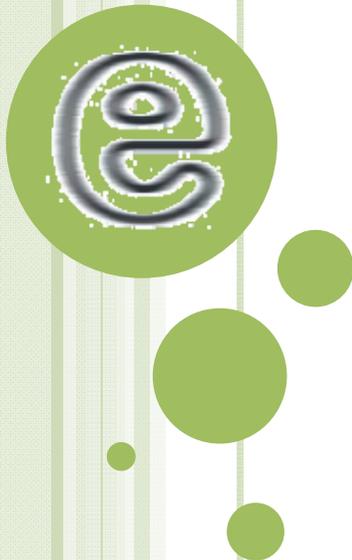


# Kombination von Bioraffinerien

Dipl.-Ing. Dr. Horst Steinmüller  
Dipl.-Ing. (FH) Johannes Lindorfer

Energieinstitut an der  
Johannes Kepler Universität Linz

„Highlights der Bioenergieforschung“  
2. Dezember 2010

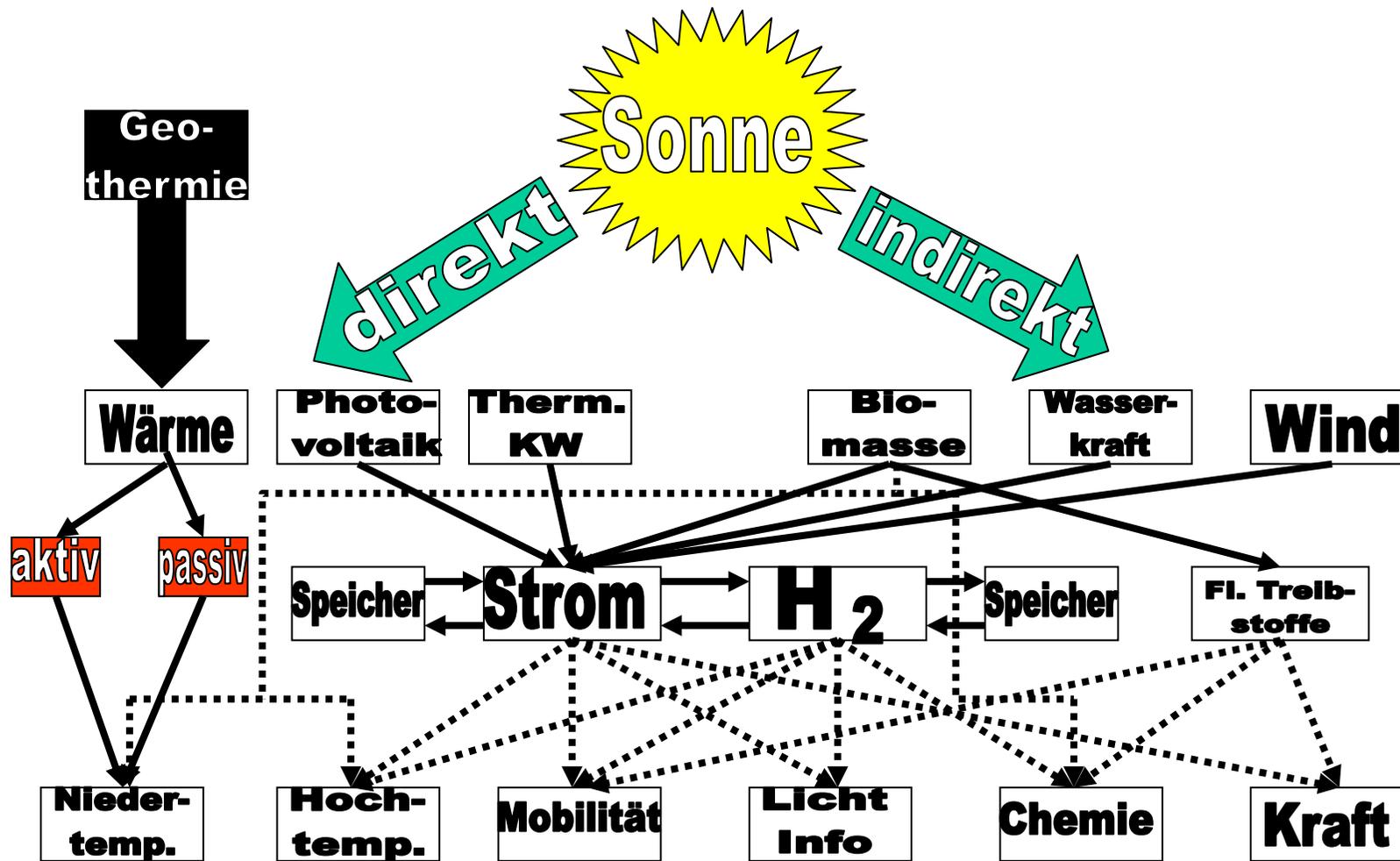


# Inhalt



- **Solare Option - Industrieprodukte aus Biomasse**
- **Herausforderungen an den Rohstoff Biomasse**
- **Ausgewählte Bioraffinerie-Konzepte im Überblick**
- **Möglichkeiten zur Bewertung von Vernetzungsoptionen**
- **Zusammenfassung und Ausblick**

