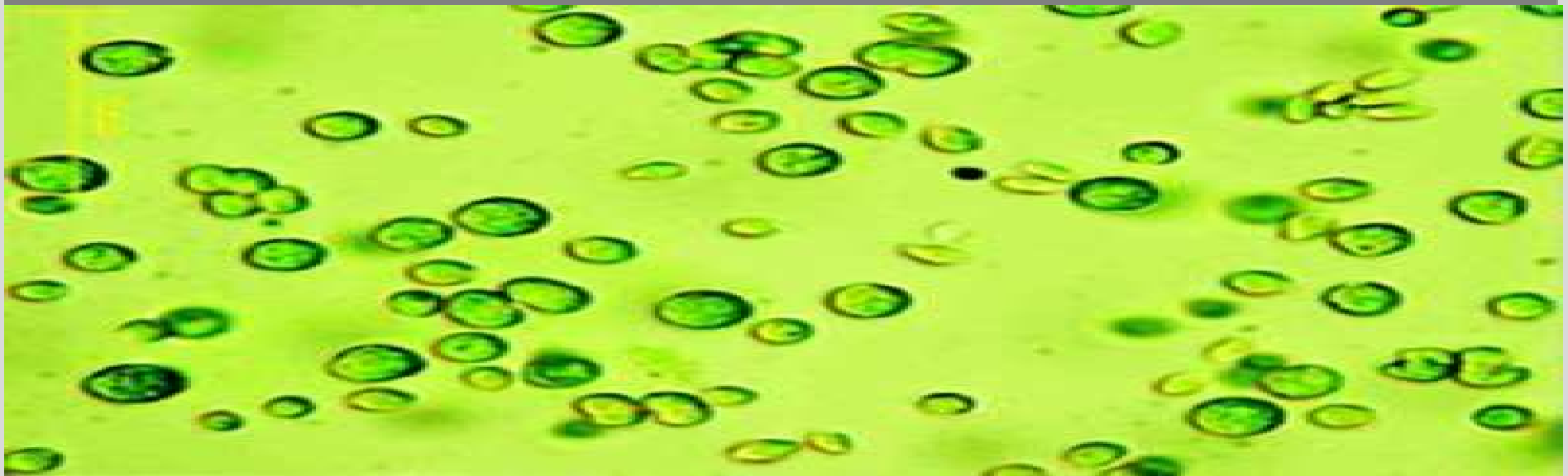


Beiträge der Energieerzeugung mit Mikroalgen zu nachhaltiger Energieversorgung und Nutzung – eine systemanalytische Untersuchung

Dipl.-Ing. Annika Weiss

Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse, Zentralabteilung Technikbedingte Stoffströme (ITAS-ZTS)

