

# Neue Fütterung: Korrigieren Sie alte Fehler!

Wer seine Anlage fit für die Zukunft machen will, sollte nicht nur die verschlissenen Bauteile der Einbringtechnik auswechseln. Wir haben hierzu Tipps von Praktikern, Beratern und Herstellern gesammelt.

Die Einbringtechnik ist das Nadelöhr für die Rohstoffe in Biogasanlagen. Links ein älteres Modell, rechts ein Neubau.



Foto: Neumann



Foto: BVL

Experten halten die Einbringtechnik für die wichtigste Komponente einer Biogasanlage. Denn durch dieses Nadelöhr müssen nicht nur alle Rohstoffe. Die Qualität der Technik sorgt auch dafür, wie die Rohstoffe in den Fermenter kommen.

Gleichzeitig ist die Rohstoffzufuhr sehr störanfällig, denn aggressive Silage und der ununterbrochene Betrieb sorgen für einen sehr hohen Verschleiß. So hat das Deutsche Biomasseforschungszentrum bei einer Umfrage festgestellt, dass 54% der Betreiber Ausfallzeiten oder Leistungsminderung aufgrund von Störungen der Eintragstechnik beklagen. „Häufig standen in den vergangenen Jahren wegen der hohen Nachfrage die optimale EEG-Vergütung oder ein günstiges Angebot vor planerischer oder baulicher Sorgfalt“, hat nicht nur Energieberater Peter Schünemann-Plag von der Landwirtschaftskammer Niedersachsen beobachtet.

Mit einer Modernisierung der Anlage besteht die Chance, die Baufehler der Vergangenheit zu beseitigen. Das können sein:

- Falsche Behältergröße,
- nicht angepasste Technik,
- verschleißanfällige Materialien,
- mangelhafte Effizienz,
- veraltete Sicherheitsstandards.

Bevor Sie jedoch Komponenten austauschen oder neue Aufschlussgeräte einbauen, sollten Sie die Auswirkungen auf die gesamte Anlage beachten (siehe Kasten S. 13). Erst wenn Sie sicher sind, welche Wirkung die Maßnahmen auf Biologie, Lagerraum, Gasspeicher und Eigenstromverbrauch haben, sollten Sie konkrete Schritte angehen.

**Edelstahl ist Standard:** Der größte Feind der Einbringtechnik ist der Verschleiß. Er entsteht durch Korrosion und Reibung. Bei den Dosierbehältern und Schnecken ist heute Edelstahl

(V4A) als Material gängige Praxis. Einige Feststoffdosierer sind auch mit Kunststoff ausgekleidet. „Bei der Fütterung sollte das beste Material gerade gut genug sein“, fordert Biogasexperte Dr. Arne Dahlhoff von der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen.

Bei der Auswahl der Komponenten sollten Sie nicht nur auf moderne Steuerungs- und Wiegetechnik achten, sondern auch darauf, inwieweit sich die Anlagen nach- oder umrüsten lassen – z. B. mit unterschiedlichen Mischschnecken.

Auch sollten Sie möglichst auf Modelle mit stromsparenden Antriebsmotoren setzen. Sanftanläufe bzw. Frequenzumrichter helfen, die Stromaufnahme beim Start zu begrenzen. Unter Umständen kann sich auch als mobiler Feststoffdosierer ein selbstfahrender Futtermischwagen rentieren (siehe Beitrag „Laden, mischen, füttern – alles mit einer Maschine“ in Energiemagazin 4/2013).



Foto: Huring

Bei der Modernisierung sollten Sie auch auf die Bauhöhe achten; nicht in jeder Anlage gibt es Teleskoplader wie hier im Bild.

Bei den Schneckensystemen bieten einige Firmen sogenannte Fingerschnecken, die das Substrat besser greifen. „Schneckenbäume von 36 bis 45 cm Durchmesser haben sich bewährt“, ergänzt Ole Hering vom Ingenieurbüro North Tec aus Bredstedt (Nordfriesland). Wichtig ist aus seiner Sicht, dass die Substrate im Fermenter schnell untergerührt werden können. „Je effizienter das geschieht, desto niedriger ist der Eigenstrombedarf“, so Hering.

Auch gibt es bei den Schubbodencontainern Modelle, die weniger Biomasse unproduktiv hin- und herbewegen und damit weniger Strom verbrauchen. „Der Betreiber sollte auch über eine mögliche

Abdeckung bzw. Überdachung des Vorratsbehälters nachdenken, damit nicht zu viel Regenwasser und damit entsprechend mehr aggressiver Silosaft die Einbringung schädigt“, rät Markus Niedermeier, Berater für Landtechnik und alternative Energien am Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Regen (Bayern).

