



LUBRICANTS | METALLBEARBEITUNG

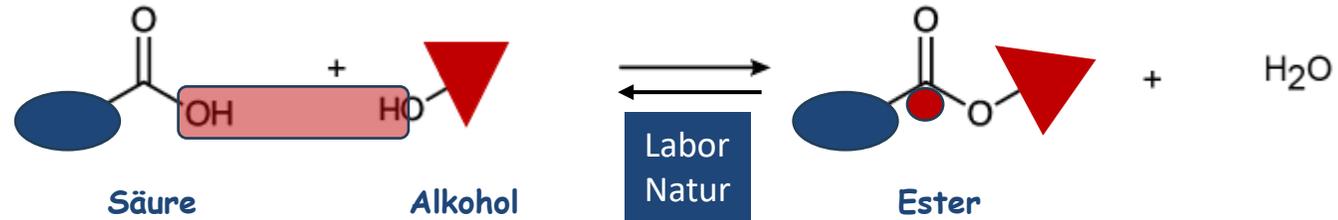


ESTER – EINE STOFFGRUPPE AUF ERFOLGSKURS

Dr. Heike Sowinski

ESTER – WAS IST DAS?

Ester sind das Produkt aus der Reaktion von Alkoholen mit Säuren



Öle
Aromastoffe



Fette
Wollfett
Pheromone
Bienenwachs

ESTER – WIE ALLES BEGANN...

18. Jahrhundert

Carl Wilhelm Scheele

→ Entdeckung von Essigsäureethylester
(Ethylacetat) Mischen von Essig und Alkohol

19. Jahrhundert

Antoine Laurent de Lavoisier

→ Strukturaufklärung

Justus von Liebig und *Jean-Baptiste Dumas*

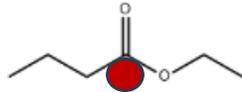
→ Systematische Erforschung und Benennung

20. Jahrhundert

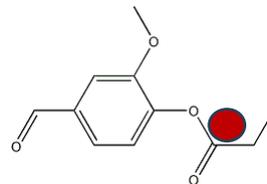
Industrielle Nutzung
Gezielte Synthese neuer Verbindungen

ESTER – INDUSTRIELLE ANWENDUNGEN

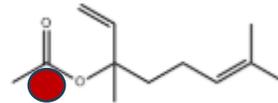
Aromastoffe
Parfüm / Kosmetik



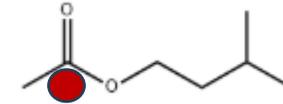
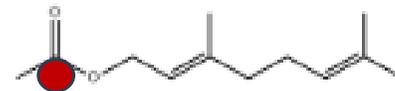
Fruchtig
Octylacetat (Orange)
Ethylbutyrat (Ananas)
Isoamylacetat (Banane)



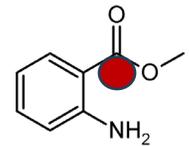
Würzig
Vanillinpropionat
(Vanille)



Citrus
Methylantranillat
(Orange)

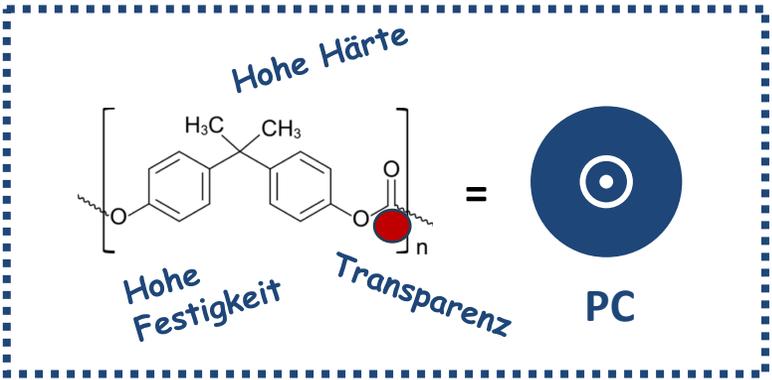
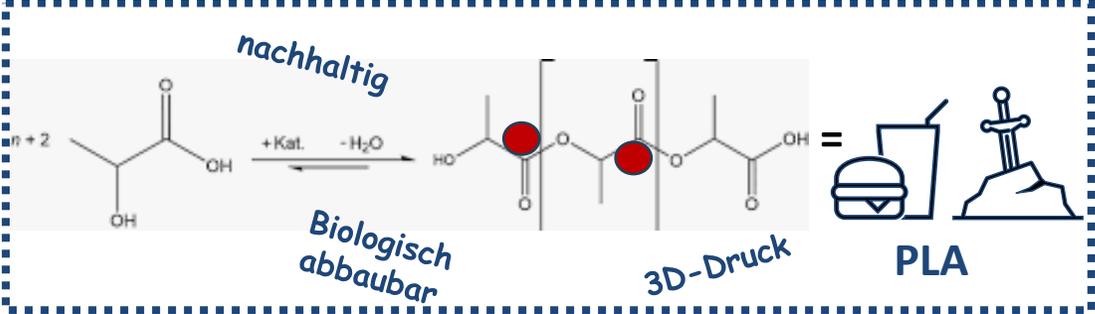
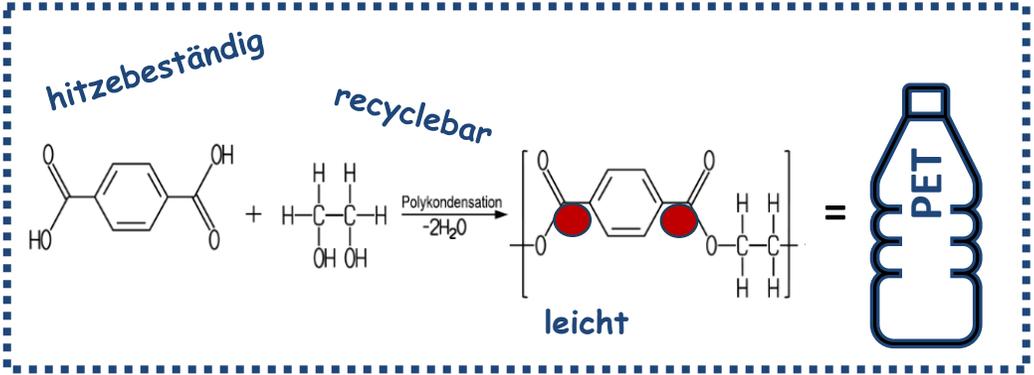
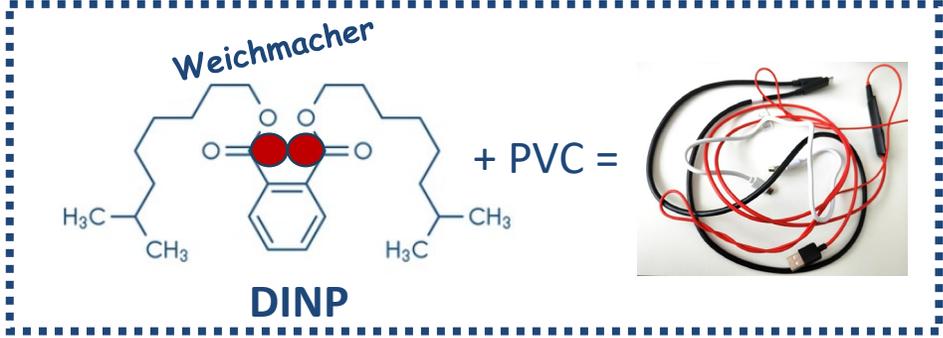


Blumig
Benzylacetat (Jasmin)
Linalylacetat (Lavendel)
Geranylacetat (Rose)



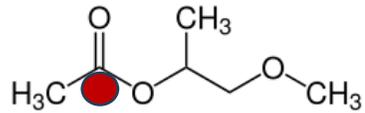
ESTER – INDUSTRIELLE ANWENDUNGEN

Kunststoffindustrie

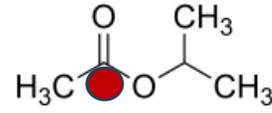


ESTER- INDUSTRIELLE ANWENDUNGEN

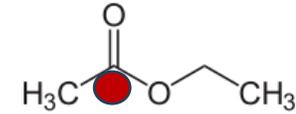
Farben, Lacke
Klebstoffe:
Lösungsmittel



1-Methoxy-2-propylacetat



Isopropylacetat



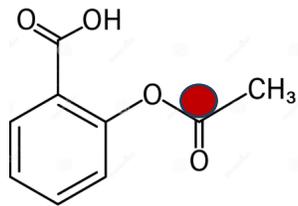
Ethylacetat

Verdampft schnell

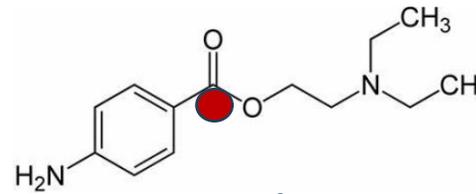
Qualität Oberflächengüte

ESTER – INDUSTRIELLE ANWENDUNGEN

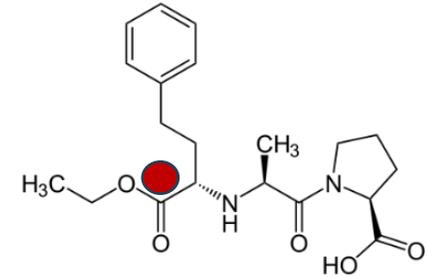
Pharma /
Wirkstoffe



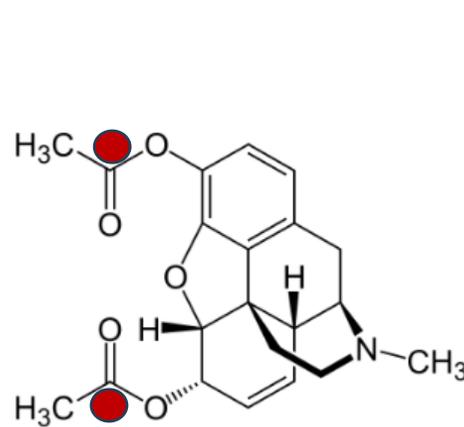
Aspirin/ASS



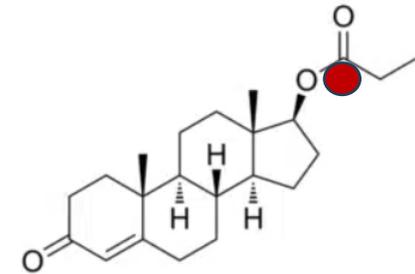
Procain/Novocain



Enalapril



Heroin

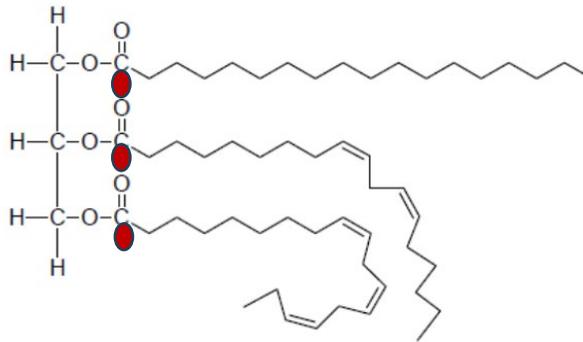


Testosteronpropionat

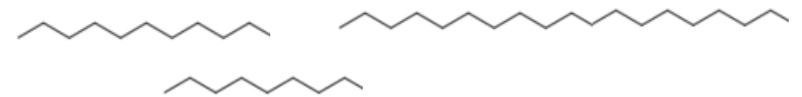
ESTER – INDUSTRIELLE ANWENDUNGEN

Biokraftstoffe

Pflanzliche /
tierische Öle und
Fette

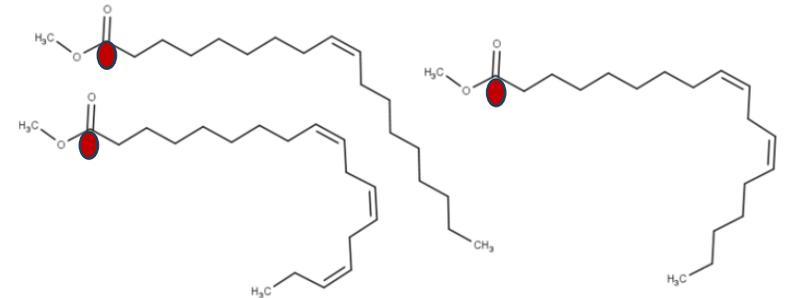


Hydrierung



HVO: Hydrotreated Vegetable Oils

Umesterung



FAME: Fatty Acid Methyl Ester

ESTER – ANWENDUNG IN SCHMIERSTOFFEN

Schmierstoffe

Tierische und pflanzliche Ester

Tierische und pflanzliche Ester
Erste Mineralöle verfügbar

Schmierstoffe auf
Mineralölbasis
Erste synthetische Ester

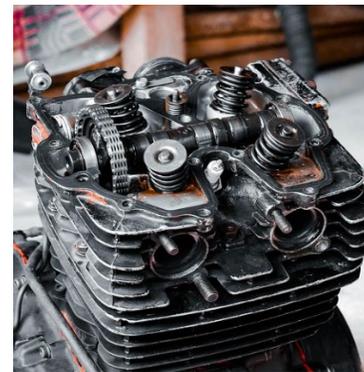
Back to the roots?

