



International Year of
CHEMISTRY
2011

BASF is a
Global Sponsor


The Chemical Company

Rohstoffe für die bauchemische Industrie im Wandel?

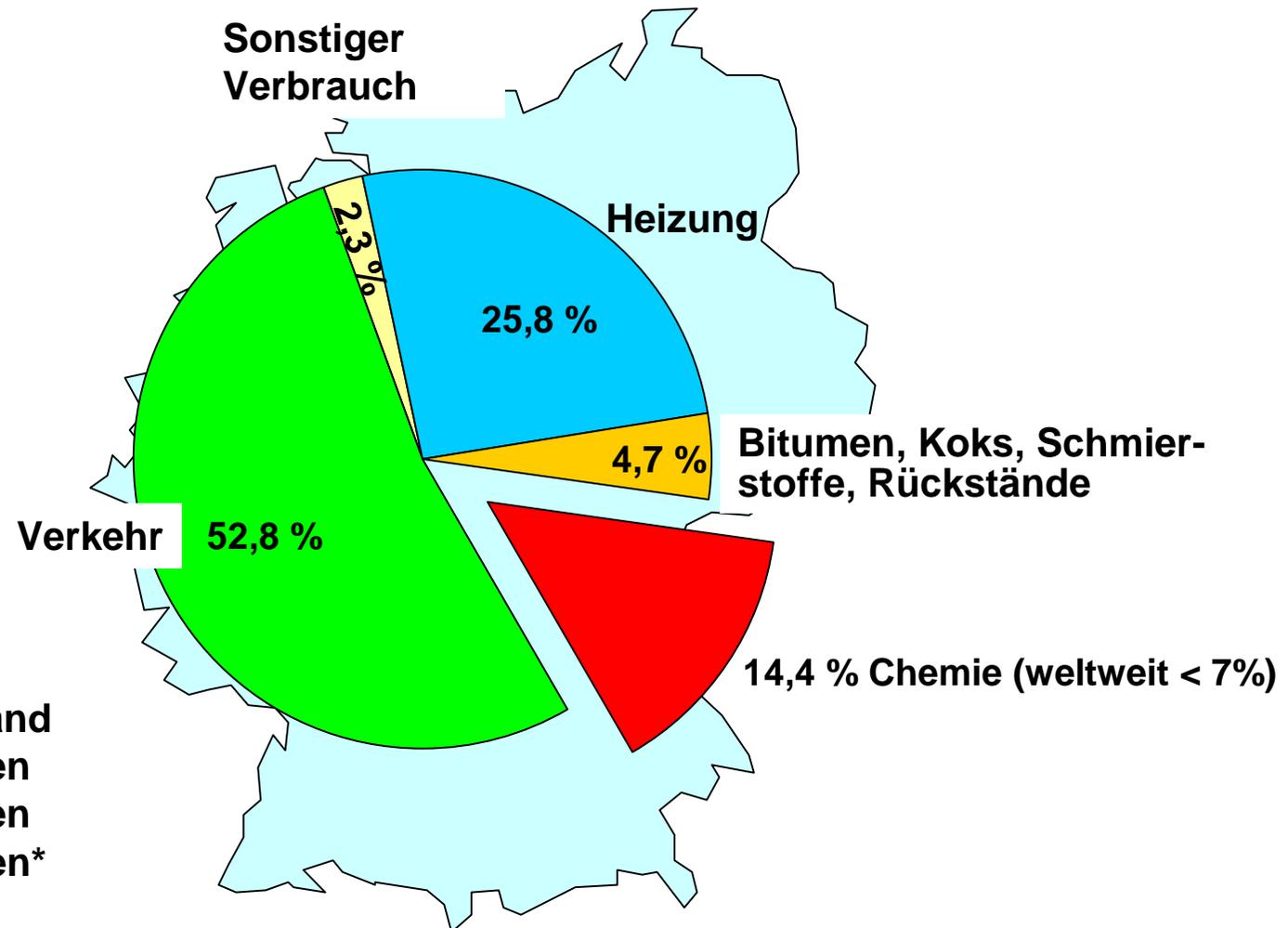


6. Okt. 2011

Robert Loos, BASF SE, Ludwigshafen

- Einleitung
- Ausgewählte Beispiele mit Relevanz für die Bauchemie
- Bewertung der einzelnen Rohstoffquellen
- Konsequenzen für bauchemische Innovationen
- Fazit

Mineralölprodukte nach Verbraucher (2007)



Verbrauch Deutschland
2007: 108 Mio. Tonnen
2010: 106 Mio. Tonnen
2025: 92 Mio. Tonnen*

Quelle: Mineralölwirtschaftsverband 2007, * Prognose 2011

Mögliche Alternativen

Öl



- Etablierte Wertschöpfungsketten (C2, C3, C4...)

