
**Bewertung des Beitrags von
chemischen Prozess- und
Produktinnovationen zu einer
nachhaltigen Entwicklung**

Jürgen O. Metzger

abiosus e.V., Oldenburg

DBU, Osnabrück, 22. Juni2006



Bioethanol

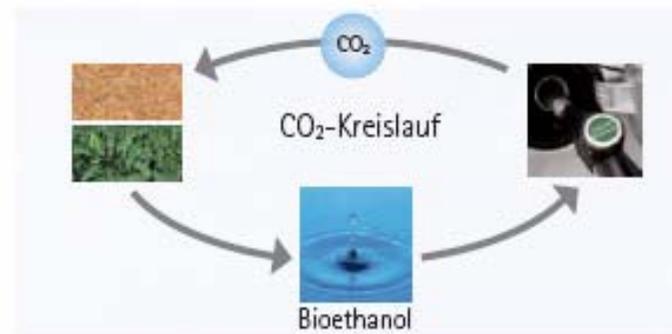


Bioethanol –
nachhaltig und innovativ



SDzucker Bioethanol GmbH

„Bioethanol ist CO₂-neutral. Das heißt, bei der Verbrennung setzt der Biokraftstoff nur soviel CO₂ frei, wie die Pflanzen, aus denen er gewonnen wird, während ihres Wachstums gebunden haben. Und dieses freigesetzte CO₂ wird wiederum von Pflanzen aufgenommen. Die TU München hat errechnet, dass das von unserer Anlage produzierte Bioethanol die CO₂-Belastung in Deutschland um rund **520.000 t** pro Jahr reduziert. Bioethanol hilft damit, die auf dem Klimagipfel in Kyoto vereinbarten Umweltziele zu erreichen.“



<http://www.cropenergies.com/deutsch/downloads/bioethanolbroschuere.pdf>

Agenda 21

Kapitel 4

Veränderung der Konsumgewohnheiten

Kap. 4.18 (e) ...Förderung der **umweltverträglichen und nachhaltigen Nutzung erneuerbarer natürlicher Ressourcen.**

Agenda 21

Kapitel 4

Veränderung der Konsumgewohnheiten

Kap. 4.20 Kriterien und Verfahren zur Prüfung der Umweltverträglichkeit und des Ressourcenverbrauchs während des gesamten Produktzyklus und des Produktionsprozesses.

Rio-Deklaration

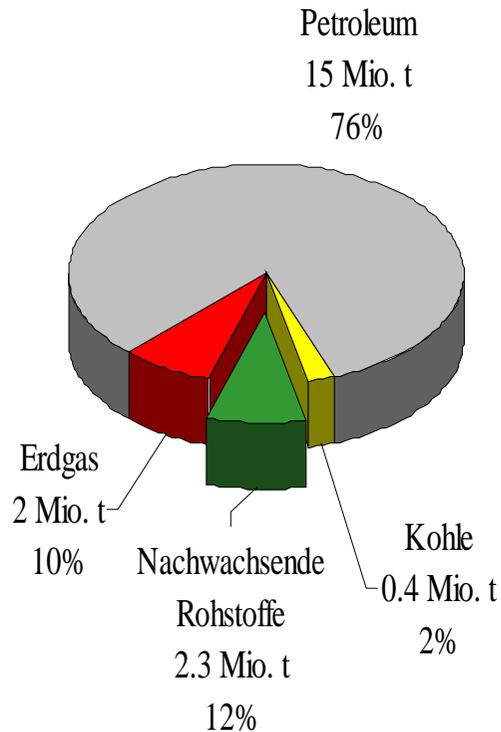
Grundsatz 8

Um eine nachhaltige Entwicklung und eine bessere Lebensqualität für alle Menschen zu erlangen, sollen die Staaten nicht nachhaltige Produktions- und Verbrauchsstrukturen abbauen

Grundsatz 4

Eine nachhaltige Entwicklung erfordert, dass der Umweltschutz Bestandteil des Entwicklungsprozesses ist und nicht von diesem getrennt betrachtet werden darf.

