

# Polymer Service GmbH Merseburg

Ihr Kunststoff auf dem Prüfstand



Synthese



Verarbeitung



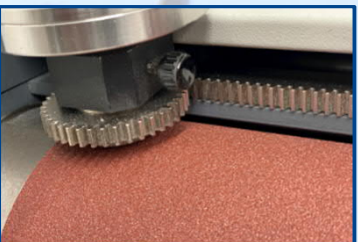
Analytik



Mechanische Prüfung



Umweltsimulation



Physikalische Prüfung



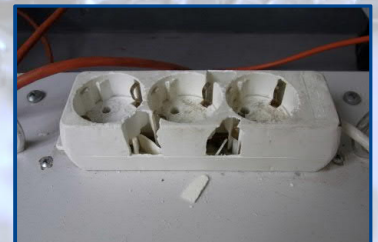
Technologische Prüfung



Kunststofffenster



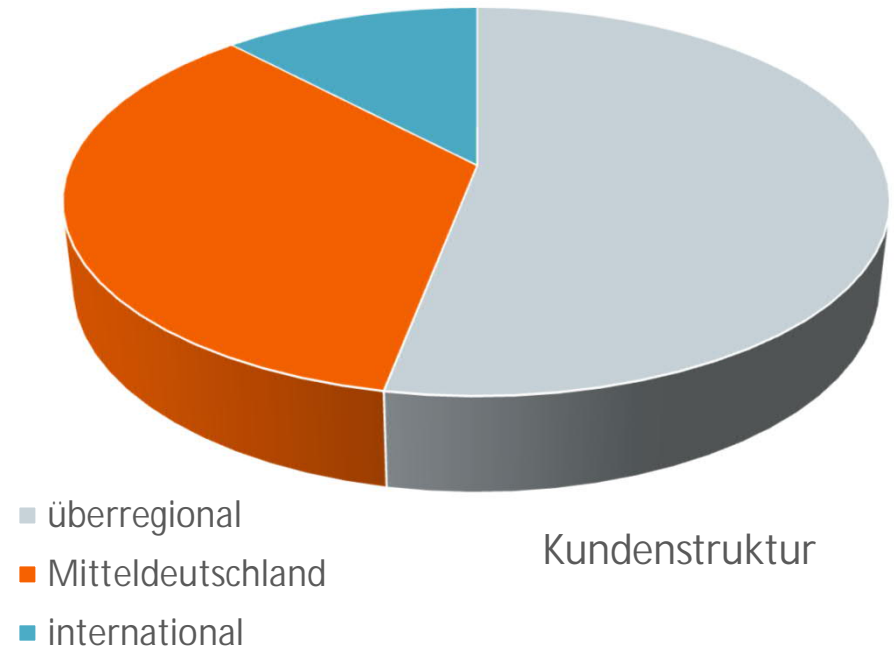
Oberflächenprüfung



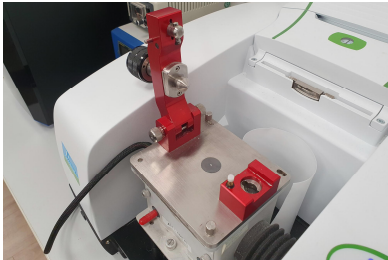
Schadensanalyse

# Historie und Meilensteine

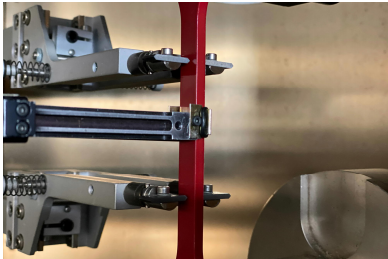
- 2001 Gründung als An-Institut an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
- 2014 Wechsel an die Hochschule Merseburg (An-Institut an der Hochschule Merseburg)
- 2014 Erweiterung des PSM-Sachverständigenbüros durch die öffentliche Bestellung und Vereidigung der Sachverständigen Prof. Ines Kotter & Prof. Katrin Reincke
- 2016 Rahmenvertrag mit der Gütegemeinschaft Kunststoff-Fensterprofilsysteme e. V. (regelt Prüf- und Inspektionstätigkeit im Bereich der Kunststoff-Fensterprofilsysteme)
- 2021 Umzug in ein eigenständiges und campusnahes Firmengebäude



