

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 55 (1993)

Heft: 12

Rubrik: LT-Extra

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 03.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Es lauft wie g'schmiert

Schmierstoffe in Motorfahrzeugen*

Die Schmierstoffe sind längst über das ihnen ursprünglich zugewiesene Gebiet der Betriebsstoffe zur Verminderung der Reibung hinausgewachsen. Sie sind zu unentbehrlichen Bestandteilen von Maschinen geworden. Verbunden mit einer sorgfältigen Wartung verbürgen sie einen klaglosen Betrieb und eine hohe Lebensdauer der geschmierten Maschinen und Aggregate. Daneben spielt bei stark intermittierendem Betrieb der Korrosionsschutz eine sehr wichtige Rolle bei der Verminderung von Stillstandsschäden. Wenn sie auch in der Betriebsrechnung nur am Rande auftreten, handelt es sich doch um dem Verwendungszweck optimal angepasste Produkte mit hohem Qualitätsniveau.

Hinter der scheinbaren Problemlosigkeit steht die Anwendung des grossen Fachwissens aus der sogenannten Tribologie, ein Gebiet, das sich mit Problemen der Reibung, der Schmierung und des Verschleisses befasst. Der folgende Beitrag erklärt wichtige Begriffe aus der Praxis der Schmiertechnik.

* Text und Graphiken stammen aus der Broschüre «Schmierstoffe und ihre Anwendungen in Motorfahrzeugen» der Shell Aseol AG, Steigerhubelstrasse 8, 3000 Bern 5.

Die Schmierstoffe haben primär die Aufgabe, Reibung und Verschleiss an bewegten Maschinenteilen zu reduzieren. Daneben dienen sie zur Wärmeableitung, als Korrosionsschutz und als Dichtmittel (Feindichtung enggepasster Teile durch Öl, Schutzdichtung gegen äussere Verunreinigungen durch Schmierfett). In hydrostatischen und hydrodynamischen Kraftübertragungen übernimmt das Öl zusätzlich die Funktionen einer Hydraulikflüssigkeit.

Wichtige Schmierstoffgruppen

Motorenöle

Diese Gruppe umfasst Schmieröle für schnellaufende Viertakt-Otto- und Dieselmotoren, wie sie in Fahrzeugen und Baumaschinen eingebaut sind.

Neben den allgemein gültigen Eigenschaften werden speziell gefordert: Hohe **Alterungsstabilität**, das Öl soll also unter dem Einfluss der zum Teil sehr hohen Temperaturen und der Wirkung von äusseren Verunreinigungen wie Kondenswasser, Treibstoff, Verbrennungsgase (im Dieselmotor schwefelhaltig), Verbrennungsrückstände usw. eine möglichst grosse Lebensdauer (Ölwechselintervall) aufweisen. Dazu gehört auch eine geringe Neigung zu Schlammbildung.

Korrosionsschutz

Das Öl soll einerseits die Innenteile des Motors direkt vor Korrosion schützen und andererseits die Bildung von korrosiven Anteilen verhindern. Dazu müssen die sich durch die Verbrennung von Ölalterung bildenden Säuren neutralisiert werden.

Schmierwirkung

Der Viertaktmotor weist zahlreiche Schmierstellen auf, die hauptsächlich im Mischreibungsbereich arbeiten (Ventil-, Ölpumpen- und Nockenwellenantrieb). Um den Verschleiss gering zu halten, sind Hochleistungsmotorenöle mit verschleisshemmenden Zusätzen legiert.

Viskosität

Die Konstrukteure schreiben aufgrund praktischer Erfahrungen die zweckmässige Viskosität vor. Die Bezeichnung erfolgt ausnahmslos durch die SAE-Zahlen. Um von den klimatischen Verhältnissen unabhängig zu sein, werden besonders für Personenwagenmotoren Mehrbereichsöle bevorzugt, beispielsweise SAE 10W-40. Die Kälteviskosität im Bereich 10W gestattet auch bei tiefen Außentemperaturen einen sicheren Kaltstart, während die Viskosität auch bei sehr hohen Öltemperaturen das zulässige Minimum nicht erreicht.

In den letzten Jahren sind zwei neue Gruppen von Motorenölen entwickelt worden, die Leichtlauföle und die Höchstleistungsöle für Dieselmotoren. Unter Leichtlaufölen versteht man Motorenöle, welche im Hinblick auf die Einsparung von Energie entwickelt wurden. Sie enthalten spezielle Zusätze, welche die Reibung im Mischreibungsbereich, verglichen mit herkömmlichen Motorenölen, vermindern. Diese Öle sind auch unter der Bezeichnung FEO-Oils (Fuel Economy Oils) bekannt geworden. Die Höchstleistungsöle für Dieselmotoren tragen die Bezeichnung SHPD-Öle (Super High Performance Diesel).

