



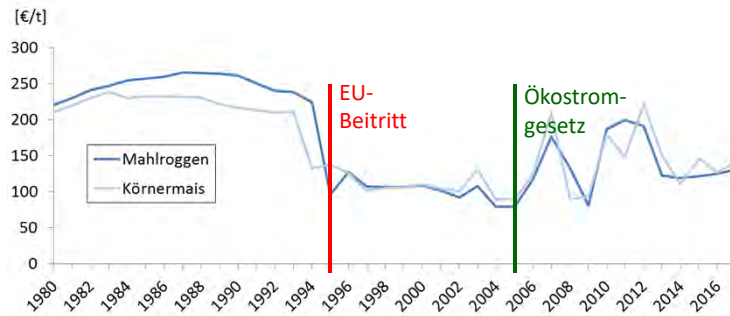
Herzlich Willkommen beim Biogas-Dienstag



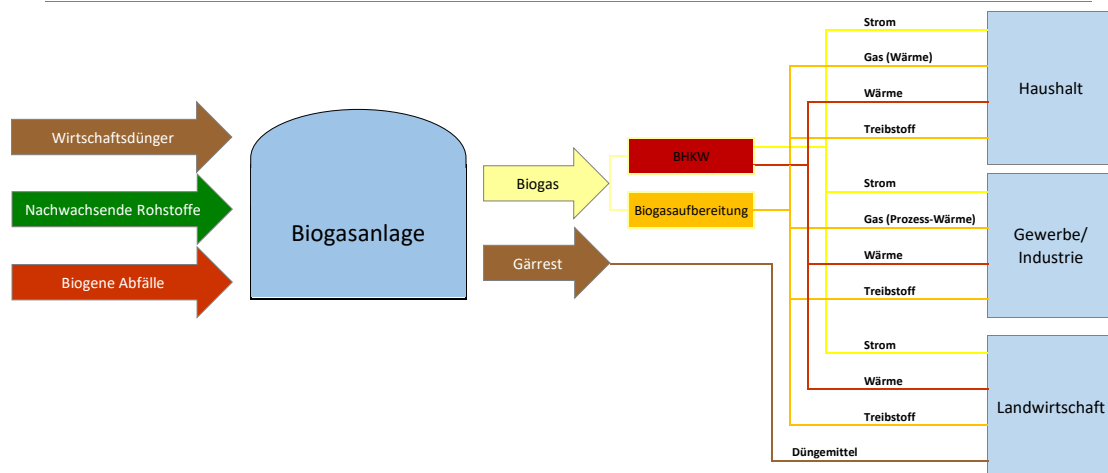
Stoff- und Energiefluss in Biogasanlagen

Hauptgründe für den Einstieg in die Biogasproduktion

- Biogasproduktion hatte in Österreich bereits eine lange Tradition
- Preisverfall bei Produkten der Landwirtschaft durch EU-Beitritt
- Ökostromgesetz 2002
- Ausbau Nahwärmenetze

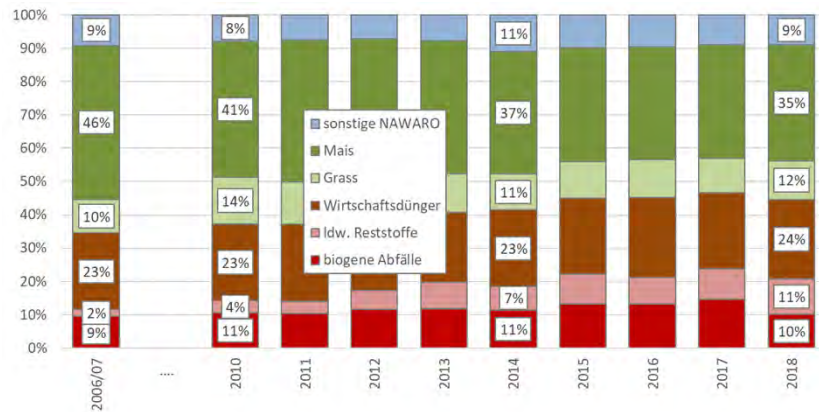


Stoff- und Energiefluss



Substrateinsatz in österreichischen Biogasanlagen

(KWK, Massebezogen)

