

**PLANTO**

**Biologisch schnell abbaubare  
Industrieschmierstoffe**



**MOVING YOUR WORLD**

## FUCHS LUBRICANTS GERMANY

Wir entwickeln nicht nur Schmierstoffe. Wir entwickeln intelligente Lösungen für hochkomplexe Herausforderungen.

Dafür haben wir unsere Kompetenzen und Erfahrungen aus den unterschiedlichsten Anwendungsbereichen gebündelt: Aus FUCHS SCHMIERSTOFFE und FUCHS LUBRITECH wurde FUCHS LUBRICANTS GERMANY. Das Ziel: die Welt unserer Kunden in Bewegung zu halten. Effizient, nachhaltig, zuverlässig. Heute und morgen.

Was können wir für Sie bewegen?

## FUCHS LUBRICANTS GERMANY

---

### Zahlen und Fakten

**Firma:** FUCHS LUBRICANTS GERMANY GmbH,  
ein Unternehmen der FUCHS-Gruppe

**Standorte:** Zentrale in Mannheim mit Standorten in  
Bremen, Dohna, Hamburg, Kaiserslautern, Kiel und Wedel;  
ca. 1.400 Mitarbeitende

**Produktprogramm:** umfassendes Sortiment von rund  
3.000 Produkten für alle Anwendungen

**Zertifizierungen u. a.:** ISO 9001, IATF 16949, ISO 14001,  
ISO 45001, ISO 50001, ISO 21469, HALAL, KOSHER  
(genaue Zertifizierungen können unter [www.fuchs.com/de](http://www.fuchs.com/de)  
eingesehen werden)

**CO<sub>2</sub>-neutrale Produktion\***

---

Seit 1931 verfolgen wir dasselbe Ziel: Wir wollen die Welt in Bewegung halten. Mit innovativen und technologischen Schmierstofflösungen, die nachhaltig in die Zukunft wirken. Bedingungslose Zuverlässigkeit ist dabei unser oberstes Gebot. Sie ist Grundlage für alles, was uns definiert und als Unternehmen ausmacht.

Zuverlässigkeit ist Antrieb und Anspruch zugleich. Und das Versprechen an alle unsere Kunden in den Bereichen der Automobilzulieferer und OEMs, des Maschinenbaus, der Metallverarbeitung, des Bergbaus und der Luft- und Raumfahrt, des Energie-, Konstruktions- und Transportsektors, der Land- und Forstwirtschaft sowie der Papier-, Stahl-, Metall-, Zement-, Schmiede- und Lebensmittelindustrie, aber auch für den qualifizierten Schmierstoffhandel sowie Autohäuser und -Werkstätten.

Langjährige Erfahrung, hohe Entwicklungsstärke und die Erfüllung weitreichender Standards begründen die besondere Qualität unserer weltweit führenden Markenprodukte. Wir liefern Lösungen, die einfach effizienter und damit auch nachhaltiger sind. Dabei denken wir immer in ganzheitlichen Lösungen. Für die Entwicklung individueller Lösungen gehen wir in einen intensiven Kundendialog mit Ihnen. Nur so können wir unserem Anspruch gerecht werden, Ihre Welt in Bewegung zu halten.

## MOVING YOUR WORLD



## Inhalt

---

### 06–07

Die Welt der biologisch abbaubaren  
Industrieschmierstoffe

### 08–09

Entwicklung ökologischer  
Schmierstoffe bei FUCHS

### 10–11

PLANTO – Echte biogene  
Schmierstoffe

### 12–13

Ausgezeichnet mit dem  
EU Ecolabel (EEL)

### 14–15

Anforderungen an biologisch  
schnell abbaubare Schmierstoffe

### 16–17

Biologisch schnell abbaubare  
Hydrauliköle

### 18–19

Biologisch schnell abbaubare  
Hydrauliköle – HEES-Test

### 20–21

Biologisch schnell abbaubare  
Hydrauliköle – „Dry-TOST“-Test

### 22–23

Biologisch schnell abbaubare  
Hydrauliköle – Dichtungen  
und Elastomere



---

## 24–27

Biologisch schnell abbaubare  
Getriebeöle

## 28–29

Biologisch schnell abbaubare  
Schmierstoffe für die Marine

## 30–31

Biologisch schnell abbaubare  
Schmierstoffe für die Automobil-  
industrie

---

## 32–33

Biologisch schnell abbaubare  
Schmierfette

## 34–38

PLANTO-Produkte in der Übersicht

## 39

Ergänzende Produkte in der  
Übersicht

---

## 40–41

Checkliste für die Umstellung von  
Hydraulikanlagen auf umwelt-  
schonende Druckflüssigkeiten

## Die Welt der biologisch abbaubaren Industrieschmierstoffe



### Transport, Bau, Kommunalfahrzeuge

Nahezu alle Fahrzeuge operieren in irgendeiner Art und Weise in der freien Natur. Dabei führen die Maschinen alle erdenklichen Betriebsmittel mit an Bord. Dies sind beispielsweise Kraftstoffe, Motorenöle, Getriebeöle, Hydrauliköle und Frostschutzmittel usw., die im Falle einer Leckage oder eines Unfalles eine nicht unerhebliche Gefahr für uns und unsere Umwelt darstellen.

Durch den Einsatz von Spezial-Hydraulikölen, z. B. **PLANTOHYD** und **PLANTOSYN** für den mobilen Bereich, werden solche Gefahren vermieden.

**Anwendungen:**  
Erntemaschinen, Baumaschinen, Transport- und Kommunalfahrzeuge, Grabenreinigungsgeräte

### Land- und Forstwirtschaft

Die moderne Nutzung äußerst sensibler Ökosysteme von Wald, Feld und alpiner Grünflächen muss längst einer wirtschaftlichen Betrachtung standhalten. Sägekettenschmierstoffe sind sog. Verlustschmierstoffe die, nach dem Stand der Technik, bei ihrer Anwendung in die Umwelt gelangen und dort verbleiben.

FUCHS setzt auf Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit und hat deshalb das biologisch schnell abbaubare Sägekettenöl **PLANTO TAC 68** entwickelt, welches den besonderen Anforderungen des European Ecolabel (EEL) genügt.

**Anwendungen:**  
Waldbearbeitung, Bodenbearbeitung, Landwirtschaft, Kettensägen, Landschaftsbau

### Marine

Wasser ist das wichtigste Grundnahrungsmittel, das oft aus Grundwasser oder Flüssen gewonnen wird. Die Verschmutzung dieser wichtigen Reservoirs wird fast ausschließlich durch Wasserfahrzeuge verursacht, z. B. durch Propellerfette, Ketten- oder Seilschmierstoffe und vielem mehr.

Durch den Einsatz der FUCHS-Produkte **PLANTOSYN**, **PLANTOGEAR** und **PLANTOGEL** können solche Verschmutzungen vermieden werden. Alle PLANTO Produkte, welche mit dem European Ecolabel ausgezeichnet sind, dürfen gemäß der neuen Gesetzgebung, Vessel General Permit (USA), eingesetzt werden.

**Anwendungen:**  
Fischerei, Gewässernavigation, Segel- und Motorboote, Schleusen, Bohrschiffe, Trockendock



### Energiewirtschaft

Erneuerbare Energien wie die Windkraft und biologisch schnell abbaubare Schmierstoffe haben den gleichen Hintergrund: Schonung der Umwelt und der Ressourcen.

Die FUCHS PLANTO Schmierstoffe beweisen in Windkraftanlagen mit höchsten Anforderungen an den Schmierstoff ihre hervorragende Eignung.

Die FUCHS-Produkte **ECO HYD S PLUS** und **GEARMASTER ECO 320** wurden speziell für den Einsatz in Windkraftanlagen entwickelt und sind freigegebene, biologisch schnell abbaubare Hydraulik- bzw. Getriebeöle.

**Anwendungen:**  
**Windenergie**



### Gebirgsregionen

Der Hauptaspekt für den kommerziellen Einsatz von biologisch schnell abbaubaren Schmierstoffen in Gebirgsregionen ist die Erhaltung einer unverletzten und sauberen Umwelt.

FUCHS bietet eine spezielle Auswahl von PLANTO-Produkten an, welche die Anforderungen des Umweltschutzes erfüllen. Hierzu gehören z. B. die Produkte **PLANTOSYN** und **PLANTOLUBE POLAR**. Zudem werden sie dem Anspruch der bestmöglichen Schmierung von Geräten in Gebirgsregionen gerecht.

**Anwendungen:**  
**Pistenpräparation, Skilifte, Schneemobile, Schneekanonen**



### Wasserwirtschaft

Der Einsatz von Schmierstoffen und Fetten, überall dort wo direkter Kontakt mit dem Medium Wasser besteht, fordert eine besonders hohe Absicherung vor Verschmutzung.

Bei der Trinkwasseraufbereitung in Kläranlagen oder beim Schleusenbetrieb werden Fette für Getriebe, Pumpen, Naben und vieles mehr benötigt.

Neben der Leistungsfähigkeit und einer hohen Wasserbeständigkeit ist die schnelle biologische Abbaubarkeit der Schmierstoffe zur Schonung der Umwelt notwendig.

FUCHS bietet z. B. die biologisch schnell abbaubaren Schmierfette **PLANTOGEL ECO 2 N** und **PLANTOGEL ECO 2 S** an, welche ebenfalls mit dem EEL ausgezeichnet sind.

**Anwendungen:**  
**Kläranlagen, Wasseraufbereitung, Hafenanlagen, Schleusen**

## Entwicklung ökologischer Schmierstoffe bei FUCHS

Den Traum von umweltfreundlichen Schmierstoffen haben schon manche geträumt. Dabei war FUCHS eines der ersten Unternehmen, die mit biologisch schnell abbaubaren Schmierstoffen in den 70er-Jahren auf den Markt kamen, und seit diesem Zeitpunkt hat FUCHS intensiv in die

Forschung und Weiterentwicklung dieser Schmierstoffe investiert.

Der Lohn: ein weltweit einmaliges Know-how und unbezahlbare Einsatz-erfahrungen. Denn das ist sicher: Das Produkt alleine reicht nicht aus. Der Anwender braucht kompetente

Beratung: bei der Auswahl des richtigen Produktes, bei der Umstellung auf biologisch schnell abbaubare Schmierstoffe und beim Einsatz. Und dieses Wissen an Ihrer Seite zahlt sich für Sie aus.

Tag für Tag aufs Neue.

### 1975

**PLANTO TWIN**  
biologisch schnell abbaubares 2-Takt-Motorenöl für Außenborder

### 1987

**PLANTO**  
Schalungsöl auf Basis nativer Grundöle

### 1990

**PLANTOCUT & PLANTOFORM**  
emissionsarme Schneid- und Härteöle

**PLANTOGEL N**  
Schmierfette auf Basis nativer Grundöle

### 1993

**PLANTOMOT**  
weltweit erstes biologisch abbaubares Motorenöl

1970

1980

1990

### 1985

**PLANTOTAC**  
biologisch abbaubares Sägekettenöl auf Basis nativer Grundöle

**PLANTOHYD N**  
biologisch schnell abbaubares Hydrauliköl auf Basis nativer Grundöle

### 1989

Blauer Engel für **PLANTOTAC N**



### 1991

Blauer Engel für **PLANTO** Schalungsöl



**1996**

Blauer Engel für biologisch abbaubare Hydrauliköle  
**PLANTOHYD** erteilt

**2003**

**GEARMASTER ECO** biologisch schnell abbaubares Hochleistungsgetriebeöl auf Basis synthetischer Ester für Windkraftanlagen

**2013**

EU Ecolabel für **PLANTOGEAR S-Reihe** und **PLANTOSYN HVI-Reihe**

**2015**

EU Ecolabel für **PLANTOHYD S-Reihe** und Einführung EU Ecolabel für **PLANTOGEAR HVI-Reihe**

**2000****1994**

**PLANTOGEL S** Schmierfette auf Basis synthetischer Grundöle

**PLANTOGEAR S** biologisch abbaubares Industriegetriebeöl

**2000**

**PLANTOHYD S** nicht wassergefährdendes, synthetisches Hydrauliköl

**2008**

**PLANTO Enviro** biologisch abbaubare Hydraulik- und Sägekettenöle gemäß EU Ecolabel (EEL 2005/360/EG)

**2014**

EU Ecolabel für **PLANTOGEL ECO 2 N**, **PLANTOGEL ECO 2 S** und **PLANTO TAC 68**



## **PLANTO – Echte Biogene Schmierstoffe**

### **Die perfekte Verbindung zwischen Natur und High-Tech**

Die neuen Produkte aus der PLANTO Reihe sind biogene Schmierstoffe. Allgemein konnten bisher die sogenannten „Bioschmierstoffe“ auch aus Erdölprodukten hergestellt werden. Biogene Schmierstoffe hingegen enthalten einen sehr hohen Anteil an nachwachsenden Rohstoffen. Damit stellen sie eine Weiterentwicklung der „Bioschmierstoffe“ dar: Neben der Umweltverträglichkeit in der Anwendung wird hier auch die Rohstoffherkunft berücksichtigt.

