

## Biogastechnologie in Kombination mit der Membrantrennung

### Zusammenfassung

In tierintensiven Regionen der Schweiz könnte in Zukunft die Gülle nicht nur einen für die Landwirtschaft wichtigen betriebseigenen Dünger darstellen, sondern auch einen Rohstoff zur Bereitstellung von Energie bieten. Bewährte Verfahren, basierend auf der Biogastechnologie und der anschliessenden Nährstoffaufbereitung mittels der Membrantrenntechnik, können miteinander kombiniert zu einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft beitragen.

### Zielsetzung

Mit der Kombination der energetischen und stofflichen Nutzung von Gülle und Gärresten mit der Biogas- und Membrantrenntechnik werden folgende Ziele verfolgt:

- Bereitstellung erneuerbarer Energie in Form von Biogas
- Volumenreduktion der Gülle/Gärreste um mehr als 60 %
- Herstellung einer phosphor- und stickstoffreichen Düngerfraktion
- Erweiterung des Düngereinsatzbereichs und Ersatz von Mineraldünger
- Gewinnung von Brauchwasser
- Kompakte Anlagen mit modularem Aufbau
- Wirtschaftlicher Anlagenbetrieb

### Konzept

Konventionelle Biogasanlagen verfügen in der Regel über keine weitergehende stoffliche Aufbereitung der Gärreste. Die Membrantrennung mit Ultrafiltration und Umkehrosmose stellt eines der leistungsfähigsten und betriebssichersten Verfahren dar. Der Nährstoffabtrenngrad liegt bei 98 % und mehr. Abbildung 1 zeigt die Stoffabtrennung in vereinfachter Form.

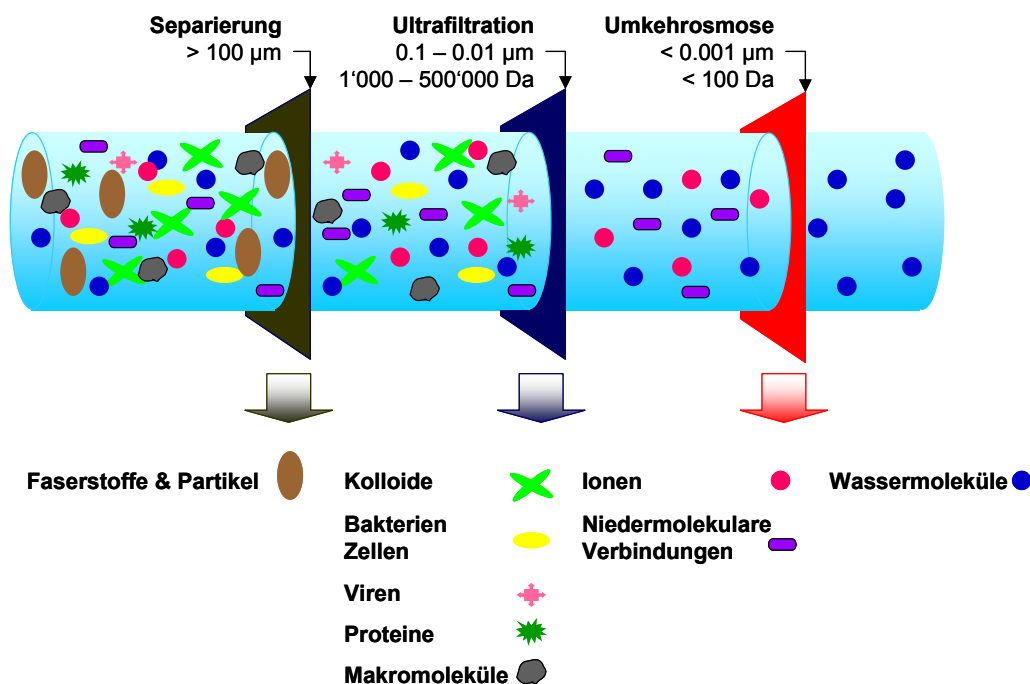
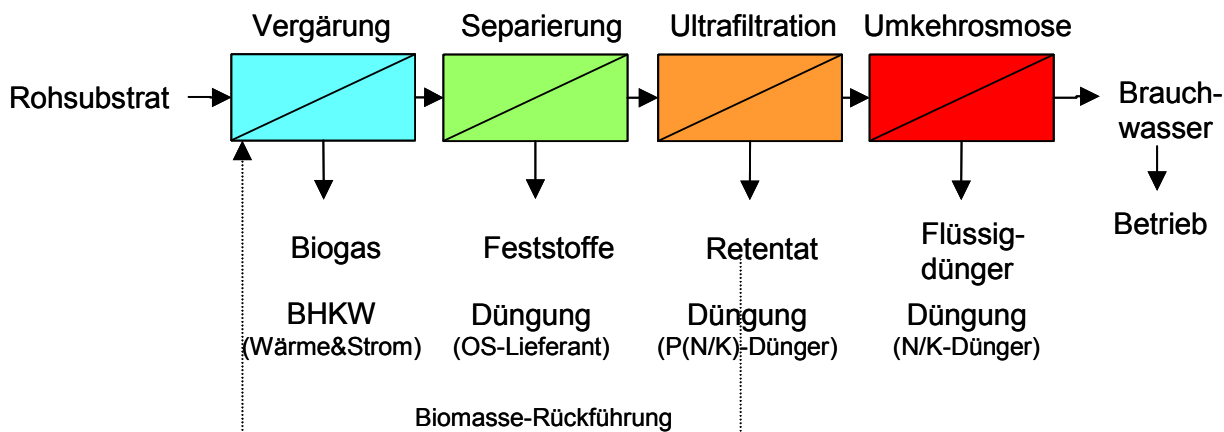