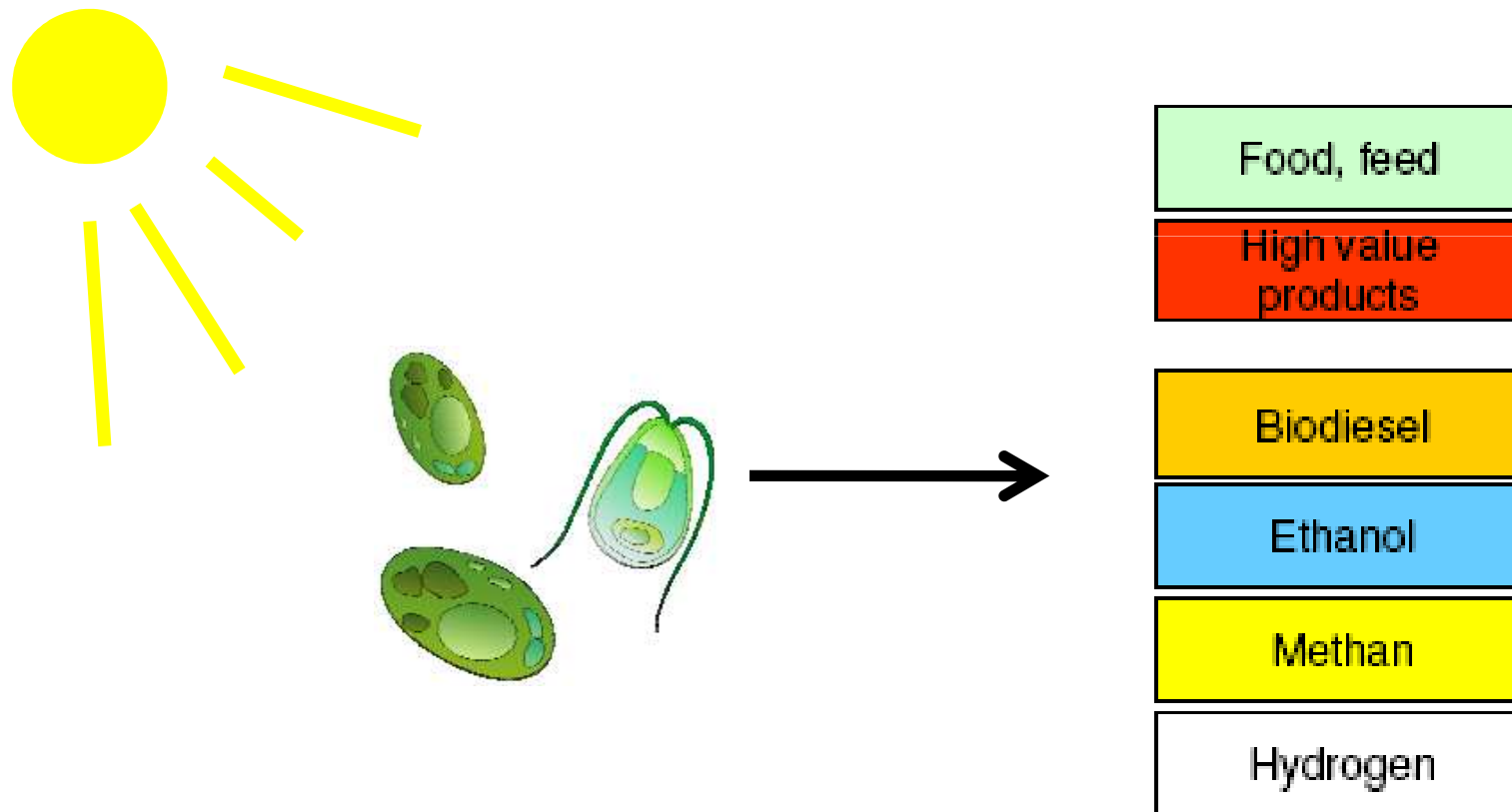


Gliederung

- Mikroalgen
- Bioreaktoren
- Schwachstellen der Energieerzeugung mit Mikroalgen
- Analysemöglichkeiten

Mikroalgen zur Energieerzeugung

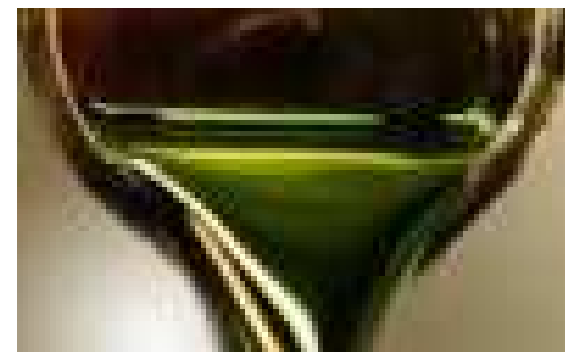
- Solarenergie → chemische Energie durch Photosynthese



Warum Mikroalgen?

Mögliche Vorteile gegenüber Landpflanzen

- wachsen schneller
- Hoher Kohlehydrat-, Öl-, oder Proteingehalt, besser als in konventionellen Landpflanzen
- Düngemittel werden sehr effizient (fast zu 100%) aufgenommen
- Nutzung von unfruchtbaren Flächen möglich
- Wachstum in Salzwasser möglich
- ggf. leicht gentechnisch veränderbar



<http://www.wired.com/autopia/2008/05/making-renewabl/>

Bioreaktoren

■ Offene Systeme

- + wenig Energieaufwand für die Konstruktion
- Kontaminationsgefahr, instabile Umweltbedingungen
- geringere Wachstumsraten wegen geringem Oberfläche/Volumen – Verhältnis (ca. 20 g Trockenmasse / m² * Tag)