Antike / Mittelalter

19. Jahrhundert

20. Jahrhundert

21. Jahrhundert



ESTER – ANWENDUNG IN SCHMIERSTOFFEN



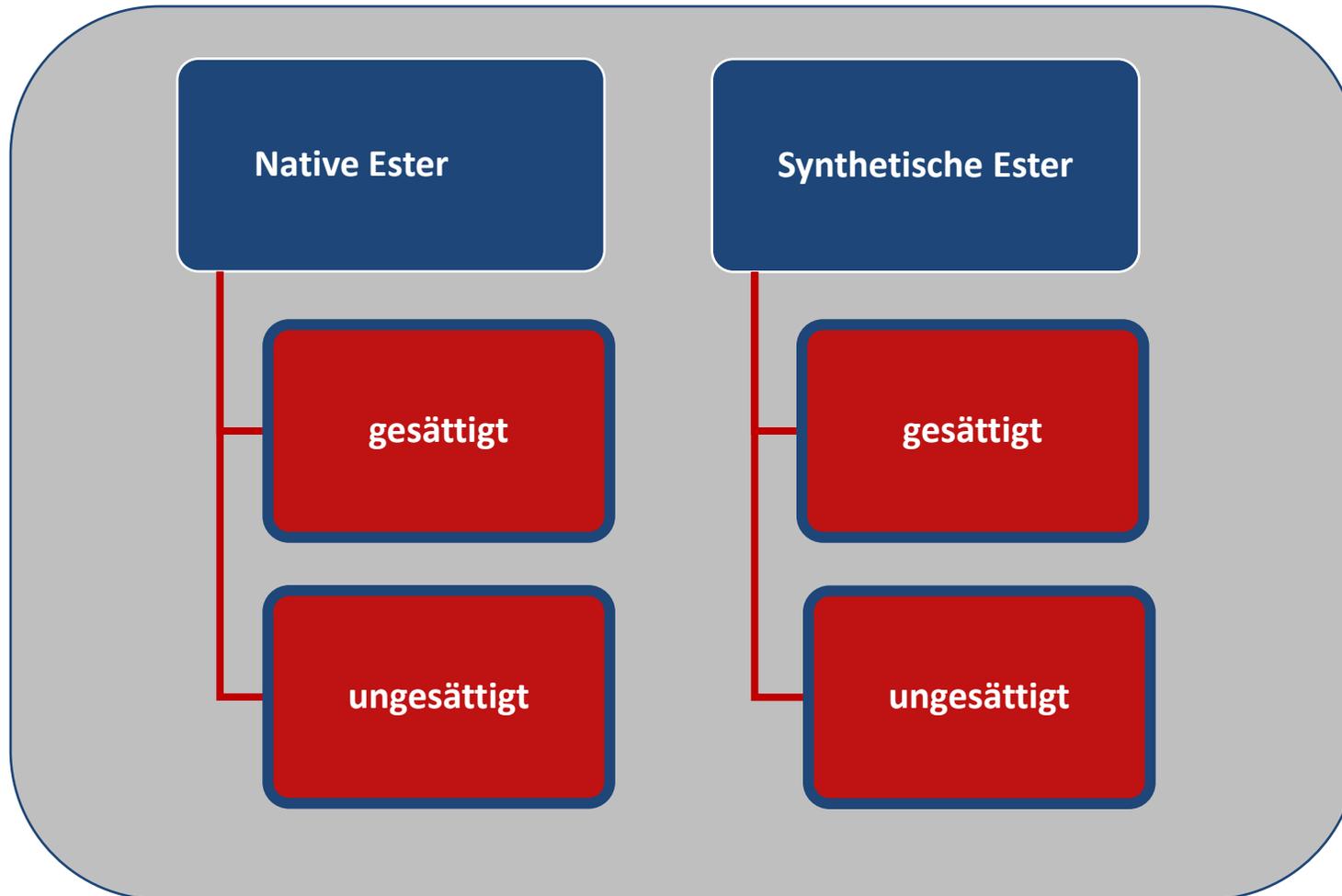
Schmierstoffe

...aber warum?

- ✓ Hohe Polarität – gute Anlagerung an Metalloberfläche
- ✓ Gutes Lösungsvermögen
- ✓ Hoher Flammpunkt
- ✓ Nachhaltig
- ✓ Biologisch abbaubar
- ✓ Sehr vielfältig – modifizierbar
- ✓ Kennzeichnungsfrei

- **Material(un)verträglichkeit**
- **Hydrolyseempfindlichkeit**
 - **Kosten**
 - **Alterung**
- **Hygroskopie**

ESTER – ANWENDUNG IN SCHMIERSTOFFEN



ESTER – ANWENDUNG IN SCHMIERSTOFFEN

Polyolester

Komplexester

Oxidierte (geblasene)
Ester

Monoester

Polymerester

Diester

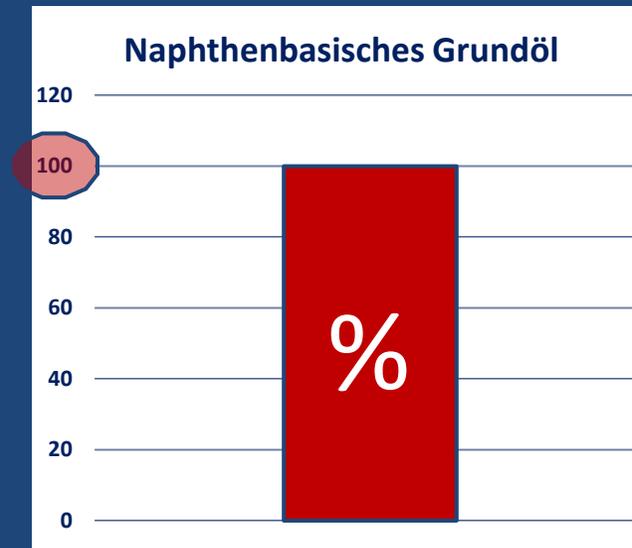
ESTER – ANWENDUNG IN SCHMIERSTOFFEN

Schmierleistung – Tapping Torque Test



Absolutwerte → Relativwerte

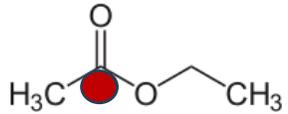
Basis



Formen, Aluminium, 18 mm, M4

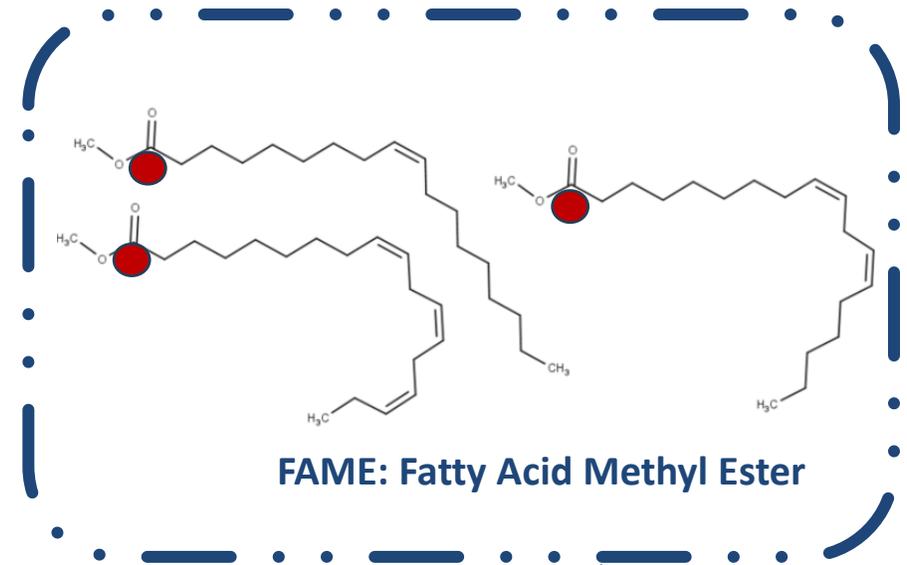
ESTER – ANWENDUNG IN SCHMIERSTOFFEN

Monoester



Essigsäureethylester
Ethylacetat

fruchtig
Octylacetat (Orange)
Ethylbutyrat (Ananas)
Isoamylacetat (Banane)