Abbildung 1: Stoffabtrennung bei der Separierung und Membrantrennung

Neu an dem hier vorgestellten Verfahrenskonzept ist die Kombination der Vergärung mit einer Nährstoffaufbereitung (vgl. Abbildung 2).



**Abbildung 2: Verfahrenskonzept der kombinierten energetisch und stofflichen Nutzung**

In der ersten Verfahrensstufe, der Vergärung, entsteht Biogas, das zur Erzeugung von Strom und Wärme oder als Treibstoffersatz genutzt werden kann. Die nachfolgende Separierung trennt die Grobstoffe aus der Gülle ab. Als Endprodukt liegen die Feststoffe vor. In der letzten Verfahrensstufe erfolgt die Aufbereitung der Nährstoffe. Sämtliche Partikel werden mit der Ultrafiltration abgetrennt und anschliessend die Salze mit der Umkehrosmose entnommen. Die abgetrennten Nährstoffe liegen in konzentrierter Form als Flüssigdünger vor (vgl. Abb. 3).



**Abbildung 3: Endprodukte aus der stofflichen Aufbereitung mit der Membrantrennung**

(von links: Brauchwasser, Flüssigdünger aus der Umkehrosmose stickstoff- und kalireich, Flüssigdünger aus der Ultrafiltration phosphorreich mit Stickstoff und Kali)

Diese Flüssigdüngerfraktionen, vor allem diejenige aus der Umkehrosmose, können mit emissionsarmen Ausbringverfahren, wie beispielsweise mit dem CULTAN-Verfahren appliziert werden, was zu einer Erweiterung des Düngereinsatzbereichs führt. Das Brauchwasser am Schluss der Behandlung kann auf vielfältige Weise weiterverwendet werden, beispielsweise zur Beregnung, zu Reinigungszwecken oder zur Dampferzeugung.

## Kombination der energetischen und stofflichen Nutzung von Gülle und Gärsubstraten

Bei Rohprodukten, die zur Vergärung verdünnt werden müssen, kann an Stelle von Trinkwasser das Wasser aus der Umkehrosmose verwendet werden.

Die Ultrafiltration bietet die Möglichkeit abgetrennte organische Substanz zurück in den Vergärungsreaktor zu führen, wodurch ein stabilerer Vergärungsprozess, höhere Gasausbeuten, bessere Gasqualitäten und erheblich kürzere Aufenthaltszeiten zu erwarten sind. Mit dem flexiblen Verfahrensablauf und den modular aufgebauten Prozessstufen ist es möglich auf verschiedene Situationen entsprechend zu reagieren.

Aus wirtschaftlicher Sicht sind in der Schweiz überbetrieblich genutzte Anlagen mit Covergärung interessant. Die Einsparungen bei der Investition in Endlager und beim Transport- und Ausbringaufwand können die Kosten der Nährstoffaufbereitung ausgleichen.

### Umsetzung

Die kombinierte energetische und stoffliche Nutzung von Gärresten konnte erstmals in der Schweiz auf dem Betrieb der Firma Bösch AG realisiert werden. Die Anlage besteht aus einer Vergärung von Gülle und Cosubstraten sowie aus einer Gärrestaufbereitung mittels der Membrantrenntechnik (vgl. Abb. 4).



**Abbildung 4: Umkehrosmoseanlage auf einem Praxisbetrieb mit Covergärung**

### Folgerungen

Neben der Bereitstellung erneuerbarer Energie sowie der Reduktion von CO<sub>2</sub>- und Ammoniakemissionen kann mit der Verfahrenskombination „Vergärung und Nährstoffaufbereitung mit der Membrantrenntechnik“ eine erhebliche Verminderung der Ausbringmenge erzielt werden. Die aufbereiteten Nährstoffprodukte können im Vergleich zu unbehandelter Rohgülle/ Gärresten effizienter, d.h. präziser dosiert, besser kalkulierbar und mit geringeren Emissionen als Dünger eingesetzt werden. Zusätzlich besteht die Option mit diesen nährstoffkonzentrierten Endprodukten Mineraldünger substituieren zu können. In tierintensiven Regionen kann diese Form der Gülle-/Gärrestaufbereitung zusätzlich zu einer Verbesserung der Umweltverträglichkeit beitragen.

Anschrift des Autors:

Urs Meier

MERITEC GmbH

Postfach 1

CH-8357 Guntershausen