

Gute Technik viel Ertrag



Rührwerkstechnik | Ob horizontal oder vertikal, kontinuierlich oder absetzig, die Rührwerkstechnik ist eine der wichtigsten Komponenten im Biogas-Fermenter. Das Rührwerk muss Sinkschichten verhindern, für eine gleichmäßige Temperaturverteilung sorgen, die Nährstoffversorgung der Bakterien sichern und nicht zuletzt das Methan aus dem Gärsubstrat freispülen. Wir stellen Ihnen einige Rührwerke vor.

Eine gute Durchmischung ist die Voraussetzung für hohe Gasausbeuten.

Tauchmotor-Propellerrührwerke sind in der Biogasproduktion am längsten im Einsatz und werden noch immer häufig verwendet. Sie finden ausschließlich in volldurchmischten Behältern Anwendung und werden oft in Kombination mit Paddel-, Langachsrührwerken oder Stabmixern betrieben. Der Propeller bildet mit dem Elektromotor eine Einheit, die komplett in das zu durchmischende Medium eintaucht, weshalb der Antrieb druckwasserdicht und korrosionsfest ausgeführt ist. Als Kühlung für den Antriebsmotor dient das zu durchmischende Medium. Nach den Erfahrungen in der Praxis müssen Tauchmotor-Propellerrührwerke nach zwei bis drei Jahren generalüberholt werden, wobei die Betriebsstundenanzahl maßgeblich über die Standzeiten der Rührwerke entscheidet. Sie können durch die Fermenterdecke geführt sein und sind in diesem Fall oftmals mit einem Serviceschacht kombi-

niert, der die Arbeiten im Falle einer Störung erleichtern soll. Besitzt der Fermenter ein Foliendach, sind Gestänge und Führungsseil des Rührwerks durch die Fermenterwand geführt.

Stabmixer sind mit einem Elektromotor angetriebene Rührgeräte mit einem oder mehreren Rührpropellern, die auf einer Antriebswelle angeordnet sind. Im Praxiseinsatz

tierte Varianten zählen zu den Sonderformen und sind nicht schwenkbar, können aber mit einem Schlepper über Zapfwellenantrieb angetrieben werden. Zur Auflösung von Schwimmschichten sind sie ungeeignet. Mit Propellerdrehzahlen zwischen 300 und 600/min zählen Stabmixer zu den Schnellläufern und werden häufig in Kombination mit Paddelrühr-

terdurchführung ist weitgehend gleich gestaltet. Dies gilt sowohl für Behälter mit Betondecke als auch für solche mit Folienhaube. Im Vergleich zu Stabmixern weisen die Propeller von Langachsrührwerken größere Durchmesser auf, wodurch mit weitaus geringeren Drehzahlen eine effektive Durchmischung erreicht werden kann. Aufgrund der vergleichsweise geringen instal-

» 6 bis 58 % des Gesamtverbrauchs an elektrischer Energie machen die Rührwerke aus. «

Rainer Kissel, Dr. Matthias Effenberger und Cornelius Herb, Arbeitsgruppe Verfahrenstechnik, Biogas Forum Bayern

haben sich außenliegende Elektromotoren als weitgehend wartungsfrei und langlebig erwiesen. Stabmixer werden in der Regel im oberen Bereich durch die Fermenterwand oder durch die Fermenterdecke geführt. Die Aggregate sind meist schwenkbar oder können in der Neigung verstellt werden, um Schwimmschichten aufzurühren. In Bodennähe mon-

werken oder Tauchmotor-Propellerrührwerken installiert.

