

Bioöle – Fakten für die unterschiedlichen Anwendungsgebiete

Dr. Heinrich Theissen, Institut für fluidtechnische Antriebe und Steuerungen (IFAS) der RWTH Aachen,
Steinbachstraße 53 • 52074 Aachen • Tel. 01 73/7 23 22 32 • Fax 02 41/8 02 21 94

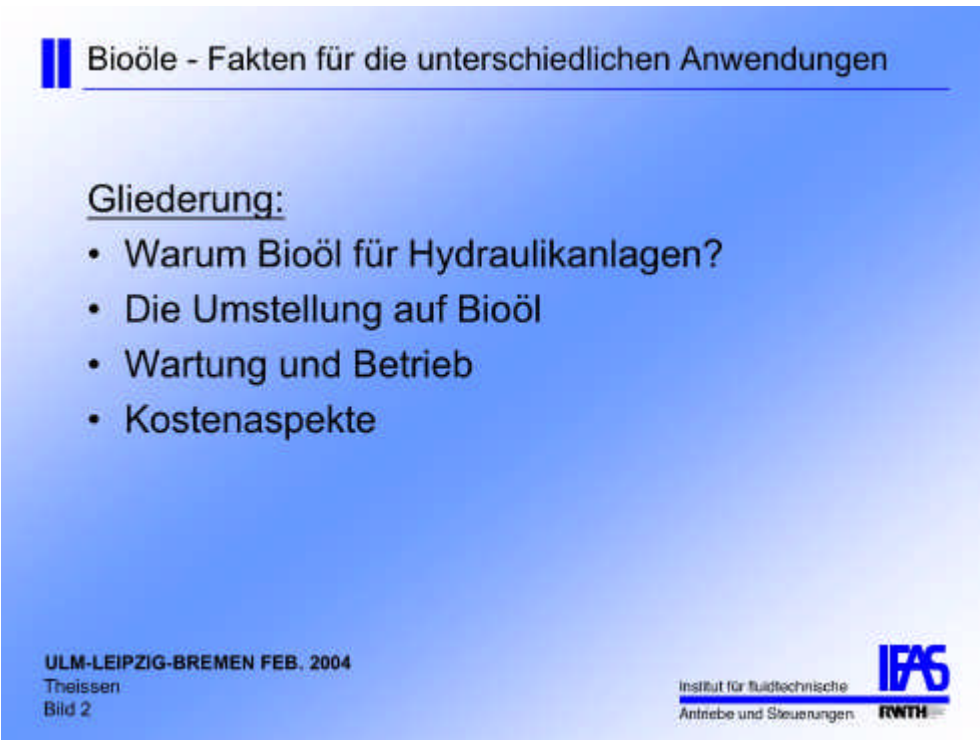


Bioöle – Fakten für die unterschiedlichen Anwendungsgebiete

Erfahrungen aus der Arbeit mit dem
Markteinführungsprogramm „Biogene Treib-
und Schmierstoffe“ des BMVEL

ULM-LEIPZIG-BREMEN FEB. 2004
Theissen
Bild 1

Institut für fluidtechnische
Antriebe und Steuerungen **IFAS**
RWTH



Bioöle - Fakten für die unterschiedlichen Anwendungen

Gliederung:

- Warum Bioöl für Hydraulikanlagen?
- Die Umstellung auf Bioöl
- Wartung und Betrieb
- Kostenaspekte

ULM-LEIPZIG-BREMEN FEB. 2004
Theissen
Bild 2

Institut für fluidtechnische
Antriebe und Steuerungen **IFAS**
RWTH

|| Bioöle - Fakten für die unterschiedlichen Anwendungen

Gliederung:

- Warum Bioöl für Hydraulikanlagen?
- Die Umstellung auf Bioöl
- Wartung und Betrieb
- Kostenaspekte

ULM-LEIPZIG-BREMEN FEB. 2004
Theissen
Bild 3

Institut für fluidtechnische
Antriebe und Steuerungen 

|| Anwendungen und Einsatzgebiete

Bioschmierstoffe im MEP als:

- Hydrauliköle . . . stellen ca. 95% der Menge dar!
- Motorenöle
- Getriebeöle
- Schmierfette

ULM-LEIPZIG-BREMEN FEB. 2004
Theissen
Bild 4

Institut für fluidtechnische
Antriebe und Steuerungen 

|| Anwendungen und Einsatzgebiete

Die Mobilhydraulik hat wegen des besonders hohen Leckagerisikos eine rege Nachfrage nach Bioöl:

