



ELKALUB JOURNAL

DIE SCHMIERSTOFFPRESSE

**BROMBERGER
PACKUNGEN STELT UM**
SEITE 2

**WARUM H1-SCHMIERSTOFFE
IM TREND LIEGEN**
SEITE 3

**WAS SIND EIGENTLICH
H1-SCHMIERSTOFFE ?**
SEITE 4



JOACHIM HOF

SEHR GEEHRTE DAMEN UND HERREN,

seit vielen Jahren ist die Chemie-Technik GmbH mit der Marke ELKALUB Partner sowohl der lebensmittelverarbeitenden als auch der graphischen Industrie. Das Thema H1-Schmierstoffe hat sich in den letzten Jahren zu einem Trendthema entwickelt. Bereits im Jahr 2008 haben wir auf der Drupa Heidelberger Druckmaschinen komplett mit H1-zertifizierten Schmierstoffen ausgerüstet. Aus vielen Kundengesprächen entnehmen wir, dass bei den Anwendern noch immer viel Unsicherheit zu diesem Themenkomplex herrscht. Wir haben uns daher entschlossen, in Form eines ELKALUB-Journals das Thema von möglichst vielen verschiedenen Seiten zu beleuchten, um Ihnen die richtigen Informationen für die Auswahl Ihrer Schmierstoffe an die Hand zu geben.

Mit freundlichen Grüßen,
Joachim Hof
Geschäftsführer
Chemie-Technik GmbH

MIT H1-SCHMIERSTOFFEN ZU HACCP

H1-Schmierstoffe für die Verpackungen von Lebensmitteln, Pharmaprodukten und Kosmetika

Ganzseitige Schlagzeilen wie »Tod durch Torte?« oder »Mädchen starb vermutlich an Sahnetorte« beschäftigten 2003 den deutschen Verbraucher. Und natürlich den betroffenen Tortenhersteller. Der Hersteller konnte später durch sein Qualitätssicherungssystem nachweisen, dass der Verzehr der Torte nicht mit dem Tod des Mädchens in Zusammenhang stand.

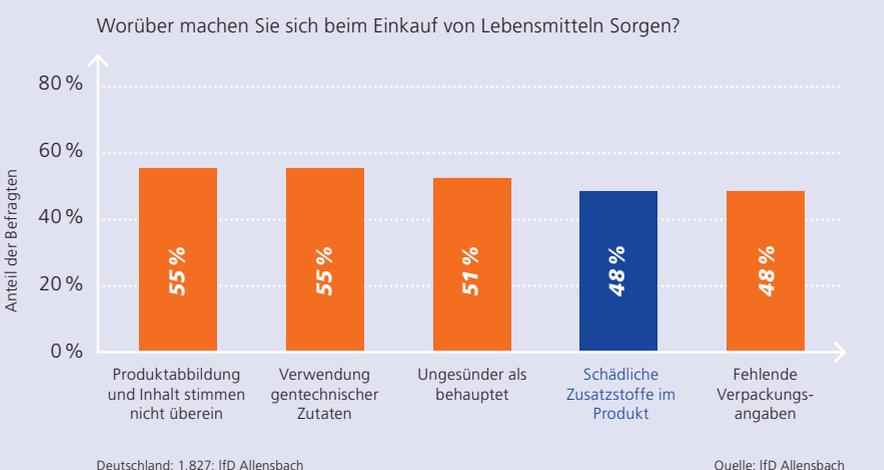
HACCP definiert kritische Lenkungs- punkte im Herstellungsprozess

Für Unternehmen der lebensmittelverarbeitenden Industrie folgt aus dieser Geschichte, wie aus vielen anderen Skandalen der Branche in den vergangenen Jahren, zweierlei: Erstens, dass die Öffentlichkeit äußerst sensibel reagiert, wenn es um die Sicherheit von Lebensmitteln geht. Zweitens, dass in der gesamten Herstellungskette nichts unversucht bleiben darf, Risiken zu eliminieren. Das deutsche Lebensmittelrecht sieht hierzu seit 1998 das HACCP-Konzept

vor (Hazard Analysis and Critical Control Points, Deutsch: Gefahrenanalyse und kritische Lenkungspunkte). Unter anderem werden im Sinne einer Fehler-Möglichkeiten- und Einflussanalyse (FMEA) die kritischen Punkte in allen Stufen des Herstellungsprozesses analysiert und bewertet.