Langachsrührwerke werden hauptsächlich in der ersten Vergärungsstufe eingesetzt und in der Regel mit anderen Rührgeräten kombiniert. Im Aufbau und in der Anordnung ähneln sie den Stabmixern, sind jedoch nicht schwenkbar. Sie besitzen ebenfalls außen liegende Antriebsmotoren und die Fermenter-

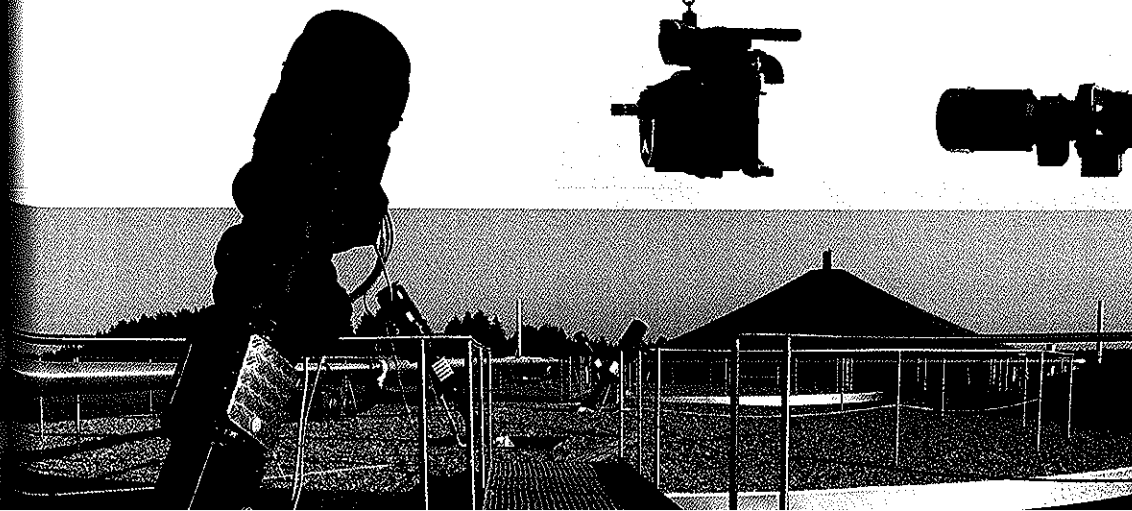
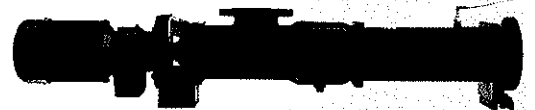
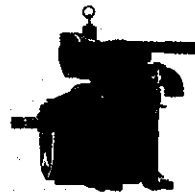
lierten elektrischen Leistung in Verbindung mit niedrigen Drehzahlen kann der Stromverbrauch zur Durchmischung der Gär suspension mit solchen Rührgeräten niedrig gehalten werden. Durch einen zusätzlich installierten Frequenzumrichter, mit dem der Nennlastbetrieb in den Teillastbetrieb übergeht, sobald sich der Fermenterinhalt in Bewegung gesetzt hat, kann der



Technik mit Tradition

45 Jahre Fertigung am Standort Wangen im Allgäu

- Langwellenrührwerke
- Exzentrerschnepumpen
- Traditioneller Hersteller von FTS-Faßwagen
- Balgpumpen
- Tauchschnepumpen



Armatec FTS GmbH & Co. KG
Simoniusstraße 28
D-88239 Wangen im Allgäu

fon +49 (0) 75 22 . 97 69-0
fax +49 (0) 75 22 . 97 69-59

info@armatec-fts.de
www.armatec-fts.de

streisal
DIE RÜHRWERKPROFIS

www.biobull-original.de
das Biogas-Rührwerk

für alle Substrate
bei höchstmöglichen
TS-Gehalten:
mit Nawaros
mit Festmist
mit Gülle

Besuchen Sie uns auf der
**Biogasfachmesse
in Nürnberg
in Halle 12/221**



STREISAL GMBH

Pettermandstraße 2
88239 Wangen
Tel. +49(0)7522-7079650
Fax 80450
www.streisal.de - info@streisal.de

Wissen
kompakt
im neuen
Ratgeber
Biogas!