Sie ergeben folgende Vorteile:

- minimale Zylinderverglasung (bore polishing)
- hervorragende Sauberkeit des Motors
- verlängerte Ölwechselintervalle
- geringer Ölverbrauch
- sehr wirksames Neutralisierungsvermögen bei Verwendung von Treibstoff mit hohem Schwefelgehalt.

Getriebeöle

Für Getriebeöle wichtige Eigenschaften sind: Hohe Oxidationsstabilität, gutes Korrosionsschutzvermögen, gutes Viskositäts-Temperatur-Verhalten, hohe Schmierwirkung im Mischreibungsbereich, geringe Neigung zu Schaumbildung, günstiges Verhalten gegenüber Dichtungen. Für Sonderfälle kommen besondere Eigenschaften dazu, wie z.B. das Reibverhalten in automatischen Getrieben. Es kommen spezielle Flüssigkeiten, die sogenann-

ten Automatic Transmission Fluids (ATF) zur Anwendung. Die massgebenden Eigenschaften sind in Spezifikationen zusammengefasst, bei entsprechender, international verbreiteter Bezeichnung. Es wird angestrebt, die verschiedenen Anforderungen mit einer Universalflüssigkeit abzudecken. Um diese Flüssigkeiten leicht von anderen Getriebeölen unterscheiden zu können, sind sie rot gefärbt.

Hydrauliköle

Diese Gruppe umfasst Öle für hydrostatische Kraftübertragungen. Im Interesse eines guten Wirkungsgrades wird die Viskosität möglichst niedrig gewählt. Wegen der Abdichtungsprobleme sind hier natürlich Grenzen gesetzt. Neben der Kraftübertragung hat das Öl die Aufgabe, die hochpräzisen Elemente wie Pumpen-, Steuer- und Regelorgane zu schmieren und vor Korrosion zu schützen. Es werden ein gutes Luftabscheidevermögen und eine geringe Neigung zu Schaumbildung gefordert. Eingedrungenes Wasser (normalerweise Kondenswasser) soll sich rasch abscheiden. Zur Anwendung kommen Motorenöle SAE 10W oder 10W-20, dünnflüssige Industrieöle oder Flüssigkeiten für automatische Getriebe (Vereinfachungsgründe, sehr gutes Kälteverhalten).

Schmierfette

Definitionsgemäß sind Schmierfette Suspensionen eines Aufsteifmittels in einem flüssigen Schmierstoff (Mineral- oder Syntheseöl).

Als Aufsteifmittel dienen vorwiegend metallorganische Verbindungen, daneben aber auch rein organische oder anorganische Substanzen, welche eine sehr grosse Oberfläche aufweisen, das Öl absorbieren und dadurch eine plastische Masse bilden (Gelfette).

Seifenfette vergleicht man wegen der mehr oder weniger ausgeprägten Faserstruktur gerne mit einem Schwamm, der mit Öl (dem eigentlichen Schmierstoff) getränkt ist. Im Betrieb gibt er fortlaufend kleinste Mengen Öl an die Schmierstellen ab. Der Ölgehalt liegt etwa zwischen 60 und 95% je nach Zusammensetzung. Neben den erwähnten zwei Fettarten gewinnen Komplexfette an Bedeutung.

Schmierstoff-Zusätze (Wirkstoffe, Additives)

Es gibt eine sehr grosse Zahl von Wirkstoffen. Viele davon stammen aus der organischen Synthese, weisen sehr grosse Moleküle, sogenannte Makromoleküle auf. Nach ihrer Hauptwirkung kann man etwa folgende Gruppen unterscheiden:

- Oxidationsinhibitoren
- Korrosionsinhibitoren
- Detergents und Dispersants (typische Zusätze für HD-Motorenöle)
- EP-Zusätze (verschleissvermindernd, Mischreibungszusätze)
- Stockpunktterniedriger
- Viskositätsindex-Verbesserer
- Entschäumer.

Daneben gibt es weitere Zusätze, die eher für Spezialprodukte Verwendung finden.