# Geschäftsfelder



Kunststoffanalytik &  
Kunststofftechnik

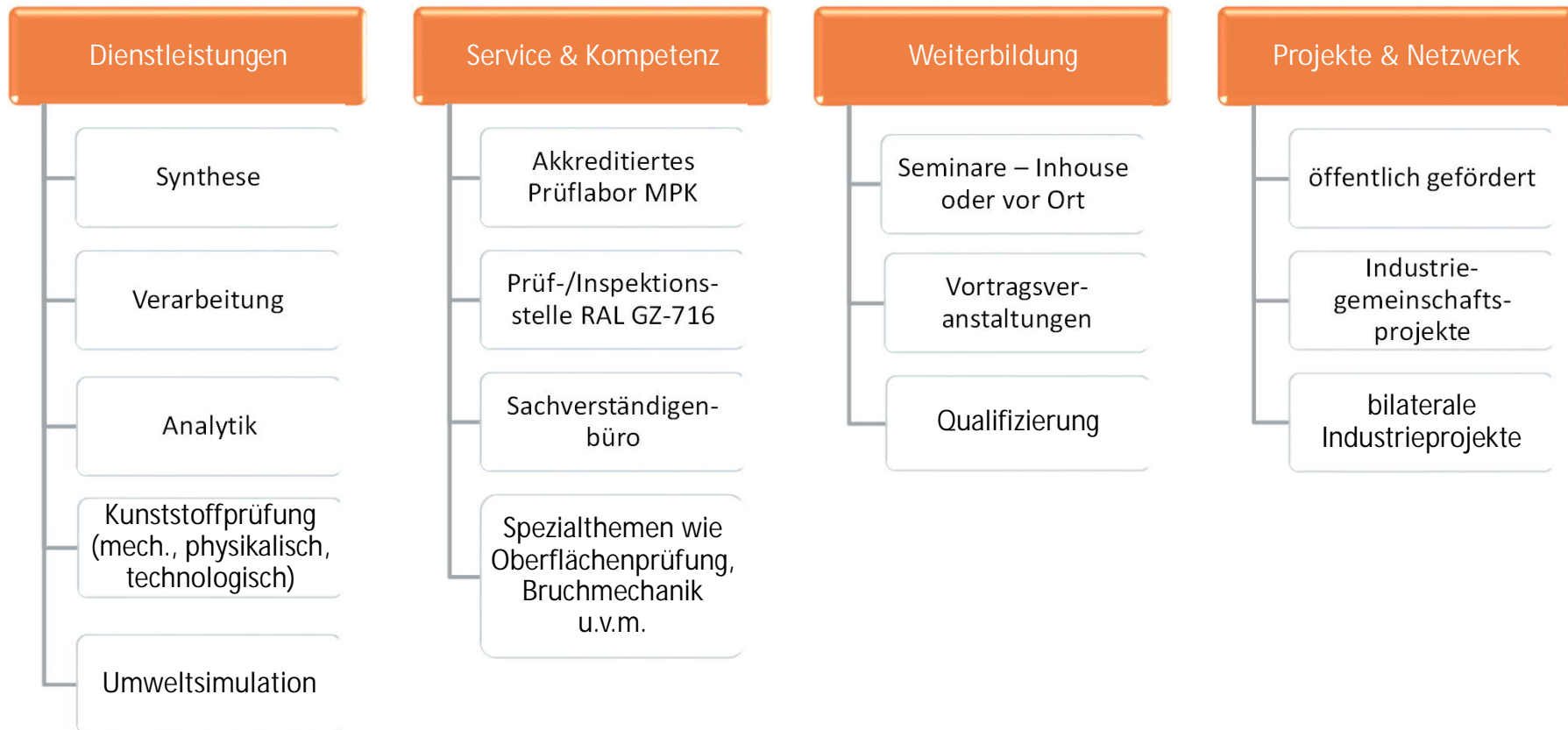


Kunststoffprüfung &  
Kunststoffdiagnostik



Elastomermodifizierung & Elastomer- und  
Folienprüfung

# Unsere Leistungen im Überblick

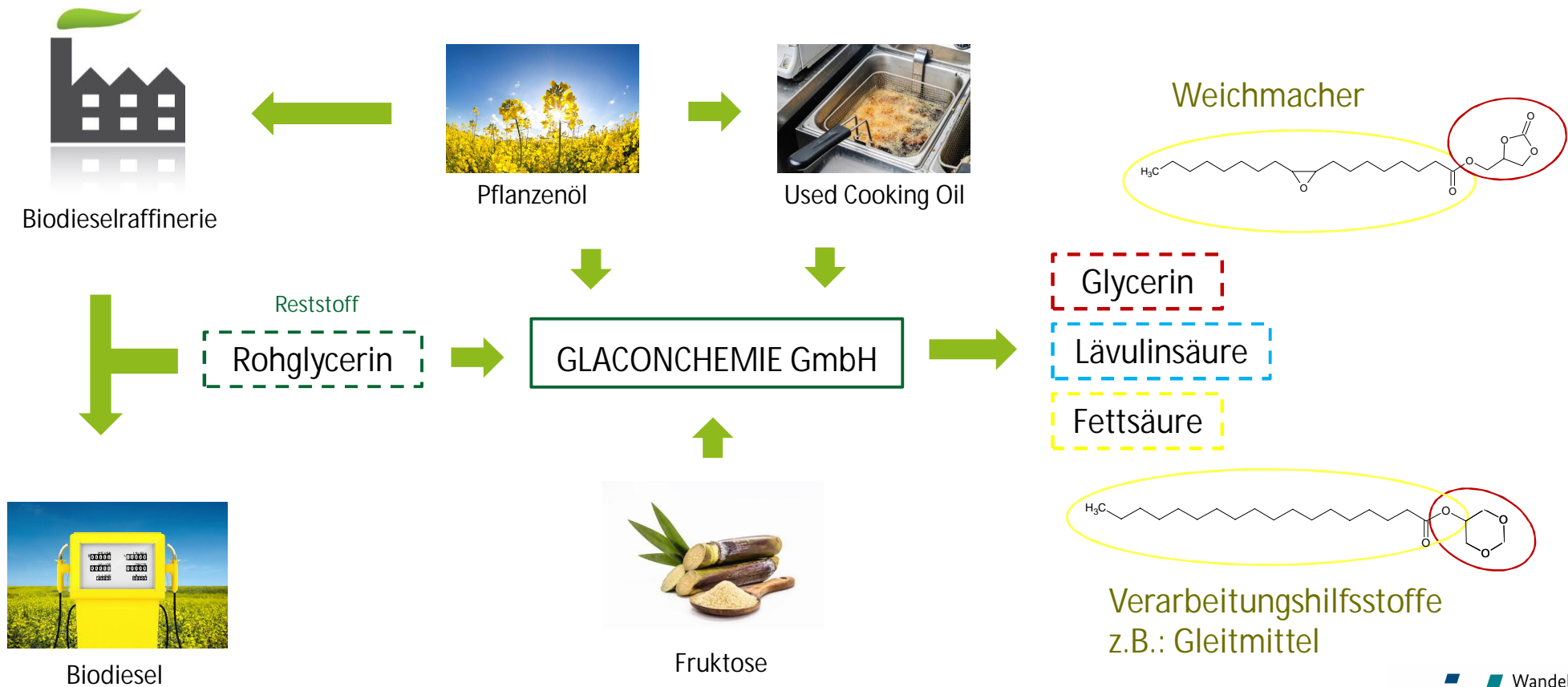


# BIOCERINE – Erforschung des Einsatzes von biobasierten Glycerinderivaten als Eigenschaftsmodifikatoren in polymeren Werkstoffen

Dialoggruppe Biopolymere



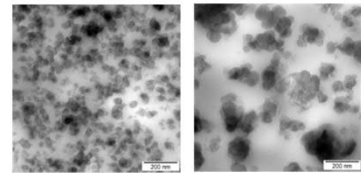
# Wertschöpfungskette Weichmacher



# Wertschöpfungskette Elastomere



<b>Kautschukmischung</b>
Polymer(e)
Füllstoff(e)
<b>Weichmacher</b>
Verarbeitungshilfsmittel
Stabilisator
Beschleuniger
Vernetzer
...



Reifenwerk  
Heidenau

# Projekte

Untersuchungen zu Einsatzmöglichkeiten von Bio-Weichmachern in Elastomeren; Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Mischungsherstellung, der Struktur und den Eigenschaften von verstärkten Elastomerwerkstoffen für Reifenanwendungen mit Weichmachern auf Basis nachwachsender Rohstoffe

(Einzelprojekt; Bearbeitungszeitraum 17.04.2019 – 31.12.2021, EFRE)

