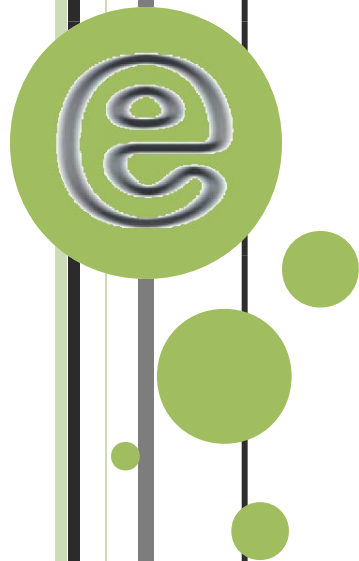


Bioraffinerien – Ein wichtiger Baustein für Treibstoffe der 2. Generation

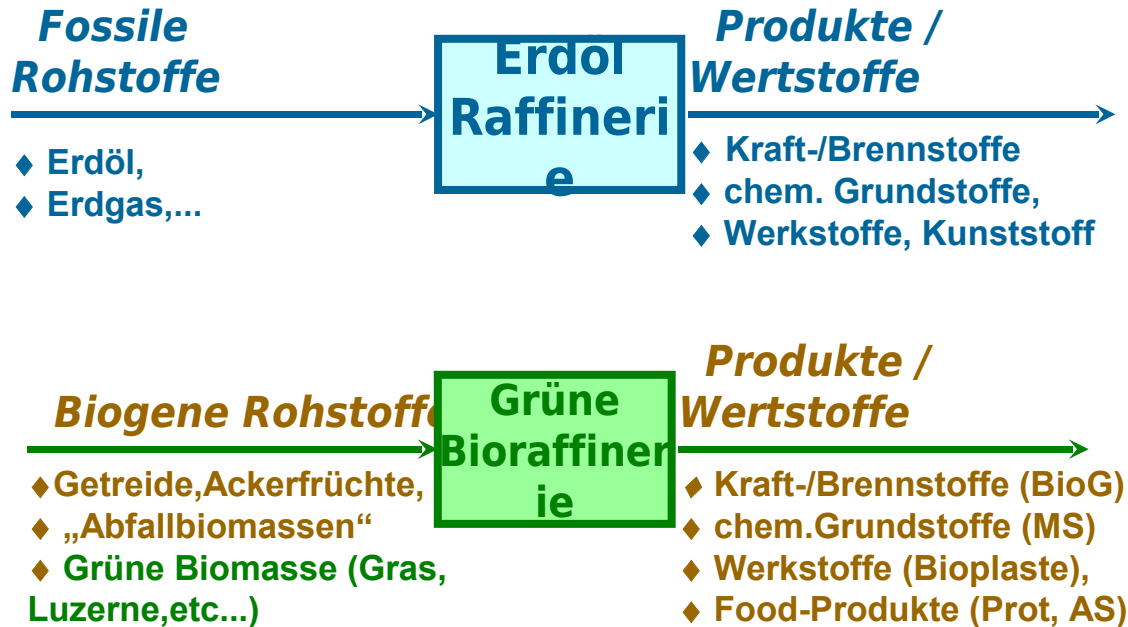
DI Dr. Horst Steinmüller

DI (FH) Johannes Lindorfer

**Tagung Highlights der Bioenergieforschung
Wien 28.04.2009**



„Raffinerie – Fossil vs. Erneuerbar“



Neue Nutzungskonzepte für Gras

- **Die Nutzung von Dauergrünland wird in den nächsten Jahren ständig abnehmen**
- **Neue Verwertungsmöglichkeiten für Gras müssen gefunden werden, um Verwaldung hintanzuhalten**
- **Energetischen Verwertung mittels Biogas ist ein technisch realisierbare Variante**

Neue Nutzungskonzepte für Gras

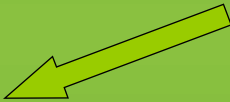
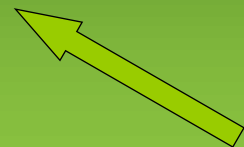
Biogas aus Gras



