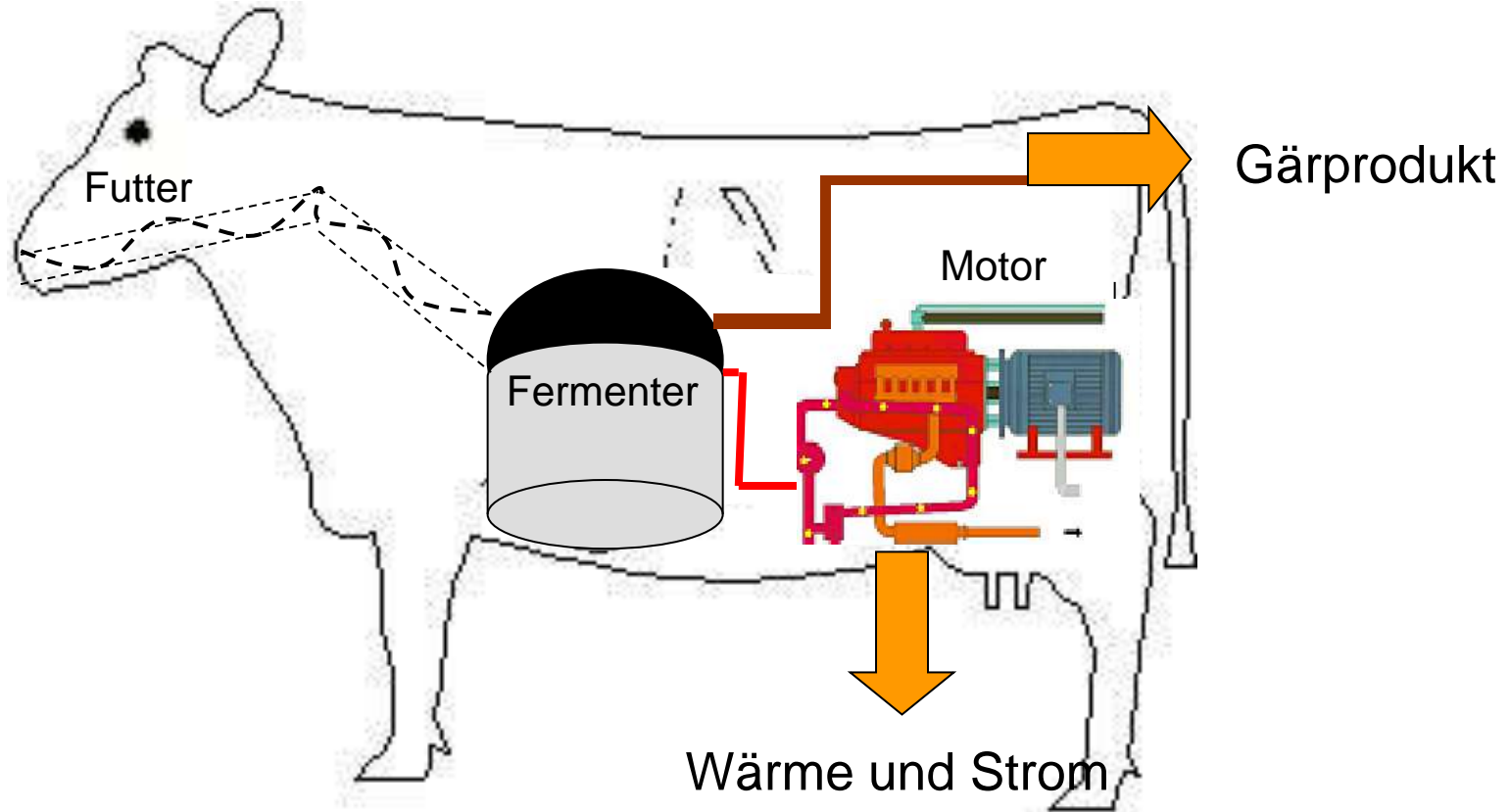


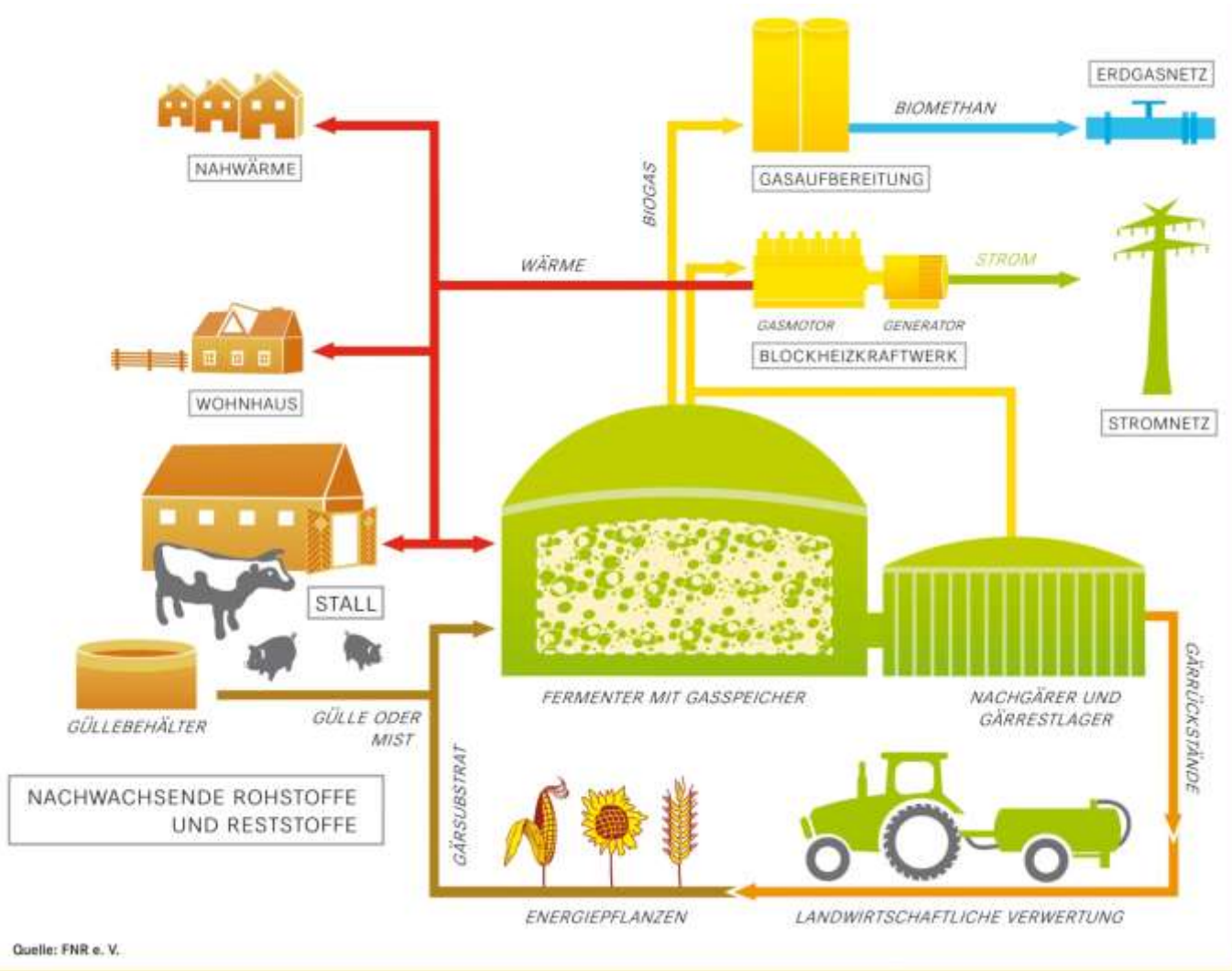
# Einführung in die Biogasnutzung



# Das Biogasprinzip – wie eine Kuh aus Beton



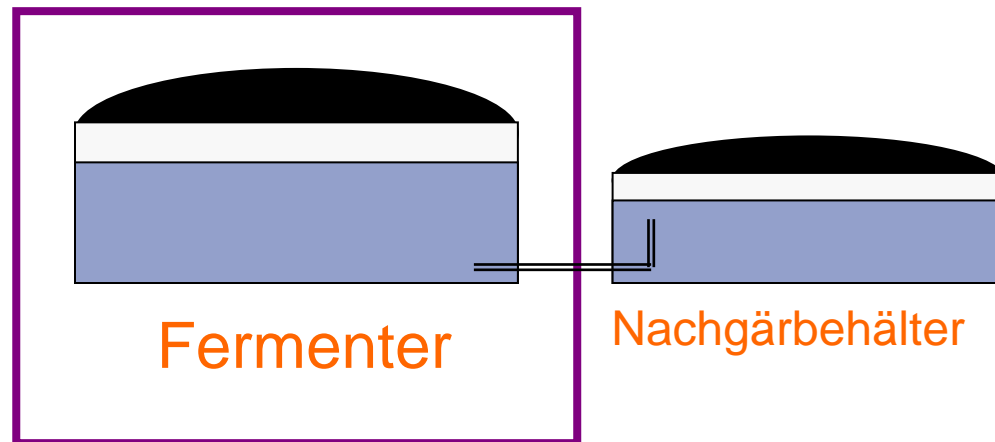
# Schema einer landwirtschaftlichen Biogasanlage



Quelle: FNR e. V.