Jetzt bestellen:
www.dlv-shop.de

Siering Hopsten
Siering Grabenbau GmbH

- Asphaltbau für Biogasanlagen säurefeste Siloplatte/Zufahrt
- Asphaltanierung von Beton-siloplaten und Hofzufahrten

Ihre Fahrloanlage wird einschließlich Wänden/Entwässerungssystem und Erdarbeiten nach garantierter Norm erstellt.

asphalt
Für alle Fälle

Tel. 05458-9312-0
www.siering-hopsten.de

Langsam laufendes hocheffizientes Fermenter-Rührwerk

Der zu installierende Leistungsbedarf je m³ Fermentervolumen beträgt nur 5 Watt. Garantierte Durchmischung mit geringstem Energieaufwand.

- ◆ Pumpen
- ◆ Rührwerke
- ◆ Dichtheitsprüfung
- ◆ Fahrloentwässerung



Maler Energie und Umwelt
Bergerhausen 5
87719 Mindelheim
Tel. 08261-738945
Fax 738947
E-Mail: asl-maler@t-online.de

Ihr Partner für den Bau

Fahrlo
Rundbehälter
Biogasbehälter
Stallunterbauten



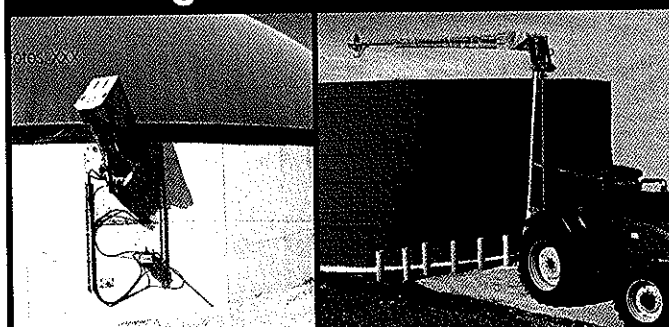
Beratung - Projektierung - Ausführung

Georg Hacker GmbH
Unterkonnereuth 1 a
95500 Heinersreuth
Fon 09 21-2 63 28
Fax 09 21-1 20 57
www.hacker-bau.de
info@hacker-bau.de



Behälterbau
Hacker GmbH

Leistungsstarke Rührtechnik



Elektro- und Zapfwellenmischer für Vorgruben, Endlager, Hochbehälter und Lagunen

RECK
Agrartechnik

Reck-Technik GmbH & Co. KG
D-88422 Betzenweiler, Reckstraße 1-5,
www.reck-agrartechnik.de, Tel. 07374-1882

Neue Biogas-Schulungen

Wie betreibe ich eine Biogasanlage so, dass sie umweltgerecht, sicher und ökonomisch Energie erzeugt? Wie sehen Biogasanlagen aus, die an den Standort angepasst sind?

Diese und viele andere Fragen sollen die Biogas-Schulungen des Biogas Forum Bayern beantworten. Die vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten empfohlenen und unterstützten Biogas-Schulungen schließen mit dem Abschlusszertifikat „Biogas Kompetenz Bayern“ ab. Sie finden an vier bayerischen Lehreinrichtungen, den Landwirtschaftlichen Lehranstalten Bayreuth und den Landmaschinenschulen Landsberg am Lech, Landshut-Schönbrunn sowie Triesdorf statt.

Angeboten werden fünf verschiedene Module. Das Modul M0 (eineinhalbtägig) dient der Einführung für Biogas-Anfänger. Die Module M1 - M4 (jeweils zweitägig) sind Zertifikatsschulungen. Im Modul M1 geht es um die Substratproduktion und -bereitstellung, im Modul M2 um Prozessbiologie und Analytik, im Modul M3 um Bau- und Verfahrenstechnik und im Modul M4 um Betriebswirtschaft und Öffentlichkeitsarbeit. Bei den Schulungen wechseln sich theoretische und praktische Inhalte ab.