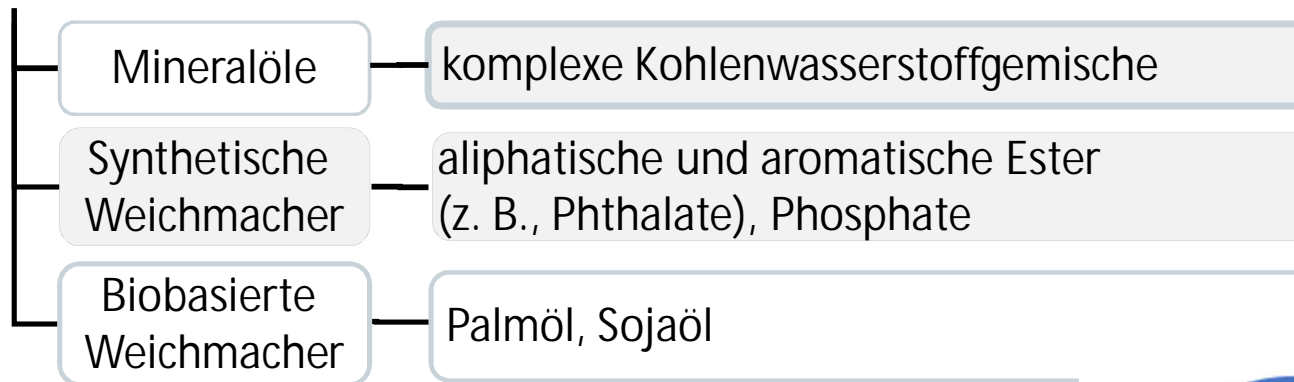


EUROPÄISCHE UNION  
**EFRE**  
Europäischer Fonds für  
regionale Entwicklung

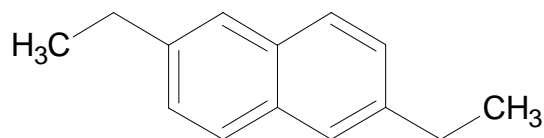


# Weichmacher für Elastomere

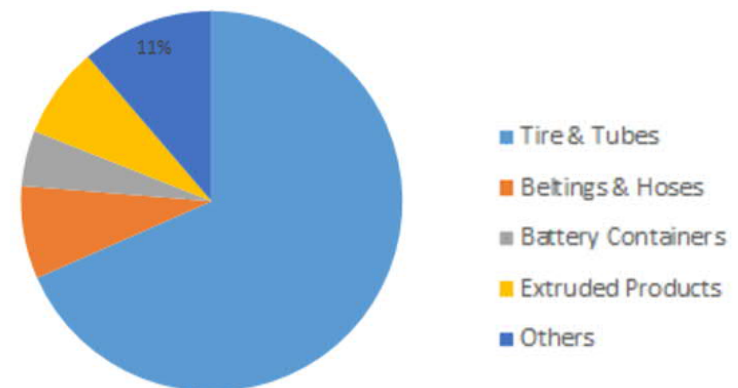
## Weichmacher



TDAE: Treated Distillate Aromatic Extract



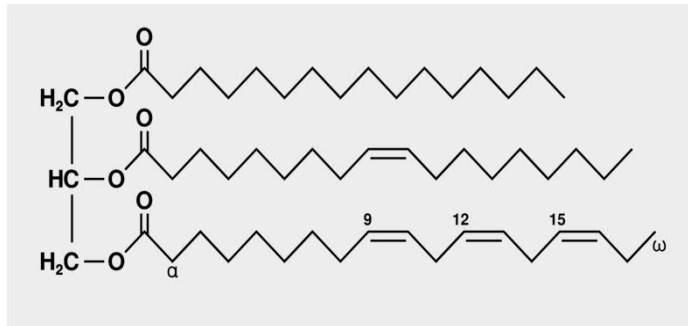
M.W ~180 g mol<sup>-1</sup>



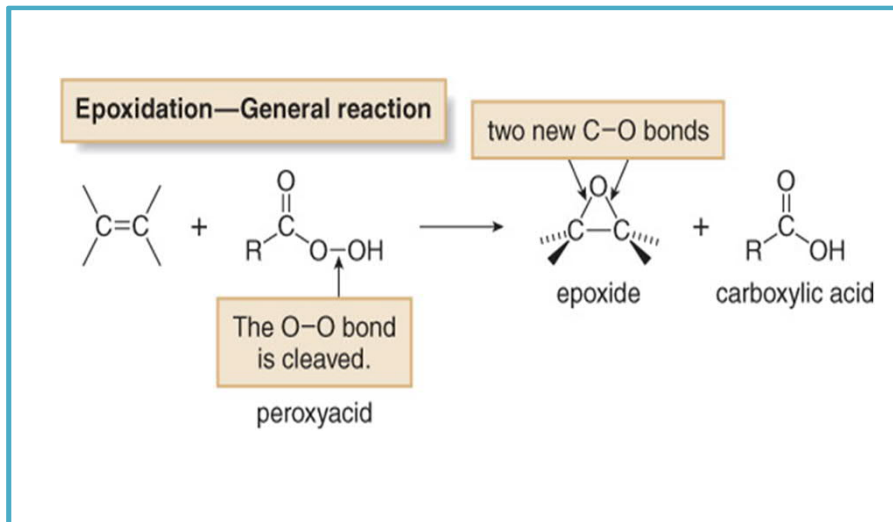
Global Treated Distillate Aromatic Extracts Market, by Application 2016 (%)

Reference: Treated Distillate Aromatic Extracts (TDAE) Market Research Report- Forecast to 2023