# 1. Solare Option



## 2. Herausforderungen für den Rohstoff Biomasse



## 2. Herausforderungen für den Rohstoff Biomasse

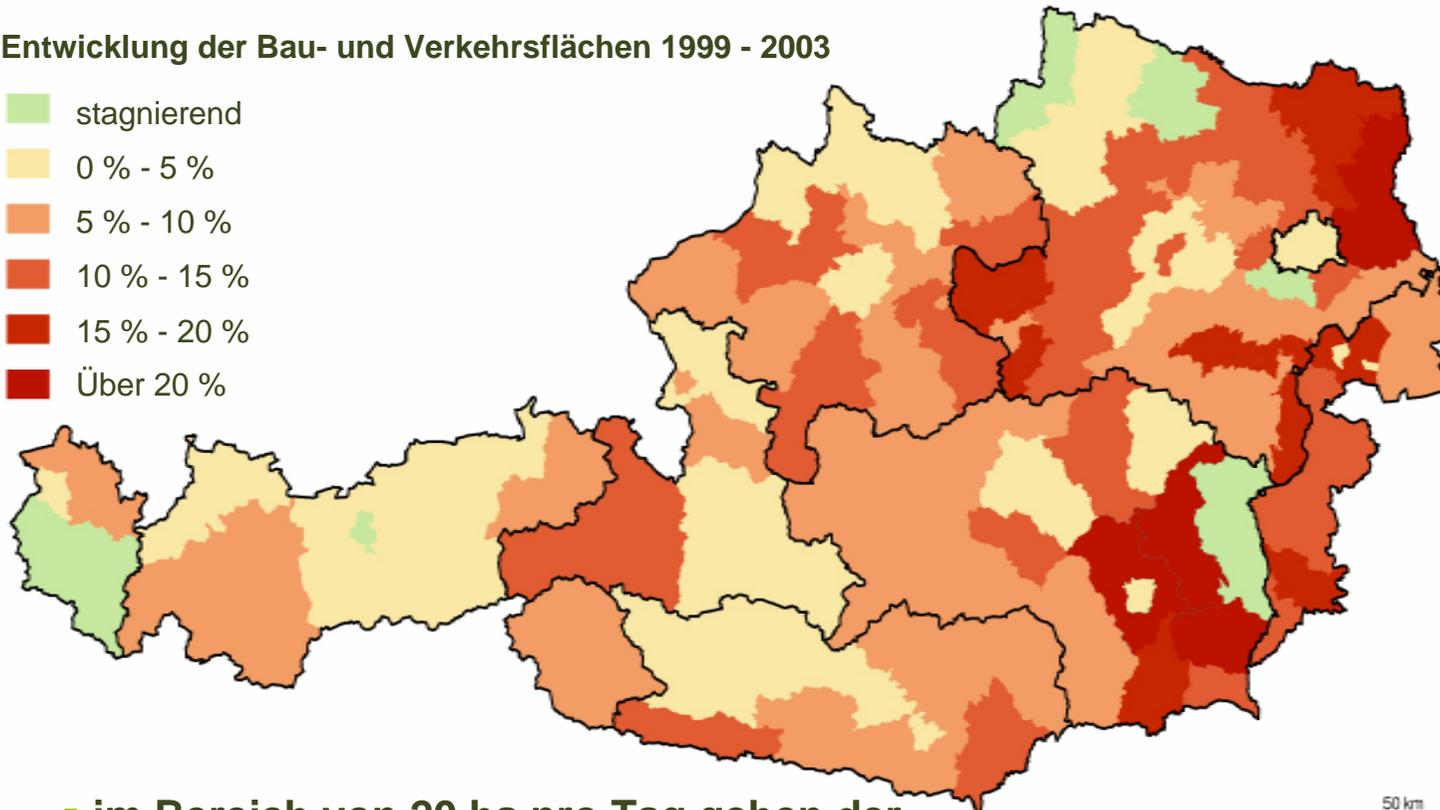


- **25 %** der österreichischen Staatsfläche entfallen auf **Grünland**
- **25 %** dieser **1,95 Mio. Hektar** droht in den nächsten Jahren die **Stilllegung**.
- **Landschaftlich wichtige Regionen in Österreich** könnten dadurch **verwalden**.
- Die **Aufrechterhaltung der Grünlandbewirtschaftung** als prägende **Kulturlandschaft** spielt aber für den **Fremdenverkehr** eine **bedeutende Rolle**

## 2. Herausforderungen für den Rohstoff Biomasse



Entwicklung der Bau- und Verkehrsflächen 1999 - 2003



50 km

- im Bereich von 20 ha pro Tag gehen der österreichischen Landwirtschaft verloren
- vor allem um Ballungsräume