Gas



- Fokus auf C2-basierte Verfahren
- Kein 1:1-Ersatz von Öl-basierten Wertschöpfungsketten

Kohle



- Hohe CO₂-Emissionen
- F&E nötig zum Einstieg in alle Öl-basierten Wertschöpfungsketten

Nachwachsende Rohstoffe



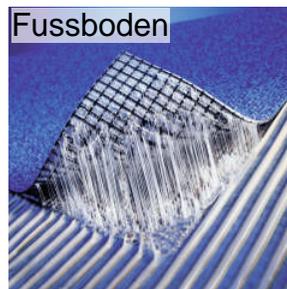
- Rohstoff für fermentative oder chem. Verfahren
- Viel F&E nötig zum Einstieg in Öl-basierte Wertschöpfungsketten

→ Rohstoffwandel: Entwicklung von Technologien zur Nutzung alternativer Rohstoffquellen

Anwendungen überwiegend erdölbasierter Chemieprodukte im Bausektor



- Fliesenkleber
- Mörtel
- Fussboden-
ausgleichmassen
- Estrich
- Dichtschlämme...



- Klebstoffe
- Teppiche
- Laminat...



- Dichtmassen
- Dichtungsbahnen
- Ankerklebstoffe
- Metallklebstoffe...



- Aussenanstrich
- Innenanstriche
- Holzanstriche
- Dachbeschichtungen...



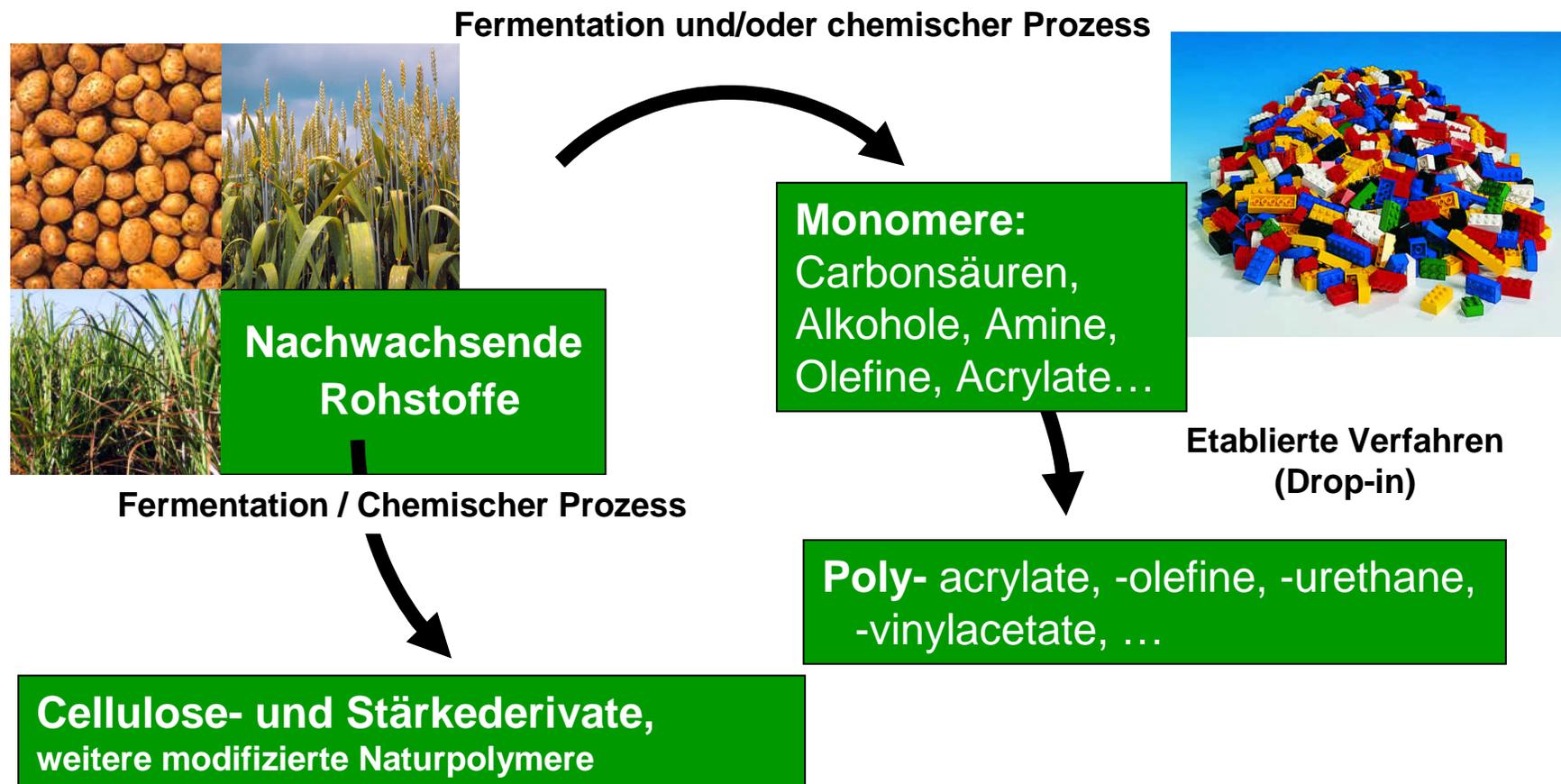
- PVC-Fenster
- Rohrleitungen
- Dämmung...