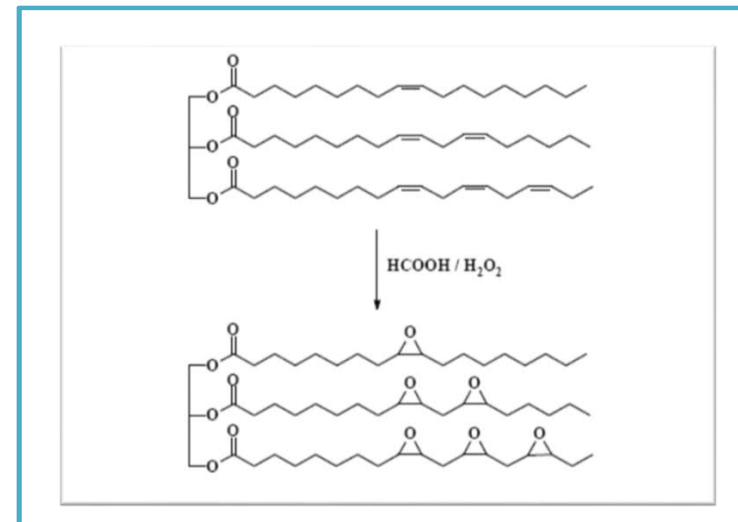
# Modifikation biobasierter Öle



Vegetable oil

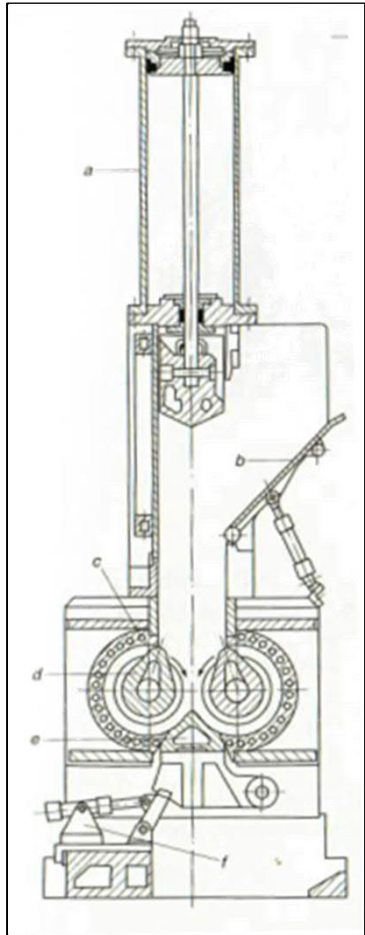


Epoxidation with peracetic acid after Prileshaev synthesis



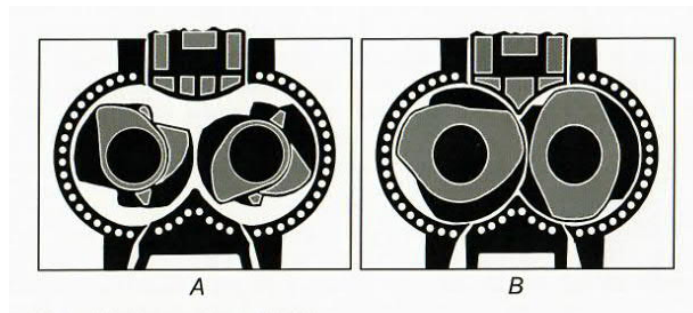
Vegetable oil epoxy

# Einfluss biobasierter Weichmacher auf den Mischprozess



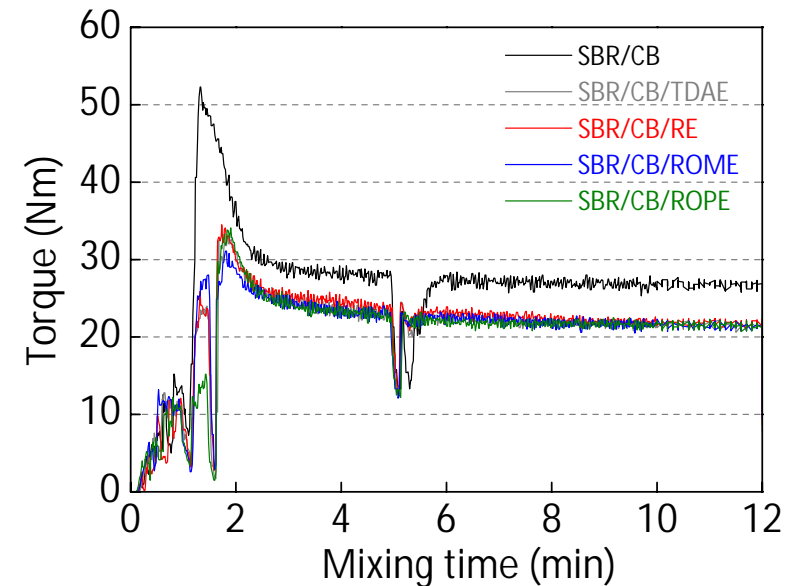
SBR + 50 phr N234 + 15 phr Oil

Innenmischer



tangierende oder kämmende Rotoren

Mischprozess



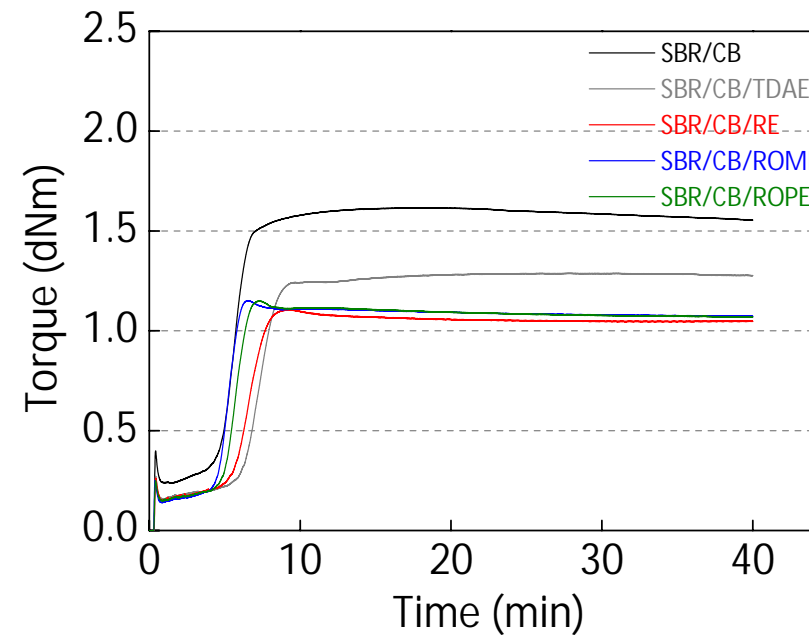
RE: Rapeseed epoxid  
ROPE: Rapeseed isopropyl ester epoxid  
ROME: Rapeseed methyl ester epoxid

SBR + 50 phr N234 + 15 phr Oil



Rubber-Process-Analyzer (RPA)

