



INSTITUT FÜR ENERGIE-
UND UMWELTFORSCHUNG
HEIDELBERG

Ökobilanzierung von pflanzenbasierten Reinigungsmitteln und Schmierstoffen

Horst Fehrenbach



Fachtagung Bioökonomie – Hannover-Laatzen, 27 November 2019

- UBA Forschungsprojekt:
"Implementierung von Nachhaltigkeitskriterien für die stoffliche Nutzung von Biomasse im Rahmen des Blauen Engel "
- Im Rahmen der Entwicklung von Vergabekriterien für auf Biomasse basierenden Produkten wurden Übersichtsökobilanzen für die drei beispielhaften Produktgruppen erstellt:
 1. Biobasierte Kunststoffe
 2. Biobasierte Schmierstoffe und Hydrauliköle
 3. Biobasierte Wasch- und Reinigungsmittel

Hintergrund

- UBA Forschungsprojekt "Implementierung von Biomasse im Rahmen des Blauen Engels"

Teil 1: Machbarkeitsstudie – übergreifende Aspekte

Teil 2: Biokunststoffe

Teil 3: biobasierte Schmierstoffe und Hydrauliköle

Teil 4: biobasierte WRM

87/2019
Implementierung von Biomasse für die stoffliche Nutzung von Biomasse im Rahmen des Blauen Engels
Teil 1: Machbarkeitsstudie – Stoffliche Nutzung
Abschlussbericht
Für Mensch & Umwelt

88/2019
Implementierung von Biomasse für die stoffliche Nutzung von Biomasse im Rahmen des Blauen Engels
Teil 2: PROSA - Biobasierte Kunststoffe
Abschlussbericht
Für Mensch & Umwelt

89/2019
Implementierung von Biomasse für die stoffliche Nutzung von Biomasse im Rahmen des Blauen Engels
Teil 3: PROSA - Biobasierte Schmierstoffe und Hydrauliköle
Abschlussbericht
Für Mensch & Umwelt

90/2019
Implementierung von Nachhaltigkeitskriterien für die stoffliche Nutzung von Biomasse im Rahmen des Blauen Engels
Teil 4: PROSA - Biobasierte Wasch- und Reinigungsmittel
Abschlussbericht
Für Mensch & Umwelt

ifeu

Zweistufiges Vorgehen bei der Ökobilanz



Der Logik der gegliederten Struktur der Gesamtstudie

(1. Biomasse generell – 2. Produktgruppen) folgt auch die Ökobilanz:

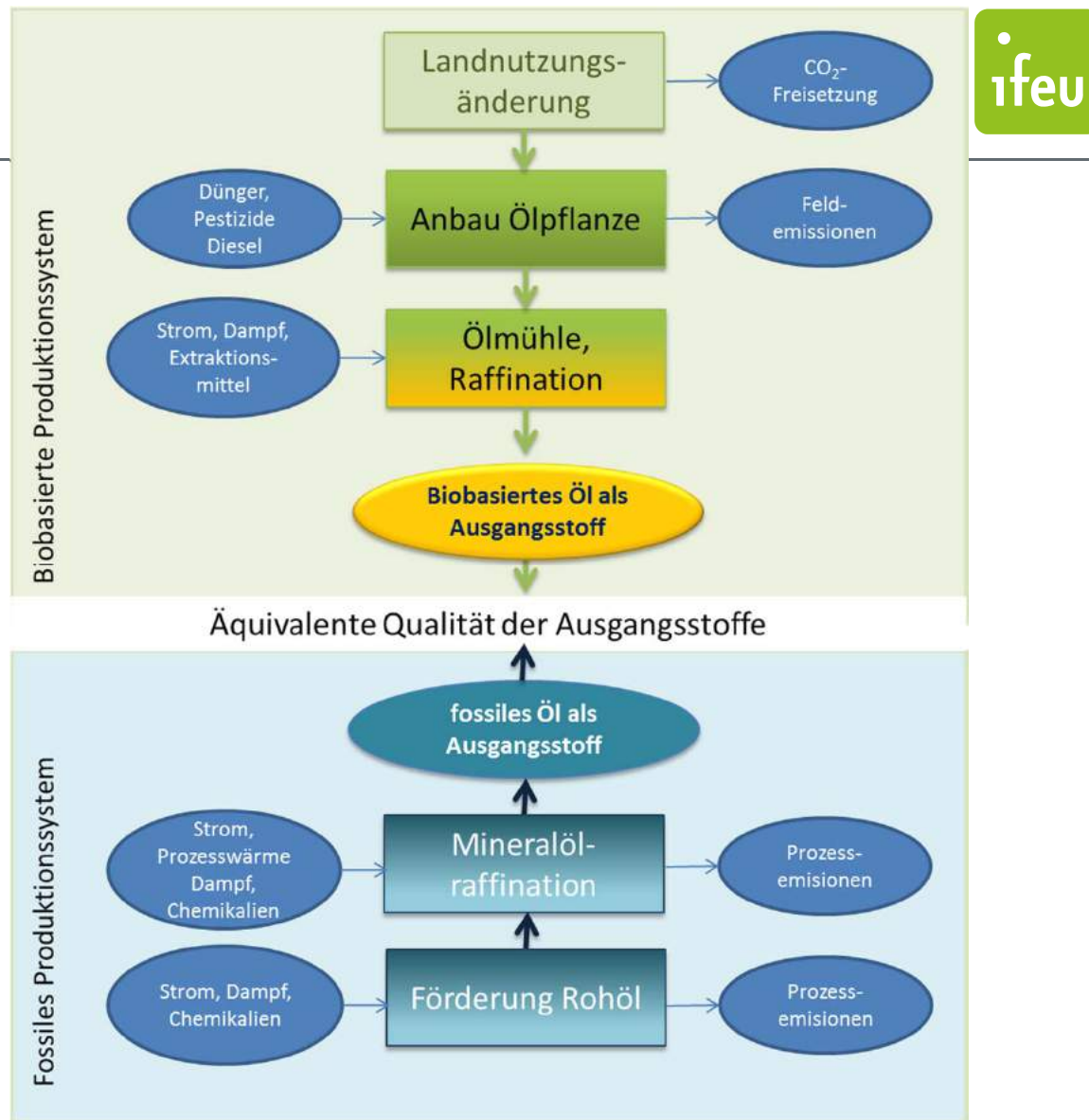
1. Stufe: Bewertung verschiedene Rohstofftypen, die für grundsätzlich mehrere bzw. alle der drei Produktgruppen einsetzbar sind;

--> übergreifende Machbarkeitsstudie.