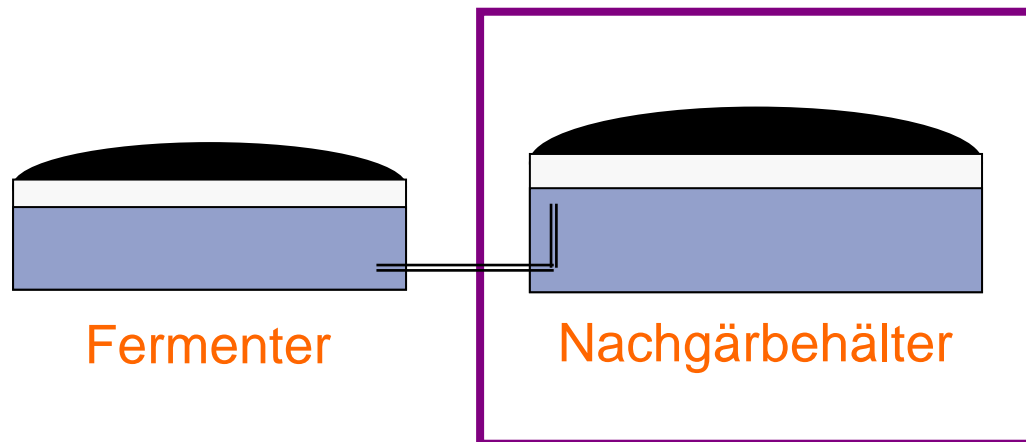
# Der Fermenter

**Fermenter:** Luftundurchlässiger, isolierter (beheizter) Gärbehälter, in dem Mikroorganismen (Bakterien) die organischen Substanzen in anaerober Reaktion zersetzen. Das Hauptprodukt hierbei ist Biogas.



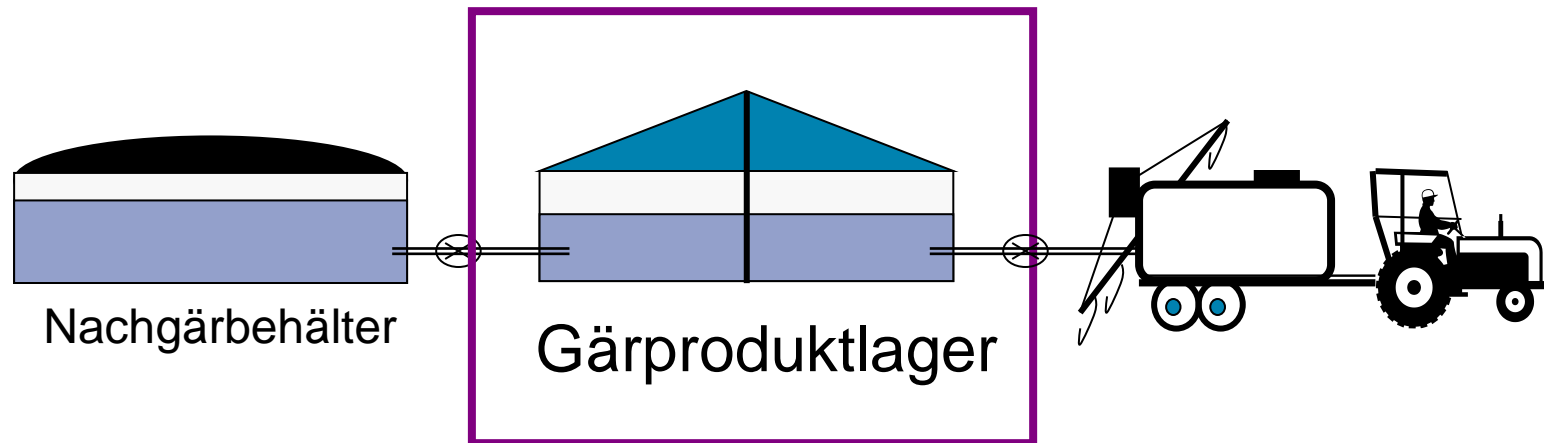
# Der Nachgärbehälter

**Nachgärbehälter:** Nachgeschalteter Fermenter zur Erhöhung der Verweilzeit und einer besseren Ausfäulung des Gärsubstrates. Vielfach mit integriertem Gasspeicher ausgeführt.



# Das Gärproduktlager

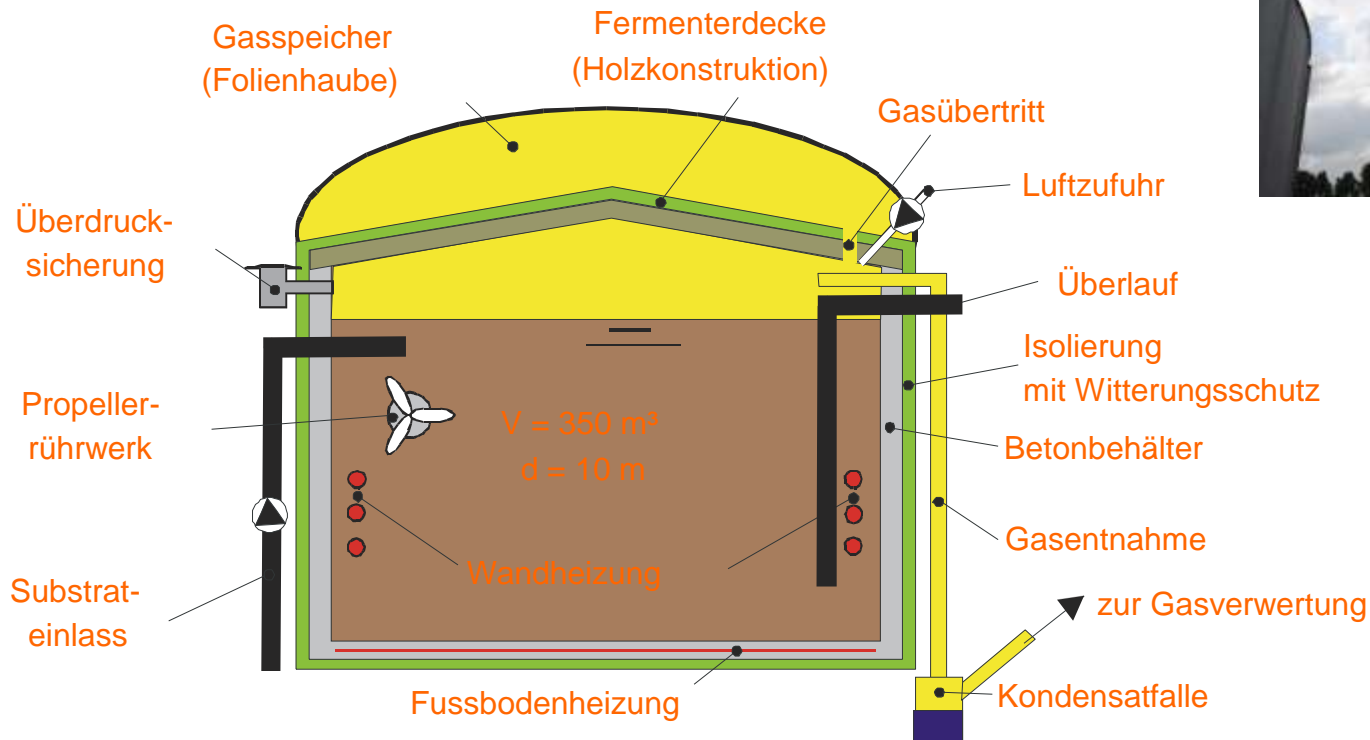
**Gärproduktlager:** Letzter, mit Gärprodukt aus dem Gärraum (Fermenter + Nachgärbehälter) beschickter Behälter, ohne aktive Temperaturregelung mit oder ohne Abdeckung und Anschluss an die Gaserfassung. Ausschließlich zur Abkühlung, längerfristigen Lagerung und Ausfäulung des Gärproduktes.