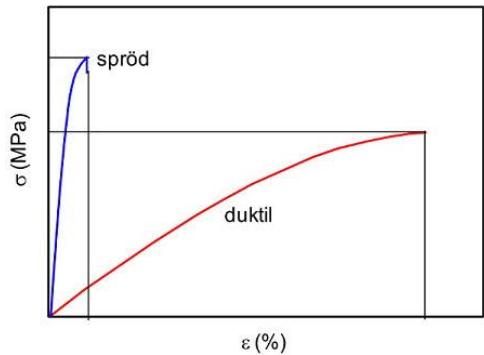
## Vernetzungsprozess



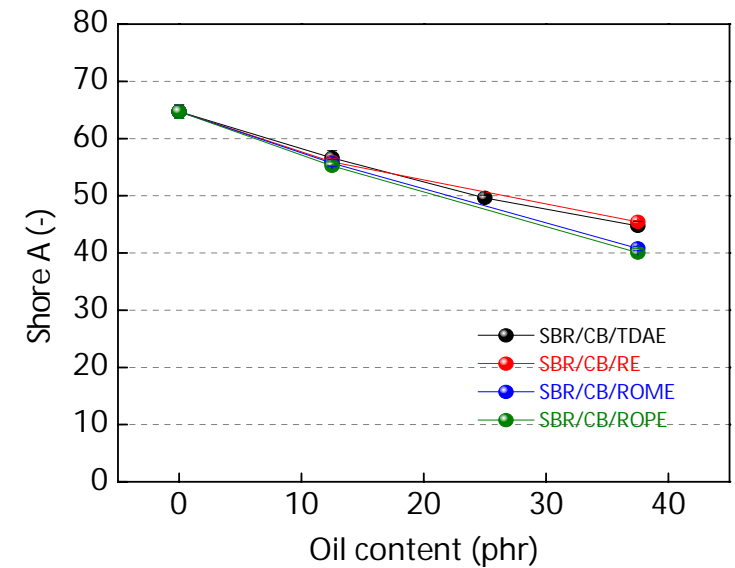
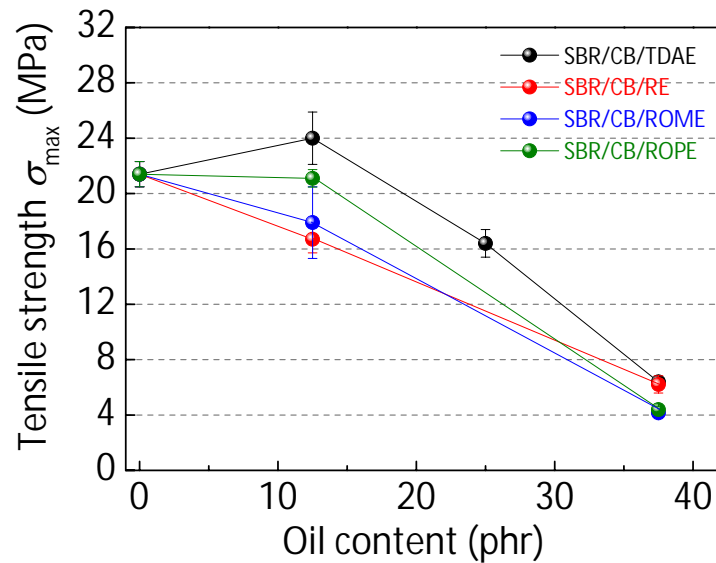
RE: Rapeseed epoxid  
ROPE: Rapeseed isopropyl ester epoxid  
ROME: Rapeseed methyl ester epoxid

# Einfluss biobasierter Weichmacher auf die mechanischen Eigenschaften

SBR + 40 phr N234 + Oil content variation

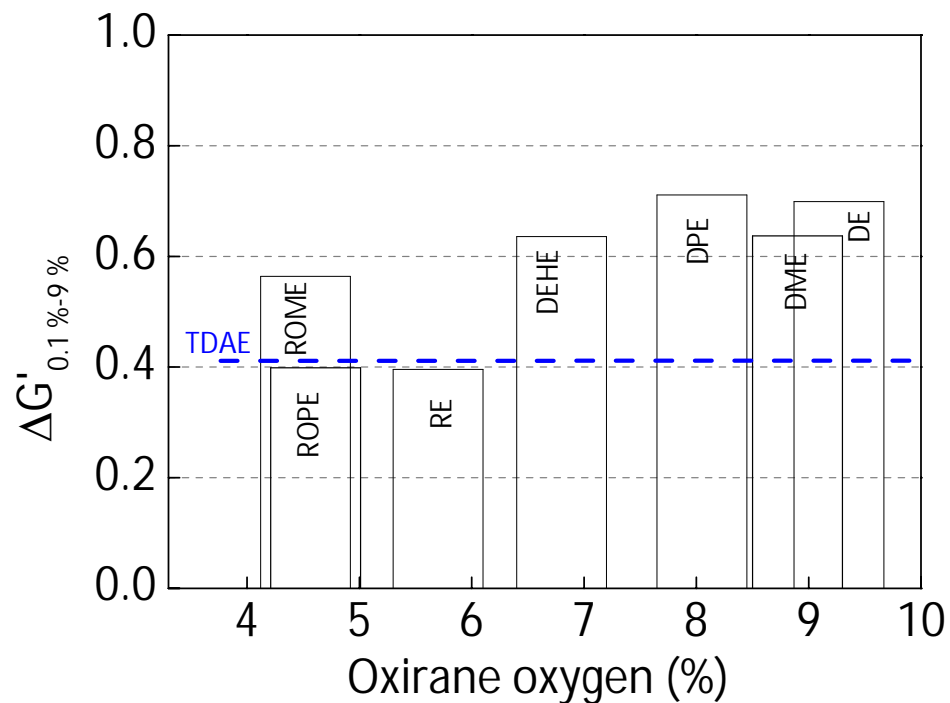


Quasistatischer Zugversuch



RE: Rapeseed epoxid  
 ROPE: Rapeseed isopropyl ester epoxid  
 ROME: Rapeseed isopropyl ester epoxid

# Einfluss biobasierter Weichmacher auf die viskoelastischen Eigenschaften



Je höher der Oxiran-Sauerstoffgehalt ist, desto polarer ist das Öl.

