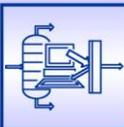


Produktion alternativer Treibstoffe, Wärme, Strom & nichtenergetischer Produkte - Optimierung der Gesamtbilanz sowie der Materialflüsse

Anton Friedl

Technische Universität Wien
Institute für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik
und Technische Biowissenschaften
Getreidemarkt 9, A-1060 Wien, Österreich



Inhalt

- Bedeutung und Wettbewerbsfähigkeit von Bioethanol
- Produktion von Ethanol, Biogas, Strom, Dünger gekoppelt mit Nahrungsmittel
- Modellbildung, Prozess Simulation und Optimierung
- System und Prozessoptimierung
- Biogasnutzungsvarianten
- Strohnutzungsvarianten

Ziel der Projekte ist die ökologische und ökonomische Produktion von alternativen Treibstoffen, Wärme und elektrischem Strom mit gekoppelter Nahrungsmittelproduktion

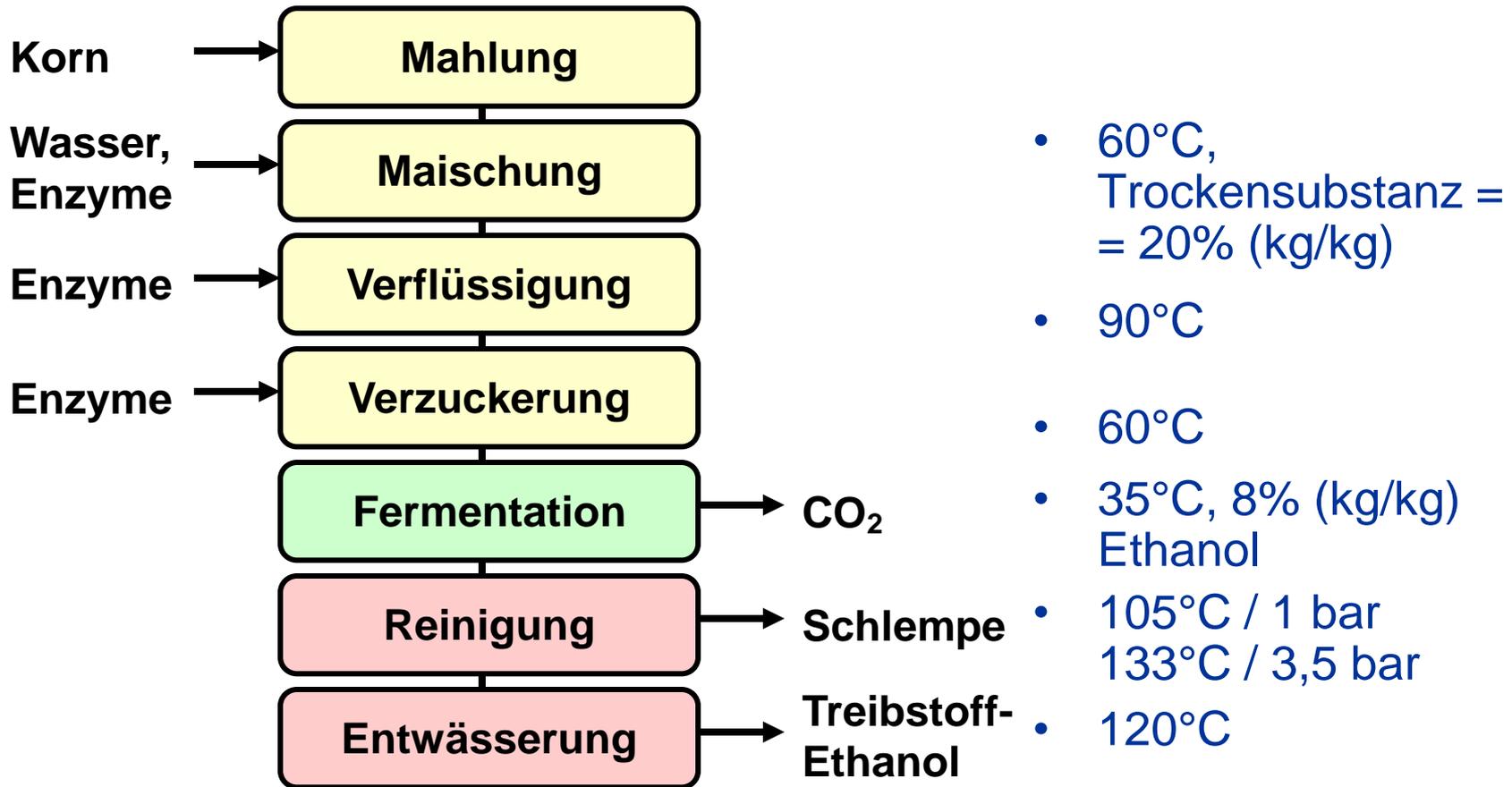


Wettbewerbsfähigkeit von Bioethanol

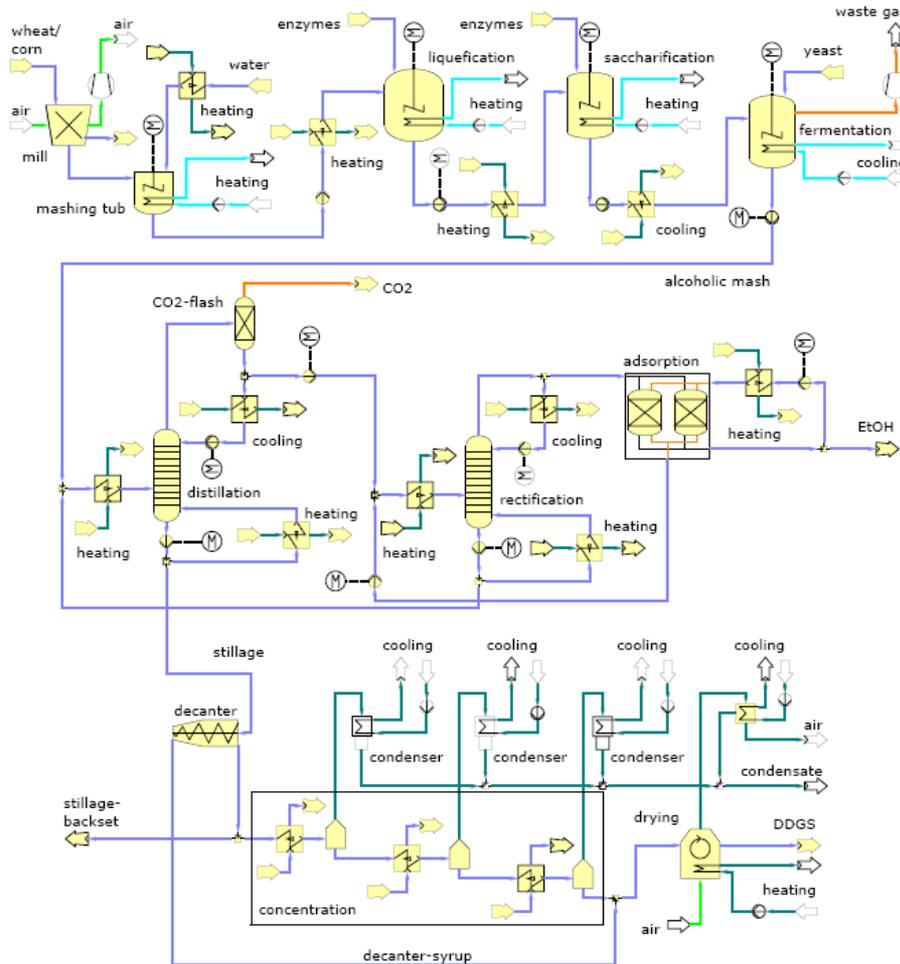
- Reduktion des Energiebedarfs
 - Optimierung der Aufarbeitung und Reinigung von Bioethanol
 - Wärmeintegration
- Nachhaltige Energiequellen
 - Energie aus erneuerbaren Quellen
 - Unabhängigkeit von fossilen Energiequellen
- Polygeneration
 - Produktion von Ethanol, Wärme (Dampf), elektrischem Strom, Nebenprodukten (DDGS, Biogas, Dünger) und Nahrungsmittel
- Lokale/Regionale Integration
 - Transport
 - Lokale/Regionale Entwicklung
 - Soziale Aspekte