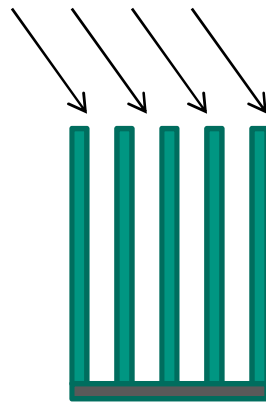
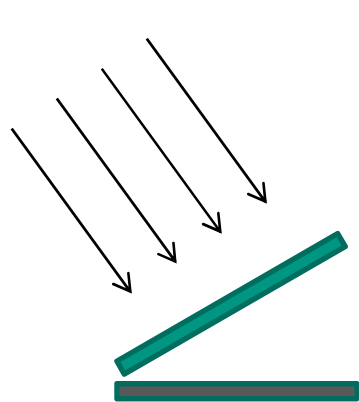


http://news.cnet.com/8301-11128_3-9973649-54.html

Bioreaktoren

■ Geschlossene Systeme

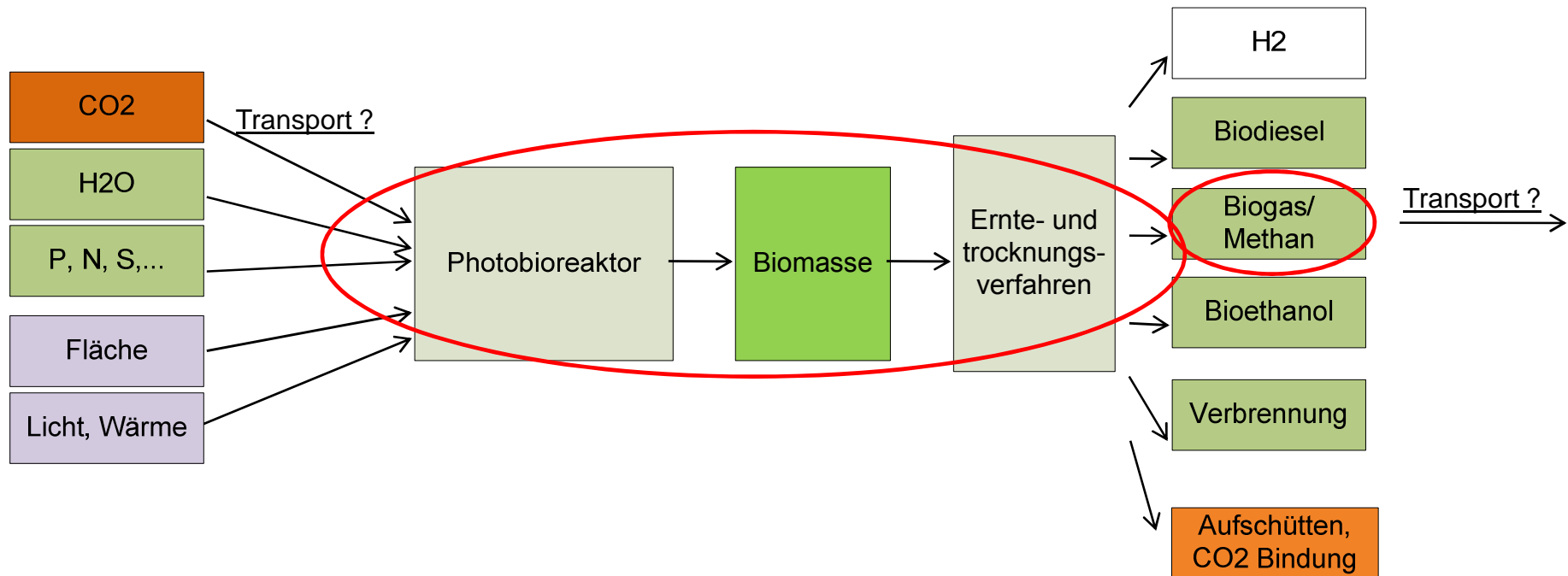
- + mehr Biomasse/ Fläche (ca. 80-100g Trockenmasse/ m² *Tag)
- + kontrollierte Bedingungen
- hohe Baukosten
- hoher Energieeintrag für Mischung und Kühlung