Rohstoffe der chemischen Industrie in Deutschland (2003)

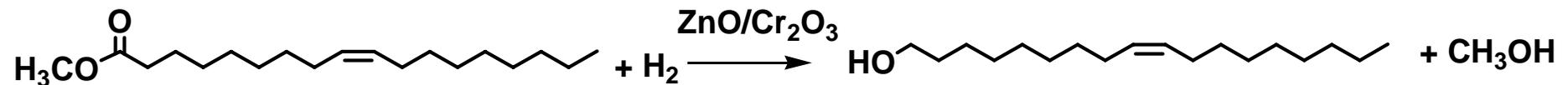
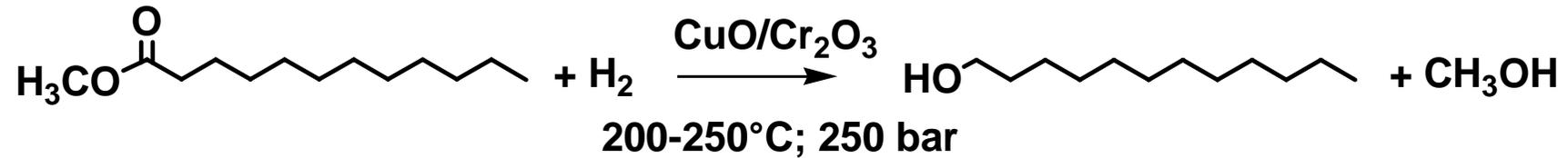


“Die meisten Produkte, die aus nachwachsenden Rohstoffen erhalten werden können, sind gegenwärtig im Vergleich zu den Produkten der Petrochemie noch nicht konkurrenzfähig, was sich aber mit der zunehmenden Verknappung und damit Verteuerung des Erdöls schnell ändern wird. Die

Regierungen werden aufgefordert, die notwendigen, grundlegenden Untersuchungen zu intensivieren, damit nachhaltigere Substitutionsprozesse und –produkte rechtzeitig zur Verfügung stehen.”

Positionspapier der GDCh anlässlich des Weltgipfels für nachhaltige Entwicklung in Johannesburg, 2002.