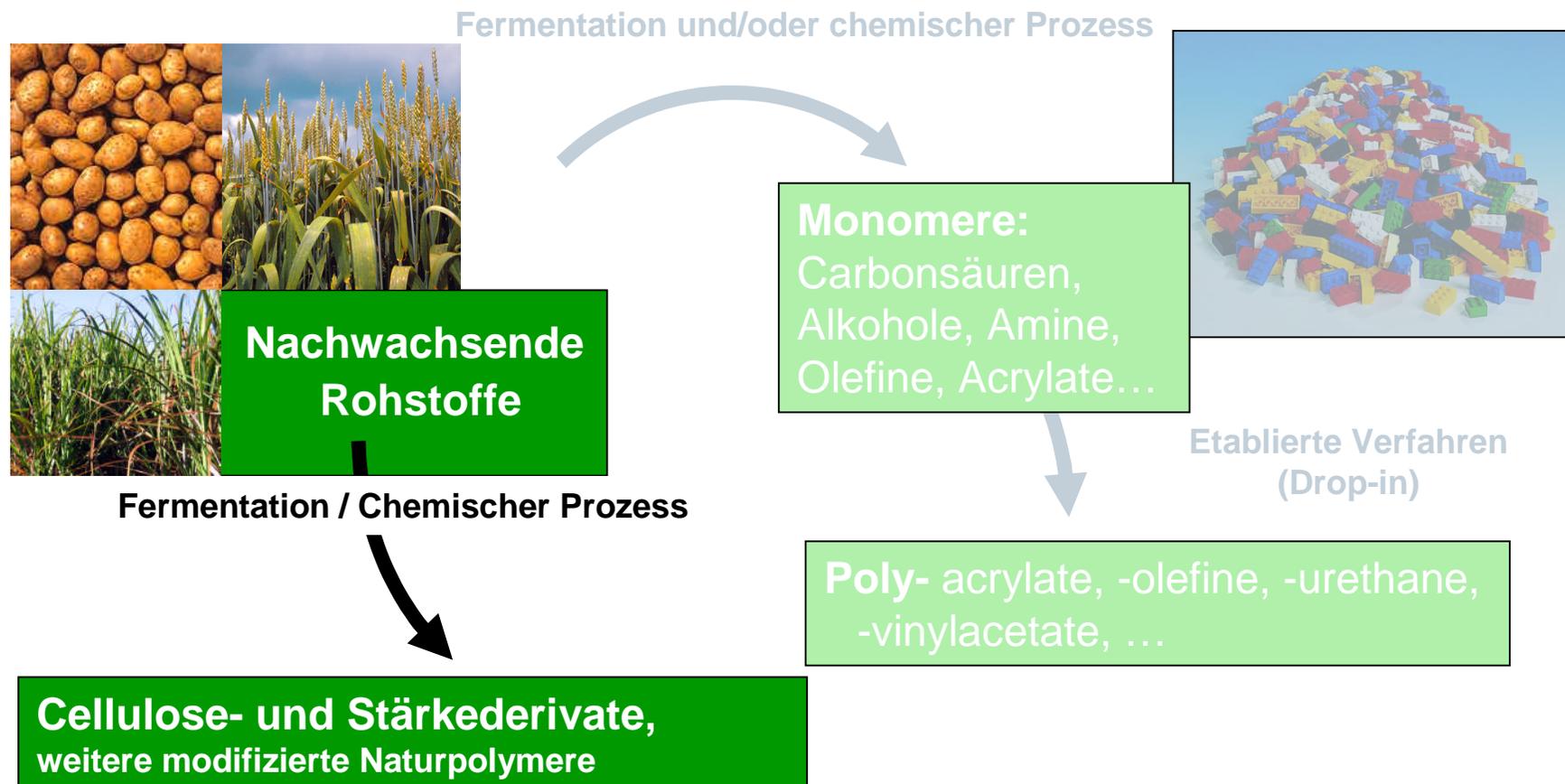
Bindemittel	Additive	Kunststoffe
■ Polyacrylate	■ Rheologiemodifizier	■ PVC
■ Polyvinylacetate	■ Entschäumer	■ PP
■ Polyurethane	■ Schaumbildehilfsmittel	■ PE
■ Epoxy...	■ Dispergierhilfsmittel...	■ PS...

