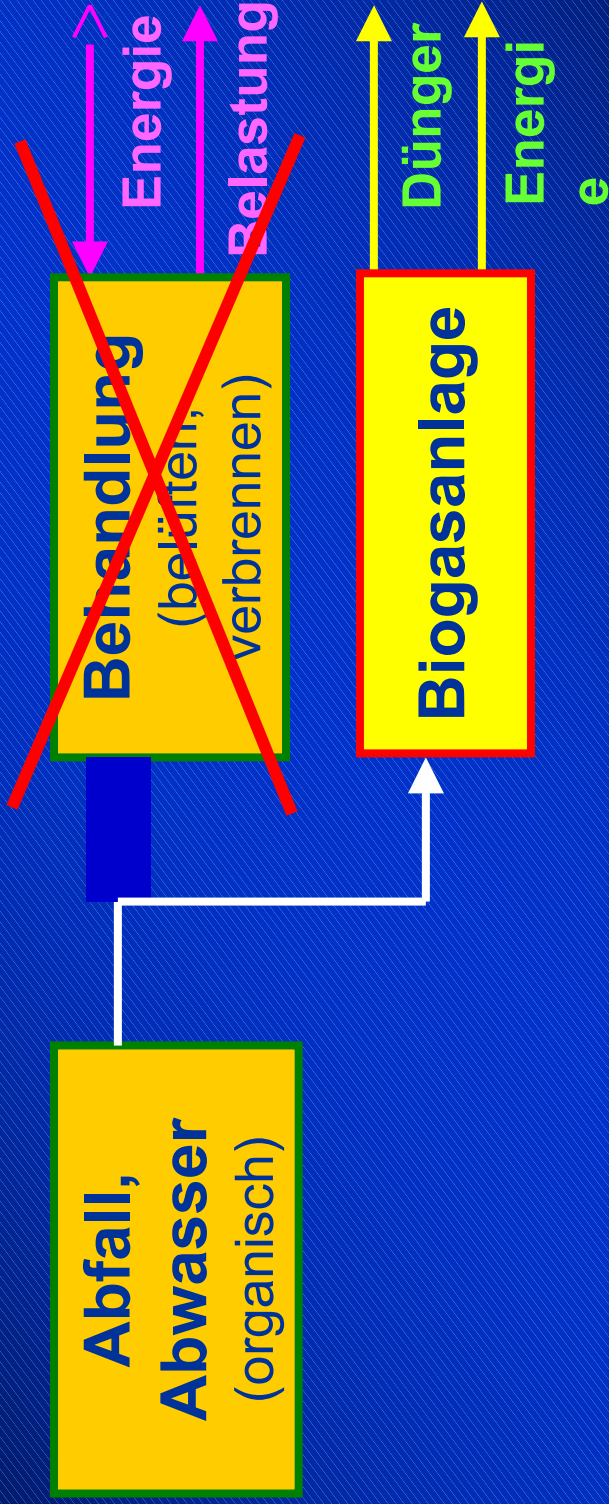


Gasförmige Treibstoffe:

- Methangas: biogen oder physikalisch/chemisch ?
- Performance in LCA: Bioenergie allgemein und Methangas
 - Fördermechanismen: Einspeisevergütungen, Aufgabenverteilung etc.
 - Einflussfaktoren: Wo Verbesserungsmöglichkeiten (welche speziell sensibel ? Z.B. Einfluss Abdeckung Lagergrube)
 -
 - Ziel Belastungsgröße: im Vergleich zu Diesel
- Verwertung als Treibstoff: Anforderungen in Zukunft; I !
 - Forschungsbedarf:

Unterschiedliche Ausgangslagen:

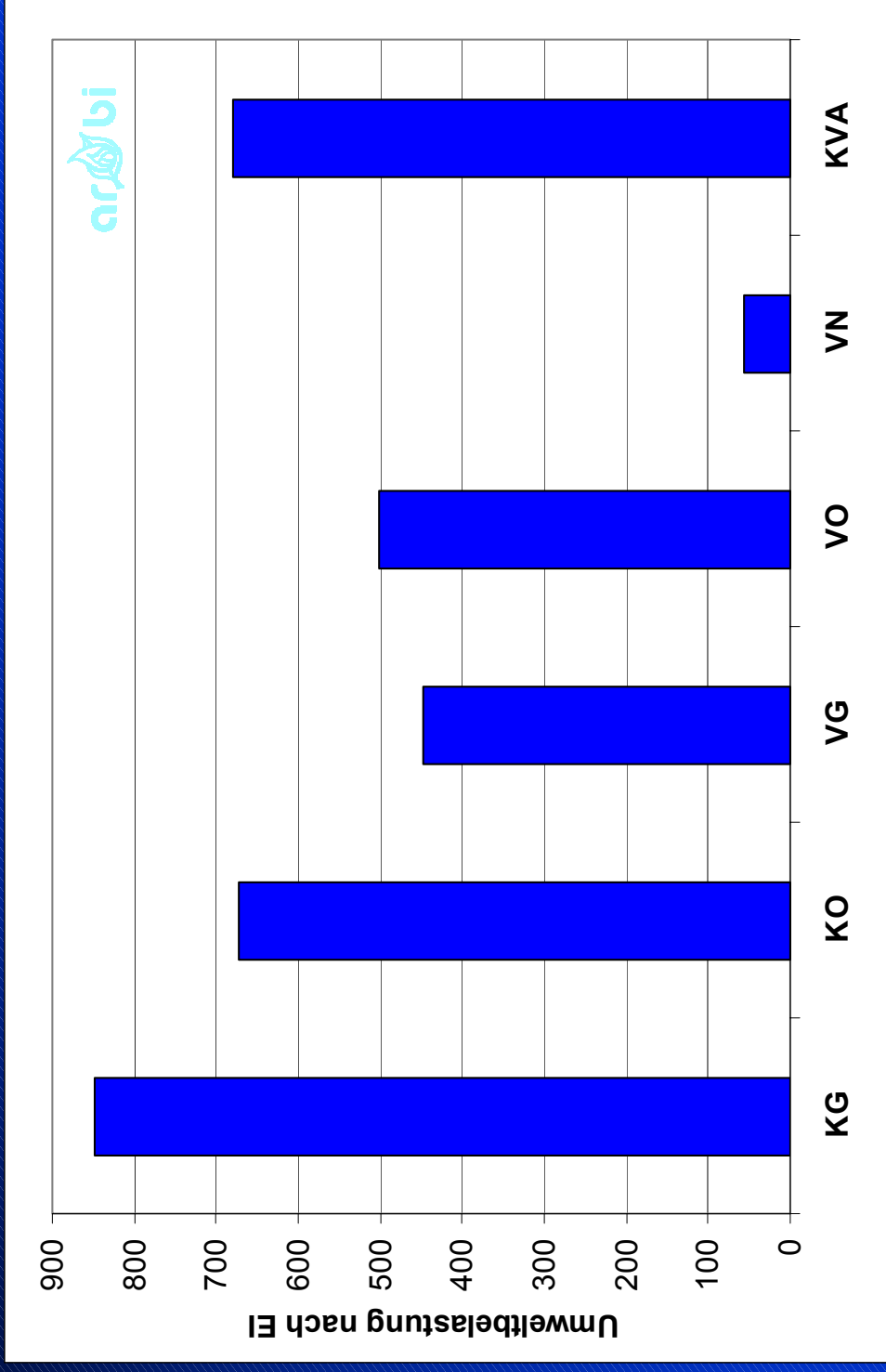
Fall 1: „Ersetzen von Abfallbehandlung“



Die Gewinnung von erneuerbarer Energie ersetzt andere, ebenfalls umweltbelastende Prozesse

→ **Super Ökobilanz!**

Bsp.: biogene Haushaltsabfälle

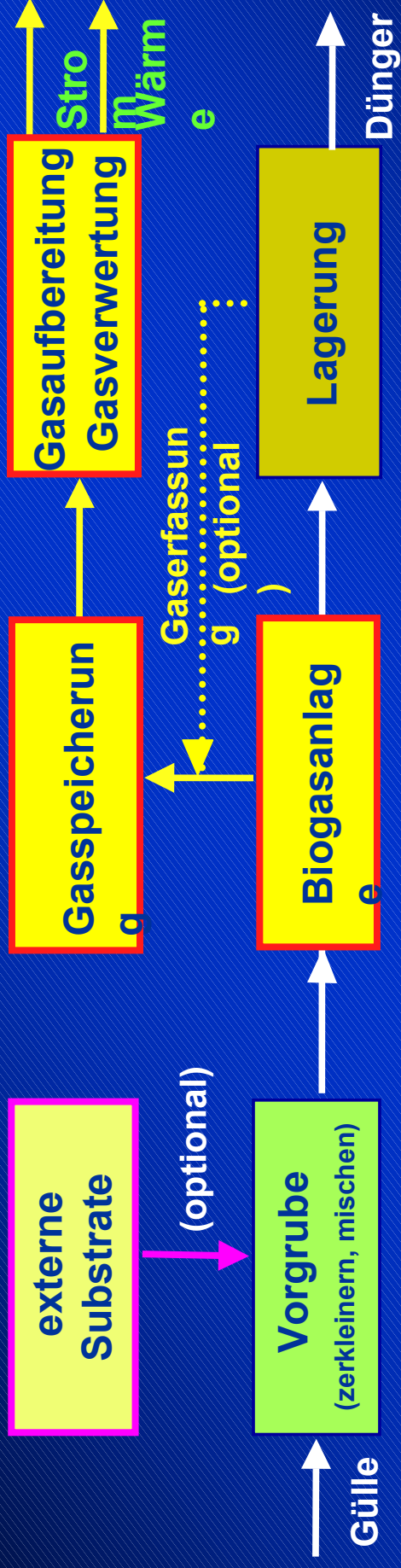


KG: Kompostierung geschlossen; **KO:** Kompostierung offen; **VG:** Vergärung mit KG; **VO:** Vergärung mit KO; **VN:** Vergärung mit Nachrotte; **KVA:** Verbrennung

vgl.: www.arbi.ch/oekobila.htm

Unterschiedliche Ausgangslagen:

Fall 2: „zusätzliche Abfallbehandlung“



Die Biogasanlage ist eine **zusätzliche Komponente** auf dem Hof
→ muss mit ökologischem und ökonomischem Erlös von Energie und Dünger amortisiert werden!

Sie kann **zusätzlich Cosubstrate** (Abfälle) vergären:

- die Wirtschaftlichkeit wird verbessert
- die Ökobilanz wird (ev.) etwas verbessert

Bsp.: landwirtschaftliches Biogas

- die Güllelagerung und -ausbringung bewirkt **Zusatzemissionen**
→ kaum viel umweltfreundlicher als Euro-Strommix !
- Die **Covergärung** von biogenen Abfällen nutzt die Infrastruktur effizienter, **verbessert** die Situation aber **nur partiell**, da mehr NH_3 und mehr Transporte !
- Wenn umweltfreundlich produziert werden soll, muss das **Güllemanagement verbessert** werden !



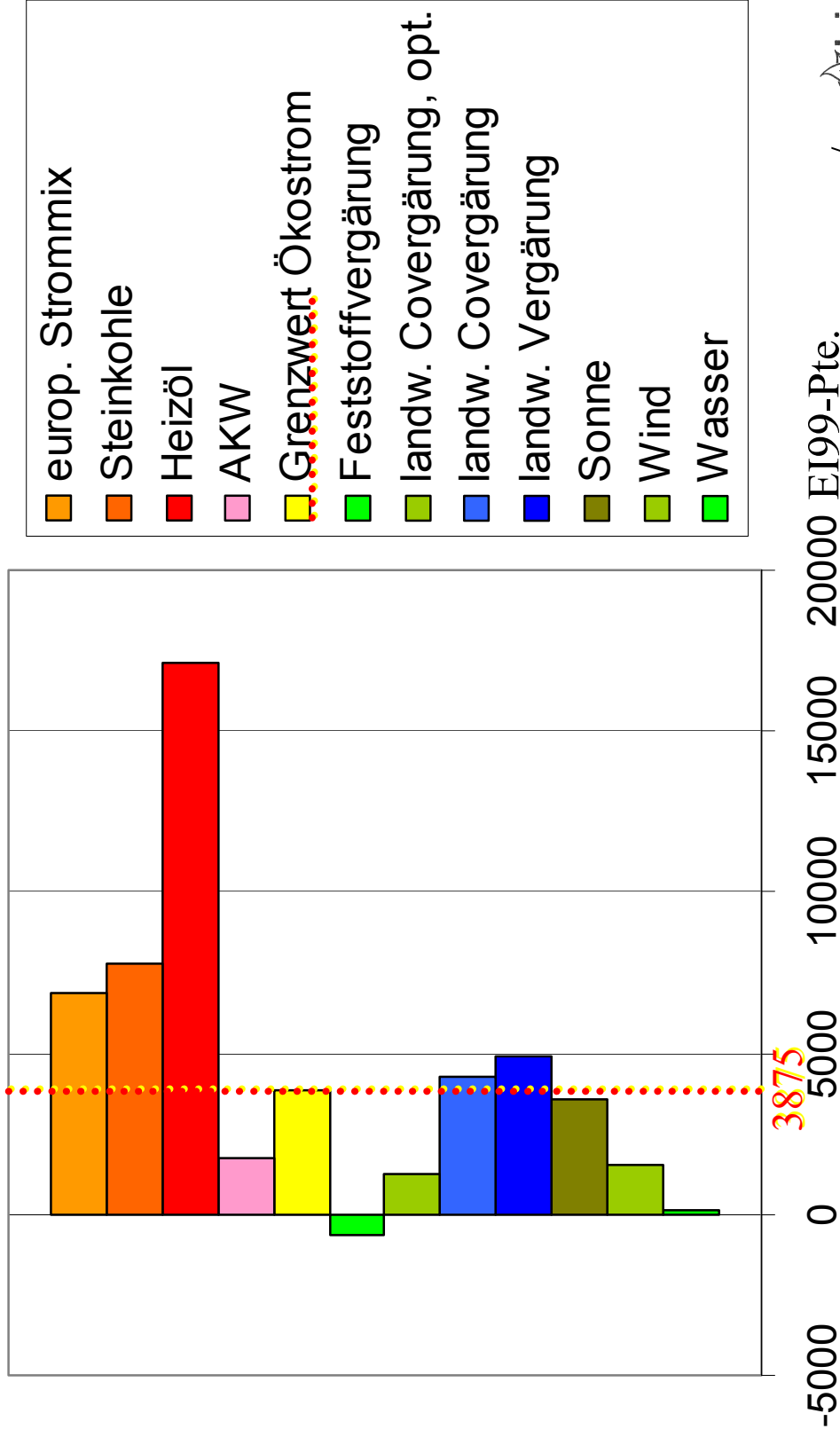
Lagertank abdecken,

Schleppschlauch-
verfahren

Vergleich verschiedener Energieträger

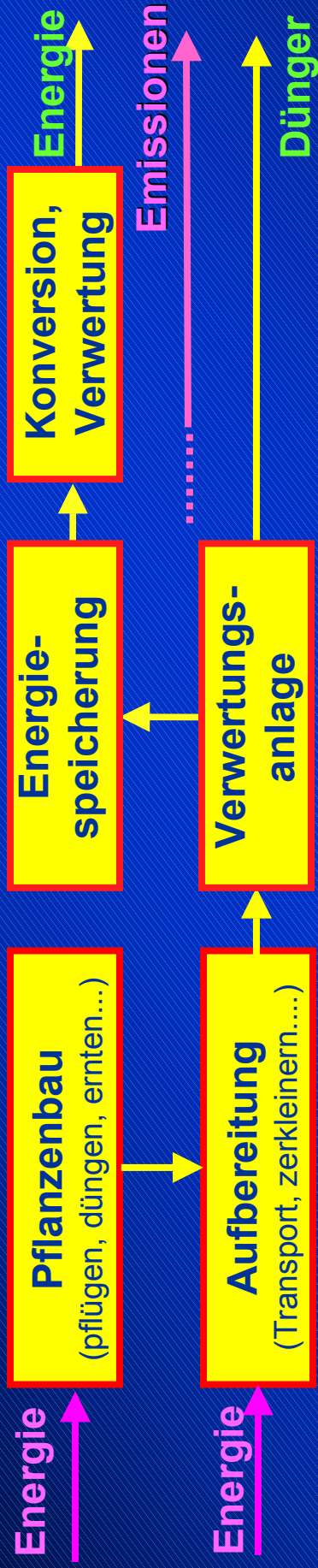
Umweltbelastung für Strom aus:

Quelle:



Unterschiedliche Ausgangslagen:

Fall 3: „zusätzlicher Pflanzenbau“



- Der Anbau von Nawaro's bringt **Zusatzemissionen** und **erfordert viel Energie** !
(Dünger, Pestizide, Treibstoff, Infrastruktur etc.)
- Die Resultate der Ökobilanz werden **zusätzlich verschlechtert**
- Der Einsatz von **nicht erneuerbarer Energie** wird mit **grossem Aufwand nur wenig reduziert** !