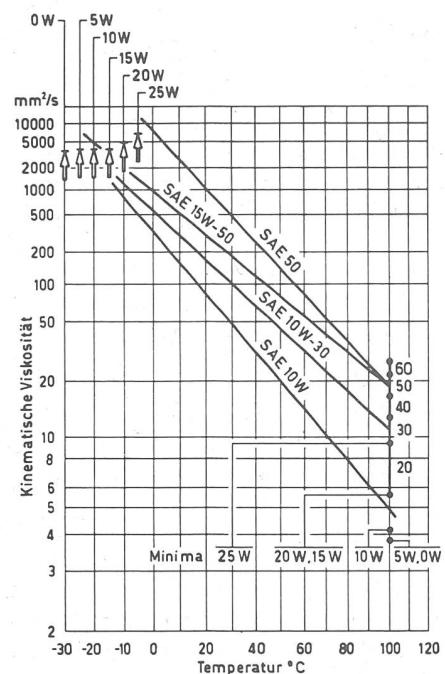


Diagramm: SAE-Klassierung der Motorenöle.

Schmierstoff- klassierungen

SAE-Viskositäts- Klassierung (Society of Automotive Engineers)

a. Motorenöle

Die bekannten SAE-Zahlen stellen ein leicht verständliches Hilfsmittel dar, um die Viskosität und in einem gewissen Mass zusätzlich das Viskositäts-Temperatur-Verhalten festzulegen. Dabei bedeuten die einzelnen Zahlen nicht einen bestimmten Wert der Viskosität, sondern einen Bereich, dessen Grenzen einen recht grossen Abstand aufweisen können.

Als Bezugstemperatur für die SAE-Klassen 20, 30, 40, 50 und 60 wurde 100 °C gewählt. Im Tieftemperaturbereich hat jede SAE-Klasse eine andere Bezugstemperatur. Diese Klassen erhalten als Zusatz den Buchstaben W (Winter).

Um bei hohen Temperaturen noch ausreichend hohe Viskositäten zur Verfügung zu haben, sind bei 100 °C auch Minimalwerte für die Öle der W-Gruppe festgelegt. Das Diagramm enthält die Grenzwerte der Viskosität und zudem die Kennlinien einiger Motorenöle.

Motorenöle, deren Viskositäts-Temperaturkurve nur durch einen SAE-Bereich geht, heißen **Einbereichsöle**, siehe die eingetragenen Beispiele SAE 10W und SAE 50, und solche, die zwei Bereiche einschliessen (einer davon gehört dann zur W-Gruppe) heißen **Mehrbereichsöle**, siehe die eingetragenen Beispiele SAE 10W-30 und SAE 15W-50. Da im Tieftemperaturbereich nur die oberen Viskositätsgrenzen festgelegt sind, können die meisten Öle mehrere SAE-Klassen überdecken. Die SAE-Empfehlung lautet dahin, dass bei der Bezeichnung nur die tiefste W-Klasse zu verwenden ist.

b. Getriebeöle

Ähnlich wie für Motorenöle ist auch für Getriebeöle eine SAE-Klassierung aufgestellt worden.

Im Hochtemperaturbereich gilt als Bezugstemperatur 100 °C. Im Tieftemperaturbereich werden für die Öle SAE 70W, 75W, 80W und 85W bei einer gewissen dynamischen Viskosität Temperaturen festgelegt. Diese Öle haben den Zusatzbuchstaben W, im gleichen Sinn wie die Motorenöle.

Getriebeöle, deren Viskositäts-Temperaturkurve nur durch einen SAE-Bereich geht, heißen **Einbereichsöle**,

und solche die zwei Bereiche einschliessen (einer davon gehört dann zur W-Gruppe), heissen Mehrbereichsöle.

Bei diesen Klassierungen handelt es sich um eine Einstufung einzig nach der Viskosität ohne Bezug auf die Anwendungsbereiche.

Klassierung nach Betriebsbedingungen, Spezifikationen

Um die Zuordnung der Schmierstoffe zu den vielfältigen Betriebsbedingungen der Praxis zu ermöglichen, wurden im Laufe der Jahre verschiedene Klassierungen, Spezifikationen und Normen aufgestellt. Für Motoren- und Getriebeöle haben die API-Klassierungen (American Petroleum Institute) und die Spezifikationen der USA-Streitkräfte eine weite Verbreitung gefunden.