**Rohstoff-
quelle?**

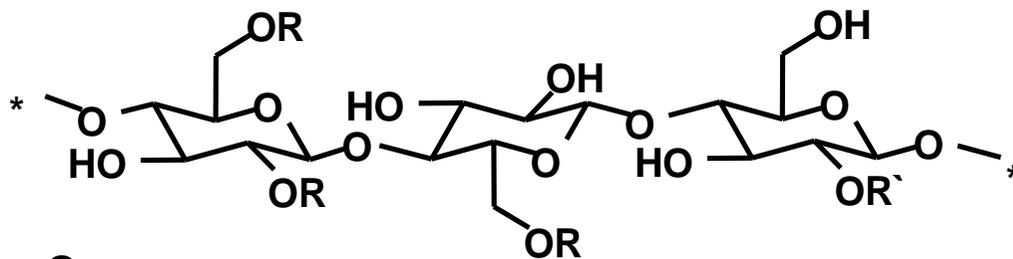
Sind Biobasierte Polymere eine Lösung?



Sind Biobasierte Polymere eine Lösung?



Cellulose- und Stärkederivate – Seit langem etabliert



z.B. Carboxymethylcellulose,
Hydroxyethylcellulose...

Status Quo:

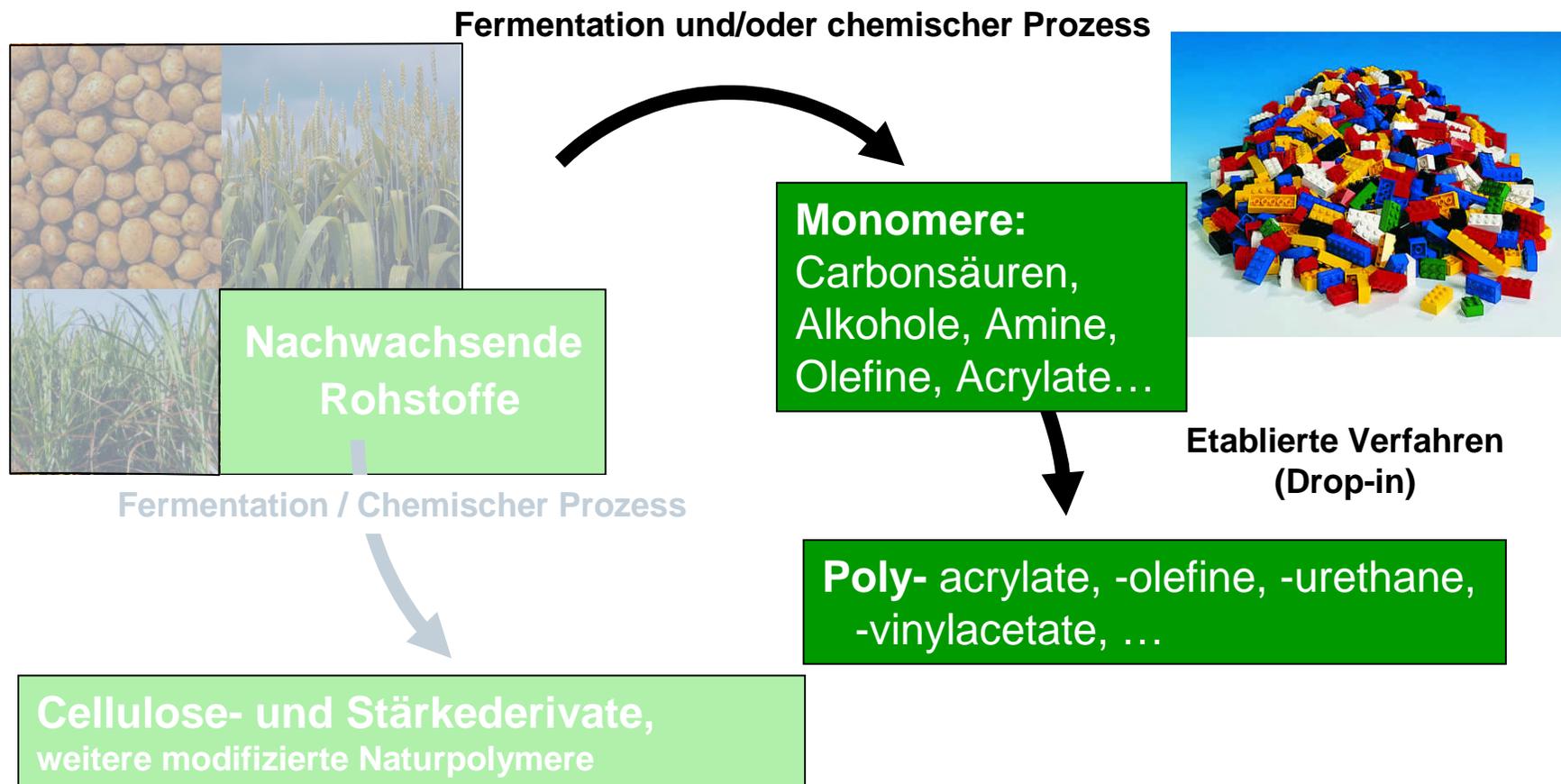
- Seit langem etablierte Produkte auf Basis nachwachsender Rohstoffe
- Cellulosebasierte Produkte aufgrund der schlechten Löslichkeit der Cellulose nur sehr aufwändig herstellbar

Veränderungsmöglichkeiten:

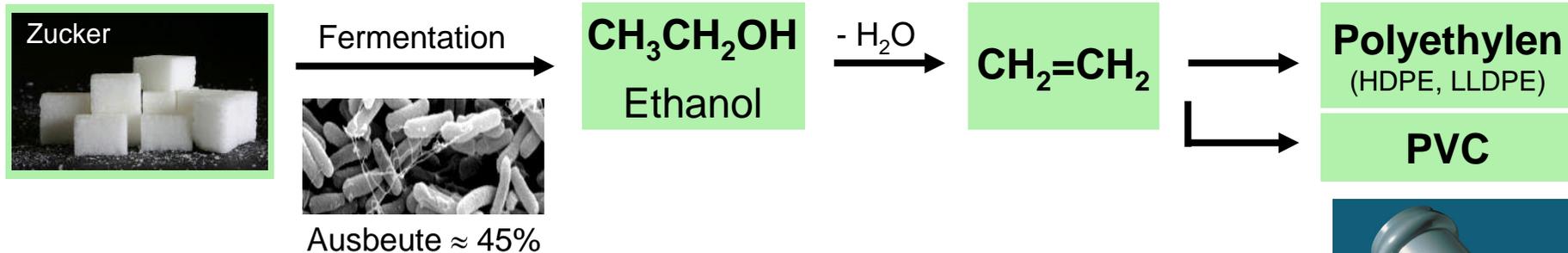
- Neue Lösungsmittel für Cellulose (z.B. ionische Flüssigkeiten) bieten eventuell langfristig das Potential, günstigere Herstellverfahren zu entwickeln
- Die fossil basierten Substituenten sind großvolumige Basischemikalien => Umstellung auf z.B. biobasierte Bausteine wäre mit Mehrkosten verbunden

→ Eventuell langfristig Potentiale durch effizientere Herstellverfahren

Sind Biobasierte Polymere eine Lösung?



Thermoplaste (PE, PVC, PP)



Haupttreiber biobasiertes PE:

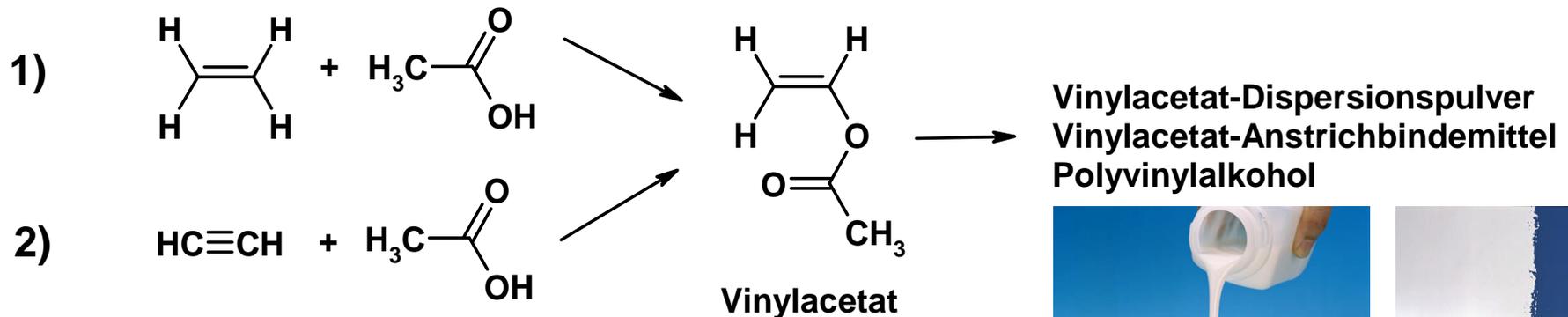
- 200.000 jato Anlage seit Sep. 2010 in Betrieb (Braskem/Brasilien)
- 2 weitere Anlagen in Brasilien geplant (gesamt \approx 750.000 jato)
- Vermarktung mit \approx 30%igem Preispremium (Hauptabnehmer aus der Consumer-Branche)
- Aus 1ha Acker erhält man 12 t Zucker und daraus 3 t PE*



* Quelle: Braskem Produktbroschüre

- ➔ Bio-PVC (100.000 jato) und Bio-PP (30.000 jato) aktuell in Prüfung
- ➔ Fokus z.Z. auf Brasilien wegen global niedrigster Zuckerpreise