Abb.: Entwicklung der Bau- und Verkehrsflächen 1999-2003

Quelle: Österreichisches Institut für Raumplanung Umweltbundesamt

## 2. Herausforderungen für den Rohstoff Biomasse

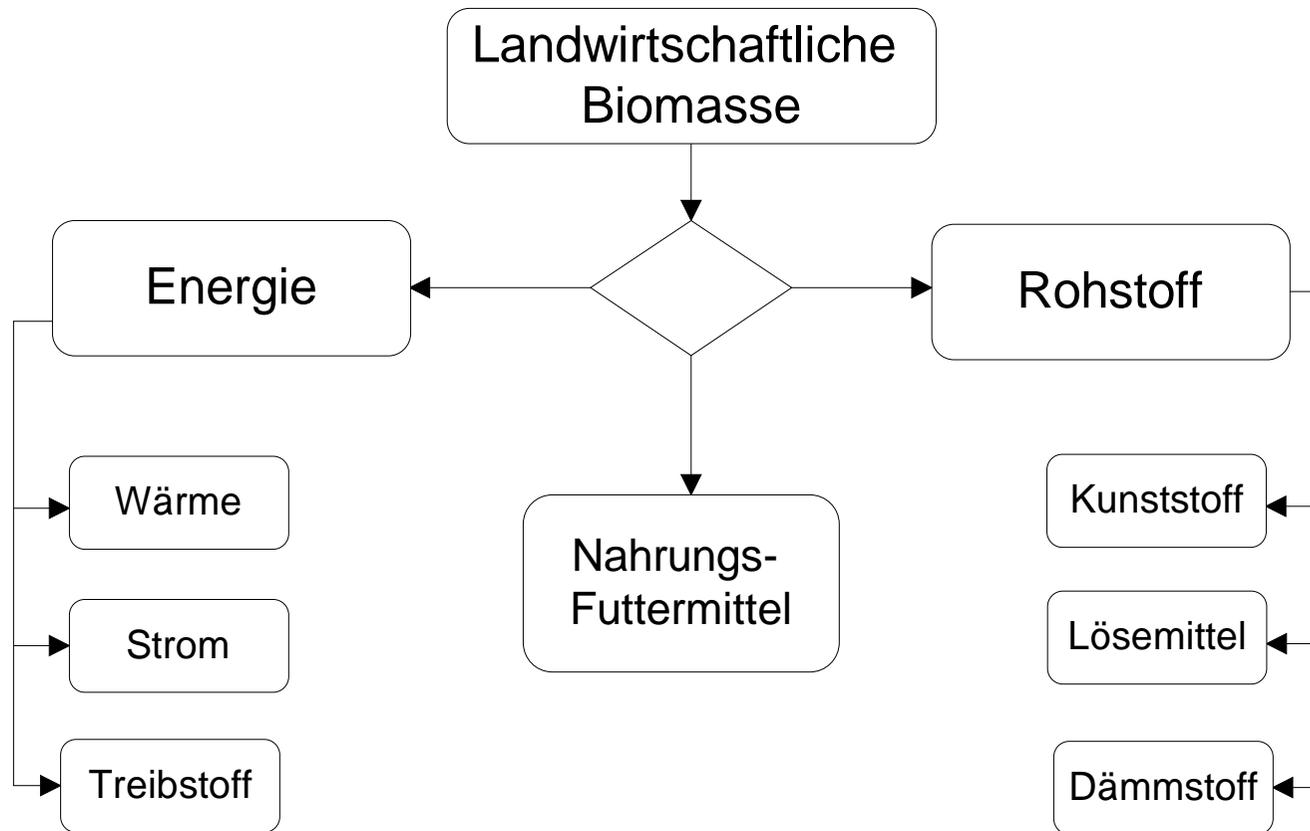


**Bedeutung von Ackerflächen nimmt zu, da die Flächen verstärkt für die Produktion von Lebensmittel-, Futtermittel und Pflanzen für Energie- und Industrierohstoffe herangezogen werden.**

**Grünland verliert an Bedeutung, weil die einzige Nutzungsform - der Rindermagen - wegfällt.**

**Die zukünftigen C-Quellen mit hohem Mengenpotential sind Reststoffe wie Stroh oder sonstiges Halmgut, Waldrestholz, Zwischenfrüchte und Grünlandbiomasse**

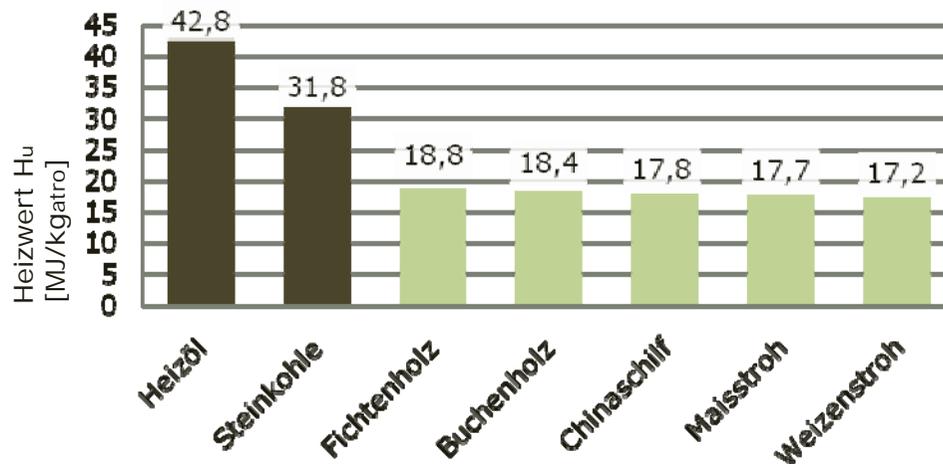
## 2. Herausforderungen für den Rohstoff Biomasse



**Abb.: Variantenvielfalt an Entscheidungsmöglichkeiten**

Quelle: eigene Darstellung

## 2. Herausforderungen für den Rohstoff Biomasse

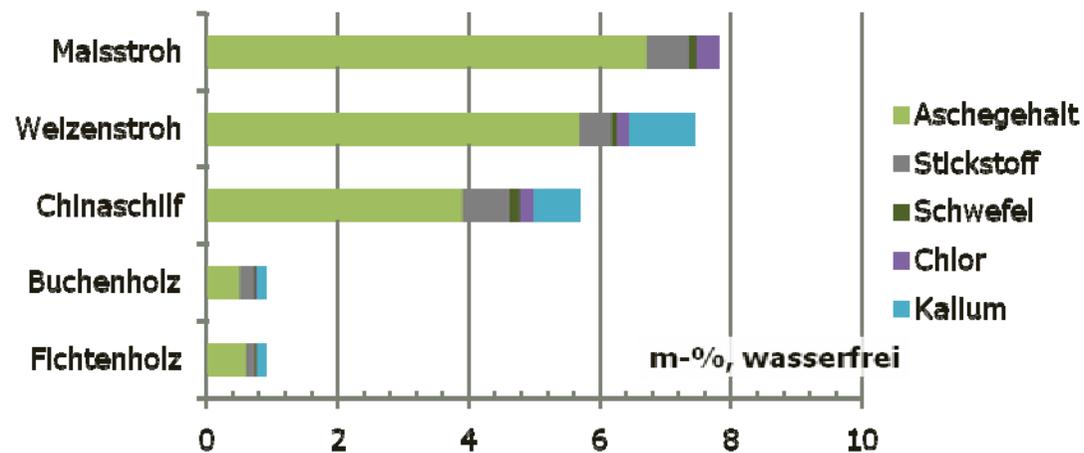


**Abb.: Vergleich der Heizwerte verschiedener Biomasserohstoffe**

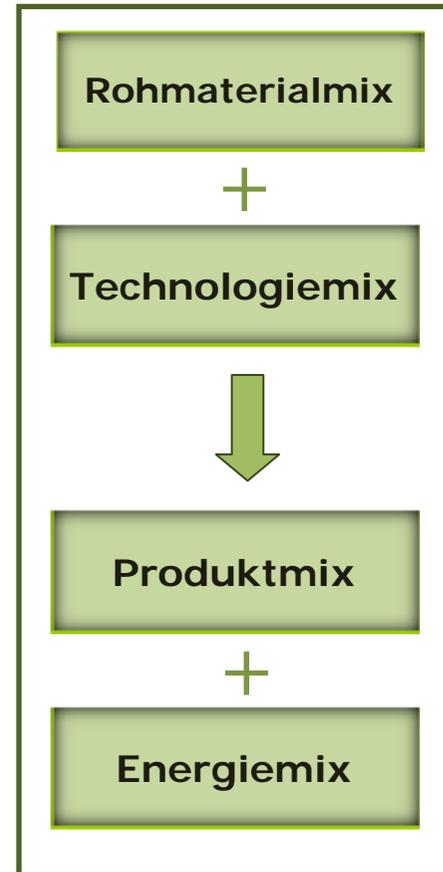
Quelle: eigene Darstellung, auf Basis von Daten der FNR (2005) ‚Leitfaden Bioenergie‘.