http://www.kit.edu/besuchen/pi_2009_604.php

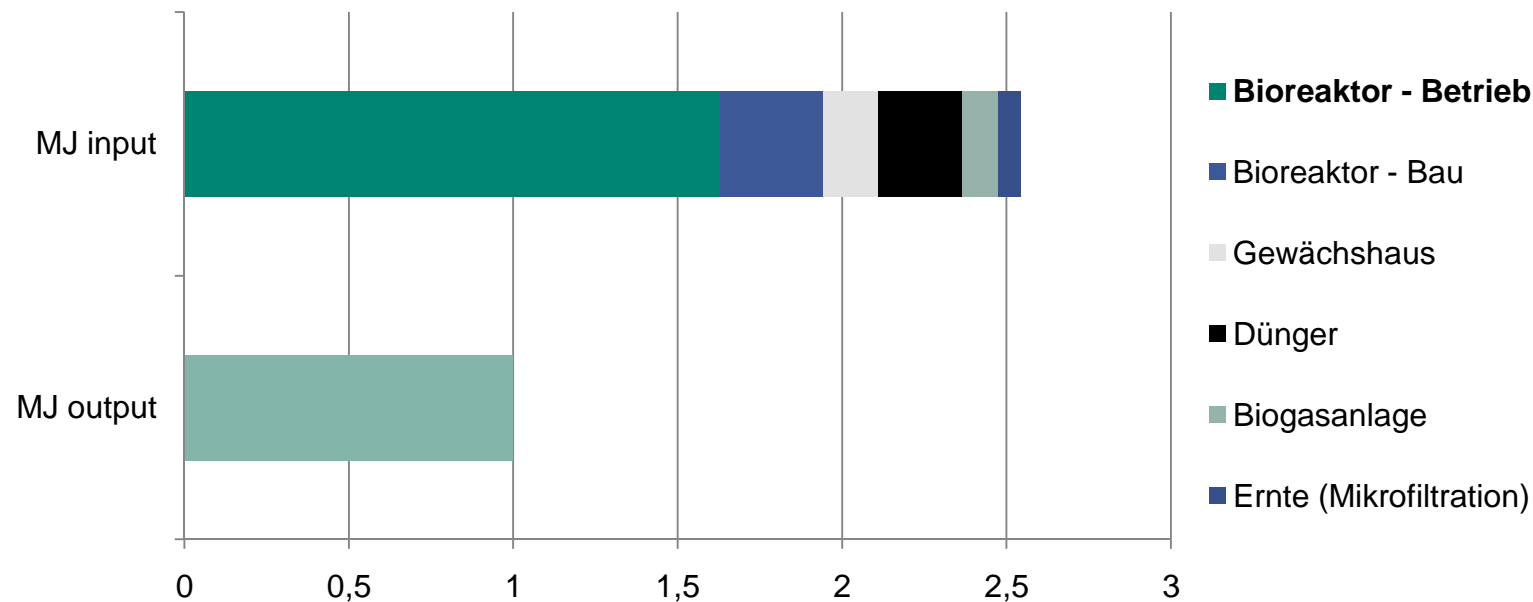
<http://brae.calpoly.edu/CEAE/biofuels.html>

System



Schwachstellen – Energieaufwand

Energiebilanz für 1 Jahr Mikroalgenproduktion auf 1 Hektar Fläche



- Bisher keine energieeffiziente Energieerzeugung möglich
 - Wachstumsraten immer noch zu gering
 - großer Energieeintrag durch **Anlagenbau, Mischen, Trocknen**

