

# Beitrag zur Ökobilanz-Werkstatt 2008

Bitte schicken Sie das ausgefüllte Formular bis spätestens **02. Mai 2008** an  
[lca-werkstatt@netzwerk-lebenszyklusdaten.de](mailto:lca-werkstatt@netzwerk-lebenszyklusdaten.de) !

**Name:** Bystricky

**Vorname:** Maria

**Organisation:** Technische Universität München

**Organisationseinheit:** Lehrstuhl für Rohstoff- und Energietechnologie

**Titel:** Die Nutzung von landwirtschaftlichen Flächen als forst- und landwirtschaftliche Energieplantagen – ein Vergleich unter technischen und ökologischen Aspekten

**Abstract:** (max. 1000 Zeichen)

Die Bedeutung des Anbaus nachwachsender Rohstoffe in Deutschland steigt immer mehr an. Gleichzeitig rücken Bedenken wegen der ökologischen Auswirkungen des Energiepflanzenanbaus in den Blickpunkt. Lebensmittel- und Bioenergieerzeugung konkurrieren um die landwirtschaftliche Fläche. Ein optimiertes Landnutzungsmanagement ist gefragt.

Ziel dieser Studie ist es, Umweltwirkungen der Strom-, Wärme- und Kraftstoffproduktion aus ein- und mehrjährigen Kulturen auf bayerischen Flächen miteinander zu vergleichen. Hierzu wird die so genannte Nutzenkorbmethode neu angewendet. Basis ist, dass auf einer Fläche oder aus einer Pflanzenart nur ein bis zwei Energiearten gleichzeitig erzeugt werden können. Die übrigen Energiearten müssen aus anderen Ressourcen zur Verfügung gestellt werden. Deren Umweltwirkungen werden zu denen der Bioenergieproduktion addiert. Dies resultiert in verschiedenen „Nutzenkörben“ mit genau dem gleichen Energieinhalt an Strom, Wärme und Kraftstoffen, die dann vergleichbar sind.

## Stichwörter zum Anwendungsfeld:

(hier müssen Sie genau **drei** Stichwörter angeben, wobei mindestens **eins** aus der vorgegebenen Liste ausgewählt werden muss; bis zu zwei Stichwörter können frei formuliert werden.)

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Gebäude und Bauprodukte         | <input type="checkbox"/> Materialentwicklung                              |
| <input checked="" type="checkbox"/> Biomassenutzung      | <input type="checkbox"/> Energieträger, Energiewandlung und –distribution |
| <input type="checkbox"/> Konsumgüter                     | <input type="checkbox"/> Infrastrukturen und Investitionsgüter            |
| <input type="checkbox"/> Transport und Verkehr           | <input type="checkbox"/> chemische Grundstoffe und Erzeugnisse            |
| <input type="checkbox"/> Abfallwirtschaft und Entsorgung | <input type="checkbox"/> metallische Roh- und Werkstoffe, Halbzeuge       |

(eigene Stichwörter):

- Landnutzung
- Ein- und mehrjährige Kulturen

## Stichwörter zur Methodik:

(auch hier müssen sie genau **drei** Stichwörter angeben, wobei mindestens **eins** aus der vorgegebenen Liste ausgewählt werden muss; bis zu zwei Stichwörter können frei formuliert werden)

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Sachbilanz (LCI)                              | <input type="checkbox"/> Lebenszyklusbetrachtungen im betrieblichen Umfeld   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Wirkungsabschätzung (LCIA)         | <input type="checkbox"/> Ökobilanzen für Produktgestaltung und -auszeichnung |
| <input checked="" type="checkbox"/> Allokation / Systemraumerweiterung | <input type="checkbox"/> Lebenszykluskosten und Ökoeffizienz                 |
| <input type="checkbox"/> Datenqualität                                 | <input type="checkbox"/> Datenintegration und Umgang mit Datenlücken         |
| <input type="checkbox"/> Datenhaltung und Datenverarbeitung            | <input type="checkbox"/> Szenarien   |

(eigene Stichwörter):

- Nutzenkorbmethode
-

# Landwirtschaftliche Fläche als land- und forstwirtschaftliche Energieplantagen



Ökobilanz-Werkstatt 2008  
Goslar, 16.-17. Juni 2008

Dipl.-Agr.Biol. Maria Bystricky

**Technische Universität München**  
**Lehrstuhl für Rohstoff- und Energietechnologie**

## Projekt Energieplantagen

### ▷ *Inhalt*



1. Problemstellung und Zielsetzung
2. Vorgehensweise I
  - Technische Machbarkeit
3. Erste Ergebnisse
  - Energieerträge Strom/Wärme/Kraftstoffe
4. Vorgehensweise II
  - Ökologische Bewertung
5. Offene Punkte
6. Ausblick

