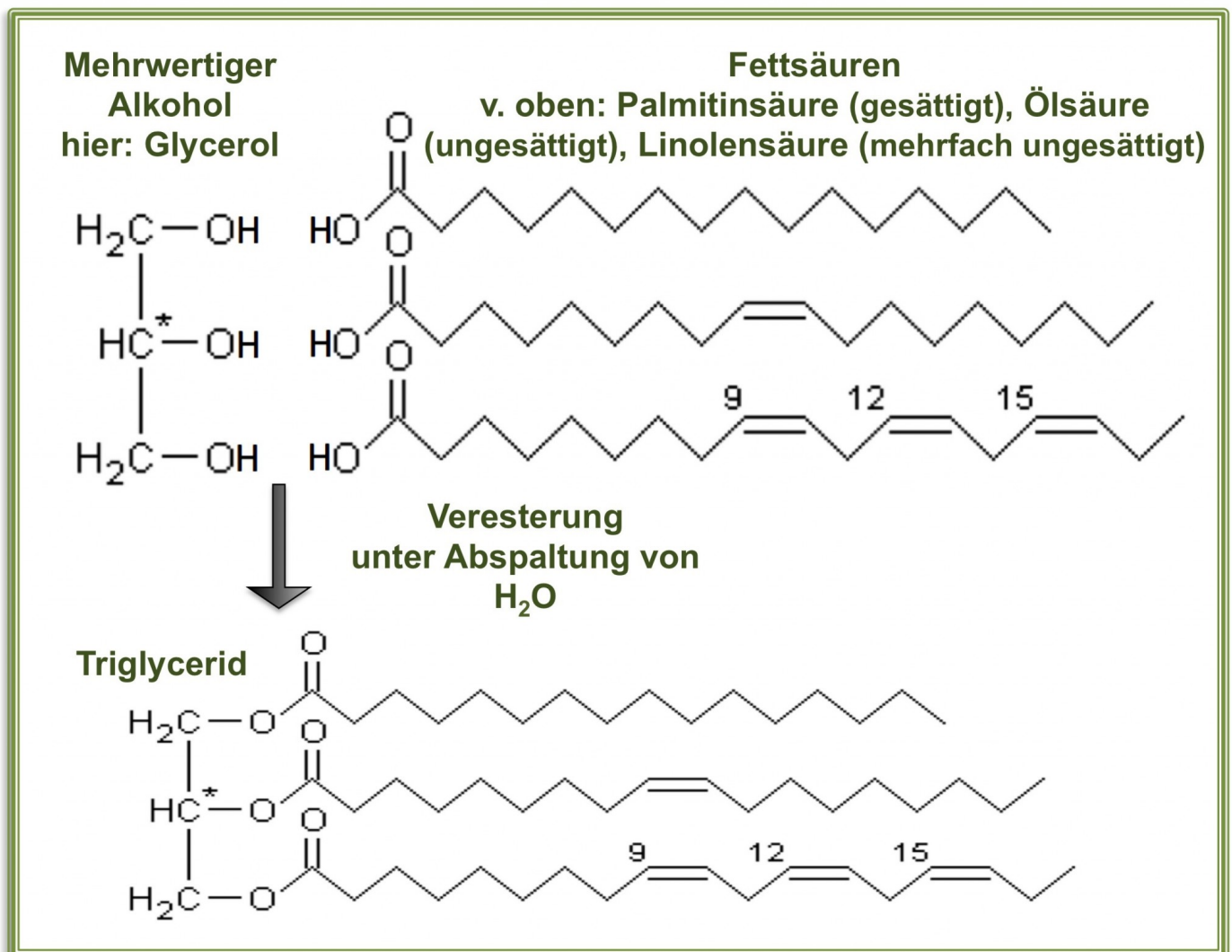


Biologisch abbaubare Bioschmierstoffe - was steckt dahinter?

Genau wie erdölbasierte Schmierstoffe können auch biobasierte Schmierstoffe - also auf nachwachsenden Rohstoffen basierende Schmierstoffe - nahezu überall eingesetzt werden. Eigenschaften wie schnelle biologische Abbaubarkeit in Verbindung mit einer ausgezeichneten Schmierfähigkeit machen diese interessant - auch im Vergleich zu ihren erdölbasierten Konkurrenzprodukten.

Durch den Einsatz von Bioschmierstoffen kann eine Gefährdung der Umwelt durch Leckage oder unvermeidbaren Verlust maßgeblich reduziert werden. Gerade in klassischen Anwendungsgebieten wie der Forst- oder Landwirtschaft wird dieses Gefährdungspotenzial gesehen und darauf reagiert. Unter den verschiedenen Bioschmierstoffen gibt es zwei Arten, die in Bezug auf Umweltbelastung und Abbaubarkeit von besonderer Bedeutung sind. Bei der ersten wird der Schmierstoff direkt aus Pflanzenölen gewonnen - auch „Hydraulic Oil Environmental Triglyceride“ (HETGs) genannt. Bei der zweiten Art wird die chemische Esterstruktur der natürlichen Öle aus einzelnen Molekülen synthetisiert - auch als „Hydraulic Oil Environmental Ester“ (HEESs) bezeichnet.