**Abb.: Vergleich emissionsrelevanter Inhaltsstoffe**

Quelle: eigene Darstellung, auf Basis von Daten der FNR (2005) ‚Leitfaden Bioenergie‘.

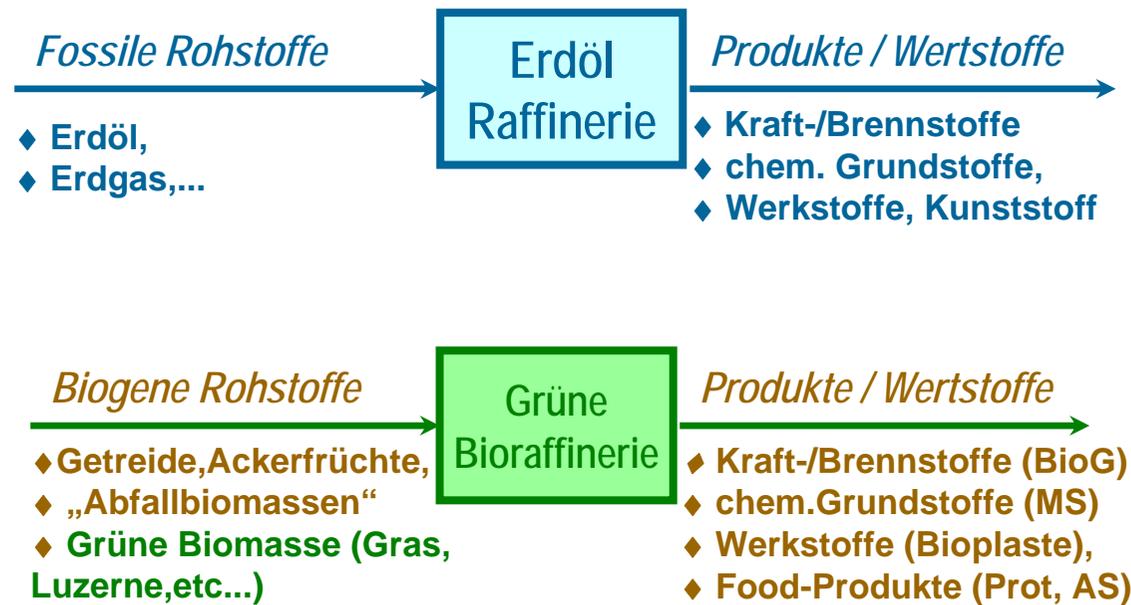


### 3. Bioraffinerie-Konzepte





### 3. Bioraffinerie-Konzepte



**Abb.: Analogien zur „fossilen Wertschöpfungskette“**

Quelle: Joanneum Research

### 3. Bioraffinerie-Konzepte

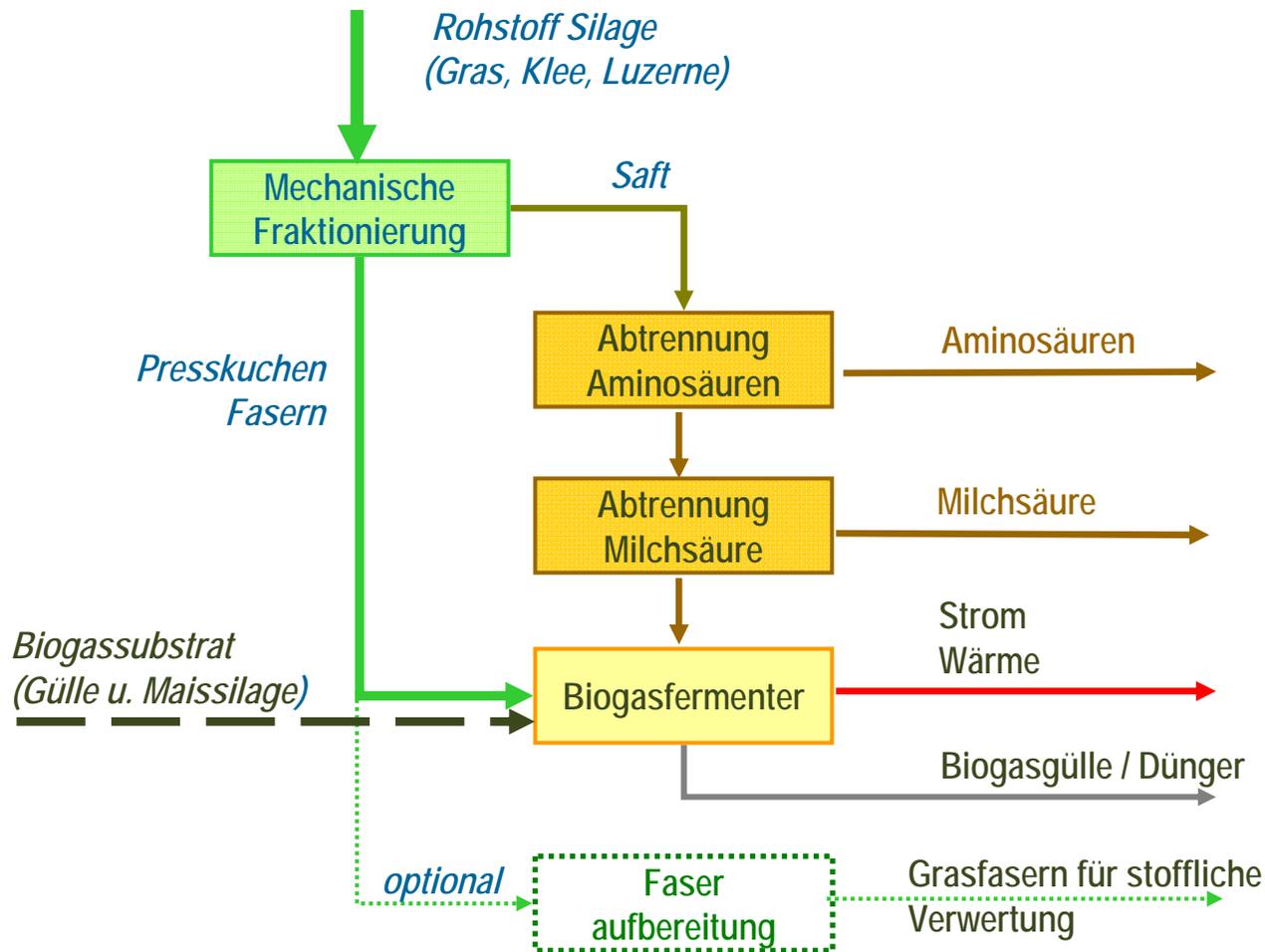


Rohstoff	Zellulose [in % TS]	Hemizellulose [in % TS]	Lignin [in % TS]
Gras	25 – 40	35 - 50	18 - 25
Weizenstroh	38 – 42	25	19
Maisstroh	37 – 40	35	6
Miscanthus	37 – 40	22	24
Hartholz	40 – 55	24 – 40	18 -25
Altpapier	38 – 44	13 - 36	5 - 15
Bagasse	35 – 43	25 – 31	11 - 22