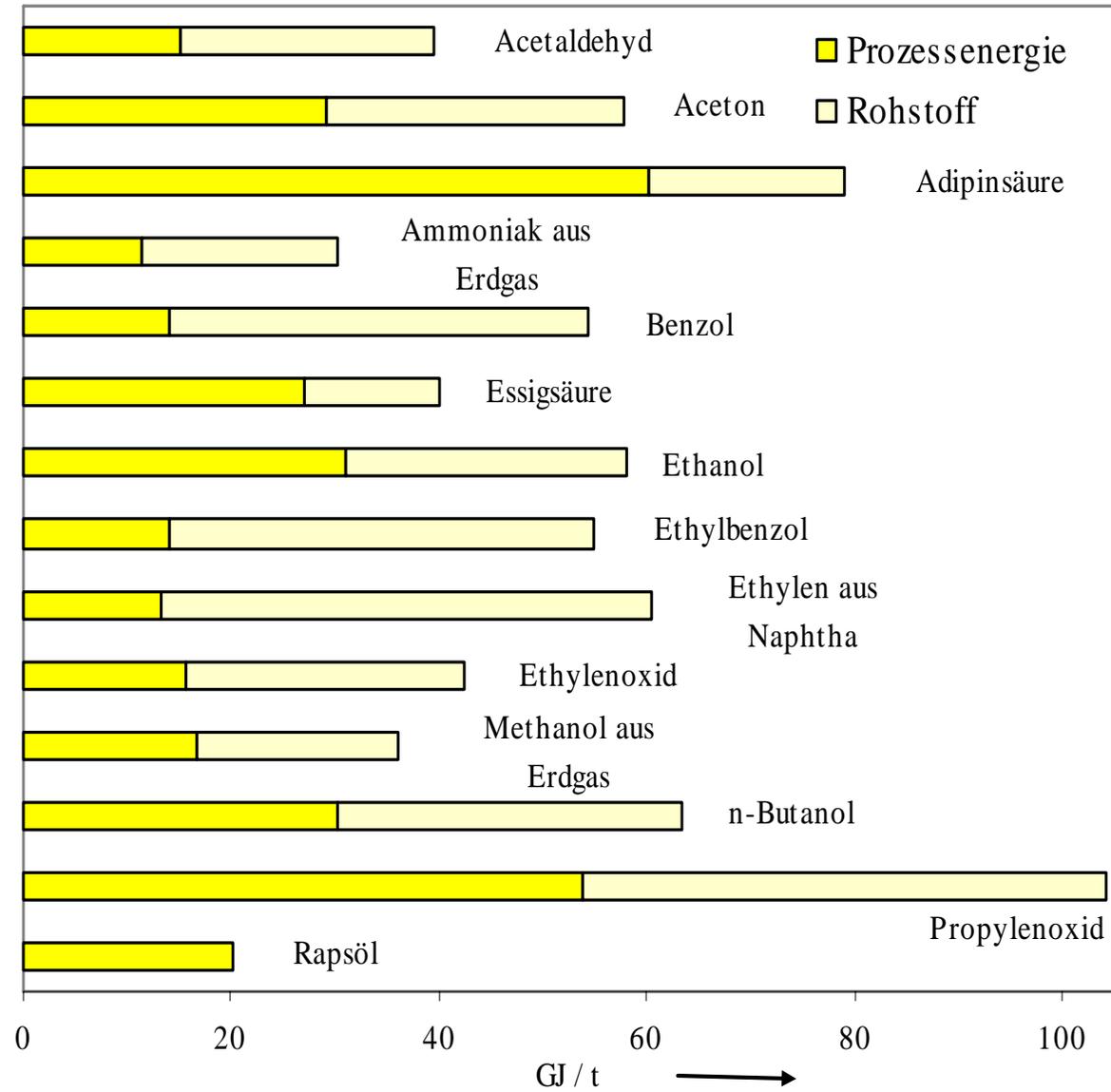
Fettalkohole



- Produktion durch kontinuierliche Hydrierung der Ester
- Über 1×10^6 t werden aus nachwachsenden Rohstoffen produziert
- Rohmaterial für gesättigte Fettalkohole ist Kokosnuss- und Palmkernöl
- Petrochemische Konkurrenzprozesse
 - Ethylen: Ziegler, Alfol-Process
 - Olefine: Hydroformylierung/Reduktion
- Der Anteil an nachwachsenden Rohstoffen wächst!



Kumulierter Energieaufwand (KEA) für wichtige Basischemikalien



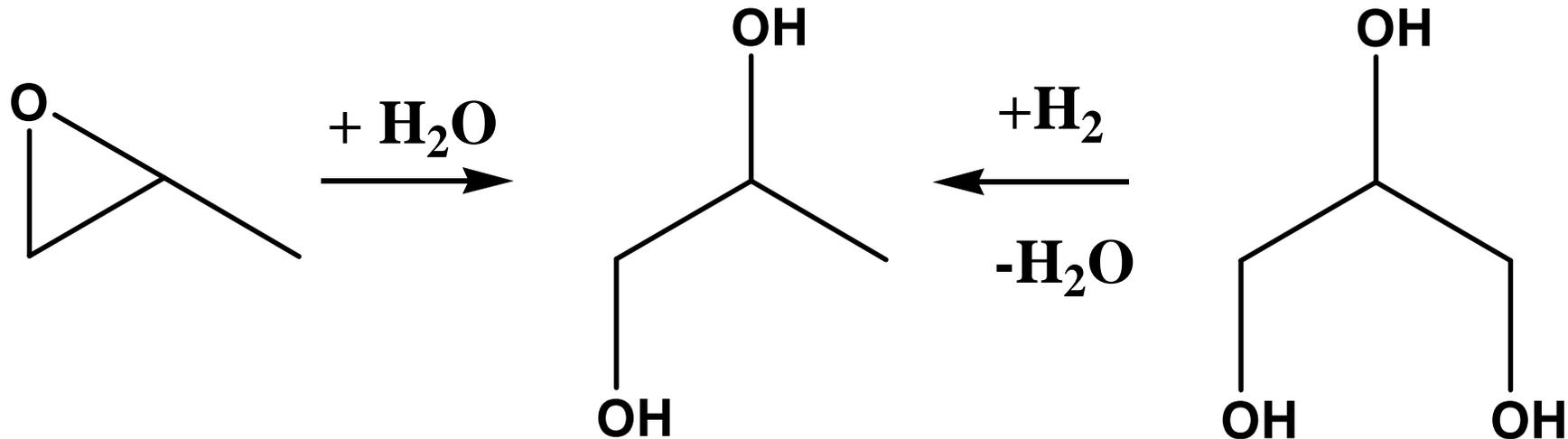
Rohstoff: Summe der fossilen Energie, die stofflich im Produkt gebunden wird.