**Volumen für 1,5 Tage:** Bei der Erneuerung sollten Sie ebenso die Größe des Vorratsbunkers anpassen. Denn in vielen Anlagen sind Fermenterzahl und elektrische Leistung in den letzten Jahren gewachsen – das Volumen der Rohstoffzufuhr dagegen nicht. Wenn eine

Behälterfüllung für 1,5 Tage ausreicht, sind Sie nicht täglich an bestimmte Fütterungszeiten gebunden. Mit einem größeren Volumen sind Sie auch flexibel, falls Sie einmal Substrate mit einer geringeren Dichte und damit mehr Volumen einsetzen wollen. Die zusätzlichen Kosten für den größeren Behälter müssen aber in Relation zur eingesparten Arbeitszeit liegen. Auch muss die Höhe des Behälters zum Befüllsystem passen. Denn nicht auf jeder Anlage ist ein Teleskoplader vorhanden.

Wollen Sie dagegen in die bedarfsgerechte Stromerzeugung einsteigen, müssen Sie die Behältergröße anders planen. So stellen beispielsweise einige Betreiber auf die Sommer-/Winter-Fahrweise um. Das bedeutet: Die Anlagen produzieren im Winter die volle Leistung, wenn sie auch viel Wärme verkaufen können. Im Sommer dagegen wird der Betrieb reduziert. Bei dieser Betriebsweise müssen Sie die Größe des Dosierbehälters – neben der Größe des Gärrestlagers und der Raumbelastung – natürlich auf den Winterbetrieb abstimmen.

„Möglicherweise könnte man bei hoher Wertschöpfung aus positiver Regelenegie darüber nachdenken, energiereiches Futter wie Körnermais, Getreideschrot oder CCM als kurzfristiges Gaspedal zu nutzen“, ergänzt Berater Dahlhoff. Dann wäre eine separate Füt-



Foto: Neumann

**Viele Dosierbehälter sind bei der Leistungssteigerung der Anlagen nicht mitgewachsen und heute zu klein.**

terungsmöglichkeit (CCM-Dosierer, Getreidesilo mit Quetsche und eigener Schnecke) sinnvoll.

Was Sie bei der Wahl der neuen Einbringungstechnik noch beachten sollten:

- Wenn Sie die alte mit einer neuen Eintragstechnik kombinieren, schaffen Sie Reserven und können längere Stillstandszeiten vermeiden.
- Denken Sie darüber nach, die Fütterung gleich notstromfähig zu machen. So können Sie auch bei Stromausfall Rohstoffe weiter einbringen.
- Achten Sie auf entsprechende Qualitätsmerkmale wie eine CE-Kennzeichnung der Komponenten und eine ausreichende Dokumentation. Dafür sind regelmäßige Sachverständigenprüfungen und die Genehmigung wichtig.
- Bei der Modernisierung können Sie auch alte Baufehler korrigieren. Dazu zählt beispielsweise, den Aufstellort des neuen Vorratsbunkers zu ändern, falls das arbeitswirtschaftlich Vorteile bringen sollte. Auch könnten Sie u.a. Fütterungswege zwischen Beschickerbehälter und der Einbringschnecke verkürzen.
- Bei knappem Fermenterraum kann es sinnvoll sein, den bisherigen Nachgärer mit einem Fütterungssystem auszustatten und dort leicht vergärbare Substrate zu füttern.

**Umstieg auf Flüssigeintrag:** Eine Maßnahme, die viele Praktiker immer wieder diskutieren, ist der Umstieg auf Flüssigeintrag. Das bedeutet: Die festen Stoffe werden in einer Vorgrube oder einem Mischaggregat homogenisiert und dann in den Fermenter gepumpt. Viele Betreiber erhoffen sich dadurch weniger Verschleiß, wie er bei den Förderschnecken der Trockenfütterung auftritt, aber auch sinkende Stromkos-



Foto: PlanET

**Eine Substrataufbereitung (im Bild rechts) soll die Gasausbeute der Rohstoffe erhöhen. Vor dem Einsatz sollten Sie aber genau rechnen.**

ten, weil die Rührleistung im Fermenter abnimmt. Ebenso soll die Gefahr von Schwimmschichten geringer sein, wenn das Material bereits angemischt ist und unter Druck mit weniger Lufteinschlüssen in den Behälter gepresst wird. Zudem könnte sich die Zugabe von bereits angewärmtem Substrat gerade im Winter positiv auf die Biologie im Fermenter auswirken. Beim Schneckeneintrag gelangt dagegen bei jeder Fütterung kaltes Material in den Fermenter. Ein Flüssigeintrag kommt zudem für die Betriebe infrage, die wenig Platz für einen Feststoffeintrag haben oder bei denen die Zufahrt zum Fermenter schwierig ist. Auch lassen sich damit mehrere Behälter beschicken, da es kein zentrales Eintragungssystem mehr gibt.

