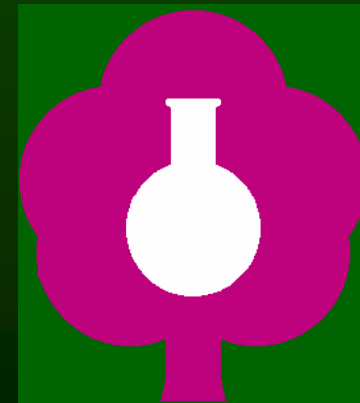


# Biomasse

Hans-Dieter Stürmer

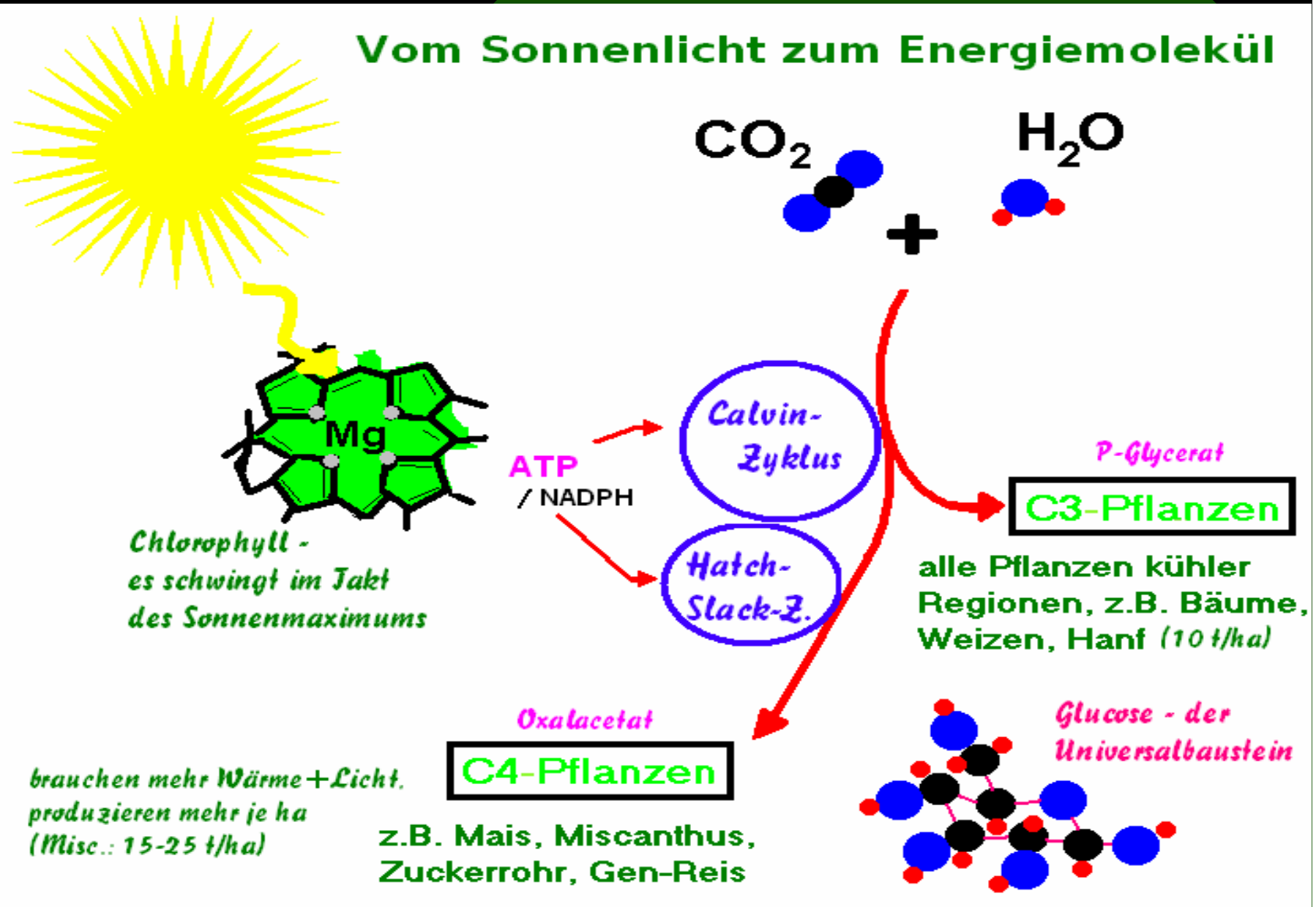


**Freiburger Institut für Umweltchemie e.V.**

31.05.2008

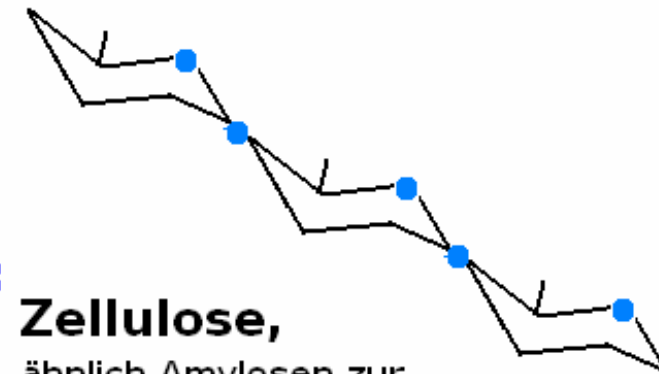
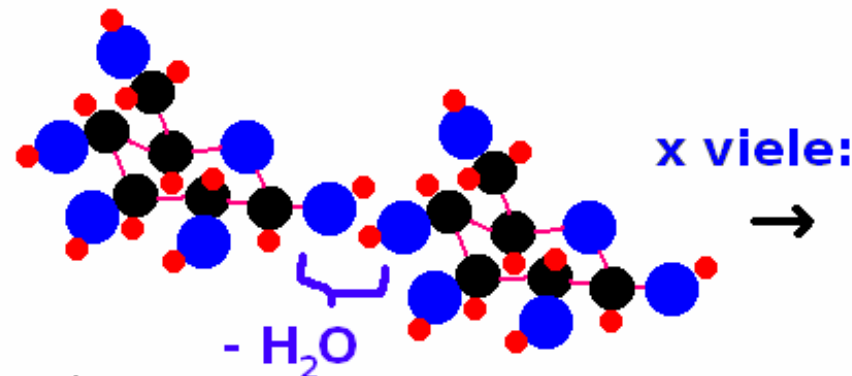
1