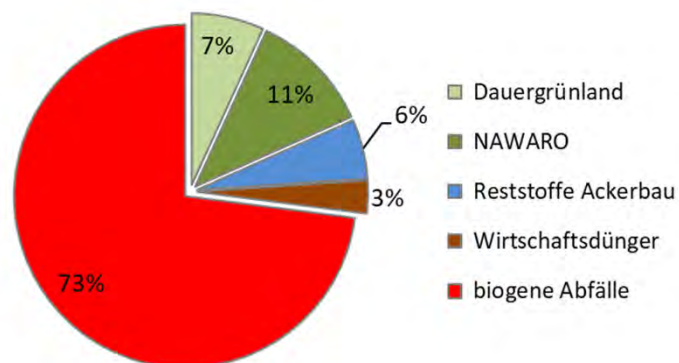


KOMPOST UND BIOGAS VERBAND ÖSTERREICH

36

Substrateinsatz in österreichischen Biogasanlagen

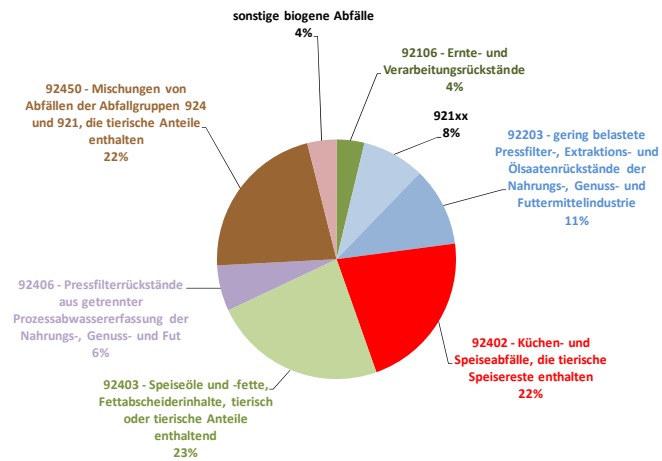
(Biomethananlagen, massebezogen)



