

Dezentrale Bioethanol- und Energieerzeugung in einer geschlossenen Kreislaufwirtschaft (2-stufiges System)



Landwirtschaftliche Brennerei

→ 2.000 – 3.500 t Rohalkohol
(86 %-ig) pro Jahr

→ Schlempe

Absolutierungsanlage
ca. 100.000 t Bioethanol
(99,8 %- ig) pro Jahr

im Verbund mit

Raffinerie
(Beimischung bzw. ETBE)



Landwirtschaftliche Rohstoffe
(Mais, Getreide)

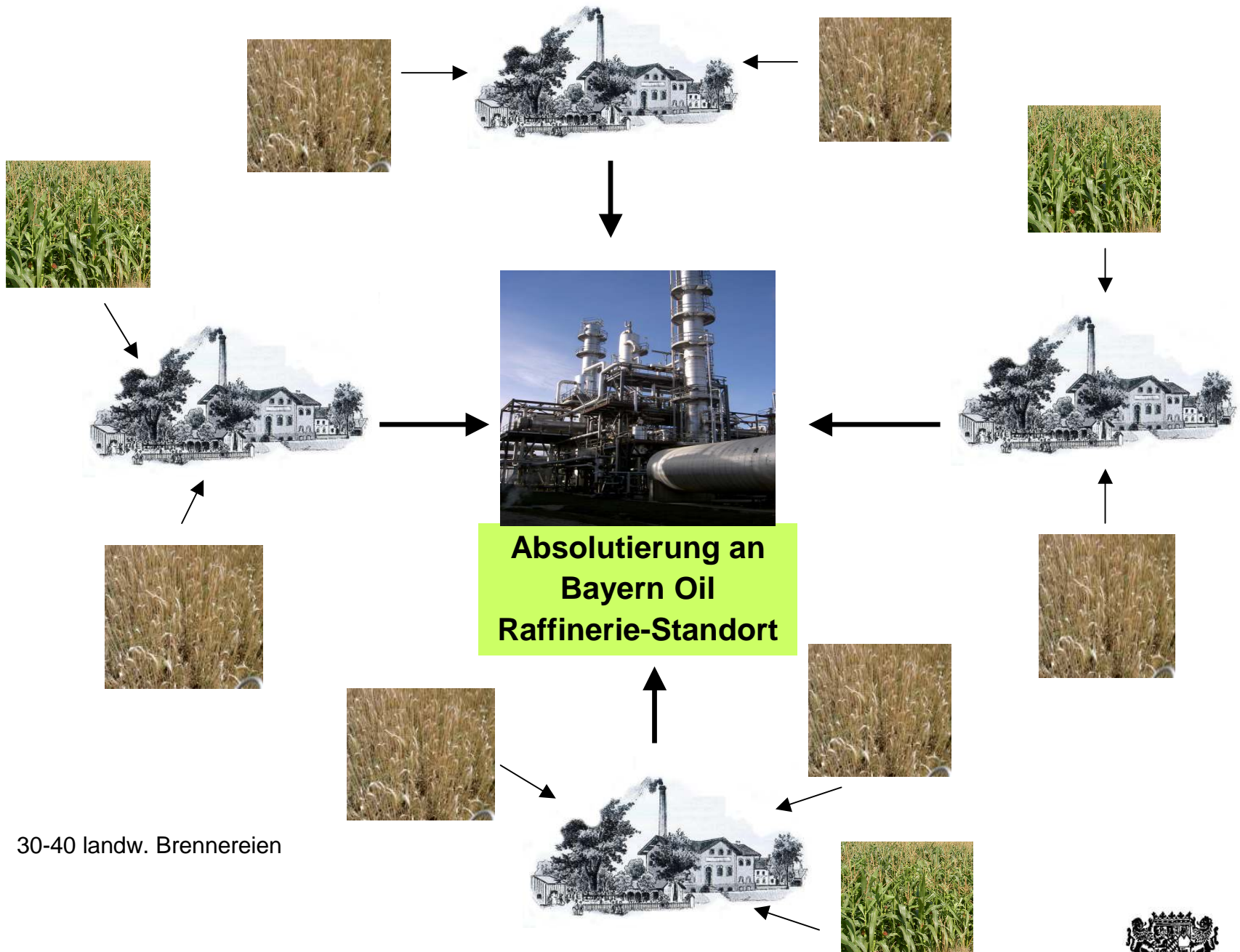


Biogasanlage

↑ Biogasschlempe
als Dünger

↓ Stromerzeugung
1,8 – 3,0 Mio. kWh pro Jahr





30-40 landw. Brennereien



Optimierung mittelständischer landwirtschaftlicher Brennereien

Verband Bayer. Landw. Brennereien, 28.10.2005



Versuchsdauer: 17.10. – 04.11.2005

Versuchsort: Brennerei des landw.
Betriebes Hüll, Gilching

Ziele des Versuches

- Gewinnung von Erkenntnissen im Dauerbetrieb (Probleme, etc.)
- Datenerfassung: Verbrauch an Energie, Hilfs- und Betriebsmittel
- Ermittlung der Produktionskosten
- Können wir zu annähernd konkurrenzfähigen Kosten Alkohol produzieren?