**Es kann von einer Übertragbarkeit der Technologien auf verschiedene Rohstoffe ausgegangen werden**

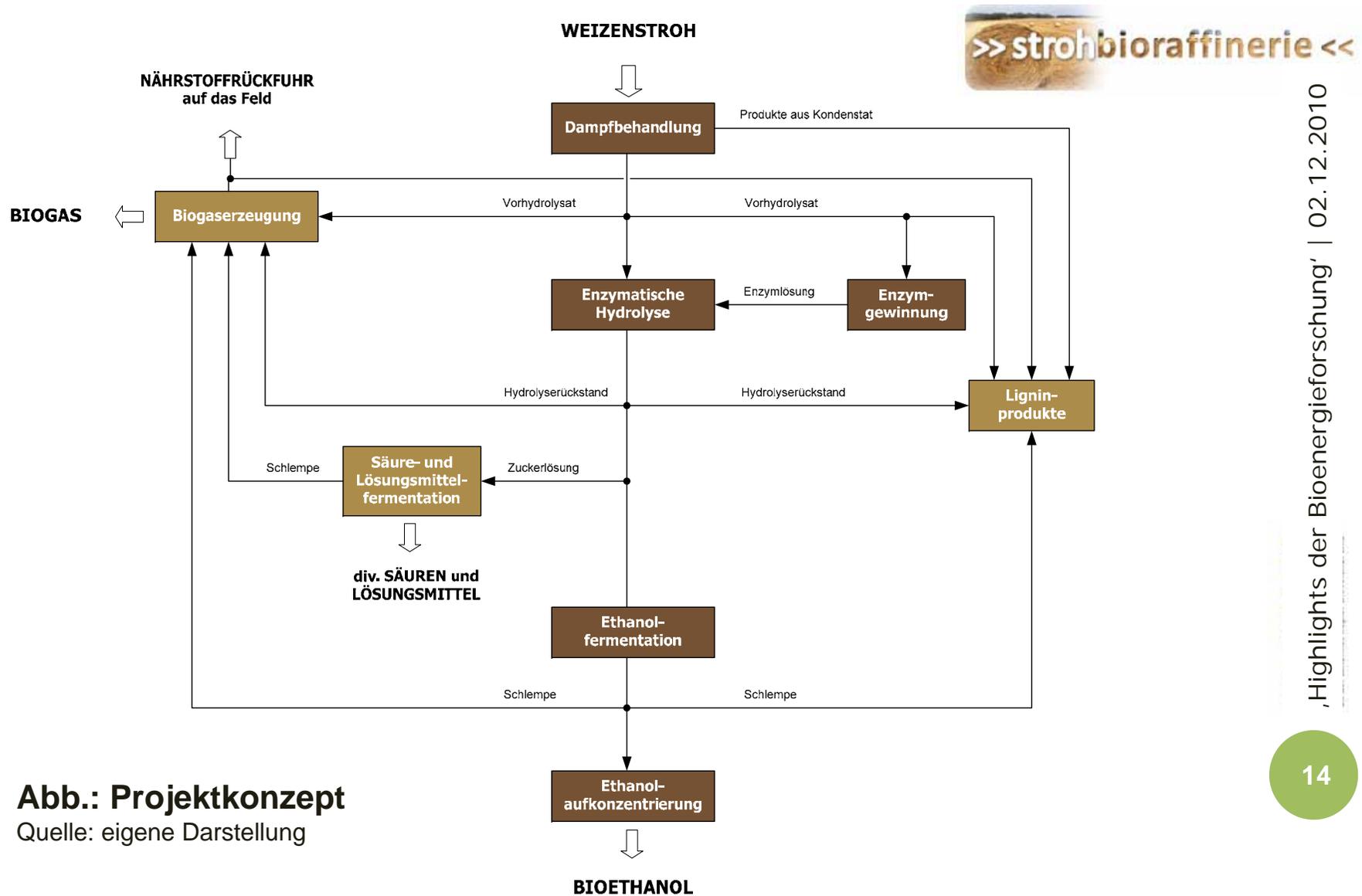
### 3. Bioraffinerie-Konzepte



**Abb.: Projektkonzept der „Grünen Bioraffinerie“**

Quelle: Joanneum Research

### 3. Bioraffinerie-Konzepte



### 3. Bioraffinerie-Konzepte

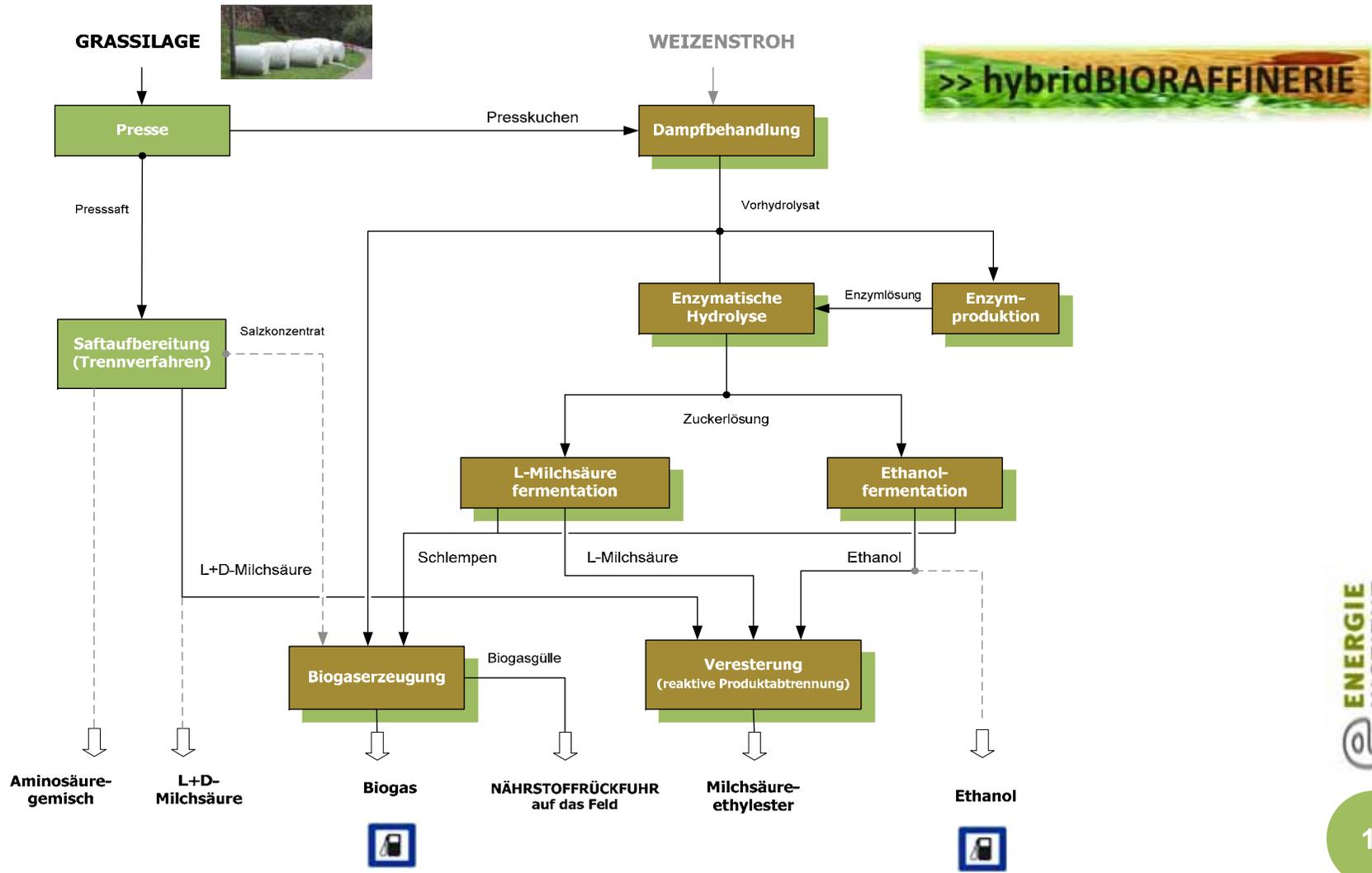


Abb.: Einfachste Verschaltungsvariante „Stroh bioraffinerie“ mit „Grüner Bioraffinerie“