H1-Schmierstoffe minimieren Risiken

Nicht zuletzt aus Angst vor der Öffentlichkeit verlangen Handelsketten von ihren Zulieferern den Einsatz von H1-Schmierstoffen, so die Aussage eines Verpackungsmittelherstellers. Denn der versehentliche Kontakt einer produktberührenden Verpackung mit einem Schmierstoff ist ein sehr kritischer Lenkungspunkt. H1-Schmierstoffe werden speziell für diesen unbeabsichtigten Kontakt mit Lebensmitteln entwickelt, da sie im Fall eines Kontaktes mit den Lebensmitteln keinen Schaden beim Verbraucher verursachen. (cf)



SICHERHEIT ZÄHLT. 48 PROZENT DER BEFRAGTEN VERBRAUCHER SORGEN SICH UM SCHÄDLICHE ZUSATZSTOFFE IN IHREN LEBENSMITTELN.



ELKALUB H1-SCHMIERSTOFFE IN DER ANWENDUNG



KOMPLETT UMGESTELLT AUF H1-SCHMIERSTOFFE

Bromberger Packungen stellt um

Durchgängiger Einsatz von H1-Schmierstoffen beim Verpackungsspezialisten

Den endgültigen Anstoß gab die turnusmäßige anstehende Revision der Bogenoffset-Druckmaschinen von manroland.

ELKALUB-JOURNAL Herr Bromberger, Sie setzen in Ihrer Druckerei nahezu ausschließlich Schmierstoffe von ELKALUB ein. Sind Schmierstoffe eigentlich etwas, mit dem man sich im Tagesgeschäft überhaupt beschäftigt?

CHRISTOF BROMBERGER Also, es kommt sicher darauf an, aus welcher Perspektive man das sieht. Für unsere Drucktechnologen spielen natürlich schon im Rahmen der Wartung die eingesetzten Schmierstoffe eine Rolle. Ansonsten sollen die Schmierstoffe – und das kann man schon wörtlich nehmen – für einen reibungslosen Lauf in der Produktion sorgen. Um es etwas direkter zu formulieren: Unsere Maschinen müssen laufen, der Schmierstoff hat seinen Teil dazu beizutragen. Und mit ELKALUB haben wir diesbezüglich seit vielen Jahren gute Erfahrungen gemacht.

Inwiefern haben Sie mit Schmierstoffen direkt zu tun?

Lassen Sie mich etwas weiter ausholen. Die Anforderungen an unsere Branche haben sich in den letzten Jahren immer mehr verschärft. Kleinste Partikelmengen sind heute nachweisbar und werden mit entsprechenden Grenzwerten geregelt. Heute geht es nicht mehr um ppm, also parts per million, sondern um ppb, also parts per billion. Das sind Partikelmengen, die Sie bei dem berühmten Stück Würfelzucker im Bodensee haben. Unsere Kunden schauen sich heute also nicht nur die Vormaterialien an, die wir in hohen Mengen einsetzen, wie die Kartonnagen, sondern auch die Materialien wie Farben oder Lacke.

Und nun auch die Produktionsmittel, wie die Schmierstoffe?

Dazu komme ich gleich. Zu Ihrer ersten Frage: Ich beschäftige mich meist mit den eingesetzten Materialien, wenn neue Anforderungen, seien es gesetzliche, seien es Branchenanforderungen oder Ähnliches, an uns gestellt werden. Stichworte sind migrationsarme Farben oder HACCP – hier müssen wir als Unternehmen entscheiden: Wollen wir das? Können wir das? Was bedeutet das?

