

# BioEnergy

## News

## Siliermittel sind elementare Betriebsmittel



### Für wen rechnet sich SILASIL ENERGY?

*Um Biogasanlagen ganzjährig mit qualitativ hochwertigen Substraten zu versorgen, ist die Konservierung der in der Vegetationsperiode gewachsenen Futtermenge erforderlich. Während der Lagerphase sind Trockenmasse- und Energieverluste unvermeidlich. Diese Verluste schwanken zwischen 4 und 29 % TM. Die Energie, die während der Lagerphase verloren geht, steht nicht mehr zur Biogasfermentation zur Verfügung. Daher gilt es, die Verluste durch optimales Ernte- und Siliermanagement sowie gut angepassten Siliermittel-Einsatz möglichst gering zu halten und somit einen hohen Biogasertrag je Hektar zu erreichen.*

Basis einer hochwertigen Silage ist die Qualität des Ausgangsmaterials. Beim Silieren wird durch gezielt gesteuerte Stoffumwandlungen das Substrat haltbar gemacht. Stets gehen mit dem Silieren verfahrensbedingte Verluste an Energie und Nährstoffen einher. Hinzu kommen vermeidbare Verluste, die in der Praxis drastisch unterschätzt werden. Hauptsächlich sind es leicht lösliche und gut fermentierbare Nährstoffe, die durch Fehlgärungen, Erwärmung und aerobe Umsetzung verloren gehen. Diese Verlustquellen tragen maßgeblich zur Verschlechterung des Biogassubstratwertes

bei. Hinzu kommt die Gefahr der Bildung giftiger, den Biogasprozess stark hemmender Stoffwechselprodukte aus Schimmelpilzen. Der gezielte Siliermittel-Einsatz stellt die einzige Möglichkeit dar, die TM-Verluste und den vermeidbaren Futterwertrückgang effizient einzuschränken. Allerdings gilt dies nur unter der Voraussetzung, dass bei hohen Bergeleistungen auch angepasste Verteil- und Verdichtungsarbeiten im Silo geleistet werden (die optimale Lagerdichte richtet sich nach dem Substrat und der Häcksellänge).

### Hefen gezielt bekämpfen

Je besser die Zerkleinerung des Siliergutes an den TM-Gehalt angepasst wird, desto optimaler kann dieses verdichtet werden. Das fördert den Fermentationsprozess und ist die Basis für eine hohe Biogasausbeute. Untersuchungen zeigen, dass eine unzureichende Verdichtung direkt einen erhöhten Hefengehalt und eine verringerte aerobe Stabilität fördert. Um die aerobe Hefenaktivität zu unterbinden, muss der Lufteinfluss in allen Phasen der Silierung reduziert bzw. vermieden werden. Wichtig ist, die Hefen auch unter anaeroben Bedingungen an ihrer Entwicklung zu hemmen. Dazu ist der Einsatz von Siliermitteln (Wirkungsrichtung 2 – Verhinderung von Nacherwärmung) zwingend erforderlich.

### Siliermittel-Einsatz – rechnet sich das?

Mit steigenden Preisen für Ackerland, steigen auch die Kosten für vermeidbare Verluste bei der Substratkonservierung. Siliermittel verringern diese Verluste. Der Einsatz von Siliermitteln gewinnt auch bezüglich der Wirtschaftlichkeit des gesamten Biogasprozesses immer mehr an Bedeutung. Wichtig ist es allerdings, nur die Siliermittel einzusetzen, die gezielt die positiven Effekte bewirken, die vom Biogasanlagenbetreiber gewünscht sind. Beispiel für einen gewünschten Effekt: Spezifische Methanausbeute signifikant erhöhen – Einsatz eines zertifizierten, DLG-geprüften Siliermittels der Wirkungsrichtung 2 (Verhinderung von Nacherwärmung) und 6b (Verbesserung des Methanerzeugungswertes).

Rechnet sich die Applikation von SILASIL ENERGY.XD auch unter idealen Lagerbedingungen (Nacherwärmung ausgeschlossen)? Die Ergebnisse von Hansjörg Nussbaum („Effekte von Silageadditive auf Basis homo- oder heterofermentativer MSB auf Methan-Ausbeuten“, LAZBA Aulendorf, 2012) stellen die Basis der folgenden Berechnung dar: Nach 90-tägiger Siloreifezeit unter optimalen Bedingungen (komplett anaerob, optimale Verdichtung) lag der Methangasverlust in der Variante „ohne Siliermittel-Einsatz“ bei

**Tabelle 1:** Effekte des Siliermittel-Einsatzes bis zum monetären Ertrag je Hektar (ausgehend von einem mittleren Methan-Hektar-Ertrag von 4.613 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>)

