32–68 ab, ähnlich den Multigradeeinsatzmöglichkeiten von Motorenölen.

Den hohen Anforderungen entsprechend, sind die Produkte gegen Alterung, Korrosion und Verschleiß additiviert und verfügen über einen breiten Temperatureinsatzbereich durch ein angepasstes und ausgewogenes Viskositätsverhalten. Aufgrund der synthetischen Grundölcharakteristiken entstehen auch bei höheren Betriebstemperaturen keine Verharzungen oder Ablagerungen durch thermisch



©OELCHECK GmbH Brannenburg

Divinol HE 46 und Divinol Bio-Hydraulik 46:

- › ISO 46 Viskosität, deckt die darüber liegende sowie darunter liegende ISO
- › Viskositätsklasse (32–68) problemlos mit ab
- › hohe Leistungsreserven gegenüber herkömmlichen Hydraulikölen
- › verlängerte Standzeiten
- › hervorragendes Viskositätstemperaturverhalten
- › ausgeprägtes Kältefließverhalten
- › Dichtungsverträglichkeit
- › sehr gute Alterungsstabilität
- › ermöglicht Sortenrationalisierung und vereinfacht die Lagerhaltung
- › Leicht biologisch abbaubar (OECD 301 B) + EU Eco-label



Sowohl Divinol HE 46 als auch Divinol Bio-Hydraulik 46 sind hochwertige, umweltfreundliche Hydrauliköle auf Basis synthetischer, biologisch abbaubarer Ester. Beide Produkte decken darüber hinaus die ISO-Bereiche 32–68. (Bildquelle: Zeller + Gmelin)

bedingte Ölalterung. Beide Hydrauliköle sind auf Basis nachwachsender Rohstoffe formuliert, gemäß OECD 301 B biologisch abbaubar und EU Ecolabel zertifiziert.

Andreas Krapf, Produktmanager Automotive und Schmierstoffe für Umweltsensible Bereiche bei Zeller + Gmelin: „Beide Divinol-Öle basieren auf synthetischen, biologisch leicht abbaubaren Grundölen sowie leistungsstarken, umweltfreundlichen Additiven, welche den Produkten ausgezeichnete Eigenschaften bezüglich Oxidationsstabilität, Korrosions-, Tieftemperatur- und EP-Verhalten verleihen. Ein optimales Viskositäts- Temperaturverhalten stellt zudem sicher, dass die beiden Bio-Hydrauliköle ganzjährig einsetzbar sind.“

Divinol AquaChainFluid

Divinol AquaChain Fluid ist ein Sägekettenfluid, das Zeller + Gmelin insbesondere im Hinblick auf die Verwendung in umweltsensiblen Bereichen entwickelt hat. Nach eigenen Angaben ist es bisher kaum einem Hersteller gelungen, ein biologisch abbaubares, fluidbasiertes Produkt zu erzeugen, das gleichzeitig über eine hervorragende Schmierleistung verfügt.

Das Sägekettenfluid steht den traditionellen Varianten des Kettenöls in den Punkten wie, Haft- und Schmiereigenschaften, Alterungsbeständigkeit und Kältefestigkeit in nichts nach und ist in der Lage, Schmierstoffe aus Mineral- oder Pflanzenöl technisch voll zu ersetzen. So konnte das AquaChainFluid den Stahlfingerstest DIN ISO 7120 A bestehen und auch im Späne/Filterpapier-Korrosionstest DIN 51360-2 einen Korrosionsgrad von 0 erreichen.

Eine weitere Herausforderung besteht das Divinol AquaChain Fluid beim Fließverhalten bei Kälte. Bio-Ketten-

Die Vorteile von Divinol AquaChainFluid auf einen Blick:

- › Hoher Verschleißschutz
- › Hervorragende Schmierung
- › Exzellenter Korrosionsschutz
- › Gutes Viskositäts-Temperaturverhalten
- › Kein Ölnebel
- › Ohne umweltschädliche Komponenten
- › Wasserbasierend
- › Kennzeichnungsfrei
- › Leicht biologisch abbaubar (OECD 301 B)
- › Ressourcenschonend
- › Einfaches Handling
- › Benutzerfreundlichkeit hinsichtlich Befüllung, Mischbarkeit, Reinigung
- › Keine Schaumbildung
- › Kein Verkleben und Verharzen



Divinol AquaChainFluid ist alterungsstabil und behält seine Funktionseigenschaften dauerhaft bei. Selbst unter maximalen Bedingungen ermöglicht das Produkt einen sauberen Holzschnitt ohne jegliche Verfärbungen.

öle sind in der Regel bei bis zu –18 Grad Celsius anwendbar. Beim 168-stündigen Luftbadtest erreicht das Fluid hingegen ein dauerhaftes Kältefließverhalten bis –24 Grad Celsius. Auch die Viskosität von Divinol AquaChainFluid überzeugt: Mit 70 mm²/s bei 40 °C ist diese vergleichbar mit Standard-Bio-Kettenölen und sorgt so für eine gute Fließfähigkeit aus Kanistern und anderen Verpackungsgebinden. Dieses günstige Viskositäts-Temperaturverhalten macht das Sägekettenfluid zu einem perfekten Schmierstoff für den Ganzjahreseinsatz bei hohen und tiefen Temperaturen.

Das Produkt ist alterungsstabil und behält seine Funktionseigenschaften bei. Selbst unter maximalen Bedingungen ermöglicht das Produkt einen sauberen Holzschnitt ohne jegliche Verfärbungen. Als besonders positiv beurteilen die Anwender auch die geringere Geruchsentwicklung sowie den hohen Verschleißschutz für Kette, Schwert und Umlenkstern. Aufgrund der Wasserlöslichkeit des Produktes kann die Schneidgarnitur und Säge nach Abschluss der Arbeiten ganz einfach mit etwas Wasser und Schwamm gereinigt werden.

„Mit Divinol AquaChainFluid haben wir ein komfortabel zu handhabendes, Sägekettenfluid entwickelt, das nicht nur leicht biologisch abbaubar ist, sondern auch über eine sehr gute Schmierfähigkeit sowie einen ausgezeichneten Verschleiß- und Korrosionsschutz verfügt“, sagt Michael Peter, Produktmanager bei Zeller + Gmelin. ✗

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

Tribologie – Alles rund um Reibung, Verschleiß und Analytik
am 23. und 24. März 2021 in Ostfildern (35471)

Realitätsnahe Modellierung und Analyse moderner Systeme u. Prozesse
am 24. und 25. März 2021 in Ostfildern oder online (35622)

Öl- und Condition-Monitoring durch Ölanalysen
am 19. und 20. April 2021 in Ostfildern (35264)

Schmierfette – Zusammensetzung, Eigenschaften, Prüfung, Anwendung
am 3. und 4. Mai 2021 in Ostfildern (35352)

Selbstschmierende und wartungsfreie Gleitlager
am 10. und 11. Mai 2021 in Ostfildern oder online (35535)

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



Weitere Informationen und Anmeldung unter:

www.tae.de

Narr Francke Attempto Verlag GmbH & Co. KG

HyGold
| Base Oils

United by Service. **Driven by Solutions.**

With our recently completed storage capacity expansion in Antwerp, Ergon is poised to supply its international markets with the specialty oils they need well into the future.

Founded in 1954, Ergon provides solutions for customers in more than 90 countries around the world. Call us today to learn more.

ERGON

Europe, Middle East, Africa +32 2 351 23 75

Asia +65 6808 1547

North & South America +1 601 933 3000

ergoninternational.com

**Antwerp, Belgium
Terminal**