- große Mengen auf dem Fahrzeug (mehrere 100 l)
- hohe Drücke (bis 400 bar)
- ausgedehnte Rohr- und Schlauchleitungen

Bei Havarie können große Mengen in starker Konzentration austreten und Boden und Grundwasser verunreinigen!

|| Anwendungen und Einsatzgebiete

Das größte Kundeninteresse ist an den abgesetzten Schmierstoffmengen zu erkennen:

- Baumaschinen (60%) - Auflagen von Auftraggebern, Möglichkeit zusätzlicher Aufträge
- Forstmaschinen (15%) - Auflagen von Behörden
- Landwirtschaft (5%) - Umweltschutz im Betrieb, Konsequenz und Werbewirkung bei Ökoanbau
- unbeaufsichtigte Anlagen (Aufzüge, Windkraft, ...)

Warum Bioöl für Hydraulikanlagen?

Vorteile:

- ☺ sehr gute Schmiereigenschaften
- ☺ guter VI
- ☺ wenig Additive für Schmierwirkung notwendig
- ☺ biologisch abbaubar, ungiftig

Nachteile:

- ☹ nicht mit Mineralöl mischen !!!
- ☹ Oxidations- und Hydrolyseneigung
- ☹ Additive zur Verbesserung der Haltbarkeit
- ☹ Preis 3..5 x höher als Mineralöl

Bioöle - Fakten für die unterschiedlichen Anwendungen

Gliederung:

- Warum Bioöl für Hydraulikanlagen?
- Die Umstellung auf Bioöl
- Wartung und Betrieb
- Kostenaspekte

Die Umstellung auf Bioöl

Bioöl und Mineralöl nicht mischen!

- ⇒ Gemische aus Bioöl und Mineralöl haben schlechte technische Eigenschaften
- ⇒ max. 2% Mineralölrest laut VDMA-Umstellrichtlinie 24 569
- ⇒ Spülen bei der Umölung
- ⇒ organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung von Vermischung

ULM-LEIPZIG-BREMEN FEB. 2004
Theissen
Bild 9

Institut für fluidtechnische
Antriebe und Steuerungen 

Die Umstellung auf Bioöl

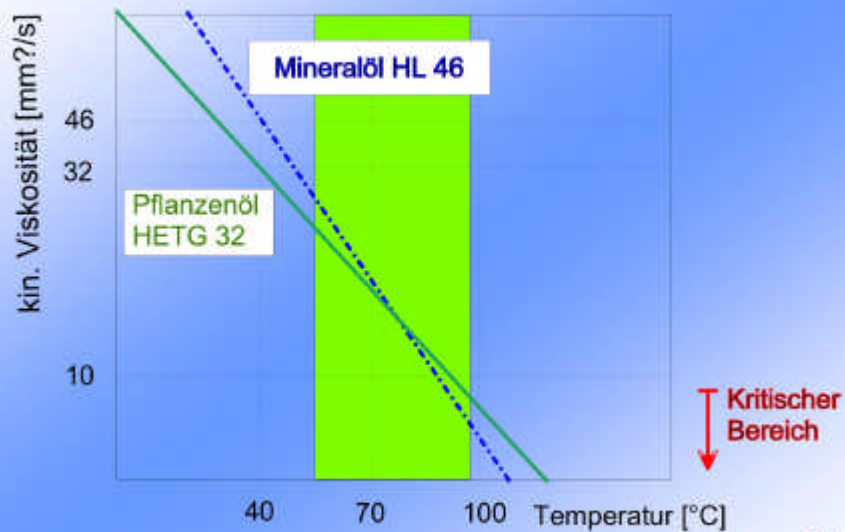
Auswahl des Hydrauliköls:

- **HETG**: Pflanzenöle, naturnah, preiswert, Temperaturbereich eingeschränkt [-20 .. +70 °C]
- **HEES**: synthetische Ester, sehr viele unterschiedliche Ausführungen, hohe Leistungsfähigkeit und Lebensdauer möglich; Förderung nur wenn NWR-Anteil > 50%
- **HEPR**: neu, wenig Erfahrung; überwiegend aus Mineralöl hergestellt
- **HEPG**: sehr hoher Umstellaufwand, Einsatz im Wasserbau, Umwelteigenschaften umstritten; aus Mineralöl hergestellt