# Fermenterbauform 1

## Stehender Fermenter (Rührkessel)

Baumaterial: Stahl-Beton, Edelstahl



# Stehender Fermenter

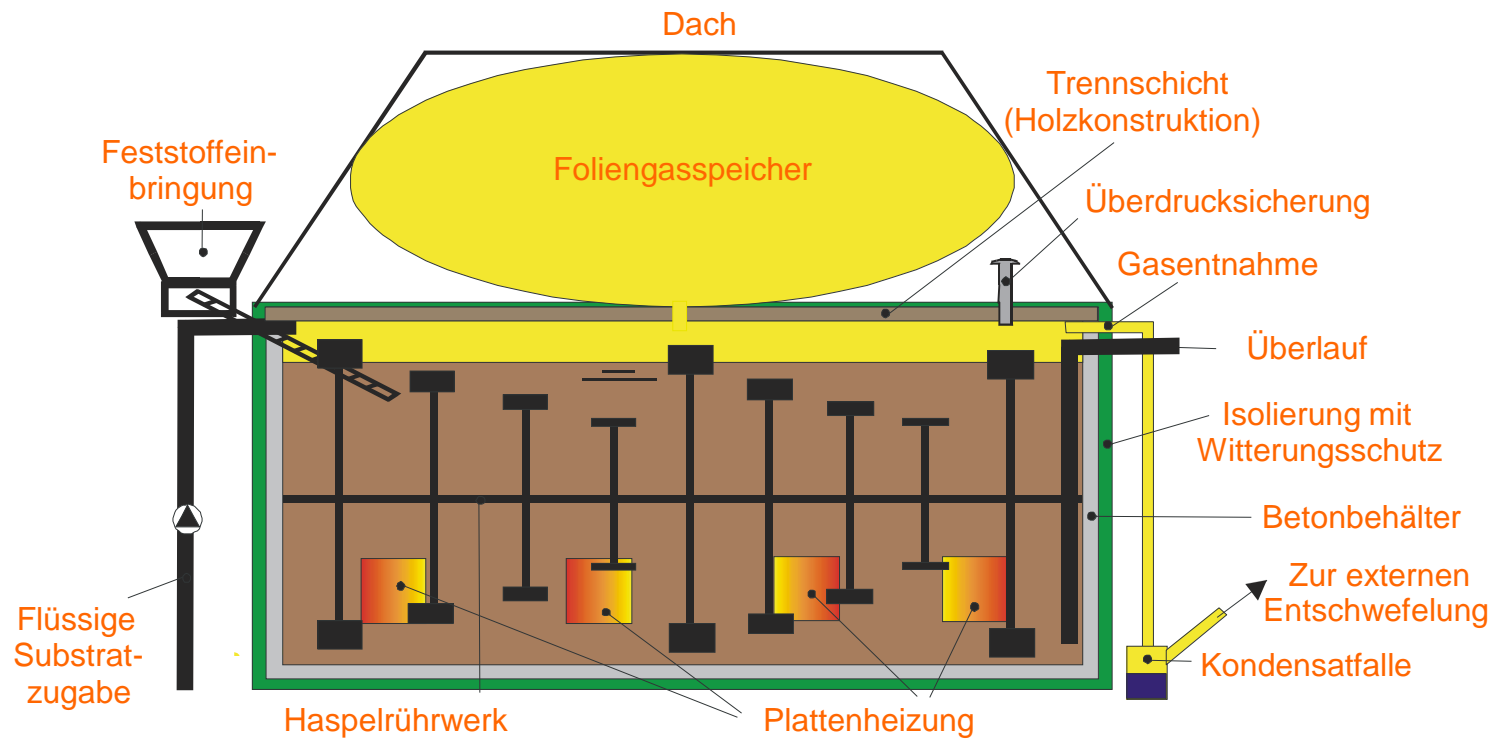




# Fermenterbauform 2

## Liegender Fermenter (Gärkanal, „Propfenstromfermenter“)

Baumaterial: Stahl-Beton, Edelstahl



# Liegender Fermenter (Gärkanal, „Pfropfenstromfermenter“)



*Foto: Energiebüro Wiebking*

# Heizungssysteme für Fermenter / Nachgärer

Wandheizung-Kunststoffrohre



