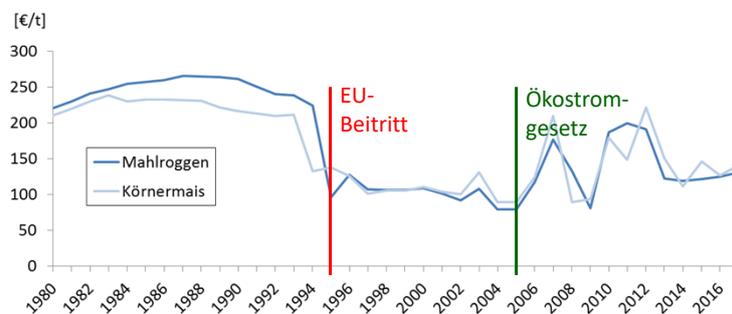


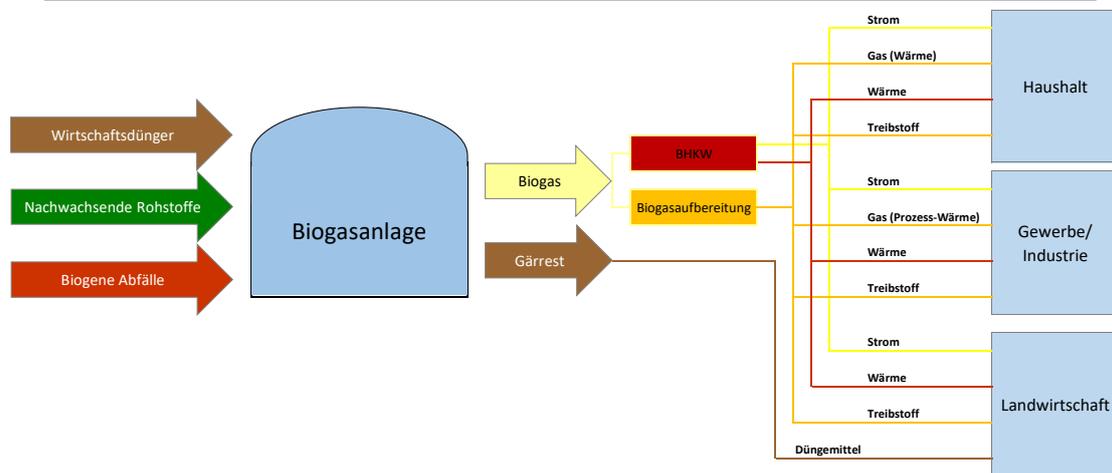
Stoff- und Energiefluss in Biogasanlagen

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

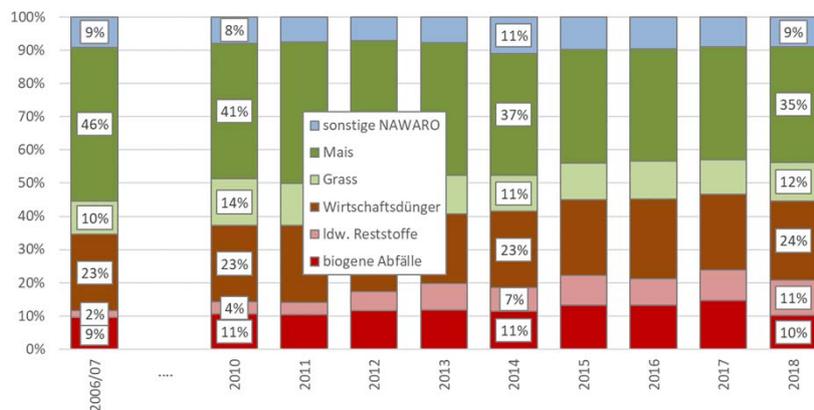


Stoff- und Energiefluss



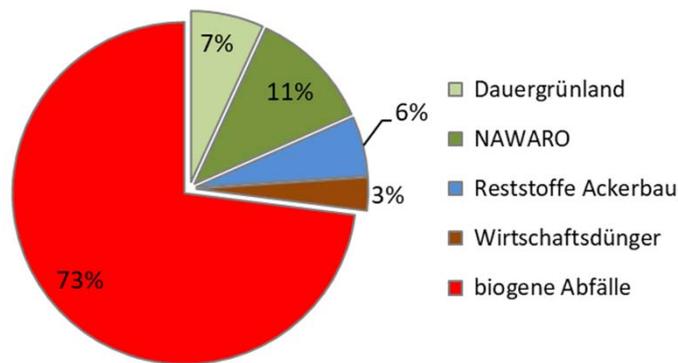
Substrateinsatz in österreichischen Biogasanlagen