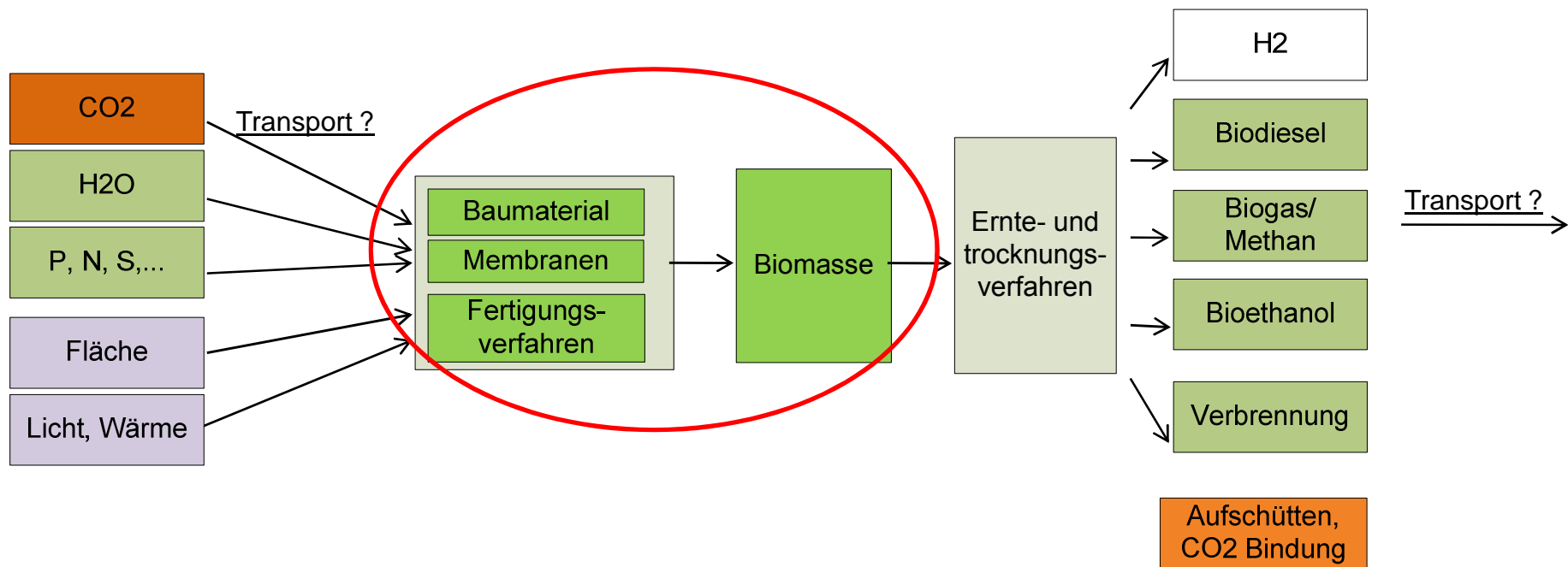
Prozessdesign

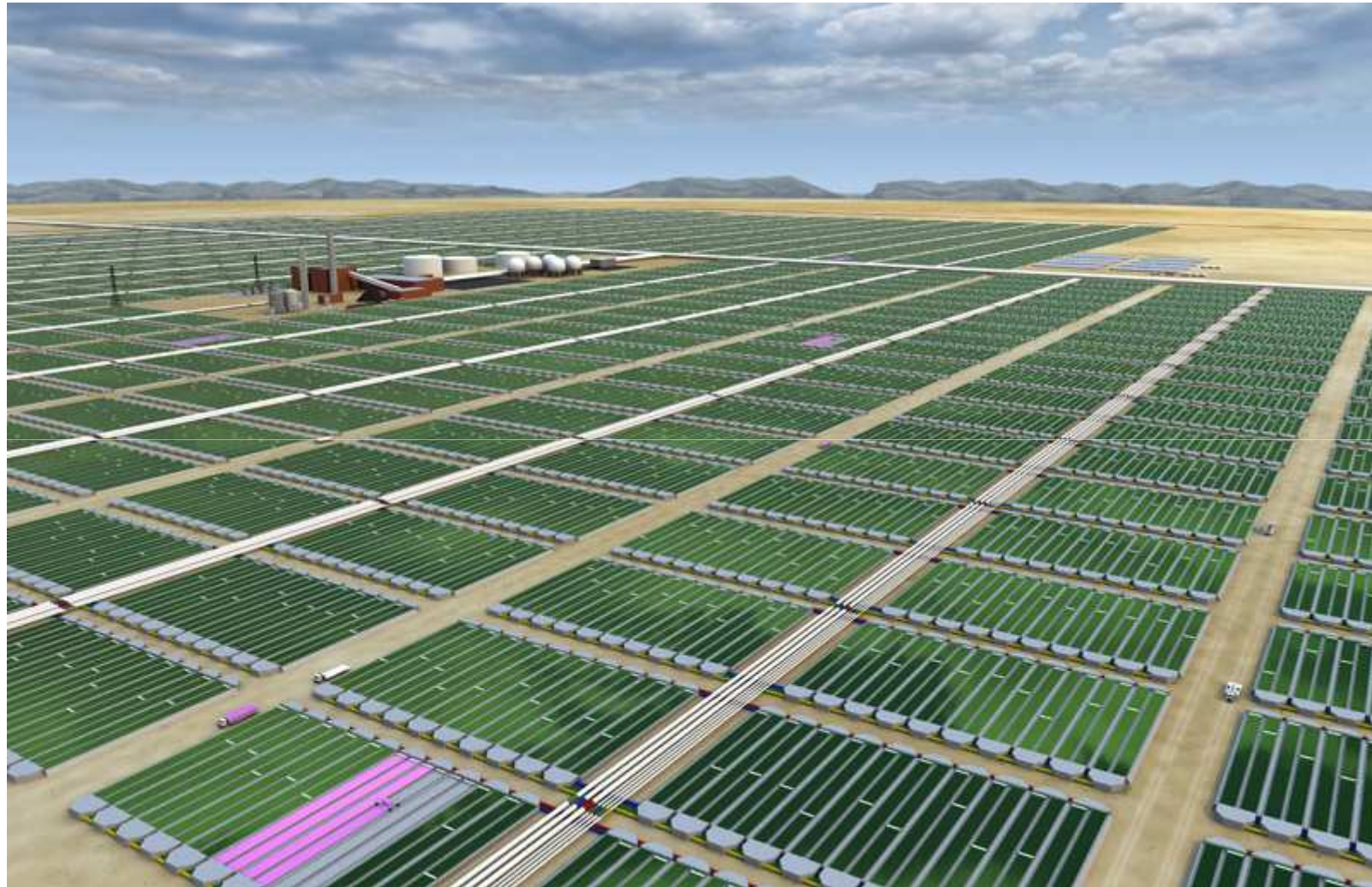
- Verbesserung des Reaktordesigns
 - Oberfläche/Volumen -Verhältnis, Lichtleitende Strukturen

