

**Elastomer- und kunststoff-
verträgliche Schmierstoffe**


BECHEM
LUBRICATION
TECHNOLOGY

Elastomer- und Kunststoffverträglichkeiten verschiedener Schmierstoffe

Der Einsatz von Schmierstoffen im Kontakt mit Kunststoffen erlangt einen immer größeren Stellenwert. Eine wesentliche Forderung ist die Verträglichkeit zwischen Schmierstoff und polymerem Werkstoff. In den BECHEM Laboren stehen umfangreiche Prüfeinrichtungen zur Untersuchung dieser Werkstoffkompatibilitäten zur Verfügung.

BECHEM Produkte für die Kunststoffschmierung zeichnen sich durch sehr hohe Kunststoffverträglichkeit aus und haben sich im weltweiten Einsatz in vielen Anwendungen unter härtesten Bedingungen bewährt.

● beständig ◐ teilweise beständig ○ nicht beständig

Schmierfett Gruppe A

Mineralöle mit Metallseifen, Polyharnstoff oder anorganischen Verdickern
z. B.:

BERULUB FA 46
BERUTOX M 21 HT
BECHEM HIGH-LUB LT 2 EP
BECHEM HIGH-LUB SW 2

Schmierfette und deren Verhalten gegenüber Dichtungswerkstoffen (Elastomere)	Kurzzeichen	Elastomere	
	ACM	Acrylat-Kautschuk	●
	CR	Chloropren-Kautschuk	◐
	EPDM	Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk	○
	FKM/FPM	Fluor-Kautschuk	●
	FEPM	Propylen-Tetrafluorethylen-Kautschuk	●
	HNBR	Hydrierter Nitril-Butadien-Kautschuk	●
	NBR	Nitril-Butadien-Kautschuk	●
	SBR	Styrol-Butadien-Kautschuk	◐

			Schmierfett Gruppe A
Schmierfette und deren Verhalten gegenüber Kunststoffen (Thermoplaste/Duroplaste)	Kurzzeichen	Kunststoffe (Thermoplaste/Duroplaste)	
	ABS	Acrylnitril-Butadien-Styrol	●
	PA 6	Polyamid (Polycaprolactam)	●
	PC	Polycarbonat	◐
	PC/ABS	Polycarbonat/Acrylnitril-Butadien-Styrol	◐
	PE	Polyethylen	●
	PET/PBT	Polyethylen-/Polybutylenterephthalat	●
	POM	Polyoxymethylen, Polyacetat	●
	PP	Polypropylen	●
	PTFE	Polytetrafluorethylen	●
	PU	Polyurethan	●
	PVC	Polyvinylchlorid	●
TPE-E	Thermoplastisches Elastomer (Polyether/Polyester)	◐	

DIE ANGEGEBENEN VERTRÄGLICHKEITEN BASIEREN AUF LABORUNTERSUCHUNGEN UND LITERATURHINWEISEN. AUFGRUND DER VIELZAHL DER EINGESETZTEN ROHSTOFFE SOWIE DER KOMPLEXEN CHEMISCHEN UND MORPHOLOGISCHEN STRUKTUR DER POLYMERE, GEBEN DIE ABGEBILDETEN VERTRÄGLICHKEITEN NUR ALLGEMEINE TENDENZEN WIEDER. IM EINZELFALL UND INSBESONDERE VOR SERIENFERTIGUNG SOLLTE DIE VERTRÄGLICHKEIT IMMER DURCH DEN LIEFERANTEN BESTÄTIGT ODER IM LABORVERSUCH GEPRÜFT WERDEN.

Schmierfett Gruppe B	Schmierfett Gruppe C	Schmierfett Gruppe D	Schmierfett Gruppe E
Diesteröle, Polyglykole, Polybutene mit Metallseifen oder anorganischen Verdickern z. B.: BERULUB FK 30 BERULUB FK 35 B BERULUB HYDROHAF 2 BERULUB KR-EL 2 BERULUB KR-EP 2 BERUPLEX LG 21 F	Spezielle Esteröle mit Polyharnstoff oder anorganischen Verdickern z. B.: BERULUB FK 64 BERULUB FK 97 E BERULUB FK 122 BERULUB PAL 1	Synthetische Kohlenwasserstoffe mit Metallseifen, Polyharnstoff oder anorganischen Verdickern z. B.: BERULUB FB 34 BERULUB FH 57 BERULUB FR 16 BERULUB FR 43 BERULUB FR 70 BERUSOFT 10 BERUSOFT 15 BERUTOX FH 28 KN CERITOL PK 1 CERITOL PK 1 SOFT	Silikonöle mit PTFE (Polytetrafluoräthylen), Metallseifen oder anorganischen Verdickern z. B.: BERULUB FO 34 BERULUB OX 40 EP BERULUB SIHAF 2 BERULUB WAGA 2 FUTURE BERUSIL FO 22 BERUSIL FO 22 F BERUSIL FO 25 BERUSIL FO 26 BERUSIL FO 36-2
○	●	●	●
○	◐	◐	◐
◐	○	◐	●
◐	●	●	●
●	●	●	●
○	●	●	●
○	●	◐	◐
○	◐	◐	◐