Praktische Inhalte sind zum Beispiel

- Berechnungen zur Finanzierung der eigenen Anlage
- Berechnungen für das Einsatzstofftagebuch und zur eigenen Schlagkraft
- Durchführen von Untersuchungen zu Analytikparametern beim Silo, im Fermenter und im Gärrückstand
- Praktische Hinweise zur Wartung der eigenen Biogasanlage, zur dreijährigen Sicherheitsprüfung, zu Standzeiten und natürlich zur Optimierung des Prozesses durch Anlagentechnik
- Berechnungen zu Substratpreisen

Termin für die Einführungsschulung (M0) 2011

15./16. Februar (Landsberg)



Termine für die Zertifikatsschulungen 2011

M1 (Substratproduktion und -bereitstellung)

1./2. Februar (Bayreuth) 14./15. März (Landsberg), 18./19. Januar (Landshut), 22./23. Februar (Triesdorf)

M2 (Prozessbiologie und Analytik)

15./16. Februar (Bayreuth), 16./17. März (Landsberg), 8./9. Februar (Landshut), 24./25. Februar (Triesdorf)

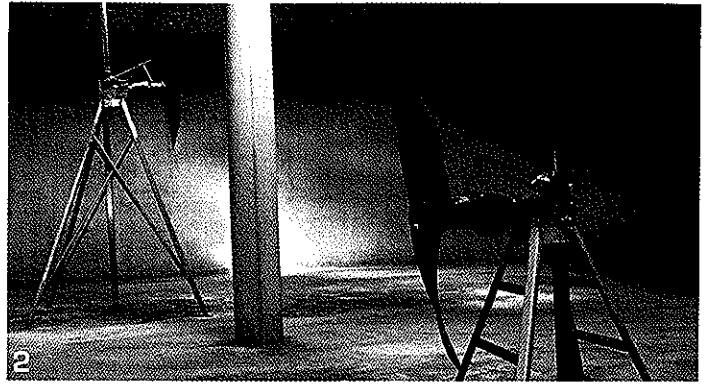
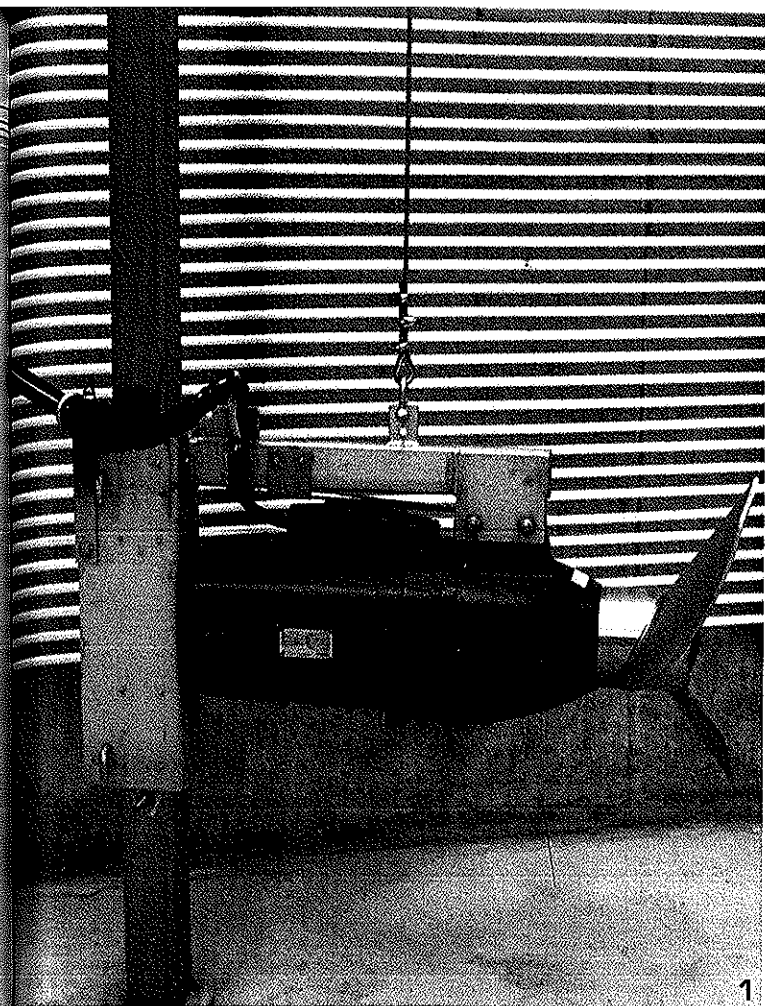
M3 (Bau- und Verfahrenstechnik)