- Verbesserung der Algenstämme
 - bessere Nutzung des Sonnenlichts

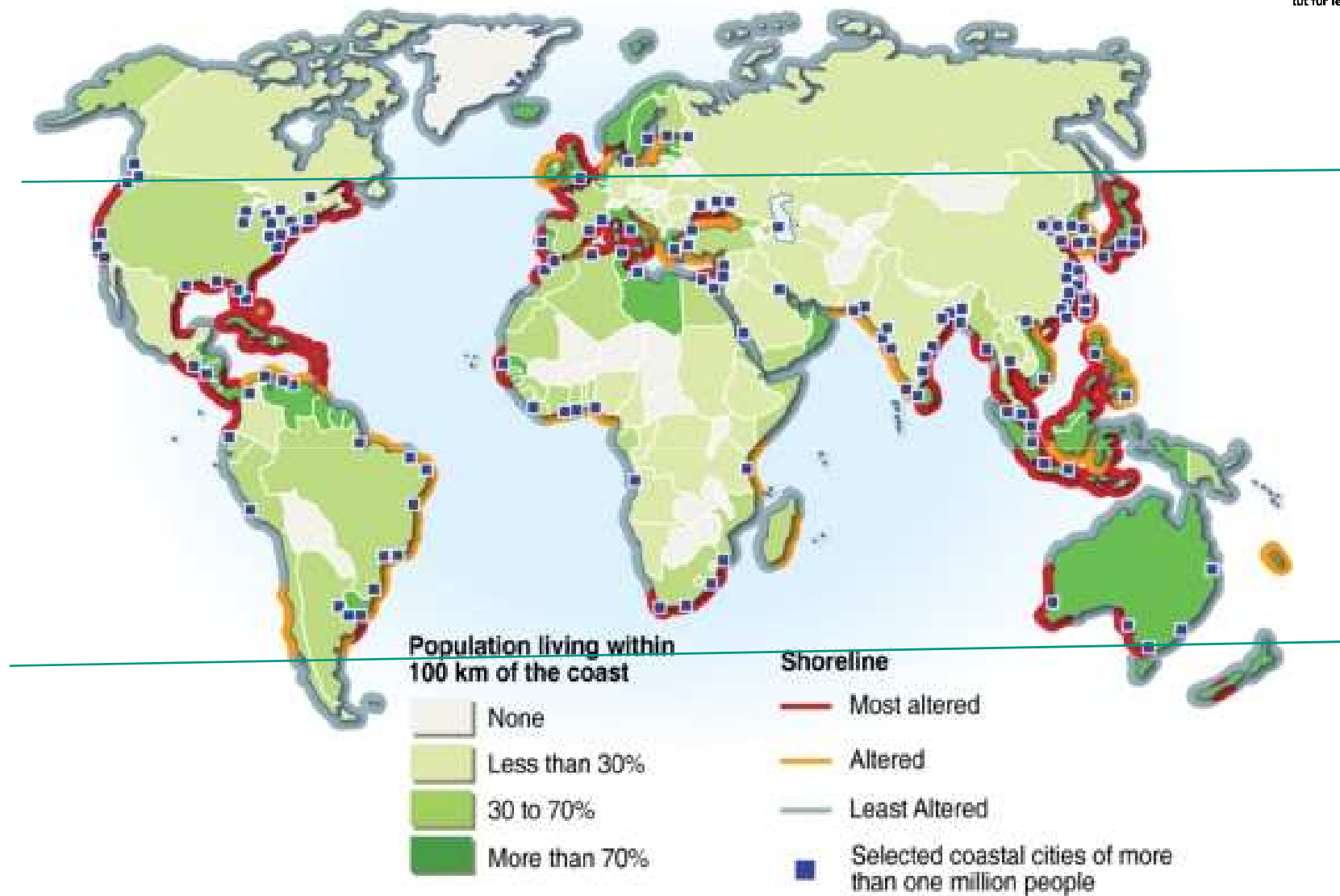
 - besseres Algenwachstum

System





<http://talkingplants.blogspot.com/>

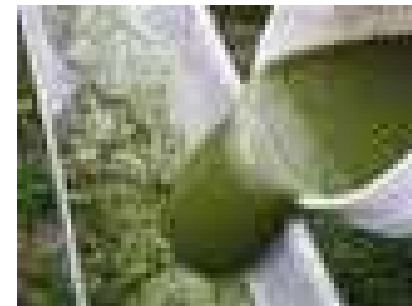