Der Kohlenstoff-Gehalt aus nachwachsenden Rohstoffen beträgt bei Hydraulikfluiden mit dem EU-Ecolabel z. B. mehr als 50 %; bei Sägekettenöl mehr als 70 %, bei Zweitakt- und Getriebeölen wiederum mehr als 50 % und bei Schmierfetten mehr als 45 %.

Unsere biologisch schnell abbaubaren PLANTO Produkte sind auf Basis synthetischer Ester oder Pflanzenöle aufgebaut: Das heißt, die natürlichen Öle werden durch chemische Modifikation stabilisiert, sodass die Fertigprodukte die geforderte technische Leistungsfähigkeit erreichen und übertreffen.



## Ausgezeichnet mit dem Europäischen Umweltzeichen – EU Ecolabel (EEL)



Das europäische Umweltsiegel  
die sog. „Euro-Margerite“

### Ein globales Ziel: Umweltschutz

„Nachhaltigkeit“ ist in den letzten Jahren zu einem oft gebrauchten Schlagwort geworden. Trotzdem gelangt die Einsicht in die Endlichkeit vieler Ressourcen und in die Folgen des Schmierstoffeinsatzes nur langsam in unser Bewusstsein. Nachwachsende Rohstoffe bieten die Kombination von Umweltfreundlichkeit und Nachhaltigkeit.

Zum Beispiel sind aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellte sogenannte biogene Schmierstoffe weitgehend CO<sub>2</sub>-neutral, biologisch schnell abbaubar und damit umweltverträglicher als Schmierstoffe auf Mineralölbasis. Da die Bedeutung des Umweltschutzes immer stärker ins Bewusstsein rückt, erkennen immer mehr Verbraucher, dass sie sich aktiv am Schutz der Umwelt beteiligen können, indem sie Produkte benutzen, die die Umwelt so gering wie möglich verschmutzen oder beeinträchtigen.



### Die Bedeutung des Europäisch EU Ecolabel (EEL)

Das Ziel von Umweltzeichen ist es, solche Produkte herauszustellen, die – im Vergleich mit herkömmlichen Produkten – die Auswirkungen auf die Umwelt reduzieren und somit einen Beitrag zu Umweltschutz und nachhaltiger Entwicklung liefern.

Das EEL ist das offizielle Umweltsiegel der Europäischen Kommission. Mit der „Euro-Margherite“ 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 Produkte auf Mineralölbasis. Die durch das EEL gekennzeichneten Produkte können im Vergleich zu herkömmlichen oder vergleichbaren Produkten auf Mineralölbasis kosteneffektiv sein. Oft kann im Gebrauch ein Mehrwert erzielt werden.

Das Umweltzeichen ist für folgende Produktgruppen definiert worden:

- Hydraulikflüssigkeiten
- Schmierfette
- Sägekettenöle
- Entschalungsöle und andere Verlustschmierstoffe
- Zweitaktöle
- Getriebeöle für Industrie und Schifffahrt



### Die Ziele des EU Ecolabel (EEL)

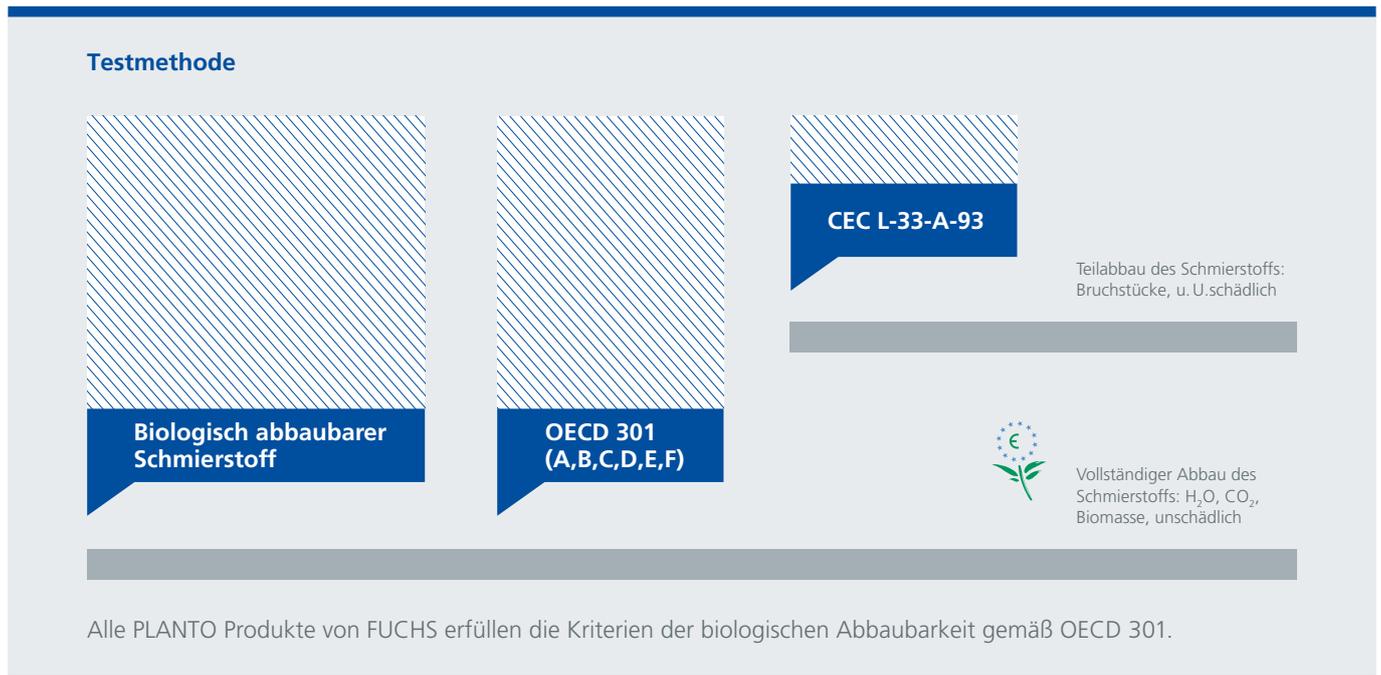
Das Europäische Umweltzeichen gemäß EU-Richtlinie 2011/381/EU wurde erstellt mit besonderen Zielsetzungen:

- Definition von einheitlichen technischen und ökologischen Qualitätsstandards für „Bio-Schmierstoffe“
- Reduzierung der Verschmutzung von Wasser und Erde
- Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen
- Mit Hilfe der Kennzeichnung „Euro-Margherite“ kann die hohe Qualität der biologisch abbaubaren Schmierstoffe von FUCHS sehr leicht erkannt werden

### Die EU Ecolabel – Anforderungen an Schmierstoffe gemäß 2011/381/EU

- Biologische Abbaubarkeit (gemäß OECD 301 > 60 %)
- Aquatische Toxizität (OECD 201, 202 und 203)
- Keine Verwendung von Halogen- und Nitritverbindungen
- Keine Verwendung von metallorganischen Verbindungen
- Anteil nachwachsender Rohstoffe > 50 % für Öle (> 45 % für Fette)
- Keine Gefahr für die Umwelt und menschliche Gesundheit
- Anforderungen für biologisch schnell abbaubare Hydrauliköle gemäß DIN ISO 15380
- Technische Performance von Getriebeölen gemäß DIN 51517-3
- Technische Performance von Sägekettenölen gemäß den Prüfanforderungen des KWF-Tests

## Anforderungen an biologisch schnell abbaubare Schmierstoffe



### Was bedeutet „biologisch abbaubar“?

Eine Definition, was sich unter dem Begriff „biologisch abbaubar“ verbirgt, existiert nicht. Generell verläuft der biologische Abbauvorgang in verschiedenen, aufeinander folgenden Schritten ab. In einem ersten Schritt, dem biologischen Teilabbau, entstehen Bruchstücke des Ausgangsstoffes, welche für die Umwelt immer noch schädlich sein können. Erst wenn der Ausgangsstoff vollständig zu H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> und Biomasse abgebaut ist, spricht man von der vollständigen biologischen Abbaubarkeit eines Schmierstoffes. Der OECD-301-Test analysiert im Gegensatz zu dem CEC L-33-A-93 die vollständige biologische Abbaubarkeit von Schmierstoffen.

Die biologische Abbaubarkeit nach CEC L-33-A-93 ist für die heute am Markt verfügbaren biologisch schnell abbaubaren Schmierstoffe nicht mehr Stand der Technik. Die CEC L-33-A-93 von 1993 wurde im Jahr 2012 durch die Norm CEC L-103-A-12 modifiziert, jedoch sind heute in der Regel die Endabbaubarkeitstests nach der OECD Guideline 301 maßgebend.

### Die sechs Testmethoden nach OECD 301

Die OECD Guideline 301 wird in sechs verschiedene Testmethoden A, B, C, D, E und F unterteilt. Ein Fluid wird dann als biologisch abbaubar bezeichnet, wenn bei allen sechs Testmethoden innerhalb von 28 Tagen die Abnahme

des gelösten organischen Kohlenstoffs (DOC) mindestens 70 % beträgt oder der theoretische Sauerstoffbedarf (ThOD) und die Bildung des theoretischen Kohlenstoffdioxids (ThCO<sub>2</sub>) mindestens 60 % beträgt. Diese Bedingungen der biologischen Abbaubarkeit von Schmierstoffen gelten ebenfalls für das EU Ecolabel. Die Testmethoden B, C und F werden für wasserunlösliche Produkte – wie beispielsweise Öle oder Fette – angewendet und sind daher für FUCHS maßgebend. Wasserlösliche Produkte, wie beispielsweise das Hydrauliköl RENOLIN PG 46 (auf Basis wasserlöslicher Polyalkylenglykole) werden gemäß OECD 301 C untersucht.

Testmethode	Prinzip	Prüfkriterium
<b>301 B</b> CO <sub>2</sub> Bildung (CO <sub>2</sub> Evolution)	Eine abgemessene Menge des inokulierten mineralischen Mediums, das eine bestimmte Konzentration der Prüfsubstanz als einzige nominelle Quelle des organischen Kohlenstoffs enthält, wird im Dunkeln oder bei diffusem Licht mit einer kontrollierten Geschwindigkeit mit kohlenstoffdioxidfreier Luft belüftet. Das entstandene CO <sub>2</sub> wird in Barium- oder Natriumhydroxid aufgefangen, sein Gehalt wird mittels Titration bestimmt.	Die Menge an Kohlenstoffdioxid, welche von der Testsubstanz gebildet worden ist, wird als Prozentzahl zu dem ThCO <sub>2</sub> angegeben. Der Grad an Bioabbaubarkeit kann ebenfalls durch eine ergänzende Bestimmung des DOC am Anfang und Ende des Tests kalkuliert werden.
<b>301 C</b> MITI Test	Eine gerührte Lösung oder Suspension der Testsubstanz in einem mineralischen Medium, das mit speziell gezüchteten, nicht adaptierten Mikroorganismen versetzt worden ist, wird in einem abgedunkelten, geschlossenen Respirometer bei 25 ± 1 °C inkubiert. Das dabei entstandene Kohlenstoffdioxid wird durch Natronkalk absorbiert.	Die Sauerstoffaufnahme einer Testsubstanz wird automatisch über 28 Tage lang gemessen. Die Bioabbaubarkeit wird angegeben als Quotient zwischen der Sauerstoffaufnahme und dem ThOD.
<b>301 F</b> Manometrischer Respirations-test	Eine abgemessene Menge des inokulierten mineralischen Mediums, welches eine bestimmte Konzentration der Prüfsubstanz als einzige nominelle Quelle des organischen Kohlenstoffs enthält, wird in einer geschlossenen Flasche gerührt und bei einer konstanten Temperatur 28 Tage lang beobachtet.	Der Sauerstoffverbrauch wird entweder durch die Sauerstoffmenge analysiert, welche erforderlich ist, um in der Respiromerflasche ein konstantes Gasvolumen beizubehalten oder aus der Volumenänderung bzw. durch den Druck in die Apparaturen.