1./2. März (Bayreuth), 28./29. März (Landsberg) - 10./11. März (Landshut) - 22./23. März (Triesdorf)

M4 (Betriebswirtschaft und Öffentlichkeitsarbeit)

22./23. März (Bayreuth) - 30./31. März (Landsberg), 29./30. März (Landshut), 24./25. März (Triesdorf)

Die Schulungsgebühr beträgt 150 € für die Einführungsschulung (M0) und 200 € für die Module M1 - M4. In der Gebühr sind die Schulung, die Schulungsunterlagen und Mittagessen vor Ort in den Schulungsstätten enthalten. Mehr unter: www.biogas-forum-bayern.de/schulungen oder bei den Lehreinrichtungen



len Paddelrührwerks ist abhängig von der Lage der Rührwelle. Liegt diese oberhalb oder auf gleichem Niveau wie der Substratspiegel, beträgt der direkte Wirkradius etwa eine Paddellänge.

Vertikale Paddelrührwerke werden auch als Axialrührwerke bezeichnet und können bei Behälterdurchmessern bis 14 m zentrisch oder exzentrisch angeordnet sein. Sie treten vermehrt in Erscheinung, als die güllelose Vergärung speziell vergütet und eine schlagkräftige Technik zur Behandlung von hochviskosen Materialien notwendig wurde. Durch die variable schwimmende Anordnung des oberen Paddelpaares, kann der Einflussbereich eines solchen Rührwerks dem Füllstand des Behälters angepasst werden. Die Integration von Frequenzumrichtern wirkt sich positiv auf den Stromverbrauch aus. Ein Vorteil bezüglich der Gasausbeute durch die schonende Behandlung der Bakterienpopulation ist in der Praxis bisher nicht nachweisbar.

Energieverbrauch noch weiter gesenkt werden. Durch ihren verschleißarmen Betrieb wird den Langachsührwerken oft ein Vorteil bezüglich der Haltbarkeit im Vergleich zu anderen Rühraggregaten nachgesagt.

Horizontale Paddelrührwerke sind im Zuge der güllelosen Vergärung in den letzten Jahren häufiger im Einsatz und gehören bei einigen Anbietern von schlüsselfertigen Biogasanlagen zum Standardsortiment. Die langsam laufenden Rühraggregate mit großen Wirkdurchmessern zeichnen sich

1. Tauchmotor-Propeller-Rührwerke sind in der Biogasproduktion am längsten im Einsatz.
2. Langsamlaufende Rührwerke werden dort eingesetzt, wo hoch viskose Suspensionen energiesparend gerührt werden müssen.
3. Bei Störungen muss ein Rührwerk gut zu erreichen sein.

durch hohe Effektivität bei Suspensionen mit hoher Viskosität aus. Ob die geringe mechanische Beanspruchung aufgrund der niedrigen Drehzahlen die Standzeiten erhöht, kann nicht abschließend beurteilt werden, da Langzeituntersuchungen bisher fehlen.

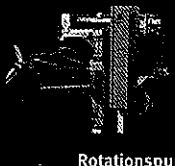
Ein Vorteil bezüglich der Gasausbeute durch die schonende Behandlung der Bakterienpopulation ist auf Basis der Untersuchungsergebnisse nicht nachweisbar. Auffällig sind die vergleichsweise niedrigen Drehzahlen. Der direkte Wirkradius eines horizonta-



Qualität setzt sich durch!