a. Motorenöle

Die heute gültige API-Klassierung berücksichtigt die wichtigsten Einflussfaktoren, wie Motorenbauart, Treib- und Schmierstoff, Betriebsweise und Unterhaltspraxis. Die Bezeichnung der Gruppen erfolgt durch Buchstaben. Die Grobunterteilung erfolgt in «S»-Service Oils (Einsatz durch Tankstellen, Garagen, Händler usw. und in «C»-Commercial-Oils (Einsatz durch Transport- und Bauunternehmen, landwirtschaftliche Betriebe usw.). Nach steigenden Ansprüchen gestuft, wird in beiden Gruppen in alphabetischer Reihenfolge je ein Buchstabe angefügt. Dadurch handelt es sich um ein erweiterungsfähiges System mit einem offenen Ende. Zurzeit umfasst diese Klassierung als höchste Stufen die Öle SG und CF-4.

b. Getriebeöle

Die Getriebeöle für hand- oder servobetätigtes Schaltgetriebe und für Achsantriebe werden nach der API-Klassierung in fünf Stufen, GL-1 bis GL-5, eingeteilt. Die Stufe GL-1 gilt für so leichte Betriebsbedingungen, dass reine Mineralöle ausreichen. Die Stufe GL-5 dagegen gilt für höchste Anforderungen, d.h. Hypoidantriebe mit grosser Achsversetzung.

Motorschmierung in der Praxis

Der Praktiker muss wissen, mit was er seine Fahrzeuge und Maschinen schmieren soll. Am wichtigsten ist dabei die Beachtung der Angaben in der Betriebsanleitung. Darin wurden in den letzten 20 Jahren bezüglich Ölqualität vor allem Angaben zur Viskosität des Öls, d.h. zu dessen Fließverhalten gemacht. Jahreszeitliche Temperaturunterschiede geben den Ausschlag für den Ölwechsel und die verwendete Ölqualität. Die Verlängerung der Ölwechselintervalle von 15 000 bis 20 000 km bzw. von 150 bis 300 Stunden beschleunigte die Tendenz, Motorenöle mit einem Mehrbereichscharakter einzusetzen. In den letzten Jahren wurde zudem die Alterungsstabilität entscheidend verbessert.

Die SAE Zahl ist das Mass für die Viskosität (Zähigkeit) des Öls. Über weitere Qualitätsmerkmale und die Spezifikationen der Motorenöle für Benzin- und/oder Dieselmotoren geben verschiedenen Klassierungen nach Betriebsbedingungen Auskunft:

- API-Klassierung (nach dem Amerikanischen Petroleuminstitut)
- US MIL (Us Armee Norm)
- CCMC: Spezifikationen der europäischen und japanischen Motorenhersteller (seit 1991 lautet die Abkürzung ACEA (Association des Constructeurs Européens d'Automobiles))

Für die Klassierungen nach Betriebsbedingungen müssen Prüfläufe auf genau definierten Testmotoren gefahren werden.

Interessant ist die Beobachtung, dass Universalöle mindestens so gute Eigenschaften aufweisen wie Spezialöle. Ein Dieselöl mit Additiven für den Benzinmotor ist für den Dieselbetrieb mindestens so gut, wie das reine Spezialöl. Dies trifft namentlich auch auf die Universaltraktorenöle (Super Tractor Oil Universal STOU) zu, die sowohl zur Schmierung von Motor und Getrieben, als auch als Bremsflüssigkeit und als Hydrauliköl eingesetzt werden.

Zusatzfilter, Schmierstoffverbesserer

Schmierstoffverbesserer gehören zur Additiv-Gruppe der Detergents (Reinigungsmittel). Damit erhöht sich aber lediglich die Menge der Schwebestoffe im Öl. Da es sich bei den Reinigungsmittel um metallorganische Verbindungen handelt, tendiert die Forschung darauf, diese möglichst zu reduzieren oder durch rückstandsfreie Stoffe zu ersetzen.

Nebenstromfilter in einem zweiten Ölkreislauf bedingen eine Zunahme der Ölmenge im Fahrzeug, damit kann mit der Verdünnung an Schmutzpartikeln gerechnet werden. Der Nebenstromfilter aber scheidet nur die grösseren Partikel aus. Die meisten Schwebestoffe in der Grösse von wenigen Tausendstelmillimeter passieren hingegen den Filter.

Merkpunkte

Schmieröle auf dem Landwirtschaftsbetrieb

1. Die in der Betriebsanleitung empfohlene Ölspezifikation muss eingehalten werden.
2. Ölwechselintervalle einhalten.
3. Öl niveau kontrollieren. Es soll zwischen der Maximum- und Minimummarke sein.
4. Wenige Ölsorten am Lager halten. In vielen Fällen sind mit dem Universaltraktorenöl die Bedürfnisse von Motoren und Getrieben abgedeckt.
5. Das Öl altert auch im Fass. Die Vorratshaltung ist deshalb dem Bedarf anzupassen.