### Die aquatische Toxizität von Schmierstoffen

Der Schmierstoff muss die für das EEL definierten Richtlinien für die Anforderung an seine Hauptbestandteile oder die Anforderungen an jede Schmierstoffkomponente, welche in einer Konzentration von über 0,10 Gewichtsprozent enthalten ist, erfüllen.

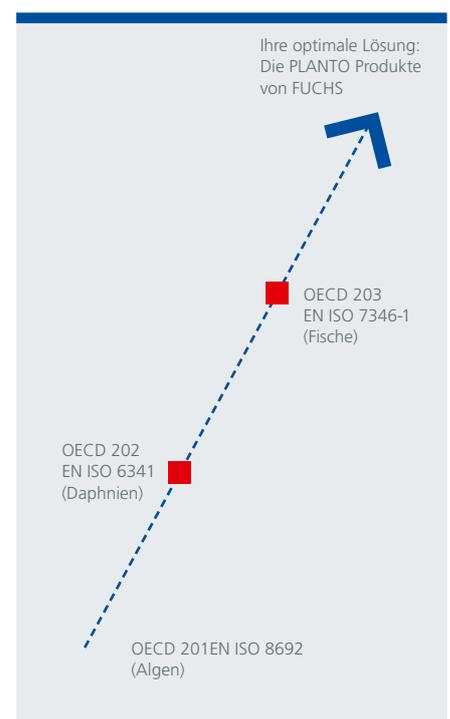
Die aquatische Toxizität muss nicht bestimmt werden, wenn:

- die Einstufung des Grundöls bzw. des Additivs bereits auf der Schmierstoffeinstufungsliste angegeben ist
- eine gültige Konformitätserklärung vorgelegt werden kann
- der Stoff so groß ist, dass er keine biologischen Membranen durchdringen kann (Molekularmasse > 800 g/mol, Moleküldurchmesser > 1,5 nm)

- die Molekulargewichtsfraction eines Polymers unter 1.000 g/mol liegt und weniger als 1% ausmacht aufgrund von geringer Wasserlöslichkeit des Stoffs (< 10 µg/l).

Die OECD schreibt ebenfalls drei verschiedene Testmethoden für die Prüfung der aquatischen Toxizität von Schmierstoffen vor, OECD 201, 202 und 203.

Die Konzentration für eine akute aquatische Toxizität für Algen (OECD 201), Daphnien (OECD 202) und Fische (OECD 203) muss bei Hydraulikflüssigkeiten und Getriebeölen mindestens 100 mg/l betragen. Bei allen anderen Schmierstoffen gilt gemäß des EEL eine Konzentration von mindestens 1.000 mg/l. Zu prüfen sind für Algen der EC50-Wert nach 72 Stunden, für Daphnien der EC50-Wert nach 48 Stunden und der LC50-Wert nach 96 Stunden für Fische.



## BIOLOGISCH SCHNELL ABBAUBARE HYDRAULIKÖLE

### Die mobile Hydraulikanwendung fordert umweltfreundliche Lösungen

Der Anteil an Hydraulikflüssigkeiten bezogen auf den Gesamtschmierstoffverbrauch in Deutschland beträgt ca. 13 – 14 %. Hydrauliköle haben somit einen bedeutenden Anteil am Schmierstoffmarkt. Druckflüssigkeiten auf Mineralölbasis stellen mit ca. 80 – 85 % die mengenmäßig bedeutendste Gruppe innerhalb der Hydraulikflüssigkeiten dar. Schwerentflammare Hydraulikflüssigkeiten besitzen einen Marktanteil von ca. 7 % und biologisch schnell abbaubare Druckflüssigkeiten einen Marktanteil von 5 %.

Umweltschonende, biologisch schnell abbaubare Druckflüssigkeiten wurden vornehmlich unter dem Aspekt einer hohen Umweltverträglichkeit entwickelt. Sie enthalten in der Regel schwermetallfreie, toxikologisch unbedenkliche Additive und Additivsysteme und finden sowohl in mobilen als auch in stationären Anlagen Verwendung. Ihr Marktanteil wächst, und sie verdrängen in vielen Gebieten mineralölbasische Hydraulikflüssigkeiten, speziell im Bereich der mobilen Hydraulikanwendung.

Die technischen Mindestanforderungen an biologisch schnell abbaubare Druckflüssigkeiten werden in der DIN ISO 15380 beschrieben.

Biologisch schnell abbaubare Druckflüssigkeiten nach DIN ISO 15380 sind in folgende Produktfamilien eingeteilt:

- HETG: Triglyceride (Pflanzenöle) – finden in der Regel nur noch wenig Verwendung.
- HEES: Synthetische Ester – größte und wichtigste Gruppe (ungesättigt, teilgesättigt und gesättigt).
- HEPG: Polyalkylenglykole – werden nur noch in geringem Maße eingesetzt.
- HEPR: Polyalphaolefine und verwandte Kohlenwasserstoffe – auf Kohlenwasserstoffprodukten aufbauende Fluide.

Die Einteilung erfolgt nach dem Hauptanteil im Grundöl. Die DIN ISO 15380 enthält zum einen Anforderungen zur Umweltverträglichkeit und zum anderen Anforderungen an die technische Performance.

**Alle PLANTO Druckflüssigkeiten von FUCHS erfüllen und übertreffen die Anforderungen gemäß DIN ISO 15380.**

### Vergleich physikalischer Charakteristiken von Hydraulikölen

Kennzeichnung/ Typische Messwerte	MO Mineralöl	Polyalpha- olefine	HEES Ester gesättigt	teilgesättigt	HEPG Polyalkylen- glykole	HETG Triglyceride
Produkt (Beispiel)	<b>RENOLIN B 15 VG 46</b>	<b>RENOLIN UNISYN OL 46</b>	<b>PLANTOSYN 46 HVI</b>	<b>PLANTOHYD 46 S</b>	<b>RENOLIN PG 46</b>	<b>PLANTOHYD 40 N</b>
Dichte bei 15 °C [kg/m <sup>3</sup> ]	875	843	905	921	1029	922
Viskositätsindex	105	146	150	186	203	211
Kin. Viskosität –10 °C [mm <sup>2</sup> /s] 0 °C [mm <sup>2</sup> /s] 40 °C [mm <sup>2</sup> /s] 100 °C [mm <sup>2</sup> /s]	1.591 593 46 6,9	875 403 46 7,9	814 440 46 8,2	670 336 49 9,6	866 282 46 9,7	918 430 44 9,6
Flammpunkt [°C]	210	260	280	304	240	306
Pourpoint [°C]	–24	<–60	–36	–42	–48	–36
Löslich in Wasser	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein
Biolog. Abbaubarkeit gefordert von DIN ISO 15380 [%]	–	>60	>60	>60	>60	>60
Biolog. Abbaubarkeit der FUCHS-Produkte nach OECD 301 B/C [%]	ca. 0–15	ca. 30	92*	74*	72,8*	ca. 80

\* Prüfbericht vorhanden

## Biologisch schnell abbaubare Hydrauliköle – HEES



### HEES – Esterbasierte, biologisch schnell abbaubare Druckflüssigkeiten

Innerhalb der biologisch schnell abbaubaren Druckflüssigkeiten sind die Esteröle mit einem Anteil von ca. 80–90 % aller biologisch schnell abbaubaren Druckflüssigkeiten am häufigsten vertreten.

Esteröle sind Syntheseprodukte aus Alkoholen und Fettsäuren. Die daraus hergestellten Fertigprodukte nennt man „synthetisch hergestellte Esteröle“. Sind die Säureketten natürlichen Ursprungs, so können sie als „auf Basis nachwachsender Rohstoffe“ bezeichnet werden.

Alle im Markt verfügbaren Esteröle können durch eine Kontamination mit Wasser hydrolysieren, d. h., Esterprodukte können unter Wasserzutritt in Gegenwart von Sauerstoff bei hohen Temperaturen angegriffen werden.

Deshalb ist beim Einsatz von Esterölen ein Wasserzutritt im System zu vermeiden. Hydrolyse kann durch einen Anstieg der Säurezahl im Ölmolekül beobachtet werden. Je gesättigter die verwendeten Ester sind, desto unkritischer reagieren diese auf Wasser.

Bei geeigneter Wartung und Ölpflege bieten esterbasierte Produkte jedoch z. T. eine höhere Leistungsperformance als mineralölbasierte Produkte.

### Vorteile beim Einsatz synthetischer Ester

- Biologisch abbaubar/Toxizität minimal
- CO<sub>2</sub>-Reduktion
- Kraftstoffersparnis/erhöhte Effizienz
- Langlebigkeit des Schmierstoffs
- Hervorragende Schmierung
- Sehr niedriger Reibwertkoeffizient
- Hohe Oxidationsstabilität und guter Alterungsschutz
- Gute, teilweise exzellente Tieftemperatureigenschaften
- Gute Viskositäts-/Temperatureigenschaften (hoher VI >150)
- Mischbar mit vielen Grundfluiden z. B. mit Mineralölen und Polyalphaolefinen
- Polare Schmierstoffe

### Druckflüssigkeiten auf Basis ungesättigter, teilgesättigter und gesättigter synthetischer Ester

Generell werden Ester durch die Reaktion einer organischen Säure mit einem mehrwertigem Alkohol unter Abspaltung von Wasser erzeugt.

Durch die Kombination verschiedener Arten von organischen Säuren und Alkoholen sind viele Variationen von Estern für Schmierstoffe möglich.

Die Ester für Fette und Öle werden durch die Veresterung von Alkoholen und Fettsäuren hergestellt. Fettsäuren bestehen aus einer Carboxylgruppe und aus unterschiedlich langen Kohlenwasserstoffketten. Die Säureketten können vollständig gesättigt (sehr hohe Stabilität), teilgesättigt (gute Stabilität) sowie ungesättigt sein. Von gesättigten Fettsäuren spricht man, wenn die Fettsäure keine Doppelbindungen in ihrer Kohlenwasserstoffkette aufweist.

Befinden sich eine oder mehrere Doppelbindungen in der Kohlenwasserstoffkette der Fettsäure, spricht man von einer teilgesättigten bzw. ungesättigten Fettsäure.

Die Anzahl der Doppelbindungen in der Kohlenwasserstoffkette der Fettsäure sind bestimmend für die Eigenschaften des Esters.

Doppelbindungen sind sehr reaktiv und werden auch von Sauerstoff angegriffen, was zur Alterung des Öls führt.