FAME: Fatty Acid Methyl Ester

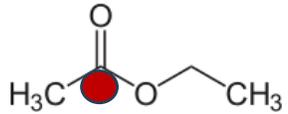
Lösungsmittel

Aromastoffe

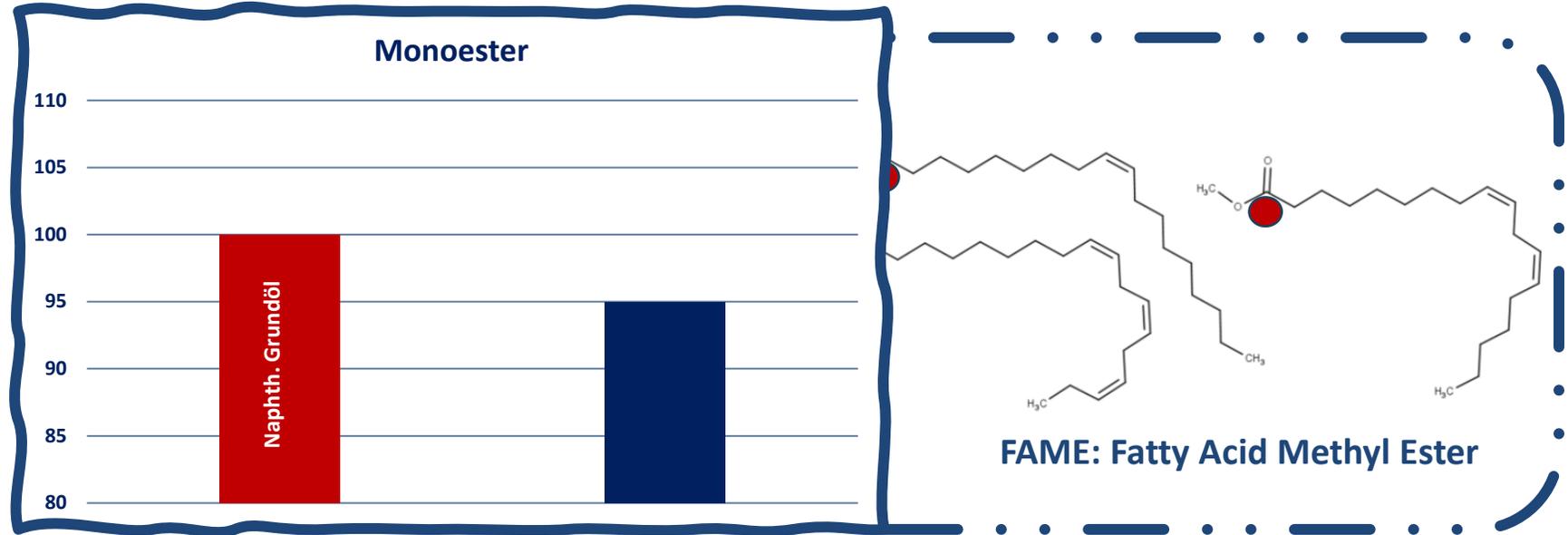
Schmierstoff

ESTER – ANWENDUNG IN SCHMIERSTOFFEN

Monoester



Essigsäureethylester
Ethylacetat



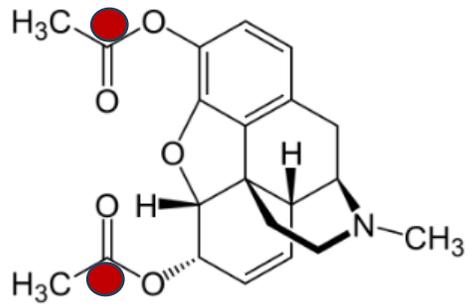
Lösungsmittel

Aromastoffe

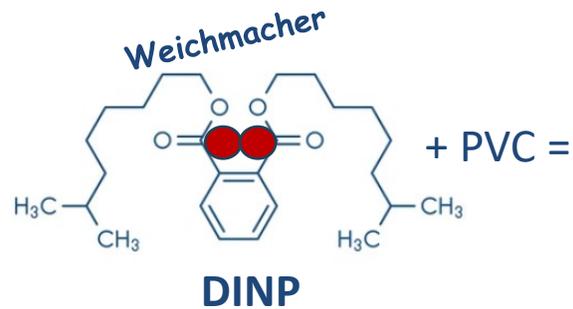
Schmierstoff

ESTER – ANWENDUNG IN SCHMIERSTOFFEN

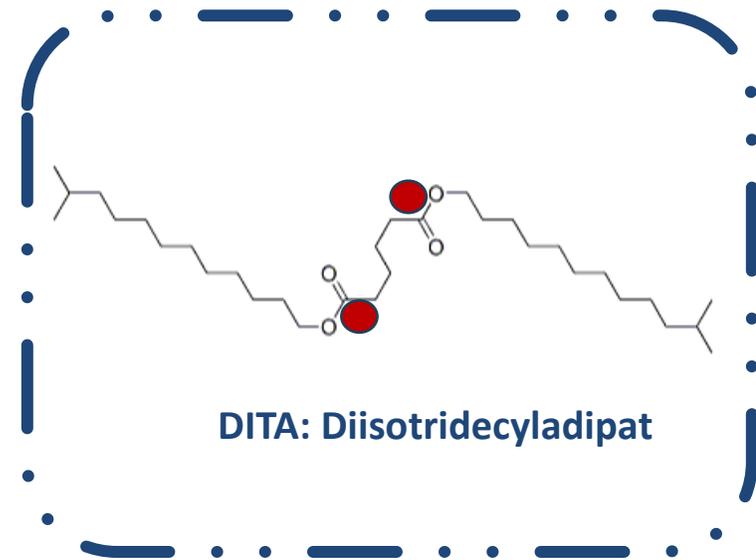
Diester



Heroin

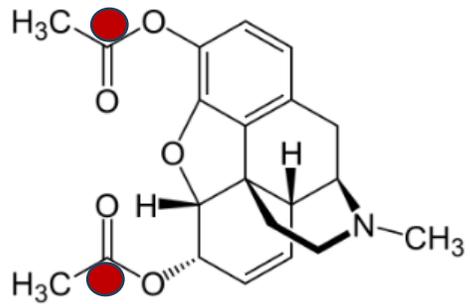


DINP

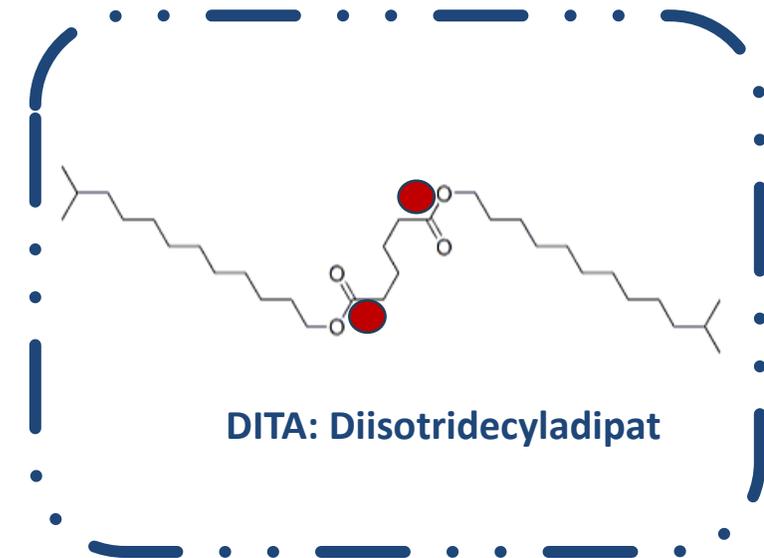
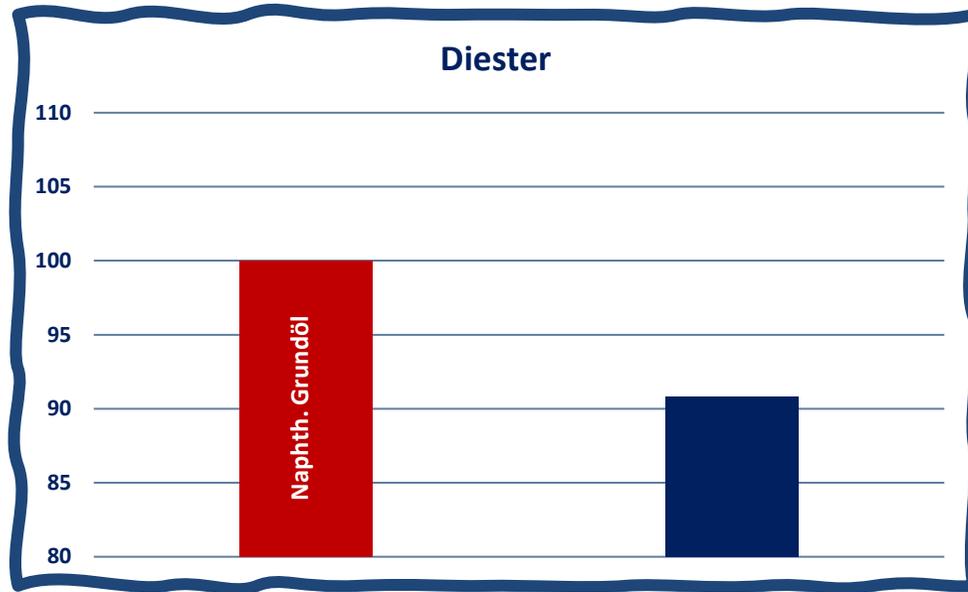


ESTER – ANWENDUNG IN SCHMIERSTOFFEN

Diester

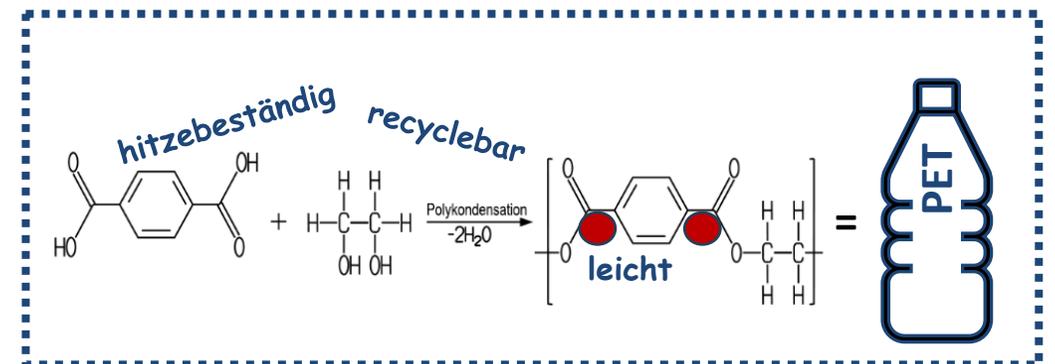
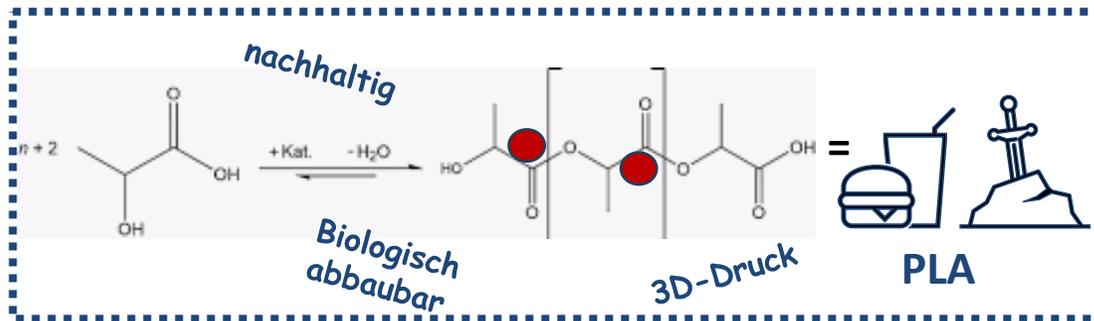
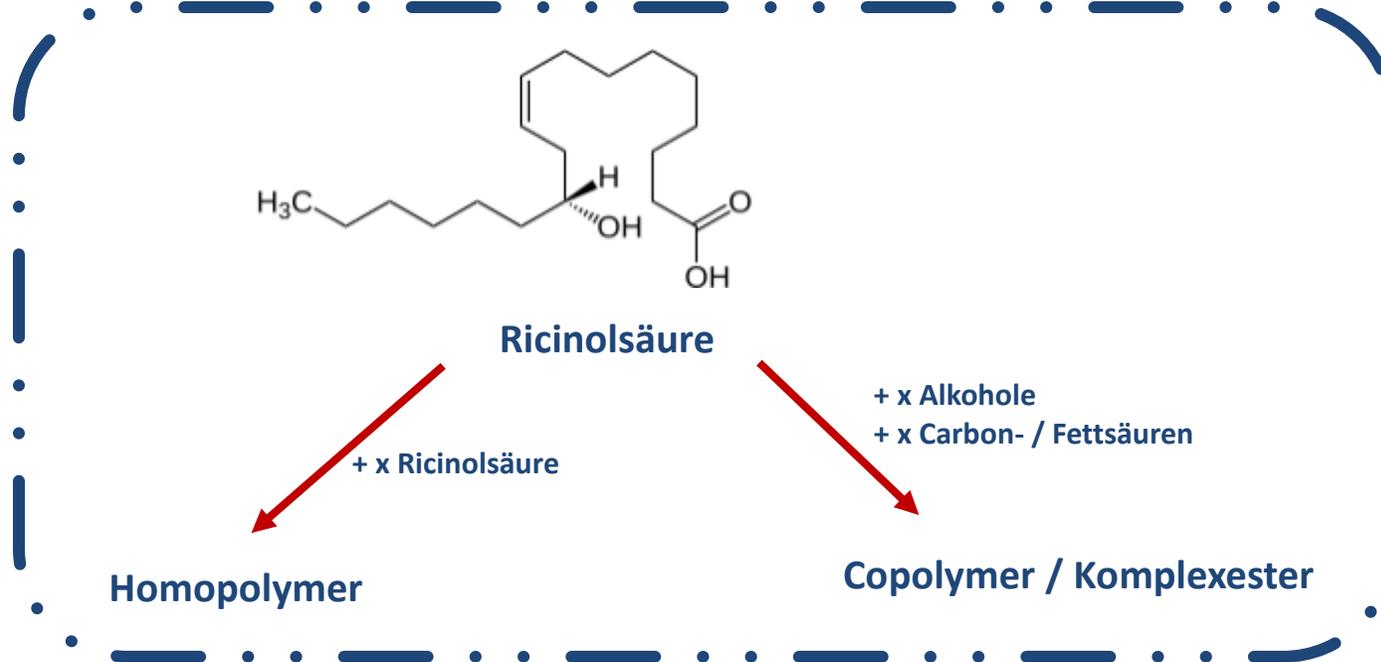