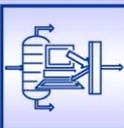
Herstellung von Bioethanol



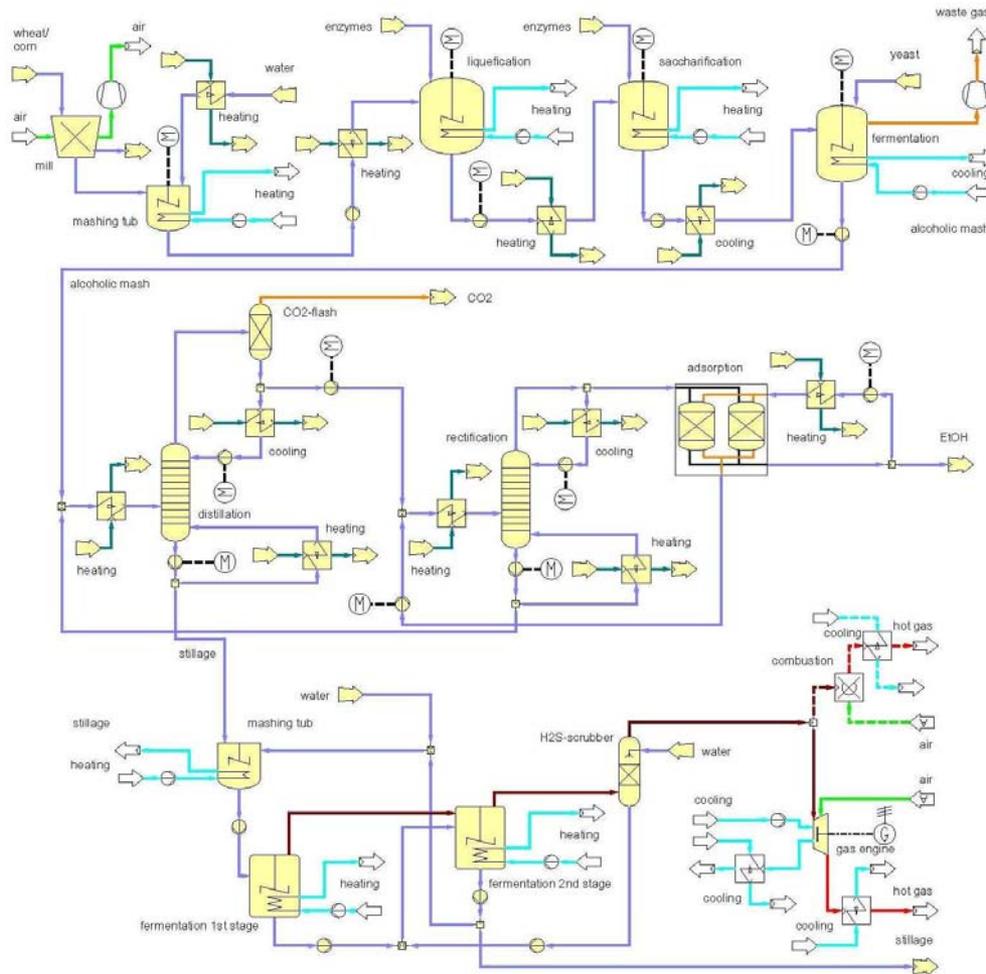
Großtechnische Bioethanol Produktion



- Fermentation
 - Maischung
 - Verflüssigung
 - Verzuckerung
 - Fermentation (8 Gew% EtOH)
- Reinigung
 - Destillation (40 Gew% EtOH)
 - Rektifikation (94 Gew% EtOH)
 - Adsorption (99,7 Gew% EtOH, EN228)
- DDGS-Produktion
 - Dekanter
 - Aufkonzentrierung
 - Trocknung



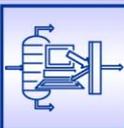
Small+Medium Bioethanol Produktion



- Fermentation
 - Maischung
 - Verflüssigung
 - Verzuckerung
 - Fermentation (8 Gew% EtOH)

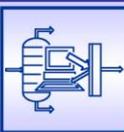
- Reinigung
 - Destillation (40 Gew% EtOH)
 - Rektifikation (94 Gew% EtOH)
 - Adsorption (99,7 Gew% EtOH, EN228)