(KWK, Massebezogen)



Substrateinsatz in österreichischen Biogasanlagen

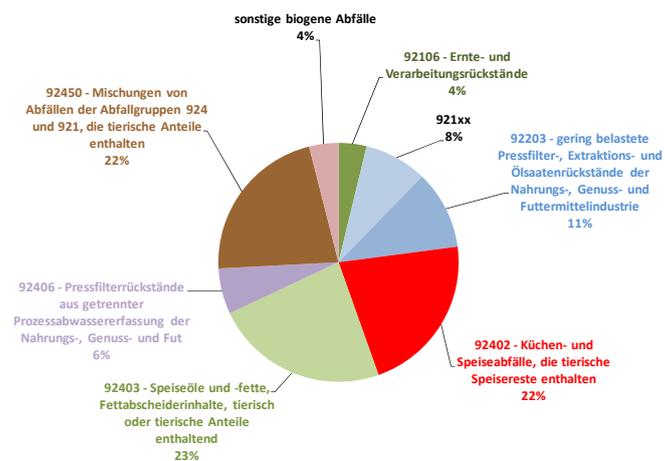
(Biomethananlagen, massebezogen)



KOMPOST UND BIOGAS VERBAND ÖSTERREICH

19

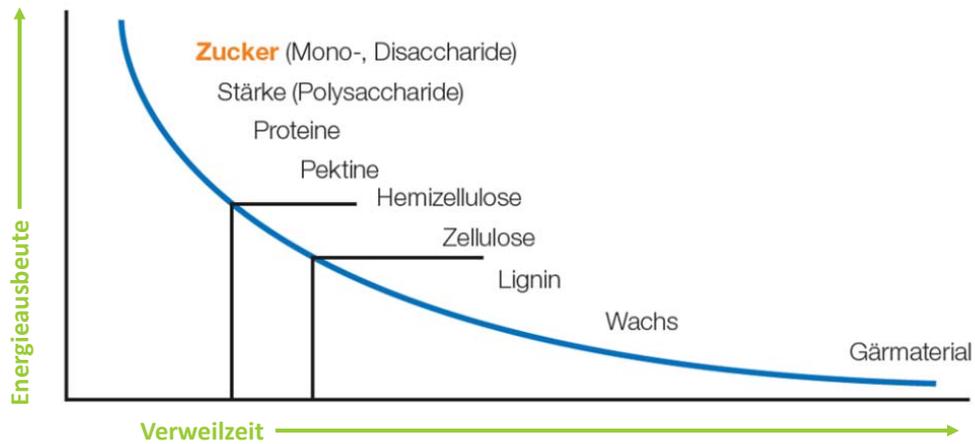
Substrateinsatz in österreichischen Biogasanlagen



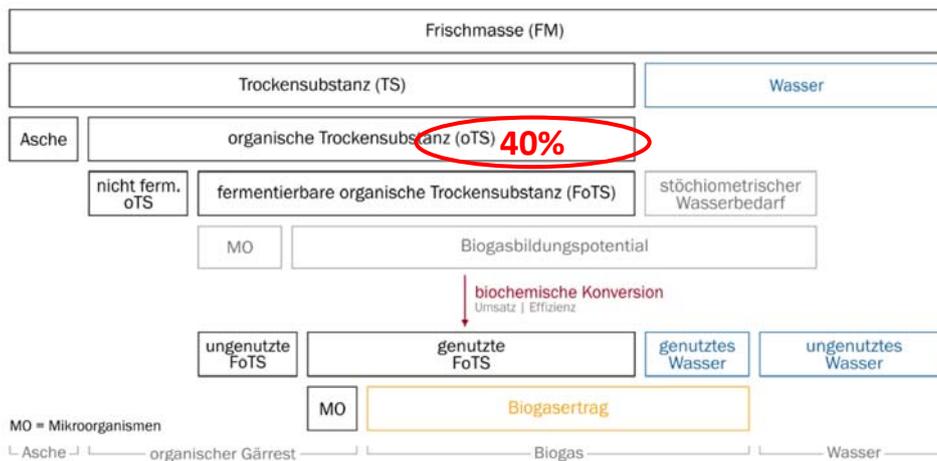
KOMPOST UND BIOGAS VERBAND ÖSTERREICH

20

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:

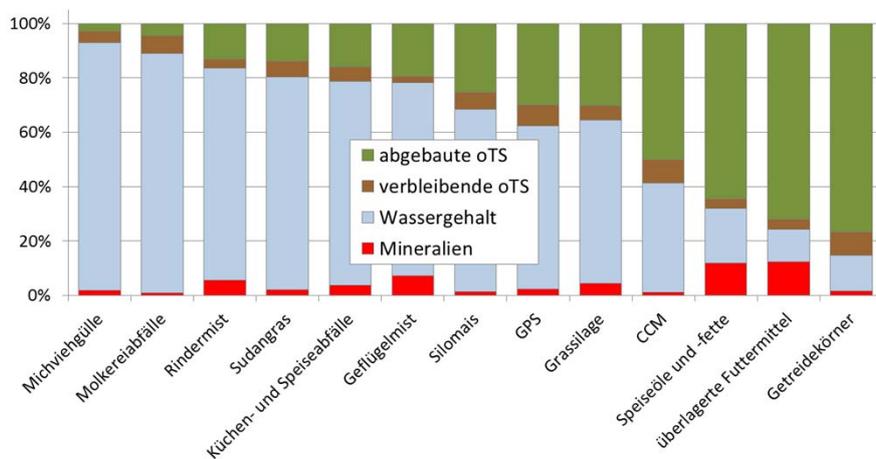
Gülle (5 bis 10% TS): 2 – 3%

Stallmist (25% TS): 10 – 15%

Silage (25 bis 40% TS): 20 – 30%

Getreide (86% TS): 70 – 80%

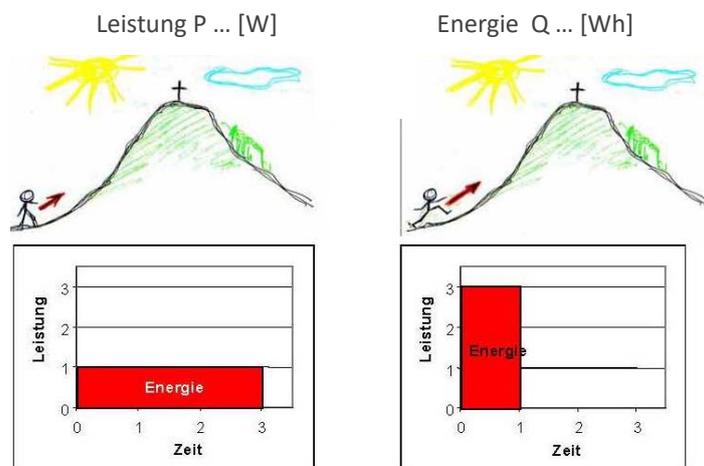
Abbau der organischen Substanz



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, 13. Juni 2023**
 - **Sachgerechte Anwendung von Biogasgülle und Gärresten**

Energiefluss



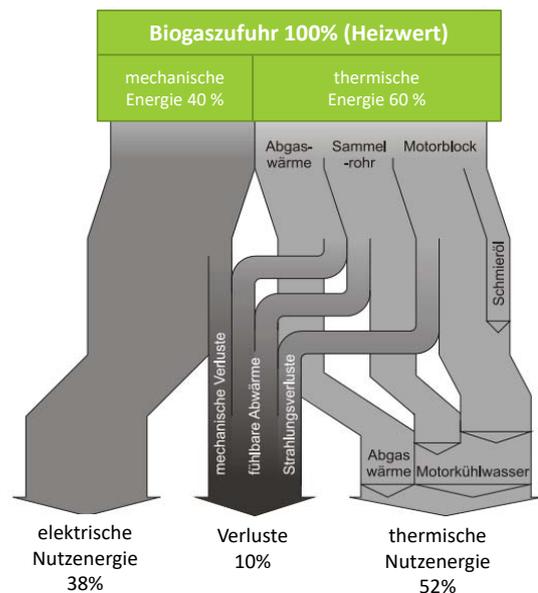
Energiefluss - Strom

- Welche Leistung / Welche Energieproduktion ist geplant?
- Beispiel: 250 kW_{el}
- Annahme (Ziel): >8.000 Volllaststunden

- 250 kW_{el} x 8.000 Volllaststunden = 2.000.000 kWh_{el}
 = 2.000 MWh_{el}
 = 2 GWh_{el}