Biogas: Wir kennen uns aus!

Über-/
Unterdruck-
sicherung



Gasdichte Vorrichtung
(seitlich) und
Tauchmotorrührwerk

Rotationspumpen



Servicedeckel mit
Aushubeinrichtung
und Tauchmotorrührwerk



Vertikal-
pumpen

Tauchmotor-
pumpen



Jetzt kostenlosen
Katalog anfordern:
Tel. +49 (0) 75 71/109-0
oder info@eisele.de

Hauptstraße 2-4
D-72488 Sigmaringen-Laiz
www.eisele.de

100

Wiegen und dokumentieren?



Einfach mal anrufen!
Tel. 0 75 81 / 48881-0
www.ptm-deutschland.de

Red Cert geprüft
Biomethan-Nachw.
08-St-Nachw.

A.A.T.
A.A.T. Agrarservice, Transport und Handel GmbH

Silagen + Getreide

Tel. 038 852 604 0 / Fax 30
Christian Scharnweber

www.aat24.de • info@aat24.de

REUS ENERGY

Regenerative Energie- und Umwelt-Systeme

NEU! BIO PACT-Biogasanlagen
für alle Anlagengrößen!

Entwicklung neuer Biogasanlagen-
technologien, Beratung, Planung,
Projektierung, Anlagenkomponenten,
Produktion, schlüsselfertiger Anlagenbau

Tel. 08072-9191-260 • www.reus-energy.com
E-Mail: info@reus-energy.com

www.polysafe.eu



Silo- und Gasanlage
Säure / Chemikalien beständig
mit **Ökopox-Lackierung**
Tel.: 08237 / 960 20

BETON BETZ

BETON BETZ GMBH
74912 Kirchardt (Heilbronn)

Fahrsilowände bis 4,00 m Höhe
Traunsteiner Platten bis 4,00 m Höhe
Spaltenböden bis 4,00 m Länge
Wandsysteme für Stallbau auch mit Wärmedämmung
Platten für Güllekanäle und vieles mehr ...

Wir beraten Sie gerne.
T. 07266 / 9145-0 F. 07266 / 9145-18
www.beton-betz.de

Rohbiogas-/Biomethanverkauf

350 Nm³ Biomethan
(2 Gatt. Technologiebonus) direkt ab Biogasanlage

Wir suchen für unsere Mandantin, eine Gesellschaft von Land-
wirten, **Aufkäufer von Biogas/alternativ Biomethan**
Menge: 350 Nm³ Biomethan – alternativ 700 Nm³ Rohbiogas
Laufzeit 20 Jahre – Inbetriebnahme der Anlage
ca. 4. Quartal 2011 – Netzzugang für H-Gas-Netz

Wir bitten Interessenten sich bis zum 31. Januar 2011 bei der Kanzlei für Erneuerbare Energien Otto Feustel Libal Schumacher Partnerschaft von Rechtsanwälten, Neuer Wall 80, 20354 Hamburg, kontakt@kee-law.de, zu melden. Ansprechpartner ist Dr. Mark Oliver Otto.
Erster Abstimmungstermin 15. Februar 2011

Obermeier GmbH
Anlagenbau und Verfahrenstechnik
Fischmühle 2 84419 Schwindegg

Telefon 08082-8765
Fax 08082-253
E-Mail: info@obermeier-gmbh.de

Wir planen und liefern:

- Biomassemischer „neu“ bis 27 m³
- Einbringtechnik für Biomasse
- Planetengetriebe für Paddelrührwerke
- Frequenzrichter (bis 37 kW)
- Verschleißmaterial zur Mischerauskleidung (alle Fabrikate), Energieeinsparung bis 30 % möglich!
- Kupplungen bis 7000 Nm, Getriebe, Motore, ab Lager Schwindegg lieferbar

Biomassemischer mit Antriebseinheit >



Zentralschmiertechnik für Rührwerke, Fütterungen, Separier, Kratzböden, Landmaschinen usw.