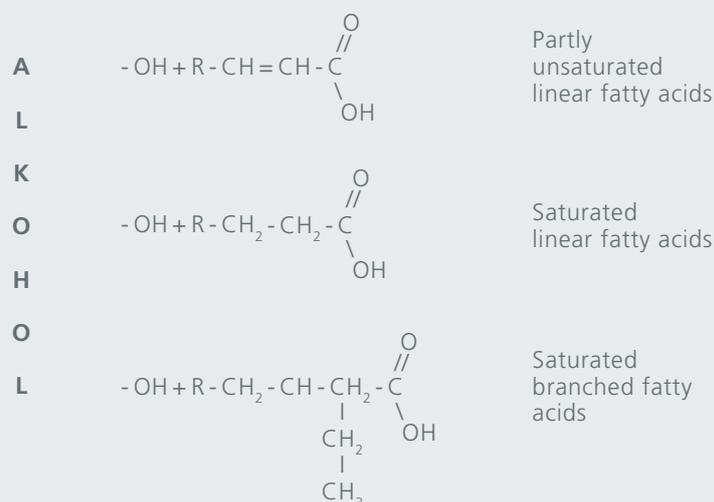
HEES-Esteröle, die vollgesättigt sind, sind hochtemperaturstabile, synthetische Fluide, deren Leistungsfähigkeit die der Mineralöle übertrifft. Sie sind somit temperatur- und oxidationsstabil. Esteröle Typ HEES können aber auch teilgesättigt sein. Sie sind dennoch als stabil zu bezeichnen und bei entsprechender Pflege einsetzbar wie Mineralöl. Weist ein HEES-Esteröl nur Doppelbindungen auf, so ist es als ungesättigt zu bezeichnen.

Um die Alterungsstabilität von Hydraulikölen zu überprüfen wird bei FUCHS der „Dry-TOST“-Test nach DIN EN ISO 4263-1 durchgeführt (siehe nachfolgendes Kapitel). Ungesättigte Esteröle werden meist mit dem sogenannten Baader Test hinsichtlich ihrer Alterungsstabilität geprüft. Im „Dry-TOST“-Test zeigen ungesättigte Esteröle geringere Standzeiten.

Die gewünschten Eigenschaften des Esters können durch eine sorgfältige Auswahl der Rohstoffe erreicht werden.

**Die PLANTOSYN HVI-Reihe von FUCHS erfüllt und übertrifft die Mindestanforderungen an Hydrauliköle HEES nach DIN ISO 15380 und HVLP nach DIN 51524-3 (mit Ausnahme des TOST-Tests).**

**Alle PLANTO Druckflüssigkeiten von FUCHS sind auf Basis synthetischer Ester (gesättigt oder teilgesättigt) hergestellt.**



## Biologisch schnell abbaubare Hydrauliköle – „Dry-TOST“-Test



### Alterungsstabilität der PLANTO Produkte – „Dry-TOST“-Test (DIN EN ISO 4263-1)

Der „Dry-TOST“-Test wird bereits seit vielen Jahren durchgeführt, um die Alterungsstabilität von Hydraulikölen zu prüfen. Der „Dry-TOST“-Test wird in einer modifizierten Form – ohne Wasser – durchgeführt.

Es werden 360 ml des zu testenden Schmierstoffs in einen Glaszylinder gefüllt. In diese Flüssigkeit werden jeweils ein Katalysator aus Stahl und Kupfer eingeführt. Der Test wird im Dunkeln und bei einer Temperatur von 95 °C durchgeführt. In die zu testende Substanz werden pro Stunde 3 l Sauerstoff hinzugegeben. Als Testdauer wird eine Zeit von 1.000 h festgesetzt. In regelmäßigen Abständen werden Proben entnommen und die Neutralisationszahl bzw. die Änderung der kinematischen Viskosität des Schmierstoffs untersucht.

Die Alterung eines Schmierstoffs wird deutlich durch den Anstieg der Neutralisationszahl. Der maximal zulässige Anstieg der Neutralisationszahl beträgt 2 mg KOH/g nach 1.000 h.

Ein weiteres Prüfkriterium ist die Änderung der kinematischen Viskosität des Schmierstoffs bei 40 °C. Die maximal zulässige Änderung beträgt  $\pm 20\%$ .

Beim „Dry-TOST“-Test untersucht FUCHS sowohl die Neutralisationszahl als auch die Änderung der kinematischen Viskosität des Schmierstoffs um Aussagen über seine Alterungsbeständigkeit treffen zu können.

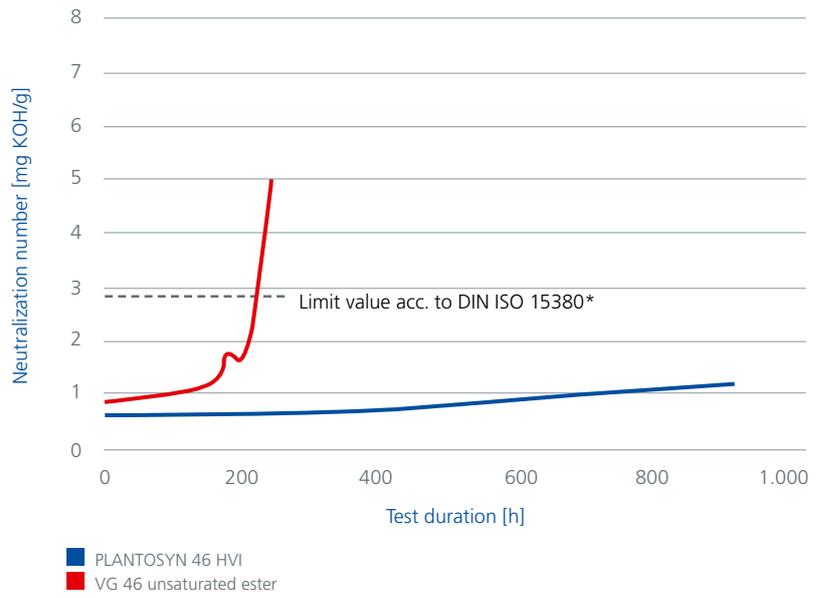
In den folgenden Diagrammen wird der „Dry-TOST“-Test für ein Produkt auf Basis ungesättigter Ester (VG 46) und das FUCHS Hydrauliköl PLANTOSYN 46 HVI auf Basis gesättigter Ester durchgeführt.

Als Testkriterium werden die Neutralisationszahl und die Änderung der kinematischen Viskosität bei 40 °C betrachtet. Bei beiden Testkriterien überschreitet das Produkt (VG 46) auf Basis ungesättigter Ester bereits nach ca. 200 h die zulässigen Grenzwerte. PLANTOSYN 46 HVI auf Basis gesättigter Ester hingegen besitzt eine stabile Neutralisationszahl bis zu einer Testdauer von 3.000 h. Die Grenze der Änderung der kinematischen Viskosität wird sogar erst ab 3.500 h überschritten.

Somit weist das PLANTOSYN 46 HVI auf Basis gesättigter Ester eine deutlich höhere Alterungsstabilität als das Produkt auf Basis ungesättigter Ester auf.

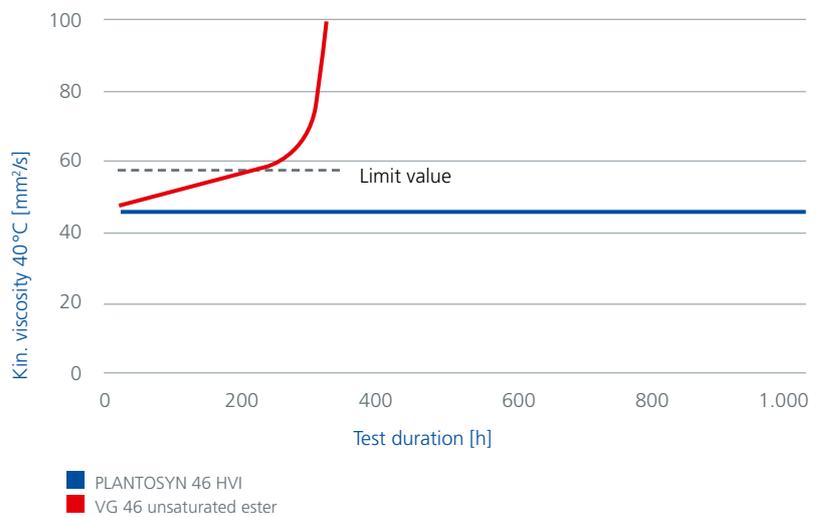
**PLANTOSYN 46 HVI im „Dry-TOST“-Test, DIN EN ISO 4263-1**

Vergleich der Alterungsstabilität von einem ungesättigten Esterprodukt und PLANTOSYN 46 HVI auf Basis gesättigter Ester anhand der Neutralisationszahl.



\*DIN ISO 15380: Requirements for biodegradeable hydraulic oils

Vergleich der Alterungsstabilität von einem ungesättigten Esterprodukt und PLANTOSYN 46 HVI auf Basis gesättigter Ester anhand der Änderung der kinematischen Viskosität bei 40 °C.



■ PLANTOSYN 46 HVI  
■ VG 46 unsaturated ester

## Biologisch schnell abbaubare Hydrauliköle – Dichtungen und Elastomere



Jede Hydraulikdichtung bzw. die in der Hydraulikanlage verwendeten Elastomere sind im Einsatzfall ganz oder teilweise von dem Druckmedium umgeben. Deshalb ist die Wechselwirkung zwischen dem Dichtungsmaterial und der Hydraulikflüssigkeit unvermeidlich.

### Physikalische Beeinflussung

Die Druckflüssigkeit kann verursachen, dass der Dichtungswerkstoff quillt oder schrumpft. Dies hat Volumeneffekte zur Folge, die die mechanischen Eigenschaften wie

Härte, Elastizität, Zugfestigkeit und Dehnverhalten ändern. Grundsätzlich sollen Hydrauliköle eine geringe Volumenzunahme verursachen (geringe Quellung).

### Chemische Beeinflussung

Die Temperatur, Sauerstoff, Wasser und Additive bzw. Alterungsprodukte der Hydraulikflüssigkeit können das elastomere Dichtungsmaterial ebenfalls negativ verändern. Grundsätzlich sollen Hydrauliköle die Elastomere nicht stark verhärten, damit die Flexibilität erhalten bleibt.

### Mechanische Beeinflussung

Das Druckniveau bzw. die Druckschwankung durch das Medium können zur mechanischen Beanspruchung beitragen, zudem verschleiß dynamisch beanspruchte Dichtungen durch die bei der Gleitbewegung auftretende Reibung. Die Festigkeitswerte sollen so gering wie möglich beeinflusst werden, um eine hohe Standzeit und Leckagefreiheit zu garantieren.

Die Schmierstoffhersteller untersuchen das Verhalten von Druckflüssigkeiten mit Dichtungswerkstoffen anhand der Normen DIN 51524, 53538 und 53505. Diese Normen beinhalten Grenzwerte für die Volumenänderung bzw. Härteänderung von Dichtungswerkstoffen. Grundlagen- und Vergleichsuntersuchungen von Dichtungsmaterialien werden mit Referenzflüssigkeiten durchgeführt.

Durch die physikalischen und chemischen Einflüsse wird der mechanische Verschleiß der Dichtung direkt beeinflusst. Quellung führt zur Erweichung des Werkstoffs, zu höherer Reibung und damit zu höherem Abrieb und höheren Antriebskräften. Schrumpfung kann zu Leckagen führen.

Anforderungen an die Hydraulikflüssigkeit sind somit das neutrale Verhalten beim Kontakt mit den Dichtungsmaterialien und Elastomeren, das Schützen der Dichtung vor Verschleiß, die Abfuhr von Wärme, die Minimierung von Reibung und das Verhindern von Ablagerungen am Dichtspalt.

Biologisch schnell abbaubare Druckflüssigkeiten nach DIN ISO 15380 auf Basis von Pflanzenöl, Ester und Polyglykol werden über einen längeren Zeitraum (1.000 h) geprüft, um eine höhere Praxisrelevanz zu berücksichtigen. Das Verhalten der biologisch schnell abbaubaren Druckflüssigkeiten gegenüber Standard-Referenzelastomeren (SRE) nach 1.000 h bei unterschiedlichen Prüftemperaturen

(80 bzw. 100 °C) erfolgt in Anlehnung an CETOP R 81 H, ISO/DIS 6072. Die in die Prüfung einbezogenen Dichtungswerkstoffe umfassen HNBR-, FPM-, NBR-1- und AU-Qualitäten.

Die Grenzwerte für Härteänderung und Volumenänderung wurden um die Kennwerte Zugfestigkeit und Bruchdehnung erweitert. So darf die Abnahme der Zugfestigkeit und Bruchdehnung bei Prüfung mit biologisch schnell abbaubaren Druckflüssigkeiten maximal 30 % betragen (DIN ISO 15380, VDMA 24568).