Ziel: Geringe Füllstoff-Füllstoff-Wechselwirkung!



$\Delta G'_{0.1\% - 9\%}$  soll klein sein

DE: Dragon head epoxid

DME: Dragon head methyl ester epoxid

DPE: Dragon head isopropyl epoxid

DEHE: Dragon head 2-ethylhexyl epoxid

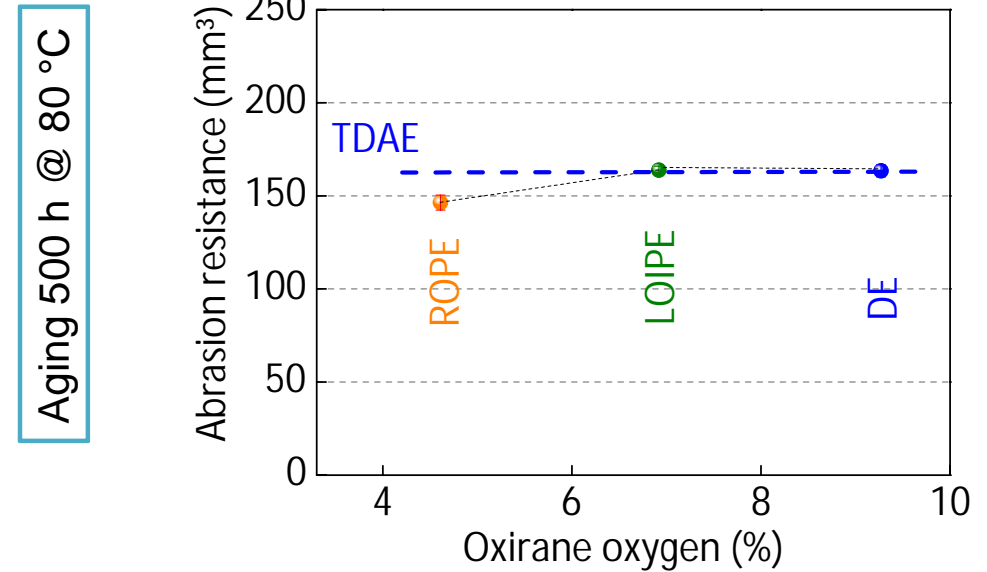
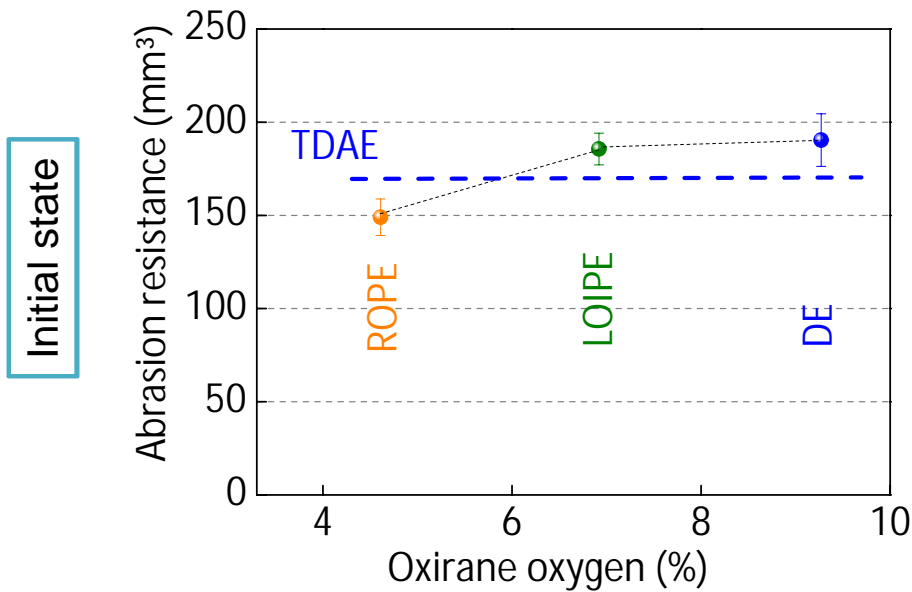
RE: Rapeseed epoxid