Die Erfahrungen hierzu sind aber sehr unterschiedlich. „Tatsächlich sinken die Stromkosten etwas und der Rühraufwand wird geringer“, beschreibt Landwirt Thomas Balling aus

Gotha in Thüringen, der mehrere Gemeinschaftsbiogasanlagen in Bayern und Thüringen betreut – die meisten mit Trockenfütterungssystemen, aber auch eine mit Flüssigeintrag. Stabiler mit weniger Störungen und mit deutlich weniger Verschleiß laufen seiner Erfahrung nach die Anlagen, bei denen die Rohstoffe aus dem Dosierbehälter „trocken“ per Förder- und Stopfschnecke in den Fermenter befördert werden. „Bei der Flüssigfütterung brauche ich u.a. einen Schaltschrank, Motoren und Drucksensoren, was die Störanfälligkeit erhöht“, erklärt Balling. Nicht ohne Grund gilt der Umstieg auf Flüssigfütterung wegen des hohen Regelungsaufwands und den Anforderungen z.B. an Rohrleitungen als sehr kostenintensiv.

Insider schätzen, dass 60 bis 70 % der Anlagen heute mit Schneckentechnik fahren. Doch die Zahl der Betreiber nimmt zu, die auf Flüssigfütterung umrüsten, um die Rührfähigkeit zu erhöhen. Wichtig dabei ist ein Gerät zur Störstoffabscheidung. Denn Steine, Hufeisen und andere Fremdkörper zerstören in den Pumpen die Gummigehäuse oder die Drehkolben.

**Substrat aufbereiten?** Als Alternative zur reinen Flüssigfütterung hat sich bei Anlagen mit hoher Viskosität des Fermenterinhalt ein Separator bewährt, der das Substrat aus dem Nachgärer in feste und flüssige Bestandteile trennt. Die Flüssigphase lässt sich zur Verdünnung des Fermenterinhalt nutzen.

Ein weiterer Vorteil der Flüssigfütterung ist, dass Sie in den Flüssigkeits-

**Auch Schnecken verschleiben bei der aggressiven Silage, wie der Vergleich alt (unten) gegen neu zeigt.**



Foto: Neumann

# Ihr Erfolg ist unser Antrieb. Jetzt und auch in Zukunft.

Matthias Taft,  
Vorsitzender der Geschäftsführung,  
BayWa r.e. renewable energy GmbH



Den erneuerbaren Energien gehört die Zukunft. Aber auch der Energiemarkt unterliegt ständigen Veränderungen. Damit Sie verlässlich planen können, stehen wir Ihnen als verantwortungsbewusster und zuverlässiger Partner zur Seite. Jetzt und auch in Zukunft.

Wir beraten und betreuen Sie mit innovativen und maßgeschneiderten Lösungen aus den Bereichen Solar-energie, Windenergie, Bioenergie und Geothermie. Und machen Energie für Sie nachhaltig profitabel. Mehr dazu erfahren Sie unter: [baywa-re.com](https://www.baywa-re.com)

r.e.sponsible for your success.





Wir haben die Lösungen von zahlreichen Herstellern zur Modernisierung der Fütterung in einem Leserservice für Sie zusammengestellt ([www.topagrar.com](http://www.topagrar.com)).

strom vor dem Einfüllstutzen am Fermenter eine Substratbehandlungsanlage dazwischen schalten können. Seit mehreren Jahren sind verschiedene Aufschlussverfahren in Mode, die die Biomasse vor dem Eintrag in den Fermenter mechanisch oder physikalisch via Strom oder Ultraschall zerkleinern (siehe Beitrag: „Zeigen Sie dem Substrat die Zähne“ in Energiemagazin 2/2013).

