



Grüne Bioraffinerie

Highlights der Bioenergieforschung
2. Dezember 2010

Michael Mandl
JOANNEUM RESEARCH, Graz

Inhaltsübersicht

- **Konzeption Grüne Bioraffinerie**
Motivation, Rohstoffsituation, mögliche Produkte und Technologien
- **Grüne Bioraffinerie Initiativen in Europa**
Überblick Demo-/Pilotanlagen
- **Entwicklungsprozess der Grünen Bioraffinerie in Österreich**
- **Pilotanlage Utzenaich**
- **Zusammenfassung**

Was ist eine Grüne Bioraffinerie

**Die Grüne Bioraffinerie ist ein
Koppelnutzungskonzept für
“grüne“ Biomassen
zur Gewinnung von verschiedenen
Produkten und Energie**

Mögliche Rohstoffe sind vielfältig

Gras, Klee, Luzerne, ...

Zwischenfrüchte, grüne Getreide,



Motivation

**Landwirtschaftlicher Strukturwandel!
Die traditionelle Grasnutzung nimmt ab.
Gras ist in vielen Regionen eine
überschüssige Ressource.**

**Alternative Nutzungsstrategien
für Gras sind notwendig!**

**Z.B. Österreich 100.000-150.000 ha
(Buchgrabner, BAL Gumpenstein)**

**Persönl. Einschätzung für Europa: ca. 20 Mio t DM/a
ungenutztes Gras**

Dauergrünland in Europa

Table 1: Distribution of grassland and forage crops by EU Member States, and intensity indicators in 2007. Source: Eurostat 2010 (Farm Structural Survey 2007), Lutter (2009), own calculations.

EU member state	Code	perm. grassland Share of UAA (%)	forage crops (%)	forage area share of EU-27 total (%)	grazing livestock per forage area LU ha ⁻¹	cow milk production kg ha ⁻¹
EU-15						
Austria	AT	54	8	2.6	0.77	1568
Belgium	BE	37	18	1.0	2.63	3911
Germany	DE	29	12	9.2	1.41	4087
Denmark	DK	8	18	0.9	1.75	6751
Spain	ES	35	3	12.4	0.71	698
Finland	FI	2	29	0.9	0.97	3172
France	FR	29	17	16.8	1.26	1918
Greece	GR	20	6	1.4	1.79	744
Ireland	IE	76	17	5.1	1.43	1344
Italy	IT	27	14	6.9	1.06	2161
Luxemburg	LU	52	18	0.1	1.61	2834
The Netherlands	NI	43	22	1.6	2.25	9301
Portugal	PT	51	10	2.8	0.61	747
Sweden	SE	16	36	2.1	0.77	1885
United Kingdom	UK	62	8	15.1	0.91	1228
EU-12						
Cyprus	CY	1	29	0.1	2.04	3175
Czech Republic	CZ	26	12	1.7	0.82	2138
Estonia	EE	30	24	0.7	0.42	1356
Hungary	HU	12	6	1.0	0.95	2390
Lithuania	LT	31	15	1.6	0.55	1645
Latvia	LV	36	22	1.4	0.31	829
Malta	MT	0	45	0.0	3.50	8655
Poland	PL	21	5	5.4	1.17	3004
Slovenia	SI	59	11	0.4	1.07	1561
Slovakia	SK	28	13	1.1	0.51	1225
Bulgaria	BG	9	3	0.5	2.11	3359
Romania	RO	33	6	7.0	0.75	992
EU-15		36	12	79	1.11	2005
EU-12		25	8	21	0.85	1780
EU-27		33	11	100	1.06	1958

EU 27:

33% Dauergrünland

**der landwirtschaftlich
genutzten Fläche
(UAA)**

Quelle: Osterburg B et al; Impact of economic and political drivers on grassland use in the EU, Grassland Science in Europe, Vol 15

INNOVATION aus TRADITION

Produktpotentiale Grüner Bioraffinerien

Die Prozesstechnologien fokussieren auf die Gewinnung der Inhaltsstoffe

- **Proteine bzw. Aminosäuren**
- **Lösliche Zucker**
- **Ligno- Zellulose Fraktion (Fasern)**
- **Feinchemikalien**

→ als Produkt oder Zwischenprodukt

Primary processing - Mechanische Fraktionierung

Gewinnung einer flüssigen und festen Fraktion (Schneckenpresse, Refiner etc.)