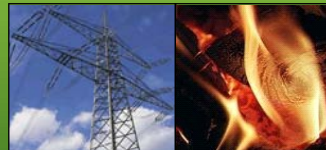
Wiese



Biogasanlage



Gasmotor



Strom & Wärme

Neue Nutzungskonzepte für Gras

- **Die Wirtschaftlichkeit von Grasbiogasanlagen ist bei ausschließlicher Ökostromerzeugung kaum gegeben.**
- **Nutzung der anfallenden Wärme ist daher ein Muss**
- **Höherpreisige Nebenprodukte könnten wirtschaftliche Situation verbessern**

Grüne Bioraffinerie – Marktpotential der Produkte

**Einsatzbereiche der 20 Aminosäuren / Proteine:
Pharma / Kosmetik, Lebens- u. Futtermittel, Techn. Anwendung**

- **Pharma: z.B. teuerste Aminosäure der Welt ISOLEUCIN: 71 €/kg mit ca. 500 t/a Weltmarkt; TYROSIN 30 €/kg mit ca. 1500 t/a**
- **Kosmetik: Aminosäuren Gemische und Peptide ca. 15 bis 20 €/kg mit ca. 50.000 t/a Weltmarkt**
- **Lebensmittel 1: z.B. billigste Aminosäure der Welt Na – GLUTAMAT ca. 0,80 €/kg mit ca. 1,5 Mio. t/a Weltmarkt**
- **Lebensmittel 2: Gemische z.B. „Branched Chain Amino Acids“ ca. 10 bis 14 €/kg mit ca. 2000 t/a Weltmarkt**
- **Futtermittel 1: L-Lysin ca. 1,5 bis 2,5 €/kg mit ca. 650.000 t/a Weltmarkt**
- **Futtermittel 2: Rohproteinprodukte allgemein ca. 0,35 bis 0,70 €/kg je nach Qualität; EU ca. 50 Mio. t/a**