- Biogasnutzung
 - Strom und Wärme
 - Wärme
 - Reinigung und Konzentrierung



Randbedingungen der Projekte

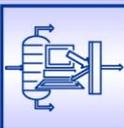
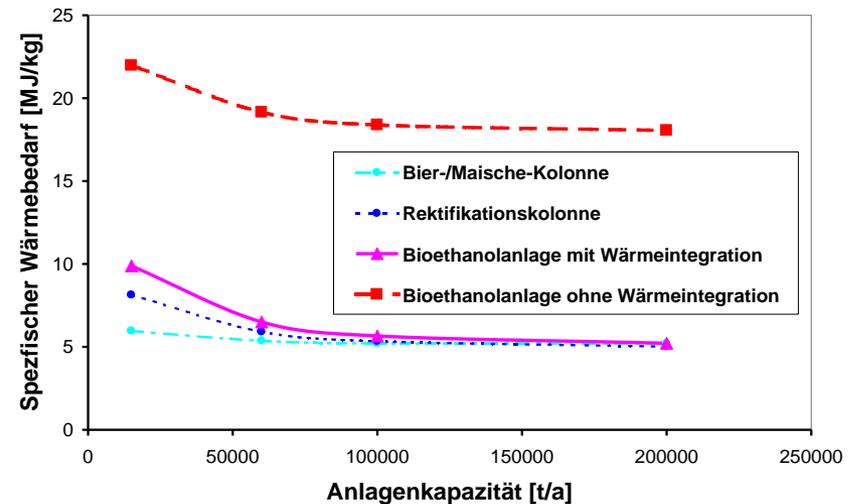
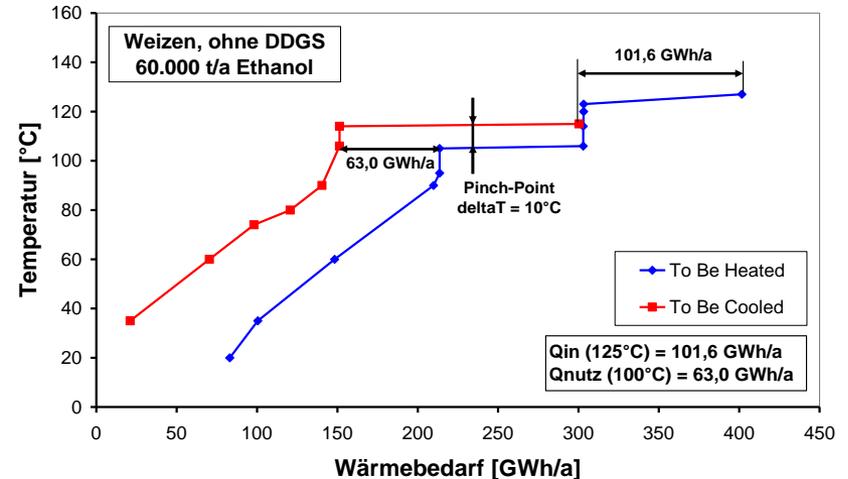
- Rohstoffe zur Produktion von Bioethanol
 - Weizen, Mais, Zuckerrübe, Lignozellulose (Forschung)
- Untersuchte Anlagengrößen
 - 1000/5000/10000/15000/60000/100000/200000 t/a Ethanol
- Betrachtete Anlagenkombinationen
 - Bioethanol Produktion
 - Herstellung von DDGS
 - Herstellung und Nutzung von Biogas (CHP, Gaskessel, Biogasreinigung mit Membrantrennverfahren)
 - Strohnutzung (Verbrennung, Vorhydrolyse für Biogas, Vollhydrolyse für Ethanol und Biogas)
- Kombination von versch. Rohstoffen, Anlagengrößen und Anlagenverschaltungen mittels Prozess Simulation



Prozessoptimierung-Wärmebedarf (Pinch Technology)