Energie-Bilanz für den Versuch auf Gut Hüll

Prozess	MJ/hL A	MJ/t Triticale
Getreide-Produktion	-438	-1.567
Getreide-Lagerung	-42	-150
Ethanolherzeugung	-369	-1321
Schlempe-Lagerung und -Ausbringung	-33	-120
Summe	-882	-3.158
Gutschrift für Düngewert Schlempe	223	800
Energiegehalt des Ethanols (358 LA/100 kg Triticale)	2.100	7.518
Energie-Ertrag	2.323	8.318
Energie-Gewinn	1.441	5.160
Output : Input - Relation	2,63	2,63



Energieverbrauch im Versuch

Triticale	303,8 t
Ethanol 100 %	1089 hl
Ölverbrauch total	10.690 l
Stromverbrauch total	4702 kWh
Ölverbrauch	9,82 l Heizöl / hl A
Stromverbrauch	4,32 kWh / hl A



Produktionskosten in €/hl A

	Synchron	Vollautomatisiert
Rohstoffe	34,29	34,29
Instandhaltung	8,50	8,50
Hilfsstoffe	8,23	7,18
Arbeit	6,91	3,03
Öl	3,05	3,05
Wasser	1,75	1,75
AfA	1,02	3,02
Strom	0,52	0,52
Gesamt	64,27	61,33

Schlempe in Biogasanlage

=> 4 – 5 Cent/L A

	Synchron	Vollautomatisiert
Produktionskosten	64,27 €/hl A	61,33 €/hl A
./ Ertrag Biogas	<u>4,50 €/hl A</u>	<u>4,50 €/hl A</u>
Abgabepreis	59,77 €/hl A	56,83 €/hl A

Vorteile dieses Systems

- **Dezentrale Alkoholherzeugung im Sinne einer geschlossenen Kreislaufwirtschaft**
- **Nutzung bestehender Strukturen**
- **Nutzung vorhandener Anlagen und Gebäude**
- **Wertschöpfung bleibt in der Landwirtschaft**
- **Erhalt und Schaffung von Arbeitsplätzen im ländlichen Raum**
- **Marktentlastung**
- **Synergieeffekte mit Raffinerie**

Dieses System bietet folgende Vorteile:

1. Liefersicherheit:

Gerade in Brasilien, dem weltgrößten Ethanolhersteller und-exporteur, ist das Produktionsvolumen von Ethanol in starkem Maße abhängig von der Entwicklung des Weltzuckermarktes. Außerdem unterliegen die Erträge landwirtschaftlicher Kulturen in Mitteleuropa nicht derart großen Schwankungen wie in einem eher kontinental geprägten Klima.

2. Gleich bleibende Qualität :

Der von den Brennereien hergestellte Alkohol wird nach Absolutierung am Raffineriestandort ohne Umfüll- oder Transportvorgänge direkt über Leitungen der Raffinerie zur Beimischung bzw. Herstellung von ETBE zur Verfügung gestellt.

3. Unabhängigkeit von Alkohol exportierenden Ländern

Ein wesentliches Ziel der Beimischung ist die Verringerung der Abhängigkeit von Erdöl exportierenden Ländern und den dortigen politischen Entwicklungen und sich nicht andererseits in Abhängigkeit von Alkohol exportierenden Ländern zu begeben.

4. Devisenunabhängigkeit

5. CO₂-Entlastung und Verringerung der Treibhausgase findet im Inland statt:

Je nach Verfahren können zwischen 1,5 und 0,8 kg CO₂-Äquivalentemissionen je Liter Ethanol eingespart werden. (Schriftenreihe Nachwachsende Rohstoffe Band 26, 2005, S. 130)

