

„Nutzungspfade der Biogastechnologie“

Rudolf Braun

Institut für Umweltbiotechnologie
Interuniversitäres Department für Agrarbiotechnologie IFA-Tulln
Universität für Bodenkultur
Konrad Lorenzstraße 20
A-3430 Tulln

Rudolf.Braun@boku.ac.at
<http://www.ifa-tulln.ac.at>

Inhaltsübersicht

- **Klassische Anwendungen der Methangärung**
- **Biogas in der Landwirtschaft – Energiepflanzen**
- **Gegenwärtiger Status der Biogasanwendungen**
- **Nutzungsarten von Biogas**
- **Entwicklungspotenziale**

DEPONIEGASERFASSUNG



KLÄRSCHLAMMFAULUNG



INDUSTRIEABWASSER(VOR)REINIGUNG



BIOABFALLVERGÄRUNG



LANDWIRTSCHAFTLICHE BIOGASANLAGEN





ENERGIEPFLANZENVERGÄRUNG



Biogasanlagen in Österreich (2008)

| Substrat- quelle / Abfall | Anlagenanzahl | Mio m ³ Biogas pro Jahr | % Anteil |
|--|---|---------------------------------------|------------|
| Deponien | 62 Deponiegasanlagen | 45-100 | 21.3 |
| Klärschlamm | 134 Faultürme | 75 - 100 | 25.8 |
| Landwirtsch. ¹ | ~350 Biogas- u. Co- Fermentations Anlag. | 121 - 182 | 44.6 |
| Industrie ¹ | 25 Anaerobe Abw. Vorreinigungsanlag. | 9 - 14 | 3.4 |
| Gemeinden und Verbände ¹ | ~30 Bio-Abfall Vergärungsanlagen | 15 - 18 | 4.9 |
| TOTAL | | 265 - 414 | 100 |