Wie bei allen Modernisierungsmaßnahmen müssen Sie gerade bei den häufig angebotenen Zerkleinerungsanlagen den versprochenen Rohstoffeinsparungen oder den höheren Gaserträgen die Kosten für Investition, Wartung und Instandhaltung entgegensetzen. Viele der Aufbereitungen kosten zwischen 50 000 und 100 000 €. Selbst Geräte aus der Recyclingindustrie, die vermeintlich robust sind, haben mit enormem Verschleiß wegen der aggressiven Rohstoffe (Säure- und Sandanteil) zu kämpfen. Firmen geben die jährlichen Instandhaltungskosten mit 8 bis 10 % der Anschaffungskosten an. „Oft ist die Wirkung dieser Anlagen auch nur schwer messbar, da meistens

## Schnell gelesen

- Vor dem Austausch von Behältern sollten Sie Größe, Standort und Technik sorgfältig planen.
- Die nachgeschalteten Komponenten müssen zur neuen Einbringtechnik passen.
- Dazu zählen Rührwerke, Pumpen und Fermenter oder Gärrestlager.
- Eine Substrataufbereitung ist teuer und verschleißt schnell, daher ist der Kauf gut durchzukalkulieren.
- Ein unabhängiger Experte sollte Ihre Anlage einmal unter die Lupe nehmen.



Foto: Neumann

Eine vermeintlich schlechte Gasausbeute der Fütterung kann ihre Ursache auch in einem Gasleck haben. Dienstleister mit Spezialkameras können diese feststellen.

mehrere Maßnahmen zugleich ergriffen werden“, lautet die Erfahrung von Berater Matthias Bäcker von der Mammut Consulting aus Kiel. Effekte können aber neben einer höheren Gasausbeute auch eine bessere Fließfähigkeit der Substrate sein.

Wichtig beim Einsatz der Aufbereitungsgeräte ist auch die Einstellung des Bedienpersonals dazu. Landwirt Thomas Balling hat beispielsweise bei zwei Anlagen ein Kombigerät aus Zerkleinerung und Zellaufschluss mittels elektrischer Spannung nachgerüstet. Bei der einen Anlage ist der TS-Gehalt von 10 auf 7 % gesunken, die Betreiber sparen dort jetzt 7 % der Rohstoffe ein. „Bei der anderen Anlage hat es so gut wie keinen Effekt gegeben, weil das Personal dort zu spät auf Verstopfungen reagiert und den Substrataufschluss eher als Belästigung durch den Chef sieht“, erklärt Balling die Unterschiede.

Eventuell kann ein zusätzlicher Behälter als Nachgärer den gleichen Effekt bringen wie die Substrataufbereitung. Denn damit verlängern sich die Verweilzeit und damit auch der Aufschluss der Rohstoffe. Weitere Vorteile: Mit diesem Behälter schaffen Sie nicht nur zusätzlichen Gaslagerraum für einen eventuellen Einstieg in die bedarfsgerechte Stromerzeugung. Auch kann zusätzlicher Lagerraum sinnvoll sein, z.B. um die neuen, vorgeschriebenen Lagerzeiten für den Gärrest einzuhalten.

**Enzyme knacken Lignin:** Eine weitere Möglichkeit bei schwierigen Substraten ist die Zugabe von Enzymen. „Diese wirken als Biokatalysatoren, d.h. sie können die chemischen Reaktionen im Vergärungsprozess und damit die Gasbildung der Substrate beschleunigen“,

erklärt Ralf Block vom Ingenieurbüro Bigatec in Rheinberg (Nordrhein-Westfalen). Interessant ist die Eigenschaft bei Substraten mit hohem Ligninanteil, wie z.B. Pferdemist. Doch Block warnt vor überzogenen Erwartungen: „Enzyme tragen genauso wie Spurenelemente nur dazu bei, die Fermenter- oder Nachgärerbiologie zu stabilisieren und das vorhandene Gasbildungspotenzial der Substrate auszuschöpfen.“ Die mögliche spezifische Gasausbeute der jeweiligen Substrate erhöhen Enzyme jedoch nicht.

**Auf Ausfälle vorbereiten:** Eine neue Einbringtechnik ist jedoch keine Garantie, dass Sie jetzt jahrelang Ruhe haben. Mit den richtigen Maßnahmen können Sie dafür sorgen, dass Stillstandszeiten kurz bleiben.

„Wie bei anderen Industriebetrieben auch sollten Anlagenbetreiber die wichtigsten Ersatzteile vorrätig haben, eventuell in Kooperation mit Nachbaranlagen“, rät Berater Bäcker. Auch empfiehlt er Wartungsverträge mit garantierten Reaktionszeiten abzuschließen. Zusätzlich ist es sinnvoll, bei einem komplizierten Fütterungssystem mit verschiedenen Komponenten und Schnittstellen, die eventuell auch noch voneinander abhängig sind, nur ein Serviceunternehmen als Ansprechpartner zu haben.