Heroin



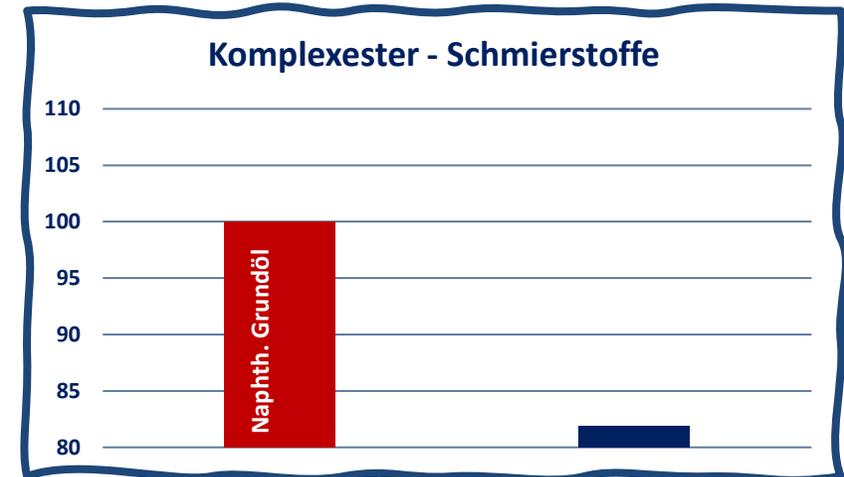
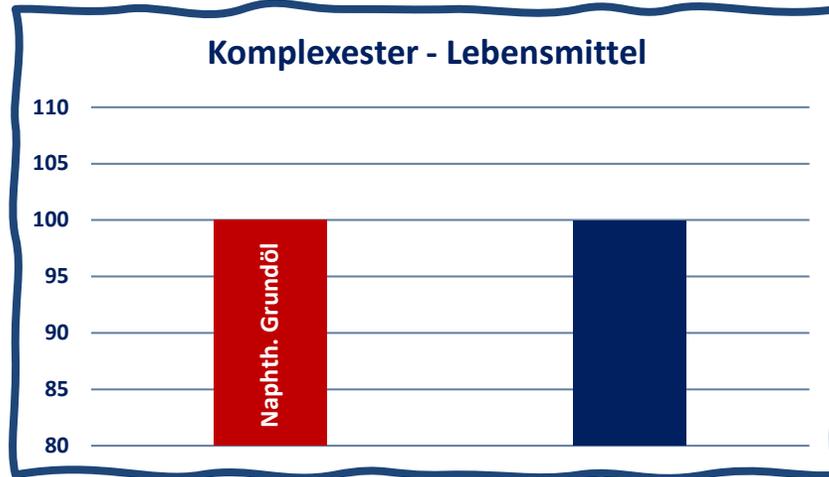
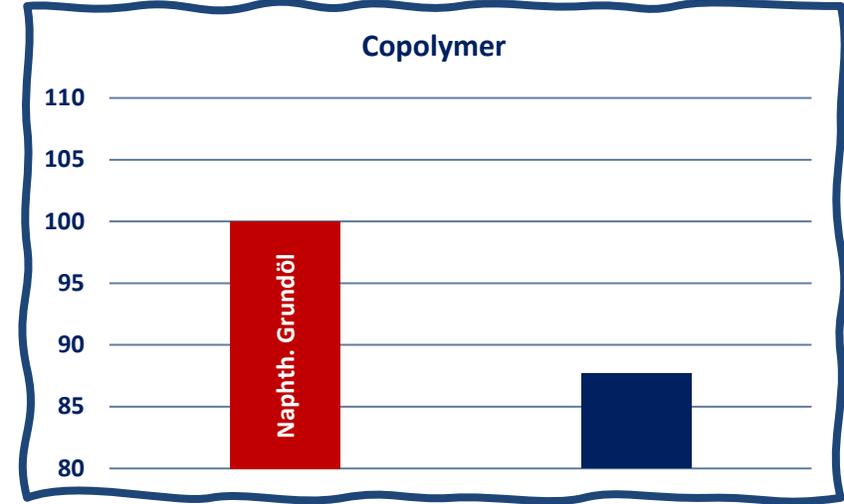
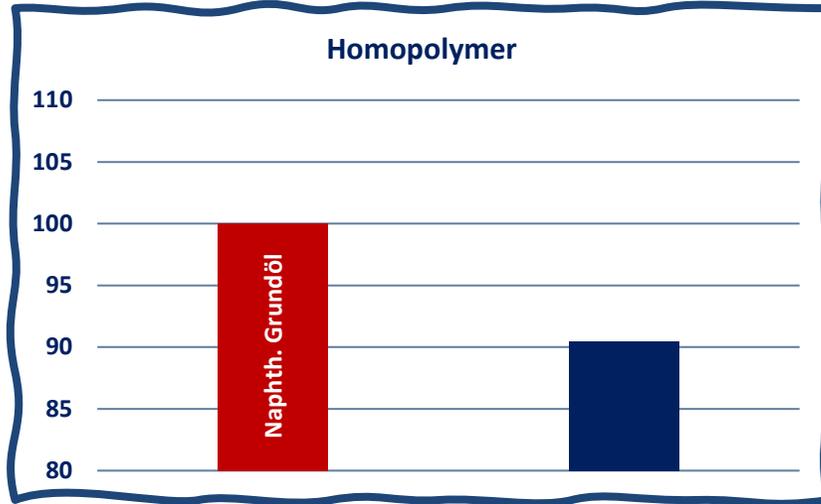
ESTER – ANWENDUNG IN SCHMIERSTOFFEN

Polymerester
Komplexester



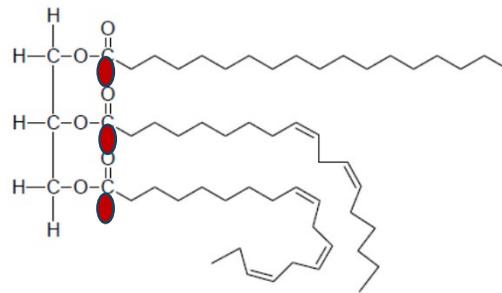
ESTER – ANWENDUNG IN SCHMIERSTOFFEN

Polymerester
Komplexester

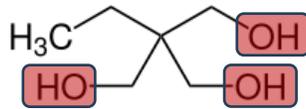


ESTER – ANWENDUNG IN SCHMIERSTOFFEN

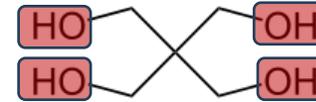
Polyolester



Triglycerid



Trimethylolpropan



Pentaerythrit

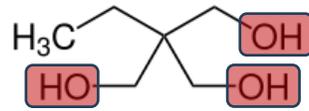
+ Fettsäure[n]

+ Fettsäure[n]