Hans-Ueli Fehlmann, Kursleiter Weiterbildungszentrum SVLT

Hegner - Holzsilos
unter Dach
sehr preiswert



Optimale Ausnützung, da Füllung bis zum Rand möglich. Speziell stabil für Krananlagen.
Interessante Preisreduktion bei Selbstmontage.

NEU: drei Ausführungen
(einmalig nur bei HEGNER)

Weitere Hegner-Produkte:
• druckimprägnierte Stall-Aussen-schalungen
• Heudiele mit Nut & Kamm,
Täfer usw.

Stephan Hegner AG 8854 Galgenen
Tel. 055/66 11 55 Fax 055/64 59 17

Komplette, fahrbare
Schweißanlagen
für jeden Bedarf.

GLOOR
macht's leichter,
mit schwerem Geschütz
aufzufahren.

Feuer und Flamme für
GLOOR
GEBR. GLOOR AG

3400 Burgdorf/Schweiz
Tel. 034/22 29 01
Fax 034/23 15 46 Telex 914 124

Name:

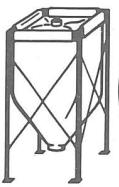
Adresse:

SL

SILOS

Für Futter-Getreide – Mineralstoffe und Dünger

Preis-werte Silos aus Trevira!
Es gibt nichts Besseres!



Aus-laufssicher
Atmungsaktiv
Montageleicht
Überall ein-setzbar



A.B.S. Silo- und Förderanlagen GmbH
6960 Osterburken
06291/10 34 · Fax 2995

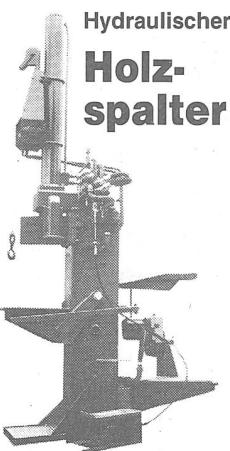
Gute Beratung – schnelle Lieferung durch:

B.S.B.	Biel	032/255757
Eberle	Rickenbach	073/231515
Fraefel	Wil	073/236323
Haefliger	Herzogenb.	063/601188
Lactina	Puidoux Gare	021/9461941
Marti AG	St. Gallen	071/223035
Müller	Bättwil	061/751111
Nafag	Gossau	071/852464
Provimi-Lacta S.A.	Cossonay-Gare	021/8612021
WEDA Liquicomp AG	Safnern BE	032/553485

Weitere Fachhändler auf Anfrage.



Forsttechnik



Hydraulischer

Holz-spalter

Bis zu 30 Tonnen Spaltleistung mit einer Spaltlänge von 1170 mm.
Unverbindliche Besichtigung und Vorführung bei uns.

CHAPPUD
6130 Willisau Tel. 045 8112 33
6025 Neudorf Tel. 045 5110 55

Schweissapparate

elektrisch, mit Kupferwicklung, SEV-geprüft.
Schweizer Fabrikat, ab Fr. 420,-
stufenlose und elektronisch regulierte Apparate.

Schutzgas-Schweissanlagen

3-Phasen-Maschinen 380 V, 30 bis 230 Amp.,
inkl. Brenner und Ventil, Fr. 1590,-.

Autogenanlagen

Schweisswagen, Stahlflaschen, Ventile,
Schläuche, Flammenbrenner, Elektroden, Lote usw.

Verlangen Sie Sammelprospekt mit Preisliste.
ERAG, E. Rüst, 9212 Arnegg, Tel. 071 85 91 11

SCHÜTZE
DEINE
HAUT

Schweizer
Landtechnik

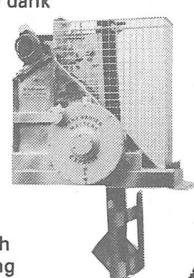
in jeder
Ausgabe ein
Schwerpunkt-thema

Fankhauser Malters

Das Beste Schaufel-Rührwerk löst Probleme!

mit kompletter Kugellagerung

- wenig Platzbedarf dank kompakter Bauweise
- 5 Modelle, auch für Jauchegruben über 500 m³, bis 4 m Tiefe
- zum Glück Keilriemenantrieb
- Getriebe aus Eigenfabrikation
- Neu konstruierte Rührschaufel mit noch grösserer Rührwirkung



Verlangen Sie
ausführliche Prospekte
und Beratung!