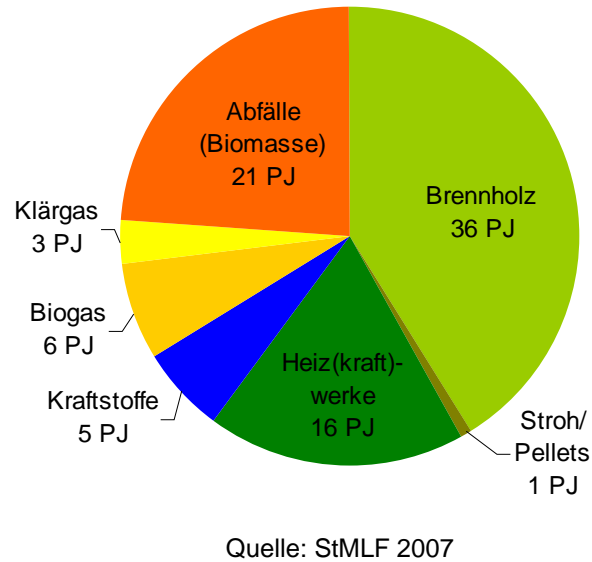
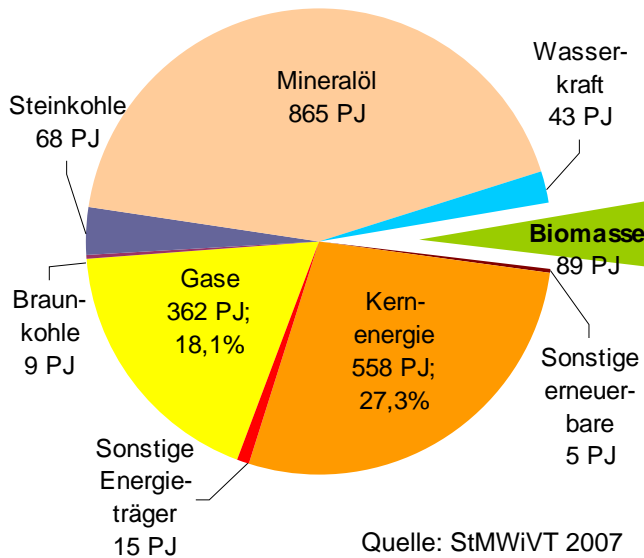
# 1. Problemstellung und Zielsetzung

## ► *Energieverbrauch Bayern*

## Primärenergieverbrauch (PEV) Bayern

Gesamt-PEV 2003: 2.002 PJ

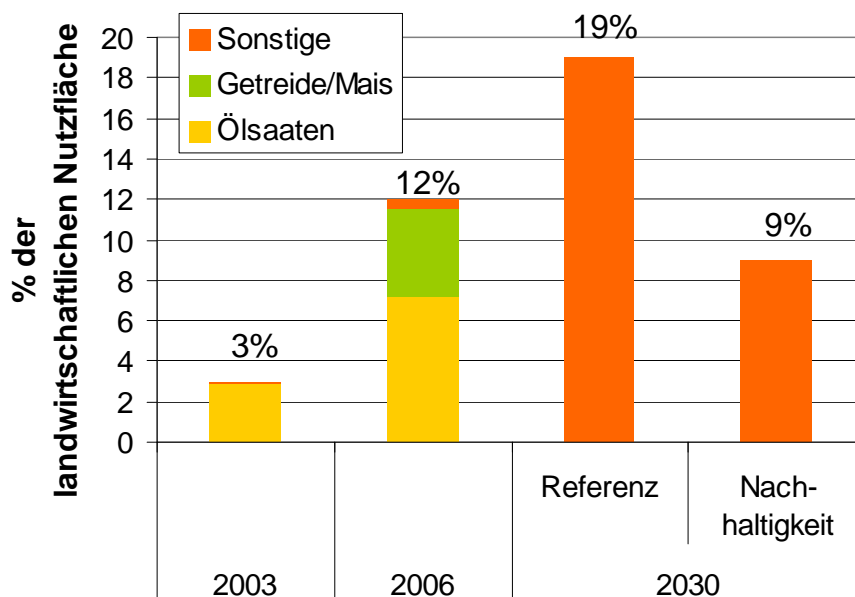
Anteil Biomasse am PEV 2003: 4,4%



# 1. Problemstellung und Zielsetzung

## ► *Landwirtschaftliche Nutzfläche*

## Anbaufläche für nachwachsende Rohstoffe in Bayern



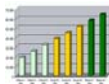
Anteil NawaRos am PEV in Bayern: 3,2% = 64 PJ (2003)

