



Grüne Bioraffinerie- Wertschöpfungspotentiale im großem Stil?

FORBIO Fachtagung , 27. Juni 2018
Michael G. Mandl

- › **Grundlegende Konzeption Grüner Bioraffinerien**
- › **Mögliche Technologien, Produkte & Anwendungen und Märkte**
- › **Gedanken zur Implementierung im großen Stil**
- › **Umfeldanalyse**
- › **Zusammenfassung**

Grüne Bioraffinerie sind....

**Grüne Bioraffinerien
sind Anlagen zur Verarbeitung von
Grünlandbiomasse zu einer Vielfalt von Produkten**

**Kaskadische Nutzung zur stofflichen Verwertung
und energetischen Nutzung (Integrierte Prozess)**

Rohstoffe: Gras/Klee/Luzerne (frisch, siliert).

Warum machen Grüne Bioraffinerien Sinn?

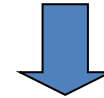
- » **Alternatives Nutzungskonzept für Grünlandflächen, wenn die klassischen Nutzungen (Milch, Fleisch..) versagen**
- » **Landwirtschaftlicher Strukturwandel!
-> Keine Viehhaltung auf kleineren Betrieben**
- » **Ungenutztes Gras ist eine interessante Ressource für Bioraffinerien**

Alternative Gras Nutzung

Von der traditionellen Grünlandbewirtschaftung zur bio-based biorefinery



food products
Milch, Fleisch,
und Dünger



bio-products
Lebensmittel, Futter,
Materialien, Chemikalien,
Energie...



Grüne Bioraffinerien zielen auf die Gewinnung von Schlüsselprodukten ab:

- › Proteine (AA, PP)**
- › Lösliche Zucker**
- › Lignocellulosen (Faserfraktion)**
- › Spezialchemikalien**

Grünlandflächen 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	NL	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

**In der EU 27:
33% der
landwirtschaftlich
genutzten Fläche ist
Grünland**

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

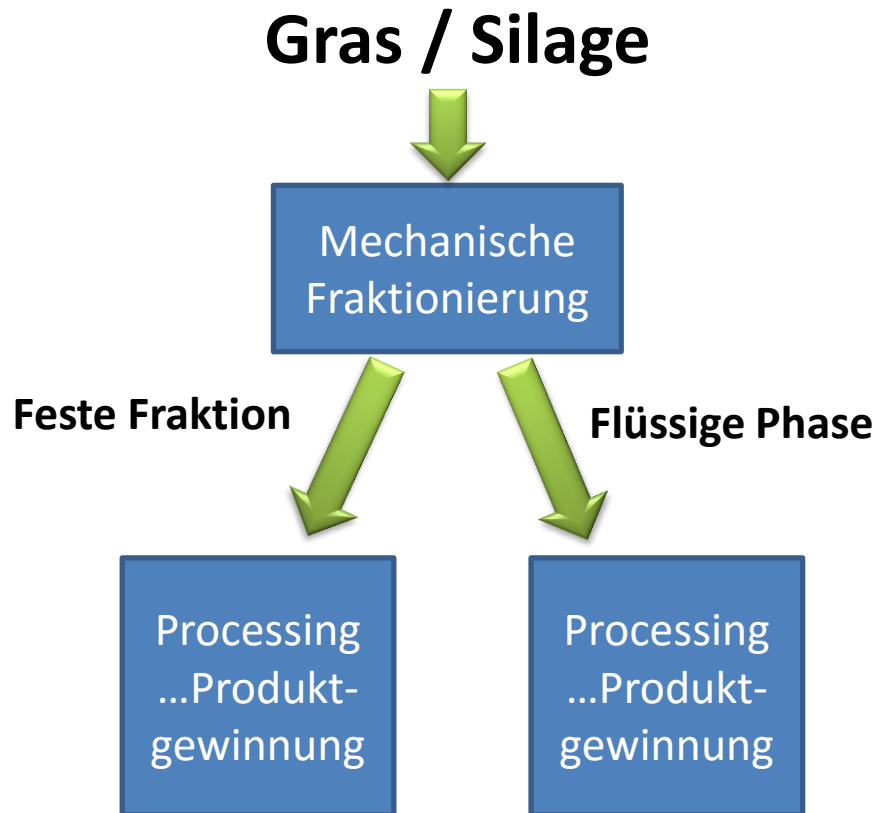
Frischgras vs. Grassilage

	Frischgras	Grassilage
Lagerfähigkeit	Verderblichkeit Unmittelbare Verarbeitung	Rohstoffkonservierung -> Lagerung
TS	ca. 20-22%	Ca. 28-35%
Prozess Anforderung	-> Kampagne- Just in time! Starke Abhängigkeit von Rohstoffbringung und Weiterverarbeitung	Jahresbetrieb möglich Produktion Rohstoff und Weiterverarbeitung ist grundsätzlich getrennt!
Wertstoffe	- Protein, - Zucker, - Fasern	- Hydrolysiertes Protein (AA,PP) - Org. Säuren, Milchsäure - Fasern