### Kompatibilität von Elastomeren mit Druckflüssigkeiten

	NBR	HNBR	AU	FPM (FKM)	EPDM mineralölfrei
Ungefäher Temperaturbereich der Elastomere in °C (Dauereinsatz)					
	-30 (-40)/+100	-20 (-30)/+140	-30/+80 (+100)	-20/+200**	-50/+150**
HL/HLP/HLPD Mineralöle	+	+	+	+	-
HETG	+	+	+	+	-
HEES	+*	+*	+*	+	-
HEPG	+*	+	-	+	+

\*Bei dynamisch beanspruchten Dichtungen ist der Einsatz zu prüfen  
 \*\*max. Temperatur in der Luft

## BIOLOGISCH SCHNELL ABBAUBARE GETRIEBEÖLE

### Windkraftgetriebe brauchen höchste Zuverlässigkeit und Umweltfreundlichkeit

Nach wie vor dominieren Getriebeöle auf Basis von Mineralöl, doch im stark wachsenden Markt der Antriebstechnik kommen immer häufiger synthetische Getriebeöle zum Einsatz. Die gestiegenen Anforderungen der Kunden und Getriebebauer an Getriebeöle können oft nur mit synthetisch basierten Getriebeölen erfüllt werden, da diese höhere Leistungsmerkmale aufweisen.

Besonders im Bereich der Windkraft werden immer öfter synthetische Getriebeöle eingesetzt, da hier die Anforderungen an die technische Performance der Getriebeöle immer größer werden und häufig nur mit synthetischen Getriebeölen zu erfüllen sind.

Synthetische Getriebeöle halten höchsten Belastungen stand und bieten gegenüber mineralölbasischen Produkten zahlreiche Vorteile:

- Zwei- bis dreifach höhere Lebensdauer
- Weniger Service-Kosten
- Hervorragende Verschleißschutzeigenschaften in Zahnradern und Wälzlagern
- Erhöhter Temperatureinsatzbereich (Mehrbereichscharakteristik)
- Geringere Entsorgungskosten
- Bessere technische Performance

Die Gruppe der synthetischen Getriebeöle wird eingeteilt in Öle auf Basis von Polyalphaolefinen, Polyalkylenglykolen und synthetischer Ester.

Die PLANTOGEAR HVI- und S-Reihe von FUCHS ist auf Basis gesättigter Ester aufgebaut. Die PLANTOGEAR S- und HVI-Reihe weist sehr niedrige Reibungszahlen, ein gutes Lasttragevermögen und einen hohen natürlichen scherstabilen Viskositätsindex auf.

Aufgrund der polaren Struktur der Esteröle besitzen sie ein hohes Reinigungs- und Schmutztragevermögen. Außerdem weisen gesättigte Ester eine exzellente thermische Stabilität auf.

Die Produkte der PLANTOGEAR S- und HVI-Reihe können außerdem als Reinigungsöl für Getriebe, welche Ablagerungen und Verschlammungen aufweisen, eingesetzt werden.

Die Öle der Reihe PLANTOGEAR S- und HVI-Reihe übertreffen die Mindestanforderungen an Schmieröle CLP-E nach DIN 51517-3 in Verbindung mit DIN 51502, ISO 6743-6 und ISO 12925-1: CKC, CKD, CKE.

Speziell für den Bereich Windkraft bietet FUCHS das Produkt GEARMMASTER ECO 320 an, welches ein freigegebenes Windkraftanlagen-Getriebeöl ist.

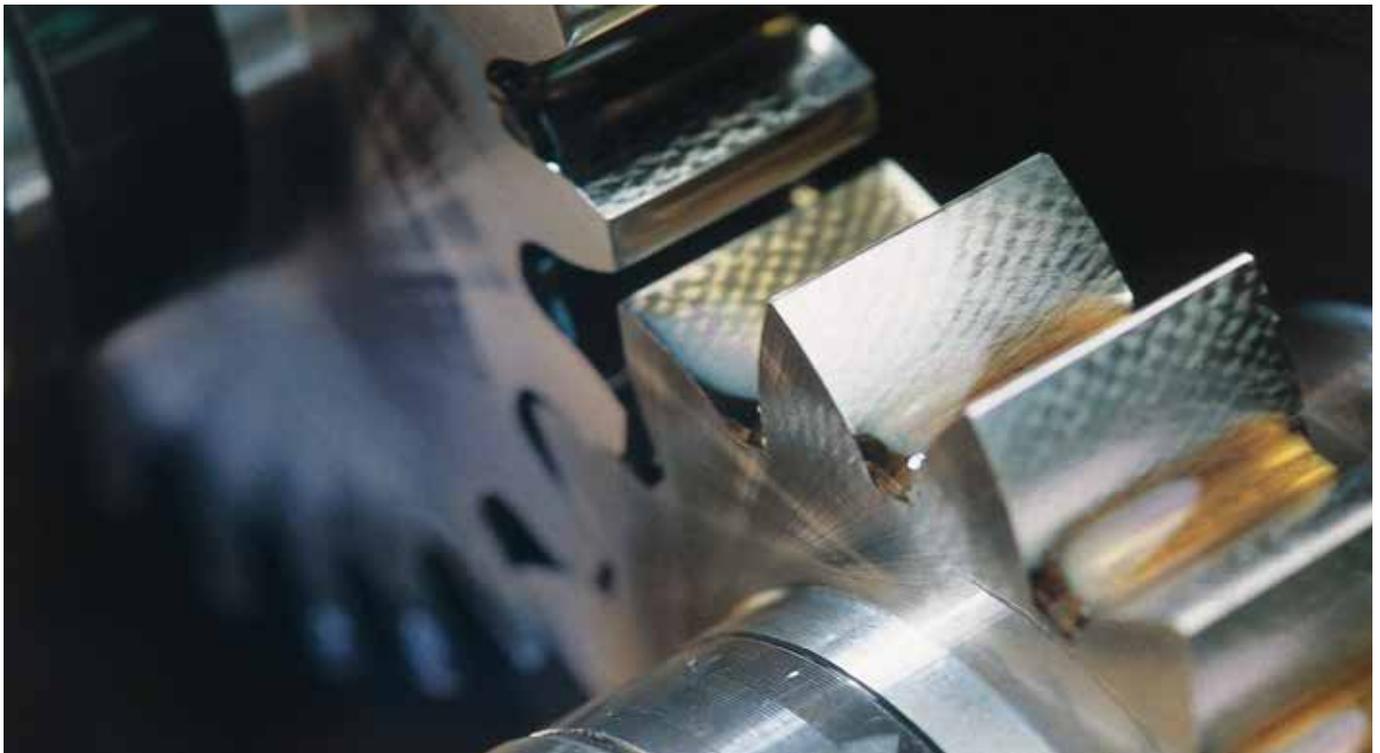
**Die PLANTOGEAR S- und HVI-Reihe und GEARMMASTER ECO 320 von FUCHS sind biologisch schnell abbaubar gemäß OECD 301. Die PLANTOGEAR S-Reihe wurde zudem mit dem EU Ecolabel ausgezeichnet.**

## Vergleich physikalischer Charakteristiken von Getriebeölen

Kennzeichnung/ Typische Messwerte	MO Mineralöl	PAO Polyalphaolefine	POE Ester	PAG Polyalkylenglykole
Produkt (Beispiel)	RENOLIN CLP 220	RENOLIN UNISYN CLP 220	PLANTOGEAR 220 S	RENOLIN PG 220
Dichte bei 15 °C [kg/m <sup>3</sup> ]	896	854	938	1.075
Viskositätsindex	97	155	152	218
Kin. Viskosität				
-10 °C [mm <sup>2</sup> /s]	21.140	6.300	6.666	6.800
0 °C [mm <sup>2</sup> /s]	5.010	2.700	2.773	1.571
20 °C [mm <sup>2</sup> /s]	853	656	663	527
40 °C [mm <sup>2</sup> /s]	221	220	220	220
60 °C [mm <sup>2</sup> /s]	79,3	93,1	92,4	108,0
100 °C [mm <sup>2</sup> /s]	18,9	26,7	26,2	36,8
Flammpunkt [°C]	260	260	280	240
Pourpoint [°C]	-24	-42	-30	-33
Löslich in Wasser	Nein	Nein	Nein	Ja
Biolog. Abbaubarkeit der FUCHS-Produkte nach OECD 301 B/C [%]	ca. 0-10	ca. 15	90*	81,3*

\* Prüfbericht vorhanden

## Biologisch schnell abbaubare Getriebeöle



### FZG-Fresstragfähigkeitstest A/8,3/90 (DIN ISO 14635-1)

Zahlreiche Zahnradschäden können durch Schmierstoffe beeinflusst werden. Um die Fresstragfähigkeit von Getriebeölen zu prüfen, wird bei FUCHS schon seit vielen Jahren der FZG-Fresstragfähigkeitstest A/8,3/90 (A-Verzahnung, 8,3 m/s Umfangsgeschwindigkeit im Wälzkreis, 90 °C Start-Öltemperatur) durchgeführt. Die ISO 14635-1 definiert die Prüfbedingungen für die Ermittlung der Fresstragfähigkeit von Schmierölen an der FZG-Zahnrad-Verspannungs-Prüfmaschine.

Generell versteht man unter der Fresstragfähigkeit die größte mögliche Belastung eines Schmierstoffs, die dieser unter festgelegten Bedingungen ohne Fressschäden übersteht. Die maximale Fresstragfähigkeit des Schmierstoffs wird als Schadenskraftstufe angegeben. Die Schadenskraftstufe wird dann erreicht, wenn die Summe der Zahnschäden mehr als 20 mm beträgt.

Um den Test durchzuführen, wird ein Prüfzahnradpaar im Tauchschmierverfahren in den Schmierstoff eingeführt. Die Drehzahl ist während des gesamten Testlaufs konstant. Die Testdauer beträgt 21.700 Motorumdre-

hungen. Die Belastung auf das Zahnradpaar wird stufenweise gesteigert. Begonnen wird bei der Schadenskraftstufe 5. Die Öltemperatur muss dabei  $90\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$  betragen. Nachdem der Test die gesamte Testdauer durchlaufen hat, werden die Zahnräder ausgebaut und auf Fressschäden hin untersucht. Beträgt die Summe der Zahnschäden mehr als 20 mm, wird der Test beendet. Sind keine Fressschäden am Zahnrad zu erkennen, wird der Test erneut unter der nächst höheren Schadenskraftstufe durchgeführt. Dies wird so lange fortgeführt, bis Fressschäden (> 20 mm) auftreten oder die Schadenskraftstufe 12 erreicht wird.

Sowohl in Prüfstandstesten als auch in Praxiseinsätzen zeigt sich das Potenzial von synthetisch basierten Getriebeölen, die Ölsumpfemperaturen um mehr als 10 °C abzusenken. Ausgehend von der Schadenskraftstufe 8 bei einer hertzschen Pressung von max. 1.233 N/mm<sup>2</sup> und einer Ölsumpfemperatur von 90 °C, wurden die Schadenskraftstufen kontinuierlich bis auf die Schadenskraftstufe 14 mit einer hertzschen Pressung von ca. 2.138 N/mm<sup>2</sup> gesteigert. Dabei stellte sich eine Ölsumpfemperatur

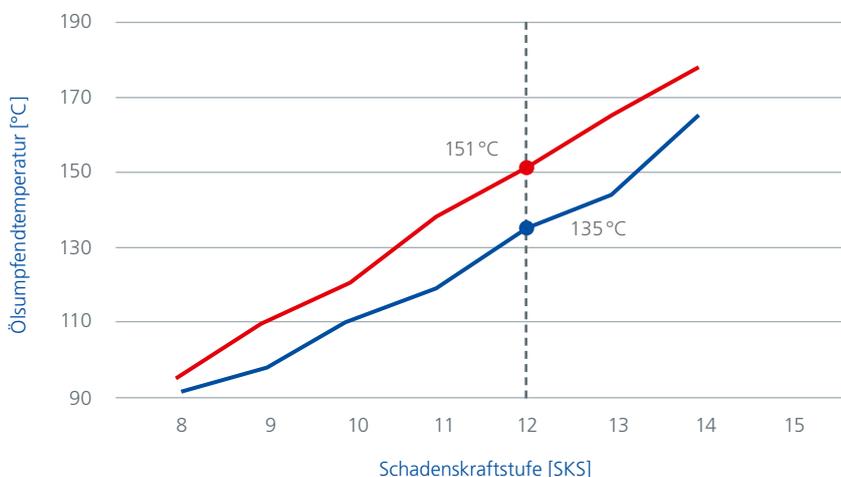
bei dem mineralölbasischen Getriebeöl RENOLIN CLP 220 von 178 °C ein. Demgegenüber konnte durch den Einsatz von einem synthetisch basierten Getriebeöl PLANTOGEAR 220 S die Ölsumpfemperatur bei gleichen Betriebsbedingungen um 13 °C auf 165 °C abgesenkt werden.