Bioschmierstoffe und ihre chemische Zusammensetzung



Chemisch gesehen bestehen Triglyceride aus einem mehrwertigen Alkohol, der mit ungesättigten oder gesättigten Fettsäuren verestert ist. Diese Fettsäuren sind zum Beispiel: Linolensäure, die in Triglyceriden einiger Pflanzenöle vorkommt wie Hanföl, Rapsöl und Sojaöl; Ölsäure, ist in nahezu allen Naturfetten verestert, oder Palmitinsäure, die gehäuft in den Triglyceriden von Tier- und Pflanzenfetten vorkommt.

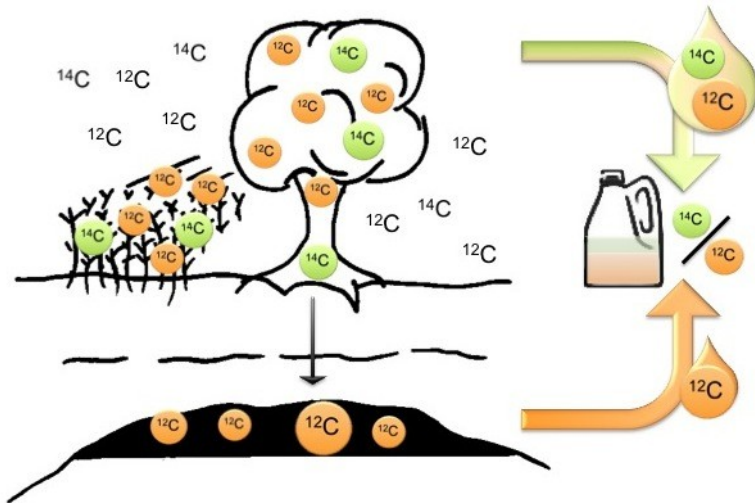
© Sanja Fessl

Auf Pflanzenöl basierende Schmierstoffe (HETGs) werden zum Beispiel aus Raps- oder Sonnenblumenpflanzen gewonnen und bestehen vorwiegend aus Ölmolekülen - auch Triglyceride genannt. Chemisch gesehen sind Triglyceride Fettsäuren, die mit einem mehrwertigen Alkohol, zum Beispiel Glycerol, verestert sind. Die Art der Fettsäure variiert jedoch in natürlichen Triglyceriden - so können in den natürlichen Ölmolekülen verschiedene Fettsäuren wie zum Beispiel Ölsäure, Linolensäure oder Palmitinsäure in einem Triglycerid verestert sein. Fettsäuren unterscheiden sich in Länge und Sättigungsgrad. Die Linolensäure ist zum Beispiel mehrfach ungesättigt.

In unserer Ernährung legen wir Wert auf einen hohen Anteil mehrfach ungesättigter Fettsäuren. Diese kommen auch in HETGs vor, wirken sich aber hier nachteilig auf die Qualität des Schmierstoffes aus, da diese Ölmoleküle bei höheren Temperaturen schneller oxidieren - also altern, was sich durch einen ranzigen Geruch bemerkbar macht. Aber auch hier sind hitzeresistentere natürliche Öle bekannt, die nur wenig ungesättigte Fettsäuren aufweisen, wie zum Beispiel Palmöl. Trotzdem werden HETGs allgemein dort angewendet, wo keine hohen mechanischen oder Temperaturbelastungen auftreten.

Gerade für die in der Land- und Forstwirtschaft häufig eingesetzten Zweitaktmotoren von Kettensägen und anderen tragbaren Geräten wie Rasentrimmern oder Laubsaugern werden aufbereitete Pflanzenöle wie Rizinus- oder Sonnenblumenöl angeboten, da diese einen besonderen Verschleißschutz und eine sehr gute Schmierfähigkeit gewährleisten. So leitet sich auch der Name des Ölkonzerns Castrol von „Castor oil“ ab, was nichts weiter bedeutet als Rizinusöl - ein in den 50er-Jahren häufig verwendeter Rohstoff für Motorenöle.

