

# Bioraffinerie – Wegbereiter einer biobasierten Industrie

---



**INSTITUT FÜR  
INDUSTRIELLE  
ÖKOLOGIE**

Andreas Windsperger

# Was bedeutet „BIObasiert“ ??....

---

- Umstellung (der Produktion, Nutzung?) auf **Produkte aus biogenen Rohstoffen** – vollständig, teilweise?
- Vollständige Nutzung biogener Rohstoffe (**Bioraffinerie**) oder auf (**biobasierte**) **Hauptprodukt(e)** ausgerichtet?
- Grüne Chemie – **Nutzung von Naturstoffen**, natürlich ohne Schadstoffe
- **Eingebettet** in die Natur - in biogene Kreisläufe
- **Biologisch abbaubar**



# Nutzungswege biogener Rohstoffe

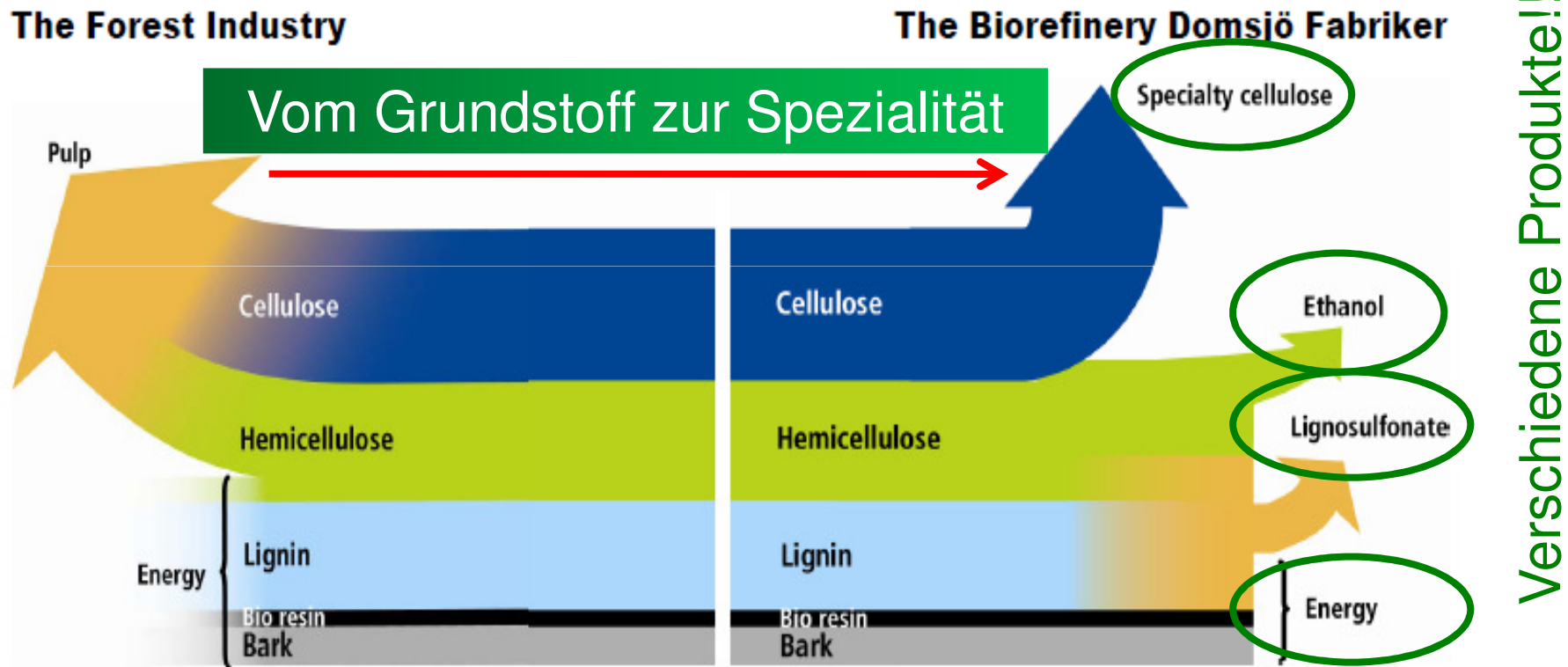
---

- Nutzung der Syntheseleistung der Natur – **Trennung, wenig Umwandlung**
  - Naturmaterialien: Holz, Stroh,
  - Naturstoffe: Eiweiß, Farbstoffe, Insektizide,.....
  - Inhaltsstoffe: Zellulose, Stärke, Lignin, Hemizellulosen, Fett, Öl
- **(bio)chemische Umwandlung** der Inhaltsstoffe zu **Grundkörpern** – Ethanol, Milchsäure, Furfural...
- **(vollständige) Zerlegung** in Synthesegas, Vergasung zu  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}$  +  $\text{H}_2$



# Prinzip der Bioraffinerie

Weitestgehende Nutzung der Biomasse, Verarbeitung zu verschiedenen Produkten (analog Erdölraffinerie)



Qu: Domsjö The only thing we have in common with the forest industry is the raw material



# Umsetzung in der Holzkette als Erweiterung bestehender Anlagen

---

**Lignozellulosische Rohstoffe** - als „Raffinerie“ noch in der Entwicklung. Für Nebenproduktverwertung teilweise umgesetzt:

- **Zellstoff-Bioraffinerie:** Holzaufschluss → Zellstoff + Grundchemikalien + Prozessenergie
- **Holzchemie-Bioraffinerie:** alternative Holzaufschlüsse mit Ausrichtung auf Grundstoffe wie Lignin, Furandicarbonsäure (FDC),...
- **Ablaugevergasung:** Methan, Syn-Gas, Treibstoff