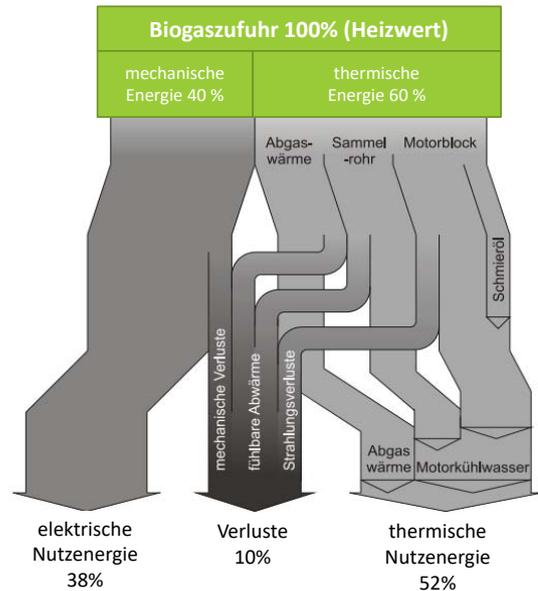
Energiefluss - Strom

- Stromproduktion dividiert durch elektrischen Wirkungsgrad
 - 50 kW_{el} ~ 33%
 - 75 kW_{el} ~ 35%
 - 100 kW_{el} ~ 37%
 - 150 kW_{el} ~ 37%
 - 190 kW_{el} ~ 38%
 - 250 kW_{el} ~ 39%
- Ergibt die Energiemenge des Biogases (Heizwert!!)
- 2.000.000 kWh_{el} : 39% = ~ 5.130.000 kWh_{hu}



Energiefluss - Wärme

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



Energiefluss - Methanbedarf

- Energiemenge des Biogases (Heizwert!!)
- durch Energieinhalt eines m³ Methans = Methanbedarf
- $5.130.000 \text{ kWh}_{\text{hu}} \text{ durch } 10 \text{ kWh}_{\text{hu}}/\text{m}^3_{\text{CH}_4} = 513.000 \text{ m}^3_{\text{CH}_4}$

Energiefluss - Was steckt im Substrat?

- Diese Koeffizienten werden benötigt:
 - TM-Gehalt
 - oTM-Gehalt
 - Methanausbeute
 - Alternativ: Biogausausbeute 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

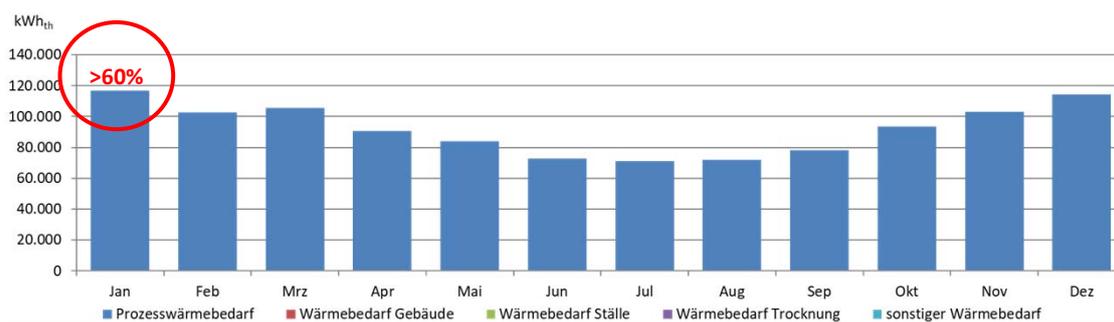
- produzierte Wärmemenge
- $5.130.000 \text{ kWh}_{\text{hu}} \times 47\% = 2.400.000 \text{ kWh}_{\text{th}}$
- Eigenwärmebedarf 15% bis über 35%(!!!)
 - Je größer der Behälter
 - Je mehr Wasseranteil im Substrat
 - Desto höher der Wärmebedarf!

Energiefluss - Wärme

- Beispiel $250 \text{ kW}_{\text{el}}$:
 - $9.500 \text{ t}_{\text{FM}}$ Zwischenfrüchte
 - $4.500 \text{ t}_{\text{FM}}$ Rindergülle
- ca. 5.100 m^3 Fermenter (netto) für 90 Tage Verweilzeit
 - 2/3 Hauptfermenter $\sim 3.700 \text{ m}^3$ (28x6)
 - 1/3 Nachfermenter $\sim 1.900 \text{ m}^3$ (20x6)

Energiefluss - Wärme

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



KOMPOST UND BIOGAS VERBAND ÖSTERREICH

37

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!



Dr. Bernhard Stürmer

+43/664/30 40 758

stuermer@kompost-biogas.info

KOMPOST UND BIOGAS VERBAND ÖSTERREICH

38



Biogas-Dienstag

Block I (kostenlos): 16. Mai bis 20. Juni 2023

Block II (KBVÖ-Mitgliedschaft): 27. Juni bis 7. Nov 2023

>> www.greengasservice.at/biogas-dienstag

Grundkurs Biogas: 16./17.11.2023 in St. Pölten

Biogas23 Kongress: 30.11./1.12.2023 in Linz

AWG-Kurs: Jän. bzw. Feb. 2024

Mit freundlicher Unterstützung von:

