



SOLUTIONS FOR CO₂-NEUTRAL ENERGY



WWW.BIOG-BIOGAS.COM

grüngas 25

EMISSIONSARME BIOGASAUFBEREITUNG

Lösungen ohne thermsiche Oxidation

BioG GmbH
Weilbolden 18
A-4972 Utzenaich

BioG America Inc.
4949 S Syracuse St, Ste 550
USA - Denver, CO 80237

BioG Magyarorszag
Hunyadi Janos Utca 22
H-9746 Csempeszkopacs

Ökoenergie Utzenaich GmbH
Weilbolden 17
A-4972 Utzenaich

BIOG - VON DER ERNTE BIS ZUM TREIBSTOFF



grüngas25

EMISSIONSWERTE - OFFGAS GRENZWERTE

- Methanschlupf Reduktion von <0,5% auf <0,2% der Biogasmenge
- VOC 20 -50mg/m³
- NH3 20 -30mg/m³

Eine Methanschlupf Reduktion von 0,5% auf 0,2% CH₄ sind bei 500m³ Biogas/h 2,5m³CH₄/h bzw . 1,0m³CH₄/h

METHANSCHLUPF

Eine Methanschlupf Reduktion von 0,5% auf 0,2% bedeutet bei
500m³ Biogas/h und einem Gaspreis von 0,12€/kWh:

$2,5\text{m}^3/\text{h} = 21.750\text{m}^3 \text{CH}_4/\text{a} = 217.500\text{kWh/a} = 26.100\text{€/a}$

$1,0\text{m}^3/\text{h} = 8.760\text{m}^3 \text{CH}_4/\text{a} = 87.600\text{kWh/a} = 10.500\text{€/a}$

Differenz = 15.600€/a

THERMISCHE OXIDATION

- Hohe Investitionskosten
- Stromverbrauch 1- 1.5kw/h
- Autotherm bei 0,3% - 0,5% CH4
- Verbrennungstemperatur 800 °C
- Bis zu 97% Wärmerückgewinnung
- Abwertung von CO2

grungas25

Was passiert mit CO₂ bei der thermischen Oxidation?

CO₂ ist nicht brennbar, bleibt erhalten und kann als technisches Gas für niedrige Anforderungen genutzt werden.

Es kann auf Grund von NO_x, O₂ und Verbrennungspartikeln nicht mehr für Lebensmittel CO₂ oder direkte Verflüssigung verwendet werden

grüngas25

WIE ERREICHE ICH <0,2% CH₄ SCHLUPF

- Aminwäsche – leicht erreichbar
- PSA Pressure Swing Adsorption – höchster Schlupf
- Druckwasser Wäsche durch hohen Druck und viel Wasser
- Einstufiges Membranverfahren durch Nachverbrennung
- Dreistufiges Membranverfahren durch mehr Membranflächen
- Vierstufiges Membranverfahren durch Druckerhöhung im Offgas

grüngas25

MEMBRANE ZUR BIOGASREINIGUNG

- Trennung nach Molekülgröße und Löslichkeit
- Prinzip der selektiven Permeation über Polymerfasern
- CH₄ – großes Molekül , bleibt in der Hohlfaser = Retentat
- CO₂, H₂, O₂, H₂O, NH₃ – kleinere Moleküle , diffundieren durch die Hohlfaser = Permeat

gründags25

STELLSCHRAUBEN IN DER MEMBRANREINIGUNG

- Auswahl der Membrane
- Schaltung der Membrane
- Temperatur
- Druck

grünegas25

EINSTUFIGES MEMBRANVERFAHREN

Prozessübersicht

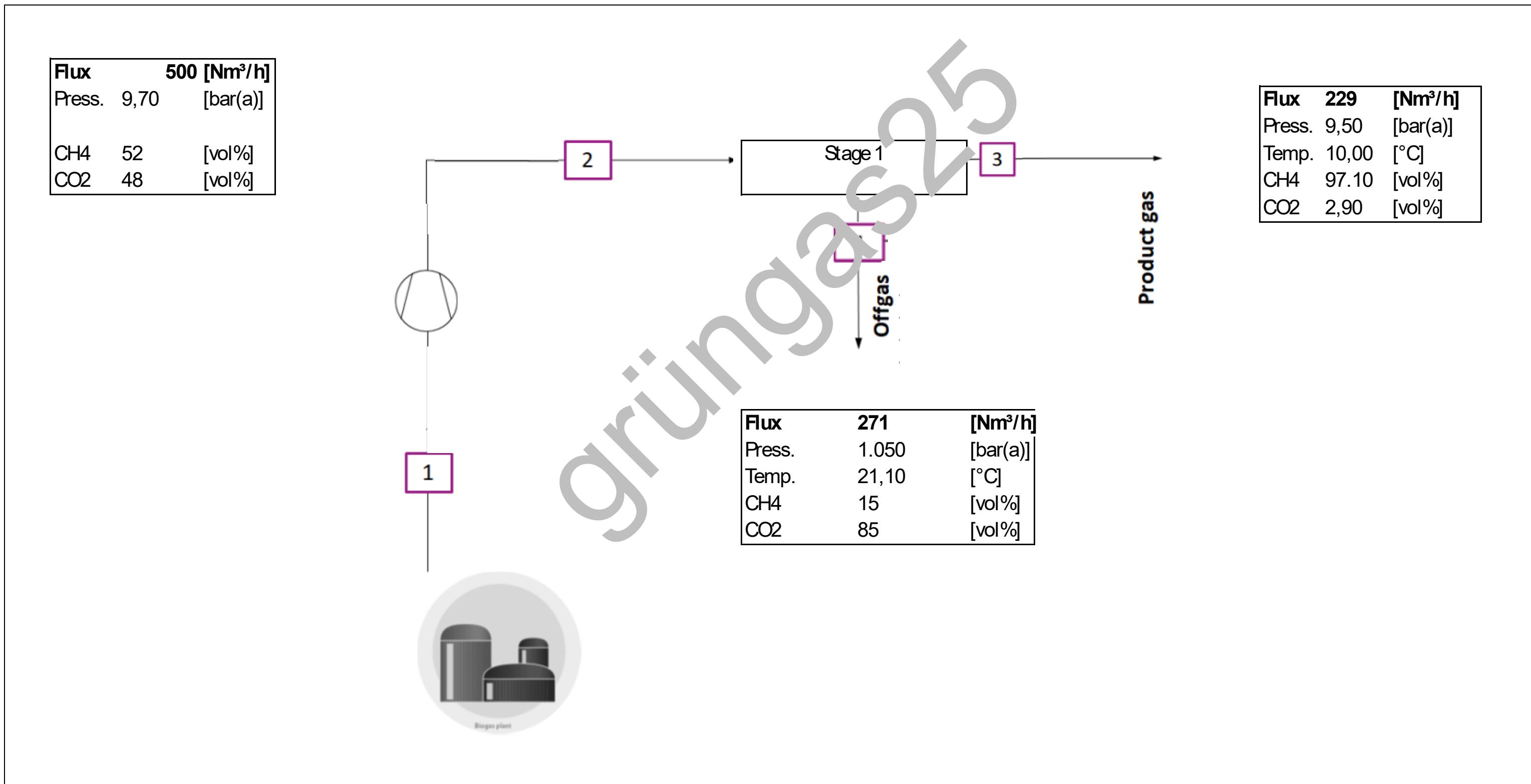
Ein Teil des erzeugten Rohbiogases wird über eine Membranstufe geleitet . Dabei wird CO₂ abgetrennt und das Biomethan auf 97% CH₄ angereichert . Das Offgas hat dann noch einen CH₄ Wert von 15 -18% CH₄

Das Schwachgas kann rein oder mit Biogas vermischt energetisch genutzt werden über : Schwachgasbrenner – Zündstrahler – Stirlingmotor – Mikrogasturbine oder Gasmotor .

Einfluss auf die Biogasqualität

Durch die Entnahme von 10 % der Biogasmenge für die Membranaufbereitung und die Rückführung des Offgases sinkt die Methankonzentration des Rohbiogases um etwa vier Prozentpunkte

EINSTUFIG – Offgas 15%



DREISTUFIGES MEMBRANVERFAHREN

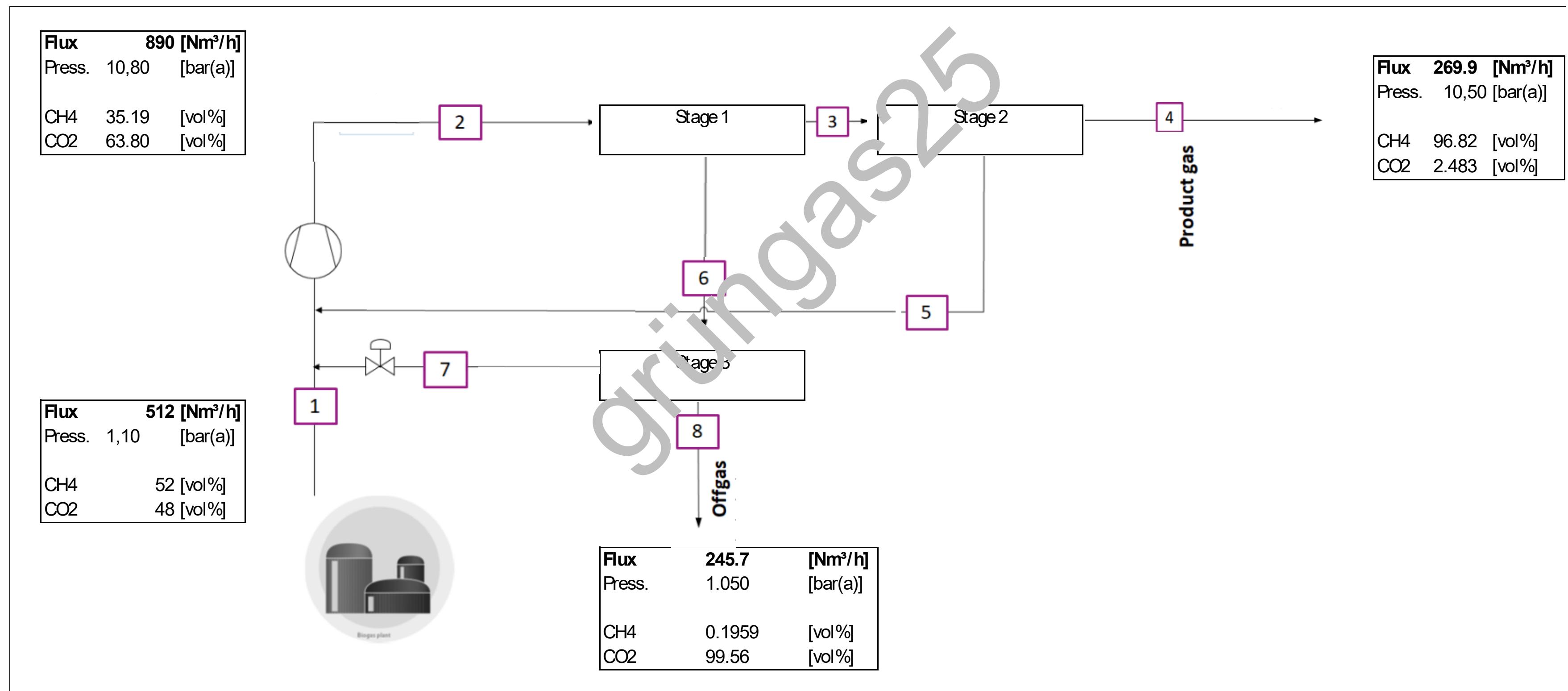
Prozessübersicht

Das Rohbiogas wird nacheinander durch drei Membranmodule geleitet, um den Methangehalt schrittweise zu erhöhen und CO₂ sowie andere Inertgase abzutrennen

In der ersten Stufe wird das Rohbiogas grob getrennt: Der Permeatstrom enthält überwiegend CO₂, während der Retentatstrom bereits einen hohen CH₄ Anteil hat.

Die zweite und Dritte Stufe reduzieren vor allem die CH₄ Konzentration im Offgas auf <0,2%