Vinylacetat und Folgeprodukte

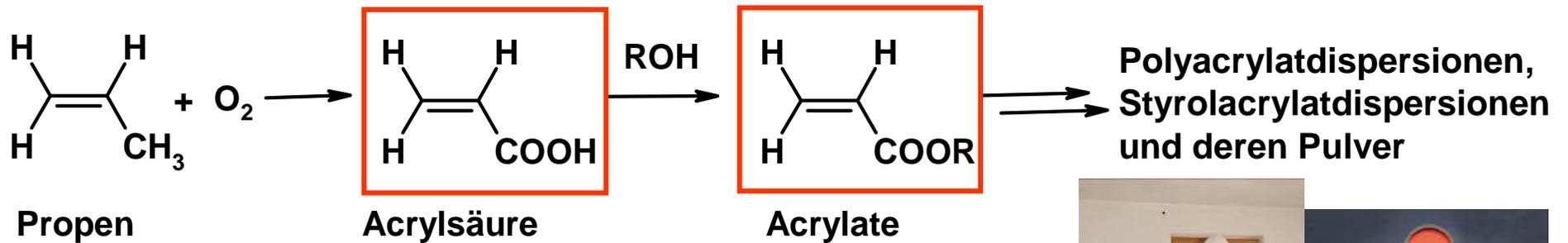


Status Quo & Veränderungen:

- Starkes Wachstum in China & Mittlerem Osten (v.a. Ethylenbasierte Verfahren)
- Biobasierte Herstellverfahren zwar denkbar, aber mittel-/langfristig mit deutlichen Mehrkosten verbunden

→ Keine Wandel in der Rohstoffbasis zu erwarten!

(Poly-)Acrylate



Status Quo Acrylsäure / Acrylate:

- Herstellverfahren auf Basis Propen dominieren

Veränderungsmöglichkeiten:

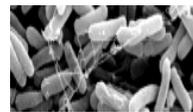
- Neue Entwicklungen durch fermentative Routen auf Basis Zucker und chemische Routen auf Basis Glycerin oder Ethylenoxid

→ Alternative Herstellrouten für Acrylsäure aktuelles F&E-Thema

Neue Routen zu biobasierter Acrylsäure



Fermentation



3-Hydroxypropionsäure



Acrylsäure

- Zunehmendes Interesse etablierter Acrylsäurehersteller (z.B. Entwicklungskooperation zwischen DOW und OPX Biotech. seit April 2011)



Glycerin

O_2 / Katalysator

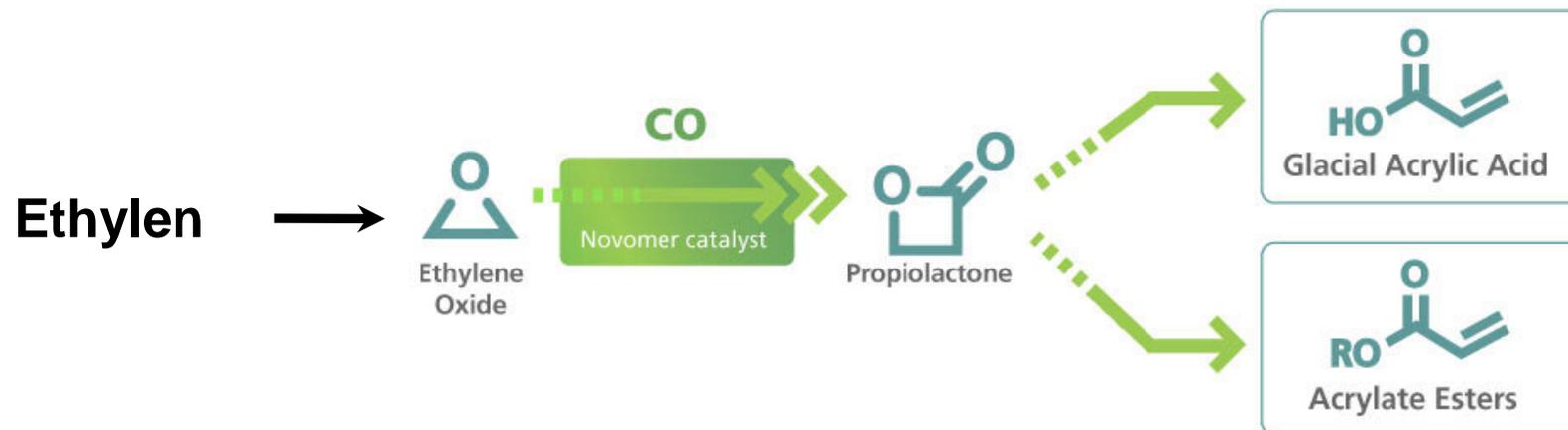


Acrylsäure

- Publiziert sind Pilotanlagen von Arkema & Nippon Shokubai
- Der Glycerinpreis weist allerdings eine starke Abhängigkeit vom Biodieselmärkte auf und ist hochvolatil

→ Biobasierte Acrylsäure noch in dieser Dekade wahrscheinlich

Neue Routen zu fossiler Acrylsäure



- Neue Routen auf Basis von Ethylenoxid u. Kohlenmonoxid
- Neue Möglichkeit, um aus der C2-Wertschöpfungskette auf Basis Ethen in die C3-Wertschöpfungskette auf Basis Propen zu „springen“