Problem Energiepflanzen:

allgemein: aufwändige Aufbereitungsketten

(Saatgut, Anbau, Transporte, Lagerung und Aufbereitung)

- **Energie:** (fossile) **Fremdenergie** nötig

(Dünger, Pestizide, Treibstoff, Infrastruktur etc.)

- **Landressourcen: Flächen** für Nahrungsanbau gehen **verloren**
(→ Intensivierung der Landwirtschaft: Folgeschäden; keine C-Senken)

- **Boden: Bodenverdichtung, Erosion, Belastung**

(Humusverlust, halogenierte Pestizide, Nährstoffe etc.)

- **Landschaft:** Verfremdung durch **Monokulturen**

- **Artenvielfalt: sinkt** bei (notwendigem!) **Intensivanbau**

- **Luft:** zusätzliche NO_x , Methan und NH_3 -Emissionen

- **Wasser:** erhöhter Bedarf für **Bewässerung**

Fazit: Bioenergie aus Nawaro's:

- **Ökologie:** Bilanzen eher **ernüchternd**
- **Treibhauseffekt:** **kaum** grosse **Einsparungen** !
- **Ökonomie:** **grosser Aufwand = hohe Kosten**
(steigt mit steigendem Ölpreis !)
- **Energie:** **Erntefaktor mässig bis schlecht**
(Bsp. Ethanol aus Weizen: 1,32 bzw. 2,55 bei gekoppelter Biogasproduktion; *ohne* graue Energie !)
- **Ethik:** **fragwürdig**, **Nahrung energetisch zu nutzen**
(Selbstversorgungsgrad Schweiz: pflanzliche Nahrungsmittel: **45%**)

→ **Vorsicht: Kein übertriebener Optimismus !!**