Quelle: Joanneum Research

### 3. Bioraffinerie-Konzepte



## Hybridbioraffinerie

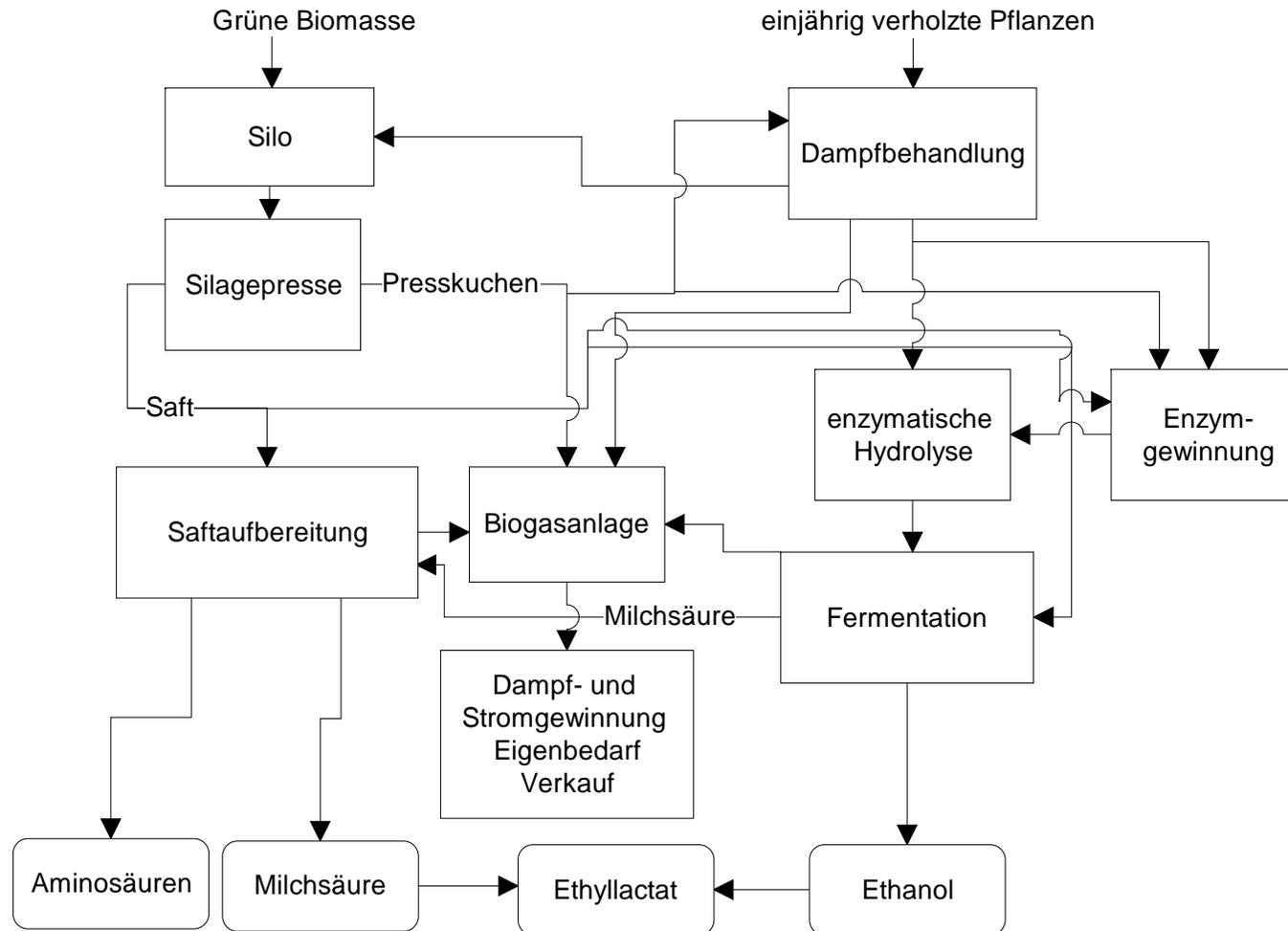


**Die Attraktivität und Innovation des Konzeptes sind vor allem durch**

- die integrierte Enzymfermentation,
- die reaktive Produktabtrennung von L-Milchsäure und Ethanol über Milchsäureethylester (Ethyllactat)
- die Nutzung aller Reststoffe des Verfahrens in der Biogasfermentation

**gegeben.**

### 3. Bioraffinerie-Konzepte



'Highlights der Bioenergieforschung' | 02.12.2010  
© 2010 Fraunhofer IPT / Fraunhofer ILR

**Abb.:** stärker vernetzte Verschaltung Strohbioraffinerie mit „Grüner Bioraffinerie“

Quelle: eigene Darstellung