Quelle: Novomer Homepage www.novomer.com

→ Neues Konzept im Labor-/Pilotstadium

Bewertung der einzelnen Rohstoffquellen

Kohle:

- Langfristig verfügbar
- Verbunden mit hohen CO₂-Emissionen => in Europa z.Z. keine langfristige Planungssicherheit gegeben (unklare CO₂-Vermeidungskosten)
- Stark wachsende Bedeutung als Chemierohstoff dagegen in China

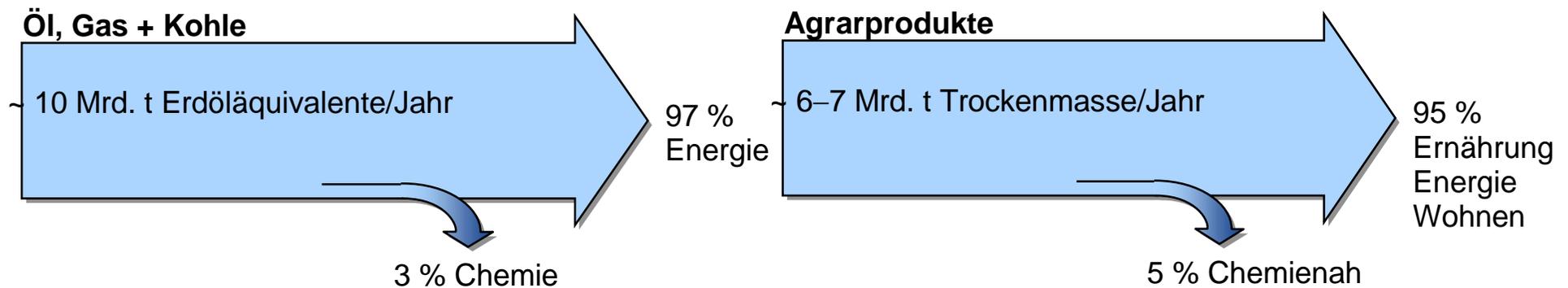
Gas:

- Länger verfügbar als Öl
- Große Potentiale als Chemierohstoff v.a. in Nahost
- Potential in Europa geringer aufgrund hoher Erdgaskosten

Bewertung der einzelnen Rohstoffquellen

Nachwachsende Rohstoffe:

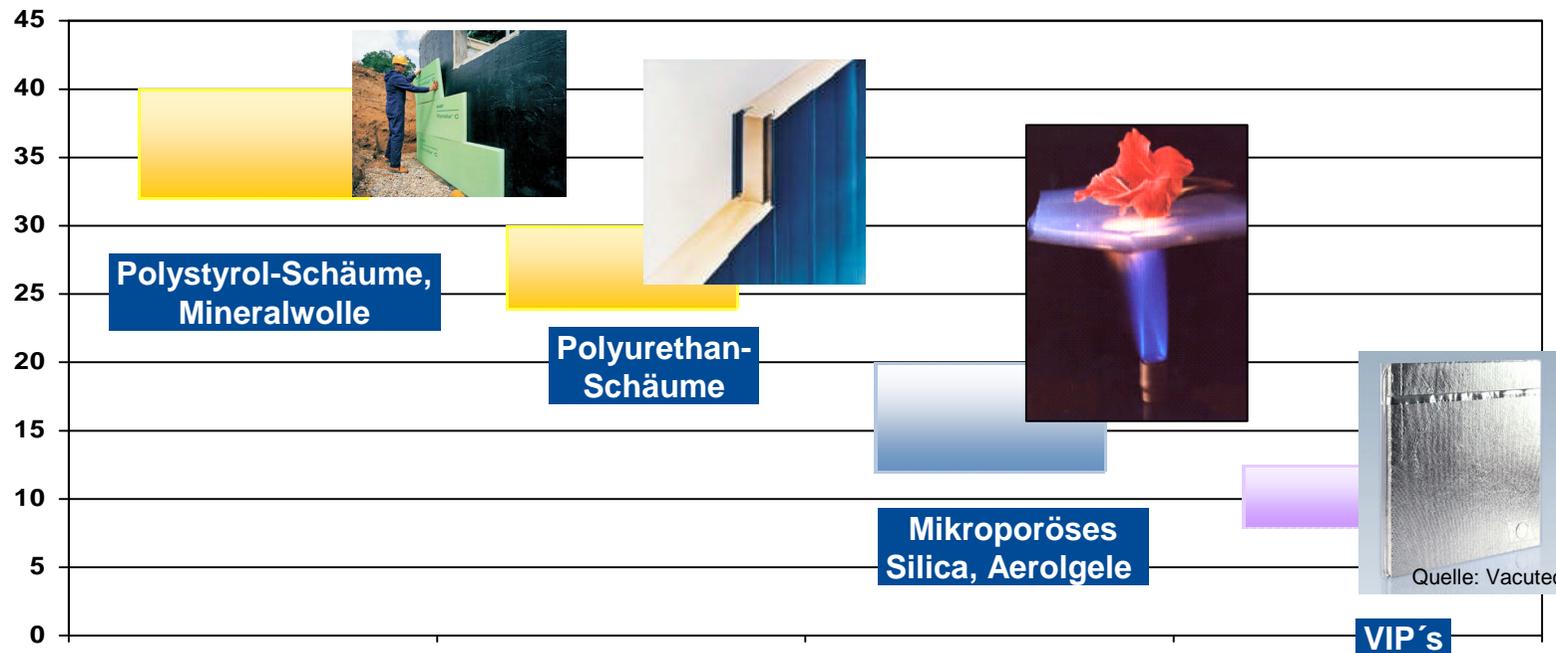
- Nur durch verfügbare Ackerfläche begrenzte Rohstoffquelle
- Problem: Nutzungskonflikt als Nahrungsmittel, Bio-Treibstoff und Chemierohstoff