Und natürlich: Welche Chancen sind damit verbunden? Das sind auch strategische und unternehmerische Entscheidungen. Bromberger Packungen war in der Vergangenheit immer vorne mit dabei. Wir haben uns diesen Herausforderungen proaktiv gestellt. So sind wir beispielsweise nach HACCP, FSC und PEFC zertifiziert.

Und jetzt auch der Einsatz von H1-Schmierstoffen.

Die Forderung nach dem Einsatz von H1-Schmierstoffen hat dahingehend sicherlich eine neue Qualität, da wir Schmierstoffe ja nicht als Produktionsmittel, sondern »nur« als Hilfsstoffe einsetzen. Das heißt, unsere Produkte, nämlich Verpackungen, enthalten keine Schmierstoffe.

Warum die Anforderung nach dem Einsatz von H1-Schmierstoffen?

Ganz klar: durch HACCP – so sehen zumindest wir das. Eine große Zahl unserer Verpackungen stellen wir im Auftrag von Lebensmittelproduzenten und der pharmazeutischen Industrie her. Um die Sicherheit von Lebensmitteln und Verbrauchern weiter

zu steigern, haben unsere Kunden den Wunsch nach dem Einsatz entsprechender Schmierstoffe geäußert.

Bromberger Packungen hat die gesamte Produktion auf H1 umgestellt?

Ja, es begann vor zwei Jahren mit der turnusmäßigen Revision einer Druckmaschine. Diesen Zeitpunkt haben wir genutzt, um auf H1-Schmierstoffe umzustellen. Die anderen Druckmaschinen haben wir dann auch mit diesen Schmierstoffen ausgerüstet. Vor einem Jahr wurde als abschließender Schritt die Weiterverarbeitung mit H1-Schmierstoffen ausgestattet.

Hätte es nicht genügt, nur den Bereich umzustellen, auf dem Verpackungen für die Lebensmittelindustrie hergestellt werden?

Bromberger Packungen macht keine halben Sachen. Außerdem ist es nicht praktikabel. Da kommt plötzlich ein Auftrag, bei dem Sie aus Termingründen kurzfristig auf allen Linien produzieren müssen. Das versteht kein Kunde, wenn ich ihm sage: »Geht leider nicht, die Maschine hat nicht das richtige Öl.« (cf)



Bromberger Packungen

Das noch heute von der Familie geführte Unternehmen Bromberger Packungen wurde 1904 als »Lithographische Kunstanstalt Karl Bromberger« gegründet. Mit Christof Bromberger ist seit 2004 inzwischen die vierte Generation in der Verantwortung. Bromberger Packungen hat sich auf die Herstellung von Faltschachteln, Displays und Werbemedien spezialisiert. Viele große Markenhersteller lassen ihre Verpackungen

bei Bromberger herstellen, von der einfachen Faltschachtel in Millionenstückzahl bis zum aufwändig veredelten Präsentationskarton für exklusive Sondereditionen. Die Herstellung der Verpackungen deckt Bromberger mit einer Vielzahl von Technologien vollständig im Haus ab. Im Drucksaal stehen drei manroland Bogenoffsetmaschinen, speziell für den Kartondruck, ausgestattet mit entsprechenden Farb- und Lack-

werken. Das anschließende Faconnieren, das heißt Stanzen und Prägen (Folienprägung, Reliefprägung usw.) geschieht auf Stanz- und Prägeautomaten, die mit bis zu 250t Druck arbeiten. Der dritte und letzte Schritt auf dem Weg zur Verpackung findet im Bereich der Klebung statt, die je nach Verpackung und Stückzahl automatisiert oder zum Teil in Handarbeit geschieht: Längskleben, Patentböden, Mehr-Punkt-Klebungen, Fensterklebungen etc.