1) Schätzwert 2008

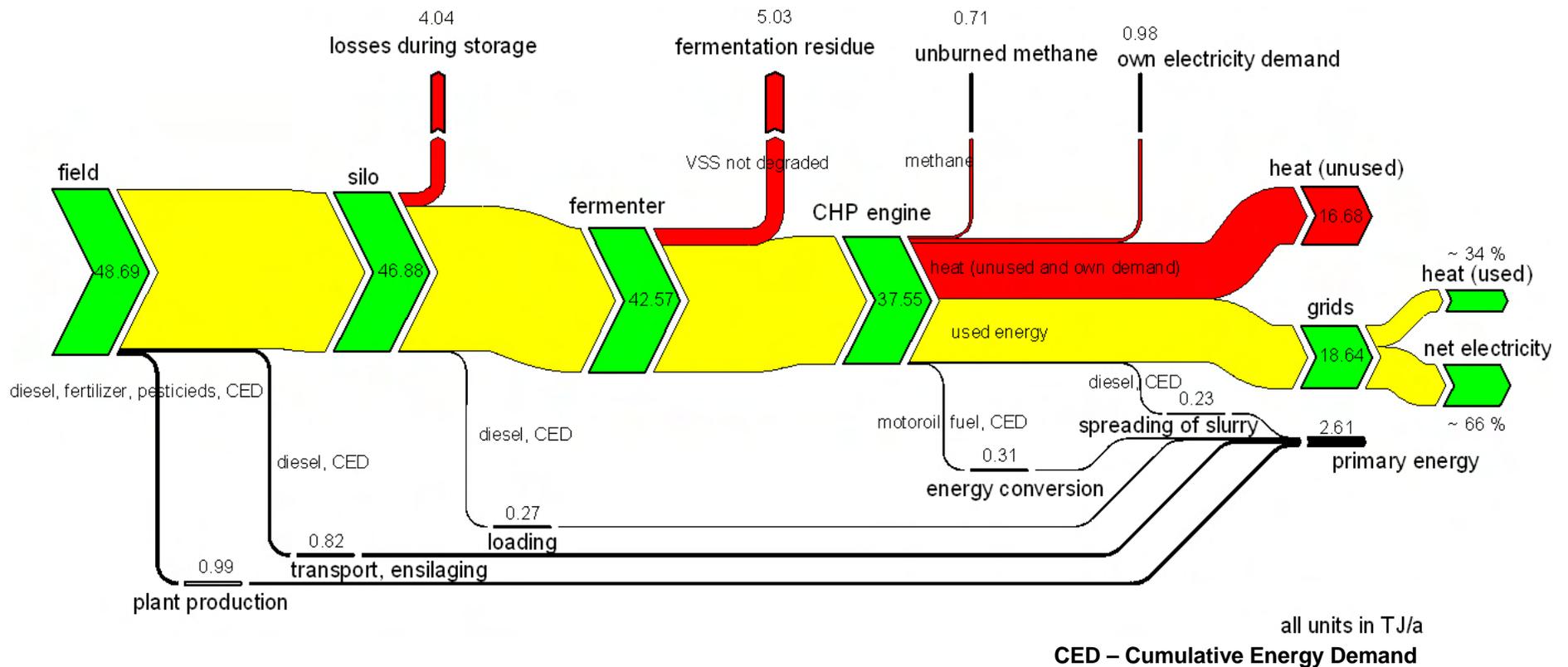
BIOGASNUTZUNG

STROM & WÄRME

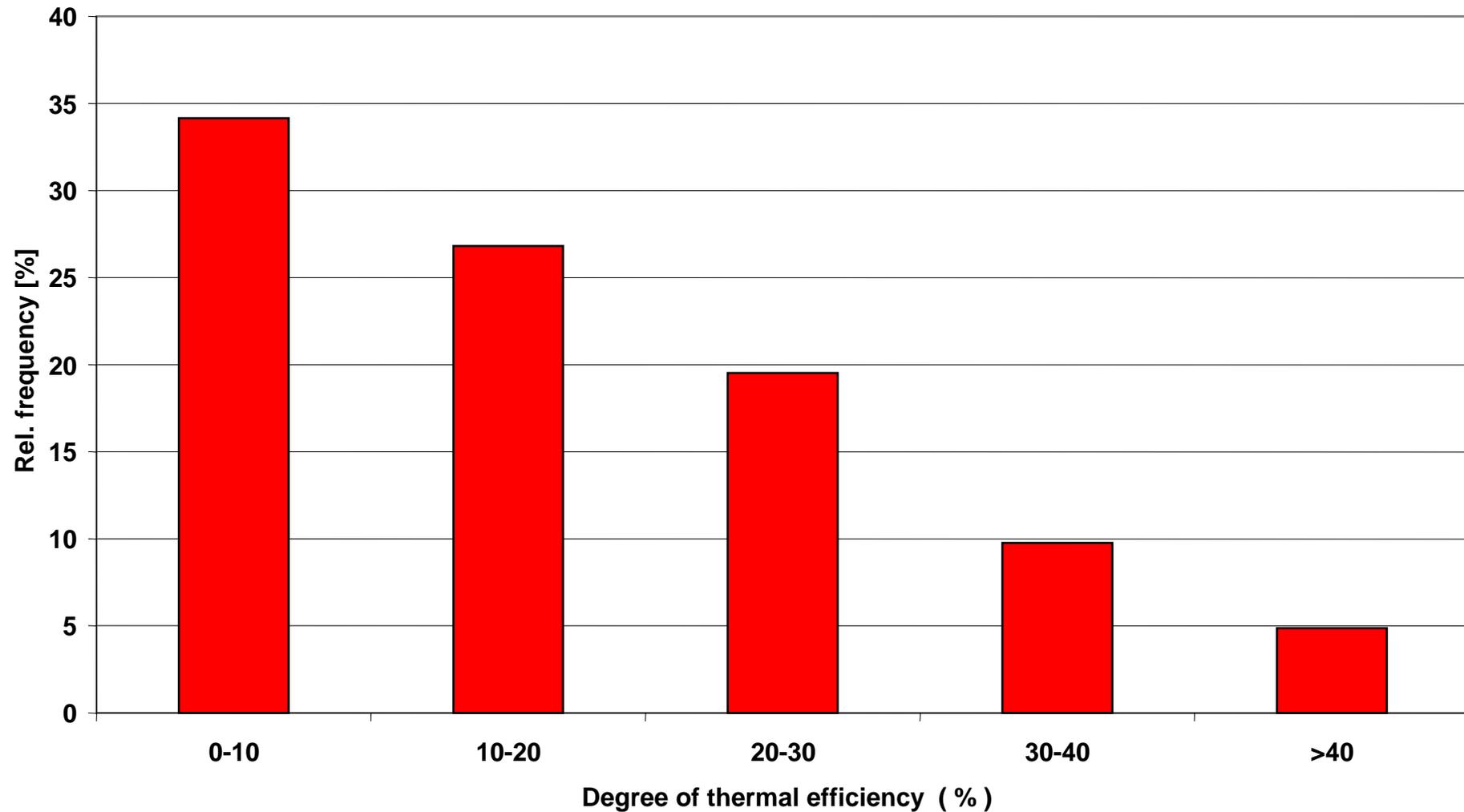




Energy flow during energy crop production-, digestion- and energy use



Degree of thermal efficiency

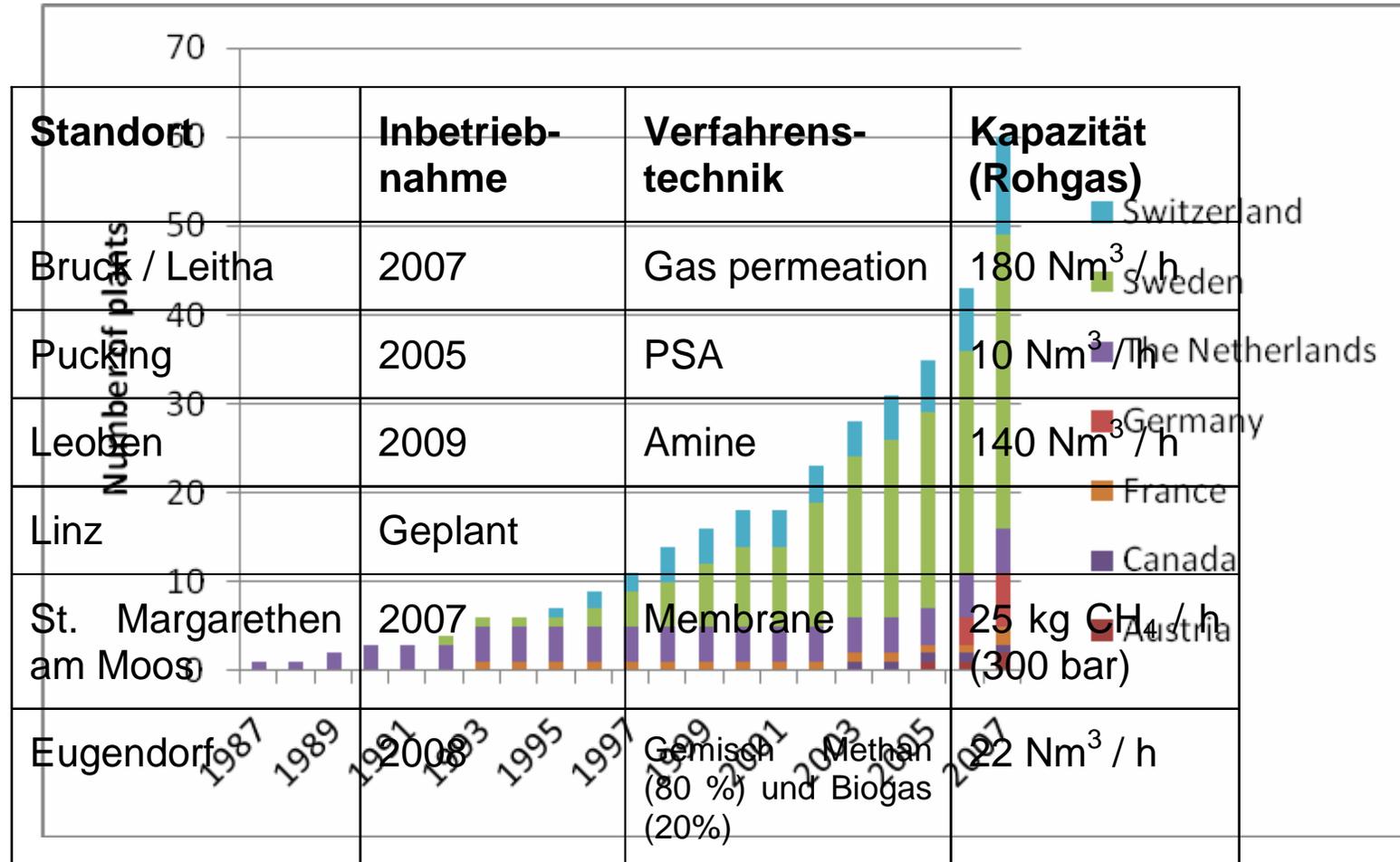




TREIBSTOFF BIOGAS



BIOGAS AUFBEREITUNGSANLAGEN



Biogas upgrading technologies – developments and innovations

Anneli PETERSSON
Arthur WELLINGER



IEA Bioenergy

Content

| | |
|---|-----------|
| Introduction | 4 |
| Composition of biogas | 5 |
| Cleaning of biogas | 6 |
| Removal of water | 6 |
| Removal of hydrogen sulphide | 7 |
| Removal of oxygen and nitrogen | 8 |
| Removal of ammonia | 9 |
| Removal of siloxanes | 9 |
| Removal of water | 9 |
| Removal of particulates | 9 |
| Full scale technology for biogas upgrading | 9 |
| Pressure Swing Adsorption (PSA) | 9 |
| Absorption | 10 |
| Membranes | 11 |
| Comparison of different upgrading techniques | 12 |
| New developments in upgrading technology | 12 |
| Cryogenic upgrading | 12 |
| In situ methane enrichment | 14 |
| Ecological lung | 14 |
| Removal of methane from the off-gas | 15 |
| List of upgrading plants | 16 |
| List of biogas upgrading plant providers | 18 |
| References | 19 |
| Abbreviations and definitions | 19 |

Potenziale ?