Politik: 20% erneuerbare Energien bis 2020

**Konkurrenz Teller - Tank?**

- Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik (2007):
  - Biokraftstoffe: geringe CO<sub>2</sub>-Vermeidung
  - Holz-Heizkraftwerk: hohe CO<sub>2</sub>-Vermeidung
- SRU (2007): ähnlich
- Quirin et al. (2004; Biokraftstoff-Studie):
  - ETBE: Vorteile bei Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz
  - Rapsöl / RME und Ethanol aus Weizen, Mais, Kartoffeln:  
weniger CO<sub>2</sub>-Vermeidung pro ha als  
Ethanol aus Zuckerrohr / Zuckerrübe, ETBE,  
Biomethanol

## Empfehlungen für eine optimale Flächennutzung mit Energiepflanzen in Bayern



### Technisch:

Vergleich land- und forstwirtschaftlicher Kulturen



### Ökologisch:

Auswirkungen auf Biodiversität und Ökosysteme



### Rechtlich:

Analyse Gesetze / Förderungen



### Ökonomisch:

Einbeziehung Emissionshandel

Auswirkungen der Förderung auf Anbauverteilung

## 2. Vorgehensweise I

### ▷ Technische Machbarkeit

## Strom, Wärme oder Kraftstoffe?



### → Charakterisierung der Kulturen

- Forst- und landwirtschaftlich
- Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen
- Standortanforderungen

### → Charakterisierung der Standorte für den Energiepflanzenanbau

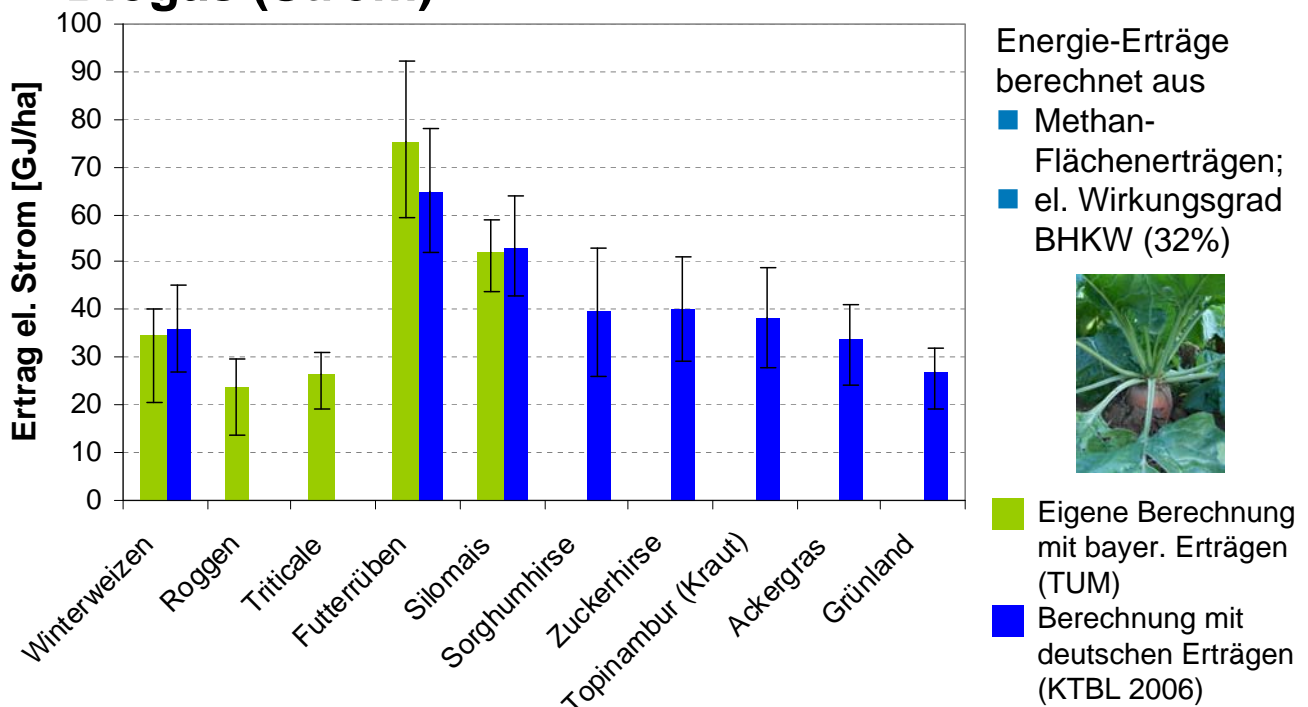
Ökobilanz-Werkstatt 2008 - Maria Bystricky