### 3. Bioraffinerie-Konzepte



#### Mögliche Verbesserungen bei kluger Verschaltung

- 1. Steigerung der Gewinnung von Milchsäure**
- 2. Erhöhte Produktion von Ethanol**
- 3. Gewinnung einer größeren Biogasmenge**
- 4. Reduktion der Nähr- und Hilfstoffeinsätze**
- 5. Energieoptimiertes Gesamtkonzept**

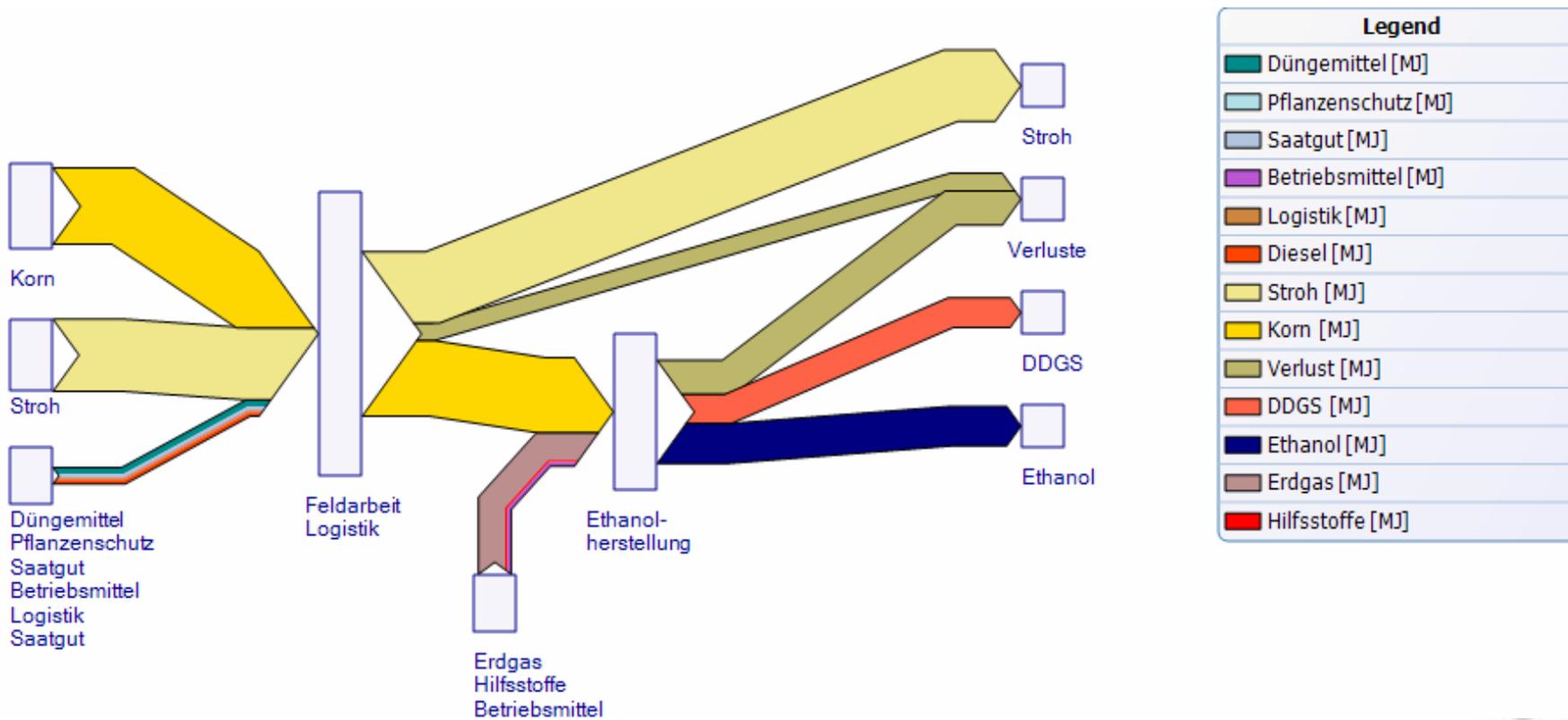
### 3. Bioraffinerie-Konzepte



Optimierte kaskadische Rohstoffnutzung zur Polygeneration von Basischemikalien & Energieträgern

- **Aminosäuren**
- **Milchsäure**
- **Ethanol**
- **Etyllactat**
- **Biogas als Treibstoff**
- **Furfural aus den Pentosen nach der Dampfvorbehandlung**
- **Produkte aus schwefelfreien Lignin**

