

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 66 (2004)
Heft: 3

Artikel: Neue Wege der Vergärung?
Autor: Meier, Urs / Hersener, Jean-Louis
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1080655>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 03.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Biogasproduktion

Neue Wege der Vergärung?

Anlässlich der Informationsveranstaltung «Landwirt als Energiewirt» im aargauischen Williberg wurden die Ergebnisse einer Studie des Bundesamtes für Energie vorgestellt. Unter ihnen zwei Verfahren, welche die Vergärung mit einer Nährstoffabtrennung kombinieren. Sie könnten einzelnen Landwirtschaftsbetrieben sowohl den Ausweg aus der Nährstoffproblematik als auch eine zusätzliche Einkommensquelle eröffnen. Beweggründe zur Studie und wesentlichste Ergebnisse werden hier zusammengefasst.

Autoren: Urs Meier und
Jean-Louis Hersener

Die Tierhaltung ist und bleibt ein wichtiges Standbein der schweizerischen Landwirtschaft.

Der Hofdüngeranfall entspricht einem riesigen Potenzial an energetisch nutzbarer Biomasse, die bis jetzt nur unzureichend genutzt wird. Woran liegt das? Bei sämtlichen bisherigen Energiebereitstellungsverfahren bleibt die Frage der

* Die Autoren
Urs Meier, MERITEC GmbH, Guntershausen, ist seit über zehn Jahren in der Umwelttechnik tätig. Er hat sich mit seiner Firma auf die Aufbereitung der Gülle spezialisiert und bietet von der Membrantrennung bis zur Biogasanlage verschiedene relevante Verfahren an. Jean-Louis Hersener betreibt in Wiesendangen ZH ein Ingenieurbüro für Forschung und Beratung in den Bereichen Landwirtschaft, Umwelt und Energie. Seit mehr als zehn Jahren befasst er sich dabei speziell mit der energetischen Nutzung von landwirtschaftlicher Biomasse. Er hat zusammen mit Urs Meier verschiedene Studien zur Biomasse-energie erstellt und berät Bund, Kantone und Firmen in Landwirtschafts-, Energie- und Umweltfragen.

Nährstoffe, insbesondere bei der lukrativeren Mitvergärung von Abfällen, weitgehend unbeantwortet. Könnten die Nährstoffe aber sinnvoll aufbereitet und zum richtigen Zeitpunkt und mit geringeren Emissionen wieder aufs Feld ausgebracht werden, wäre die energetische Biomassenutzung für den Landwirtschaftsbetrieb interessanter.

Untersuchte Verfahren

Die anfallende Gülle wird aktuell zur besseren Pflanzenverträglichkeit mit Wasser verdünnt. Alle in der Untersuchung berücksichtigten Verfahren stellen eine Alternative zu diesem gebräuchlichen Vorgehen dar. Folgende Energieumwandlungsmöglichkeiten und deren Kombinationen wurden mit der konventionellen Güllebewirtschaftung (Wasserverdünnung) verglichen:

- Konventionelle Biogasproduktion (Rührkessel)

- Hochleistungsbiogasreaktoren (Festbett- und Membranbiogasreaktor)
- Feststoffverbrennung (teilweise in Kombination mit Hochleistungsreaktoren)

Die konventionelle Vergärung basiert in der Regel auf einem Fermenter, der als Rührkessel (siehe Abbildung) konstruiert ist. Der Vorteil ist eine einfache Bauweise, die je nach Anbieter auch im Selbstbau erstellt werden kann und daher im Vergleich zu industriellen Anlagen geringere Investitionskosten verursacht.

Die Hochleistungsreaktoren stammen ursprünglich aus der Industrie. Sowohl der Festbettreaktor als auch der Membranbioreaktor brauchen Dünngülle als Substrat. D. h. die Gülle wird vor der Vergärung separiert und die Feststoffe abgeschieden. Nicht die Feststoffe geben Gas, sondern die organischen Stoffe, welche in der Dünngülle zurückbleiben.

Der Festbettreaktor basiert auf dem Prinzip der Bakterienrückhal-

tung. Auf im Reaktor angebrachten Trägerelementen können sich die Bakterien ansiedeln und werden somit nicht oder weniger mit der vergorenen Gülle nach aussen gespült. Dadurch kann eine höhere Abbaurate bzw. eine kürzere Verweilzeit erreicht werden. Die Folge ist ein geringeres Fermentervolumen.

Der Membranbiogasreaktor hält die Bakterien durch eine nachgeschaltete Membrantrennstufe zurück. Die Membrantrennung erzielt zusätzlich eine gezielte Abtrennung an Nährstoffen. Hiermit können die Nährstoffe später wiederum besser eingesetzt und damit ein Nährstoffüberschuss entschärft werden.

Ergebnisse

Ein Vergleich von Möglichkeiten zur energetischen Nutzung der Gülle mit der konventionellen Rohgüllebewirtschaftung muss alle Verfahrensschritte inklusive Lagerung und Ausbringung in Abhängigkeit der



Konventionelle Biogasanlage der österreichischen Firma AAT. Im Fermenter muss man sich ein sog. Festbett für die Bakterienkultur vorstellen oder aber einen Membranabscheider als Zusatzinstallation. (Firmenbild)

Wasserverdünnung berücksichtigen. Die konventionelle Rohgüllevergärung, die Vergärung der separierten Dünngülle in Hochleistungsreaktoren, aber auch die blosse Separierung führen zu einer teilweise massiven Reduktion des Trockensubstanz-Gehaltes (TS) und erübrigen eine Wasserzugabe. Statt Gülle zu verdünnen, ist eine energetische Nutzung zu bevorzugen, die zudem eine noch höhere Pflanzenverträglichkeit erzielt.