Walter Fankhauser Malters

Maschinenfabrik 041/97 11 58 041/97 33 52

ofa Zeitschriften
Anzeigenverkauf und
Promotion:

ofa Orell Füssli Werbe AG
Sägereistrasse 25
8152 Glattbrugg
Telefon 01 809 31 11
Fax 01 810 60 02

Schmierstoffe auf Pflanzenölbasis

Paradebeispiel: Kettensägeöl

Die technischen Vorteile der Schmierstoffe auf Pflanzenölbasis waren lange Zeit ignoriert worden, obwohl Pflanzenöle als Schmiermittel vor den Mineralölen bekannt waren. Erst im Zuge der Umweltdiskussion erinnerte man sich bei der Entwicklung neuer Schmierstofftypen ihrer guten Eigenschaften.

Eine gute Schmierwirkung reduziert den Verschleiss und die Kettenverlängerung. Aufgrund der polaren Molekularstruktur bilden Pflanzenöle einen geschlossenen, stabilen Schmierfilm und verfügen über ein gutes Haftungsvermögen. Letzteres ist insbesondere für die Kettensäge von grosser technischer Wichtigkeit. Sie weisen deshalb generell eine gute Schmierwirkung auf und müssen im Gegensatz zu herkömmlichen Schmiermitteln nur noch mit kleinen Mengen an Additiven namentlich an EP-Hochdruckzusätzen komplementiert werden. Diese können sogar selber auf Pflanzenölen aufgebaut sein.

Ein Kettensägeöl muss sowohl im tiefen Winter als auch im Hochsommer über optimale Fließeigenschaften verfügen. Pflanzenöle zeichnen sich natürlicherweise durch ein flaches Visko-
sität-Temperatur-Verhalten aus und verfügen deshalb sowohl im kältesten Winter als auch im Hochsommer über optimale Fließeigenschaften.

Drei Tropfen Mineralöl machen 1000 Liter Trinkwasser ungenießbar. Dem Wald kommt eine überragende Bedeutung im (Trink-)Wasserhaushalt zu. Wer

sich dessen bewusst ist, sieht ein, dass für die Verlustschmierung an Kettensägen nur sehr gut abbaubare Schmierstoffe verwendet werden sollen. Pflanzenölprodukte sind in der Regel innerhalb 21 Tagen zu 95 bis 100% biologisch abbaubar. Bei Schmierstoffen auf Mineralölbasis ist die Abbaubarkeit wesentlich schlechter.

Die Firma Blaser & Co. AG hat unter der Bezeichnung VASCO Schmierstoffe auf Pflanzenölbasis für die Bereiche Forst-, Land- und Bauwirtschaft sowie Schienenverkehr und Metallbearbeitung entwickelt.

Andreas Nickel, Blaser & Co. AG



Bei der Beurteilung von Kettensägeölen für die Verlustschmierung kommt der guten biologischen Abbaubarkeit eine hohe Priorität zu.

Elektromotoren

neue und Occasionen

3 Jahre Garantie. Schalter, Stecker und alles Zubehör in jeder Preislage. Vergleichen Sie Qualität und Preis.

Getriebe und Kettenräder Motorenkabel

Verstärkte Qualität, extra weich und geschmeidig. Alle Kabelsorten lieferbar, wie Feuchtraumkabel TT usw.

Riemenscheiben

Aus Holz und aus Guss, für Flach- oder Keilriemen.

Treibriemen

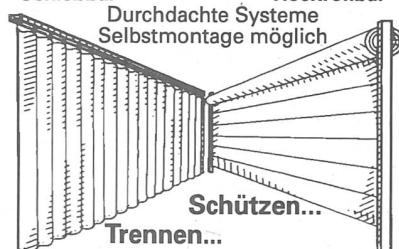
In jeder Qualität, wie Leder, Gummi und Nylon, mit Schloss oder endlos verschweisst, Keilriemen.

Stallventilatoren

Verlangen Sie Sammelprospekte mit Preislisten.
ERAG, E. Rüst, 9212 Arnegg SG,
Telefon 071 85 91 11

Blachen – Vorhänge Mobile Trennwände

Schiebbar Durchdachte Systeme
Hochrollbar Selbstmontage möglich



Bieri

Bieri Blachen AG
CH-6022 Grosswangen
Telefon 045-710 740
Telefax 045-712 977