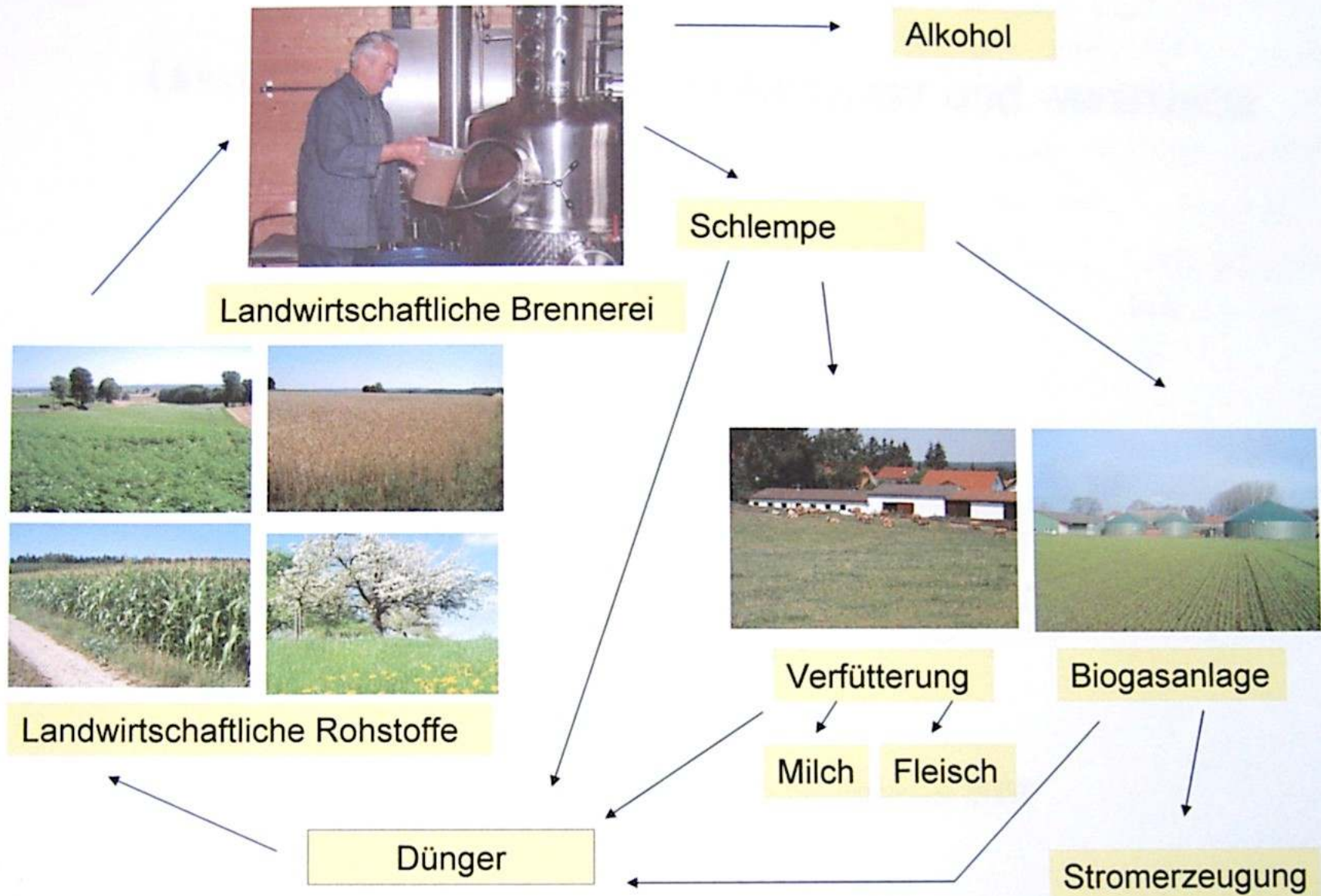
6. Synergieeffekte mit Raffinerie:

Durch den Verbundbetrieb der Absolutierungsanlage mit der Raffinerie ergeben sich zahlreiche Synergieeffekte z.B. im Hinblick auf die Energieversorgung, gemeinsame Nutzung von Betriebsteilen und -einrichtungen, etc.

7. Dezentrale (Flächige) Bioethanol- und Energieerzeugung in einer geschlossenen Kreislaufwirtschaft:

Die auf den eigenen Flächen des landwirtschaftlichen Betriebes erzeugten Rohstoffe werden über kurze Transportwege in die Brennerei geliefert und dort verarbeitet. Aus dem Koppelprodukt der Alkoholherstellung, der Schlempe, wird anschließend in einer Biogasanlage Energie gewonnen. Der Gärrest nach der Biogasanlage wird wieder auf den Flächen zur Rohstoffherzeugung als Dünger (Einsparung von mineralischem Handelsdünger, der unter Energieeinsatz hergestellt wird) ausgebracht.

Schlempe-Dünger-Kreislauf



8. Positive Energiebilanz

Durch die zusätzliche Gewinnung von Biogas aus Schlempe, das zur Stromerzeugung verwendet wird, ist das Input:Output Verhältnis deutlich positiv (bis zu 1:3,4). Der Nettoenergiegewinn liegt einer Studie zufolge zwischen 15,7 und 21,3 MJ/L Ethanol und führt zu einer Verringerung der Treibhausgase (Schriftenreihe Nachwachsende Rohstoffe Band 26, 2005, S. 20). Die in der Biogasanlage anfallende Prozesswärme wird ebenfalls in der Brennerei eingesetzt.

Im Gegensatz dazu muss aufgrund logistischer Probleme (je to Alkohol fallen ca. 10 m³ Orginalschlempe an) in großindustriellen Anlagen sehr viel Energie für die Trocknung und den anschließenden Transport der Schlempe zum Endverbraucher aufgebracht werden.

9. Die Folgen eines Produktionsausfalls von ein oder zwei kleineren landwirtschaftlichen Brennereien sind nicht so gravierend wie die von einer einzigen großindustriellen Bioethanolanlage
10. Wertschöpfung im ländlichen Raum und am Raffineriestandort
11. Erhalt und Schaffung von Arbeitsplätzen im ländlichen Raum
12. Nutzung bestehender Strukturen, Anlagen und Gebäude

13. Marktentlastung im Agrarbereich

14. Werbewirksamkeit:

Eine einheimische Produktion stellt sicherlich ein Werbeargument dar. Bisher wurde von Seiten mehrerer Kommunen und Verbraucherverbände großes Interesse hierfür bekundet.