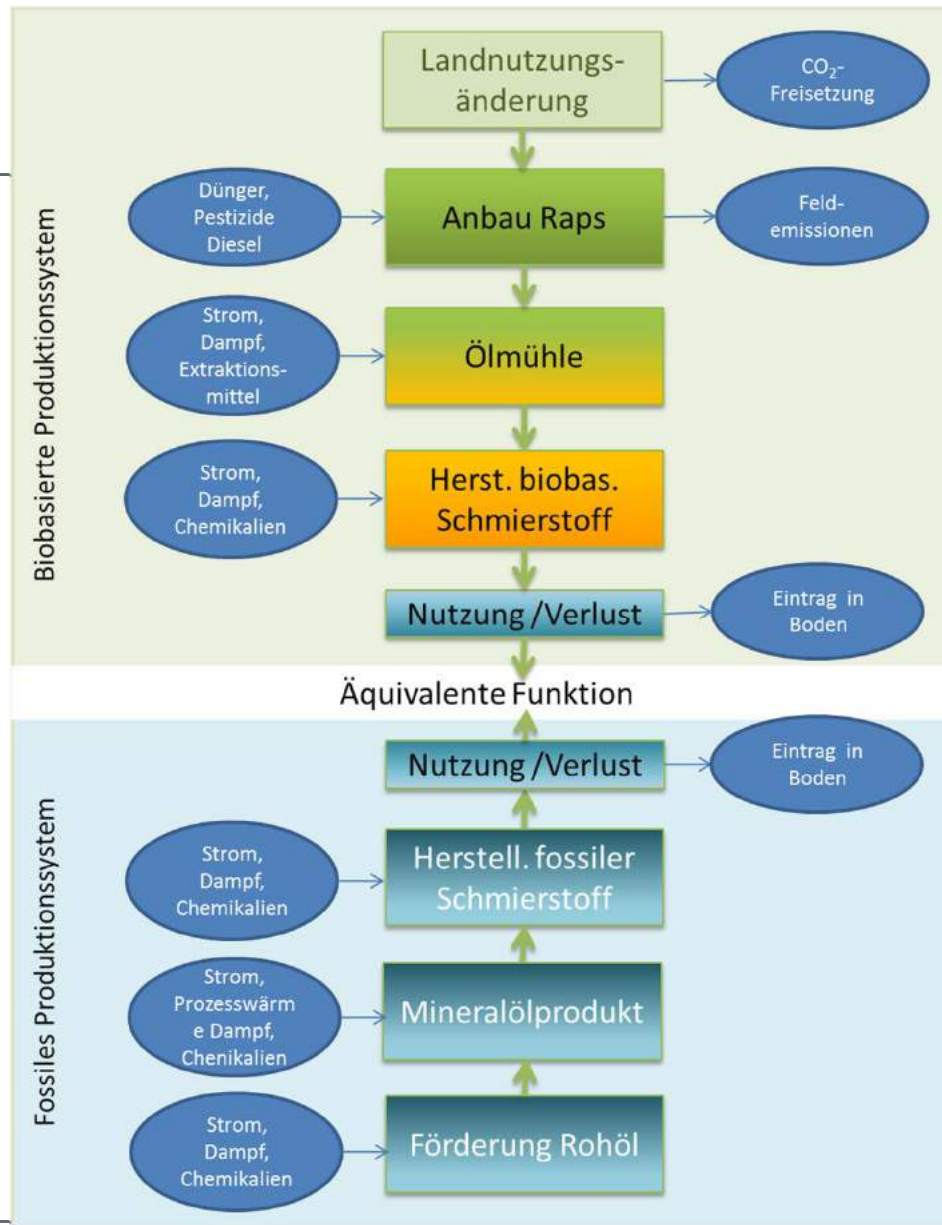
2. Stufe: Bewertung der drei Produktgruppen unter Zugrundelegung der für jeweilige Produktgruppe „typischen“ Rohstoffarten

--> jeweils in den produktgruppenbezogenen Machbarkeitsstudien

Systemgrenze 1. Stufe



Systemgrenze 2. Stufe



Systemgrenze 2. Stufe



Biobasierte Kunststoffe



Biobasierte Schmierstoffe u. Hydrauliköle



Biobasierte Wasch- und Reinigungsmittel



Wirkungskategorien



Wirkungskategorie	Normierung			Rangbildung
	Pro-Kopf-Belastung EDW		Quelle:	Ökologische Bedeutung
Nicht erneuerbare Energieressourcen (kumulierter Energieverbrauch KEA)	147,8	GJ/a	(a)	● „mittel“
Treibhauseffekt	11.62	kg CO ₂ Äq/a	(b)	● „sehr hoch“
Versauerung	31,5	kg SO ₂ Äq/a	(c)	● „hoch“
Eutrophierung, terrestrisch	5,03	kg PO ₄ ³⁻ Äq/a	(c)	● „mittel“
Naturrauminanspruchnahme	1.536	m ² e (NFP)	(d)	● „sehr hoch“

Quellen (Stand Januar 2015):

- a) AG Energiebilanzen e.V
- b) UBA [2014] Nationale Trendtabellen
- c) UN ECE [2011] EU emission inventory reports
- d) Berechnungen des ifeu auf Basisd Destatis und BMEL

● Ökologische Bedeutung nach UBA [1999]

Derzeit in Verwendung

für Schmierstoffe und Hydrauliköle:

- tierische Fette (25%)
- Rapsöl (25%)
- Palmkernöl (20%)
- Palmöl (15%)
- Rizinusöl (5%)
- sonst. Pflanzenöle (10%)

Für Wasch- und Reinigungsmittel:

- Palmkernöl (80%)
- Kokosöl (20%)
- *Sonnenblumenöl, Rapsöl, Leinöl, Olivenöl*

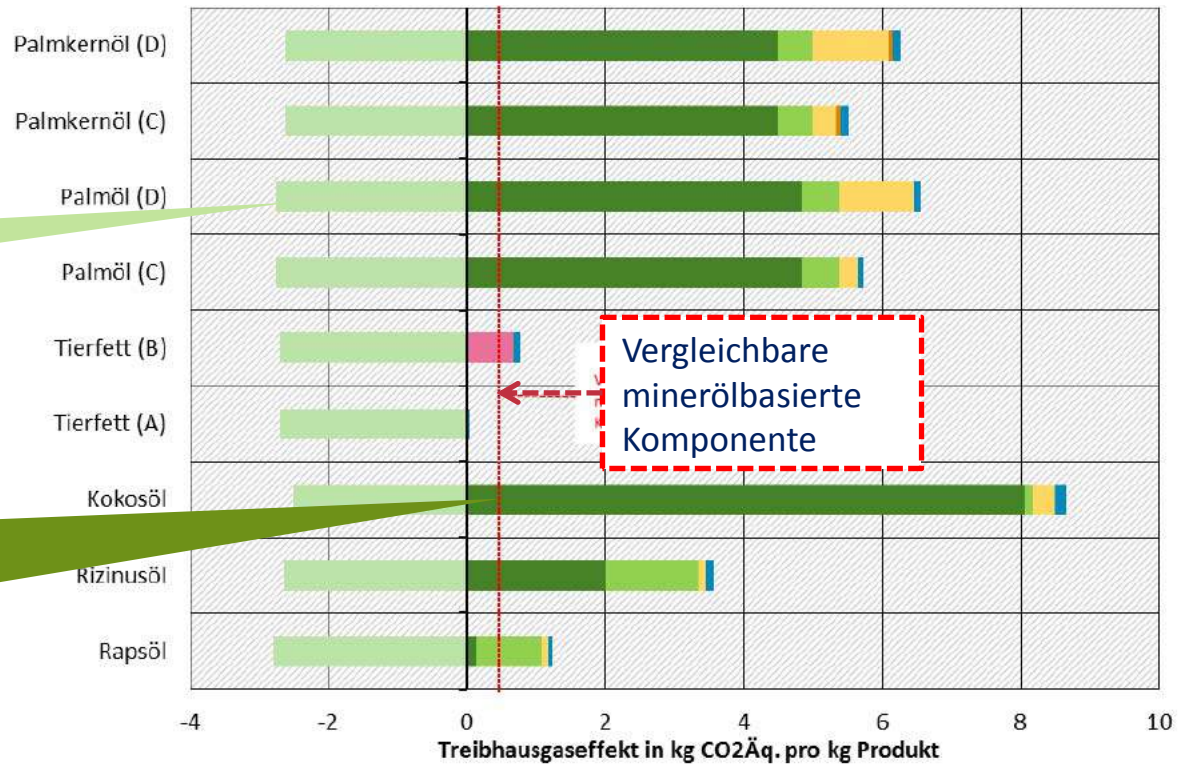
Ergebnisse Stufe 1

Klimawandel

Global Warming Potential 100)

CO₂ beim Wachstum der Biomasse eingebunden

aLUC: die tatsächliche Landnutzungsänderung in einem Land wird auf die Agrarproduktion insgesamt umgelegt



- attributive Landnutzungsänderung (aLUC)
- Tierkörperverwertung
- Palmkernmühle
- Einbau biogenes CO₂
- Anbau
- Ölmühle
- Transport

Erläuterung: A: ohne Tierkörperbeseitigungsanlage;

B: mit Tierkörperbeseitigungsanlage; C: mit Methanverwertung; D: ohne Methanverwertung

Darstellung: ifeu

Ergebnisse Stufe 1

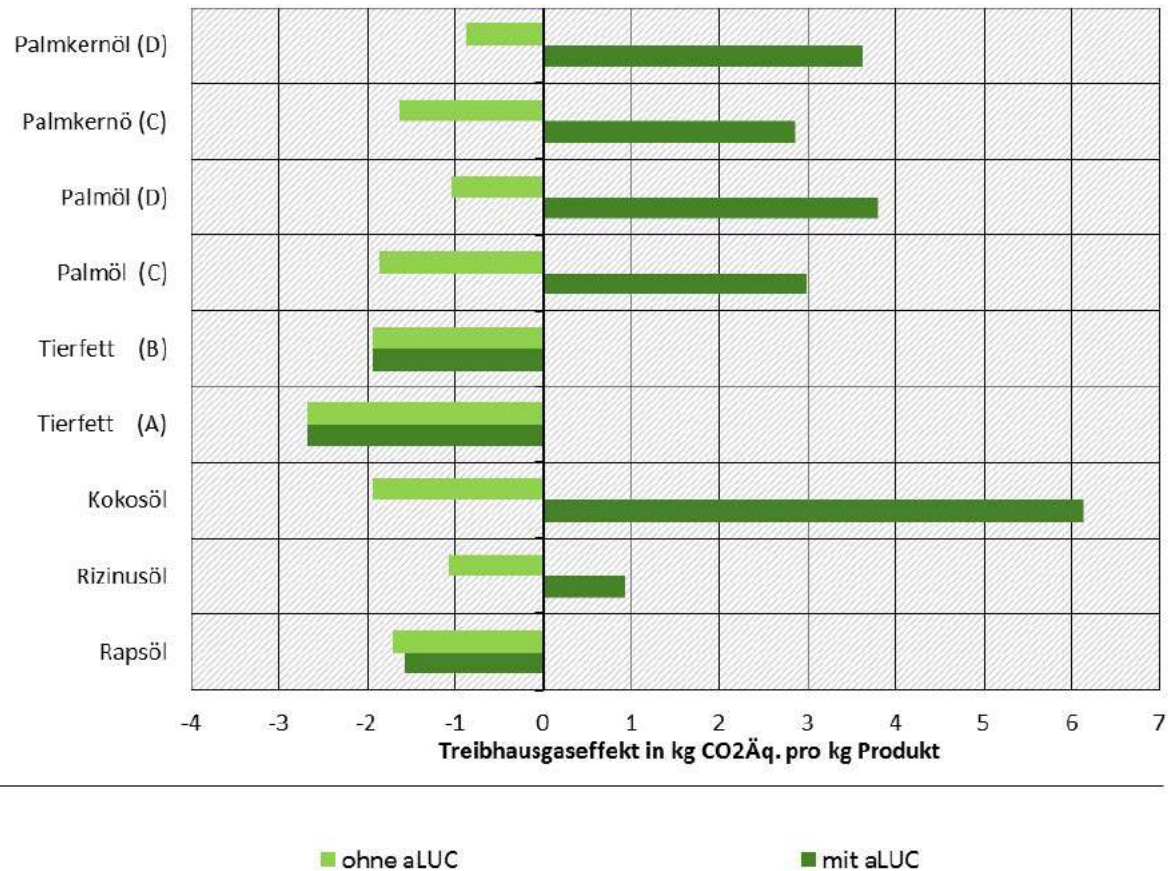


Klimawandel

Global Warming Potential 100)