7

## 3. Erste Ergebnisse

### ▷ Technisch: Energie-Flächenerträge

## Biogas (Strom)



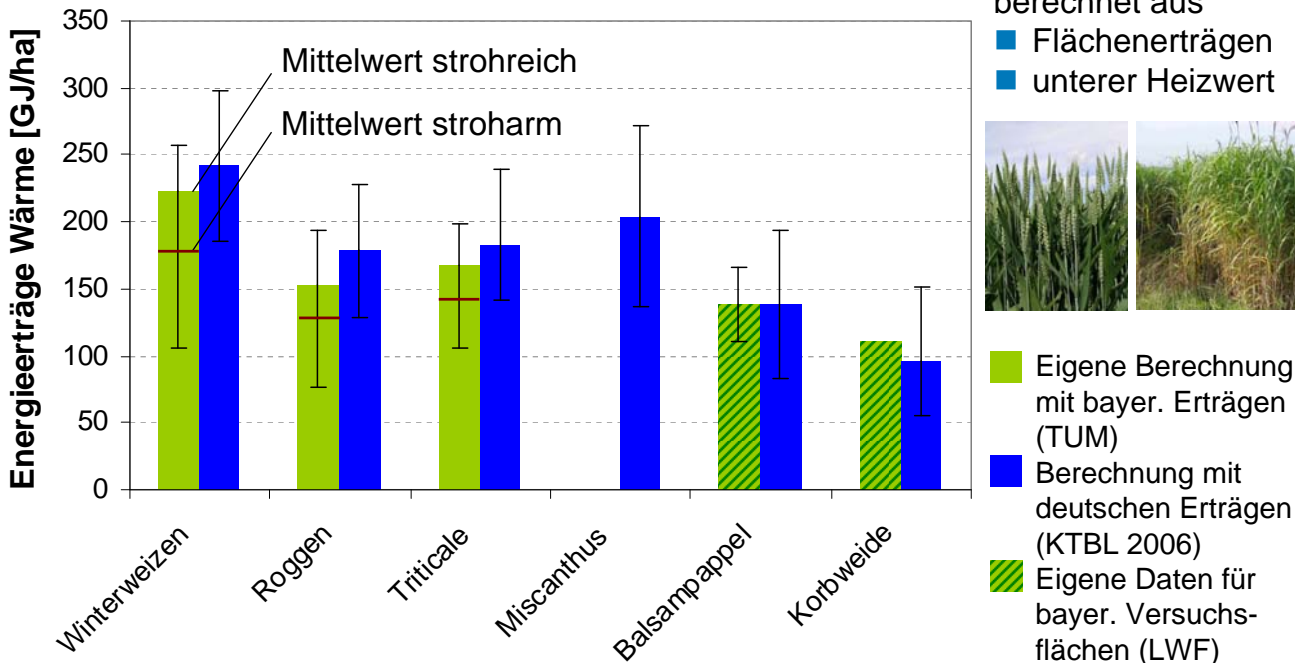
Datengrundlage: Bayerisches Landesamt für Statistik 2007; KTBL 2006