Schmierfett Gruppe B	Schmierfett Gruppe C	Schmierfett Gruppe D	Schmierfett Gruppe E
◐	◐	●	◐
●	●	●	●
○	◐	◐	◐
○	◐	◐	◐
●	●	●	●
●	●	●	●
●	●	●	●
●	●	●	●
●	●	●	●
●	●	●	●
●	●	●	●
◐	◐	◐	◐

Schmierfett Gruppe F
 PFPE (Perfluorpolyetheröle) mit
 PTFE (Polytetrafluorethylen)

z. B.:

BERUGLIDE L
 BERUTEMP 500 T 2
 BERUTOX VPT 54-2
 BERUTOX VPT 64-2
 BERUTOX VPT 64 BN 3
 BERULUB FK 33
 BERULUB FK 164-2

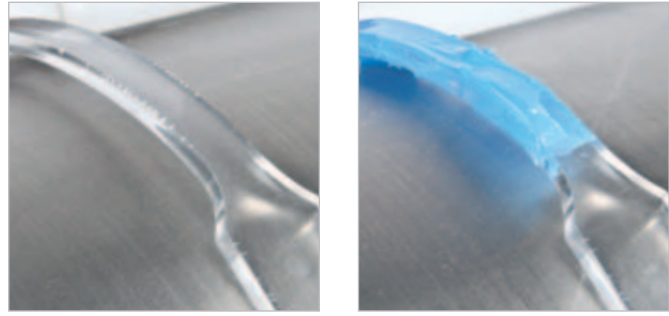
●
●
●
●
●
●
●
●

Schmierfett Gruppe F

●
●
●
●
●
●
●
●
●
●
●
●
●
●
●

Spannungsrissbildung an Bauteilen aus thermoplastischen und duroplastischen Kunststoffen im Kontakt mit Schmierstoff

Beim Vorhandensein von inneren und/oder äußeren Spannungen in Formteilen aus thermoplastischen und duroplastischen Polymeren können durch Einwirkung von Schmierstoffen Risse auftreten.



Prüfkörper im Biegetest nach EN ISO 22088-3 ohne und mit Schmierstoffauftrag

Bedingt durch die Benetzung, Diffusion und die Eigenschaften des Schmierstoffes kann bei Verwendung eines nicht geeigneten Schmierstoffes folgender physikalischer Prozess ablaufen:

Eventuell vorhandene Mikrohohlräume oder Spannungsrisse weiten sich durch Strukturveränderung infolge des Benetzungs- und Diffusionsvermögens des Schmierstoffes aus, bis schließlich Materialbruch eintritt. Der physikalisch-chemische Zustand des hochpolymeren Formteils (Morphologie, Molmasse, Molmassenverteilung, Verzweigung, Vernetzung, Eigenspannung und Orientierung) bestimmt den Ablauf dieses Prozesses. Besonders spannungsrissanfällig sind Polycarbonat, Polystyrol, Polymethylmethacrylat, Styrol-Acrylnitril-Copolymer und weichmacherfreies Polyvinylchlorid. Die Beurteilung des Spannungsrissverhaltens lässt sich durch Prüfung am genormten Prüfstab (Schulterstab) oder auch am entsprechenden Bauteil vornehmen.

Durch Auswahl eines geeigneten Schmierstoffes kann Spannungsrissbildung teilweise oder gänzlich vermieden werden.



Quellung oder Schrumpfung von gummielastischen Dichtungswerkstoffen (Elastomere) im Kontakt mit Schmierstoffen

In technischen Anwendungen werden Elastomere vielfach als Dichtungsmaterial eingesetzt. Im Kontakt dieser Elastomere mit Schmierstoffen können mehr oder weniger starke Wechselwirkungen auftreten, wobei zwei Arten von Einwirkungen unterschieden werden:

- **Physikalische Einwirkung**
- **Chemische Einwirkung**

Bei der **physikalischen Einwirkung** laufen zwei Vorgänge gleichzeitig ab:

A: eine Absorption (Aufsaugen) des Mediums durch den Dichtungswerkstoff

B: eine Extraktion (Herausziehen, Auslaugen) der löslichen Bestandteile aus dem Dichtungswerkstoff (speziell Weichmacher)

Das Ergebnis ist immer eine Volumenänderung, d. h. eine Quellung, wenn A größer als B oder eine Schrumpfung, wenn B größer als A ist.