Saldierung von CO₂-Einbau, fossilem Vergleichsprodukt und aLUC

aLUC: die tatsächliche Landnutzungsänderung in einem Land wird auf die Agrarproduktion insgesamt umgelegt



Erläuterung: A: ohne Tierkörperbeseitigungsanlage;

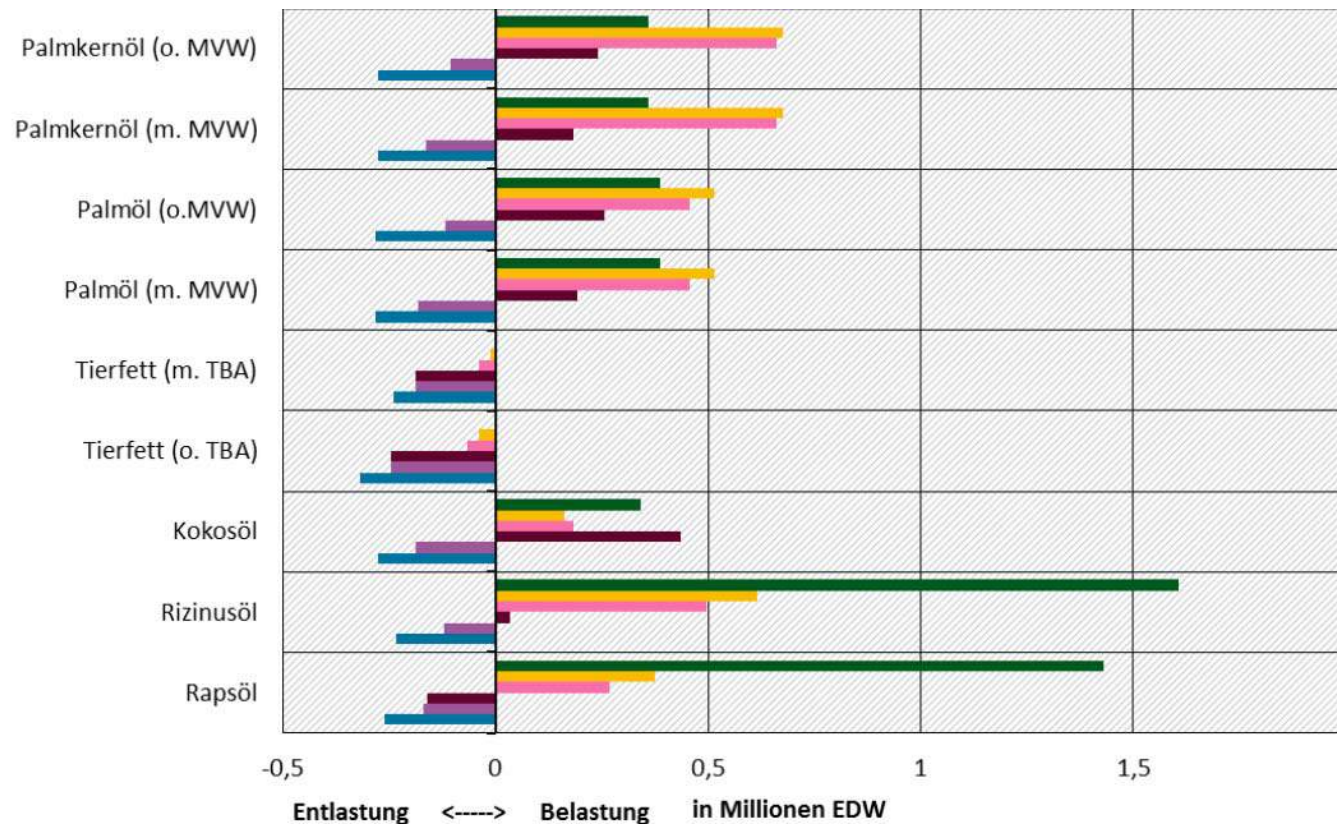
B: mit Tierkörperbeseitigungsanlage; C: mit Methanverwertung; D: ohne Methanverwertung

Darstellung: ifeu

Ergebnisse Stufe 1



Normierung



Bezogen auf **900.000 t/a** als Gesamtvolumen an stofflich genutzten Pflanzenölen in Deutschland

Vergleichsoptionen

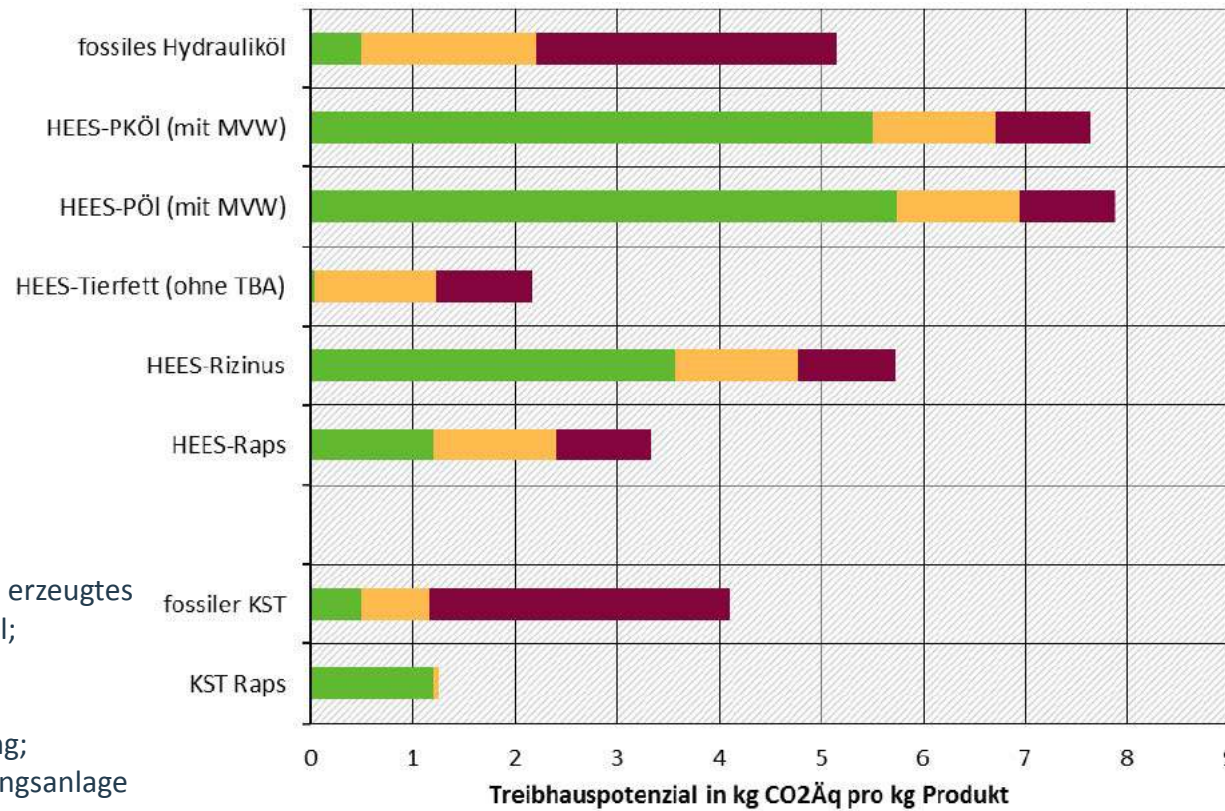
	Verlustschmierstoff	Hydrauliköl
Biobasiertes System	Sägekettenöl auf Basis Rapsöl mit 3% Additiven	Ester aus Fettsäuren mit Alkoholen (HEES), auf Basis verschiedener Ausgangsöle (Palmkernöl, Rizinusöl, Tierfett).
Fossiles System	Einfache auf Paraffinbasis erzeugte Schmierstoffe	Qualitativ äquivalente Produkte auf Grundölbasis oder Weißöl

Schmierstoffe und Hydrauliköle



Klimawandel Global Warming Potential 100

mit aLUC



KST: Kettenschmierstoff,
 HEES: durch Umesterung erzeugtes
 biobasiertes Hydrauliköl;
 PÖl: Palmöl;
 PKÖl: Palmkernöl;
 MVW: Methanverwertung;
 TBA: Tierkörperbeseitigungsanlage

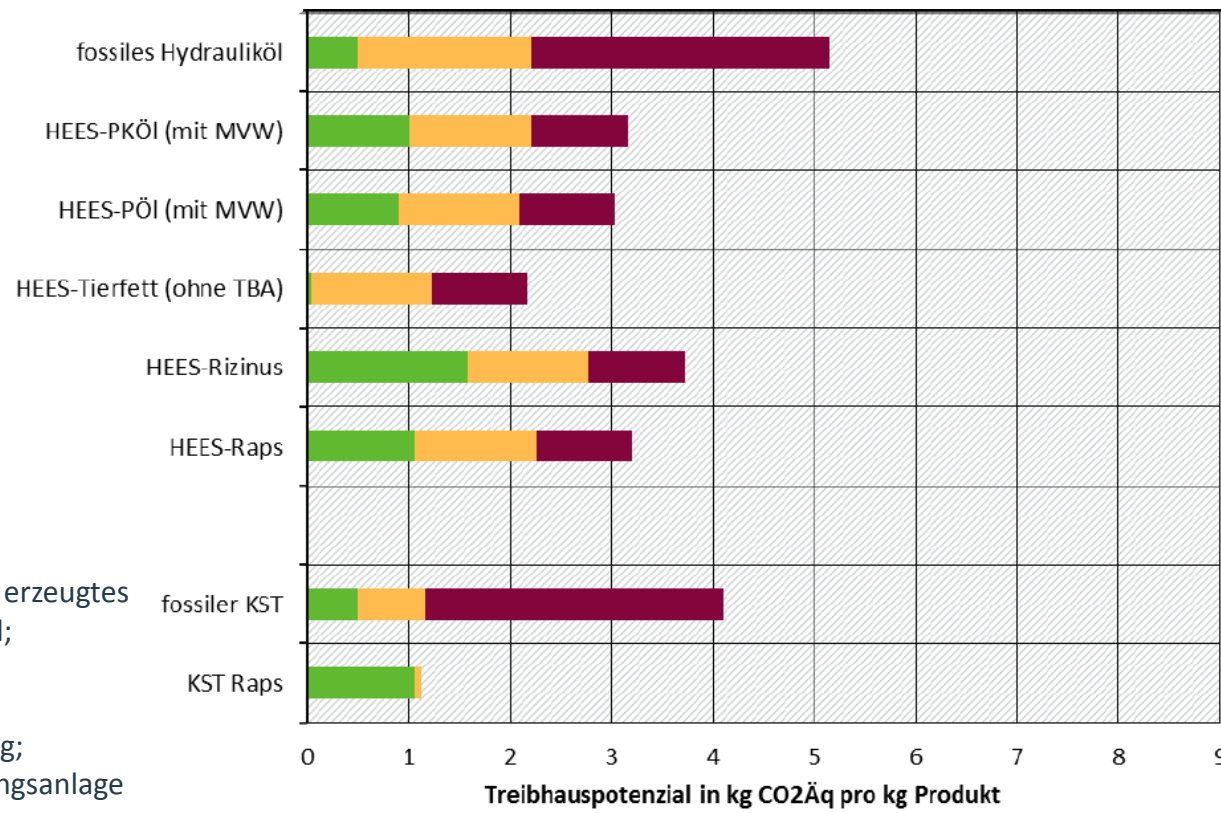
■ Rohstoff (inkl. aLUC, exkl. Einbau biog. CO2) ■ Weiterverarbeitung ■ End-of-life