8

### 3. Erste Ergebnisse

#### ▷ Technisch: Energie-Flächenerträge

### Wärme

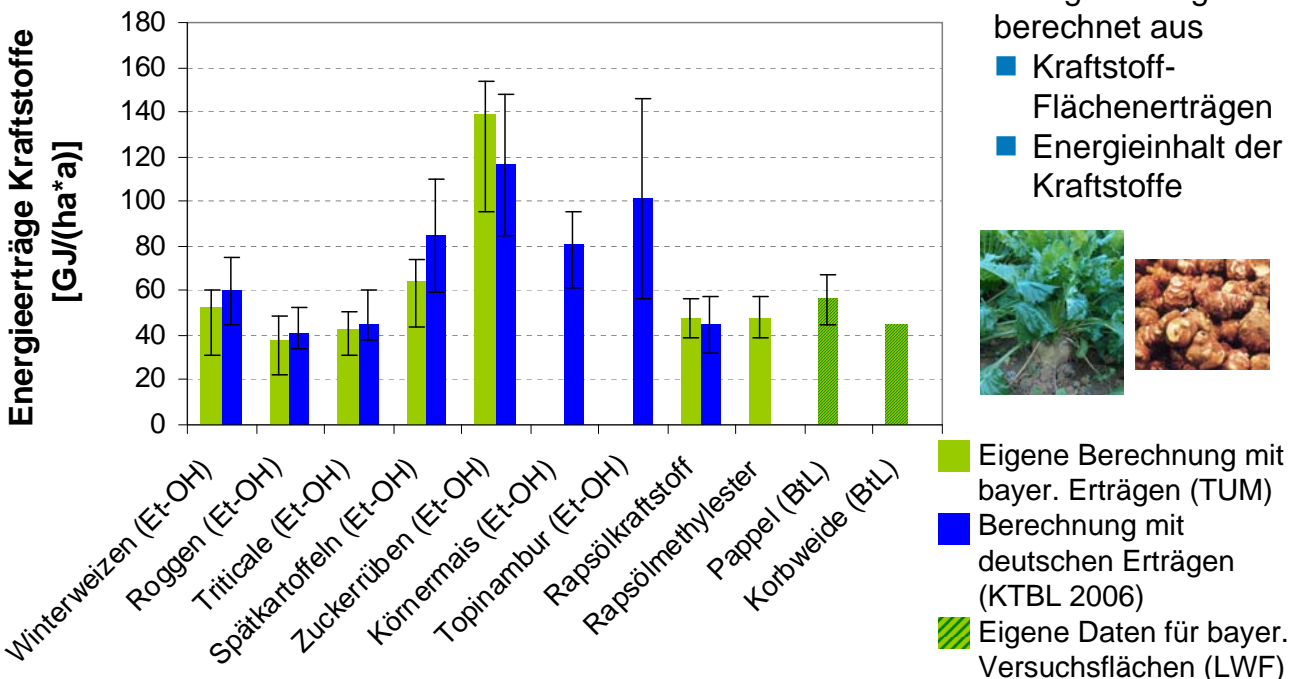


Datengrundlage: Bayerisches Landesamt für Statistik 2007; KTBL 2006

### 3. Erste Ergebnisse

#### ▷ Technisch: Energie-Flächenerträge

### Kraftstoffe

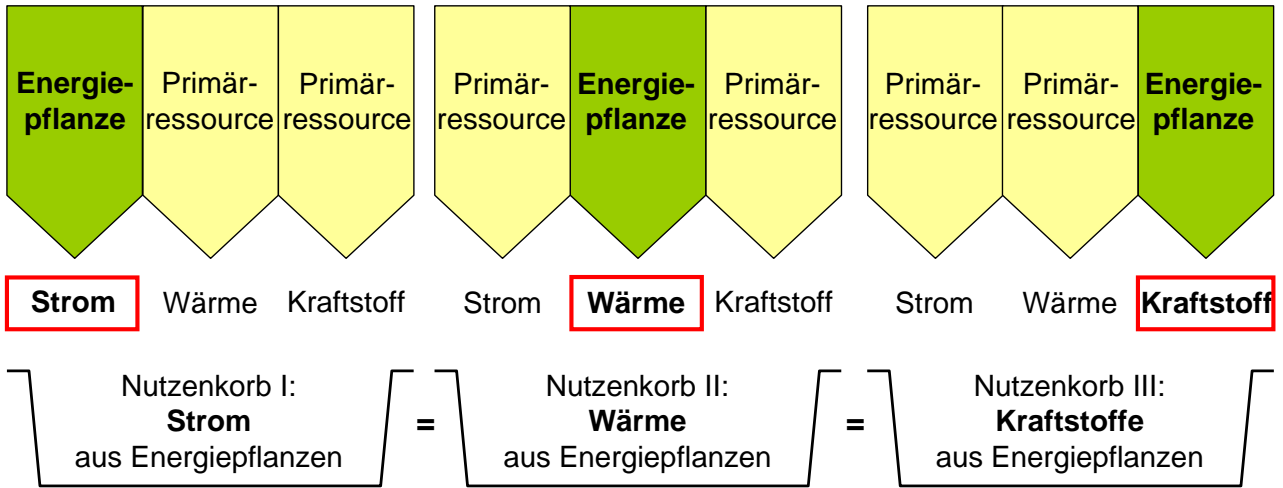


Datengrundlage: Bayerisches Landesamt für Statistik 2007; KTBL 2006