DREISTUFIG – Offgas 0,2%



VIERSTUFIGES MEMBRANVERFAHREN

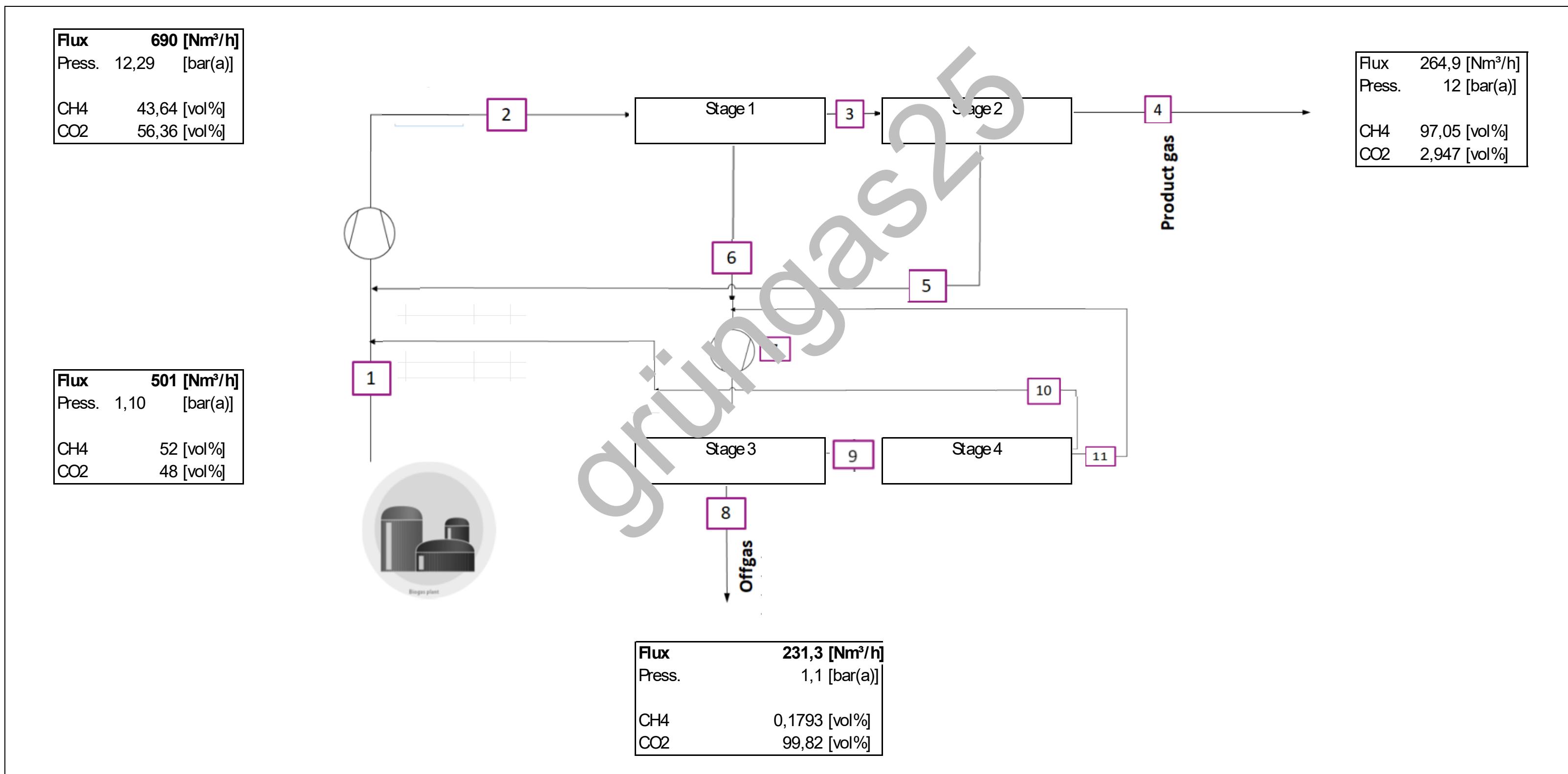
Prozessübersicht

Das Rohbiogas wird nacheinander durch vier Membranmodule geleitet, um den Methangehalt schrittweise zu erhöhen und CO₂ sowie andere Inertgase abzutrennen

In der ersten Stufe wird das Rohbiogas grob getrennt: Der Permeatstrom enthält überwiegend CO₂, während der Retentatstrom bereits einen hohen CH₄ Anteil hat. Zwischen Stufe zwei und Stufe drei wird der Offgas Druck erhöht.

Die zweite und Dritte Stufe reduzieren vor allem die CH₄ Konzentration im Offgas auf <0,2%

VIERSTUFIG - Offgas 0,2%



Unterschied

Membranverfahren

	Einstufig	Dreistufig	Vierstufig
Membrane	-40%	0	-25%
Stromverbrauch	-45%	0	7%

grüngas25

DANKE FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!

Regionale
Ressourcen
erkennen

Regional
wandeln

Regional
verbrauchen

= Regionale
Kreislaufwirtschaft
Wirtschaftsleistung
Arbeitsplätze
Unabhängigkeit
Emissionseinsparung