Schmierstoffe und Hydrauliköle



Klimawandel Global Warming Potential 100

ohne aLUC



KST: Kettenschmierstoff,
 HEES: durch Umesterung erzeugtes
 biobasiertes Hydrauliköl;
 PÖL: Palmöl;
 PKÖL: Palmkernöl;
 MVW: Methanverwertung;
 TBA: Tierkörperbeseitigungsanlage

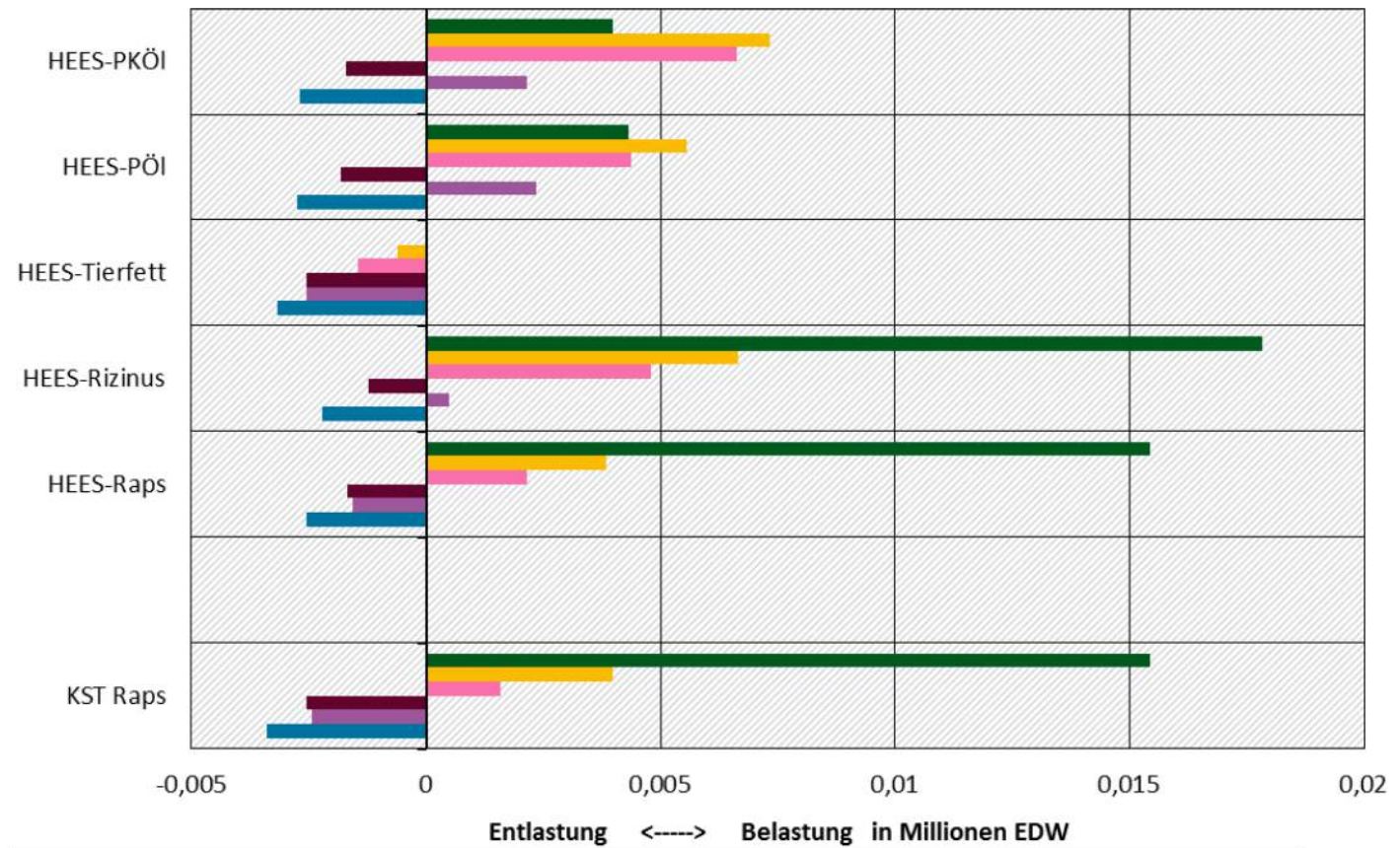
■ Rohstoff (exkl. aLUC, exkl. Einbau biog. CO2) ■ Weiterverarbeitung ■ End-of-life

Schmierstoffe und Hydrauliköle



Normierung

Bezugsmenge:
= mögliches
Gesamtvolumen
für Schmierstoffe
von 10.000 t
pro Jahr



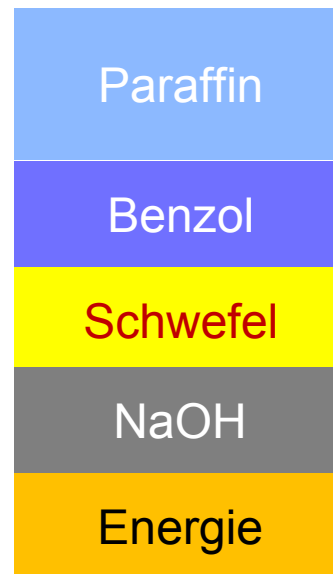
KST: Kettenschmierstoff,
HEES: durch Umesterung erzeugtes
biobasiertes Hydrauliköl;
PÖl: Palmöl;
PKÖl: Palmkernöl

- Landnutzung
- Terrestrische Eutrophierung
- Versauerung
- Treibhausgaspotential (ohne aLUC)
- Treibhausgaspotential (mit aLUC)
- KEA (nicht-erneuerbar)

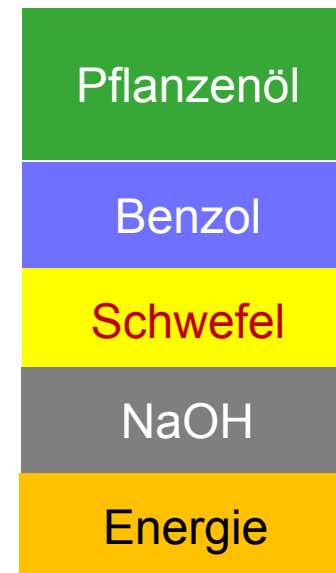
Übersichtsökobilanz auf der Basis eines Vergleichs eines konventionellen linearen Alkylbenzyl-Sulfonats (LAS) mit biobasierten Alternativen: Substitution des Paraffinanteils durch Pflanzenöl