Aus wirtschaftlichen Gründen muss zur energetischen Nutzung als Ausgangsmaterial TS-reiche Gülle verwendet werden. Die Rohgüllevergärung kann billiger sein als die konventionelle Bewirtschaftung mit dreiprozentiger Gülle.

Betriebe, die eine Erweiterung ihrer Göllelagerung planen, werden vermehrt aus Emissionsgründen annehmen, nur noch gedeckte Lagerbehälter zu bauen. Die Zusatzkosten gegenüber konventionellen Biogasanlagen werden damit geringer.

Separierte Feststoffe sind über die Vergärung schlecht energetisch nutzbar, ließen sich aber thermisch in einer Biomassefeuerung nutzen.

Separierte Dünngülle produziert rund 90% der Biogasmenge aus Rohgülle und erlaubt eine effizientere Vergärung in Hochleistungsreaktoren. Sowohl der Festbett- als auch der Membranbioreaktor kom-

men zur Vergärung separierter Dünngülle in Frage.

Der Membranreaktor bietet die Möglichkeit zusätzliche Nährstoffe, insbesondere mehr als 90% P abzutrennen. N und K lassen sich mit einer zusätzlichen Stufe, der Umkehr-Osmose, so weit abtrennen, dass Brauchwasser und ein N-Flüssigdünger übrig bleiben. Deshalb birgt der Membranreaktor das grösste Verbreitungspotenzial für die Praxis, vor allem in Regionen mit hoher Tierdichte.

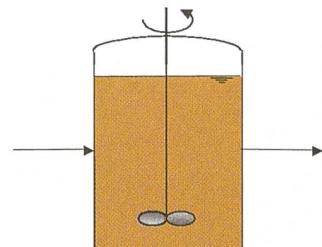
Die Biomassefeuerung liefert am meisten Energie, jedoch nur in Form von Wärme. Daher kommen nur wenige Standorte mit einem hohen Prozessenergiebedarf in Frage. In Form von Asche können die Nährstoffe besonders effizient in Gebiete mit einem Düngerbedarf transportiert werden. Dieses Verfahren lässt sich auf Grund der aktuellen rechtlichen Rahmenbedingungen nur bedingt mit einer kantonalen Ausnahmebewilligung umsetzen.

Die Co-Vergärung bietet auch bei geringen Göllemengen einen wirtschaftlichen Betrieb. Die separierte Dünngülle lässt die Verwendung als Kopfdünger zu und bietet vielseitigere Einsatzmöglichkeiten als Rohgülle. Weil mit den Co-Substraten zusätzliche Nährstoffe auf den Betrieb gelangen, ist deren Verwertung zu beachten. Hier stellt

die Kombination der Vergärung mit einer anschliessenden Nährstoffabtrennung, sei es mit einer Separierung oder mit einer zusätzlichen Membrantrennung, die Lösung dar. ■

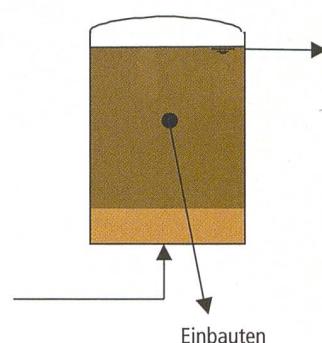
Konventionelle Vergärung

Konventioneller Rührkessel

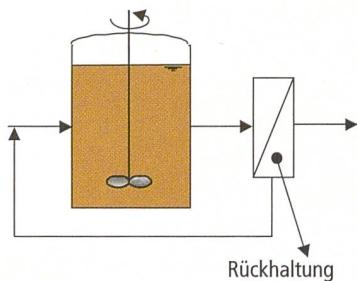


Dünngüllevergärung

Festbettreaktor



Membranbioreaktor



Ihre Mitwirkung ist gefragt

Jean-Louis Hersener ist bekanntlich neuer Präsident der SVLT-Fachkommission 5. Diese hat sich zum Ziel gesetzt, die Hindernisse und Schwierigkeiten zusammenzutragen, die bei der Planung sowie beim Bau und Betrieb von Biogasanlagen auftreten. Die Informationen sollen ausgewertet und interessierten Kreisen zugänglich gemacht werden. Damit lässt sich vermeiden, dass gleiche oder ähnliche Fehler doppelt und dreifach gemacht werden. Rechtlich bedingte Hindernisse sollen mit Unterstützung des SVLT auf politischen Wege eliminiert

werden. Die Fachkommission 5 dankt für alle mitgeteilten Erfahrungen und Informationen. Diese sind zu richten an den Präsidenten der Fako 5:

Jean-Louis Hersener
Ingenieurbüro HERSENER
Forschung und Beratung
in den Bereichen Landwirtschaft,
Energie und Umwelt
8542 Wiesendangen
Tel. 052 338 25 25
Fax 052 338 25 28
E-Mail: hersener@agrenum.ch