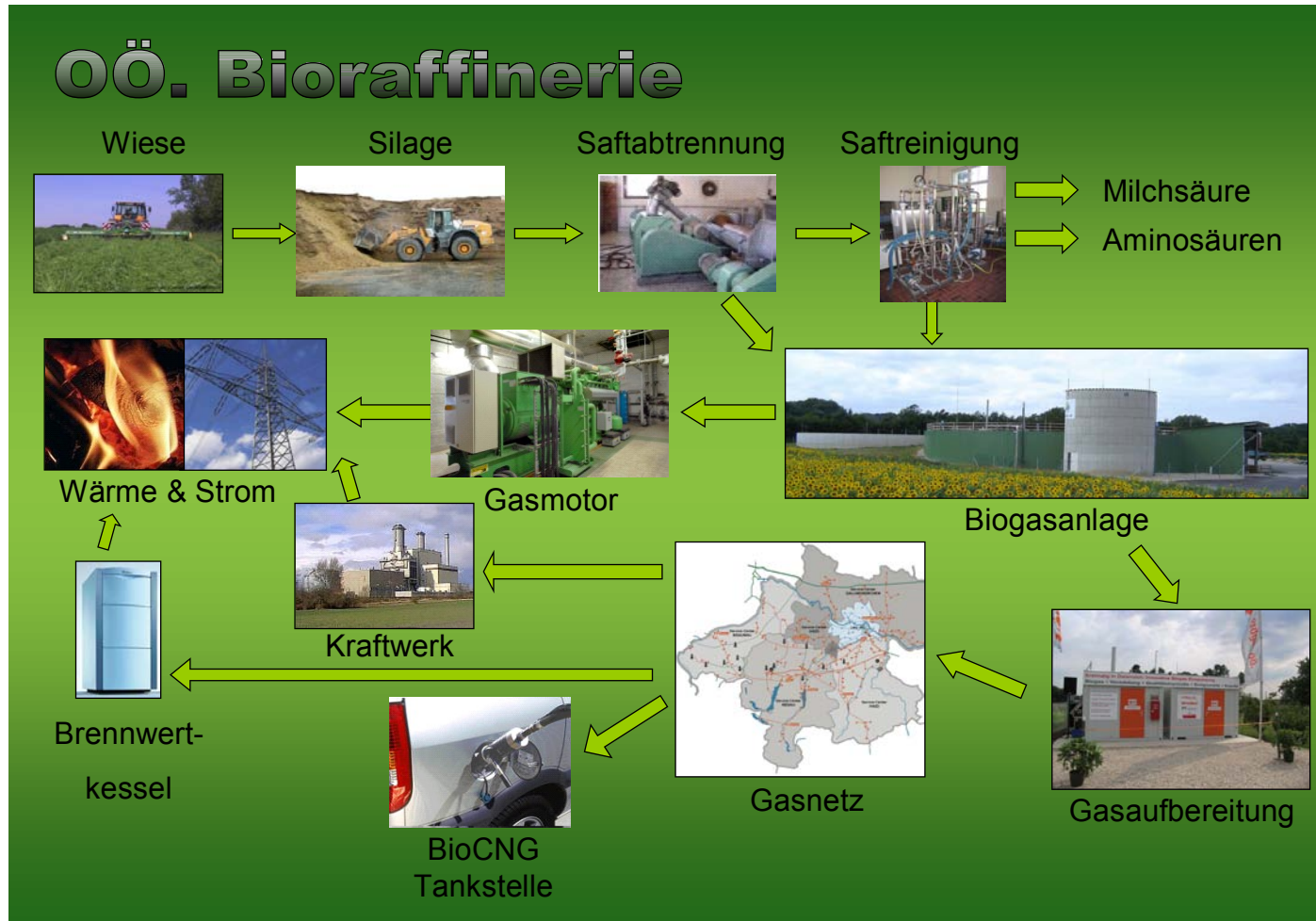
Konzept der Grünen Bioraffinerie

- **Die Grüne Bioraffinerie ist ein innovatives Nutzungskonzept für Grünlandbiomasse (Erweiterung d. Rohstoffbasis möglich).**
- **Das Technologiekonzept Grüne Bioraffinerie kann durch verschiedene Betriebsweisen an Regionen angepasst werden.**
- **Multiproduktsystem (Milch- u. Aminosäuren, Biogas, Fasern)**
- **Verwertungskaskade: Stoffliche und energetische Nutzung nicht in Konkurrenz!**
- **Konkreter Ansatz für die zukünftige Bewirtschaftung von Grünland (bei Wegfall der Milchwirtschaft).**
- **Die Umsetzung der Grünen Bioraffinerie eröffnet der Landwirtschaft neue Chancen und sichert Betriebe**

Konzept der Grünen Bioraffinerie

- **Das Verfahren der Grünen Bioraffinerie ist ein Gesamtnutzungskonzept für nachwachsende Rohstoffe (gegenwärtig für Gras optimiert).**
- **Die Grüne Bioraffinerie wendet zukunftsweisende Schlüsseltechnologien zur Gewinnung von Wertstoffen an.**
- **Die Grüne Bioraffinerie kann mit einer energetischen Verwertung (Biogas) optimal gekoppelt werden.**

Konzept der Grünen Bioraffinerie



Konzept der Grünen Bioraffinerie

- **Demonstrationsanlage Utzenaich nahezu fertiggestellt; Saftabtrennung ging im Herbst in Betrieb**
- **derzeit Endmontage der Saftaufbereitung**
- **offizielle Eröffnung 27.Mai 2009**

Konzept der Grünen Bioraffinerie

Auslegung der Demoanlage in Utzenaich

- **Saftabtrennung für bis zu 4 Tonnen Grassilage pro Stunde**
- **Saftaufbereitung in Abhängigkeit von der Aufbereitungstechnologie zwischen 200 und 400 Liter pro Stunde**
- **alle Anlagenteile entsprechen Industriestandard**

Strohbioraffinerie - Vorarbeiten



Durchsatz:

Rohstoffaufbereitung: 50 – 150 kg.h⁻¹

- Enzym. Verzuckerung: 50 kg.h⁻¹

- Zucker: 20 kg.h⁻¹

- Furfural: 15 kg.h⁻¹

- Enzym. Verzuckerung: 50 kg.h⁻¹

„Strohbioraffinerie“ - Projektinhalt

- Vorbehandlung von Lignocellulose-Rohstoffen mittels Steam Explosion
- Produktion von Cellulasen auf mittels Steam Explosion vorbehandelten Lignocellulose-Rohstoffen
- Verzuckerung der durch Steam Explosion vorbehandelten Lignocellulose-Rohstoffen
- Bioethanolproduktion aus den Verzuckerungsprodukten
- Aufarbeitung des Bioethanols ⇒ Down-stream-processing
- Nutzung von Rückständen zur Biogaserzeugung
- Charakterisierung von Lignin und Produktabschätzung