Wandheizung-Edelstahl



Wandheizung-Schwarzstahl

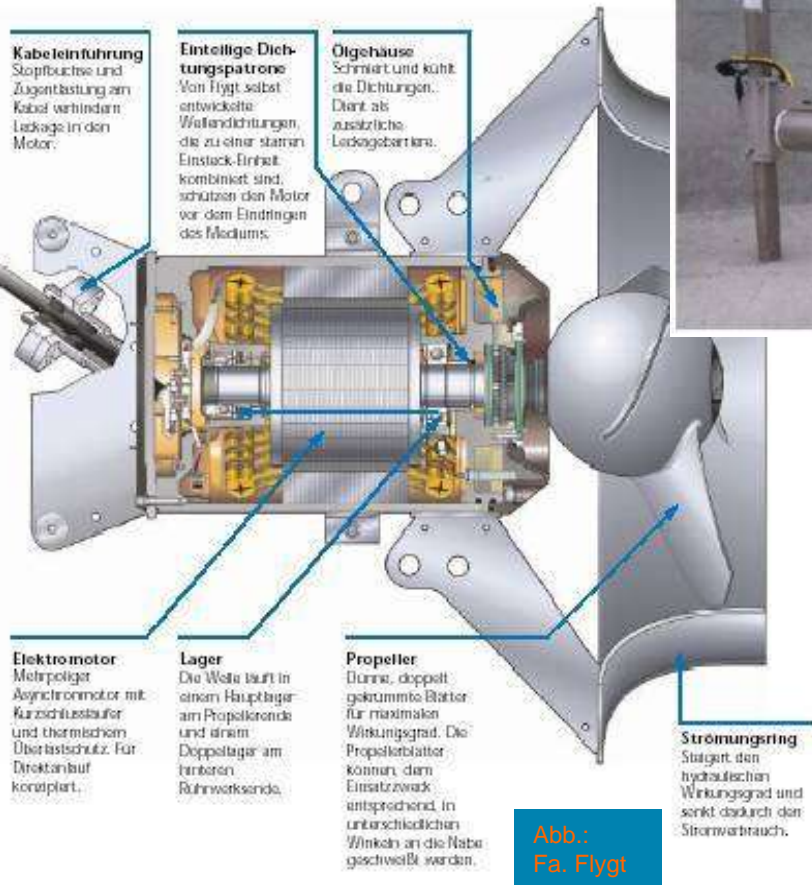


Wärmetauscher



# Tauchmotor-Propellerrührwerke

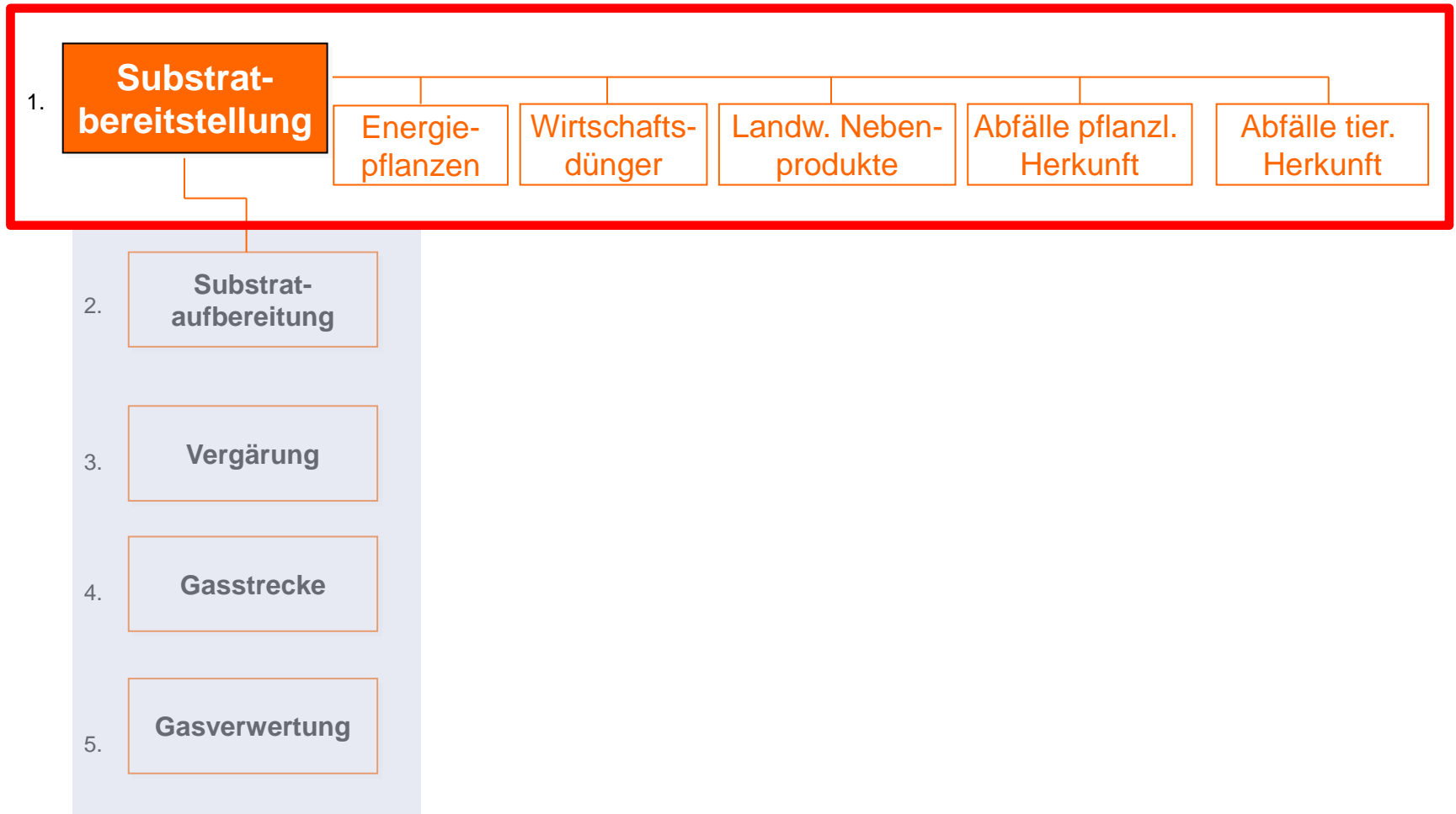
## Elektromotor



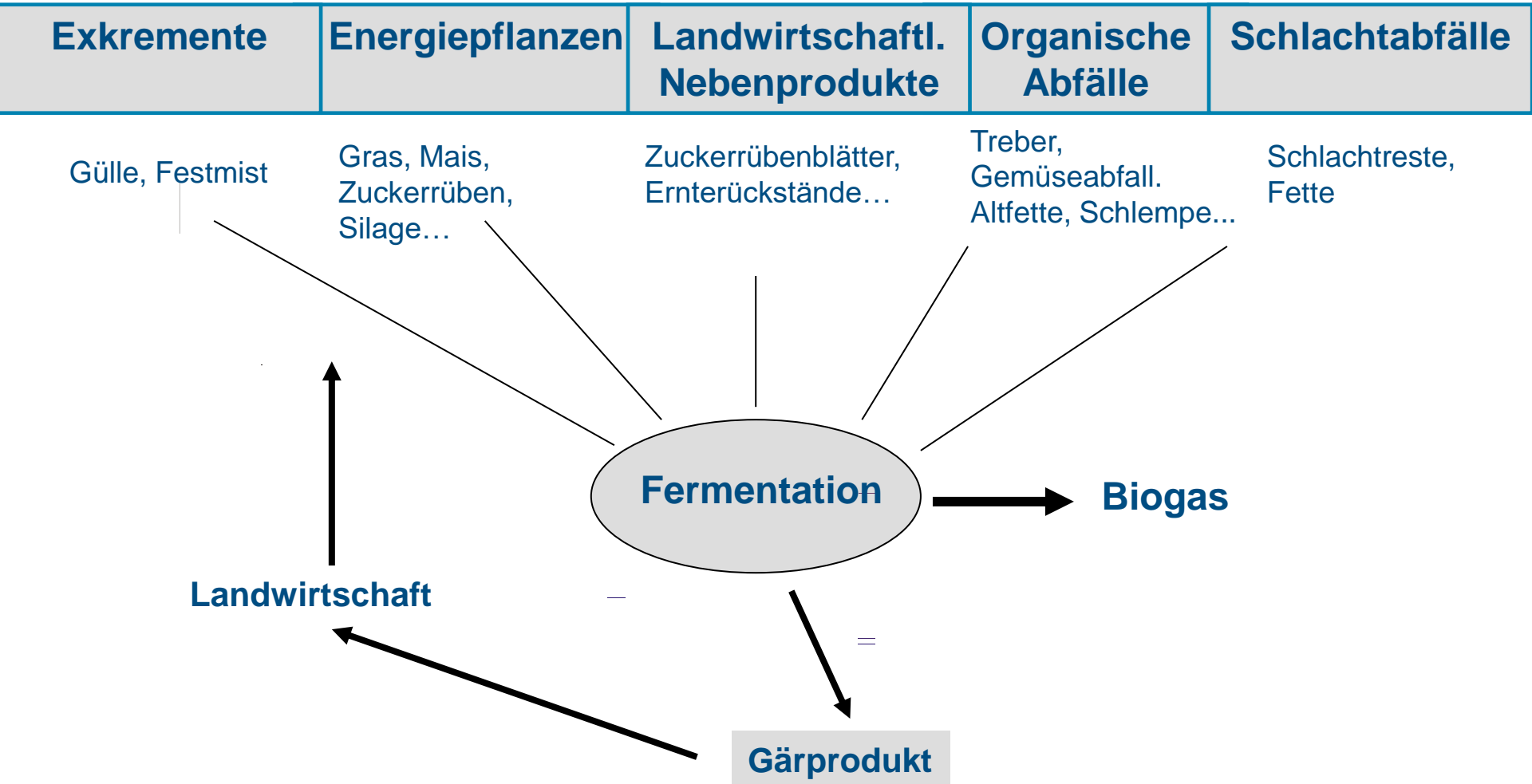
## Hydraulikmotor



# Fünf Schritte der Biogaserzeugung & -verwertung



# Substrate



# Substratbereitstellung

Lagerung tierischer Exkreme

## Fahrsilo



## Vorgrube



**Hinweis:** Mit zunehmender Lagerdauer reduziert sich