<http://maps.grida.no/go/graphic/coastal-population-and-altered-land-cover-in-coastal-zones-100-km-of-coastline>

Fragen

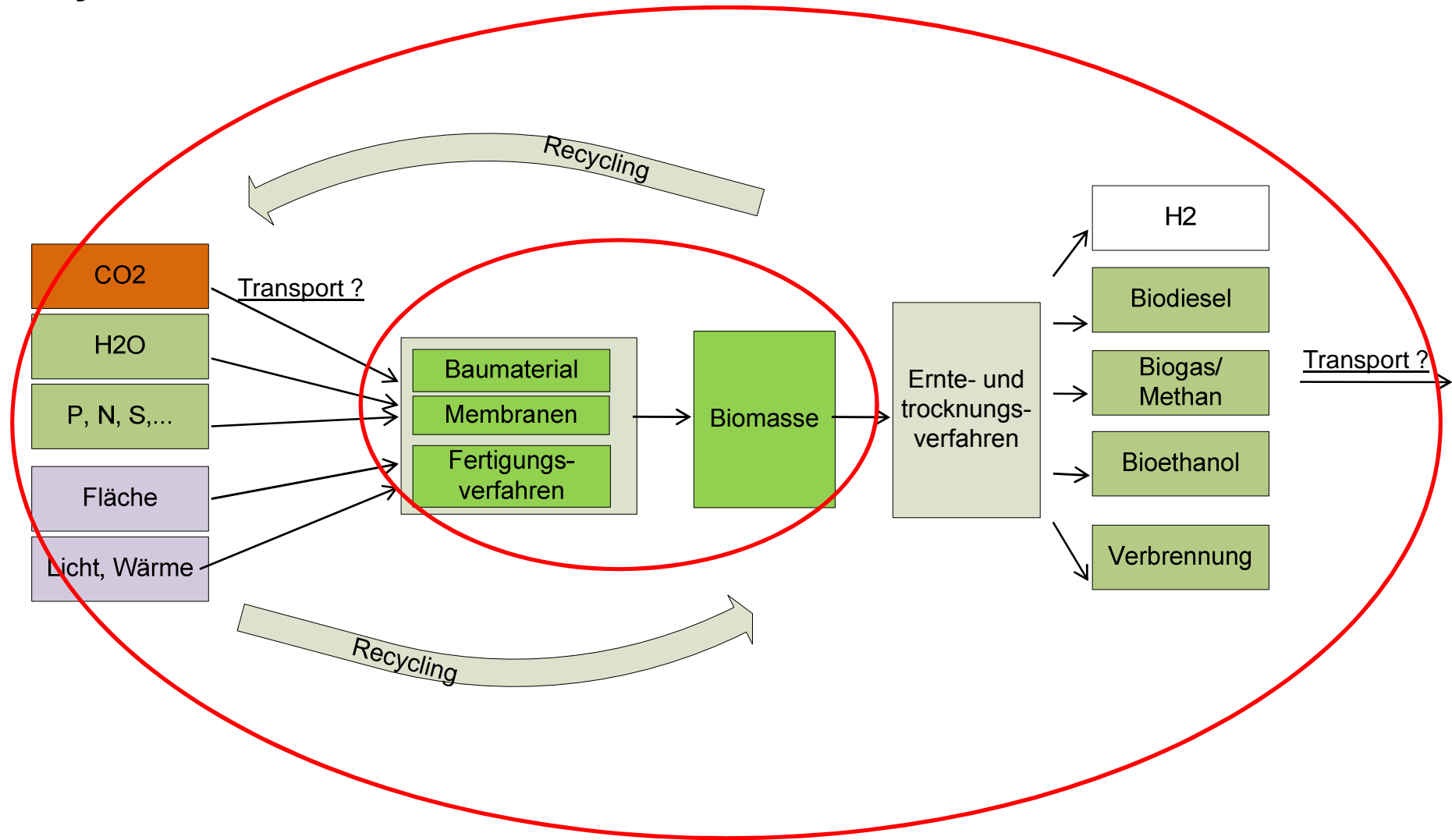
- Kann das Verfahren überhaupt energieeffizient gestaltet werden?
 - Kann dabei ökologische Nachhaltigkeit berücksichtigt werden?