- Biobasierte Produkte nicht per-se nachhaltiger => Einzelfallprüfung per Ökoeffizienzanalyse nötig!
- Europa ggü. anderen Weltregionen hinsichtlich günstiger Agrarrohstoffe benachteiligt => oft Importe aus Drittländern nötig

Rohstoffwandel durch technischen Fortschritt

Wärmeleitfähigkeit [10^{-3} W/mK]

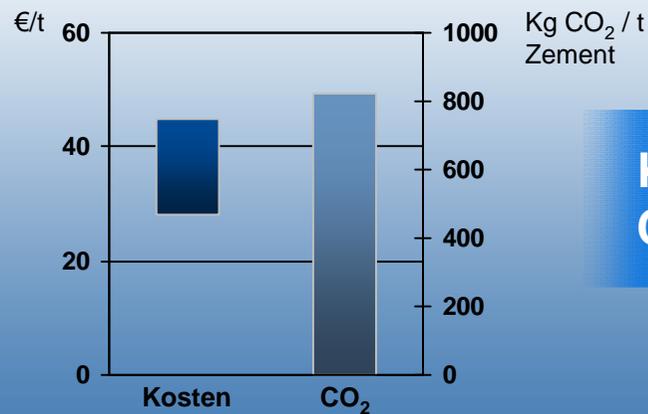


$$\lambda (\text{Polymerschaum}) = \lambda (\text{Zellmatrix}) + \lambda (\text{Zellgas}) + \lambda (\text{IR-Strahlung}) + \lambda (\text{Konvektion})$$

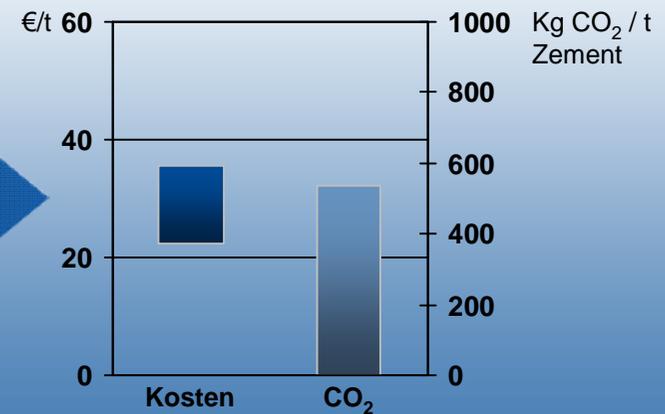
→ Neue Innovationen sind Treiber für alternative Rohstoffe

Rohstoffwandel durch technischen Fortschritt

Normaler Portland Zement (OPC) 100% Klinker



Gemischter Zement (CEM II / B) 65% Klinker + 35% SCM



Kosten - 20 %
CO₂ - 30 %

“Secondary Cementitious Materials” (SCM)



Hochofenschlacke



Flugasche



Natürliche Puzzulane

→ Erst neue Additive ermöglichen den Einsatz von SCM's im Zement

Zusammenfassung

- Fortschritte in der Biotechnologie und Katalysatorforschung beschleunigen die Entwicklung alternativer Herstellverfahren selbst von Basischemikalien
- Neben den hohen Ölpreisen sind auch Nachhaltigkeitsaspekte ein wesentlicher Treiber
- Die meisten Alternativen auf Basis nachwachsender Rohstoffe sind mindestens mittelfristig nicht wettbewerbsfähig mit fossil basierten Herstellrouten
- Anwendungen sind daher zunächst in den Consumerbranchen zu erwarten, bei denen sich ein Preispremium für die Hersteller erzielen lässt (z.B. Home & Personal Care, Verpackungswesen)
- Ein „Rohstoffwandel“ im Bauchemiesektor wird daher weiterhin durch neue Technologieinnovationen dominiert werden, die eine grundsätzlich neue Rohstoffbasis erfordern bzw. ermöglichen