ROPE: Rapeseed isopropyl ester epoxid

ROME: Rapeseed isopropyl ester epoxid

# Alterungsverhalten von Vulkanisaten mit biobasierten Weichmachern

## Abrieb-Eigenschaften

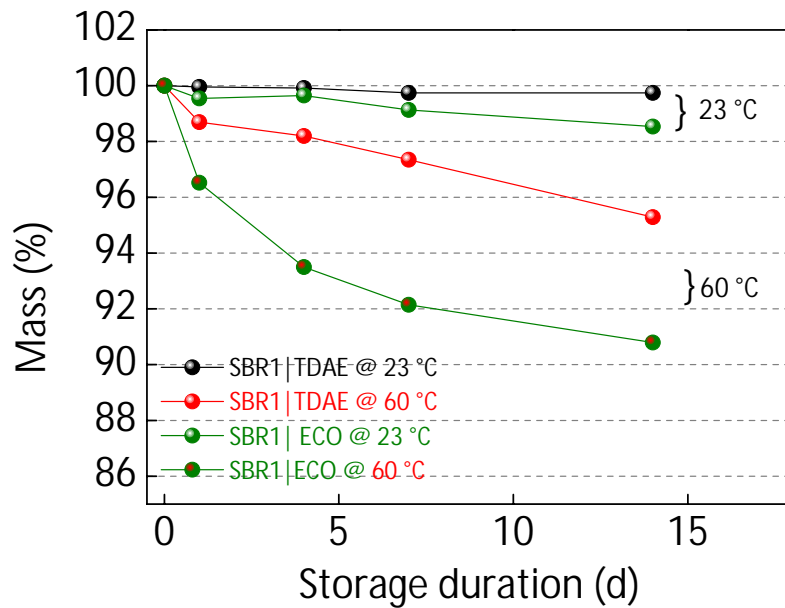


DE: Dragon head epoxid  
ROPE: Rapeseed isopropyl ester epoxid  
LOIPE: Linseed oil propyl ester epoxide

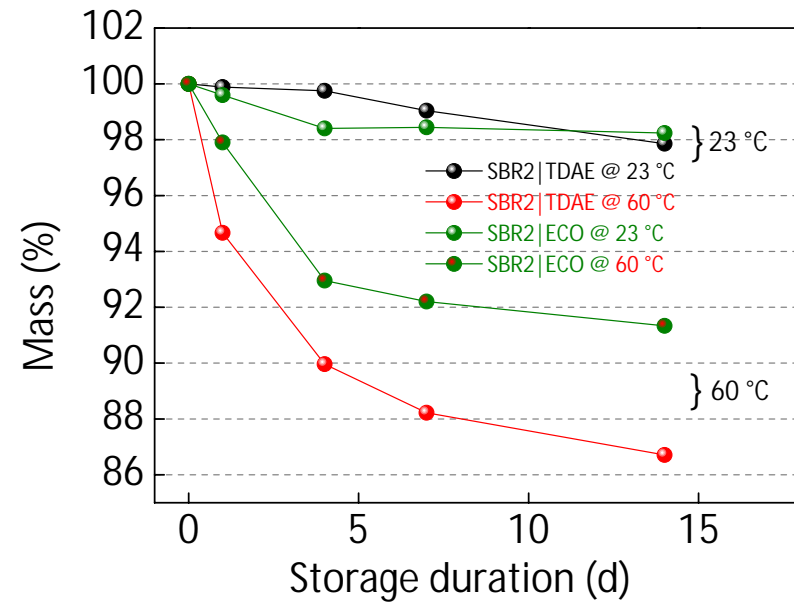
# Migrationstest – Weichmacher in SBR

SBR + 40 phr N220 + 37.5 phr oil (TDAE and epoxidized Rapsöl (ECO))

SBR1 (21 % styrene)



SBR2 (15 % styrene)



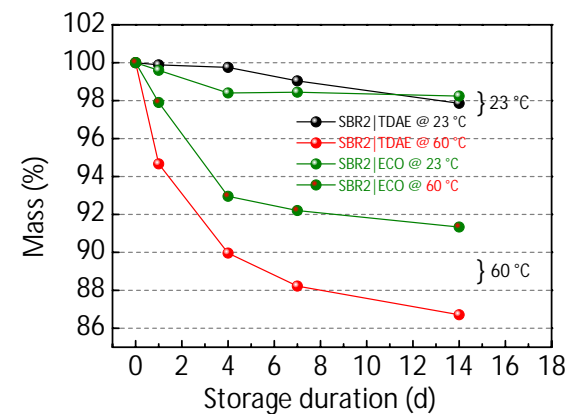
Migrationstest bei verschiedenen Temperaturen für verschiedene SBR-Vulkanisate, die mit Ruß und Weichmacher gefüllt sind

SBR1 = styrene 21 %; vinyl 62 %  
 SBR2 = styrene 15 %; vinyl 30 %



## Zusammenfassung aus dem Projekt


- ✓ Weichmacher beeinflussen die Kautschuk-Füllstoff-Wechselwirkung.
- ✓ Die mechanischen Eigenschaften verschiedener Kautschukvulkanisate werden durch den Weichmachertyp in unterschiedlicher Weise beeinflusst.
- ✓ Je nach verwendetem Polymer verhalten sich die biobasierten Weichmacher unterschiedlich.
- ✓ Pflanzenöle haben durchaus das Potenzial, Weichmacher auf Mineralölbasis wie TDAE in Elastomerwerkstoffen zu ersetzen.



# Unser Team – Wir sind für Sie da!



Polymer Service GmbH Merseburg  
Geusaer Str. 81f  
06217 Merseburg

 +49 (0) 3461 30889-50

 [www.polymerservice-merseburg.de](http://www.polymerservice-merseburg.de)

 [info@psm-merseburg.de](mailto:info@psm-merseburg.de)