# Umsetzung für landwirtschaftliche Rohstoffe

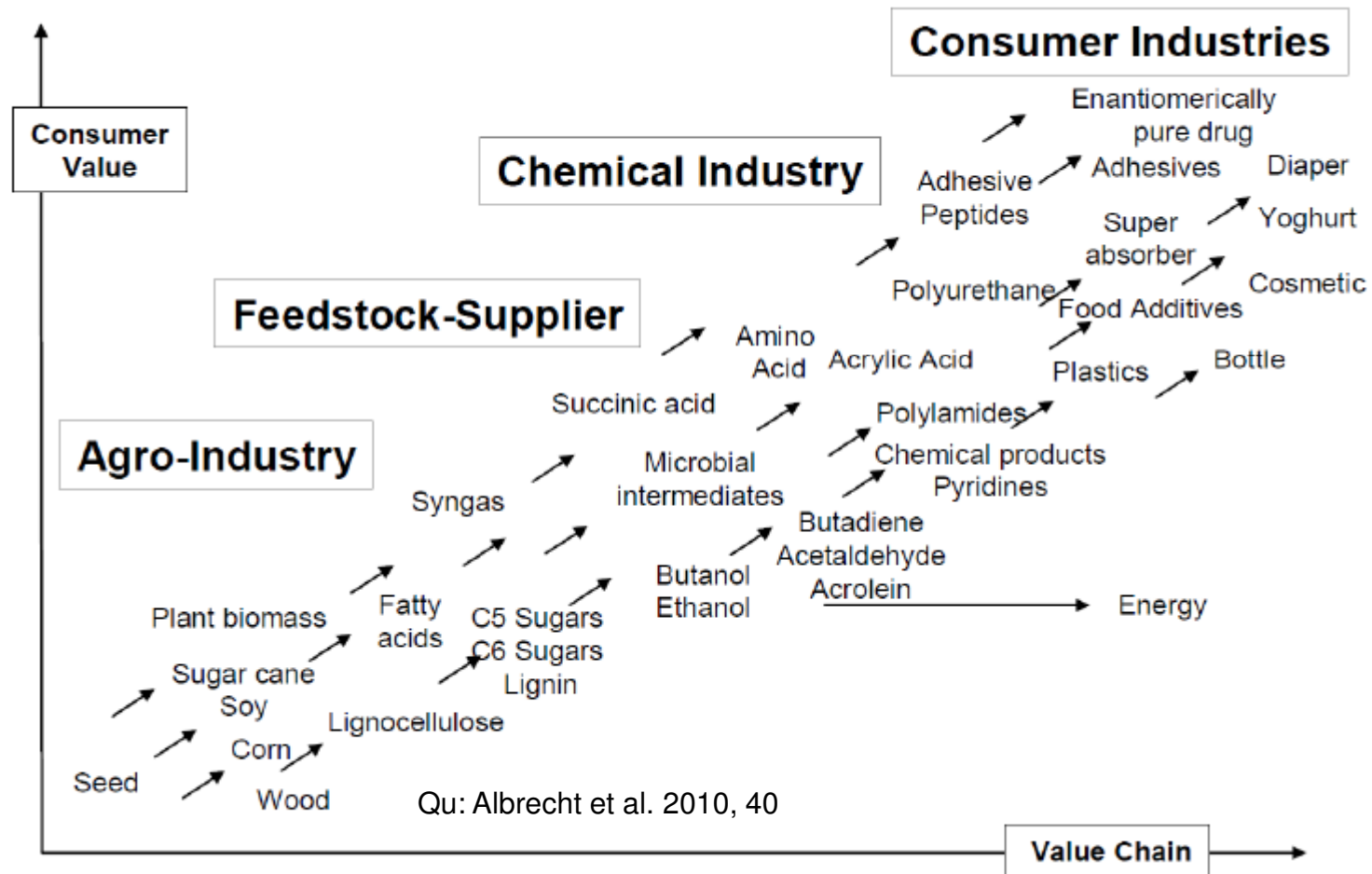
---

## Agrarische Rohstoffe

- Zucker-, Stärke-, Ölhaltige Pflanzen, Gräser, Reststoffe der Verarbeitung
- Konzepte (tw. Erweiterung von Produktionen):
  - Zucker- oder Stärke Bioraffinerie
  - Pflanzenöl oder Algenlipid-Bioraffinerie
  - Grüne Bioraffinerie (Rohstoff Gras)
  - Synthesegas- oder Biogas-Bioraffinerie