Zur Sicherstellung einer gleichbleibend hohen Qualität sind die Prozesse von Bromberger Packungen nach DIN 9001 zertifiziert. Für die Herstellung von Verpackungen

für die Lebensmittelbranche oder die pharmazeutische Industrie ist das Unternehmen nach EN 15593 (HACCP/GMP) zertifiziert. Unternehmen und Familie Bromberger legen Wert auf eine nachhaltige Ausrichtung. Die Kartonnagen, hauptsächlich eingesetztes Vormaterial, ist ein nachwachsender Rohstoff. Die Zertifizierung nach FSC (FSC-C001973) und PEFC (PEFC/04-31-1183) dokumentiert das Bekenntnis zu nachhaltiger Forstwirtschaft. (cf)

Mehr Informationen zu Bromberger:
 › www.bromberger-packungen.de



BERICHT DER ENTWICKLUNG

Es kann nichts passieren

H1-Schmierstoffe liegen im Trend



DR. FRANK SCHULZ

Schmierstoffe für die Lebensmittelverarbeitende Industrie und Schmierstoffe für die graphische Industrie sind für die Chemie-Technik GmbH seit vielen Jahren wichtige Standbeine. Entsprechend groß ist daher die Erfahrung mit Schmierstoffen, die in diesen Bereichen eingesetzt werden. Die ersten zwölf H1-zertifizierten Schmierstoffe von ELKALUB gab es bereits im Jahr 1992. Heute haben knapp 70 ELKALUB-Schmierstoffe das H1-Zertifikat der NSF.

Seit 2004 ist Dr. Frank Schulz als Leiter des Entwicklungsbereiches in der Chemie-Technik GmbH tätig. ELKALUB-Journal sprach mit dem promovierten Chemiker über die Formulierung von H1-Schmierstoffen und die Eigenschaften, die mit diesen Schmierstoffen verbunden sind.

ELKALUB-JOURNAL Herr Dr. Schulz, können Sie mir aus einem Schmierstoff, den ich seit vielen Jahren einsetze, einen H1-Schmierstoff machen?

DR. FRANK SCHULZ Beginnen wir den Gedanken etwas weiter vorne: Was macht einen Schmierstoff aus? Zum einen, das impliziert Ihre Frage, definiert sich ein Schmierstoff über seine Zusammensetzung, das heißt über seine Inhaltsstoffe. Zum anderen, und

das lässt Ihre Frage völlig unberücksichtigt, definiert sich ein Schmierstoff über seine Eigenschaften. Dieses zweite Element steht für unsere Kunden meist im Vordergrund. Um auf Ihre Frage zurückzukommen: Ich kann die Gebrauchseigenschaften des bisher eingesetzten Schmierstoffs übernehmen und Ihnen einen H1-Schmierstoff entwickeln, der diese Anforderungen erfüllt. Dabei wird sich jedoch die Zusammensetzung des Schmierstoffes ändern.

Wieso das?

Zur Formulierung eines H1-zertifizierbaren Schmierstoffes dürfen Sie nur bestimmte Inhaltsstoffe verwenden. Welche das sind, steht im »White Book« der Zertifizierungsstelle NSF. Weiterhin müssen die Inhaltsstoffe Regularien entsprechen, die in bestimmten Paragraphen des Code of Federal Regulations (CFR) aufgelistet sind. Auf jeden Fall haben Sie als Entwickler eine deutlich geringere Auswahl an Inhaltsstoffen als bei der Formulierung eines konventionellen Schmierstoffes. Zwei Eckpunkte: Die NSF schreibt vor, dass ein H1-Schmierstoff nur bestimmte Grundöle enthalten darf. Dazu zählen u. a. medizinische Weißöle oder synthetische Öle wie Polyalphaolefine (PAO), Silikonöle und Polyalkylenglykole. Das ist chemisch kein Problem, macht den Schmierstoff aber im Ergebnis etwas teurer. Aber: Bei den Verdickern und den Additiven sieht die NSF Mengenbeschränkungen vor. Der zulässige Anteil an Additiven ist meist auf 0,5 % beschränkt. Und gerade die Additive sorgen für die – ich nenne es einmal Feineinstellung des Schmierstoffes. Hierüber steuern wir Eigenschaften wie die Oxidationsbeständigkeit, also wie schnell der Schmierstoff