Propylene Oxide

> 4 Mill. t/a Propylene oxide

Polyether polyoles (for polyurethanes) 70%

Propylene glycol (for polyesters) 22%

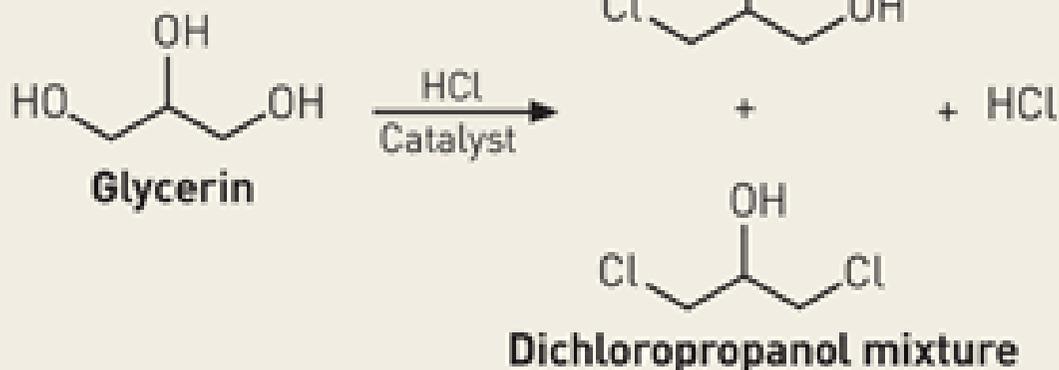


Neue Anwendungen für Glycerin

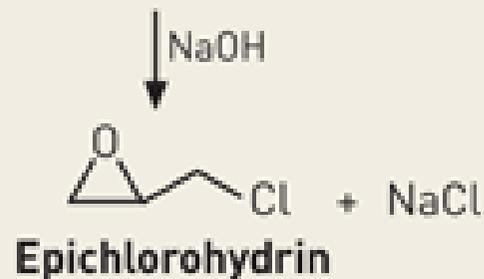
Traditional



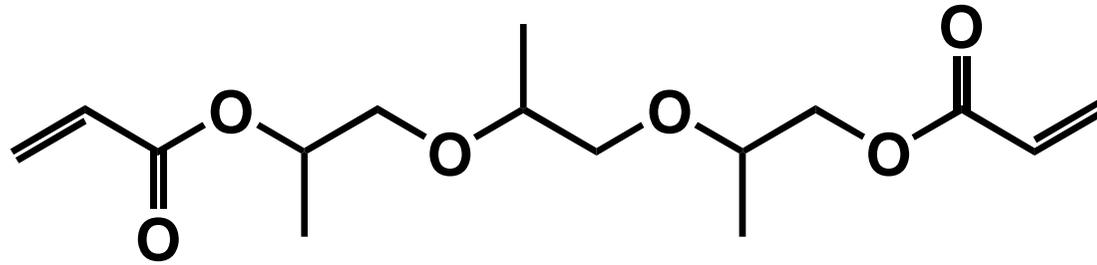
Solvay



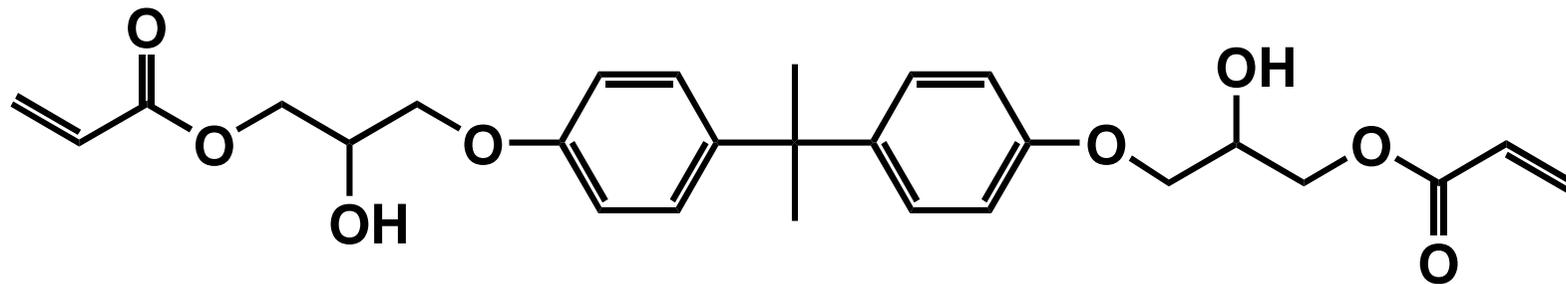
NEW ROUTE Solvay's epichlorohydrin process cuts a step and reduces chlorinated by-products.