„Strohbioraffinerie“ - Verfahrenskonzept

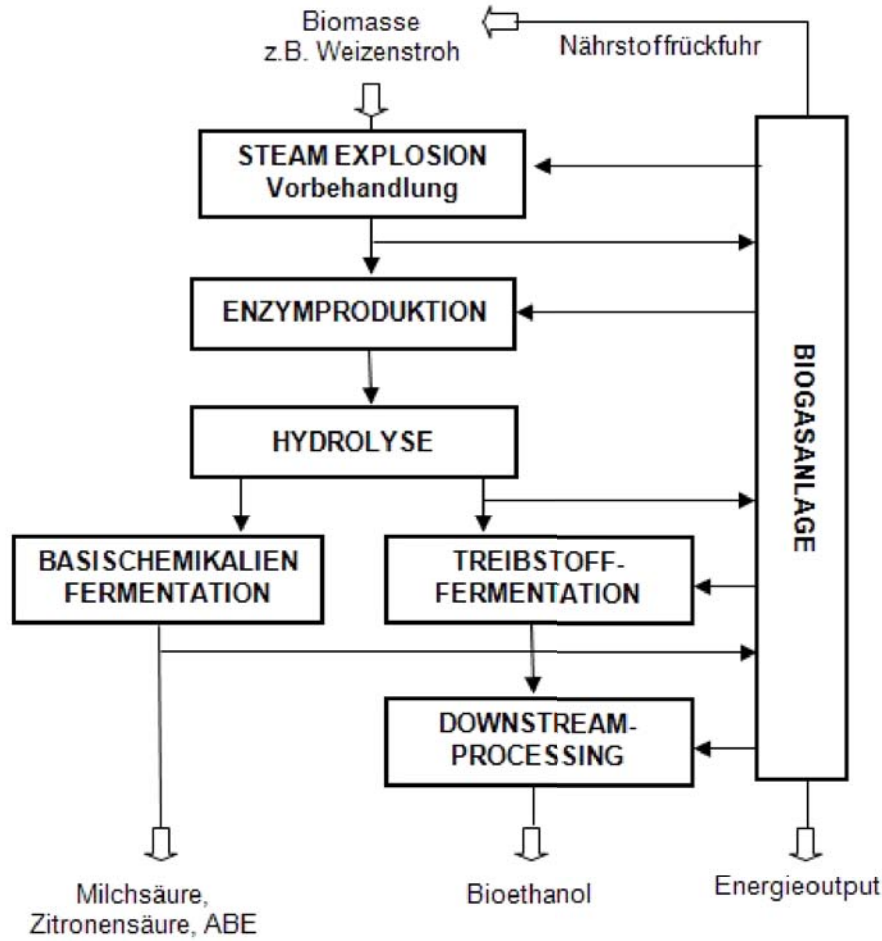


Abb.: integriertes
Verfahrenskonzept

Quelle: eigene Darstellung

„Grüne Bioraffinerie“ + „Strohbioraffinerie“

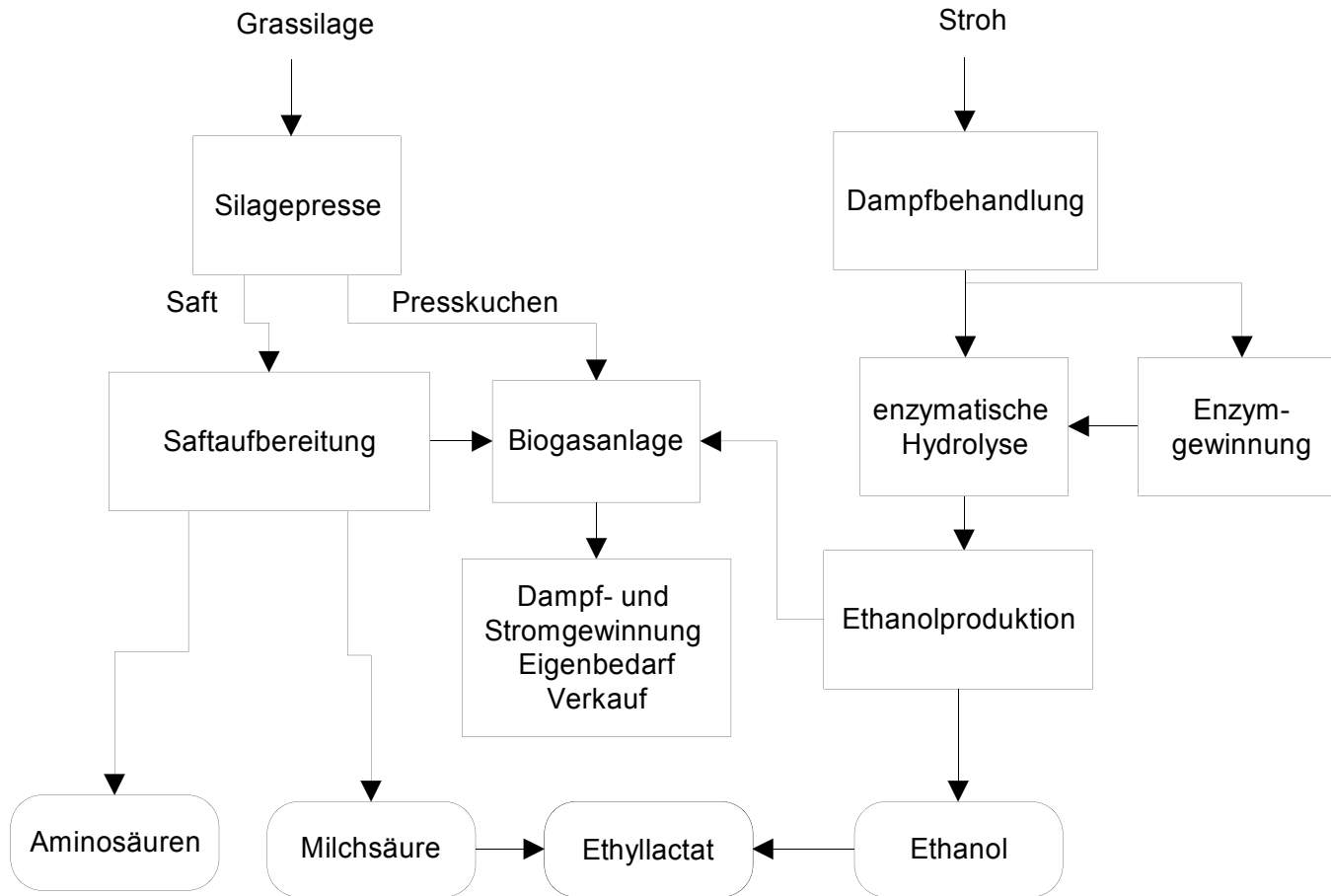


Abb.: Darstellung der einfachsten Verschaltungsvariante

Quelle: eigene Darstellung

„Grüne Bioraffinerie“ + „Strohbioraffinerie“

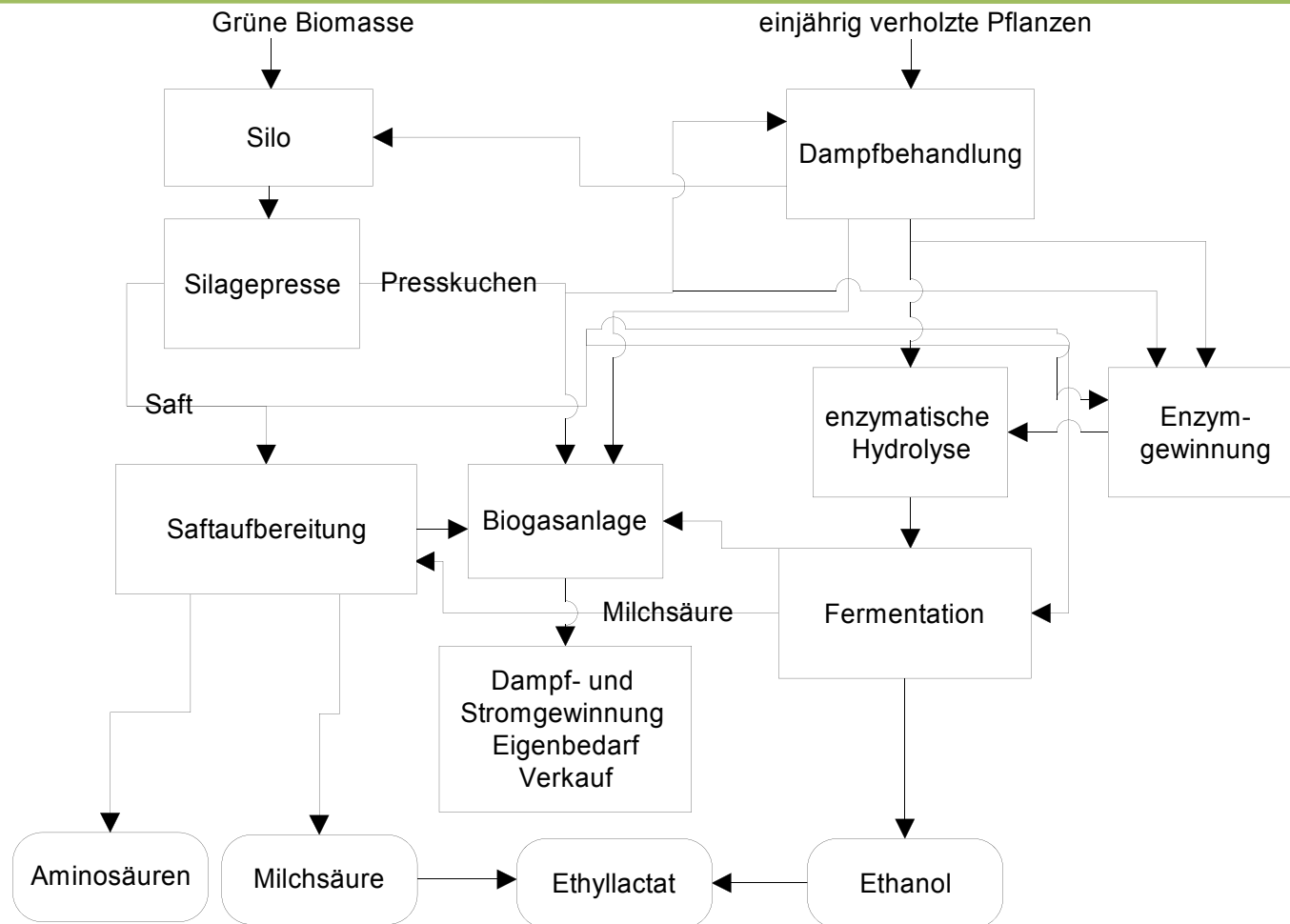


Abb.: Darstellung einer stärker vernetzten Verschaltungsvariante

Quelle: eigene Darstellung

„Grüne Bioraffinerie“ + „Strohbioraffinerie“

Mögliche Verbesserungen bei kluger Verschaltung