ULM-LEIPZIG-BREMEN FEB. 2004
Theissen
Bild 10

Institut für fluidtechnische
Antriebe und Steuerungen 

V-T-Diagramm: besserer Viskositätsindex bei Bioöl



ULM-LEIPZIG-BREMEN FEB. 2004
Theissen
Bild 11

Institut für fluidtechnische
Antriebe und Steuerungen **IFAS**
RWTH AACHEN

Die Umstellung auf Bioöl

Maschine prüfen: Materialverträglichkeit der nichtmetallischen Elemente

- Beschichtungen, besonders Tankinnenseite
- Filter
- Dichtungen
- Schläuche

Temperaturbereich prüfen:

hohe Temperaturen = teureres Öl auswählen

ULM-LEIPZIG-BREMEN FEB. 2004
Theissen
Bild 12

Institut für fluidtechnische
Antriebe und Steuerungen **IFAS**
RWTH AACHEN

Die Umstellung auf Bioöl

Arbeitsschritte:

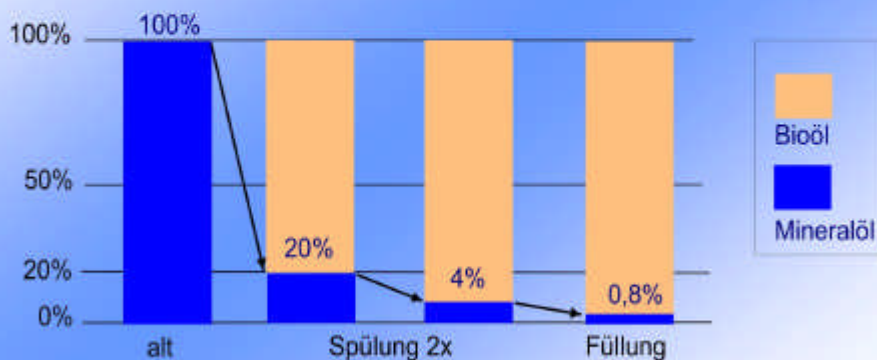
- Entleeren
- Tankreinigung
- Filterwechsel/-reinigung
- Spülen - evtl. mehrfach
- Füllen
- 2. Filterwechsel/-reinigung nach ca. 50 Bh
- Qualitätssicherung: Mengenbilanz oder 3 Ölproben

ULM-LEIPZIG-BREMEN FEB. 2004
Theissen
Bild 13

Institut für fluidtechnische
Antriebe und Steuerungen **IFAS**
RWTH AACHEN

Spülen: 1. Beispiel - hoher Verbrauch

Restöl in der Anlage: 20%
Füllung beim Spülen: 100%
Ziel Mineralölrest: max. 2%
Verbrauch Bioöl: 2,4 x Anlagenvolumen

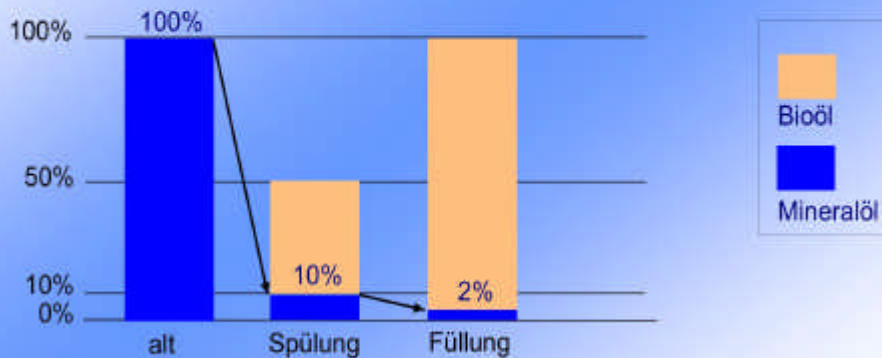


ULM-LEIPZIG-BREMEN FEB. 2004
Theissen
Bild 14

Institut für fluidtechnische
Antriebe und Steuerungen **IFAS**
RWTH AACHEN

Spülen: 2. Beispiel - mehr Arbeit - weniger Öl

Restöl in der Anlage: 10%
Füllung beim Spülen: 50%
Ziel Mineralölrest: max. 2%
Verbrauch Bioöl: 1,3 x Anlagenvolumen