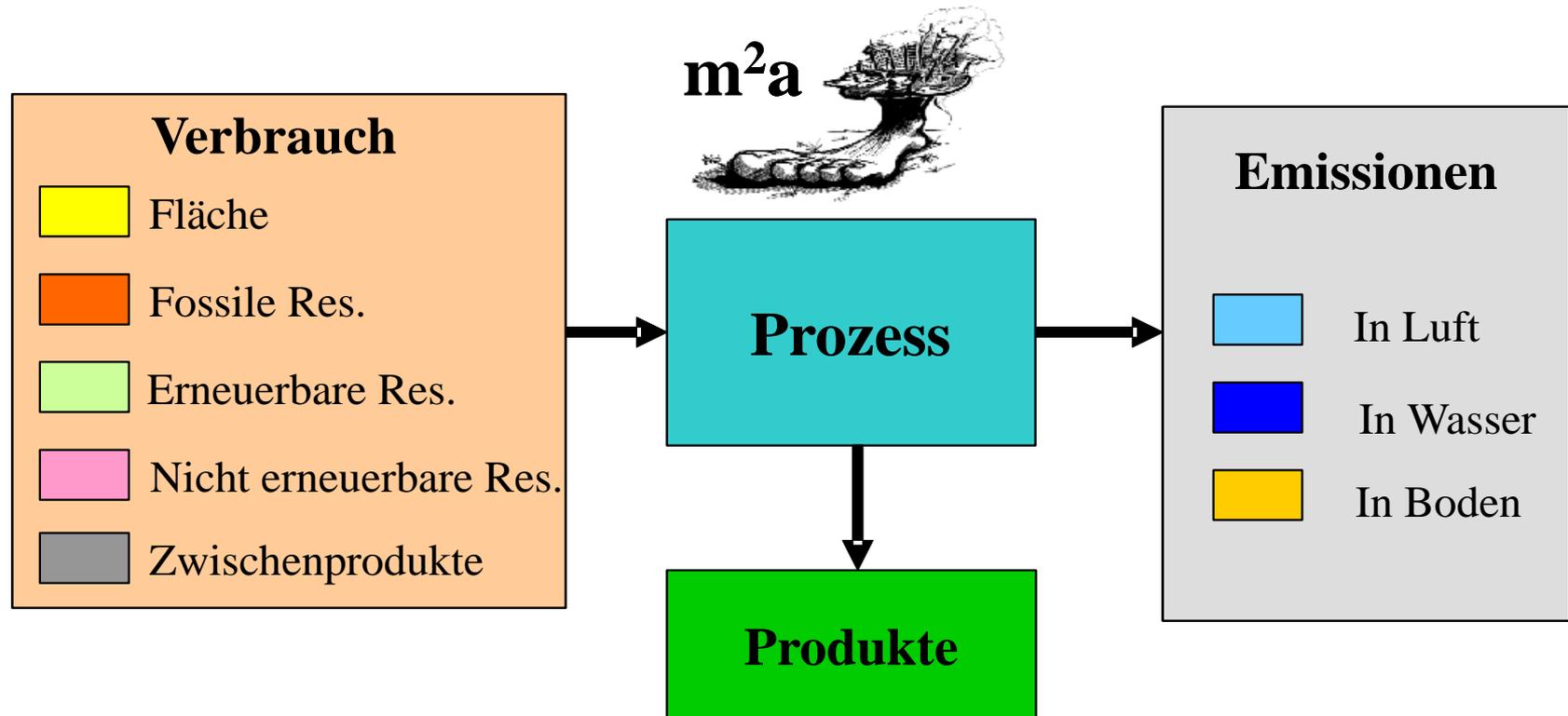
Prozessschritt	Temperatur	Wärmebedarf
	[°C]	[GWh/a]
Bioethanolherstellung		
Anmaische	20 → 60	43,7
Verflüssigung	60 → 90	38,6
Verzuckerung	90 → 60	-38,6
Fermentation	60 → 35	-31,9
Fermenterkühlung	35	-21,0
Vorwärmung Feed Bierkolonne	35 → 95	45,4
Bierkolonne, Kondensator	80 → 74	-10,9
Bierkolonne, Reboiler	105 → 106	89,0
Schlempekühlung	106 → 35	-48,7
Rektifikationskol., Kondensator	115 → 114	-148,7
Rektifikationskol., Reboiler	123 → 127	98,3
Überhitzung vor Adsorption	114 → 120	0,3

Quelle: Friedl et al., EdZ-Projekt 807764, 2005

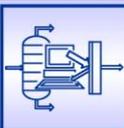


Ökologischer Fußabdruck (SPI)