Quelle: E Keijsers

.....
INNOVATION aus TRADITION

Produktpotential Presssaft

Prozesstechnologie	Produkt	Anwendung	Marktgröße
Agglomeration Membranverfahren	Protein	Futtermittel	+++
Membranverfahren Elektrodialyse Chromatographie	Aminosäuren Mischungen	High grade AA, z.B. Nahrungsergänzung Kosmetik	+
	Milchsäure	Bulk Chemikalie food & feed; Ethyllactat...	++
“Direkte” Fermentation	z.B. Milchsäure org. Säuren	Chemische Industrie, food & feed; PLA	++
Anaerobe Vergärung	Biogas Bio-Methane	BHKW Gasnetz; BioCNG	++(+)

+ klein ++ mittel +++ groß

Verwertungsschienen Graspresskuchen

Presskuchen



Direkter Einsatz für

Biogas
Tierfutter
Brennstoff

Veredelung zu verschiedenen **Faserprodukten**

Dämmstoffe
Faserplatten
Pflanzmedien
Bio-composites
Pulp & Paper...

Rohstoff für die **Ligno-Zellulose Bioraffinerie**

Hydrolyse & Fermentation

„2nd generation“

- bio-fuels
- org. Säuren
- Biopolymere...

.....
INNOVATION aus TRADITION

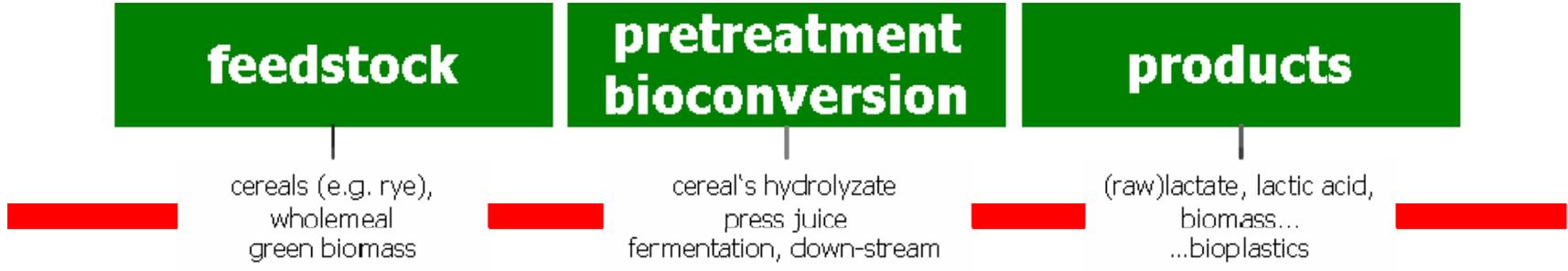


Einige Anwendungsbeispiele...

Beispiele Nationale Grüne Bioraffinerien Initiativen in Europa (Demo- & Pilotanlagen)

Country	Current Status	Products	Remarks
Austria	pilot-plant (Utzenaich)	lactic acid, amino acids, biogas	LA + AA separation out of silage juice; fibres to biogas
Germany	pilot-plant Brandenburg demo „Biowert“	lactic acid biogas, feed , fibre	fermentation of fresh green juice +starch hydrolysis mainly biogas
Ireland	concept		biogas + insulation
Denmark	pilot, demo	protein, lysin-feed	integrated to green pellets production
Netherlands	„closed“ pilot plant; new facilities planned	feed product focus, fibre utilisation	fibres for pulp and paper and various fibre products... „mobile“ operation concepts
Switzerland	demo-plant	grass insulation product biogas and feed options	commercial business for insulation material; biogas and feed not yet fully integrated

Pilotanlage Brandenburg (D)



Quelle: Joachim Venus, ATB

.....
INNOVATION aus TRADITION

Pilotanlage BPS, (CH)

Herstellung von Grasfaserdämmstoffen und Koppelproduktion von Biogas aus Prozesswässern