Beratung, Service & Montage






Wollen Sie Verschleiß mindern und Kosten senken?
Fragen Sie **uns**, dann wissen **Sie** mehr.
Kreuzhuber GmbH & Co. KG, 94127 Neuburg/Inn Tel: 08507 / 922048
www.kreuzhuber-online.de

Sonderformen

Haspelrührwerke kommen ausschließlich in liegenden Fermentern zum Einsatz. Sie besitzen eine horizontal angeordnete Rührwelle, an der in regelmäßigen Abständen Rührarme angebracht sind. Die Antriebsaggregate von Haspelrührwerken befinden sich außerhalb des Gärraumes. Mit Drehzahlen von 1 bis 5/min laufen Haspelrührwerke sehr langsam. Das Ziel ist stets, eine Durchmischung in horizontaler (axialer) Richtung zu unterbinden, was für eine räumliche Differenzierung der Abbauphasen erforderlich ist. Der Substrattransport in horizontale Richtung erfolgt durch den Vorschub, der durch den Substrateintrag verursacht wird.

Die Vorteile dieses Systems liegen darin, dass der Faulraum höher belastet und Kurzschlussströme vermieden werden können. Da das Gärgemisch im liegenden Fermenter in der Regel hohe Trockensubstanzgehalte aufweist, müssen die geringen Drehzahlen durch längere Laufzeiten kompensiert werden. Hat sich der Fermenterinhalt erst einmal entmischt, reicht die Antriebsleistung in der Regel nicht aus, um das Rührwerk wieder anlaufen zu lassen.

Selten werden sogenannte **Zentralrührwerke** (auch Axialrührwerke) eingesetzt. Die langsam laufenden Aggregate können zur Durchmischung von hochviskosen Materialien verwendet werden und wurden für den Einsatz in Hochbehäl-

Aus der Wirtschaftswelt

Der Einsatz der Langwellen Rührwerke vom Unternehmen Armatec FTS erfolgt in Vorgrube, Hydrolyse, Fermenter, Nachgärer und Endlager. Die Rührwerke werden sowohl im Seiten- als auch im Deckeneinbau eingesetzt. Sie eignen sich durch ihren hohen Wirkungsgrad für die Umwälzung von niedrig-mittelviskosen Substraten, wie Nawaro, Fest- und Flüssigmist, Grasschnitt und Speiseresten bei unterschiedlichem TS-Gehalt. Durch die Anordnung von zwei Rührflügeln, um 90 Grad versetzt auf dem VA-Schutzrohr, ergibt sich eine Durchmischung des Substrates auf allen Ebenen des Behälters. Durch Bestimmung der Drehrichtung des Ex-geschützten Getriebemotors ATEX Zone II, kann das Rührwerk von unten nach oben ziehend oder von oben nach unten drückend eingesetzt werden. Dadurch, dass das Rührwerk ohne Bodenlager eingebaut ist, erreichen wir einen großen Schwenk- und Neigungsbereich und das Rührwerk kann stufenlos auf die Substratzusammensetzung eingestellt werden. Da das Rührwerk kein

Bodenlager hat, muss bei einer Reparatur der Behälter nicht geleert werden. Durch den Einbau des Einbetonierrahmens und des daran festgeschraubten, abgedichteten Grundrahmens, ist das Rührwerk fest mit dem Behälter verankert und die Kräfte vom Rührwerk werden ins Bauwerk eingeleitet.

Hoher Korrosionsschutz wird durch Einsatz von NiRo-Stählen, Feuerverzinkung, Teerepoxybeschichtung sowie Einbrennlackierung erreicht. Der Antrieb des Rührwerkes und alle elektrischen Komponenten und Anschlüsse sowie die Schwenkachse liegen außerhalb des Behälters. Die mehrfach gelagerte Antriebswelle läuft im Ölbad.