Durchschnittlich lag die Ölsumpfemperatur des Getriebeöls PLANTOGEAR 220 S während der gesamten Prüfdauer 8 % unter der Ölsumpfemperatur des Getriebeöls RENOLIN CLP 220.

**Die PLANTOGEAR S-Reihe und GEARMASTER ECO 320 von FUCHS erfüllen die Mindestanforderung nach DIN 51517-3, welche eine Schadenskraftstufe von mindestens 12 vorschreibt.**

#### PLANTOGEAR 220 S im FZG-Fresstragfähigkeitstest A / 8,3 / 90 nach DIN ISO 14635-1

Vergleich der Ölsumpfemperaturen bei unterschiedlichen Lastbedingungen von dem synthetisch basierten Produkt PLANTOGEAR 220 S und dem mineralölbasischen Produkt RENOLIN CLP 220.



■ PLANTOGEAR 220 S ■ RENOLIN CLP 220



## BIOLOGISCH SCHNELL ABBAUBARE SCHMIERSTOFFE FÜR DIE MARINE

### Umweltschutzbehörde schreibt für alle Schiffe umweltverträgliche Schmierstoffe vor

Im März 2013 veröffentlichte die amerikanische Umweltschutzbehörde Environmental Protection Agency (EPA) die „Vessel General Permit“ kurz VGP, welche im Dezember gleichen Jahres in Kraft trat. Die neue Gesetzgebung schreibt vor, dass alle Schiffe umweltverträgliche Schmierstoffe an den Stellen einsetzen müssen, an denen der Schmierstoff mit Wasser in Kontakt kommt, es sei denn dies ist technisch nicht möglich.

Dieses Gesetz gilt für alle Schiffe ab einer Größe von 79 Fuß, welche die amerikanischen Gewässer in einem Abstand von drei Meilen entfernt von der Küste befahren sowie auf Seen. Umweltverträgliche Schmierstoffe („environmental acceptable lubricants“ – EAL) müssen biologisch abbaubar sein, dürfen nur minimal toxisch und nicht bioakkumulierbar sein.

### Biologisch abbaubar bedeutet

- 90 % w/w (Massenprozent) der Bestandteile des Schmierstoffs (>0,1 %) müssen eine biologische Abbaubarkeit von 60 % in 28 Tagen aufweisen (gem. OECD 301 B).
- bis zu 5 % der enthaltenen Bestandteile des Schmierstoffs müssen nicht biologisch abbaubar sein, falls sie nicht bioakkumulierbar sind.
- die Restbestandteile (>0,1 %) sollen mindestens eine inhärente biologische Abbaubarkeit >20 % und <60 % besitzen (gem. OECD 301 B).

### Minimal toxisch bedeutet

- eine Substanz, welche die Vorgaben nach OECD 201, 202 und 203 erfüllt.
- die komplette Formulierung oder Einzelkomponenten können geprüft werden.

### Nicht bioakkumulierbar bedeutet

- Bestandteile, welche nicht biologisch abbaubar sind, müssen anhand von definierten Standards ermittelt werden (gem. OECD 107 und 117).

### Technisch nicht machbar bedeutet

- Keine EAL oder Herstellerspezifikationen für die Ausrüstung, welche für eine bestimmte Anwendung vorgegeben ist.
- Ausrüstung, welche bereits mit Schmierstoffen versetzt worden ist und keine möglichen, umweltverträglichen Alternativen existieren.
- Produkte oder Herstellerspezifikationen sind in einem Hafen, welchen das Schiff anläuft, nicht erhältlich.
- Der Wechsel und Gebrauch von EAL kann erst beim nächsten Trockendock vollzogen werden.



### FUCHS PLANTO gemäß EU Ecolabel (auch für VGP Anforderungen)

FUCHS bietet – in Zusammenarbeit mit der LUKOIL Marine – biologisch schnell abbaubare Hydrauliköle und Industriegetriebeöle auf Basis von gesättigten, synthetischen Estern für die Anwendung im Bereich Marine an. Die Produkte besitzen eine überdurchschnittlich gute Performance, um die technologischen und ökologischen Anforderungen gemäß VGP zu erfüllen.

Die biologisch abbaubare PLANTOSYN HVI-Reihe und PLANTOGEAR S-Reihe von FUCHS sind mit dem EU Ecolabel ausgezeichnet worden und können somit gemäß VGP für alle Anwendungen im Bereich Marine eingesetzt werden.

**Alle Produkte, welche mit dem Blauen Engel, dem EU Ecolabel, dem nordischen Schwan ausgezeichnet sind oder den schwedischen Standards SS 155434 und 155470 und den OSPAR-Richtlinien entsprechen, können auch als „environmentally acceptable lubricants“ ausgelobt werden und dürfen daher nach dem VGP eingesetzt werden.**



## **BIOLOGISCH SCHNELL ABBAUBARE SCHMIERSTOFFE FÜR DIE AUTOMOBIL- INDUSTRIE**

### **Motorenöle und Spezialöle für jeden Einsatz**

Auf der Straße, wo Flüssigkeiten in die Kanalisation oder die Natur gelangen können, auf dem Feld während der Ernte, im Wald beim Holztransport oder im Gebirge beim Präparieren von Schneepisten sind Fahrzeuge unterschiedlichster Art und Ausführung im Einsatz. Motorenöle können bei Leckagen oder bei Befüllung in die Umwelt gelangen.

FUCHS bietet mit PLANTO MOT und PLANTO HYTRAC PLUS High Performance Schmierstoffe an, die biologisch schnell abbaubar sind und gleichzeitig exzellente Leistungswerte garantieren.

FUCHS bietet neben den biologisch schnell abbaubaren Hydraulik- und Getriebeölen ebenfalls ein biologisch schnell abbaubares Motorenöl und ein Spezial Fluid (UTTO) an.

Das Super High Performance Motorenöl PLANTO MOT SAE 5W-40 basiert auf synthetischen Estern. Das Produkt eignet sich für aufgeladene und nicht aufgeladene Dieselmotoren in PKWs, Bussen, Transportern, Kleinbussen und Industriemotoren.

PLANTO MOT SAE 5W-40 ist gemäß OECD 301 B biologisch schnell abbaubar (> 60 %) und bietet exzellente Motorenperformance sowie Energieeinsparungspotenzial.

Eine Kompatibilität von PLANTO MOT SAE 5W-40 mit biobasierten Dieselmotoren, wie Pflanzenöl oder RME ist gegeben. Weitere Eigenschaften von PLANTO MOT SAE 5W-40 sind ein hervorragendes Kaltstartverhalten bei sehr tiefen Temperaturen, eine schnellere Durchölung des Motors und gute Versorgung aller mechanischen Teile, was zu niedrigerem Verschleiß führt.

Zudem sinkt durch den Einsatz von PLANTO MOT SAE 5W-40 der Ölverbrauch, und durch die hohe Oxidationsstabilität des Motorenöls können die Ölwechselintervalle verlängert werden. Die stark reinigende Eigenschaft

von PLANTO MOT SAE 5W-40 führt zu einer exzellenten Motorensauberkeit.

Darüber hinaus bietet FUCHS ein Spezial Fluid (UTTO) – PLANTO HYTRAC PLUS – für Ackerschleppergetriebe/ Hydrostaten mit und ohne nasse Bremsen an. PLANTO HYTRAC PLUS ist die umweltschonende Alternative zu herkömmlichen Hydraulik- und Getriebeölen auf Mineralölbasis.

PLANTO HYTRAC PLUS basiert auf Pflanzenöl und ist dementsprechend biologisch schnell abbaubar (OECD 301 B > 60 %). Es verbleibt bei Leckagen bzw. Ölverlusten weitgehend in den oberen Erdschichten und wird dort biologisch abgebaut. PLANTO HYTRAC PLUS ist mischbar und verträglich mit herkömmlichen Hydraulik- und Getriebeölen gleicher Technologie bzw. Spezifikation.

PLANTO HYTRAC PLUS besitzt eine gute Fließfähigkeit bei niedrigen Temperaturen und gewährleistet eine schnelle Versorgung aller Bauteile mit Öl. Des Weiteren besitzt es eine exzellente scher- und thermische Stabilität. Weitere hervorragende Eigenschaften von PLANTO HYTRAC PLUS sind Verlängerung von Ölwechselintervallen und die Verminderung von Ablagerungen.

## **BIOLOGISCH SCHNELL ABBAUBARE SCHMIERFETTE**

### **Im direkten Kontakt mit Wasser ist 100 % Umweltverträglichkeit gefordert**

Biologisch schnell abbaubare, umweltschonende Schmierfette auf Basis von Rapsöl oder synthetischen Estern werden für alle Reibstellen empfohlen, die normalerweise mit konventionellen Fetten versorgt werden, aber bei denen eine Gefährdung von Flusswasser, Grundwasser, Trinkwasser und Erdreich bei Einsatz von herkömmlichen Schmierfetten nicht ausgeschlossen werden kann.

Biologisch schnell abbaubare Schmierfette können in Wassereinzugsgebieten, der Landwirtschaft und Forsten sowie Wasserkraftwerken auch als Verlustschmierstoffe eingesetzt werden.

Einfache Fette auf Basis von Rapsöl können dabei durch vollsynthetische Esterfette ersetzt werden, wenn eine besonders gute UV- und Oxidationsstabilität gefordert wird. Biologisch schnell abbaubare Schmierfette sollten in jedem Fall wasserbeständig, korrosionsschützend, verschleißmindernd, ausreichend oxidationsbeständig und gut in Zentralschmieranlagen förderbar sein.

Für langsam drehende, hochbelastete Wälz- und Gleitlager aller Art werden biologisch schnell abbaubare Schmierfette mit schwarzen Festschmierstoffen und entsprechenden Notlaufeigenschaften eingesetzt.

Biologisch schnell abbaubare Schmierfette der Konsistenzklasse NLGI 2 werden für Wälz- und Gleitlageranwendungen jeglicher Art, biologisch schnell abbaubare Fließfette für niedrig bis mittelschwer belastete Getriebe eingesetzt.

Die biologische Abbaubarkeit wird im Test nach OECD 301 B ermittelt. Ein Schmierfett gilt als schnell biologisch abbaubar, wenn es in diesem Test zu mindestens 50 % zersetzt wurde.

Um die derzeitige Bezeichnungsvielfalt unter biologisch schnell abbaubaren Schmierfetten einzudämmen, wurde auf europäischer Ebene eine Definition für biologisch schnell abbaubare Schmierstoffe etabliert.

Dazu wurden die folgenden Mindestanforderungen für leistungsfähige biologisch schnell abbaubare Schmierfette festgelegt:

- Der Gehalt von nachwachsenden Rohstoffen muss nach ASTM D-6866 mindestens 25 % betragen.
- Die biologische Abbaubarkeit muss nach OECD 301 B mindestens 50 % betragen.
- Das Schmierfett darf nicht als umweltgefährdend gekennzeichnet sein.