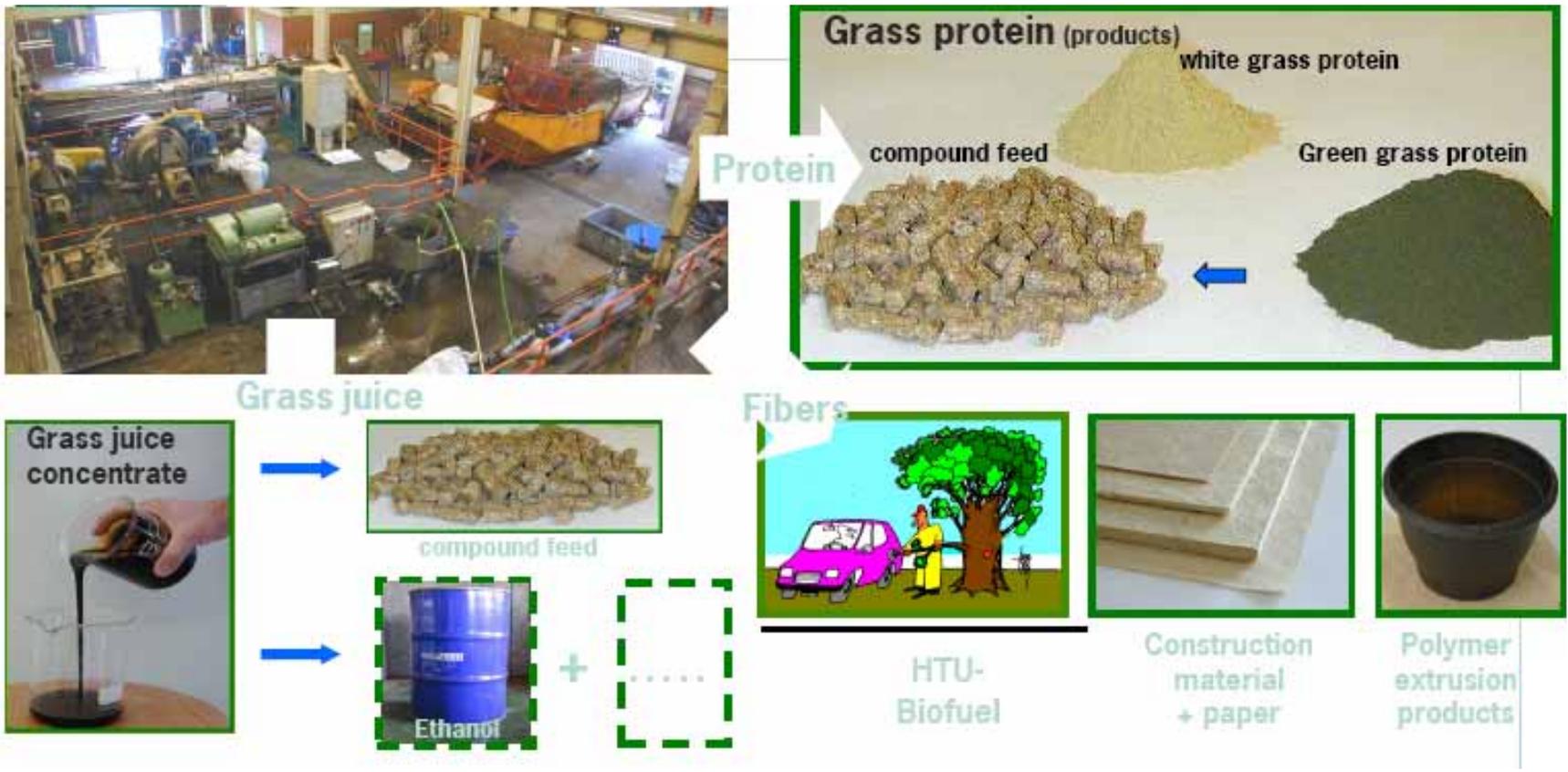


Wärmeleitfähigkeit [W/m,K]	0.035
Produktmissionen [kg CO ₂ Äquivalent /kg]	-0,9 (!)

Quelle: Stefan Grass, BPS

.....
INNOVATION aus TRADITION

NL, Prograss Initiative Grüne Bioraffinerie Pilotanlage; Foxhol



Source: WUR, JP Sanders

.....
INNOVATION aus TRADITION

Green biorefinery in The Netherlands



Prograss
- central

1998

Grass

Courage/
de Haan
- mobile unit

2003

2006

2008

2010

GRASSA!

GRASSA!!