der Gasertrag bei tierischen Exkrementen

# Fünf Schritte der Biogaserzeugung & Verwertung



1. Substrat-  
bereitstellung

2. **Substrat-  
aufbereitung**

Stationärer Futtermischwagen

Vorgrube/Anmischbehandlung

Dosierstationen

Pumpen

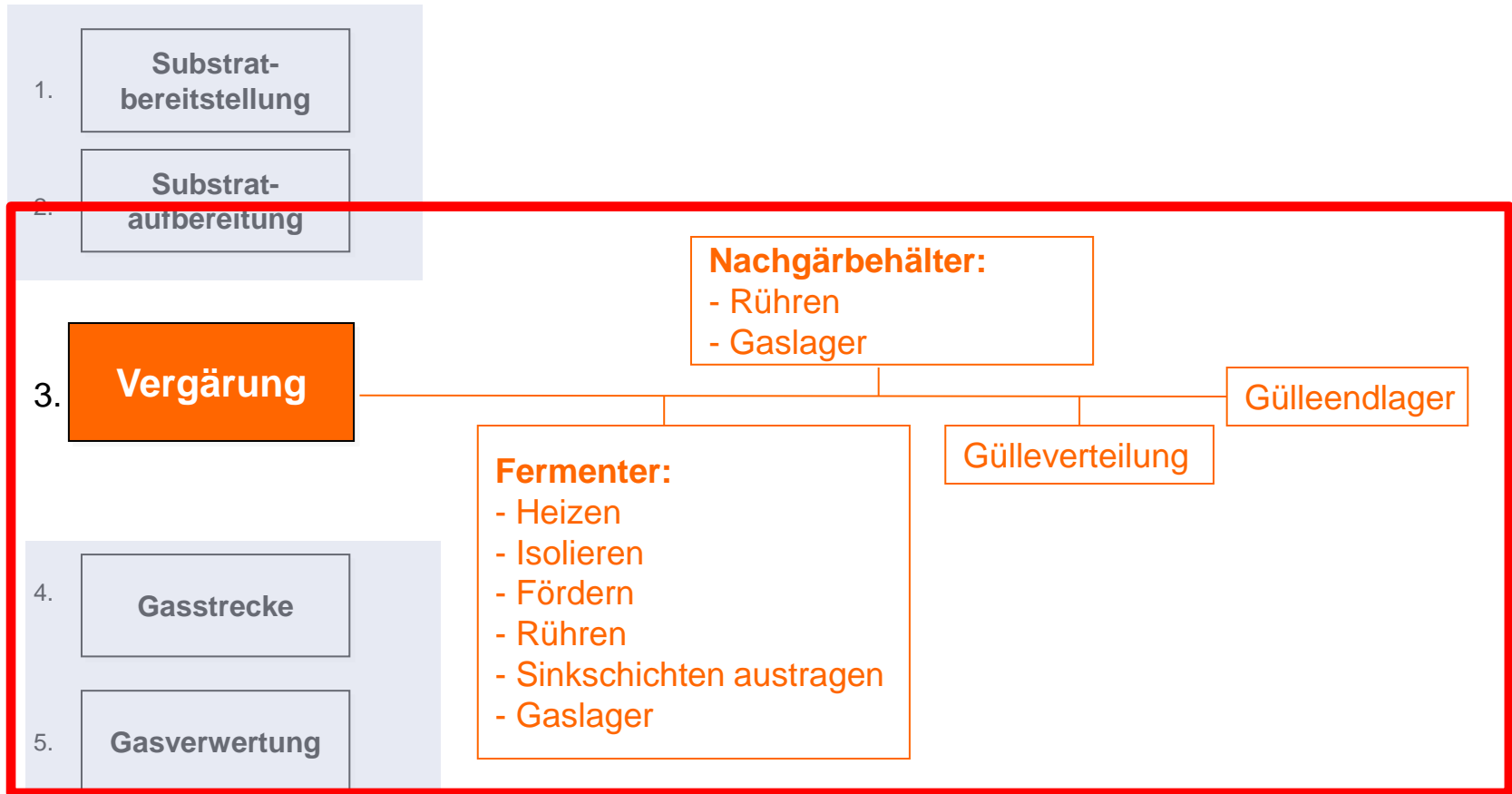
3. Vergärung

4. Gasstrecke

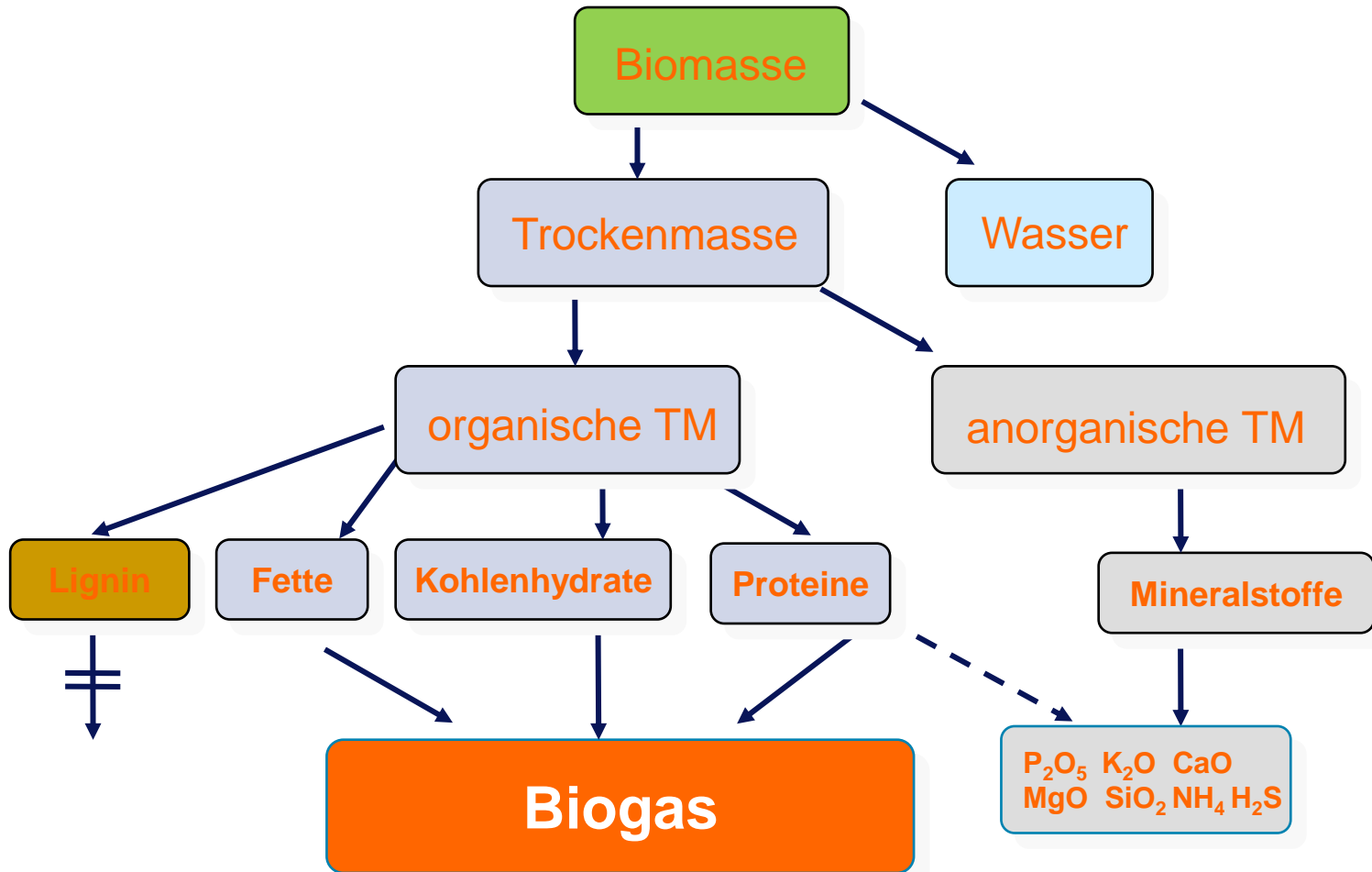
5. Gasverwertung



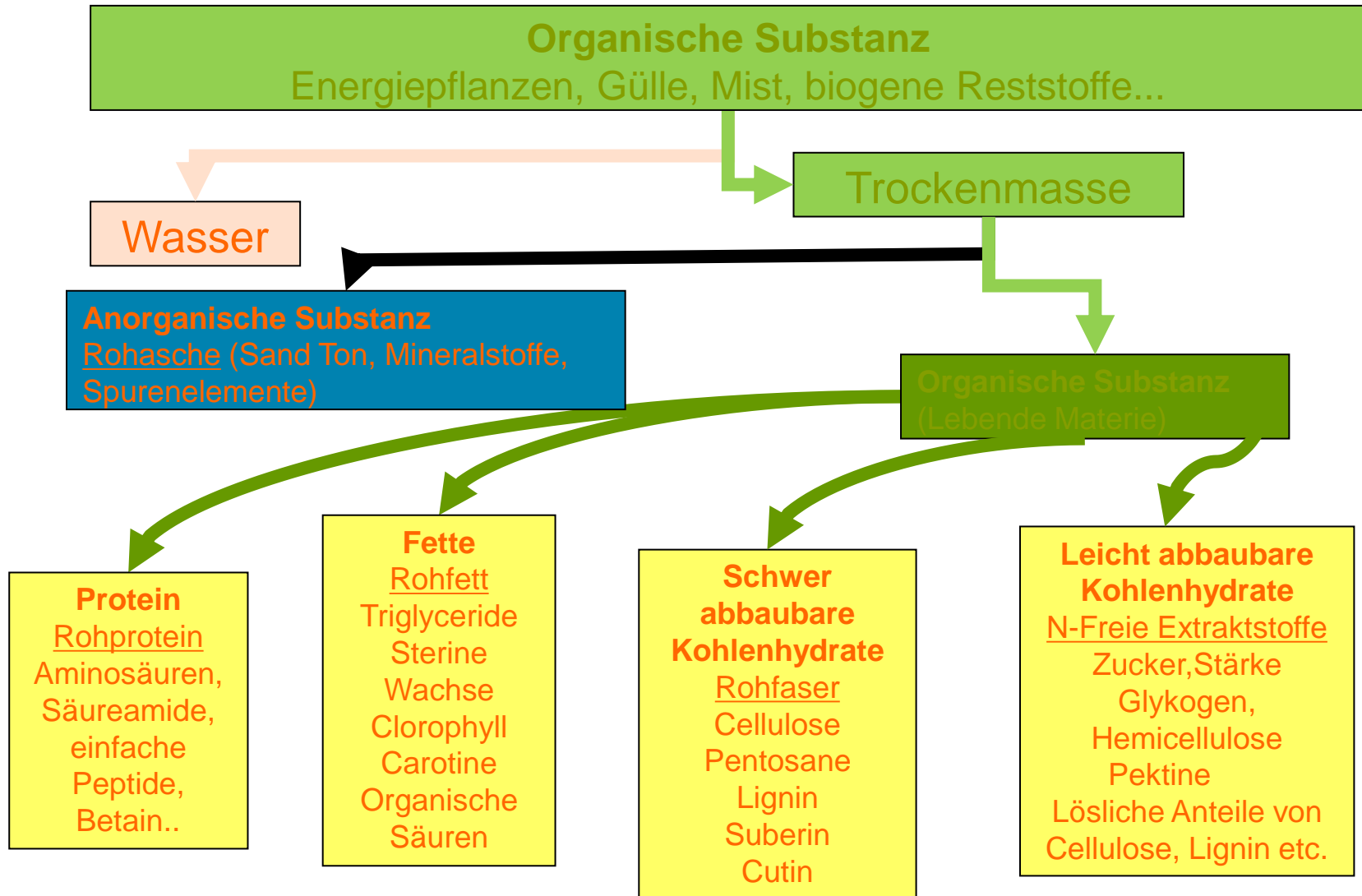
# Fünf Schritte der Biogaserzeugung & Verwertung