 - Wie löst man das Problem der Zufuhr von
 - Nährstoffen
 - CO₂
 - Wasser
- Recycling notwendig?!



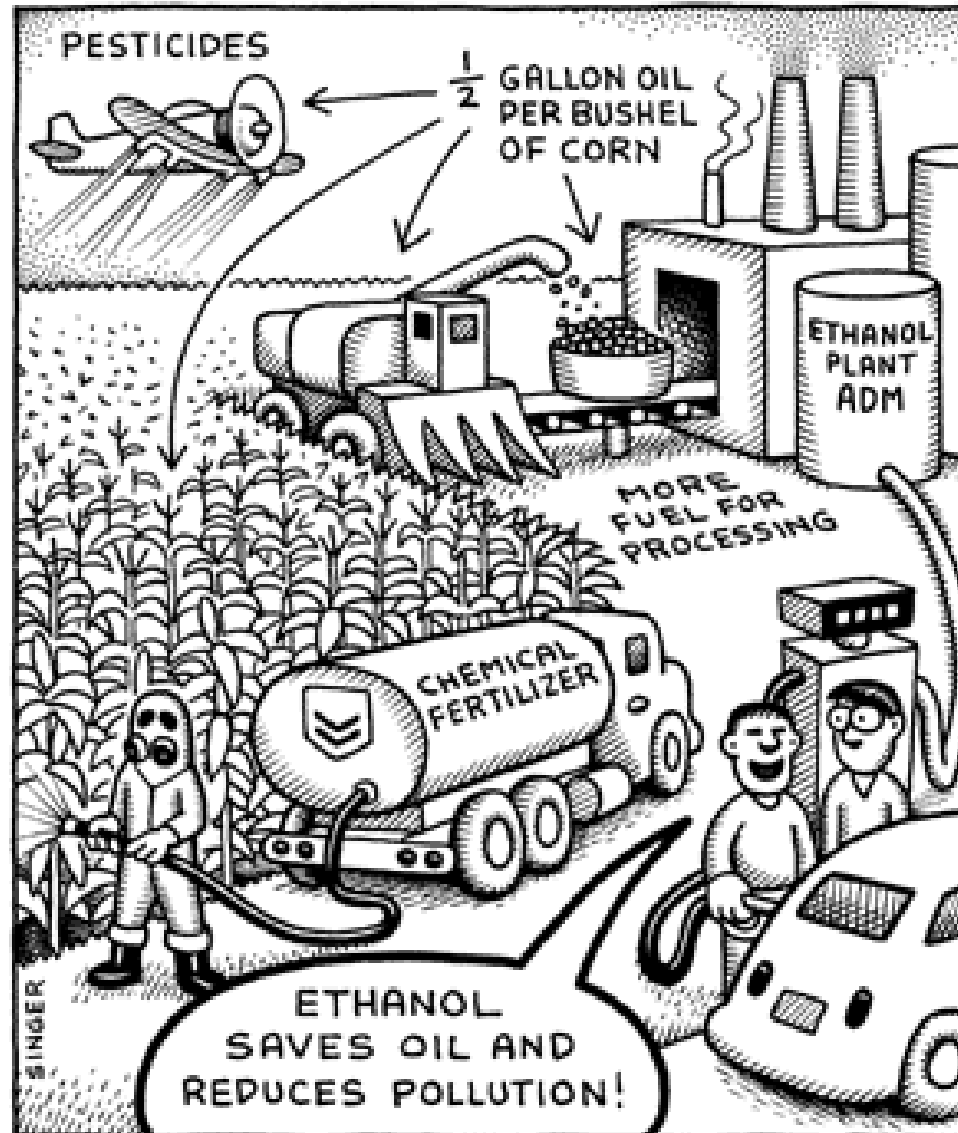
<http://www.folkecenter.net/gb/rd/biogas/algae/>

System



NO EXIT

© Andy Singer



Projektpartner HydroMicPro

- Institut für Bio- und Lebensmitteltechnik (IBL), Karlsruhe
- Ehrfeld Mikrotechnik BTS GmbH (EMB), Wendelsheim
- IGV GmbH, Nuthetal
- OHB-System AG, Bremen
- Universität Bielefeld
- Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie (MPI), Potsdam
- Universität Potsdam