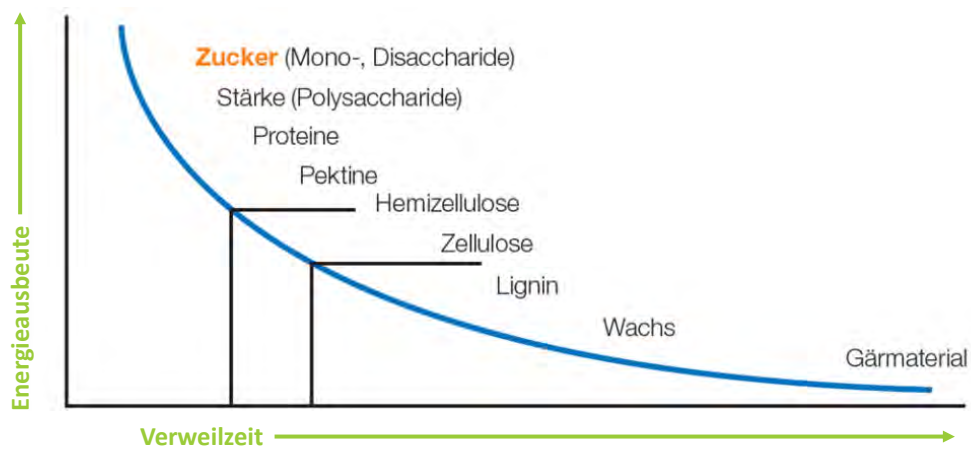
KOMPOST UND BIOGAS VERBAND ÖSTERREICH

37

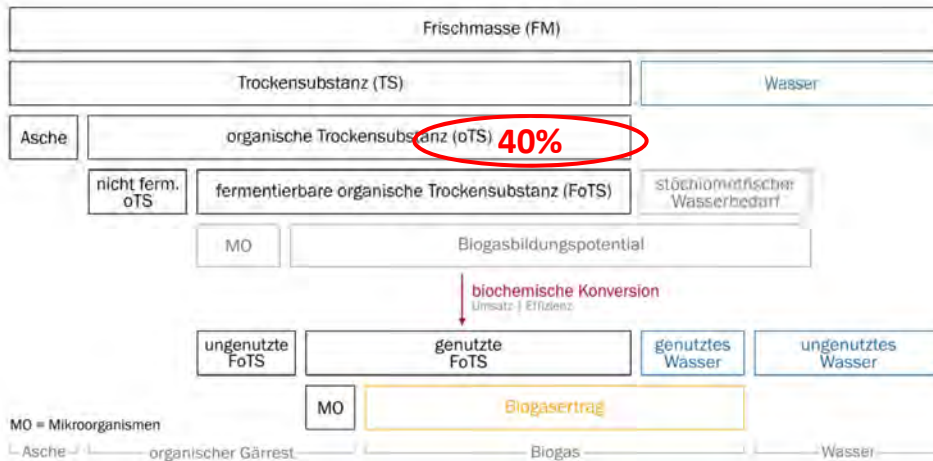
Substrateinsatz in österreichischen Biogasanlagen



Abbau organischer Substanz



Abbau organischer Substanz



Abbau der organischen Substanz

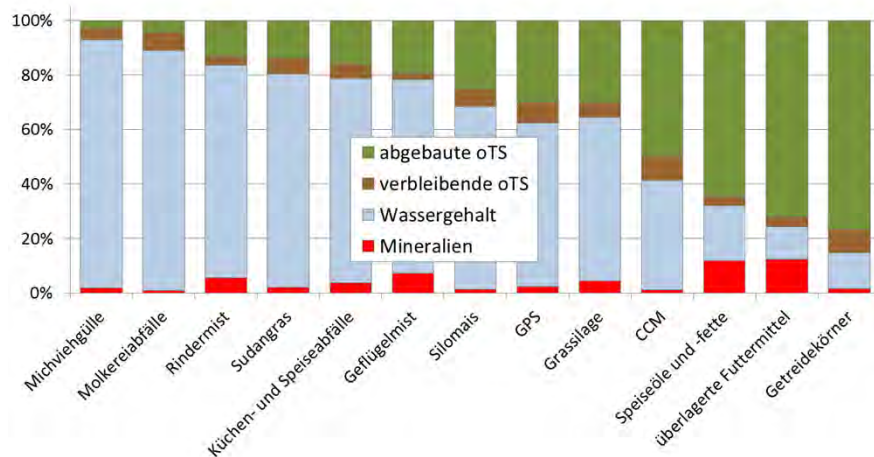
Bei der Vergärung von organischen Substanzen treten Masseverluste auf.

Diese sind abhängig vom Trockenmassegehalt sowie vom Abbaugrad der organischen Substanz abhängig. Während bei Gülle mit 2 bis 3% Masseabbau gerechnet werden kann, ist bei Zucker- und Stärkereichen Substraten mit hohen TS-Gehalten mit einem Masseabbau von über 70% zu rechnen.

Faustzahlen:

Gülle (5 bis 10% TS):	2 – 3%
Stallmist (25% TS):	10 – 15%
Silage (25 bis 40% TS):	20 – 30%
Getreide (86% TS):	70 – 80%

Abbau der organischen Substanz

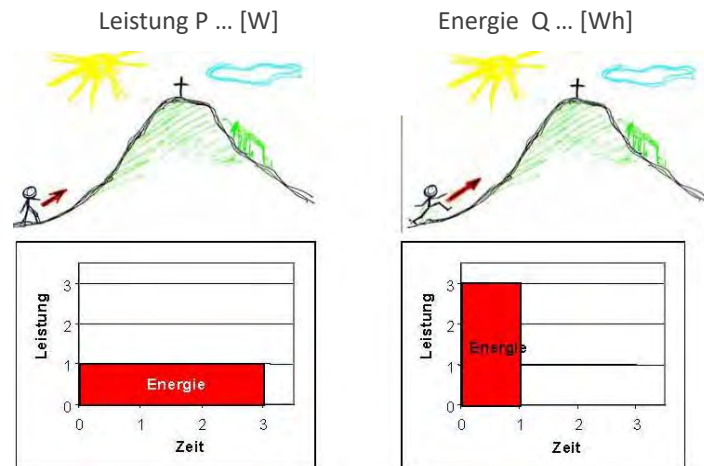


Abbau der organischen Substanz

- Aktuell werden in Österreich rund 1,8 Mio. t Frischmasse eingesetzt
- Hinzu kommt Wasser, welches aus der Oberflächeneinfassung (insb. Siloanlagen) kommen
- Daraus entstehen rund 1,5 Mio. t Biogasgülle bzw. Gärreste