altert, die Korrosionsschutzeigenschaften, den Beitrag des Schmierstoffes zum Verschleißschutz oder seine Fähigkeit zur Deaktivierung von Buntmetallen (Anm. der Redaktion: Bronze, Messing usw.).

Kann ein H1-Schmierstoff das gleiche leisten, wie ein konventioneller Schmierstoff.

Gegenfrage: Was nutzt Ihnen der Formel-1-Rennwagen, wenn Sie zum Einkaufen fahren möchten? Was meine ich damit? Ein H1-Schmierstoff wird für bestimmte Anwendungsfälle entsprechend einem Lastenheft entwickelt. Bevor wir diesen Schmierstoff anbieten, muss er verschiedene Prüfungen erfolgreich absolvieren (Anm. der Redaktion: FE8, FE9, FZG usw.).

Können Sie konkrete Produktbeispiele nennen?

Nehmen wir zum Beispiel unsere H1-Öle der Reihe LFC 34000, die wir im Jahr 2009 entwickelt haben (Anm. der Redaktion: Öle dieser Reihe werden bei Bromberger Packungen eingesetzt; siehe Anwenderbericht in dieser Ausgabe). Sie erfüllen den FE8-Test der Wälzlagerhersteller bei 80 °C sowie den Sondertest bei 40 °C. Der Sondertest wird von den Wälzlagerherstellern gefordert, weil diese Temperatur derjenigen entspricht, die in der Praxis auftritt. Um Ihre Frage nach der Leistungsfähigkeit nochmals anders zu beantworten: Sie können einen Schmierstoff so formulieren, dass er nach H1 zertifizierbar ist und die gestellten technischen Anforderungen erfüllt.

Sind H1-Schmierstoffe aufwändiger zu entwickeln?

Klares »Ja«. Wir haben eine geringere Auswahl bei den zulässigen Inhaltsstoffen und sind gleichzeitig in der Menge beschränkt. Das führt beispielsweise zu Problemen beim Einsatz der Verdicker, da Sie nur gewisse Mengen einsetzen dürfen, die aber manchmal nicht ausreichen, um ein Produkt in der gewünschten Konsistenz herzustellen. Hier sind Gespür für die Anwendung und vor allem Erfahrung gefragt.

Spiegelt sich das im Preis wider?

Als Anbieter von Hochleistungs-Schmierstoffen stellen wir an die Leistungsfähigkeit unserer Produkte hohe Anforderungen. Das gilt sowohl für konventionelle als auch für H1-Schmierstoffe. Auf jeden Fall sind die eingesetzten Grundmaterialien im Einkauf teurer. Als Richtwert können Sie von einem Faktor zwei bis vier, bei speziellen Ölen auch deutlich darüber, ausgehen. Nicht zu vernachlässigen sind zudem der Aufwand und die Kosten für die Zertifizierungen und die jährlichen Gebühren, die man an die NSF zu entrichten hat.

Warum der Verzicht auf Mineralöle?

In den Grundölen von H1-Schmierstoffen dürfen keine aromatischen Kohlenwasserstoffe enthalten sein. Hintergrund sind unter anderem Farb- und Geruchsneutralität, aber auch die potentielle Gefahr, die von Aromaten ausgeht. Das macht ja auch Sinn, schließlich sprechen wir über Schmierstoffe, die in kleinstmengen mit Lebensmitteln und Kosmetika in Kontakt kommen können.