Biobasierte Syntheseester-Produkte bei hohen Belastungsansprüchen



Zur Bestimmung des Anteils nachwachsender Rohstoffe im Schmierstoff wird der Anteil des Kohlenstoffs aus nachwachsenden Rohstoffen bestimmt. Wenn Kohlenstoff in Pflanzen gebunden wird, sind hier auch winzige Mengen des radioaktiven Kohlenstoff-Isotops ^{14}C darunter. Werden die Pflanzen nun unter der Erde zu Öl oder Kohle zersetzt, zerfällt das ^{14}C ebenfalls mit der Zeit zu stabilem ^{12}C , da es eine Halbwertszeit von nur 4.500 Jahren hat. Da gefördertes Öl in der Regel um die 4 Mio. Jahre alt ist, ist hier kein ^{14}C mehr zu finden. So kann man durch das Verhältnis dieses Isotops (frisch gebundener Kohlenstoff in Pflanzen) zu seinem Zerfallsprodukt ^{12}C auf die Zusammensetzung des vorliegenden Öls schließen.
© Sanja Fessl

Synthetische Bioschmierstoffe (HEESs) werden künstlich aus Fettsäuren und mehrwertigem Alkohol durch Veresterung synthetisiert. Die dafür verwendeten Fettsäuren können sowohl aus Ölpflanzen (biobasierte Syntheseester) als auch aus Mineralöl (petrobasierte Syntheseester) stammen. Hierbei kann zum Beispiel auch nur eine Fettsäureart eingesetzt werden - also mit bestimmter Länge und gleichem Sättigungsgrad, um die chemischen Eigenschaften des Öls den Anforderungen entsprechend einzustellen.

Allgemein sind esterbasierte Öle - unabhängig ob petro- oder biobasiert - biologisch schnell abbaubar und nur gering wassergefährdend. Die synthetischen Esterprodukte sind zusätzlich so gut wie unempfindlich gegenüber Oxidation und überzeugen durch eine optimierte Schmierfähigkeit und halten so erhöhten Betriebsbelastungen stand. Außerdem übertreffen sie häufig die technischen Mindestanforderungen in vielen Bereichen wie Alterungsbeständigkeit, Schaumverhalten oder Viskosität.

Bei Motorölen oder Getriebeölen für Windräder treten zum Beispiel sehr hohe Belastungen auf. Sie müssen zu jeder Jahreszeit - also bei einem breiten Temperaturspektrum - eine hohe Schmierfähigkeit gewährleisten. Aber das leisten biobasierte Syntheseprodukte durchaus.

Bioschmierstoffe in der Umwelt

Schmierstoffe, die unvermeidlich in die Umwelt eingetragen werden, sollten schnell biologisch abbaubar sein, um so ihr Gefährdungspotenzial zu minimieren. Das betrifft beispielsweise Verlustschmierstoffe wie Sägekettenöle. Daher werden im Bereich der Sägekettenöle zurzeit deutschlandweit mehr pflanzenölbasierte Produkte abgesetzt als mineralölbasierte, da diese durch eine schnelle biologische Abbaubarkeit überzeugen.

Unter biologischer Abbaubarkeit versteht man die Spaltung und Oxidation der in Ölen enthaltenen Triglyceride durch Mikroorganismen zu Kohlendioxid und Wasser. Eine schnelle biologische Abbaubarkeit vom Bioschmierstoffen korreliert unter anderem mit einer hohen Anzahl an Esterverbindungen, die mikrobiologisch gespalten werden können.

Interessanterweise hielten Bioschmierstoffe schon vor längerer Zeit als Schalöl Einzug in die Bauindustrie. Diese werden dort als Trennmittel eingesetzt, wenn Beton in eine mit Schalöl überzogene Form gegossen wird. Nach Erhärten des Betons kann die Form wieder gelöst werden. Hierbei gelangt ein großer Teil des eingesetzten Öls in die Umwelt. Biobasierte Produkte liegen dabei durch ihre schnelle biologische Abbaubarkeit klar im Vorteil.

Generell zeichnen sich biobasierte Produkte durch eine gute Schmierfähigkeit aus, wodurch sie in geringeren Mengen verbraucht werden und seltener nachgeschmiert werden müssen. Deshalb bieten sich Bioschmierstoffe für den Bausektor in vielerlei Hinsicht an und halten zum Beispiel im Bereich der Schalöle schon einen Marktanteil von acht Prozent, mit steigender Tendenz.

Biobasierte synthetische Schmierstoffe können auf jede technische Anwendung zugeschnitten werden. Sie sind zwar derzeit um den Faktor drei bis fünf teurer als petrobasierte, aber dennoch oft rentabel, da sie aufgrund einer höheren Leistungsfähigkeit niedriger dosiert werden können. Gerade biobasierte synthetische Schmierstoffe können bezüglich der technischen Ansprüche an den Schmierstoff auf praktisch jede Anwendung zugeschnitten werden. Daher ist es nicht verwunderlich, dass Bioschmierstoffe auch schon heute für ein breites Einsatzspektrum produziert werden.



Sägekettenöle werden eingesetzt, um den Verschleiß der Schiene von Motorsägen, auf der die Sägekette läuft, so gering wie möglich zu halten. Das Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik schätzt in einer Studie einen Verbrauch von etwa 0,3 bis 0,4 Liter Sägekettenöl pro Stunde Betrieb der Kettensäge. Dieses Öl wird direkt in die Umwelt eingetragen und sollte daher biologisch leicht abbaubar und nicht wassergefährdend sein. Diesen Anforderungen können pflanzenölbasierte Sägekettenöle gerecht werden.
© Silke Kaiser/pixelio.de