Petrochemische UV-härtende Lacke

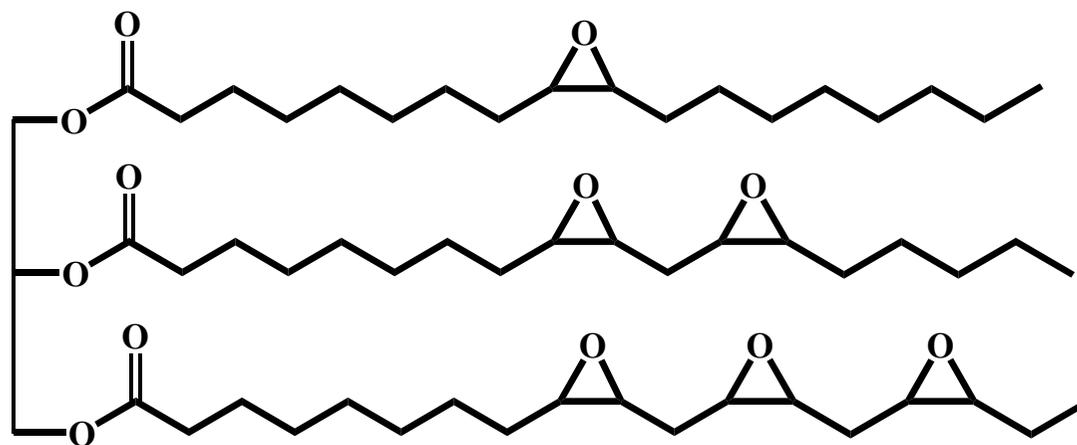
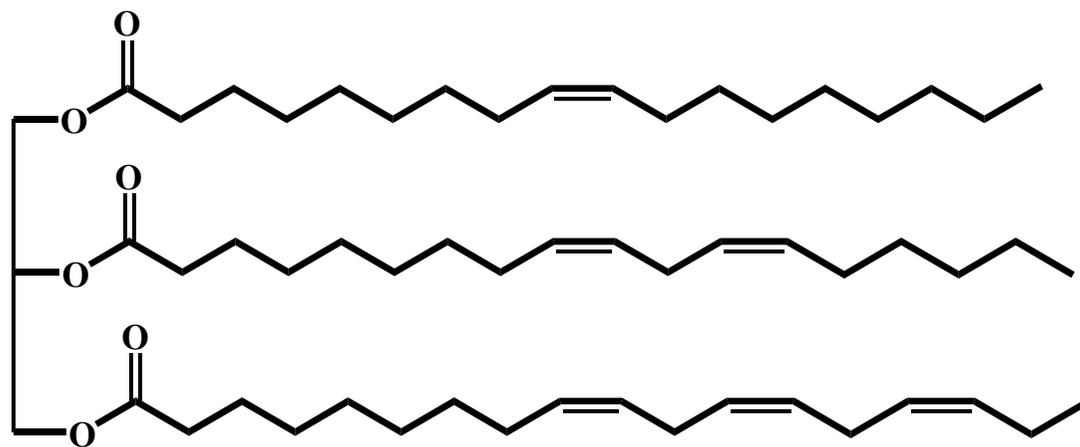