Rohstoff / Logistik/ Prozess Abhängigkeiten

- Rohstoffkette und Logistik ist Teil des Prozesses
- Grundlegende Fragen: Einzugsgebiet, Transportstrecke, Logistikkonzept
- Frischgras oder Silage?
- Dezentrale / zentrale Verarbeitung
„Mobile“ vs. „Zentrale“ Bioraffinerie
- Teilen des Gesamtprozesses
(1) Fraktionierung (2) Produktgewinnung

Grundlegendes Technologiekonzept



Abtrennung Fremdstoff
Aufschluss, Zerkleinern

Abpressen,
Refiner
Extraktion

Abtrennung Feststoffe
Filtern

verschiedenste
Prozesse zur
Produktgewinnung

Konzentriere, Trocknen

Primäre Fraktionierung

Mechanische Fraktionierung von Gras
Gewinnung von Saft und Presskuchen für die
weitere Prozesskette



Quelle: E Keijsers

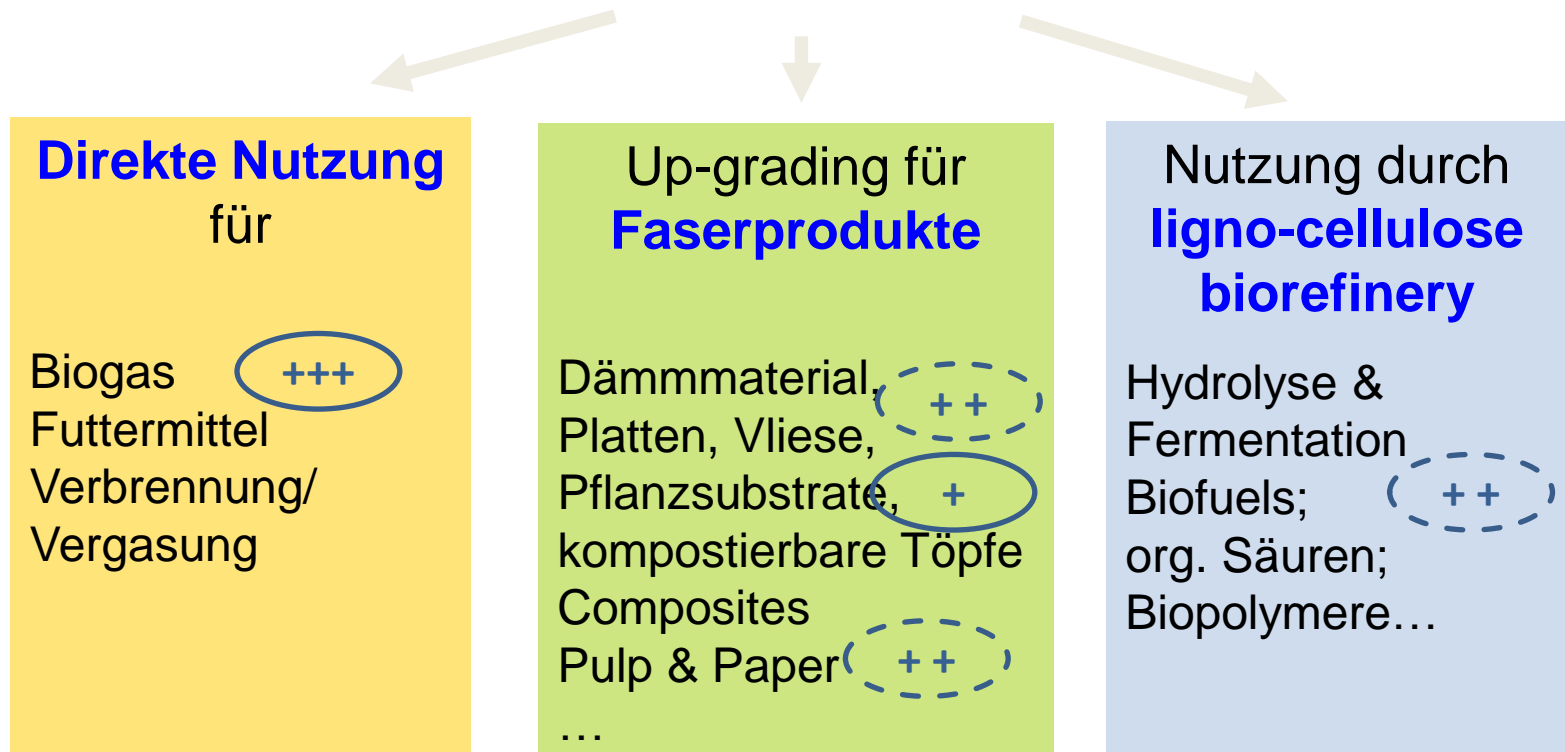
Nutzung der flüssigen Phase

Prozesstechnik	Produkt	Anwendung	Marktgröße
Agglomeration Fällung Separation d. Membrane	Protein	Tiernahrung Lebensmittel Funktionale Proteine	+++ ++ +
Technologiekombination + Membarntechnologie + Elektrodialyse + Chromatography	Aminosäuren Mischungen	Sporternährung Diät- Ergänzung "body care"	+ + +
	Milchsäure	Bulk Chemie Lebensmittel/ Getränke Polymere Ethyllactat	++ ++ + ++
Direkte Fermentation	z.B. Milchsäure; org. Säuren, Bioethanol PHA/B, etc.	je nach Produkt	++
Anaerobe Vergärung	Biogas/ Biomethan	BHKW -> Strom Erdgasersatz, Biofuel	+++ +++ ++

+ klein ++ mittel +++ groß

Nutzungsoptionen Feststoff

Faser / Presskuchen



Marktgröße: + klein ++ mittel +++ groß

Grasfasern für Produkte?



Foto Michael Mandl

Gras von Morgen....

- » Wenn wir Grüne Bioraffinerien im großen Stil etablieren wollen dann...



- » ..müssen wir uns die Wirtschaftlichkeit dieser Wertschöpfungspfade ermöglichen.