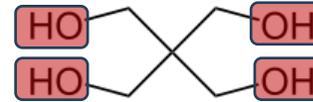


ESTER – ANWENDUNG IN SCHMIERSTOFFEN

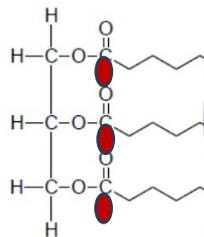
Polyolester



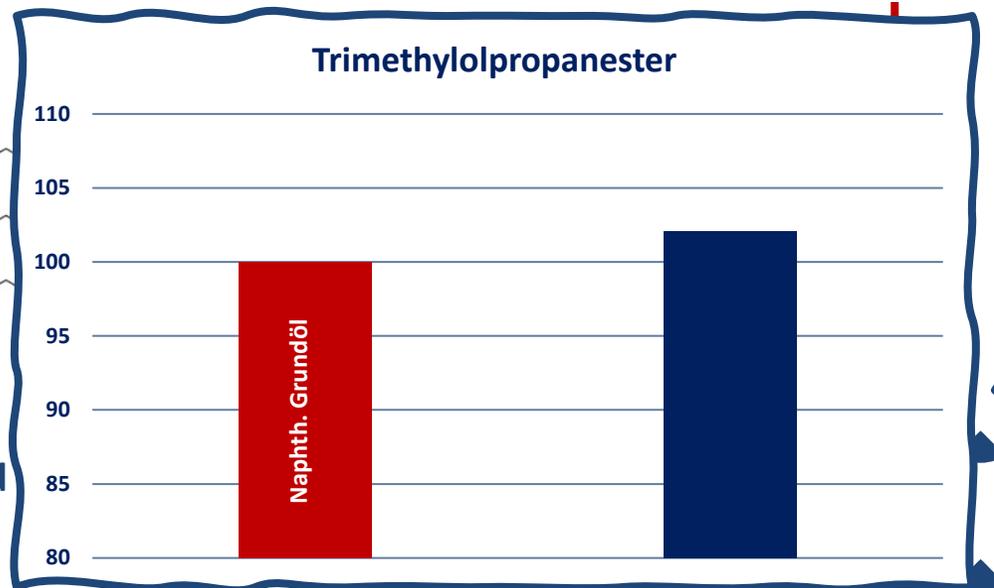
Trimethylolpropan



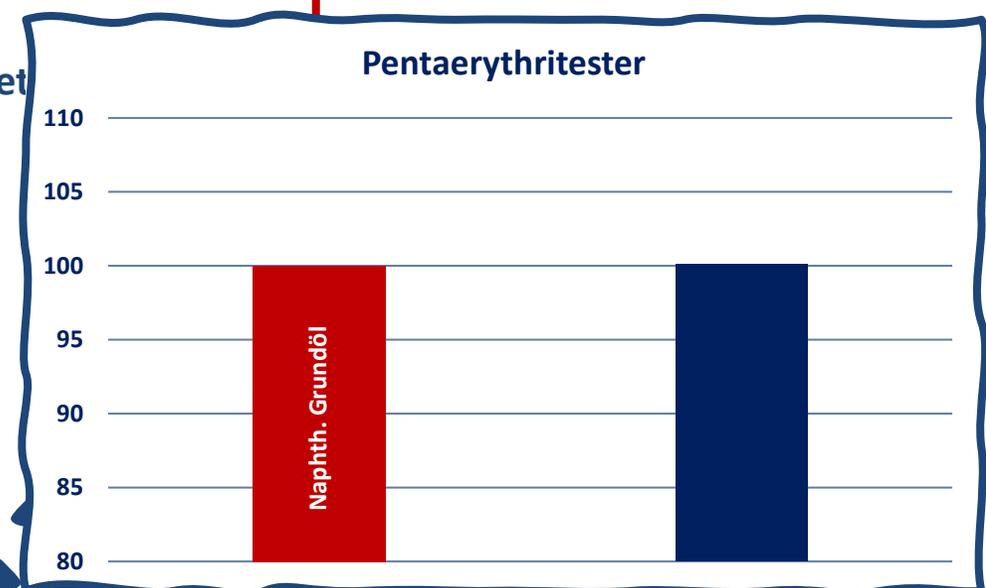
Pentaerythrit



Triglycerid



+ Fettsäureester



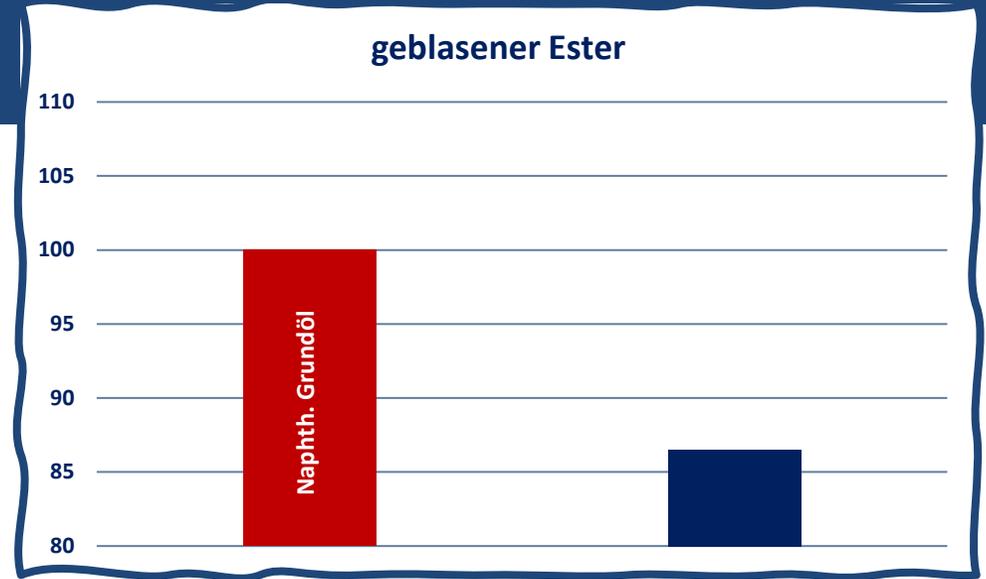
ESTER – ANWENDUNG IN SCHMIERSTOFFEN

Oxidierte (geblasene)
Ester

Gezielte Alterung

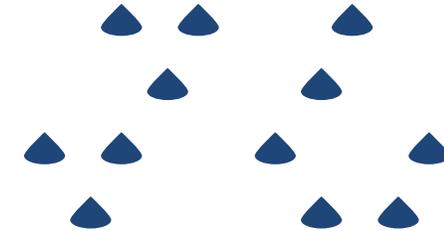
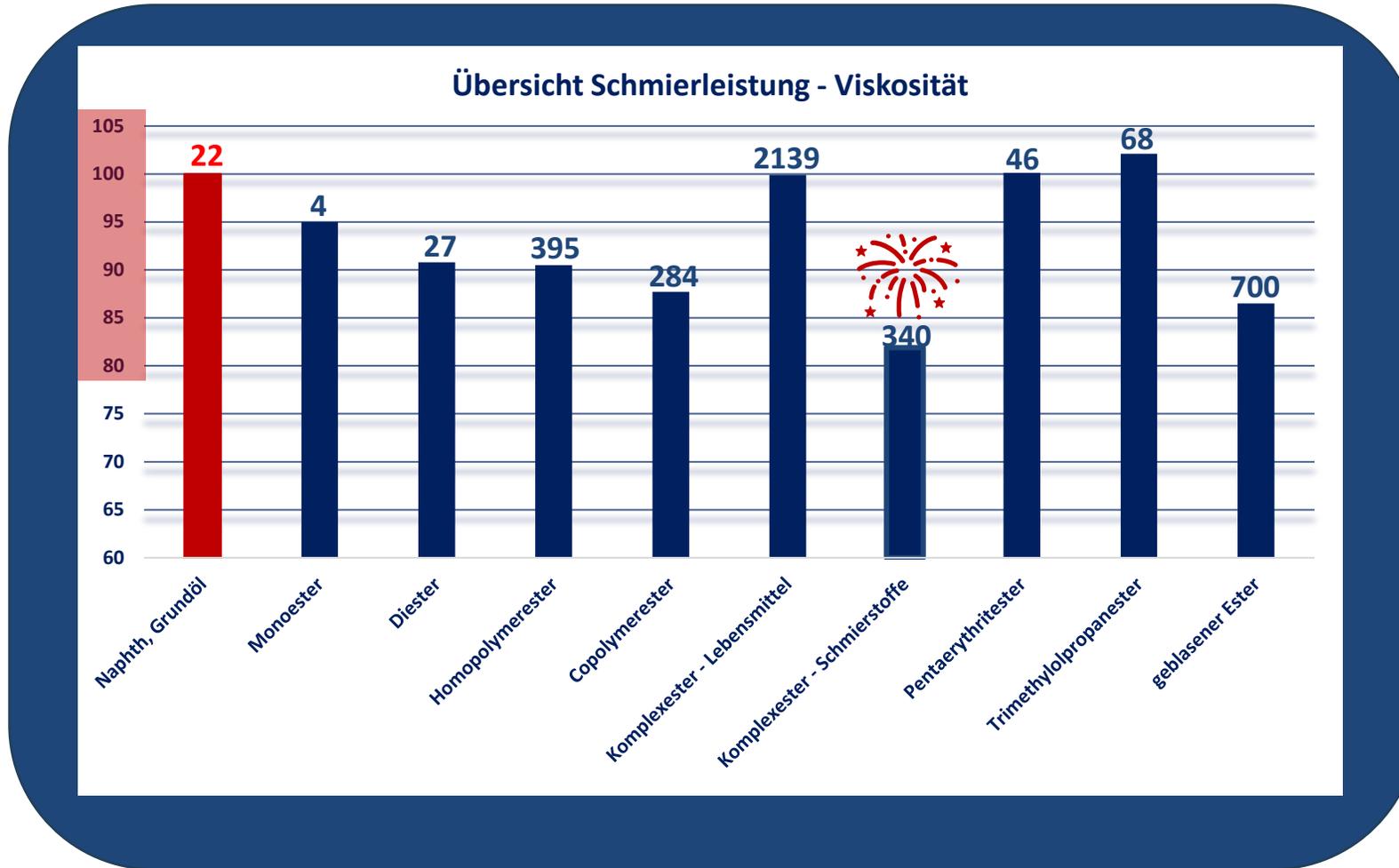
+ Sauerstoff/Luft
+ Wärme

- Modifikation der Viskosität
- Verbesserung Oxidationsbeständigkeit



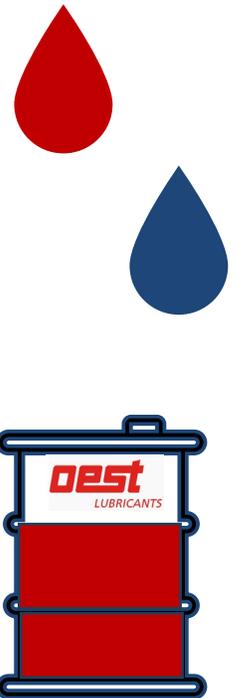
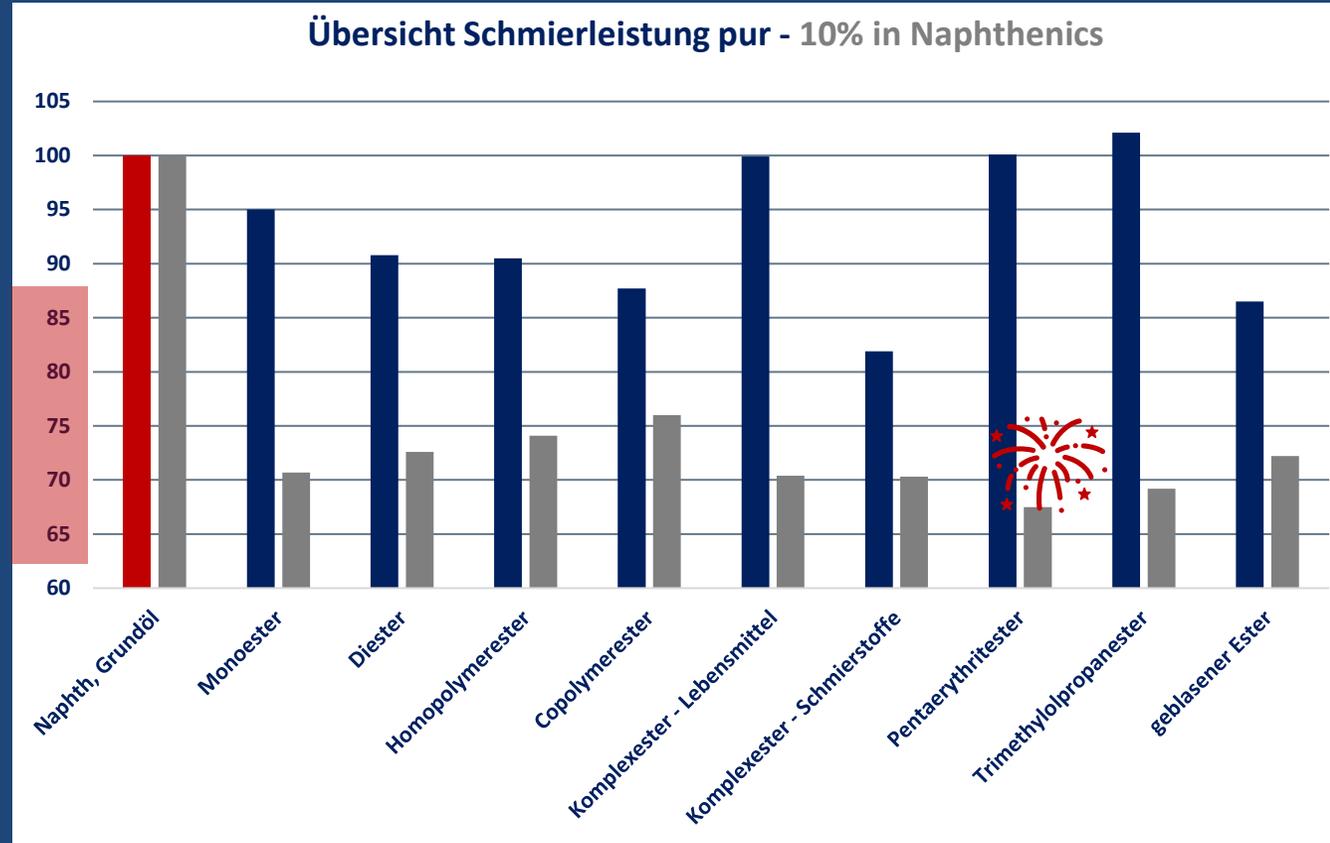
ESTER – ANWENDUNG IN SCHMIERSTOFFEN

V40 [mm²/s]



ESTER – ANWENDUNG IN SCHMIERSTOFFEN

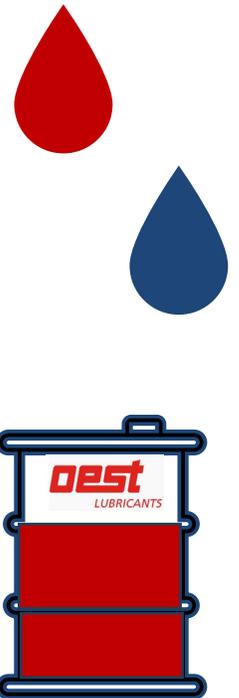
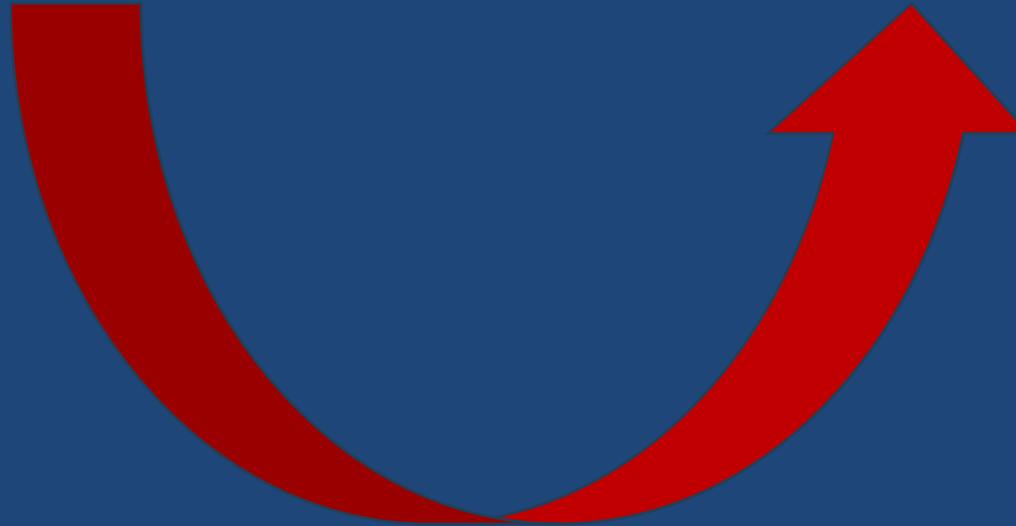
Synergien nutzen...