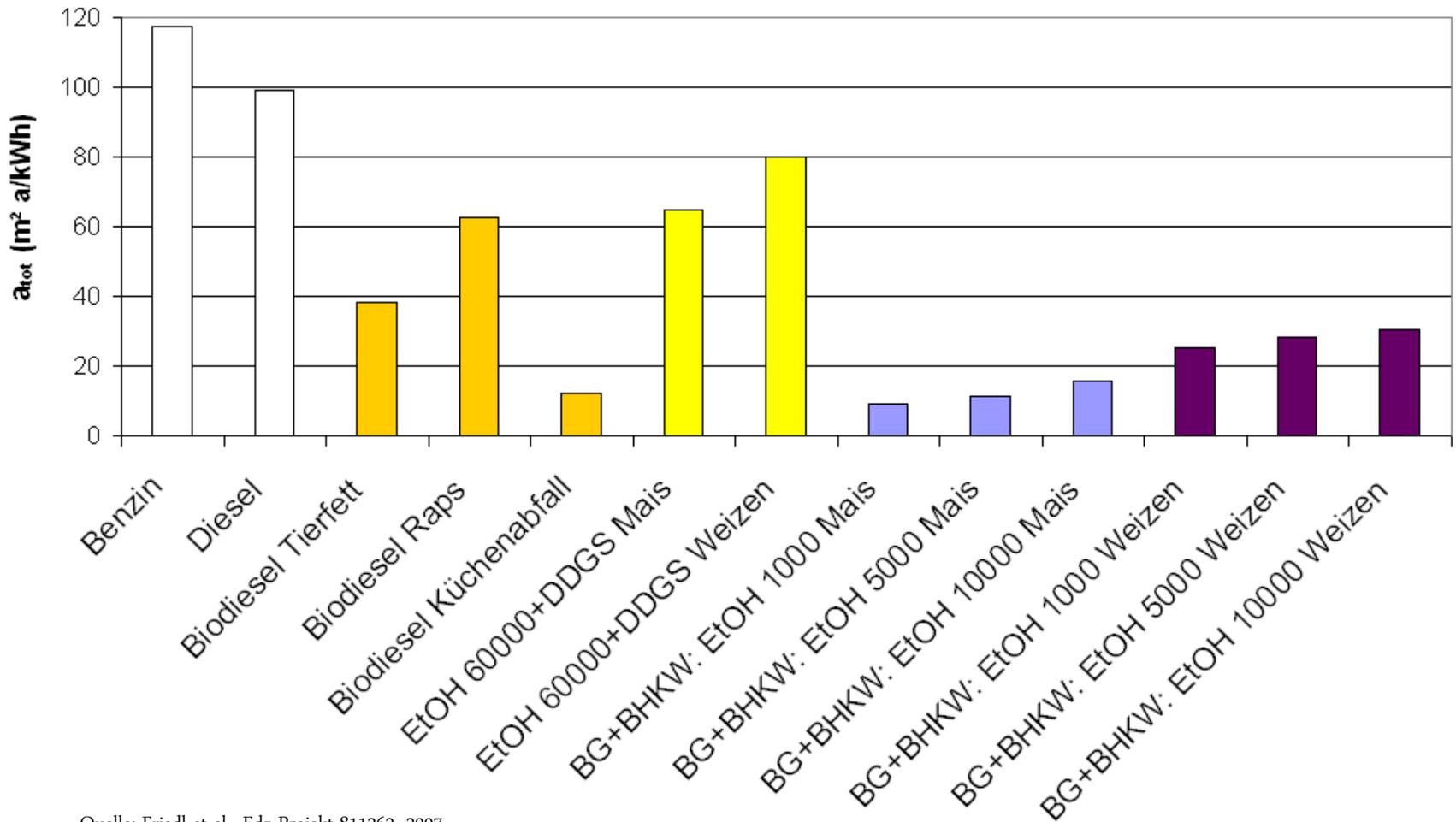
- SPI (sustainable process index)



SPIonExcel, v 2.0, Graz University of Technology, Graz, 2006, <http://spionexcel.tugraz.at>