# Vom Sonnenlicht zum Energiemolekül



## Von der Glucose zu Energieträgern

Glucose - der  
Universalbaustein

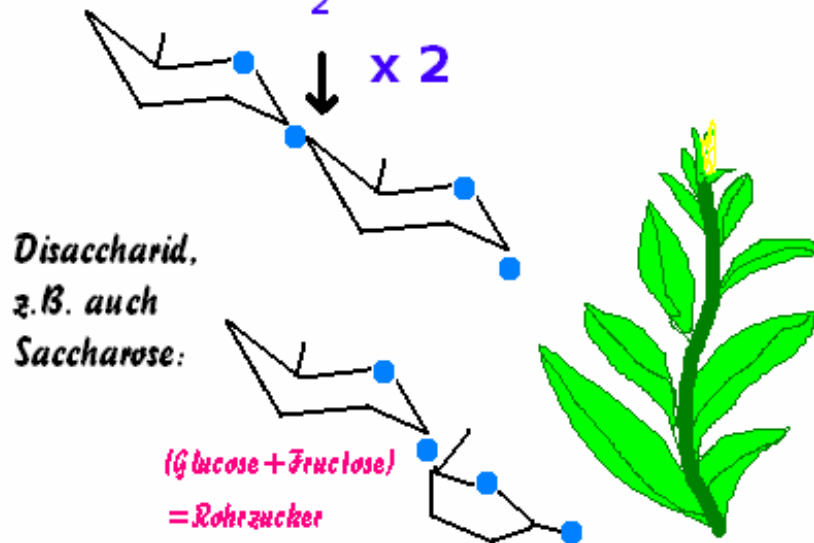


**Zellulose,**  
ähnlich Amylosen zur  
**Stärke,**  
mit Lignin wird Z. zu  
**Holz**  
daraus künstlich z.B.

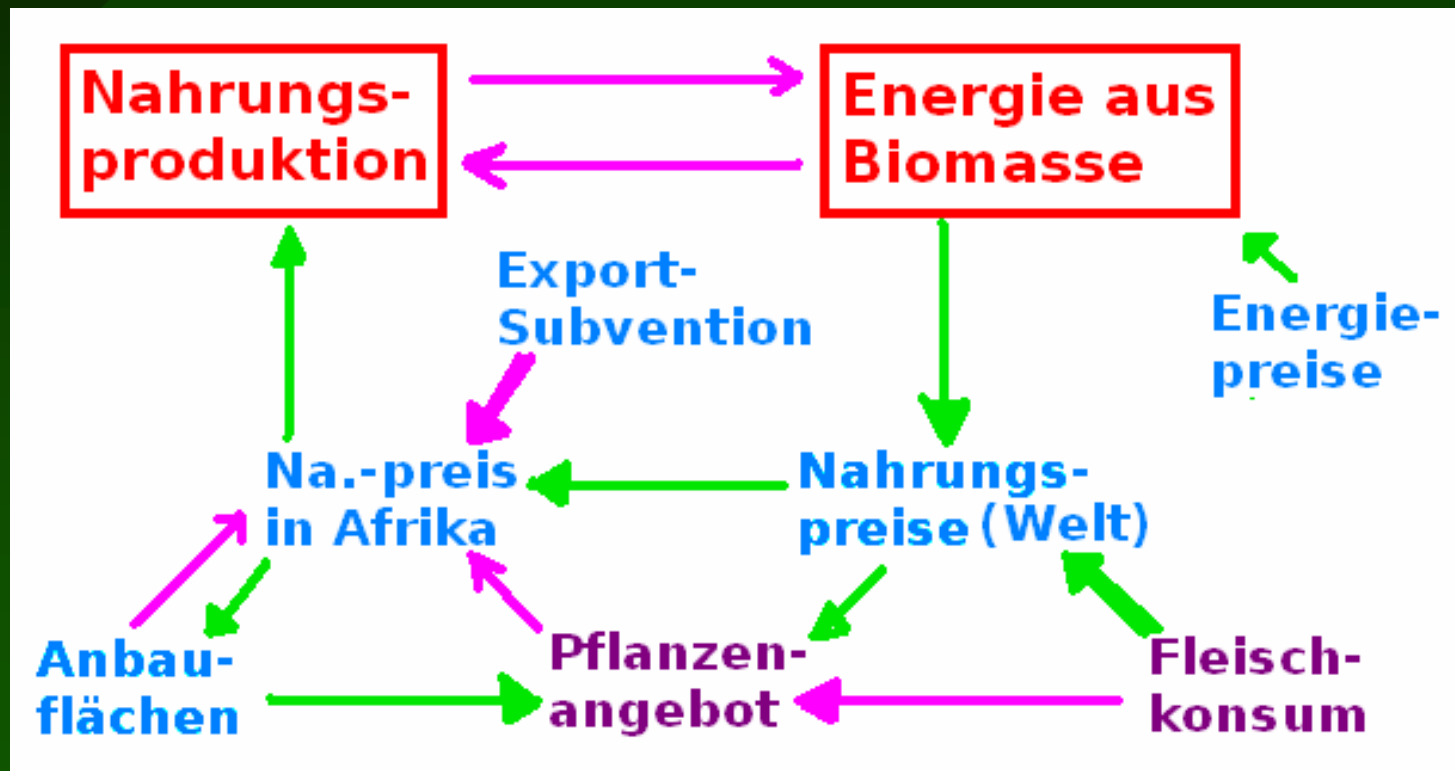
**Holz- +  
Faserwerkstoffe**

**Brennholz  
Biogas  
Pflanzenöl**

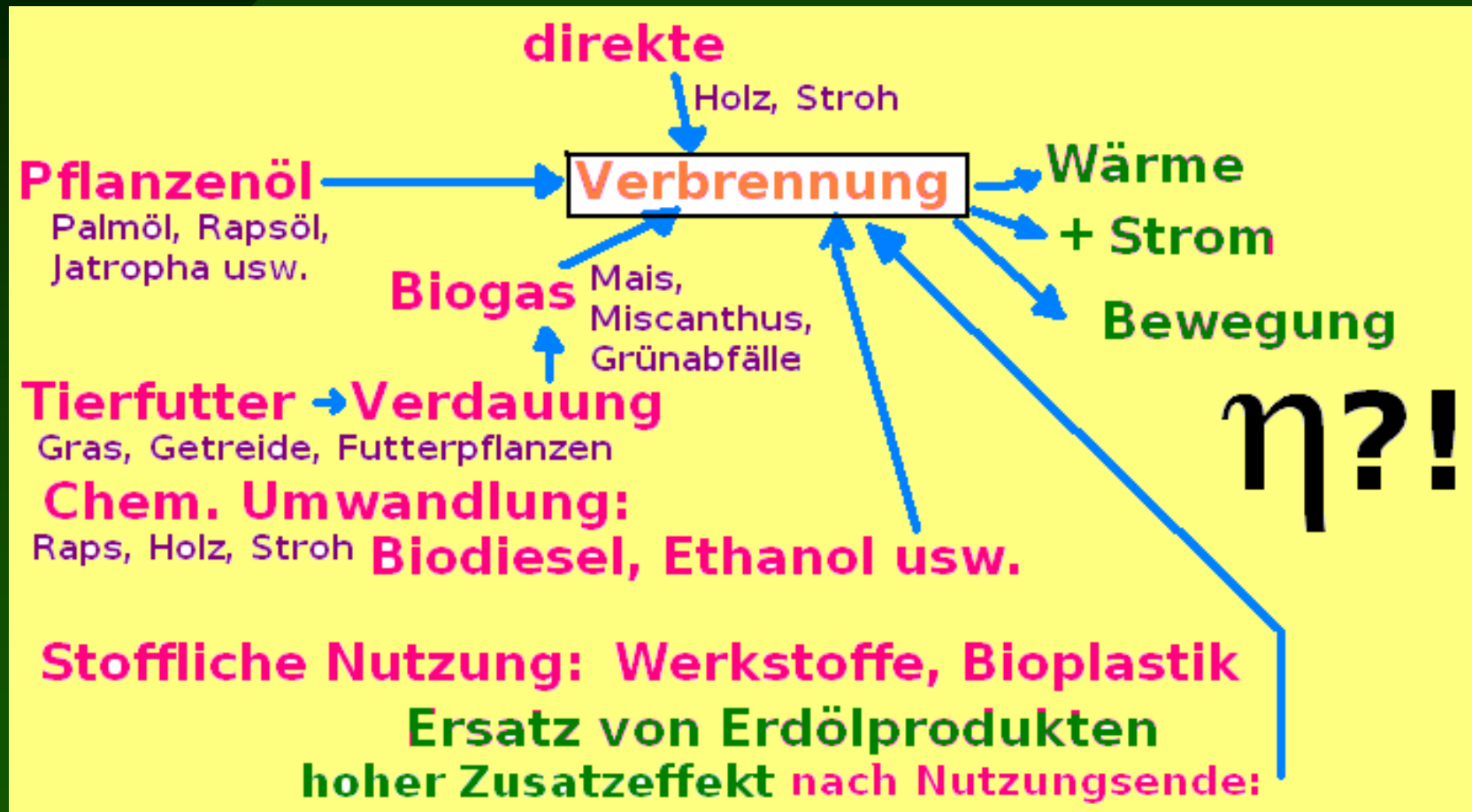
und mit Zeit:  
**Braunkohle  
Kohle, Erdgas**



# Ökologie heißt Netzwerkdenken



# Wege zur Nutzung der Biomasse



# Biotreibstoffe – ein Ausweg?

- Biodiesel: Problem Veresterungsenergie
- Pflanzenöl: woher? Um welchen Preis?
- Bioethanol: wie und woraus hergestellt?
- Perspektive: Brennstoffzelle Ethanol möglich

# Bioenergie der 2. Generation

Nahrung und Energie gemeinsam produzieren