- **Biogas Dienstag**
- **Dienstag, 21. Mai 2024**
- **Sachgerechte Anwendung von Biogasgülle und Gärresten**

Energiefluss



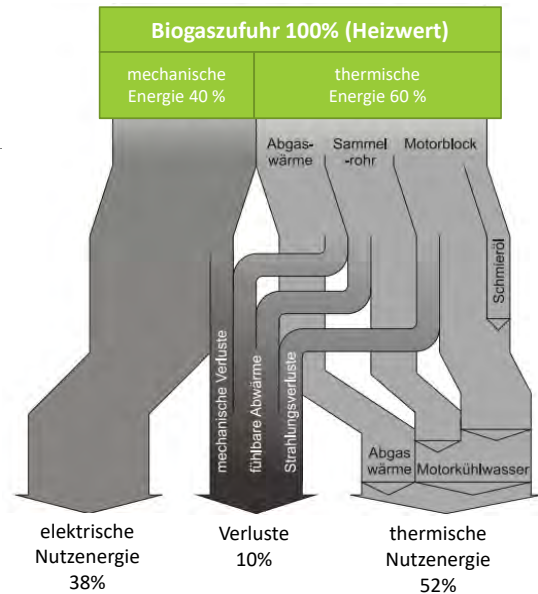
Energiefluss - Strom

- Welche Leistung / Welche Energieproduktion ist geplant?
- Beispiel: $250 \text{ kW}_{\text{el}}$
- Annahme (Ziel): >8.000 Volllaststunden

- $250 \text{ kW}_{\text{el}} \times 8.000 \text{ Volllaststunden} = 2.000.000 \text{ kWh}_{\text{el}}$
 $= 2.000 \text{ MWh}_{\text{el}}$
 $= 2 \text{ GWh}_{\text{el}}$

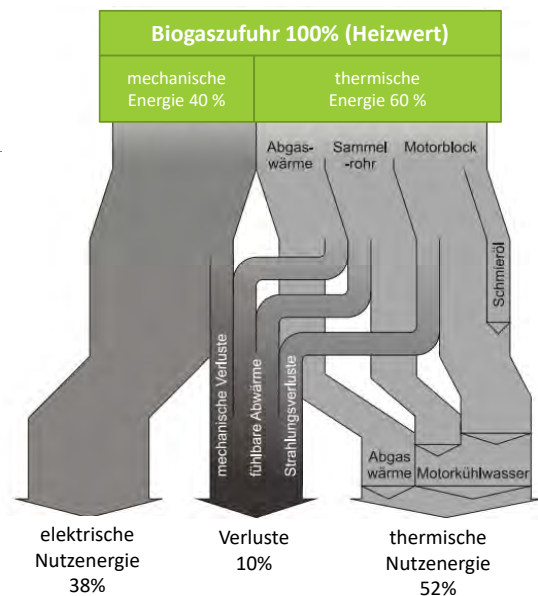
Energiefluss - Strom

- Stromproduktion dividiert durch elektrischen Wirkungsgrad
 - $50 \text{ kW}_{el} \sim 33\%$
 - $75 \text{ kW}_{el} \sim 35\%$
 - $100 \text{ kW}_{el} \sim 37\%$
 - $150 \text{ kW}_{el} \sim 37\%$
 - $190 \text{ kW}_{el} \sim 38\%$
 - $250 \text{ kW}_{el} \sim 39\%$
- Ergibt die Energiemenge des Biogases (Heizwert!!)
- $2.000.000 \text{ kWh}_{el} : 39\% = \sim 5.130.000 \text{ kWh}_{hu}$



Energiefluss - Wärme

- Heizwert multipliziert mit thermischen Wirkungsgrad
 - $50 \text{ kW}_{el} \sim 53\%$
 - $75 \text{ kW}_{el} \sim 44\%$
 - $100 \text{ kW}_{el} \sim 45\%$
 - $150 \text{ kW}_{el} \sim 45\%$
 - $190 \text{ kW}_{el} \sim 46\%$
 - $250 \text{ kW}_{el} \sim 47\%$
- Ergibt die produzierte Wärmemenge
- $5.130.000 \text{ kWh}_{hu} \times 47\% = 2.400.000 \text{ kWh}_{th}$



Energiefluss - Methanbedarf

- Energiemenge des Biogases (Heizwert!!)
- durch Energieinhalt eines m^3 Methans = Methanbedarf
- $5.130.000 \text{ kWh}_{\text{hu}}$ durch $10 \text{ kWh}_{\text{hu}}/\text{m}^3_{\text{CH}_4} = 513.000 \text{ m}^3_{\text{CH}_4}$

Energiefluss - Was steckt im Substrat?