ULM-LEIPZIG-BREMEN FEB. 2004
Theissen
Bild 15

Institut für fluidtechnische
Antriebe und Steuerungen **IFAS**
RWTH AACHEN

Bioöle - Fakten für die unterschiedlichen Anwendungen

Gliederung:

- Warum Bioöl für Hydraulikanlagen?
- Die Umstellung auf Bioöl
- Wartung und Betrieb
- Kostenaspekte

ULM-LEIPZIG-BREMEN FEB. 2004
Theissen
Bild 16

Institut für fluidtechnische
Antriebe und Steuerungen **IFAS**
RWTH AACHEN

|| Hinweise zur Wartung

Bioöl und Mineralöl nicht mischen!

organisatorische Maßnahmen:

- Aufpassen bei Anbaugeräten
- Aufpassen bei Leihfahrzeugen
- Aufpassen bei mobilen Filtergeräten
- Kennzeichnung, Mitarbeiter informieren
- ausreichend Nachfüllflüssigkeit vorhalten

ULM-LEIPZIG-BREMEN FEB. 2004
Theissen
Bild 17

Institut für fluidtechnische
Antriebe und Steuerungen 

|| Hinweise zur Wartung

Anlage trocken halten: Wasser fördert die Hydrolyse

Definition „Hydrolyse“ oder „Verseifung“:

Aufspaltung des Estermoleküls in Alkohol und Säure

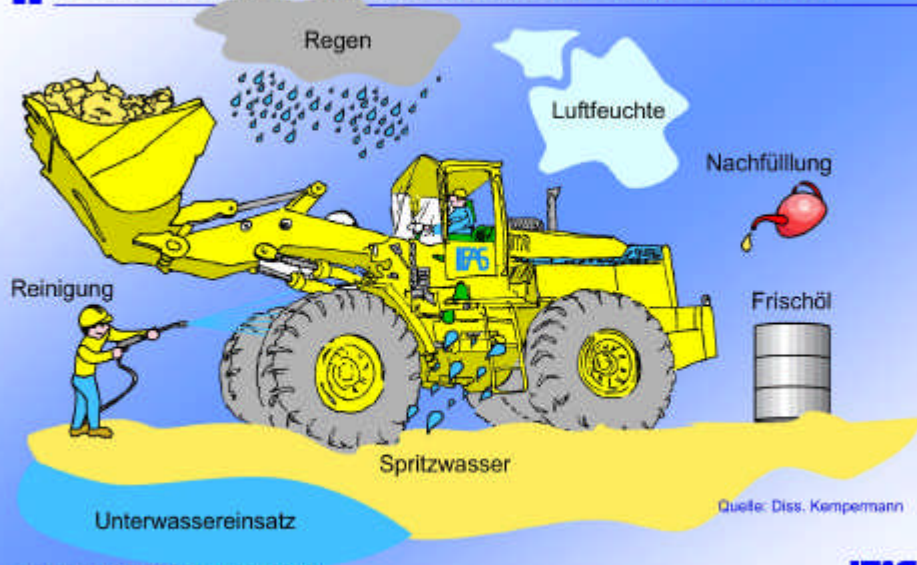
Gegenmaßnahmen:

- 1. Zustand der Maschine verbessern
- 2. Wasserzutritt verhindern
- 3. Filter mit Absorptionswirkung

ULM-LEIPZIG-BREMEN FEB. 2004
Theissen
Bild 18

Institut für fluidtechnische
Antriebe und Steuerungen 

Wasserzutritt bei fahrenden Arbeitsmaschinen



ULM-LEIPZIG-BREMEN FEB. 2004

Theissen
Bild 19

Institut für fluidtechnische
Antriebe und Steuerungen



Bioöle - Fakten für die unterschiedlichen Anwendungen

Gliederung:

- Warum Bioöl für Hydraulikanlagen?
- Die Umstellung auf Bioöl
- Wartung und Betrieb
- Kostenaspekte

ULM-LEIPZIG-BREMEN FEB. 2004

Theissen
Bild 20

Institut für fluidtechnische
Antriebe und Steuerungen



Kostenvergleich Unimog mit Vorsatz

Beispiel: **Unimog mit 100 l Ölfüllung**

Materialkosten Filterwechsel: Normalfilter = 70 €, Feinfilter 100 €

Lohnkosten Ölwechsel: 100 €

Kosten Ölprobe mit Laboruntersuchung: 100 €

Mineralöl, Normalfilter

- Literpreis 1,50 €
- Öl- + Filterwechsel: 320 €
- Leckagen: 15 €
- Lebensdauer: 1.000 Bh