ESTER – ANWENDUNG IN SCHMIERSTOFFEN

Synergien nutzen...

10% Ester in Naphthenics:
In allen Fällen Verbesserung der Schmierleistung im Vergleich zu
reinem Ester

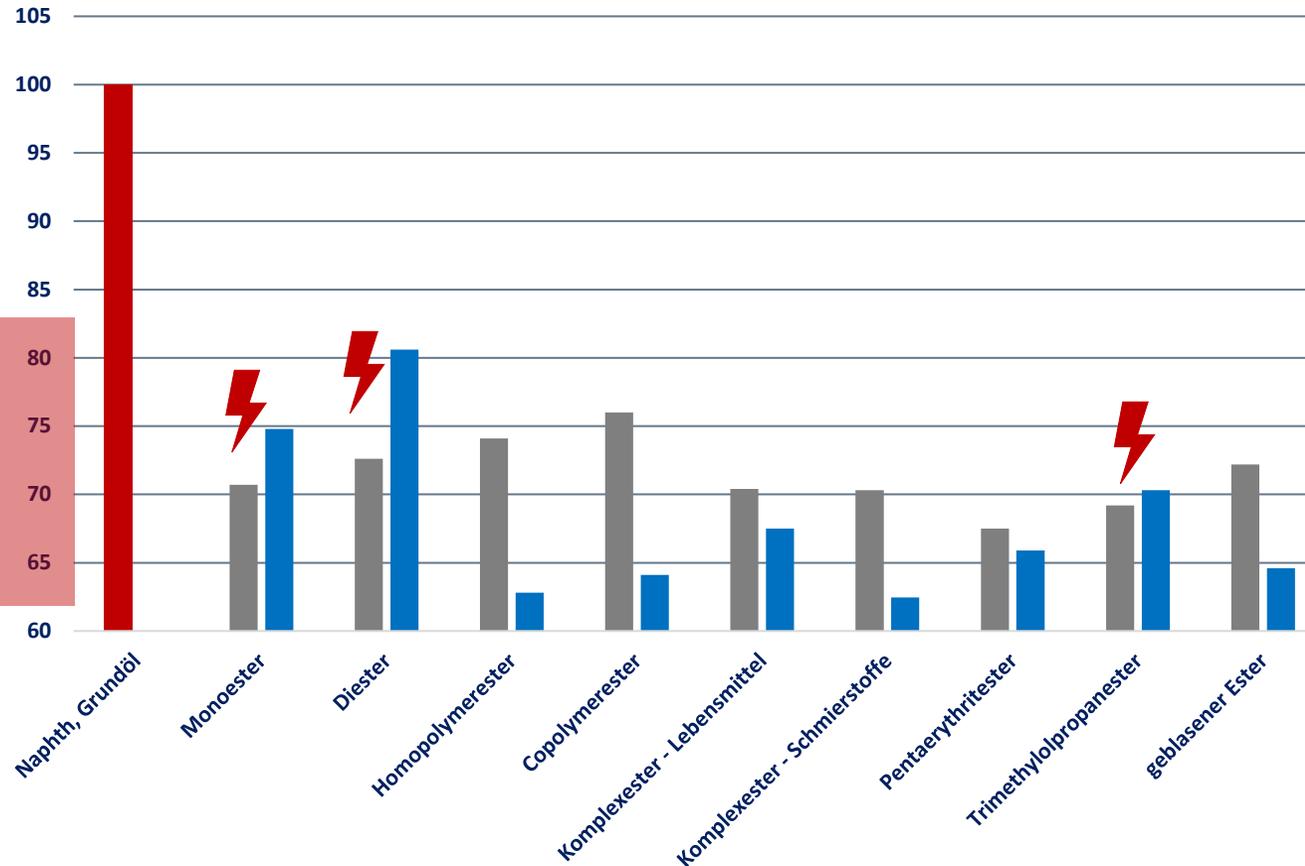


ESTER – ANWENDUNG IN SCHMIERSTOFFEN

Viel hilft viel?



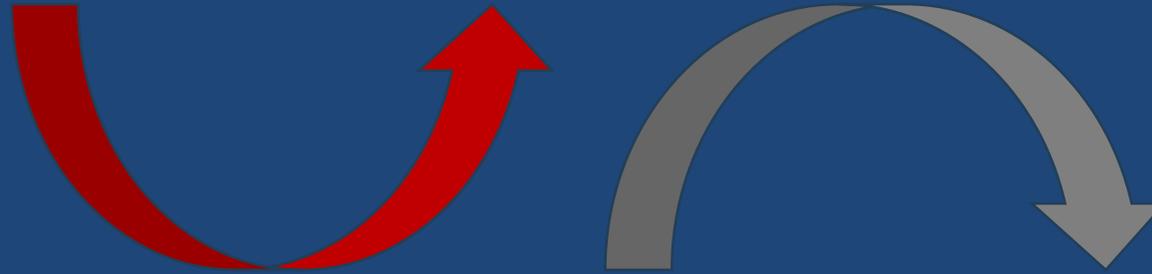
Übersicht Schmierleistung 10% und 50% in Naphthenics



ESTER – ANWENDUNG IN SCHMIERSTOFFEN

Viel hilft viel?

**50% Ester in Naphthenics:
Kein einheitliches Bild mehr im Vergleich zu 10% Ester**



ESTER – ANWENDUNG IN SCHMIERSTOFFEN

Manchmal ist weniger mehr...

10% Ester besser als 50%

**Monoester
Diester
Trimethylolpropanester**

Viel hilft viel....

50% Ester besser als 10%

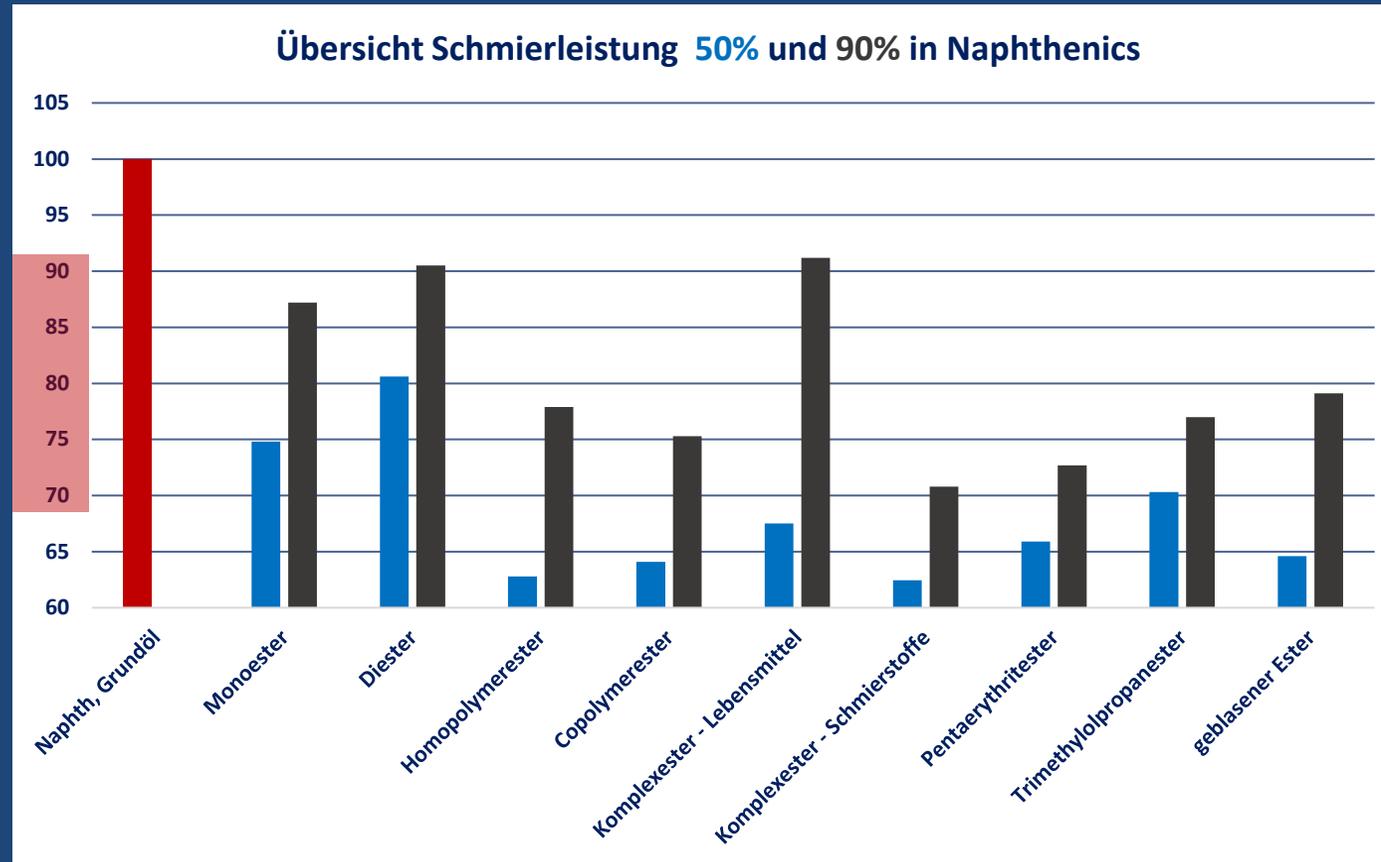
**Homopolymerester
Copolymerester
Komplexester
Pentaerythritester
Geblasener Ester**



ESTER – ANWENDUNG IN SCHMIERSTOFFEN



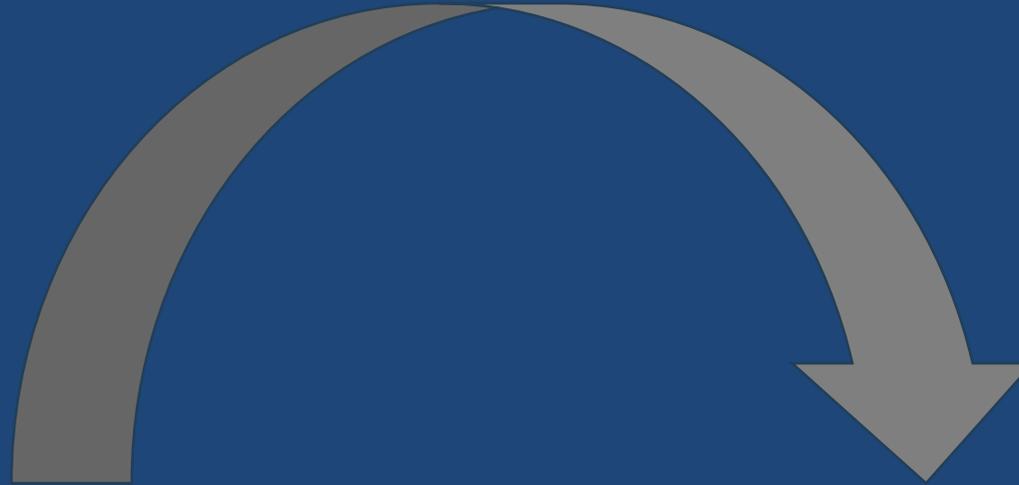
Was zu viel ist
ist zu viel?





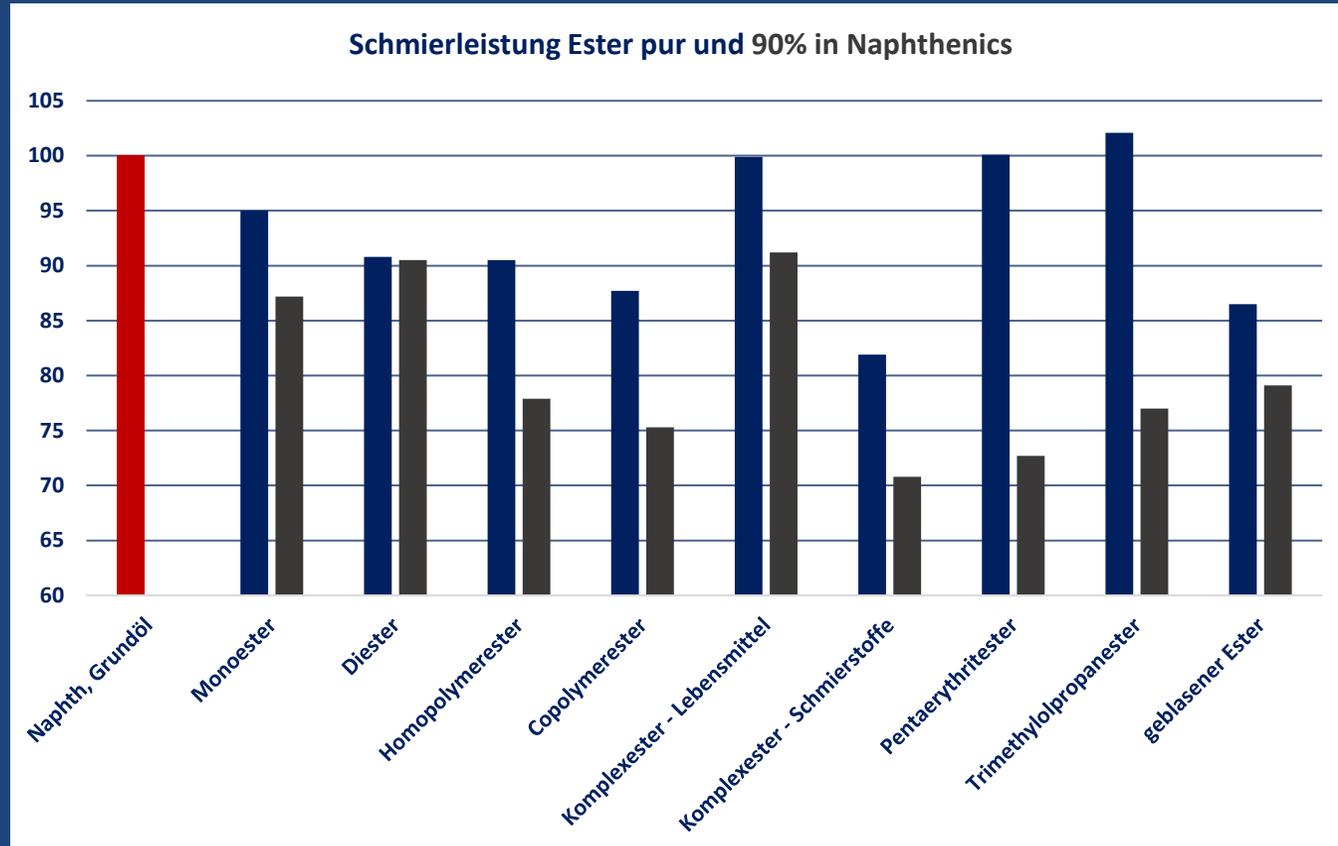
Was zu viel ist
ist zu viel?

**90% Ester in Naphthenics:
In allen Fällen Verschlechterung der Schmierleistung
im Vergleich zu 50% Ester.**



ESTER – ANWENDUNG IN SCHMIERSTOFFEN

...oder eine Frage
der Sichtweise?

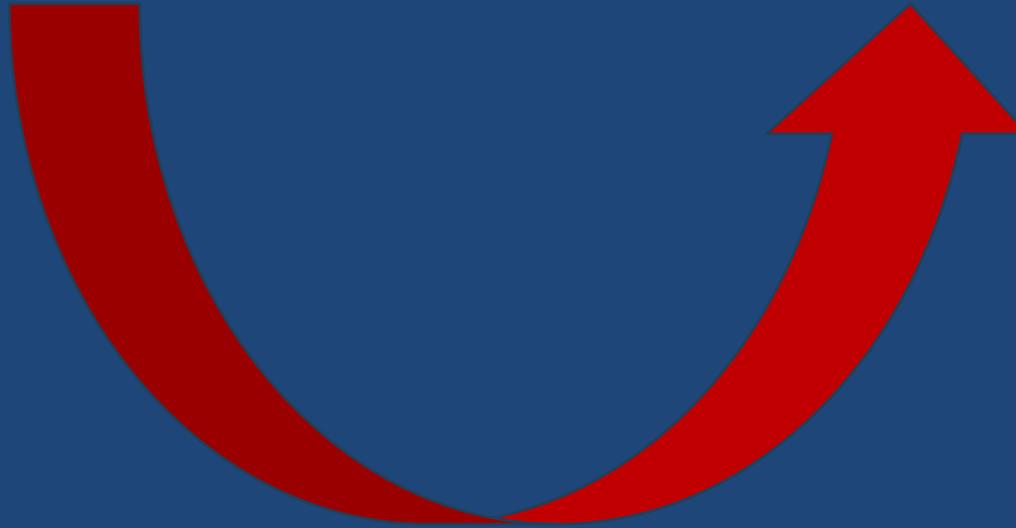


ESTER – ANWENDUNG IN SCHMIERSTOFFEN

...oder eine Frage
der Sichtweise?