**z.B. Weizen, Ramie, Hanf, Lein:**



**Gluten zu Futtermittel**

**Stärke verzuckern zu Bioethanol**

**Blätter zu Futtermittel**

**Stängel zu Fasermaterial / Brennstroh**

**Reste zu Biogas, dies katalytisch  
zu Methanol / chem. Rohstoffe**

## Lachgas - ist es ein Problem?



Crutzen (verkürzt): N-Düngung für Biotreibstoffe  
→ Lachgas → mehr Treibhauseffekt als  $\text{CO}_2$  einspart

- Aber:**
- es fehlt eine echte Ökobilanzrechnung
  - Abschätzung auf Basis 200 kg N / ha  
(dagegen z.B.: Hanf mindert N im Boden)
  - fehlt: Denitrifizierung →  $\text{NH}_4^+$ , synpro. →  $\text{N}_2$
  - Lachgas in erster Linie durch Rinder erzeugt  
- Biogasnutzung mindert diesen Effekt
  - Theoriedaten nicht im Feld real gefunden



# Jühnde – das Kombi-Biodorf



Biogas  
BHKW-Strom  
Abwärme  
Hackschnitzel  
Mais-Silage

31.05.2008

# Stoffliche Nutzung

- 1 ha Hanf liefert – ggf. als Zweitfrucht! – im Jahr in Baden ca. 9 t Rohmasse, davon 6 t Schäben (Holz, verzuckerbar) und 2,5 t Fasern, die Kunststoffe aus Öl ersetzen
- Mit 3 t Ethanol fährt ein Auto 50.000 km
- 1 kg Faser ersetzt 1 kg Kunststoff z.B. in Teppichboden, Energiewert 25 kWh macht rd. 6000 l Öläquivalent – und nochmal 1000 Liter als Brennwert bei der Entsorgung

# Schlusswort

- Biomasse ist eine der wichtigsten, größten und die seit längstem genutzte Form der Sonnenenergie.
- Es kommt drauf an, wie man sie organisiert. Bioenergie muss nicht, kann aber in Konkurrenz zur Nahrungsproduktion stehen.
- Falsche Rahmenbedingungen begünstigen falsche Wege, der Preis muss den ökologischen Aufwand mit ausdrücken.