⇒ Stundensatz: **0,34 €/Bh**

Bioöl (Synth. Ester), Feinfilter

- Literpreis 5 €
- Öl- + Filterwechsel: 700 €
- Filterwechsel und Ölprobe alle 750 Bh: 3x200 €
- Leckagen: 150 €
- Lebensdauer: 3.000 Bh

⇒ Stundensatz: **0,48 €/Bh**

ULM-LEIPZIG-BREMEN FEB. 2004

Theissen
Bild 21

Institut für fluidtechnische
Antriebe und Steuerungen



Kostenvergleich Bagger

Beispiel: **Bagger mit 300 l Ölfüllung**

Materialkosten Filterwechsel: Normalfilter = 100 €, Feinfilter 150 €

Lohnkosten Ölwechsel: 100 €

Kosten Ölprobe mit Laboruntersuchung: 100 €

Mineralöl, Normalfilter

- Literpreis 1,50 €
- Öl- + Filterwechsel: 650 €
- Leckagen: 22,50 €
- Lebensdauer: 1.000 Bh

⇒ Stundensatz: **0,67 €/Bh**

Bioöl (Synth. Ester), Feinfilter

- Literpreis 5 €
- Öl- + Filterwechsel: 1.750 €
- Filterwechsel und Ölprobe alle 750 Bh: 3x250 €
- Leckagen: 225 €
- Lebensdauer: 3.000 Bh

⇒ Stundensatz: **0,91 €/Bh**

ULM-LEIPZIG-BREMEN FEB. 2004

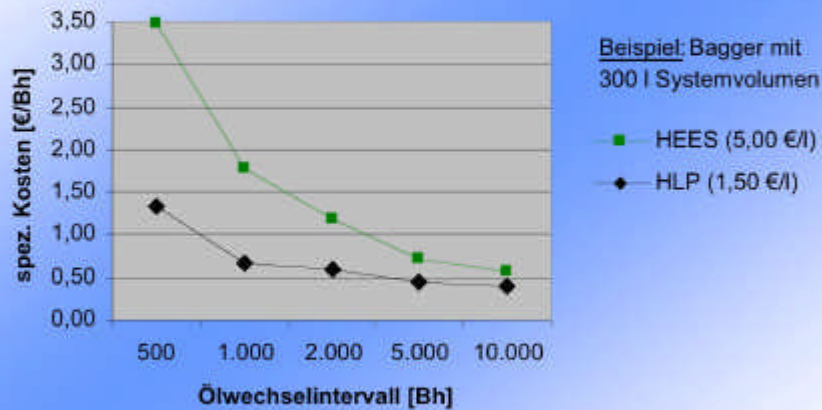
Theissen
Bild 22

Institut für fluidtechnische
Antriebe und Steuerungen



Wartung und Betrieb - Lebensdauer verlängern

Kostenvergleich Bioöl / Mineralöl



ULM-LEIPZIG-BREMEN FEB. 2004
Theissen
Bild 23

Institut für fluidtechnische
Antriebe und Steuerungen **IFAS**
RWTH AACHEN

Zusammenfassung

- Bisher kaum technische Probleme registriert
- eingesetzte Viskositäten generell zu hoch (VG 46 = Leichtlaufpotential nicht genutzt)
- Maschinenhersteller sehr zurückhaltend
- Unkenntnis und Vorurteile weit verbreitet
- Vertrieb von Bioöl äußerst beratungsintensiv
- kaum höhere Betriebskosten trotz hoher Einkaufspreise

ULM-LEIPZIG-BREMEN FEB. 2004
Theissen
Bild 24


Institut für fluidtechnische
Antriebe und Steuerungen **IFAS**
RWTH AACHEN

|| Bioöle - Fakten für die unterschiedlichen Anwendungen

Viel Erfolg bei der Umrüstung!

Dr.-Ing. Heinrich Theissen
0173 - 7 232 232
h.theissen@ifas.rwth-aachen.de

ULM-LEIPZIG-BREMEN FEB. 2004
Theissen
Bild 25

Institut für fluidtechnische
Antriebe und Steuerungen 



Noch Fragen?

ULM-LEIPZIG-BREMEN FEB. 2004
Theissen
Bild 26

Institut für fluidtechnische
Antriebe und Steuerungen 