Ein Blick in die Zukunft: Wird es in absehbarer Zeit von Elkalub nur noch H1-Schmierstoffe geben?

Fragen wir uns doch, warum H1-Schmierstoffe überhaupt so im Trend liegen. Die Antwort lautet: Sicherheit. Vor dem Hintergrund kleinerer und größerer Lebensmittelkandale in den vergangenen Jahren versucht jeder Hersteller sein Risiko zu reduzieren. Jede mögliche Quelle zur Verunreinigung seines Produktes möchte er ausschließen. Hier ist der Einsatz von H1-Schmierstoffen unumgänglich. Konsequenz werden wir für alle möglichen Bereiche H1-Schmierstoffe anbieten. Selbst wenn ein Schmierstoff im Unternehmen unmöglich mit dem Produkt in Kontakt kommen kann, bieten wir dem Hersteller die Möglichkeit, ein H1-Produkt einzusetzen. Warum? Wird ein Schmierstoff verwendet, verwendet der Monteur trotzdem einen H1-Schmierstoff und für den Verbraucher besteht somit keine Gefahr. Es kann also nichts passieren. (cf)

IHRE FRAGEN – UNSERE ANTWORTEN

Sind H1 und HACCP das gleiche?

Nein, HACCP ist eine Methodik zur Risikerkennung und -eliminierung, die unter anderem in der lebensmittelverarbeitenden Industrie angewendet wird. H1-zertifizierte Schmierstoffe werden eingesetzt, um in Unternehmen, die nach HACCP-Konzept herstellen, Risiken durch Verunreinigungen zu eliminieren.

Wie unterscheiden sich H1-Schmierstoffe von konventionellen Schmierstoffen?

Die Formulierung eines H1-Schmierstoffes kann erheblich von einem in seinen Eigenschaften vergleichbaren konventionellen Schmierstoff abweichen. Denn H1-Schmierstoffe dürfen nur aus von der zertifizierenden Organisation NSF freigegebenen Grundstoffen formuliert werden (deren Höchstmenge darüber hinaus teilweise ebenfalls eingeschränkt ist).

Wie sind H1-Schmierstoffe zu erkennen?

Verpackungen von H1-Schmierstoffen, die von der NSF zertifiziert wurden, tragen sowohl das Logo der zertifizierenden Organisation als auch eine entsprechende Nummer (siehe Kasten: »Hintergrund. Was sind H1-Schmierstoffe?«).

Muss ein Unternehmen, das nicht ausschließlich für die lebensmittelverarbeitende Industrie produziert, komplett auf H1-Schmierstoffe umstellen?

Grundsätzlich wird die komplette Umstellung empfohlen, sie ist jedoch kein Muss. Ein Produktionsbetrieb lässt sich in »H1-Linien« (zur Herstellung nach HACCP-Konzept) und »nicht-H1-Linien« aufteilen. Aber die Verwechslungsgefahr von Schmierstoffen bei Wartung und vorbeugender Instandhaltung stellt ein hohes Risiko dar.

Auf jeden Fall gilt: Alle Schmierstoffe einer Linie, die mit dem Produkt in Berührung kommen könn(t)en, müssen nach H1 zertifiziert sein.

Sind Schmierstoffe auf nicht-mineralischer Basis automatisch H1-Schmierstoffe?

Nein, zwar dürfen H1-Schmierstoffe nicht auf Basis von Mineralöl aufgebaut werden, sondern nur auf der Basis von medizinischen Weißölen, synthetischen Ölen etc., aber darüber hinaus gibt es weitere Einschränkungen bei den zulässigen Inhaltsstoffen.

Sind H1-Schmierstoffe die hochwertigeren Schmierstoffe?

Schon allein das Verbot von mineralischen Grundölen macht den Einsatz hochwertiger synthetischer Öle oder Weißöle erforderlich. Dazu kommen Einschränkungen

bei den Additiven, die die Formulierung anspruchsvoller machen und häufig den Einsatz hochwertiger Grundstoffe bedingen.