Technische Daten

Leistungsaufnahme: 15,0 kW, 18,5 kW, 22,0 kW auch für Sanftanlauf und FU-Betrieb geeignet.
Drehzahl: 201 U/min. **Schutzart-Ex-Schutz:** IP 55, ISO Kl F, für ATEX Zone II. **Spannung:** 400 / 690V. **Frequenz:** 50/ 60 HZ. **Rührflügel:** 2 Paar 880 mm Durchmesser in Stahl oder VA.



Fotos: MT-Energie, Reck, Werkfotos

Transportabler Güllemixer, der bei Schwimmschichten auch in Biogasanlagen eingesetzt werden kann.

tern konstruiert (sog. „dänische Bauweise“). Nur dort können sie ihre günstigen strömungsmechanischen Eigenschaften voll entfalten. Zentralrührwerke werden durch die Mitte der Betondecke eines Hochbehälters geführt.

An einer langen Rührwelle sind zwei bis drei Propeller angeordnet, die eine Abwärtsströmung in Rührwerksnähe und eine Aufwärtsströmung am Behälterrand erzeugen. Hierdurch kann eine effektive Durchmischung auch zäher Materialien erreicht werden.

Hydraulisches Rühren bezeichnet bei Biogasanlagen in der Landwirtschaft die Durchmischung mittels Umpumpen von Fermenterinhalt. Das dünnflüssigere und dichtere Material aus dem unteren Fermenterbereich wird abgezogen und auf den Substratspiegel gepumpt. Durch länger andauerndes Pumpen kann so eine vollständige Durchmischung der Gärsuspension erzielt werden. Aufgrund des relativ hohen Pumpaufwands mit entsprechendem Strombedarf wird diese Art des Rührens nur in Ausnahmefällen eingesetzt.

Beim **Pneumatisches Rühren** wird die Gärsuspension durch das Einleiten von Biogas in den unteren Bereich des Fermenters durchmischt. Die Durchmischung resultiert aus dem Verdrängungseffekt der aufsteigenden Gasblasen.

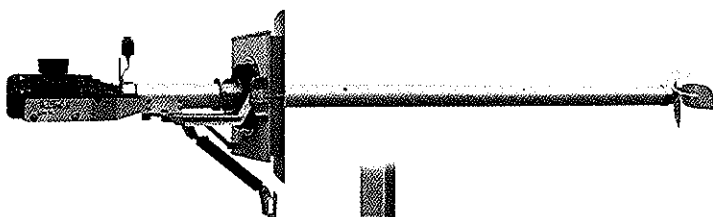
Zur Steigerung der Rührleistung kann das Gas durch mehrere Düsen an verschiedenen Stellen in den Fermenter gepresst werden.

Hierzu muss der hydrostatische Druck des Fermenterinhalts überwunden werden. Ein großer Vorteil dieser Technik ist, dass beim Rührvorgang gleichzeitig die Gasqualität gesteigert werden kann, da durch die Rezirkulation des Biogases ein Teil des eingetragenen CO₂ zu Methan umgewandelt wird.

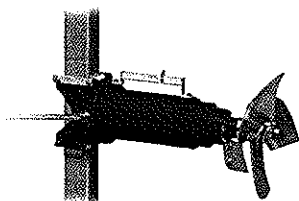
Biogas Forum Bayern: Rainer Kissel, Dr. Matthias Effenberger, Cornelius Herb

Originalbeitrag kostenlos unter: www.biogas-forum-bayern.de/publikationen herunterladen

SUMA Rührwerke für optimale Biogaserträge



ATEX zertifizierte Rührtechnik



Rührgigant AMT

- bis 30 kW Antriebsleistung
- Rohr Ø 220 x 8,2 - 6 m V4A
- seitlich und in der Höhe verstellbar

Optimix 3G

- 25 kW Antriebsleistung
- passend für 150er Vierkanthrore
- optional mit gasdichter Bedieneinheit



SUMA GmbH | Martinszeller Str. 21 | 87477 Sulzberg | Telefon: 08376 / 92131-0 | Fax: -19 | www.suma.de