Grüne Bioraffinerie mit großem Umsetzungspotential

EU- Green Biorefinery Key set-up

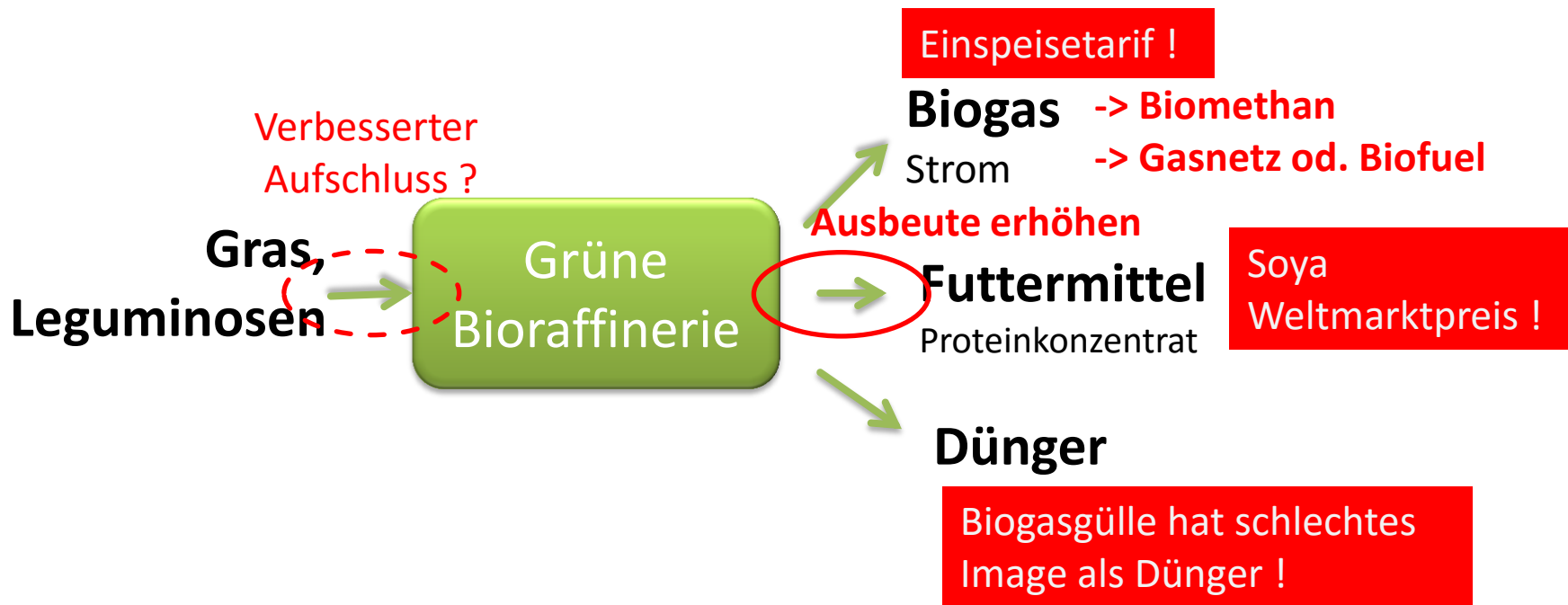


Wirtschaftliche Herausforderung/ Optimierung

Wo liegt das Problem?

- ▶ **Technologie nicht ausgereift ?**
...Ausbeuten, Effizienz, Qualität
- ▶ **Organisation, Kooperation, Recht**
...Akteure, Wirtschaftspartner, rechtl. Schranken
- ▶ **Wirtschaftlichkeit?**
...kein Markt?
...gegenwärtige Marktpreise zu niedrig?
...andere Hemmnisse

Problemstellungen zum Typus Gras-> Proteinkonzentrat & Biogas



Ist SBM das Referenzprodukt?

Gras ist eine überschüssige Ressource in vielen Regionen Europas

- 20 Mio t_{DM}/a „ungenutztes“ Gras ¹
- ... beinhaltet ca. 2.9 Mio t Rohprotein (CP) ²
- Soya-Schrot (SBM) Import in die EU 2007:
22 Mio t SBM → 9,9 Mio t CP
- Anaerobe Vergärung des Presskuchens kann ca.
3600 Mio t CH₄ ³
- mögl. Kilometerleistung: 5,14 E10 km ⁴

1 Mandl 2010

2 15% CP in grass DM

3 250-300 Nm³/t DM grass press cake

4 7kg BioCNG/ 100km

Wege in die Zukunft

... mögliche Lösungsansätze

- **...man sucht sich eben seine Nische!**
 - > Spezialanwendung mit höheren Erlösen!
- **...Wie werden Preise eigentlich gemacht?**
 - > business as usual....
 - oder gibt es auch andere Wirtschaftskonzepte?
- **Gesamtheitliche Betrachtung (Kosten/Nutzen)**
 - > Suche nach Optimum Summe aus betrieblicher Erlös + volkswirtschaftlicher Nutzen?

Zusammenfassung- pers. Ausblick

Status der Implementierung

- ▶ **Gegenwärtig gibt keine „Patentlösung“ wie Grüne Bioraffinerien am Markt sicher funktionieren können.**