# Mögliche Wertschöpfungskette



# Aufbau neuer Produktionsketten

---

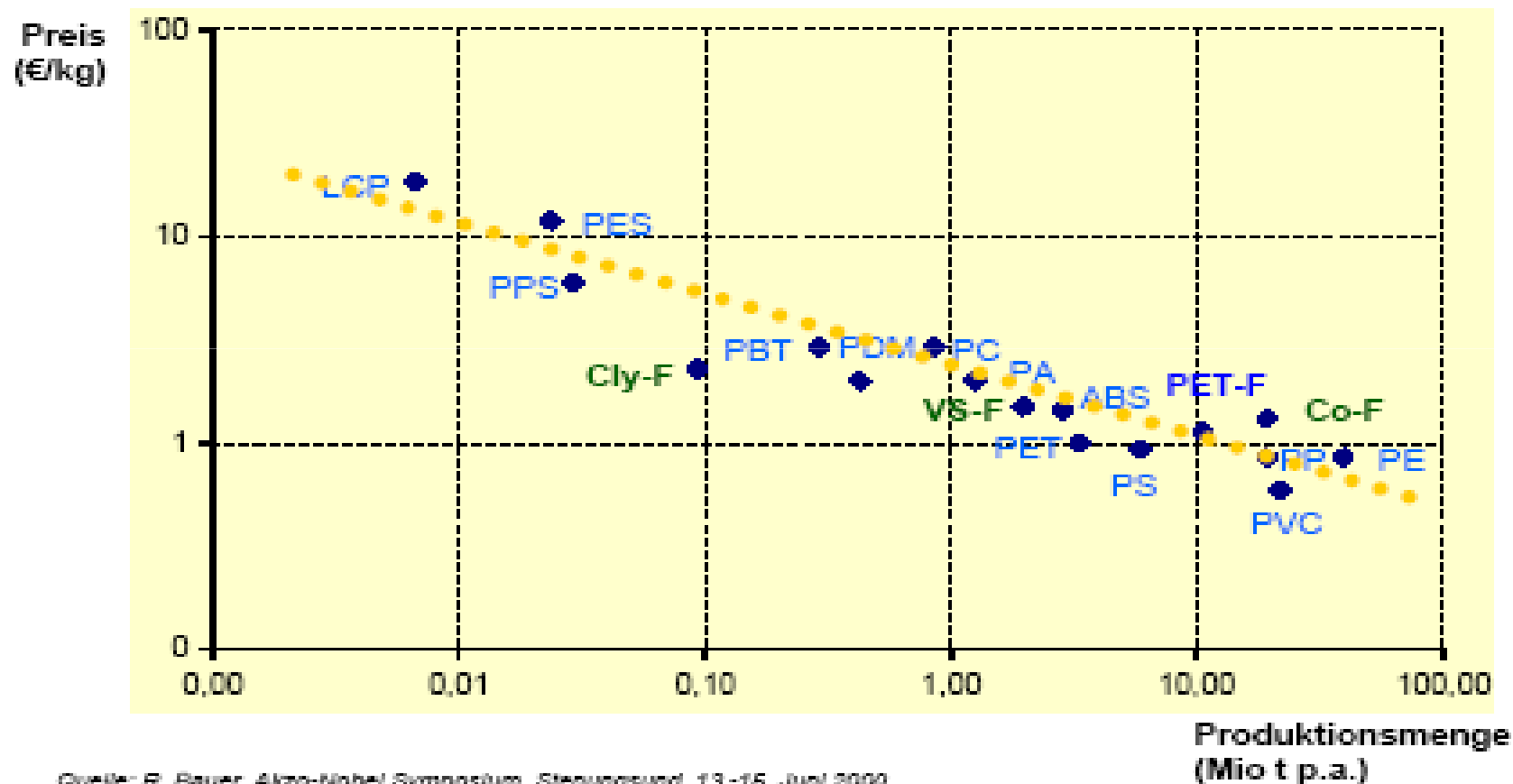
## Agrarische Rohstoffe

- **Grundstoffe:** Niedrigpreisige Ausgangsstoffe, Reststoffe (Gras, Stroh; billig) → **Grundstoffe**, Futtermittelkomponenten u.a. Nebenprodukten, **therm. Nutzung** der Reststoffe  
→ möglichst vollständige Rohstoffnutzung - Bioraffinerie
- **Spezialitäten:** (teure) Rohstoffe von Agro oder Forst, → zu (teuren) **Hightech Produkten** wie Polymilchsäure (PLA), mit Verwertung der Nebenprodukte  
→ hohe Wertschöpfung aus Hauptprodukten





# Kostendegression - economy of scale



# Konsequenzen von „biobasiert“

---

- Biomasse ist eine endliche Ressource !!
- Optimierung der Biomassebringung und -nutzung  
derzeit 2/3 des Holzes als Halbfertigprodukt in Export -  
geringe Tiefe der Wertschöpfung, viel für Energie  
→ Nutzungskaskade, Effizienzsteigerung,...
- Biomassen aus der Landwirtschaft, Forstwirtschaft und weiteren Quellen einsetzen
- Recycling- und Reststoffpotenziale nutzen
- Thermische Verwertung am Ende der Nutzung!



# Fragestellungen zur Umstellung

---

- Marktentwicklungen – welche Produkte wird man brauchen/wollen - wird „biobasiert“ Marketing-Vorteil?
- Ressourcenmanagement in der Biomasse-Wertschöpfungskette !! (Gleichmäßige Verteilung der Wertschöpfung)
- Einbindung in bestehende Standorte – neue Standorte: integriert – single-output – multi-output
- Grundstoffe zu vergleichbaren Kosten und/oder Spezialitäten – Economy of scale vs. geringe Marktmengen
- Technologieentwicklung: Herstellung – Verarbeitung  
→ Funktionalität, Produktgestaltung, Geschäftsmodelle



DANKE  
für die Aufmerksamkeit

---



**INSTITUT FÜR  
INDUSTRIELLE  
ÖKOLOGIE**

Stehe für Fragen gerne zur Verfügung.....