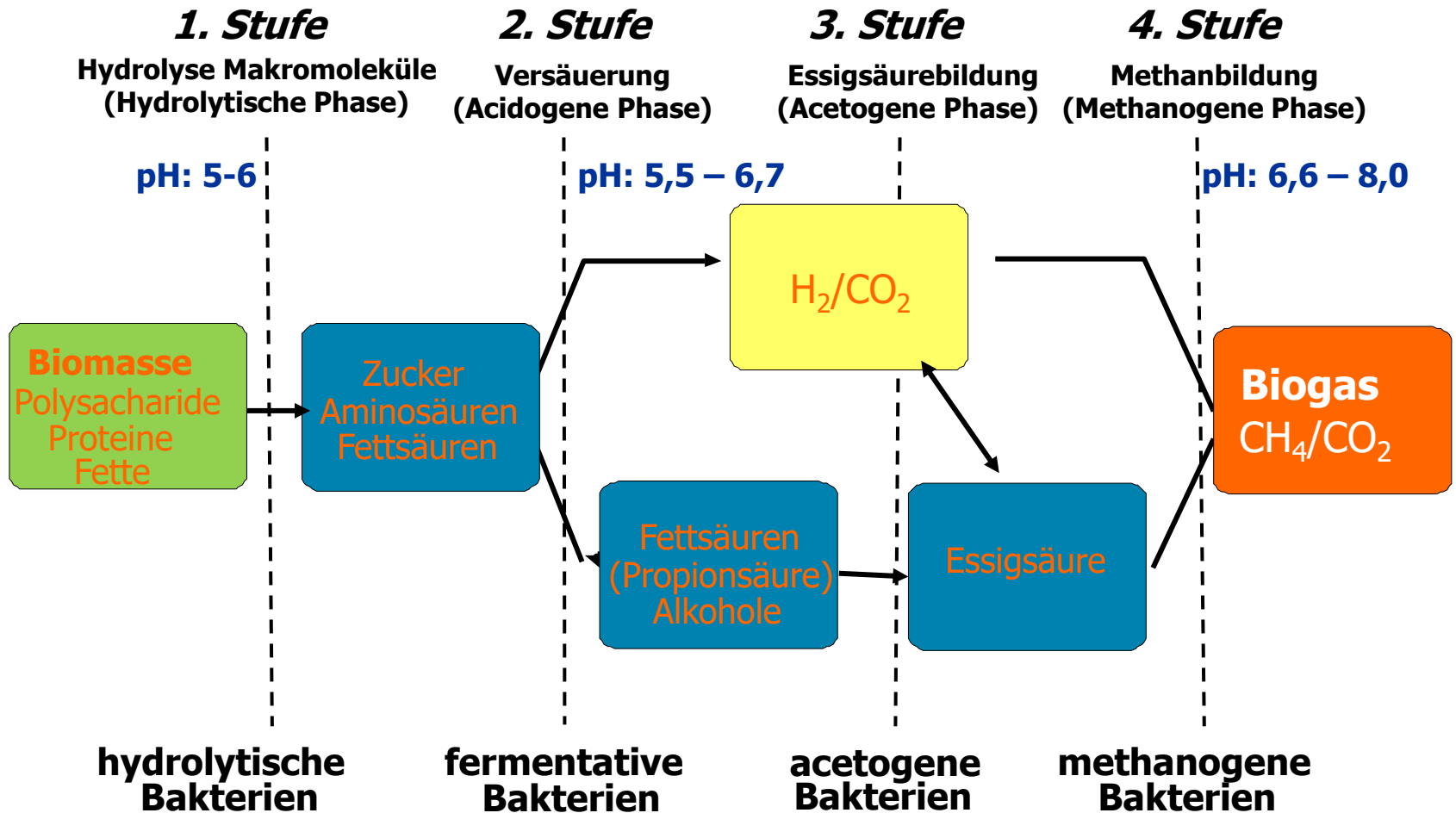
# Biogas aus Biomasse



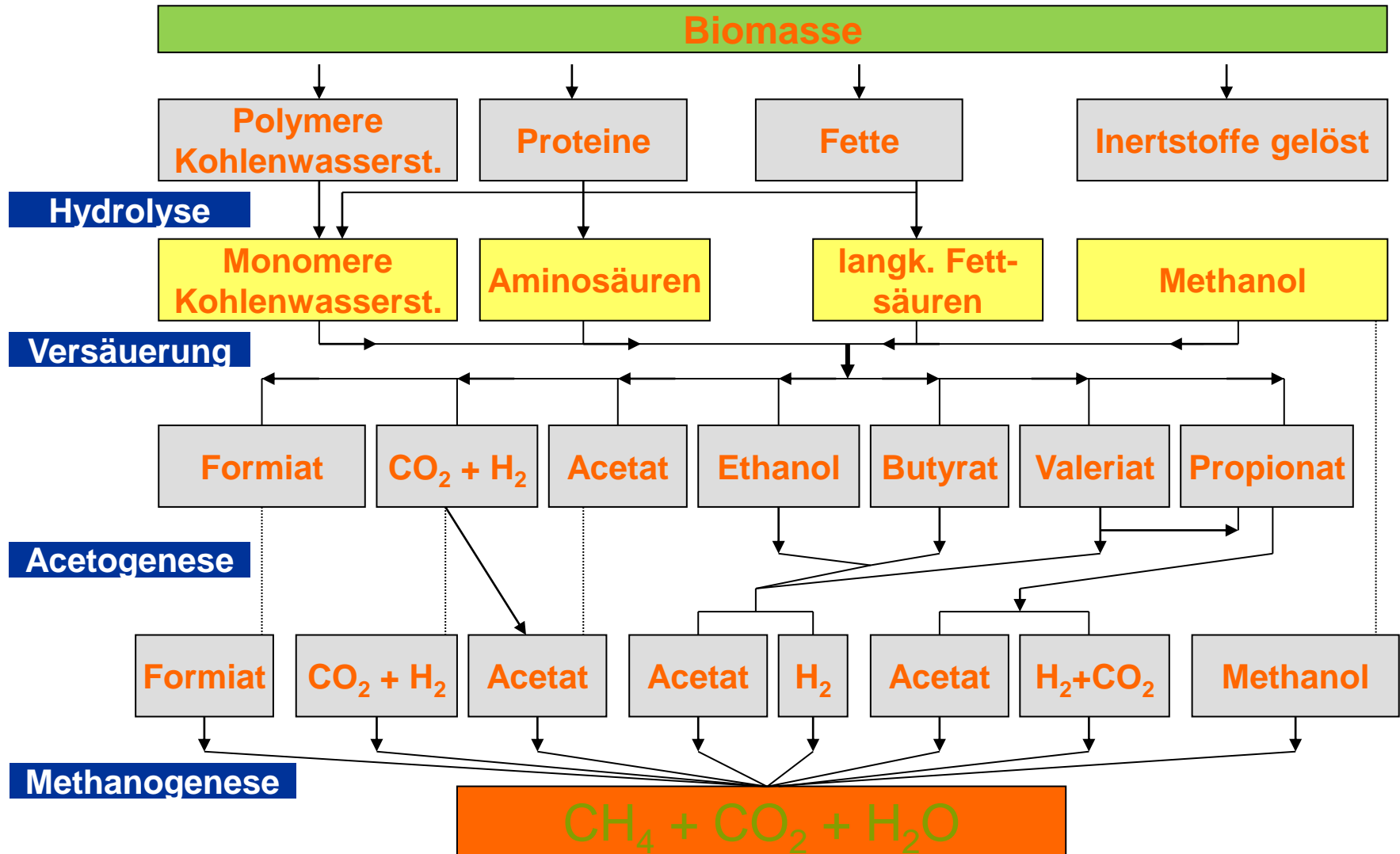
# Substrate für den Gärprozess



# Anaerober Abbau organischer Verbindungen



# Grundlagen des Gärprozesses – Anaerober Abbau



# Zusammensetzung von Biogas

Komponente	Gehalt
CH <sub>4</sub>	50-75 Vol. %
CO <sub>2</sub>	25-75 Vol. %
H <sub>2</sub> S	0-5.000 ppm
NH <sub>3</sub>	0-500 ppm
H <sub>2</sub> O	1-3 Vol. %
Staubpartikel	< 5
N <sub>2</sub>	0-5 Vol. %

=> 1.000 ppm = 0,1 Vol. %

Beispiel einer typischen „NawaRo-Biogasanlage“:

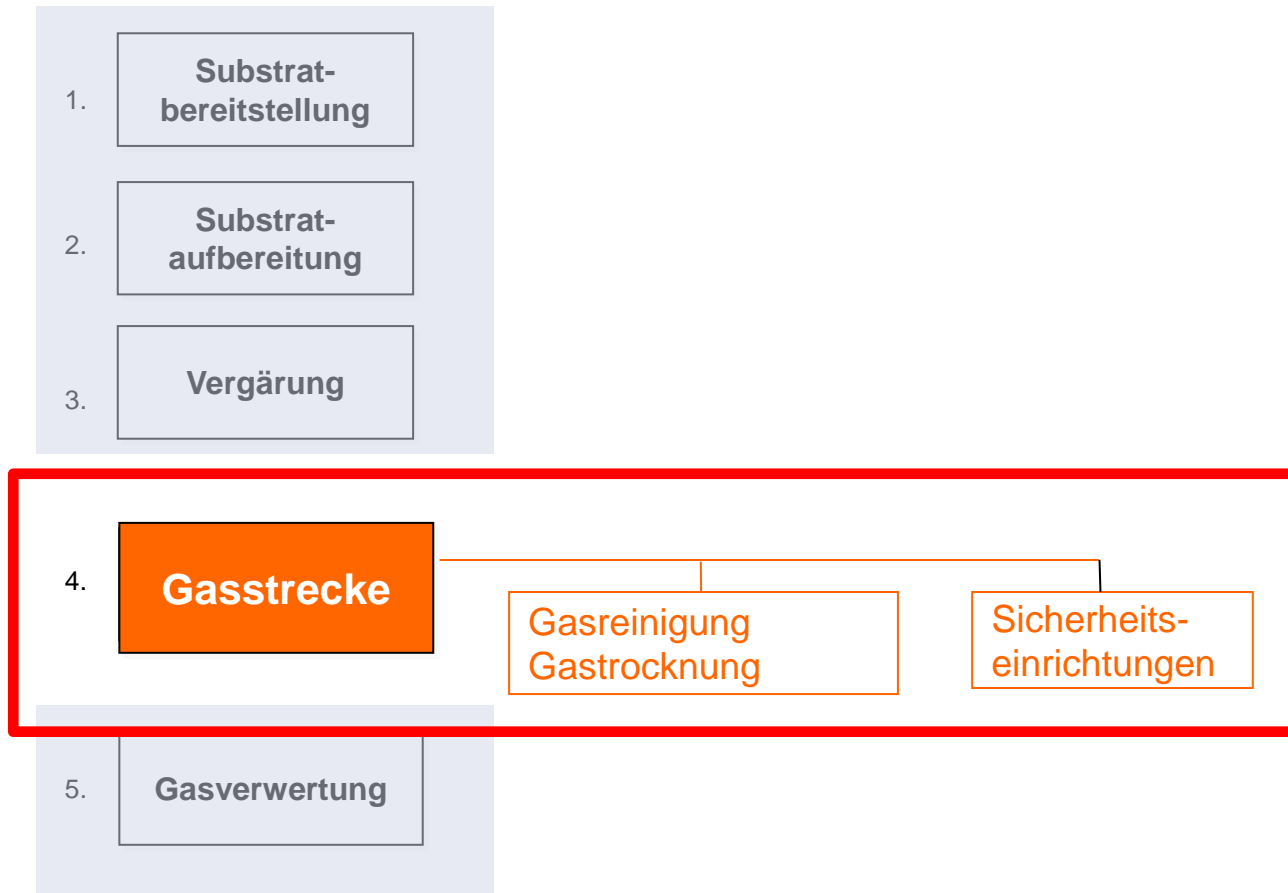
-CH <sub>4</sub>	52 Vol. %
-CO <sub>2</sub>	35 Vol. %
-H <sub>2</sub> S	120 ppm
-O <sub>2</sub>	0,5 Vol. %



## Trockenmasseverringern durch Abbau von organischer Substanz

- Organische Trockensubstanz (reich an Kohlenstoff) wird im Rahmen des Gärprozesses zu Biogas ( $\text{CO}_2 + \text{CH}_4$ ) umgewandelt.
- Bis zu 80 % der organischen Trockenmasse kann durch die Vergärung abgebaut werden => Verringerung des TS/oTS-Gehaltes im Gärrest.
- Die Fließfähigkeit und Homogenität von Biogasgülle ist wesentlich besser, als unvergorene Gülle => sie lässt sich somit gleichmäßiger und problemloser Ausbringen und dringt schneller und tiefer in den Boden ein.
- Entsprechend dem Gasertrag / Gasqualität kann ein mittlerer Masseabbau von 1,25 kg Masse /m<sup>3</sup> Biogas angesetzt werden.

# Fünf Schritte der Biogaserzeugung & Verwertung





# Gasspeicherung

Gashaube mit EPDM-Folie



Foliendach (gespannt)



Tragluftfoliendach



Externe Gasspeicher



# Vergleich zwischen Rohbiogas & aufbereitetem Biomethan

## Erdgas-Qualität:

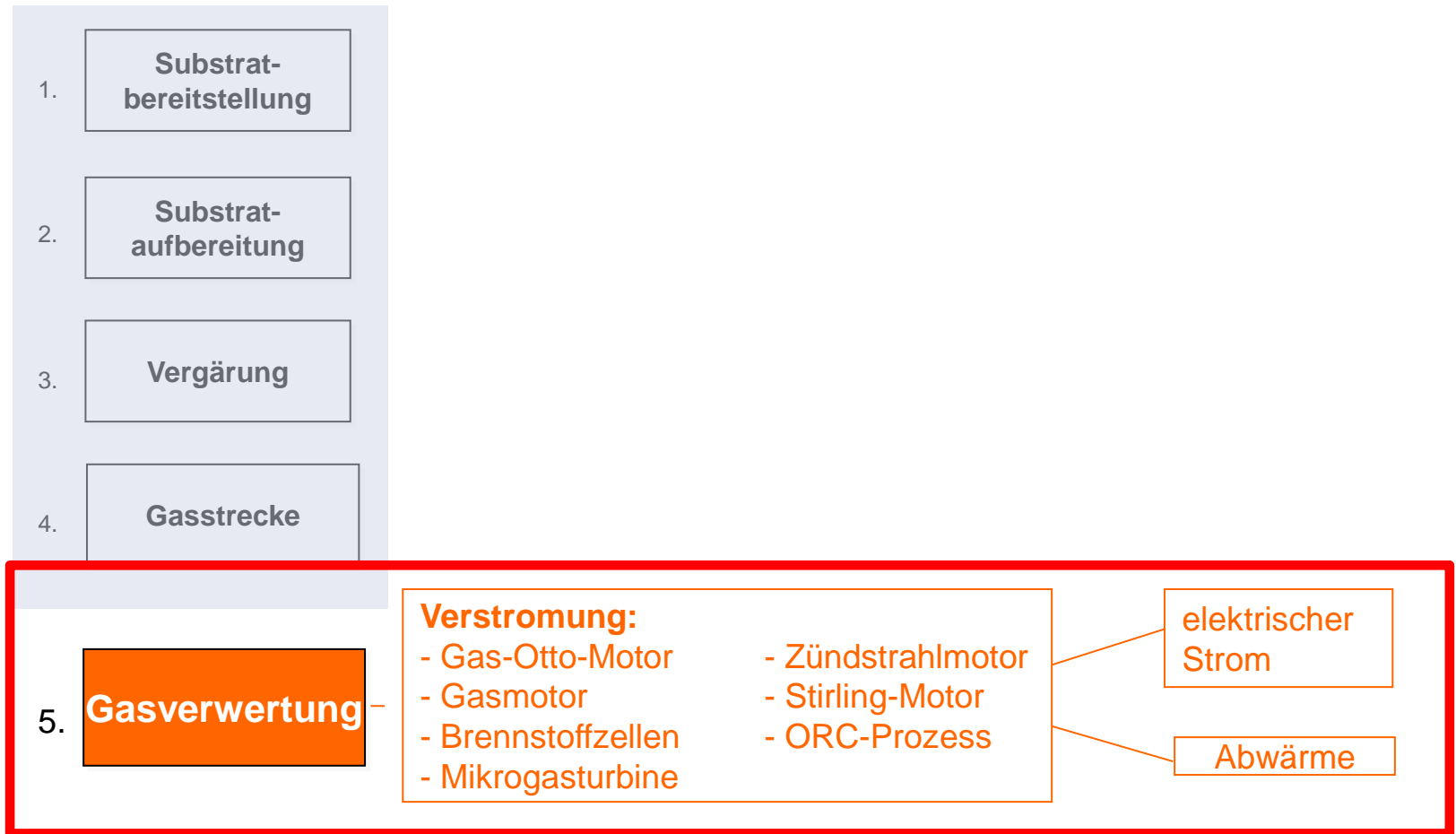
	Rohbiogas	Biomethan (H-Gasqualität)
Methan	50 – 75 %	> 97 %
Kohlendioxid	25 – 45 %	< 3 %
Sauerstoff	0 – 2 %	< 0,5 %
Schwefelwasserstoff	0 – 6.000 ppm	< 5 ppm