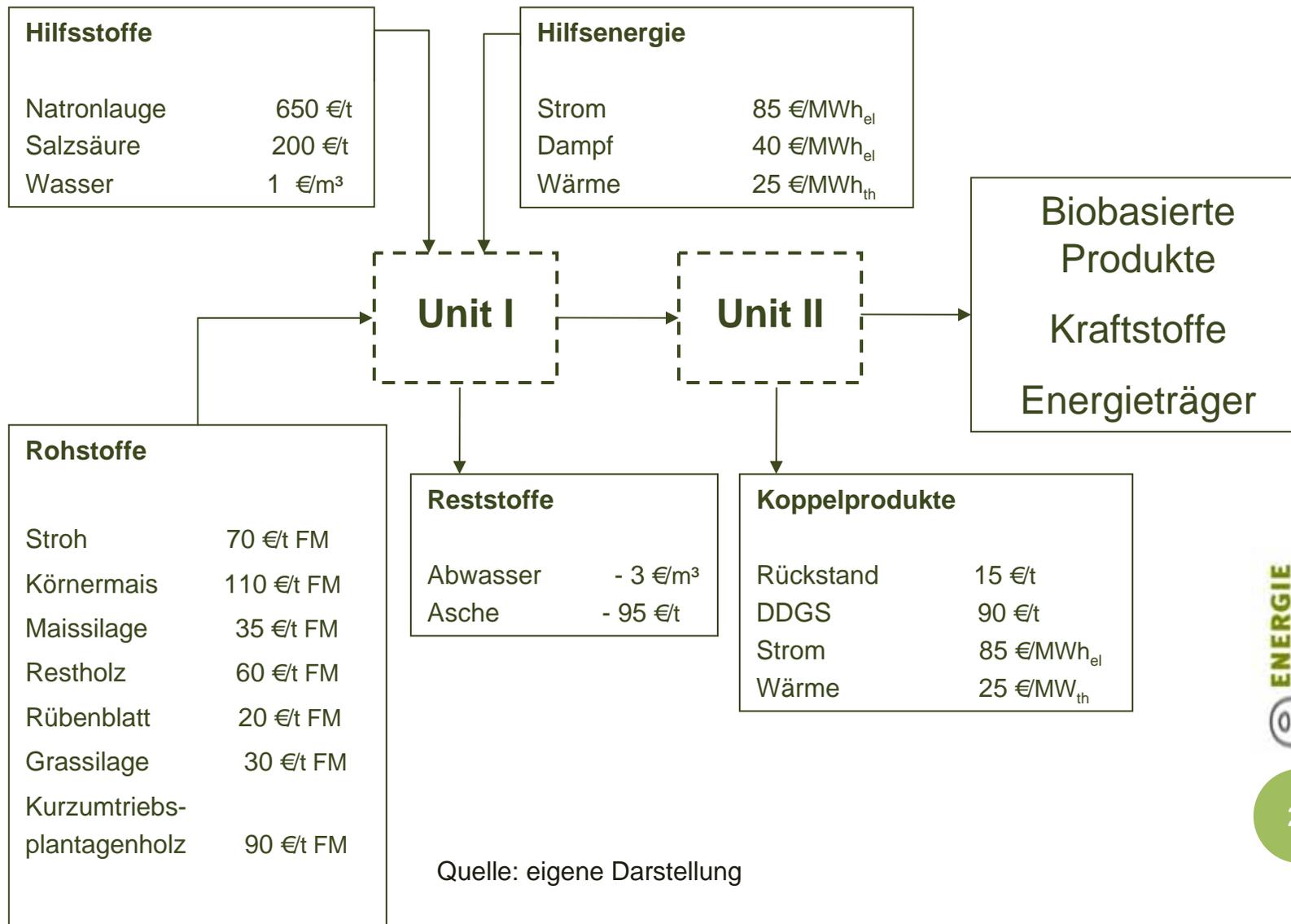
# 4. Bewertung von Vernetzungsoptionen – Energie- und Stoffbilanzierung



## Erfassung & Lenkung von Energie- u. Stoffströmen

(Beispiel: Ethanol aus Stärkerohstoffen mittels Trockenmahlverfahren als Sankey-Diagramm illustriert)

# 4. Bewertung von Vernetzungsoptionen – Beurteilung der ökonomischen Chancen



Quelle: eigene Darstellung

## 5. Zusammenfassung und Ausblick



- **Gewinnung von Nebenprodukten macht dann Sinn, wenn die Kosten für die Produktgewinnung geringer sind als die erzielbaren Erlöse als Brennstoff**
- **Flexibilität steigt und Marktveränderungen können abgefangen werden**
- **Geringe Fixkosten für die einzelnen Verarbeitungsschritte sind aber hierfür Voraussetzung**

## 5. Zusammenfassung und Ausblick



- **Konsens zum Potential erneuerbarer Ressourcen**
- **Notwendigkeit der Differenzierung der „service capacity“ neuer Prozesse und Produkte am Markt**
- **Etablierung von „Drehscheiben“ in der Region zur Akquirierung, Verarbeitung und Vermarktung von NaWaRo**

## 5. Zusammenfassung und Ausblick



- **Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen als Energieträger oder Industrierohstoffe muss die regionalen Gegebenheiten und Möglichkeiten berücksichtigen**
- **Monokausale Lösungen sind nicht möglich, regionsspezifische Ansätze sind gefragt**
- **Nachwachsende Rohstoffe richtig eingesetzt, verringern die Umweltbelastung und nutzen der Volkswirtschaft**
- **Kurzfristig negative wirtschaftliche Auswirkungen können durch langfristige Positiveffekte kompensiert werden**

## 5. Zusammenfassung und Ausblick



- Die landwirtschaftliche Produktion wird um zusätzliche Wertschöpfungsketten erweitert
- Regionale Wirtschaftskreisläufe werden gefördert
  - ➔ Reduktion von Abhängigkeiten
- Rückbildung der Kluft zwischen der Landwirtschaft u. andern Sektoren
  - ➔ integrierte ländliche Entwicklung



**Danke für die Aufmerksamkeit !**

**Kontakt:**

Energieinstitut an der Johannes Kepler  
Universität Linz GmbH  
Altenberger Straße 69  
4040 Linz  
Tel: +43 70 2468 5656  
Fax: + 43 70 2468 5651  
e-mail: [office@energieinstitut-linz.at](mailto:office@energieinstitut-linz.at)