- Diese Koeffizienten werden benötigt:
 - TM-Gehalt
 - oTM-Gehalt
 - Methanausbeute
 - Alternativ: Biogausbeute UND Methangehalt

Energiefluss - Was steckt im Substrat?

- Beispiel: 1.000 m³ Rindergülle
 - TS-Gehalt: 9%
 - oTS-Gehalt: 80%
 - Methanausbeute: $230 \text{ l}_n / \text{kg}_{\text{oTM}} = \text{m}^3_n / \text{t}_{\text{oTM}}$

- $1.000 \text{ m}^3 = 1.000 \text{ t}_{\text{FM}} \times 9\% \times 80\% \times 230 \text{ m}^3_{\text{CH}_4} / \text{t}_{\text{oTM}} = 16.560 \text{ m}^3_{\text{CH}_4}$

Energiefluss - Was steckt im Substrat?

- 1.000 m³ Rindergülle = 16.560 m³_{CH4}
- Bedarf: 513.000 m³_{CH4}
- ~ Faktor 31 = 31.000 m³ Rindergülle

Energiefluss - Was steckt im Substrat?

- Mögliche Datenquelle:
 - KTBL „Wirtschaftlichkeitsrechner Biogas“
 - <https://biogas.fnr.de/biogas-gewinnung/gaersubstrate>

Achtung auf die Einheiten!!!

Energiefluss - Wärme

- produzierte Wärmemenge
- $5.130.000 \text{ kWh}_{\text{hu}} \times 47\% = 2.400.000 \text{ kWh}_{\text{th}}$

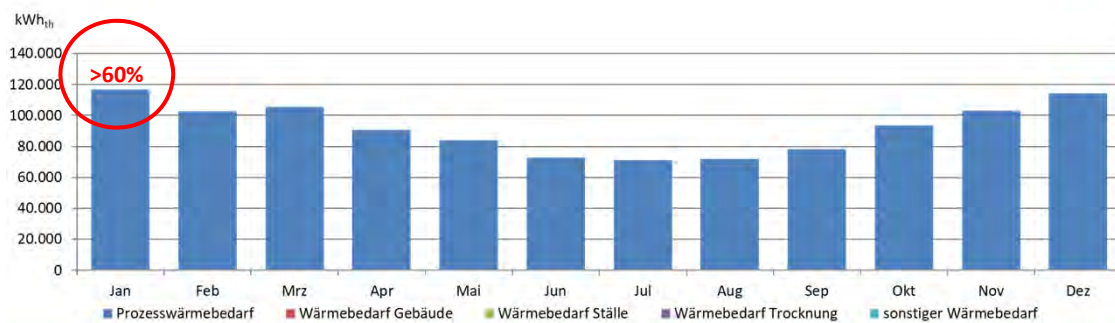
- Eigenwärmebedarf 15% bis über 35%(!!!)
 - Je größer der Behälter
 - Je mehr Wasseranteil im Substrat
 - Desto höher der Wärmebedarf!

Energiefluss - Wärme

- Beispiel 250 kW_{el}:
 - 9.500 t_{FM} Zwischenfrüchte
 - 4.500 t_{FM} Rindergülle
- ca. 5.100 m³ Fermenter (netto) für 90 Tage Verweilzeit
 - 2/3 Hauptfermenter ~3.700 m³ (28x6)
 - 1/3 Nachfermenter ~1.900 m³ (20x6)

Energiefluss - Wärme

- 630.000 kWh_{th} Abstrahlverluste
- 480.000 kWh_{th} Aufheizenergiebedarf



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!



Dr. Bernhard Stürmer

+43/664/30 40 758

stuermer@kompost-biogas.info