Doch nicht immer muss allein die Einbringtechnik für Betriebsausfälle sorgen. Denn wenn die Behälter – wie bei vielen Anlagen – in Reihe geschaltet sind, kann auch der Ausfall des Fermenters – bei biologischen Problemen oder einem defekten Tragluftdach – die gleichen Auswirkungen haben. „Wir hatten auch schon mal einen Fall, bei dem eine Anlage wegen einer defekten

## Das Gesamtkonzept muss passen

Vor der Modernisierung der Rohstoffzufuhr sollten Sie beachten, dass es nicht mit dem Austausch weniger Komponenten getan ist:

- Auch Pump- oder Rührwerksleistung müssen zur neuen Rohstoffeinbringung passen. Das betrifft nicht nur die zu bewältigende Substratmenge, sondern auch eine mögliche Änderung der Viskosität im Behälter.
- Genauso müssen die Volumen von Fermenter, Gasspeicher und Gärrestlager ausreichend sein. Bei zu geringem Fermentervolumen z. B. sinken beispielsweise die Verweilzeit und damit die Gasausbeute.
- Vor jeder Maßnahme sollten Sie eine Wirtschaftlichkeitsberechnung anstellen. Darin sind Faktoren wie eingesparter Strom oder reduzierter Substratverbrauch genauso einzubeziehen wie reduzierter Verschleiß oder erhöhte Betriebssicherheit.
- Es muss nicht immer eine große Investition sein. Manchmal kann es helfen, das Anlagenkonzept von einem unabhängigen Fachmann durchleuchten zu lassen – u. a. mit einer Spezialkamera zum Aufspüren von den Gaslecks, die anstelle der ineffizienten Fütterung für eine geringe Gasausbeute verantwortlich sein können.
- Auch das Qualitätsmanagement bei der Substratbeschaffung und die Wartung der Anlage müssen gut sein und bleiben.

Fütterung mehrere Wochen Stillstandszeiten hatte, bis der Fall mit der Versicherung geklärt war“, schildert Bernd Wolbring vom Ingenieurbüro Neue Energie Steinfurt (N.E.ST) aus Steinfurt (Nordrhein-Westfalen). Auch blieb die Gasproduktion aus und es hat zwei Monate gedauert, bis die Anlage wieder in Betrieb war. „Ein zweimonatiger Ausfall frisst aber den Gewinn eines ganzen Jahres auf“, erklärt er.

Abhilfe können zusätzliche Notfütter-Stützen schaffen, über die sich weitere Behälter beim Ausfall des Fermenters beschicken lassen. Dafür ist eine Kernbohrung in die Behälterwand nötig, die Sie möglichst im Frühjahr bei niedrigem Behälterfüllstand

machen lassen sollten. Oder zu dem Zeitpunkt, wo der Behälter zwecks Sanierung ohnehin geleert wird.

Der Stutzen muss sich auch im befüllten Zustand des Behälters bedienen lassen. Damit lässt sich beispielsweise eine mobile Fütterung anschließen. Ein typisches Substrat im Notfall wäre Getreideschrot zusammen mit dem rezirkulierten Inhalt aus Fermenter oder Nachgärer. Zur Notfütterung gibt es inzwischen auch Dienstleister. „Wenn man sich selbst eine mobile Fütterung anschafft, sollte man auch mit der Versicherung um eine günstigere Prämie verhandeln. Denn mit dieser Möglichkeit sinkt das Risiko eines Ertragsausfalls“, rät Wolbring. *Hinrich Neumann*



## Unsere Gülletechnik für Ihre Wirtschaftlichkeit

### Immer meine Wahl – leistungsstarke Güllepumpen und -systeme von GEA Farm Technologies

Veredlungsbetriebe und Betreiber von Biogasanlagen erwarten die zuverlässige und leistungsstarke Verarbeitung von Rinder- und Schweinegülle. Ob bewährte Hochleistungs-Pumpen für vielseitige Anwendungsmöglichkeiten, Rührwerke oder Gülle-Separatoren: GEA Farm Technologies bietet Lösungen, die Ihren höchsten Ansprüchen gerecht werden. Ein Beispiel: Das Elektromix-System mit hydraulisch angetriebener Hubkolbenpumpe und separatem elektrischem Rührwerk, das selbst dickflüssige Gülle mühelos zerkleinert, mischt und je nach Güllekonsistenz und Ausführung über eine Entfernung von bis zu 914 m pumpt. Bewährte Technik für hohe Effizienz und ein Mehr an Wirtschaftlichkeit. Weitere Infos bei Ihrem GEA Fachzentrum in der Nähe oder auf unserer Homepage.



GEA Tier- & Stalltechnik | Houle | Royal De Boer | Mullerup

[www.gea-farmtechnologies.com](http://www.gea-farmtechnologies.com)