**Die PLANTOGEL Reihe von FUCHS erfüllt diese Anforderungen und die Produkte können daher als biologisch schnell abbaubare Schmierfette eingesetzt werden.**

## PLANTO Produkte in der Übersicht

Marken- bezeichnung	Beschreibung	Dichte bei 15 °C [g/ml]	Flamm- punkt n. Clev. [°C]	Kin. Visk. bei 40 °C [mm <sup>2</sup> /s]	Kin. Visk. bei 100 °C [mm <sup>2</sup> /s]	VI (Visko- sitäts- index)	Pour- point [°C]	Hauptsächliches Anwendungsgebiet
<b>Umweltschonende Industrie- und Hydrauliköle</b>								
<b>PLANTOHYD 40 N*</b> EU Ecolabel DE/027/159	Hydrauliköle auf Pflanzenöl- basis mit Wirkstoffen zur Erhöhung der Oxidations-/ Alterungsbeständigkeit. Biolo- gisch abbaubar > 60 % (OECD 301). Hoher Verschleißschutz (FZG-Stufe 12). Übertreffen die Mindestanforderungen der DIN 51524-3 HVLP. Ausnahme DIN 51587 „TOST-Test“. Mischbarkeit mit üblichen Hydraulikölen auf Mineralöl- basis ist gegeben. 46 N: HVLP 46, HETG 46 Kennzeichnung gemäß DIN ISO 15380: HETG. Ausgezeichnet mit dem EU Ecolabel.	922	300	42	9,3	215	-39	Universell in Hydraulikanlagen einsetzbar von -27 °C bis +70 °C (Behältertemperatur).  Die Umstellungsrichtlinien gemäß DIN ISO 15380 sind zu beachten.
<b>PLANTOHYD 15 S*</b> EU Ecolabel DE/027/154	Synth. Esteröle mit Wirkstoffen zur Erhöhung der Alterungsbe- ständigkeit. Biologisch abbaubar > 60 % (OECD 301). Hoher Verschleißschutz (FZG-Stu- fe 12) übertreffen die Minde- stanforderungen DIN ISO 15380 HEES. Mischbarkeit und Verträglichkeit mit üblichen Hydraulikölen auf Mineralöl- basis ist gegeben.	893	200	15	4,1	191	-33	Als Schmier- und Hydrauliköl universell einsetzbar, vor allem, wo Schonung der Umwelt gefordert und angestrebt ist. Behältertemperatur -30 °C bis +90 °C.  Umstellungsrichtlinie DIN ISO 15380 beachten!
<b>PLANTOHYD 22 S*</b> EU Ecolabel DE/027/155	32 S: HVLP 32, HEES 32 46 S: HVLP 46, HEES 46 68 S: HVLP 68, HEES 68 Kennzeichnung gemäß DIN ISO 15380 HEES“. Ausgezeichnet mit dem EU Ecolabel.	901	200	22	5,4	198	-33	
<b>PLANTOHYD 32 S*</b> EU Ecolabel DE/027/156		910	206	32	7,1	194	-36	
<b>PLANTOHYD 46 S*</b> EU Ecolabel DE/027/157		920	300	46	9,2	187	-45	
<b>PLANTOHYD 68 S*</b> EU Ecolabel DE/027/158		924	300	68	12,3	181	-36	
<b>PLANTOLUBE POLAR 15 S</b>	PLANTOLUBE POLAR S Öle sind umweltschonend und biologisch abbaubar. Weisen einen extrem niedrigen Pour- point auf. Durch sehr hohen VI können sie in einem breiten Temperaturbereich eingesetzt werden. POLAR S Öle haben ausgezeichnete Korrosions- und Verschleißschutzeigen- schaften und sind hoch alte- rungsstabil. Übertreffen die Anforderungen gemäß DIN 51 5242. Ausnahme: „TOST- Test“. Mischbarkeit und Ver- träglichkeit mit Mineralöl ist gegeben. POLAR 15 S: HVLP 15, HEES 15 POLAR 22 S: HVLP 22, HEES 22 Kennzeich- nung gemäß DIN ISO 15380.	899	156	15	4,1	199	<-48	Getriebe, Lagerungen, Stellan- triebe, die bei extrem tiefen Temperaturen (z. B. polare Gebiete) eingesetzt sind. Hydrauliken, die unter ähn- lichen Temperaturbedin- gungen betrieben werden, können ebenfalls mit Ölen der POLAR S-Reihe befüllt werden. Die Umstellungsricht- linien DIN ISO 15380 sind zu beachten.
<b>PLANTOLUBE POLAR 22 S</b>		908	166	22	5,7	200	<-51	

\*



Markenbezeichnung	Beschreibung	Dichte bei 15°C [g/ml]	Flammpunkt n. Clev. [°C]	Kin. Visk. bei 40°C [mm <sup>2</sup> /s]	Kin. Visk. bei 100°C [mm <sup>2</sup> /s]	VI (Viskositätsindex)	Pourpoint [°C]	Hauptsächliches Anwendungsgebiet
<b>Umweltschonende Industrie- und Hydrauliköle</b>								
<b>PLANTOSYN 32 HVI*</b> EU Ecolabel DE/027/104	Umweltschonende Hochleistungs- Hydraulik- und Umlauföle auf Basis synthetischer gesättigter Ester. Biologisch schnell abbaubar nach OECD 301 B > 60 %; hoher Verschleißschutz, gute Dichtungs- und Buntmetallverträglichkeit, ausgeprägte Oxidationsstabilität. Erfüllt die Mindestanforderungen an Hydrauliköle HEES nach DIN ISO 15380 und HVLP nach DIN 51524-3. Ausgezeichnet mit dem EU Ecolabel.	915	220	32	6,2	148	-46	Universell einsetzbar in allen mobilen und stationären Hydraulikanlagen, für die der Einsatz eines biologisch schnell abbaubaren Hydrauliköls HEES gemäß DIN ISO 15380 empfohlen wird (z. B. in der Land- und Forstwirtschaft). Dort einsetzbar, wo ungesättigte synthetische Ester versagen. Verlängerung von Wechselintervallen möglich.
<b>PLANTOSYN 46 HVI*</b> EU Ecolabel DE/027/105	Umweltschonendes, hochtemperaturstabiles HVI-Mehrbereichs-Hydrauliköl auf der Basis von vollgesättigtem, synthetischem Ester (HEES), übertrifft DIN ISO 15380, biologisch schnell abbaubar nach OECD 301 B > 60 %. Ausgezeichnet mit dem EU Ecolabel.	913	280	46	8,2	150	-36	Behältertemperatur von -30°C bis 100°C.  Bei Umstellung DIN ISO 15380 beachten.
<b>PLANTOSYN 68 HVI*</b> EU Ecolabel DE/027/106	Umweltschonendes, universell einsetzbares HVI-Mehrbereichs-Hydrauliköl auf der Basis synthetischer Ester (HEES), biologisch schnell abbaubar nach OECD 301 B > 60 %. Ausgezeichnet mit dem EU Ecolabel.	916	280	68	10,6	143	-27	<b>Freigaben:</b> MANNESMANN REXROTH SUNDSTRAND
<b>PLANTOSYN 3268*</b> EU Ecolabel DE/027/149	Umweltschonendes, universell einsetzbares HVI-Mehrbereichs-Hydrauliköl auf der Basis synthetischer Ester (HEES), biologisch schnell abbaubar nach OECD 301 B > 60 %. Ausgezeichnet mit dem EU Ecolabel.	913	280	46	8,2	150	-36	<b>FUCHS Empfehlungen:</b> BOSCH REXROTH AG, CAT BF-1, KRAMER ALLRAD, PALFINGER, SAUER DANFOS, TIMBERJACK, VALMET/KOMATSU FOREST, PONSSE  <b>Freigaben:</b> FENDT O&K BAUMASCHINEN
<b>PLANTOSYN 3268 ECO*</b> EU Ecolabel DE/027/160	Umweltschonendes, universell einsetzbares HVI-Mehrbereichs-Hydrauliköl auf der Basis synthetischer Ester (HEES), biologisch schnell abbaubar nach OECD 301 B > 60 %. Ausgezeichnet mit dem EU Ecolabel.	920	300	47	9,5	191	-45	<b>Freigaben:</b> FENDT KDM
<b>Bettbahnöle, Maschinenöle</b>								
<b>PLANTOLUBE CGLP 68 S</b>	Auf synthetischer Esterbasis aufgebaute Bettbahnöle mit sehr guter biologischer Abbaubarkeit, verhindert Stick-Slip. Druckaufnahmefähigkeit und Verschleißschutz sind besonders herausragend.	916	280	68	12,1	170	-33	PLANTOLUBE CGLP 68/220 S sind abgestimmt auf den Einsatz in Verbindung mit PLANTOCOOL und PLANTOCUT. Zum Einsatz in modernen Werkzeugmaschinen.
<b>PLANTOLUBE CGLP 220 S</b>		938	280	220	26,2	152	-33	
<b>Verdichteröle / Umlauf auf synthetischer Basis</b>								
<b>PLANTOLUBE SC 46 S</b>	Vollsynthetisches, biologisch schnell abbaubares Kompressoröl; hohe Alterungsstabilität; gutes Luftabscheidevermögen; geringe Verdampfungsneigung.	904	240	46	8	148	-45	Für den Einsatz in Schraubenkompressoren, die insbesondere in umweltsensiblen Bereichen zum Einsatz kommen.

## PLANTO Produkte in der Übersicht

Markenbezeichnung	Beschreibung	Dichte bei 15°C [g/ml]	Flamm- punkt n. Clev. [°C]	Kin. Visk. bei 40°C [mm <sup>2</sup> /s]	Kin. Visk. bei 100°C [mm <sup>2</sup> /s]	VI (Visko- sitäts- index)	Pour- point [°C]	Haupt- sächliches Anwendungs- gebiet
<b>Synthetische Umlauf- und Getriebeöle</b>								
<b>PLANTOGEAR 100 HVI*</b> EU Ecolabel DE/027/177	Biologisch schnell abbaubare Hochleistungsgetriebeöle auf Basis spezieller gesättigter Ester. Extrem hohe Tempera- tur- und Alterungsstabilität, hoher Viskositätsindex, gutes Viskositäts-Temperatur-Ver- halten, für tiefe Tempera- turen, hohes Reinigungsver- mögen durch polare Ester- strukturen, Reduzierung von Reibung, exzellenter Ver- schleißschutz, hohe FZG-Fres- stragfähigkeit, hohe Grau- fleckentragfähigkeit, exzel- lente FE8-Performance, „Self-Cleaning Oils“. Die Öle der Reihe PLANTOGEAR S übertreffen die Mindestan- forderungen an Schmieröle CLP-E nach DIN 51517-3 in Verbindung mit DIN 51502, ISO 6743-6 und ISO 12925-1: CKC, CKD, CKE. Die PLANTOGEAR HVI-Reihe und PLANTOGEAR S-Reihe ist ausgezeichnet mit dem EU Ecolabel.	927	>270	100	13,7	138	-33	Für hochbelastete Stirnrad-, Kegel- rad-, Planeten- und Schneckengetriebe, vor allem in Gebie- ten, wo Leckagen Boden und Grund- bzw. Oberflächen- wasser gefährden könnten. Für hohe und tiefe Einsatz- temperaturen, hoher scherstabiler VI, können als Reinigungsfluide eingesetzt werden.
<b>PLANTOGEAR 150 HVI*</b> EU Ecolabel DE/027/178		928	>270	150	19,1	145	-30	
<b>PLANTOGEAR 220 S*</b> EU Ecolabel DE/027/102		938	280	220	26,2	152	-30	
<b>PLANTOGEAR 320 S*</b> EU Ecolabel DE/027/103		943	280	320	35,1	155	-30	
<b>PLANTOGEAR 460 S*</b> EU Ecolabel DE/027/107		951	280	460	48	163	-30	
<b>PLANTOGEAR 680 S*</b> EU Ecolabel DE/027/108		958	280	680	66	170	-30	
<b>GEARMASTER ECO 320 (für Windkraft)</b>		943	280	320	35,1	155	-33	
<b>Haftöle, Maschinenöle</b>								
<b>PLANTOTAC HV 220 N</b>	Hochwertige Haftöle auf Pflanzenölbasis, umweltscho- nend und schnell biologisch abbaubar. Haftöle der Reihe PLANTOTAC HV besitzen sehr gutes VT-Verhalten und Haft- vermögen und ausgezeichneten Verschleißschutz verbun- den mit hoher Schmierfilm- festigkeit. FZG-Prüflauf A/3, 3/90 Schadenskraftstufe > 12. PLANTOTAC 220 N / 320 N / 460 N: CG 220 / 320 / 460 PLANTOTAC 100 S: wie PLAN- TOTAC HV-N, nur auf Basis alterungsstabiler, synthetischer Ester.	955	>250	249	31,5	169	-36	Vorwiegend zur Schmierung soge- nannter Verlust- schmierstellen wie bei nicht öldicht gekapselten Lagern, Säge- gattern, Führungs- bahnen, Gelenken, Bolzen usw.
<b>PLANTOTAC HV 320 N</b>		958	>250	381	42,4	166	-27	
<b>PLANTOTAC HV 460 N</b>		977	>250	460	43,3	146	-30	
<b>PLANTOTAC HV 100 S</b>		924	300	100	17,5	193	-36	
<b>Formen- und Entschalungsöle</b>								
<b>PLANTO SCHALUNGSÖL N*</b> EU Ecolabel DE/027/150	Auf Pflanzenölbasis, biolo- gisch schnell abbaubar. Syn- thetisches Esteröl mit Wirk- stoffen zur Erhöhung der Alterungsbeständigkeit. Ausgezeichnet mit dem EU Ecolabel.	904	196	12,04	-	-	-15	Vorzugsweise bei Stahlschalungen der Betonwaren- und Kunststoff- industrie. Ver- flachung der Zementoberfläche. Lack- und Elasto- merverträglichkeit muss besonders beachtet werden.