- **Deponiegas / Faulgas (Klärschlamm)**
- **Industrieabfälle**
- **Kommunalabfälle**
- **Gülle & Festmist**
- **Nachwachsende Rohstoffe**

Industrieabfälle und Kommunalabfälle:

Mögliches zusätzliches Faulraumvolumen zur Anaerobbehandlung

185.000 t / Jahr div. Kommunalabfälle

593.000 t / Jahr div. Industrieabfälle

20.000 t / Jahr Glycerin aus Biodieselproduktion

798.000 t / Jahr verfügbare Abfälle gesamt

- 50.000 t / Jahr freie Kapazitäten bestehender Anlagen

- 550.000 t / Jahr bereits genutzte Abfälle

200.000 t / Jahr verfügbare Abfälle

400.000 m³ / Jahr : 365 = [1.110 m³ / Tag] x 25 Tage Hydraulische Verweilzeit

= 27.500 m³ Erforderliches Zusatz Faulraumvolumen

Nachwachsende Rohstoffe:

Mögliches Biomassepotenzial

Landwirtschaftliche Brachflächen

97.000 - 176.400 ha kurzfristig (Kaltschmitt & Streicher, 2009)

250.000 ha mittelfristig (2015) (BMLFUW, 2008)

300.000 - 400.000 ha langfristig (2020) -"-

Annahme: zu 100 % verfügbar!

970.000 - 4.000.000 t TS / Jahr : 3.000 t TS Biomassebedarf je 500 kW_{el}

= 323 - 1.333 Biogasanlagen

(597 – 2.466 Mill. m³ Biogas (50 % CH₄))

Grünlandflächen (Kaltschmitt & Streicher, 2009)

150.000 ha mit 3,2 t TS / ha 480.000 t TS

907.000 ha mit 7,3 t TS / ha 6.621.100 t TS

Annahme: 5 % verfügbar 355.055 t TS / Jahr

355.055 t TS : 3.000 t TS Biomassebedarf je 500 kW_{el}

= 118 Biogasanlagen

(218 Mill. m³ Biogas (50 % CH₄))

25.6 % des PEB aus Erneuerbaren Energiequellen

(Statistik Austria, 2007)

| | |
|---|---|
| Wasserkraft | 129.6 PJ \approx 9.12 % des PEB ¹⁾ |
| Sonstige | 230 PJ \approx 16 % des PEB |
| Summe Erneuerbare | 359.6 PJ \approx 25.6 % des PEB |
| ¹⁾ Primärenergiebedarf (PEB) in Österreich: 1,421 PJ | |
| SONSTIGE | |
| Brennholz | 28 % |
| Hackschnitzel | 24.5 |
| Pellets | 3.7 % |
| Forstrückstände | 5.2 % |
| Stroh | 0.9 % |
| Abfall (Müll) | 13.2 % |
| Ablauge der Zellstoffherstellung | 10.9 |
| Rapsöl / RME / Bioäthanol | 3 % |
| Geothermie & Wärmepumpen | 1.9 % |
| Biogas, Klärgas, Deponiegas | 2.2 % |
| Windenergie | 2.3 % |
| Solarthermie | 2.8 % |
| Photovoltaik | 0.04 |
| Diverses | 1.4 |
| Summe | 100,0 % |

Zusammenfassung

- **Zweckmäßige Anwendungen im Umweltschutz**
- **Biogas aus Gülle ökologisch sinnvoll, ökonomisch?**
- **Biogas aus Nawaros ist marktpreisabhängig**
- **Strom aus Biogas ist häufig energetisch ineffizient**
- **Klassische Anwendungen haben beschränktes Potenzial**
- **Energiepflanzenvergärung ist theoretisch noch erweiterbar**

Danke für ihre Aufmerksamkeit!

R. Braun
Institut für Umweltbiotechnologie
Interuniversitäres Department für Agrabiotechnologie IFA-Tulln
Universität für Bodenkultur Wien

A-3430 Tulln
Konrad Lorenzstrasse 20

rudolf.braun@boku.ac.at
<http://www.ifa-tulln.ac.at>