	Silage ohne Luftstress (Entnahme aus geschlossenem Silo, ohne Nacherwärmung)	Silage unter Luftstress (provozierte Nacherwärmung am Siloanschnitt)
ohne Siliermittel-Einsatz	119 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> -Gasverlust je ha	788 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> -Gasverlust je ha
mit Siliermittel-Einsatz	11 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> -Gasverlust je ha	60 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> -Gasverlust je ha
<b>*Effekt durch Siliermittel-Einsatz</b>		
Mehrertrag an Gas *	+ 108 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> je ha	+ 728 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> je ha
Mehrertrag an Strom * (bei 3,85 kWh <sub>el</sub> /m <sup>3</sup> Methan)	+ 416 kWh je ha mehr Strom	+ 2.803 kWh je ha mehr Strom
Mehrertrag Einspeisevergütung * (bei 0,195 €/kWh <sub>el</sub> )	+ 81,12 €/ha	+ 546,53 €/ha
mittlere Siliermittelkosten * (bei 45 t/ha x 0,85 €/t)	- 38,25 €/ha	- 38,25 €/ha
<b>Monetärer Mehrertrag je Hektar *</b>	<b>+ 42,87 €/ha</b>	<b>+ 508,28 €/ha</b>

2,59 % und in der Variante „mit Siliermittel-Einsatz“ bei 0,24 %. Damit ergab der Einsatz eines heterofermentativen Siliermittels einen um 2,35 % geringeren Methanverlust.

In einem weiteren Versuch wurde die Silage bewusst Luftstress ausgesetzt. Somit wurde eine Nacherwärmung provoziert, die oft auch in der Praxis an der Siloanschnittfläche auftritt. Der Methangasverlust stieg hierbei in der Variante „ohne Siliermittel-Einsatz“ auf 17,08 % und in der Variante „mit Siliermittel-Einsatz“ auf nur 1,31 %. Damit ergab der Einsatz des Siliermittels einen um 15,77 % geringeren Methanverlust. Die Silage wurde durch das heterofermentative Siliermittel signifikant geschützt.

Tabelle 1 zeigt, die Effekte des Siliermittel-Einsatzes bis zum monetären Ertrag je Hektar. Die Ergebnisse belegen, dass sich der Siliermittel-Einsatz in der Biogasproduktion unter allen Umständen rechnet. Die Verluste durch Nacherwärmung und mögliche negative Folgen bei der Verfütterung minderwertiger Silagen sind viel teurer.

Setzen auch Sie auf die speziellen Siliermittel von Schaumann BioEnergy. Die Milchsäurebakterien (MSB) des Produktes SILASIL ENERGY.XD erhöhen Essigsäure, Propanol und Propanol. Die Stoffwechselprodukte wirken als effizienter Stabilisator, wobei die stabilisierenden Effekte mittels des neuartigen Bakterienstammes *Lactobacillus diolivorans* bereits innerhalb von 14 Tagen Reifezeit gemessen werden können.

### Der Landwirt als Silage-Verkäufer

Welchen direkten Nutzen hat der Landwirt vom Siliermittel-Einsatz, wenn er seine behandelte Silage an externe Biogasanlagenbetreiber verkauft? Die folgenden Effekte wird er bilanzieren können:

- Verlustreduzierung – mehr Silage steht für den Verkauf zur Verfügung, da weniger Substrat durch Fehlgärungen verloren geht
- Verhinderung der Nacherwärmung – weniger Energieverlust während der Entnahme und im Zwischenlager
- Definiert bessere Qualität der zu verkaufenden Silage

### Der Biogasanlagenbetreiber als Silage-Einkäufer

Welchen Nutzen hat der Biogasanlagenbetreiber vom Siliermittel-Einsatz, wenn er von einem externen Landwirt behandelte Silage einkauft? Folgende Effekte auf seine Produktionsschritte wird er bilanzieren können:

- Für den Biogasprozess optimal aufbereitete Silage (z. B. mehr Essigsäure)
- Sicherer Fermenterstoffwechsel (Silagen frei von Hemmstoffen)
- Optimierte Fermenterdynamik (schnellere Methanbildung und dadurch höhere Raumbelastung)
- Verminderter Substrat-Einsatz
- Steigerung der Methanausbeute zwischen 3–14 %

Agieren Landwirt und Biogasanlagenbetreiber in Personalunion, wird die Summe der

Effekte aus den einzelnen Produktionsschritten additiv zu seinem wirtschaftlichem Erfolg beitragen.

### Resümee

Substrat für die Biogasferzeugung zu konservieren bedeutet, die Menge und Qualität der geernteten oder zugekauften Biomasse so weit wie möglich zu bewahren. Der Substratwert des Ausgangsmaterials muss möglichst vollständig erhalten bleiben.

Die Silagen dürfen den Biogasprozess nicht über enthaltene Hemmstoffe stören und müssen höchstmögliche Gasausbeuten je Hektar liefern. Sachgerechte Futterkonservierung ist gleichbedeutend mit Ressourceneffizienz. Vermiedene Substratverluste sind eine wesentliche Grundlage einer wirtschaftlichen Biogasproduktion im stetig anspruchsvoller werdenden Produktionsumfeld.

Dr. Jörg Winkelmann  
Schaumann BioEnergy GmbH