# 4. Vorgehensweise II

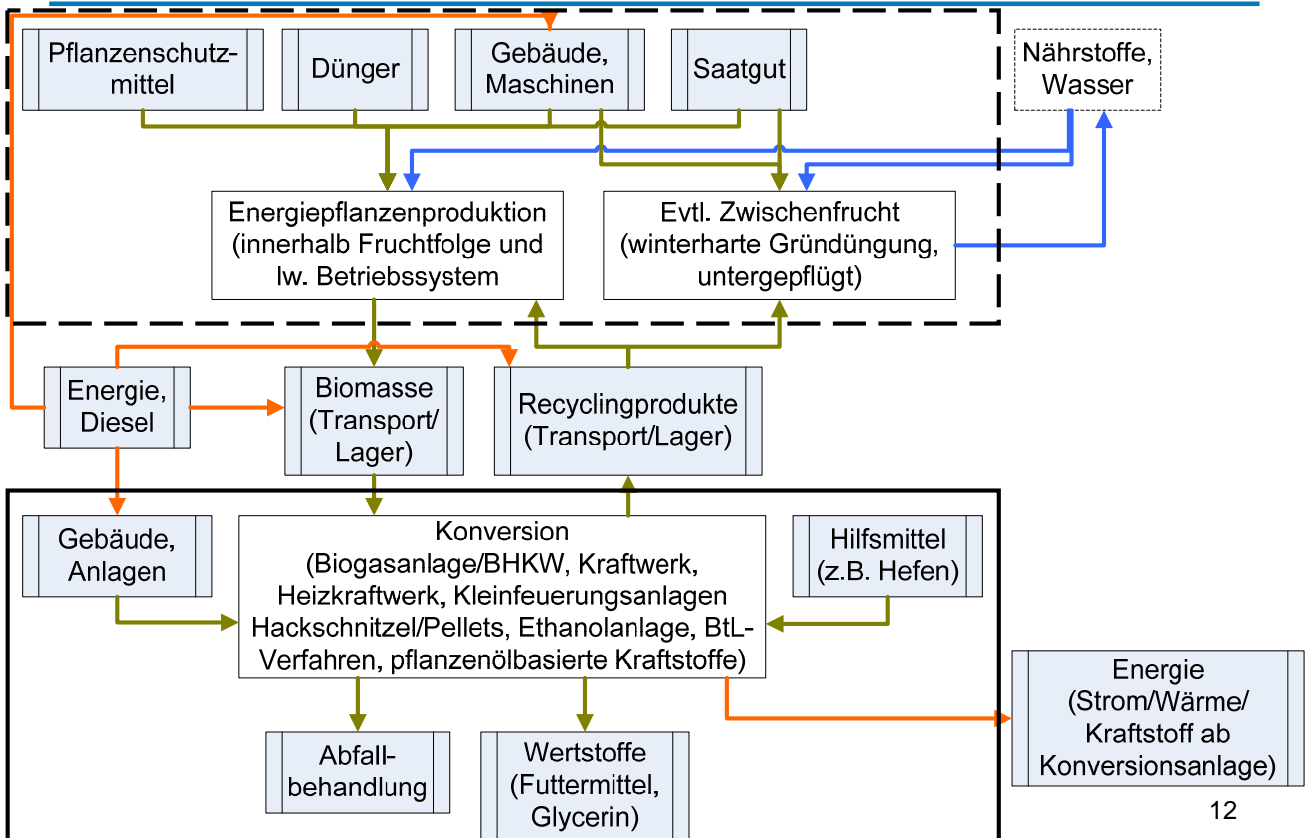
## Ökologische Bewertung

### Nutzenkorbmethode



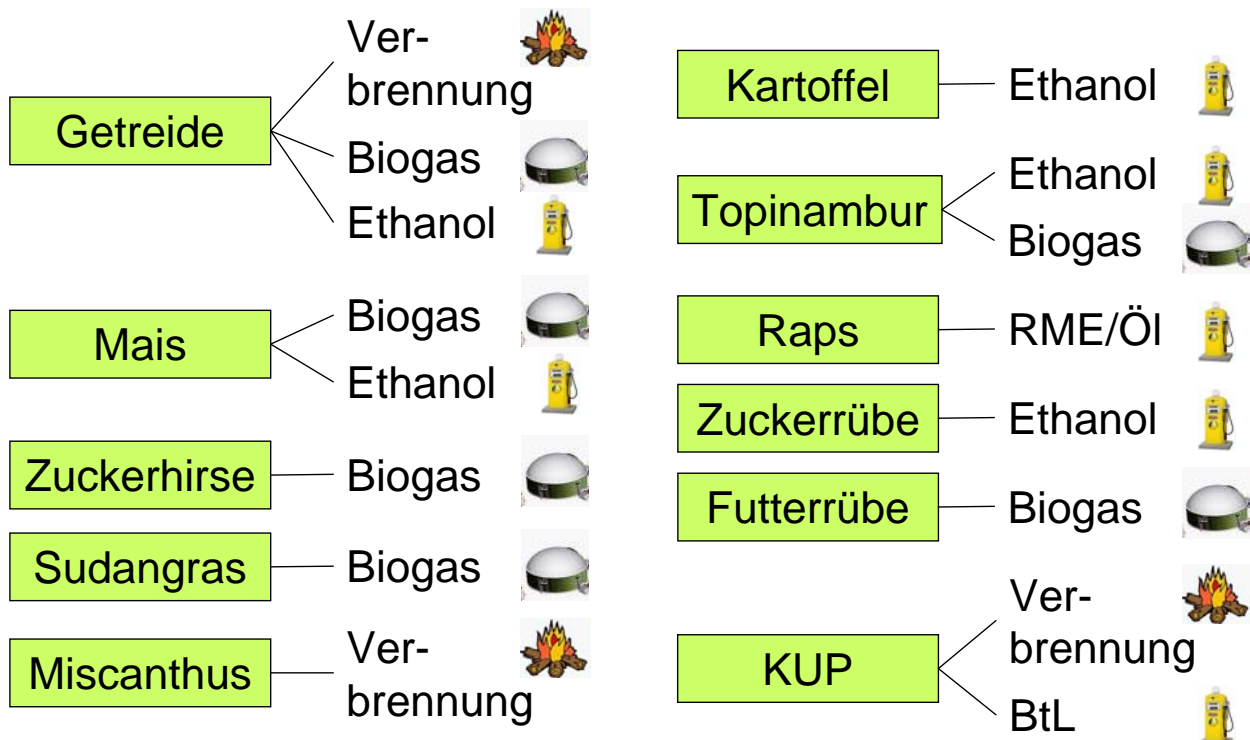
# 4. Vorgehensweise II

## Ökologische Bewertung – Lebenswege



## 4. Vorgehensweise II

### ▷ Ökologische Bewertung – Lebenswege



Ökobilanz-Werkstatt 2008 - Maria Bystricky

13

## 4. Vorgehensweise II

### ▷ Ökologische Bewertung

### Wirkungskategorien

#### Handlungsachsen

#### Einfluss auf Wirkungskategorien

<b>Ressourcen-Management</b> → Mechanisierung, Gebäude	Energiebilanz	Boden- Qualität    Bio- diversität	
	Treibhauspotenzial		
	Ozonbildung		
<b>Nährstoff-Management</b> → Düngung	Eutrophierung		
	Versauerung		
<b>Schadstoff-Management</b> → Pflanzenschutz	Aquat. / terrestr. Ökotoxizität		
	Humantoxizität		

Quelle: Kägi et al. (2007)