Tripropylenglykoldiacrylat



Bisphenol A diglycidether acrylat

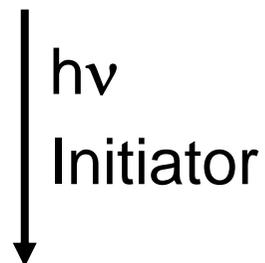
Epoxidation of a vegetable oil



Cationic Photopolymerization of Linseed Oil Epoxide



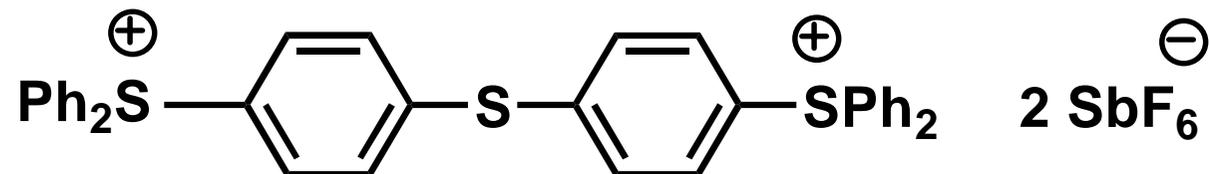
Linseed oil epoxide



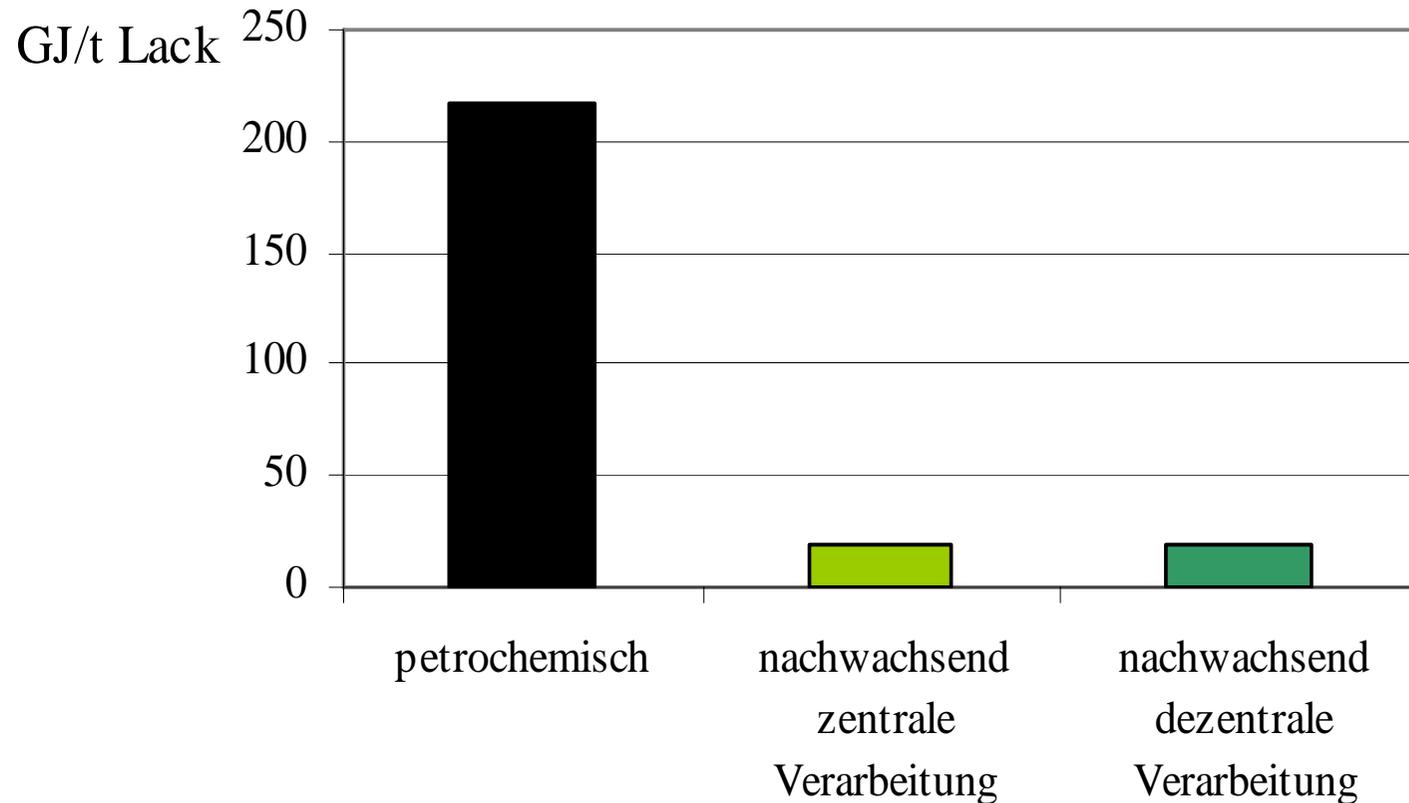
Coating

No solvents, no VOCs!!!