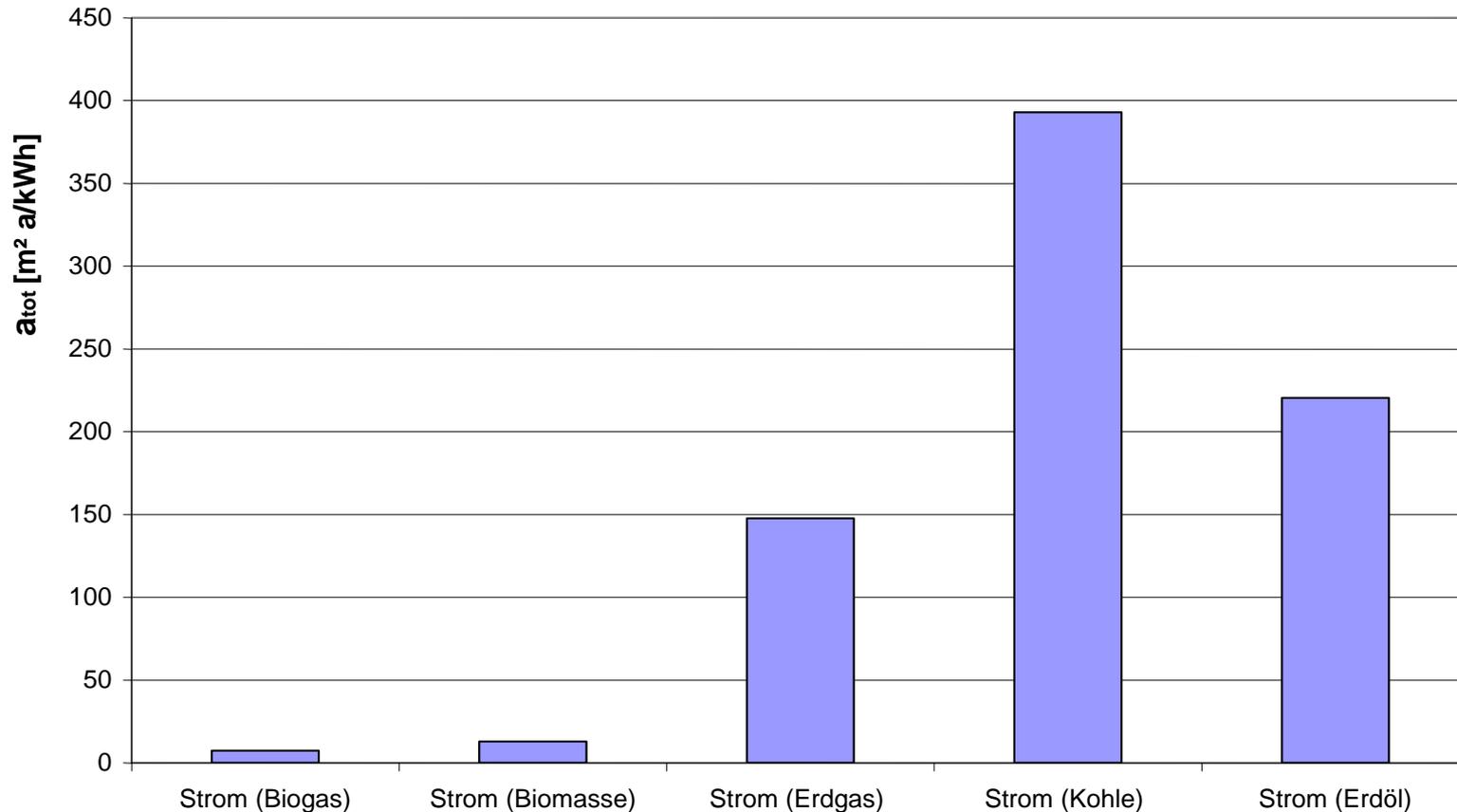
Ökologischer Fußabdruck von Biotreibstoffen



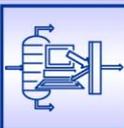
Quelle: Friedl et al., Edz Projekt 811262, 2007



Vergleich der spezifischen ökologischen Fußabdrücke der Produktion von elektrischem Strom



Quelle: Friedl et al., Edz Projekt 811262, 2007



Zusammenfassung / Ausblick

- Methodik und Werkzeuge verfügbar um die optimale Variante der Ethanolproduktion für eine Region zu ermitteln (Verschaltung, Rohstoff, Größe)
- Ökologische Produktion von Bioethanol nur durch Einbindung in eine Region möglich
- Detaillierte Betrachtung Region Auland Carnuntum, Bruck an der Leitha
 - Ethanolbedarf mit 15.000 t/a Anlage abdeckbar
 - Rohstoffbedarf mit freien Stilllegungsflächen in der Region nicht zu 100% abdeckbar (Basis Stärke)
- Aktuelles Projekt zur Untersuchung der Wirtschaftlichkeit einer 1000 t/a Ethanolanlage in der Region „10 vor Wien“



Danksagung

Wir bedanken uns für die Unterstützung der Projekte beim Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technik im Rahmen der Programmlinie “Energiesysteme der Zukunft” (Projekt-Nr. 807764, 811262, 813593).