Können konventionelle Schmierstoffe bedenkenlos durch H1-Schmierstoffe ersetzt werden?

Die Auswahl von Schmierstoffen bei Hochleistungsmaschinen wie Druckmaschinen oder Faltmaschinen sollte gemeinsam mit den Schmierstoff-Herstellern erfolgen. Um ein geeignetes H1-konformes Äquivalent zu finden, sollte man die Beratung durch den Schmierstoffhersteller in Anspruch nehmen. (cf)

Ihre Frage ist nicht dabei? Auf der Internetseite www.elkalub.de/H1 finden Sie weitere Informationen zu H1 und können Ihre Fragen direkt an die Schmierstoffexperten stellen.

HINTERGRUND

WAS SIND H1-SCHMIERSTOFFE?

H1-Schmierstoffe sind Schmieröle und Schmierfette, deren gelegentliche, unbeabsichtigte Berührung mit Lebensmitteln keine Gefährdung für den Menschen darstellt. Dazu das folgende Beispiel: In der Greiferwelle einer Druckmaschine ist die Dichtung einer Lagerung defekt. Beim Druckprozess wird das zu bedruckende Material durch herabtropfenden Schmierstoff verschmutzt. Wird dieses Material zur Herstellung von Verpackungen in der lebensmittelverarbeitenden, Pharma- oder Kosmetikindustrie eingesetzt, ist in diesem Anwendungsfall der Einsatz von H1-Schmierstoffen unbedingt erforderlich, damit eine Gefährdung des Verbrauchers mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann.

Damit Schmierstoffe die H1-Zulassung erhalten, muss deren Bezeichnung, das

Label, die Zusammensetzung sowie das Sicherheitsdatenblatt des Produktes und aller Inhaltsstoffe bei einer Zertifizierungsstelle eingereicht werden. Eine Produktprüfung erfolgt nicht. Die bekannteste Zertifizierungsstelle ist die NSF (National Sanitation Foundation) in den USA, die Zertifizierungen von Produkten aus der ganzen Welt und aus verschiedenen Bereichen vornimmt.

Für die Herstellung von H1-Schmierstoffen dürfen nur Rohstoffe eingesetzt werden, die im »White Book« der NSF aufgelistet sind oder bestimmten Paragraphen im sogenannten Code of Federal Regulation (CFR) entsprechen (siehe Interview mit dem Entwicklungsleiter der Chemie-Technik Herrn Dr. Frank Schulz). (cf)

Mehr Informationen zur NSF:

› www.nsf.org



Zukünftige zusätzliche Kennzeichnung der ELKALUB H1-Schmierstoffe



IMPRESSUM

Herausgeber

ELKALUB Hochleistungs-Schmierstoffe
Chemie-Technik GmbH
Robert-Bosch-Straße 19
D-72189 Vöhringen

Telefon: +49 (0) 7454-9652-0

Fax: +49 (0) 7454-9652-35

E-Mail: info@chemietechnik.com
www.elkalub.de

Handelsregister HRB 1923,
AG Stuttgart USt-ID DE 1 47 86 17 05

V. i. S. d. P. Joachim Hof

Layout & Gestaltung

Faber & Marke, Dresden

Text

Claus Faber (cf)

Fotos

Faber & Marke, iStockphoto,
Chemie-Technik



MASCHINEN-FETT IM FRITTEN-ÖL?

Mit unseren H1-Schmierstoffen für die Verpackungen von Lebensmitteln, Pharmaprodukten und Kosmetika sind Sie und ihre Kunden auf der sicheren Seite.



ELKALUB Hochleistungs-Schmierstoffe Chemie-Technik GmbH

Telefon: +49(0)7454-9652-0 | www.chemietechnik.com | elkalub@chemietechnik.com