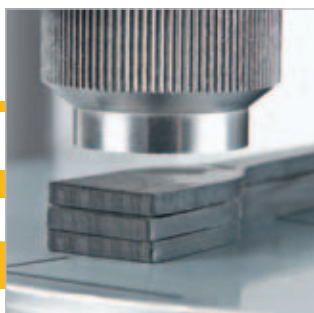
Der Betrag der Volumenänderung hängt u. a. von der Art des einwirkenden Mediums, vom Aufbau des Dichtungswerkstoffes wie auch von Temperatur- und Druckverhältnissen ab. Jede Volumenänderung – ob Quellung oder Schrumpfung – führt zu Veränderungen der mechanischen Eigenschaften des Dichtungswerkstoffes. Betroffen sind Härte, Elastizität, Zugfestigkeit und Reißdehnung. Je nach Größenordnung können diese Veränderungen die völlige Zerstörung des Dichtungswerkstoffes bewirken.



Stanzwerkzeuge für die Herstellung von Normprüfkörpern

Bei einer chemischen Einwirkung reagiert das Medium mit dem Dichtungswerkstoff, der dadurch Strukturveränderungen wie z. B. Weitervernetzung oder Abbau erfährt. Geringfügige chemische Veränderungen des Dichtungswerkstoffes können zu schwerwiegenden Veränderungen der physikalischen Eigenschaften (Versprödung, Sprödbbruch) führen.

Die Beständigkeit von Elastomeren gegenüber Schmierstoffen wird nach definierten Verfahren geprüft. In den meisten Fällen werden Volumen- und Härteänderung, sowie das Zerreißverhalten nach Einwirkung zur Beurteilung der Beständigkeit genutzt.



Zerreißprüfung (linke Abb.) und Härteprüfungen von Elastomeren

Technologien von morgen. Heute.

Eine Tradition, auf die wir seit 1834 stolz sind. Dafür steht auch heute noch unser Markenzeichen: die Rhusblüte. Nach stetiger Weiterentwicklung ist BECHEM heute das, was man einen »Global Player« nennt.

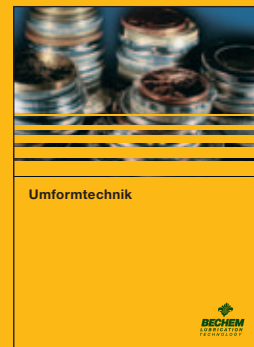
BECHEM Spezierschmierstoffe, Industrieschmierstoffe, Metallbearbeitungsmedien und Lösungen für die Umformtechnik basieren auf unserer umfassenden Erfahrung in der Entwicklung von Spezialchemie und auf den neuesten Erkenntnissen der Tribologie. Unser Know-how in Sachen Reibung, Verschleiß und Schmierung berücksichtigt dabei stets die Forderungen unserer Kunden nach ökonomischer und ökologischer Optimierung der Prozesse.

Wir fühlen uns der Tradition verbunden und dem Fortschritt verpflichtet.

BECHEM verfügt in Deutschland neben dem Stammwerk in Hagen über zwei weitere Produktionsstätten in Mieste und Kierspe. Darüber hinaus verschafft uns unser weltweites Vertriebsnetz die Möglichkeit, Märkte auf der ganzen Welt zu erschließen. Mit den Tochtergesellschaften in Frankreich, Indien und der Schweiz sowie den Joint Ventures in den USA, Südafrika, Schweden und China zeigt BECHEM internationale Präsenz.

Unser Ziel ist es, unsere Kunden mit Produkten von hoher Qualität zu versorgen und dabei die international gültigen Standards zu erfüllen. Die Einhaltung der Qualität ist durch das nach der Automobilnorm ISO/TS 16949 ausgerichtete Qualitätsmanagement-System sichergestellt. Eine systematische Überwachung aller Produktionsstandorte durch interne Auditmaßnahmen, regelmäßige externe Auditmaßnahmen der Zertifizierungsgesellschaft TÜV NORD CERT GmbH und Auditmaßnahmen unserer Kunden bestätigt die Einhaltung der hohen Qualitätsanforderungen.

Weiteres Informationsmaterial direkt bei uns oder unter www.bechem.com



Spezierschmierstoffe

- Hoch- und Tief-temperaturschmierstoffe
- Kunststoffschmierung
- Elektrokontakt-Schmierstoffe
- Lebensmittelschmierstoffe
- Armaturenschmierstoffe
- Anti-Friction-Coatings

Industrieschmierstoffe

- Hochleistungs-Mehr-zweckfette
- Schwerlast- und Hochtemperatur-Schmierstoffe
- Hydrauliköle
- Getriebeschmierstoffe
- Umweltfreundliche Schmierstoffe

Metallbearbeitung

- Kühlschmierstoffe
- Schneid- und Schleiföle
- Tiefbohröle
- Korrosionsschutzöle
- Reinigungsmedien

Umformtechnik

- Drahtzugmedien
- Kaltfließpressöle
- Massivumformung
- Rohrzugmedien
- Blechumformung