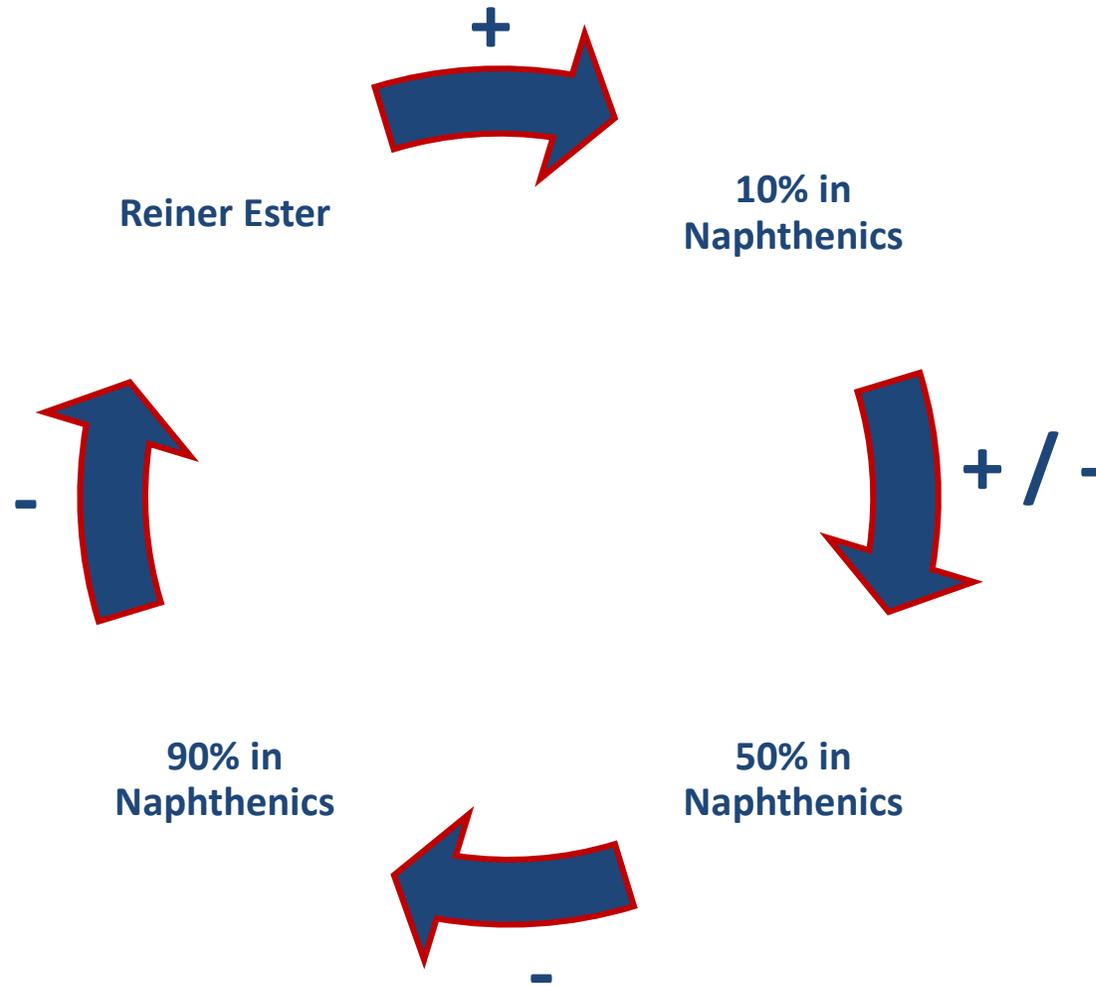


**90% Ester in Naphthenics:
In allen Fällen Verbesserung der Schmierleistung
im Vergleich zu reinem Ester**

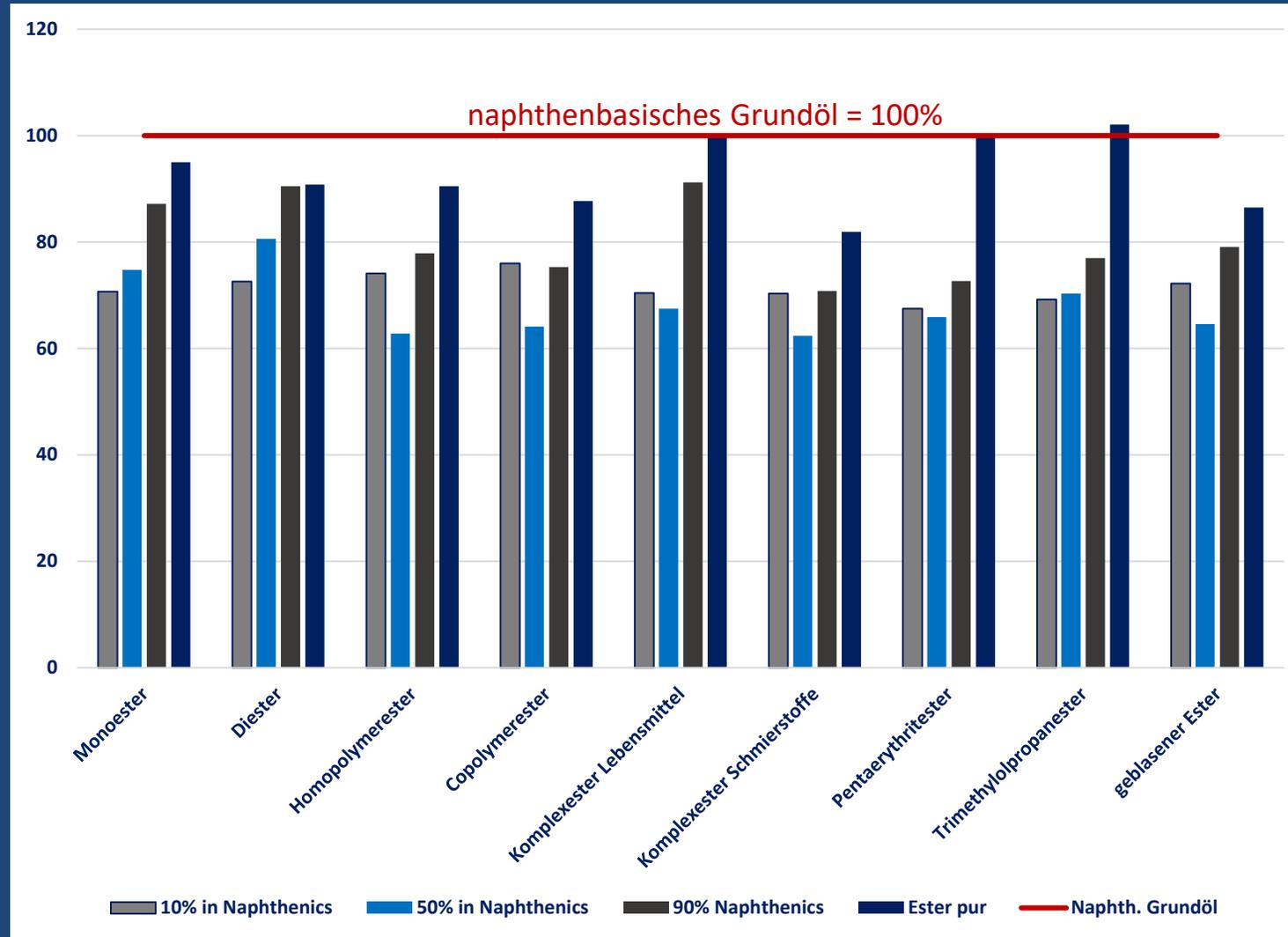


ESTER – ANWENDUNG IN SCHMIERSTOFFEN

...oder eine Frage
der Sichtweise?



ESTER – ANWENDUNG IN SCHMIERSTOFFEN



ESTER – ANWENDUNG IN SCHMIERSTOFFEN

...was machen eigentlich gemischte Ester in Naphthenics?

reiner Trimethylol
propylester

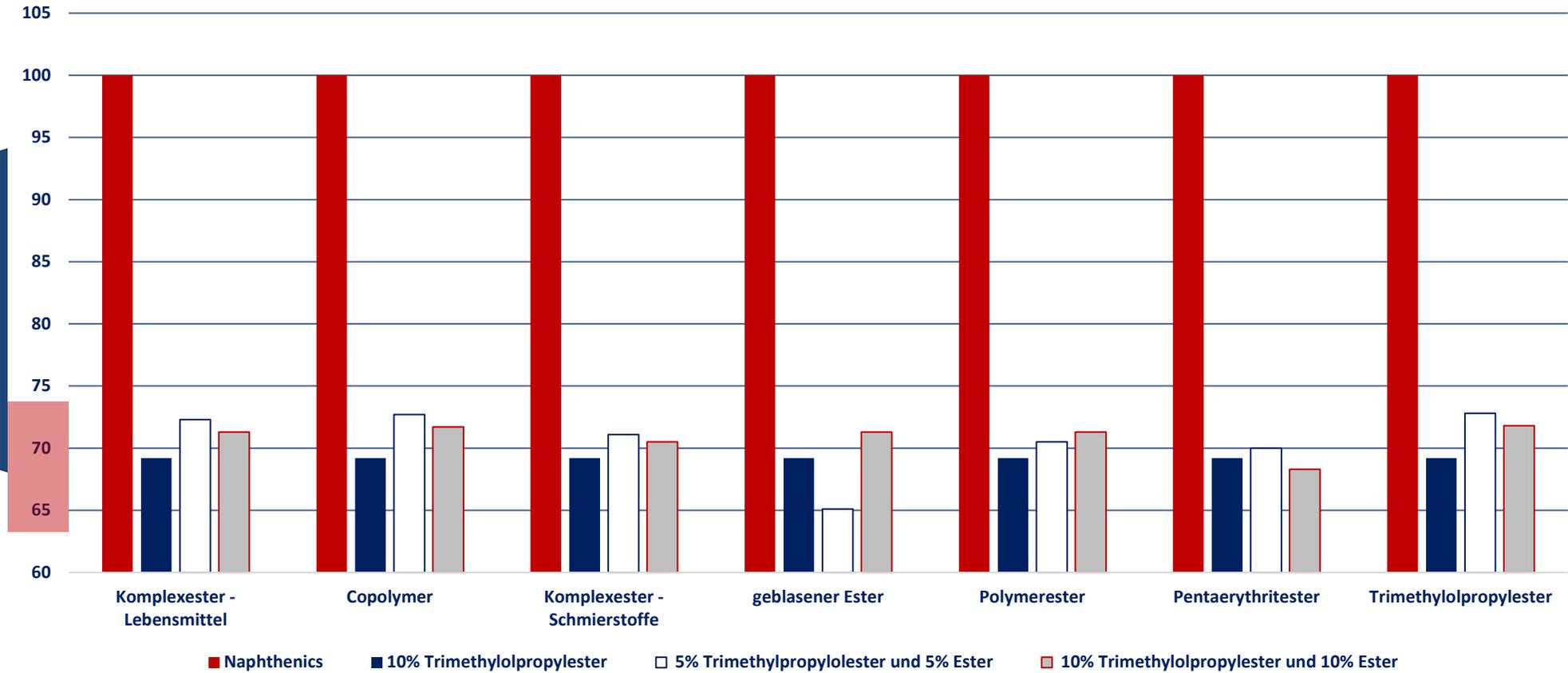
Naphthenics
+
10% Trimethylol
propylester

Naphthenics
+
5% Trimethylol
propylester
5% Ester 2

Naphthenics
+
10% Trimethylol
propylester
10% Ester 2

ESTER – ANWENDUNG IN SCHMIERSTOFFEN

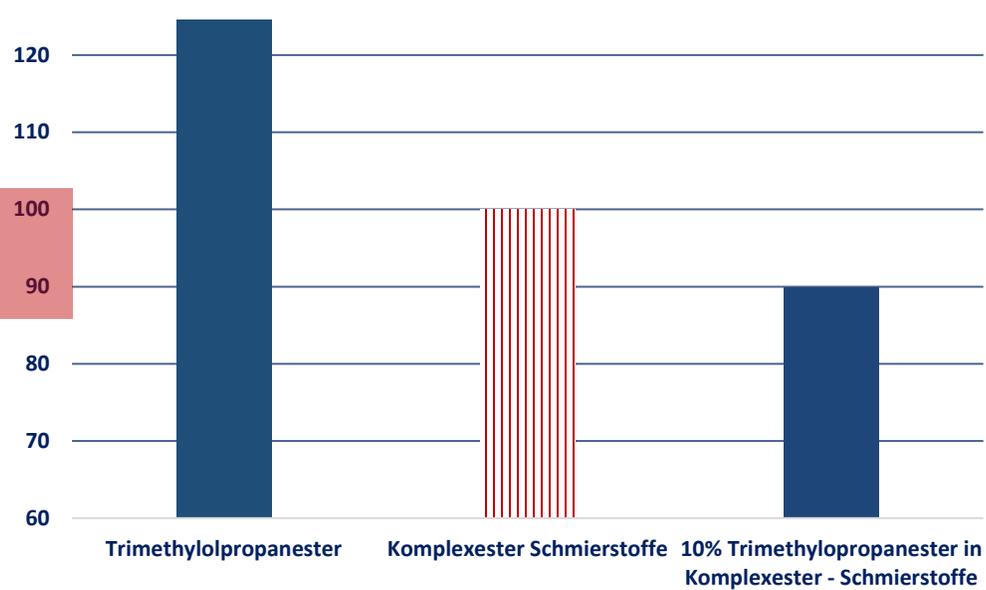
...was machen eigentlich gemischte Ester in Naphthenics?



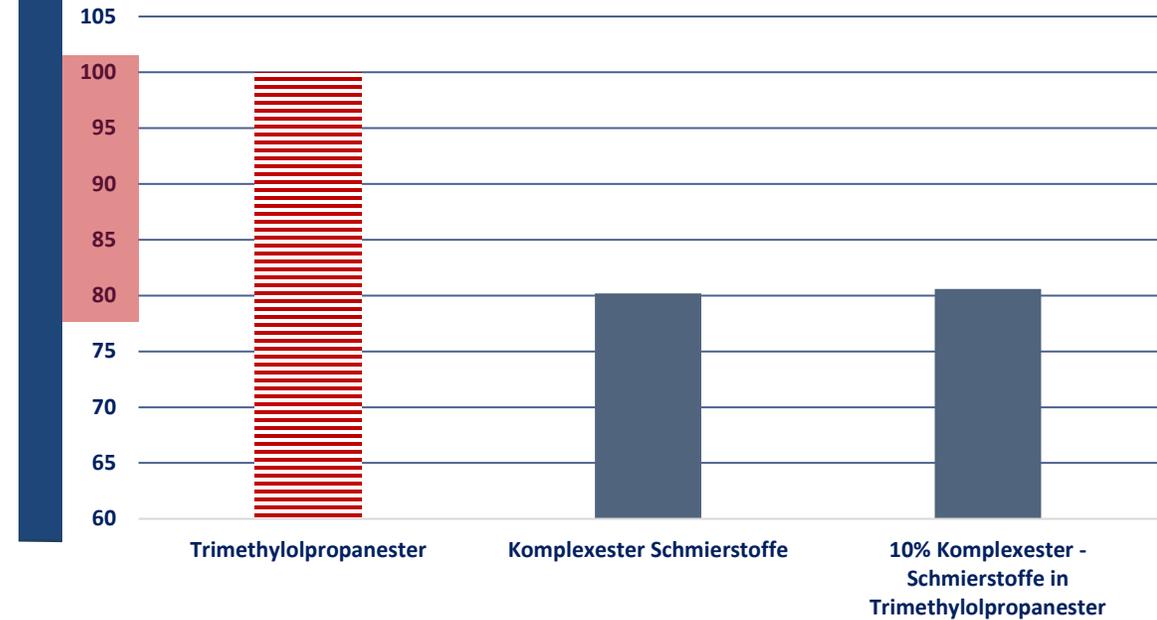
ESTER – ANWENDUNG IN SCHMIERSTOFFEN

...und Ester in Ester?

10% Trimethylolpropanester in Komplexester - Schmierstoffe



10% Komplexester - Schmierstoffe in Trimethylolpropanester



ESTER IN SCHMIERSTOFFEN – EINE BESCHREIBUNG

Ester auf Erfolgskurs?

Ich finde schon, denn sie sind

...anpassungsfähig

- Biologische Abbaubarkeit
- Hydrolyseempfindlichkeit
- Werkstoffverträglichkeit
- Schmierleistung
- Viskosität
- Polarität
- Alterung

...vielseitig

- ❖ Schmierstoffe
- ❖ Lösungsmittel
- ❖ Lebensmittel
- ❖ Kunststoffe
- ❖ Pharma
- ❖ Flora
- ❖ Fauna

...zuverlässig

- ✓ Leichtmetall
- ✓ Stähle
- ✓ Guss
- ✓ Buntmetall

...hilfsbereit



...in jeder Lebenslage



...Teamplayer

- Gutes Lösungsvermögen
- Synergieeffekte
- Als Additiv und Basisflüssigkeit einsetzbar
- multifunktional

...kompetent

- Umformung
- Zerspanung
- Industrie
- Land- und Forstwirtschaft

The End

@Doreen: Vielen lieben Dank für die vielen Messungen und Tabellen!



LUBRICANTS | METALLBEARBEITUNG



ESTER - EINE STOFFGRUPPE AUF ERFOLGSKURS

Dr. Heike Sowinski