CSM
- digester

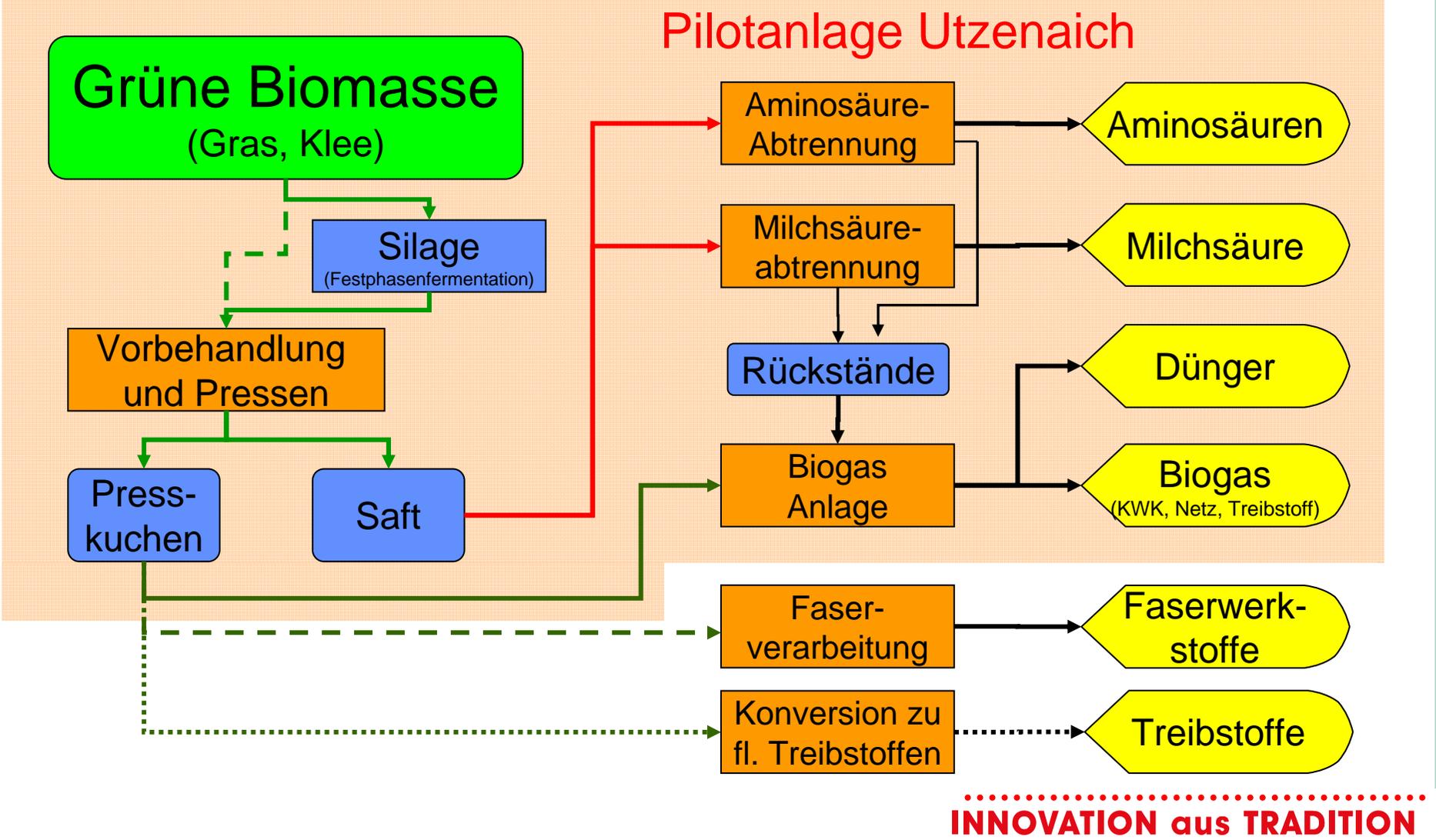
**Sugar
beet
leaf**

Suikerunie
- Fibre
- Protein



Quelle: Edwin Keijsers, WUR

Grüne Bioraffinerie Österreich



Überblick Prozesstechniken der Saftaufbereitung



Prozessverschaltung:

- Ultrafiltration
- Nanofiltration
- Elektrodialyse
- Umkehrosmose
- Ionenaustauschchromatographie

Ziele der Pilotanlage Grüne Bioraffinerie

- **Bestätigung Ergebnisse aus Technikumsmaßstab**
- **Optimierung des Prozesses im Scale-up**
- **Beweis der Machbarkeit anhand von Daten des Pilotbetriebs im produktionsrelevanten Maßstab**
- **Grundlagen für die Planung einer Produktionsanlage**
- **Pilotbetrieb bis Juni 2011**

**Für die Etablierung neuer Technologien
sind Pilotanlagen essentiell !**

Konsortium Bioraffinerie Utzenaich

- **Konsortiumleader**
OÖ Bioraffinerie F&E GmbH
- **F&E Partner**
Joanneum Research, BiorefSys, TU-Graz, TU-Wien
- **Wirtschaftspartner**
OÖ Energie AG, Energie Linz AG, OÖ Ferngas AG,
RAK - Rohöl Auffindungsgesellschaft,
- **Öffentliche Institutionen und Fördergeber**
Land Oberösterreich, Kommunalkredit- KPC,
FFG, Bmvit -“Fabrik der Zukunft”

“Take home message ...”

- **Gras ist eine Ressource mit Potential...
weitere Umstrukturierungen sind absehbar!**
- **Die Rohstoffverfügbarkeit u. Logistik sind essentiell
(Anlagengröße, regionale Einbettung)**
- **„Andocken“ an den Biogasprozess macht Sinn!**
- **Wirtschaftlichkeit
Koppelproduktion von 2-3 Produkten ist notwendig**

“Take home message...”

- **Schlüsselprodukte aus der Marktperspektive:
Protein / Aminosäuren und Biogas**
- **Die Technologieverschneidung der
Grünen Bioraffinerie mit Ligno-Cellulose
Bioraffinerie bietet Synergiepotential → F&E Bedarf!**
- **Bioraffinerien müssen auf eine nachhaltige
Rohstoffproduktion aufbauen!**

Entwicklung als Teamaufgabe...