Ökobilanz-Werkstatt 2008 - Maria Bystricky

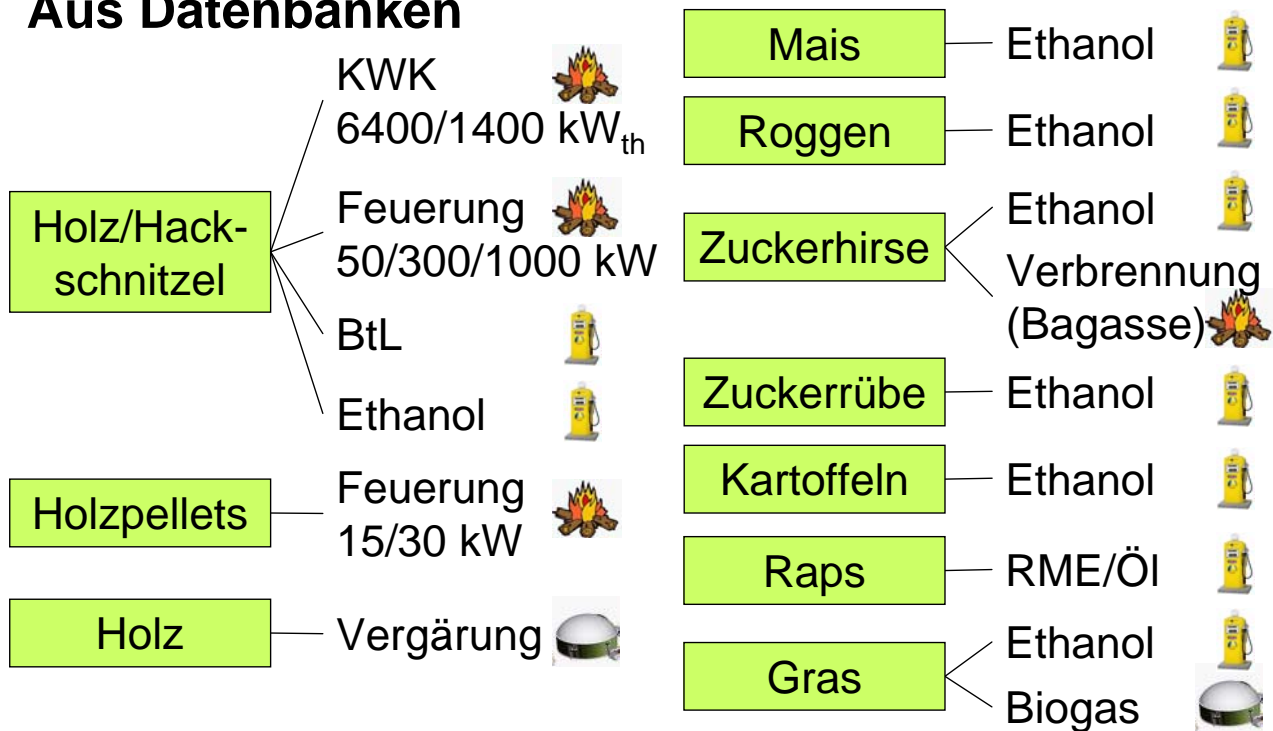
14



## 4. Vorgehensweise II

### ▷ Ökologische Bewertung – Datenquellen

#### Aus Datenbanken



Ökobilanz-Werkstatt 2008 - Maria Bystricky

15

## 4. Vorgehensweise II

### ▷ Ökologische Bewertung – Datenquellen

- Datenbanken:
  - Ecoinvent/GaBi
  - KTBL-Datensammlungen
- Bayerische Behörden
  - Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
  - Landesanstalt für Landwirtschaft
  - Technologie- und Förderzentrum
  - Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung
- Literatur

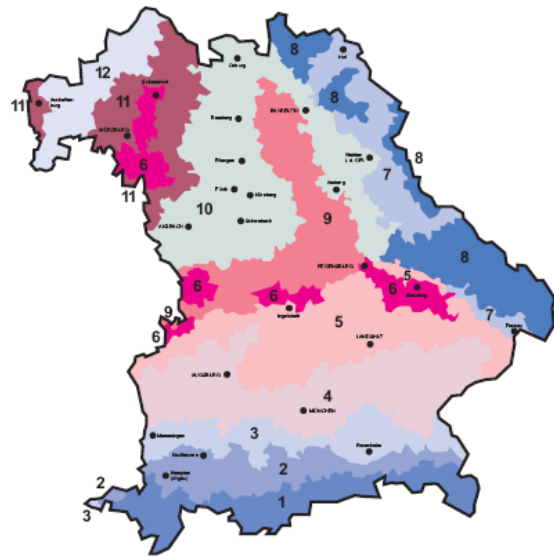
Ökobilanz-Werkstatt 2008 - Maria Bystricky

16

## 5. Offene Punkte

### ▷ Regionalisierung

- 12 Agrargebiete,  
48 landwirtschaftliche  
Erzeugungsgebiete:
  - Klima, Gefälle, Bodenarten
- 48 Beispiel-Bodenprofile:
  - Bodeneigenschaften,  
Nutzungsseignung
- Faktoren, die sich ändern:
  - Standort
  - Anbausystem
  - Kulturarten
  - Ertrag



Quelle: StMLF 2007

## 5. Offene Punkte

### ▷ Wirkungskategorien

### Wirkungskategorien für die Landwirtschaft

- FAL (Schweiz)
- Orientieren an ecoinvent
- Indikatoren aus REPRO
- Zusätzlich zu ISO-Norm:
  - Bodenqualität (Bodenschadverdichtung,  
Humusbilanz, Erosion)
  - Biodiversität

- Kulturen mit Standorten zusammenführen
- Auswirkungen des Standorts auf Anbau
- Ökobilanzen – Nutzenkorbmethode für verschiedene Pflanzen und Regionen

**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!**



- Kägi, T., Freiermuth Knuchel, R., Nemecek, T., Gaillard, G. 2007: Ökobilanz von Energieprodukten: Bewertung der landwirtschaftlichen Biomasse-Produktion. Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement (EVD), Bern; Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART), Zürich. 19 S.
- KTBL 2006: Energiepflanzen - Daten für die Planung des Energiepflanzenanbaus. KTBL-Datensammlung. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL), Darmstadt. 372 S.
- Quirin, M., Gärtner, S.O., Pehnt, M., Reinhardt, G.A. 2004: CO<sub>2</sub>-mitigation through biofuels in the transport sector – status and perspectives. Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (IFEU), Heidelberg. 55 S.
- Simon, S. 2007: Szenarien nachhaltiger Bioenergiepotenziale bis 2030 - Modellierung für Deutschland, Polen, Tschechien und Ungarn. Dissertation, Technische Universität München, Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaus, Freising. 195 S.
- SRU 2007: Klimaschutz durch Biomasse. Sondergutachten. Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU), Berlin. 189 S.
- StMLF 2007: Gesamtkonzept Nachwachsende Rohstoffe in Bayern 2007. Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten, München. 20 S.
- StMWiVT 2007: Energiebilanz Bayern - Daten, Fakten, Tabellen. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, München. 176 S.
- Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik 2007: Nutzung von Biomasse zur Energiegewinnung – Empfehlungen an die Politik. Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik im Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. 242 S.