- Rapsöl
- Kokosöl
- Palmkernöl

Komponenten zur Herstellung eines konventionellen LAS



Komponenten zur Herstellung eines biobasierten LAS

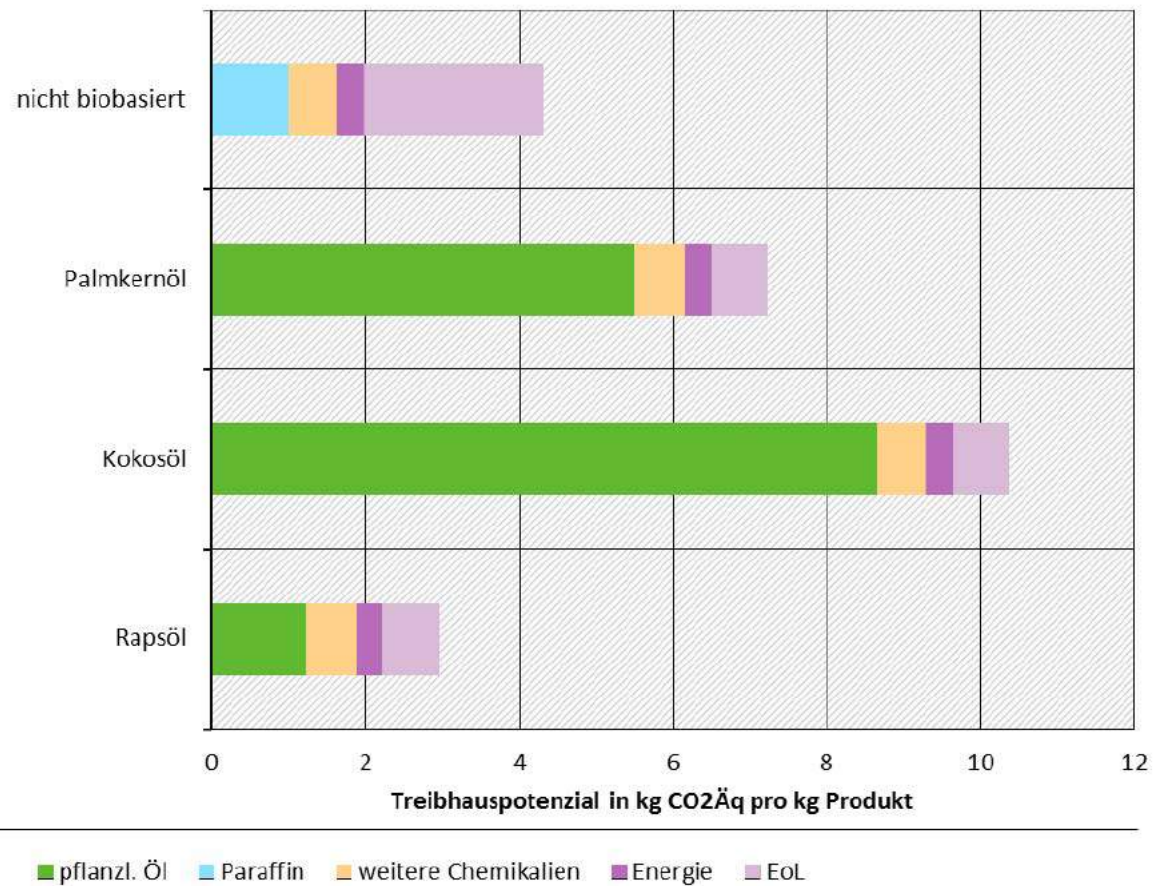


Wasch- und Reinigungsmittel



Klimawandel Global Warming Potential 100

mit aLUC

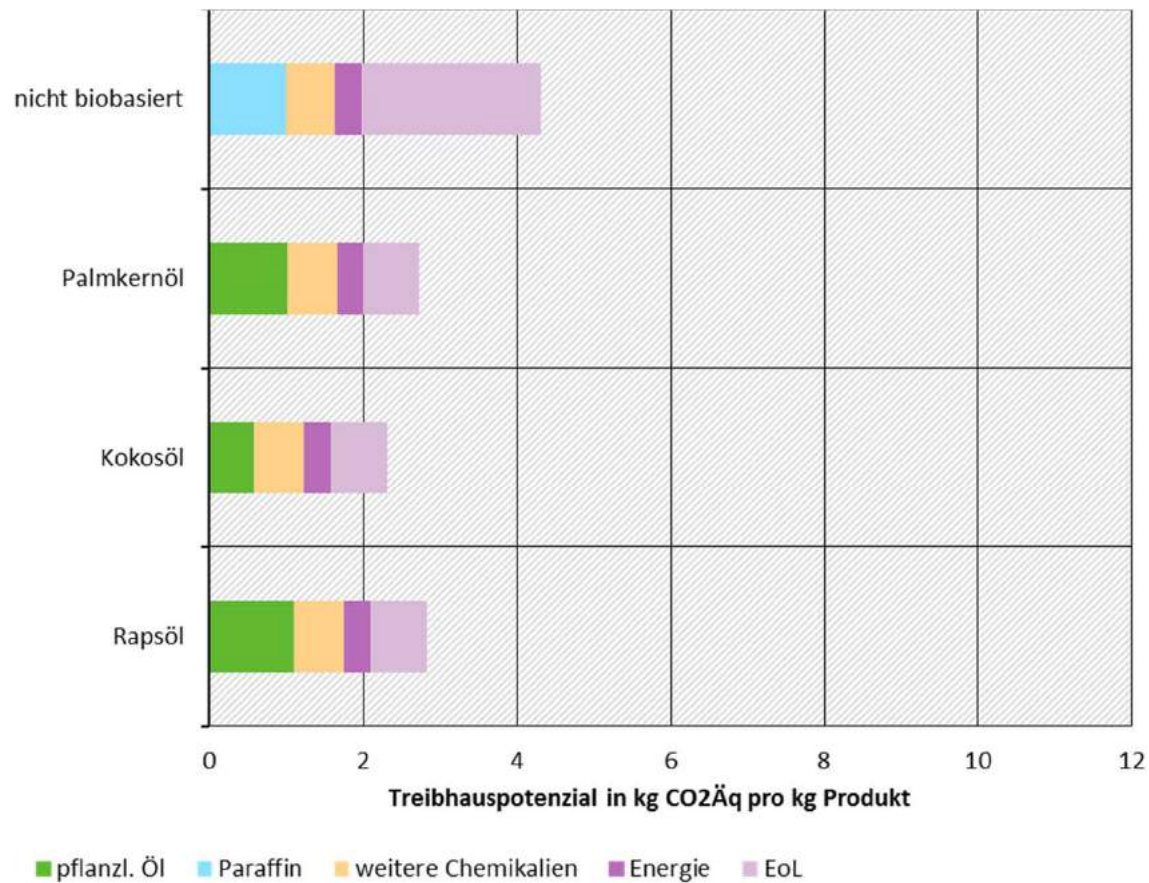


Wasch- und Reinigungsmittel



Klimawandel Global Warming Potential 100

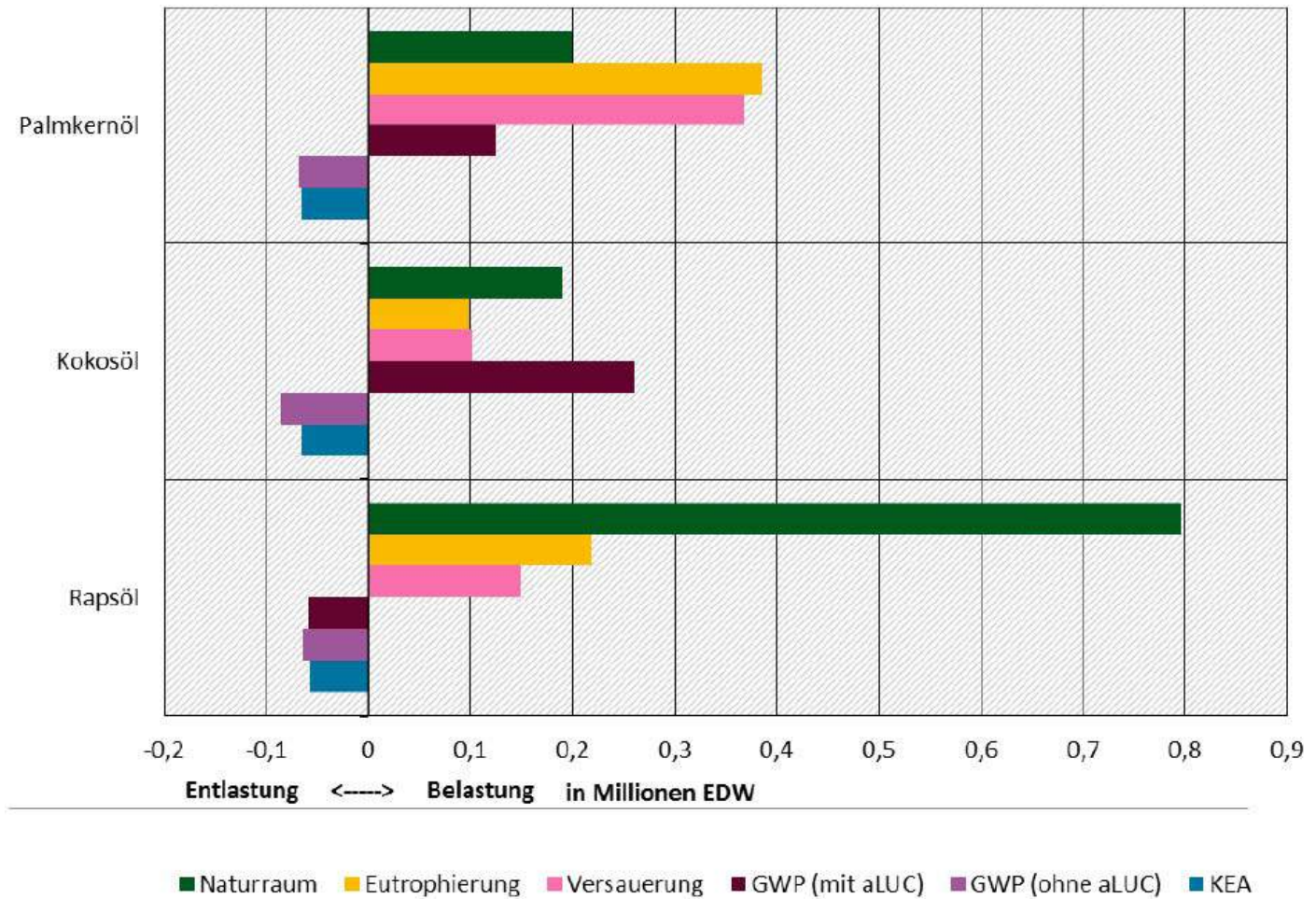
ohne aLUC



Wasch- und Reinigungsmittel

Normierung

Bezugsmenge:
= mögliches
Gesamtvolumen
für WRM
von 500.000 t
pro Jahr



Die **Ökobilanzergebnisse**

- sind von den Rohstoffen dominiert.
- unterschieden sich stark nach den verschiedenen pflanzlichen (oder tierischen) Rohstoffen.
- Die auf **Tierfett** basierenden Produkte sind in **allen** betrachteten Wirkungskategorien im Vorteil gegenüber der fossilen Referenz
- **Rapsöl** ist beim fossilen Ressourcenaufwand und Treibhauseffekt ist durchgängig im Vorteil gegenüber der fossilen Referenz.
- Bei den in **tropischen** Ländern produzierten **Pflanzenölen** trifft dies beim Treibhauseffekt nur zu, wenn man die Risiken der **Landnutzungsänderung** nicht einbezieht
- Bei **Versauerung** und **Eutrophierung** sind die Pflanzenöle durchgängig deutlich im Nachteil gegenüber der fossilen Referenz.
- Dies gilt auch für die **Naturrauminanspruchnahme**, wobei hier Palmöl aufgrund der dauerhaften Plantagenwirtschaft günstiger abschneidet als die intensive einjährige Kultur Raps.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Fragen?

Kontakt:

Horst Fehrenbach

ifeu Heidelberg

horst.fehrenbach@ifeu.de