- 1. Erhöhte Gewinnung von Milchsäure**
- 2. Erhöhte Produktion von Ethanol**
- 3. Gewinnung einer größeren Biogasmenge**
- 4. Silagesaft als Nährlösung für die Fermentationen**
- 5. Energieoptimiertes Gesamtkonzept**

„Grüne Bioraffinerie“ + „Strohbioraffinerie“

Optimierte kaskadische Rohstoffnutzung zur Polygeneration von Basischemikalien & Treibstoffen und weiteren Energieträgern

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

, Schlussfolgerung' (1)

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 dafür notwendig

, Schlussfolgerung' (2)

Vernetzung der Konzepte Grüne und Strohbioraffinerie ist überlegenswert, weil Zwischenprodukte so eingesetzt werden können, dass die Gesamtkosten reduziert werden, da z.B.

- Presskuchen leichter hydrolisierbar ist als Stroh,**
- Pentosen leichter zu Biogas umgewandelt werden als zu Ethanol**
- Lignin als Produkt einen höheren wirtschaftlichen Ertrag liefern kann als als Energieträger in einer Biogasanlage**

Danke für die Aufmerksamkeit!

Kontakt

Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz
Altenberger Strasse 69
4040 Linz
Tel: +43 70 2468 5653
Fax: + 43 70 2468 5651
e-mail: office@energieinstitut-linz.at