Initiator:



Ökobilanz: Vergleich von Erdöl und Leinöl basiertem Lack

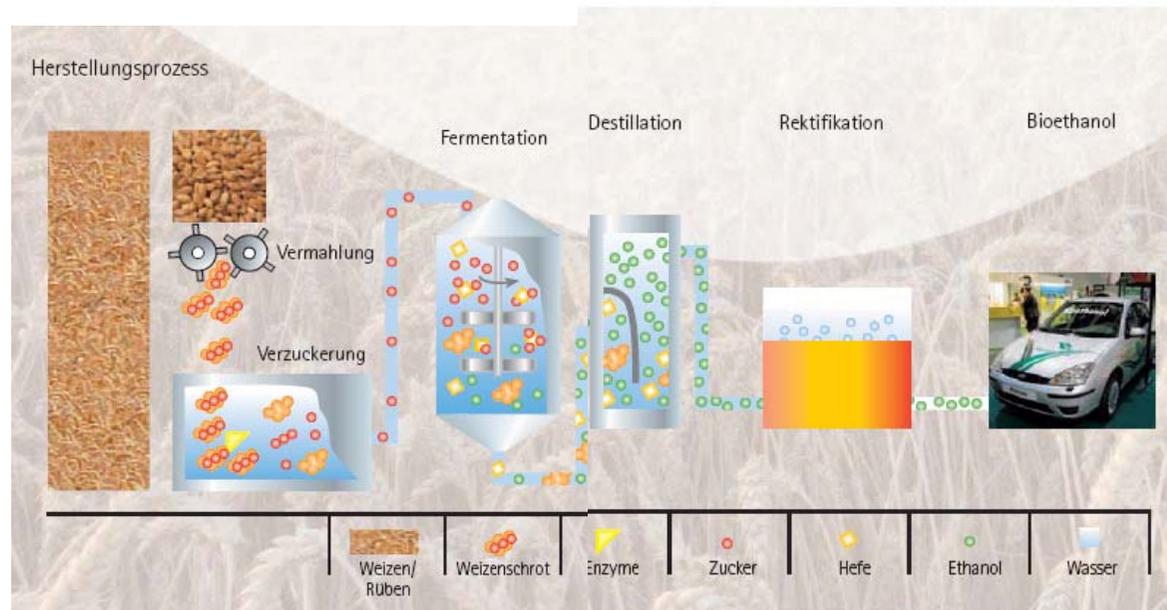


Petrochemisch: Tripropylenglykoldiacrylat / Bisphenol A diglycidetheracrylat 1 : 1 – Nachwachsend: Leinölexpoxid. GER Kumulierter Energiebedarf; für CO₂- und NO_x-Emissionen sind die Relationen ähnlich.

A. Diehlmann, G. Kreisel, Universität Jena, **2000**.

Bioethanol aus Zeitz

„Bioethanol wird aus der Fermentation zucker- und stärkehaltiger Pflanzen gewonnen. 700.000 t Weizen sind Hauptrohstoff. Daneben können auch Zuckerrüben verarbeitet werden. In Zeitz erzeugen wir pro Jahr ca. 260.000 m³ (204.000 t) Bioethanol. Der Weizen ... wird vermahlen und mit Wasser versetzt. Mit Hilfe von Enzymen wird die Weizenmaische zu einer Glukoselösung verzuckert und unter Zugabe von Hefezellen fermentiert. Die jetzt ethanolhaltige Maische wird destilliert, das Ethanol abgezogen und entwässert. Die zurückbleibenden Wertstoffe werden getrocknet und als hochwertiges DDGS unter dem Markennamen ProtiGrain® an die Futtermittelindustrie vertrieben. Der überschüssige Strom wird ausgespeist.“



Alternative?

700.000 t Weizen wachsen auf ca. 70.000 ha
besten Ackerlands, 10 t/ha

2.9 t/ha Ethanol entsprechend ca. 1.9 t/ha Benzin

Alternative: Lignocellulose

12 – 20 t/ha

Cellulose ca. 40%; Hemicellulosen ca. 30%; Lignin ca. 30%

Biokraftstoffe der 2. Generation

Lignocellulose \longrightarrow CO + H₂ \longrightarrow BTL

BTL: 3 – 5 t/ha

35.000 ha ; > 100.000 BTL

Problem: Versorgungssicherheit

GDCh und Nachhaltigkeit

Arbeitskreis „Ressourcen- und Umweltschonende Synthesen und Prozesse“ der Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie

Mitgliederversammlung am 12. 09. 2006, 18.00 Uhr in Dresden.

Wichtigster TOP: Beschluss über Antrag an den GDCh-Vorstand zur Einrichtung einer Arbeitsgemeinschaft „Nachhaltigkeit in der Chemie“ der GDCh

1. IUPAC Conference“Green Chemistry“, 10.-15. 09. 2006