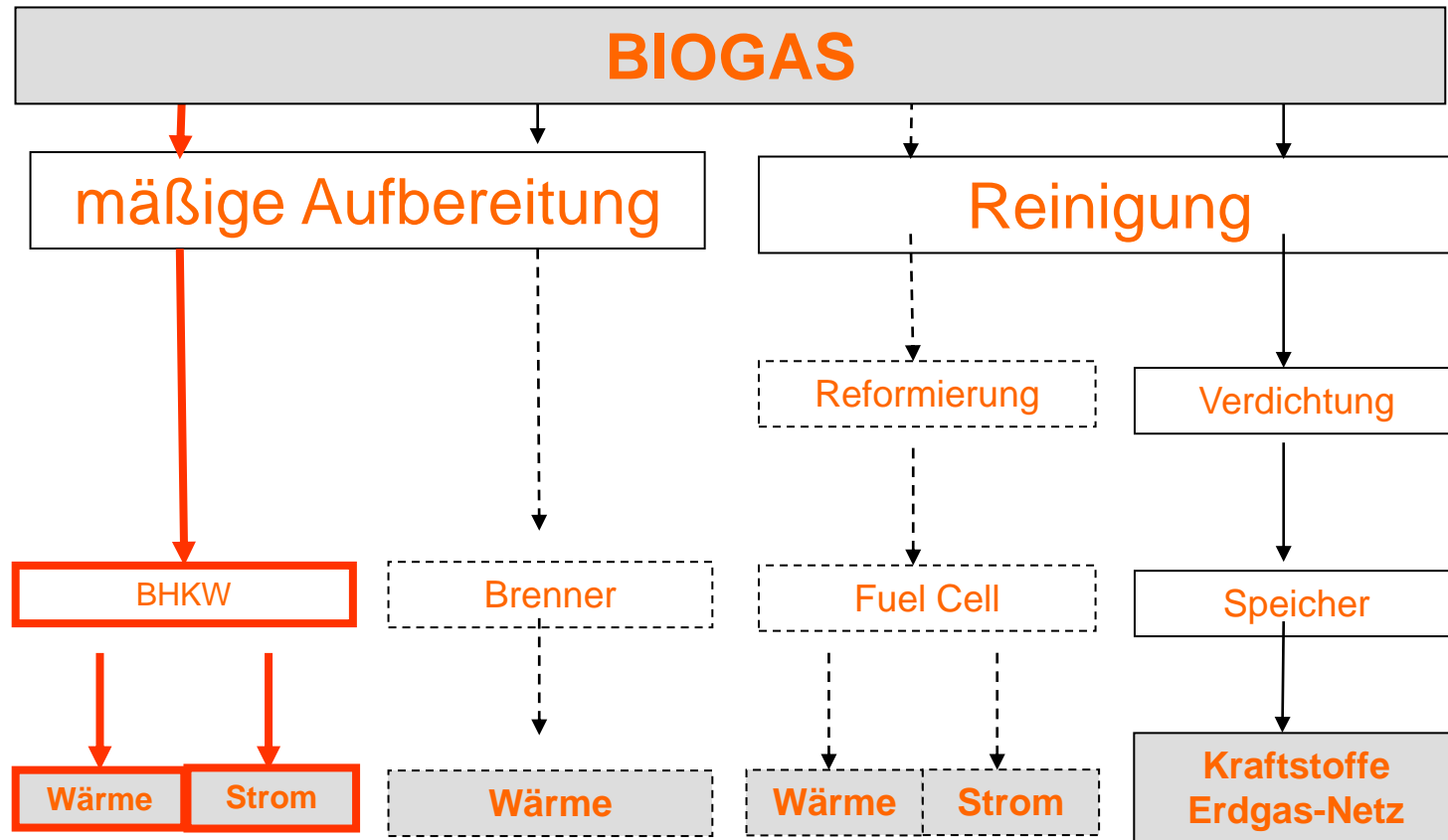
# Fünf Schritte der Biogaserzeugung & Verwertung



Fachverband  
**BIOGAS**



# Gasverwertung



Aktuell wird Biogas überwiegend in Blockheizkraftwerken (BHKW's) zu Strom und Wärme umgewandelt.

# Gasverwertung (2)

## Blockheizkraftwerk (BHKW)



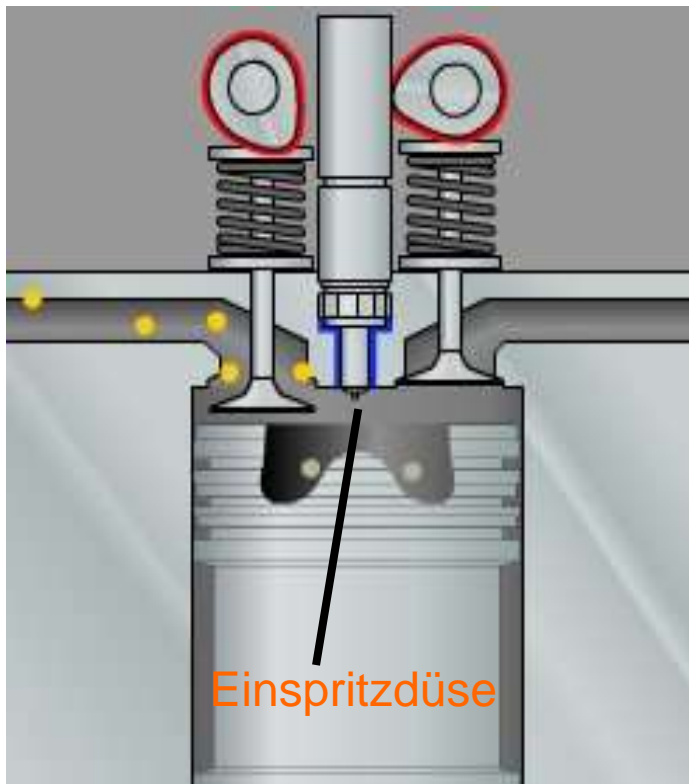
Foto: Energiebüro Wiebking

# Gasverwertung (3)

## Motoren im BHKW

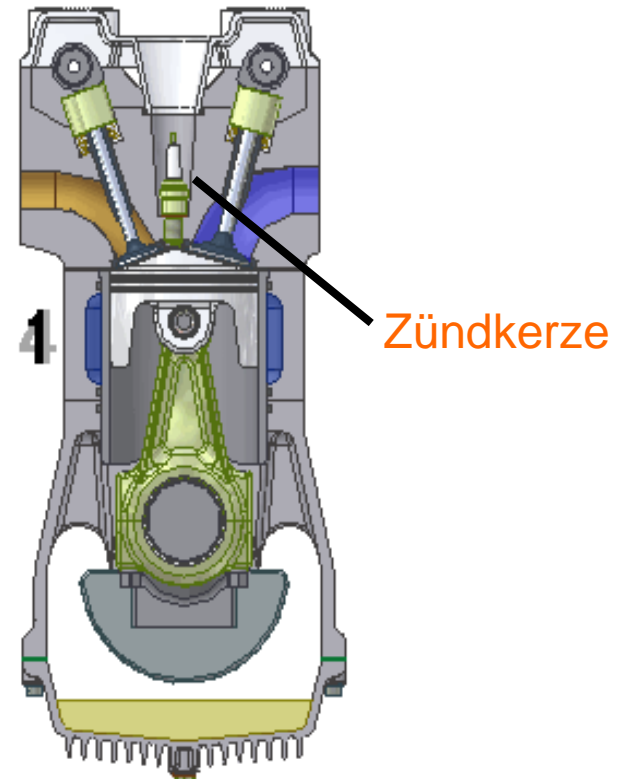
### Zündstrahler

Selbstzündung durch  
Heizöl/Diesel/RME/Pflanzenöl  
Verdichtungsverhältnis: 17 : 1

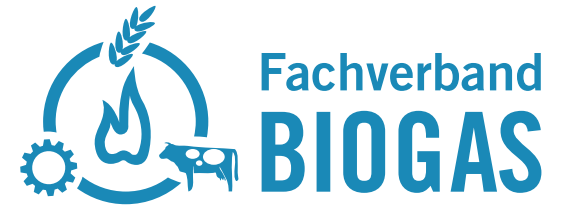


### Gasmotor

Fremdzündung durch Zündkerze  
Verdichtungsverhältnis: 12 : 1



# Warum Biogas?



- ... es ist klimafreundlich - weniger Treibhausgasemissionen
- ... es ist nachhaltig – keine Folgekosten
- ... es sichert unsere Energieversorgung durch Importunabhängigkeit
- ... es reduziert Abfall
- ... es hält Arbeitsplätze in der Region
- ... es entstehen Düngemittel
- ... es fördert die Artenvielfalt durch alternativen Energiepflanzenanbau

Vielen Dank für eure Aufmerksamkeit