Markenbezeichnung	Beschreibung	Dichte bei 15°C [g/ml]	Flammpunkt n. Clev. [°C]	Kin. Visk. bei 40°C [mm <sup>2</sup> /s]	Kin. Visk. bei 100°C [mm <sup>2</sup> /s]	VI (Viskositätsindex)	Pourpoint [°C]	Hauptsächliches Anwendungsgebiet
<b>Sägekettenöl</b>								
<b>PLANTO TAC 68*</b> EU Ecolabel DE/027/112	Biologisch schnell abbaubares, hochviskoses und stark haftendes Sägekettenöl auf Basis nachwachsender Rohstoffe. Ausgezeichnet mit dem EU Ecolabel.	924	>270	55,32	11,83	216	-39	<p>PLANTO TAC 68 wurde speziell für alle durchgeschmierten Sägeketten, die unter härtesten Bedingungen in umweltsensiblen Bereichen wie Wasserschutzgebieten, Forst, Baumschulen etc. eingesetzt werden, entwickelt.</p> <p>PLANTO TAC 68 kann ebenfalls in allen anderen Gebieten eingesetzt werden, die ein exzellentes Kettenschmieröl erforderlich machen.</p>
<b>Automotive</b>								
<b>PLANTO MOT SAE 5W-40</b>	Super High Performance SAE Klasse 5W-40 Diesel Motorenöl. Biologisch schnell abbaubar und besonders empfohlen für die Verwendung mit alternativen Diesel Kraftstoffen.	931	244	76,8	14,2	193	-42	<p>Für den Einsatz in Arbeitsmaschinen und Nutzfahrzeugen, wie z. B. Baumaschinen, Omnibussen, Forstgeräten und landwirtschaftlichen Geräten oder Pistenpflegegeräten sowie PKWs. Im Dieselmotor bzw. Biodieselmotor können Motoren unabhängig von deren Laufleistung auf PLANTO MOT ohne Spülen umgestellt werden.</p> <p><b>FUCHS Empfehlungen:</b> ACEA E3/B3 API CG-4 KUBOTA SISU ZETOR</p>
<b>PLANTO HYTRAC PLUS</b>	Spezial Fluid (UTTO) für Ackerschleppergetriebe /Hydrostaten mit und ohne nassen Bremsen.	914	>200	–	10,3	211	-40	<p>PLANTO HYTRAC PLUS wird eingesetzt in Schaltgetrieben und Getriebe-/Hydrauliksystemen mit und ohne integrierten Ölbad-Bremsen. PLANTO HYTRAC PLUS verbleibt bei Leckagen bzw. Ölverlusten weitgehend in den oberen Erdschichten und wird dort biologisch abgebaut.</p> <p><b>Spezifikationen:</b> SAE 10W-30, SAE 80,</p> <p><b>FUCHS Empfehlungen:</b> Diverse Schlepperfabrikate</p>

\*



## PLANTO Produkte in der Übersicht

Marken- bezeichnung	Beschreibung	Dichte bei 15°C [g/ml]	Flamm- punkt n. Clev. [°C]	Kin. Visk. bei 40°C [mm <sup>2</sup> /s]	Kin. Visk. bei 100°C [mm <sup>2</sup> /s]	Cu- Korr. bei 100°C	VI (Visko- sitäts- index)	Pour- point [°C]	Haupt- sächliches Anwendungs- gebiet
<b>Sägekettenöl</b>									
<b>PLANTOGEL ECO 2 N*</b> <b>(Rapsölbasis)</b> EU Ecolabel DE/027/113	Ca-Seife, hellbraun, auch in NLGI 1 verfügbar. Ausgezeichnet mit dem EU Ecolabel.	2	≥ 110	265–295	–20 – +70	1–90	0–0	36	Abschmierfett für Schleusentore, Kläranlagen, Land- und Forst- wirtschaft.
<b>PLANTOGEL ECO 2 S*</b> <b>(synthetische Esterbasis)</b> EU Ecolabel DE/027/114	Li-Seife Ausgezeichnet mit dem EU Ecolabel.	2	≥ 170	265–295	–40 – +120	1–90	0–0	110	Zur Schmierung von Wälz- und Gleitlagern, z. B. in Wasserturbinen, Land- und Forst- wirtschaft.

\*



## Ergänzende Produkte in der Übersicht

Markenbezeichnung	Beschreibung	Dichte bei 15 °C [g/ml]	Flammpunkt n. Clev. [°C]	Kin. Visk. bei 40 °C [mm <sup>2</sup> /s]	Cu-Korr. bei 100 °C	Hauptsächliches Anwendungsgebiet	
<b>Schneidöle auf Esterbasis</b>							
<b>PLANTOCUT SR-Reihe</b>	<b>10</b>	Synthetische Ester auf Basis nativer Rohstoffe, niedrige Wassergefährdung, biologisch schnell abbaubar – verdampfungsarm und ölnebelarm. Erhältlich in ISO VG 10, 22 und 40, PLANTOCUT 10 SR ist H-304 frei.	0,86	206	10	1	Für alle Werkstoffe geeignet – daher besonders für alle Bearbeitungen mit definierter Schneide und beim Schleifen einsetzbar.
	<b>22</b>		0,98	215	22	1	
	<b>40</b>		0,92	216	40	1	
<b>PLANTOCUT</b>	<b>18 S-CS</b>	Synthetische Ester auf Basis nativer Rohstoffe, verdampfungsarm und ölnebelarm.	0,93	200	18	4	Für schwere Zerspanung, Einsatz zur Magnetweicheisen-Bearbeitung.
<b>UNIFLUID-Reihe</b>	<b>10</b>	Ölnebelarmes, kupferinaktives Universalprodukt für Metallbearbeitung und Hydraulik auf Basis synthetischer Ester, vollgesättigt; nicht wassergefährdend. Erhältlich in ISO VG 10 (H-304 frei) und ISO VG 32.	0,87	220	9,8	1	Multifunktionsöl zum Einsatz in der Metallbearbeitung und Hydraulik bei gleicher Viskosität; nur mit Axialkolbenpumpe A10 VSO 71 DR von Fa. BOSCH REXROTH; universell einsetzbar für Alu, Guss und Stähle mittlerer Festigkeit. Produkt auch zum Honen und Schleifen einsetzbar.
	<b>32</b>		0,96	256	32	1	
<b>Minimalmengenschmierung auf Esterbasis</b>							
<b>PLANTO MIKRO-Reihe</b>	<b>10 SR UNI</b>	Synthetische Ester auf Basis nativer Rohstoffe, niedrige Wassergefährdung, biologisch schnell abbaubar – verdampfungsarm und ölnebelarm.	0,86 0,88	206 200	10 15	1 1	Universell für alle Werkstoffe, geeignet für 1- und 2-Kanalsprühsysteme.

# Checkliste für die Umstellung von Hydraulikanlagen auf umweltschonende Druckflüssigkeiten

Bei Fragen zur Produktauswahl oder zur Umstellung bitte an den zuständigen FUCHS-Anwendungstechniker schicken!

## Adresse

Ort

Firma

Datum

## Anwendung

Transport, Bau, Kommunalfahrzeuge

Land- und Forstwirtschaft

Energiewirtschaft

Marine

Sonstige

## Zuletzt verwendete Druckflüssigkeit / Typ

Hydrauliköl	<input type="text"/> HLP ISO VG	<input type="text"/> HLP-D ISO VG	<input type="text"/> HVI-ÖL ISO VG	<input type="text"/> Sonstige
Getriebeöl	<input type="text"/> API GL	<input type="text"/> SAE	<input type="text"/> Sorte	
Motorenöl	<input type="text"/> API/ACEA	<input type="text"/> SAE	<input type="text"/> Sorte	
Sonstige Spezifikationen	<input type="text"/>		<input type="text"/> Sorte	
Gerät befüllt mit	<input type="text"/>		<input type="text"/> am (Datum)	

## Hydrauliktank

mit Farbanstrich	innen <input type="checkbox"/>	innen verzinkt <input type="checkbox"/>	Edelstahl innen unbehandelt (schwarz) <input type="checkbox"/>
Tanktemperaturanzeige	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	
Tanktemperatur unter Betriebsbedingungen	von _____ °C	bis _____ °C	
Tankinhalt (Herstellerangabe)	ca. _____ Liter		
Gesamtinhalt Hydraulikanlage	ca. _____ Liter		
Betriebsdruck	von _____ bar	bis _____ bar	
Volumenstrom	min. _____ Ltr./Min.	max. _____ Ltr./Min.	

## Schlauchmaterialien

Hersteller	_____	_____	_____
Typ/Bezeichnung	_____	_____	_____
Elastomermaterial	_____	_____	_____
Verträglichkeit geprüft	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	

## Pumpe

Hersteller	_____	_____	_____
Bezeichnung	_____	_____	_____

## Filterelemente

Hersteller	_____	_____	_____
Material	_____	_____	_____

## Sind bereits Maschinen / Geräte mit umweltschonenden Druckflüssigkeiten im Einsatz?

auf Basis von Polyglykol (HEPG) <input type="checkbox"/>	auf Basis von Rapsöl (HETG) <input type="checkbox"/>	gesättigte synth. Ester (HEES) <input type="checkbox"/>	teilgesättigte synth. Ester (HEES) <input type="checkbox"/>	sonstige (z. B. HEPR – Polyalphaolefine) <input type="checkbox"/>
---	---	--	--	--





FUCHS-Schmierstoffe

## Innovative Schmierstoffe brauchen erfahrene Beratung

Jedem Schmierstoffwechsel sollte eine umfassende Beratung zur entsprechenden Anwendung vorausgehen. Nur so kann das optimale Schmierstoff-System ausgewählt werden. Unsere erfahrenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter geben nicht nur Hinweise zum Einsatz, sondern informieren Sie auch gerne über unser komplettes Schmierstoffsortiment.

Ihr Ansprechpartner:



**FUCHS LUBRICANTS GERMANY GmbH**  
Friesenheimer Straße 19  
68169 Mannheim  
Telefon: 0621 3701-0  
Telefax: 0621 3701-7000  
E-Mail: [zentrale-flg@fuchs.com](mailto:zentrale-flg@fuchs.com)  
[www.fuchs.com/de](http://www.fuchs.com/de)