- ▶ **Es gibt Pioniere, die Wertschöpfungsketten in für spezifische Produkte/Rahmenbedingungen etablieren.**
- ▶ **Die Skalierbarkeit der gegenwärtigen Spezialfälle ist nicht gegeben.**
- ▶ **Technologieentwicklungen werden spez. Produkt- ausbeuten erhöhen aber den Implementierungsstatus (unter den gegenwärtigen Marktbedingungen) in den nächsten 10 Jahren nicht wesentlich verschieben!**

Zusammenfassung - pers. Ausblick ...thinking/going BIG

- ▶ **Um Grüne Bioraffinerien im großen Maßstab zu etablieren die Wirtschaftlichkeit der Bulkprodukte erforderlich: -> Energie / Protein/ Fasern**
- ▶ **Die Hindernisse bei der Umsetzung von Grünen Bioraffinerien liegen nicht im Bereich der allgemeinen Konzeption oder Technologie sondern Weltmarkt- Preise für Referenzprodukte (Soja)**
- ▶ **Volkswirtschaftlicher Nutzen ist ein „add-on“ welcher gegenwärtig nicht monetär bewertet wird**
- ▶ **Politik(en) sind Teil der Lösung**

Zusammenfassung - pers. Ausblick ***potential future impact***

- ▶ **Ad Grüne Bioraffinerie mit den Produkten**
 - Futtermittel (Protein/AA- Konzentrat)
 - Energie (Biogas, Strom/Wärme/Biofuels)
- ▶ **Dieses Bioraffineriekonzept kann 2 sensible Versorgungsengpässe der EU gleichzeitig befriedigen! (sustainable energy and protein supply :-)**
- ▶ **Impact potential: HUGE!**
- ▶ **...keine „rocket science“ erforderlich!**
Technologien sind vorhanden....es fehlt der politische Wille → wirtschaftlichen Rahmenbedingungen