



- messen
- wissen
- profitieren



Für Ihren meßbaren Erfolg

Wie Sie den Biogas-Ertrag mit Hilfe von
Futter- und Gärsubstratanalysen optimieren können.

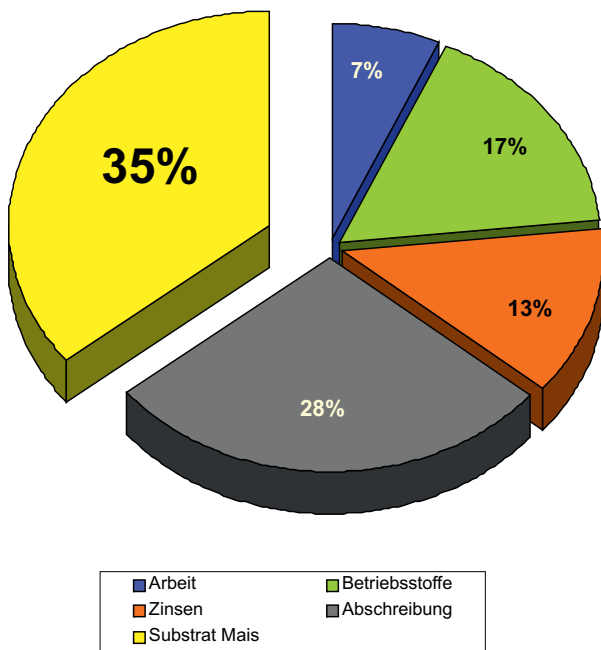


- messen
- wissen
- profitieren

1. Wie gut sind Ihre Biogas-Cofermente?

Die Biomasse macht 30-40% der Kosten beim Betrieb einer Biogasanlage aus.

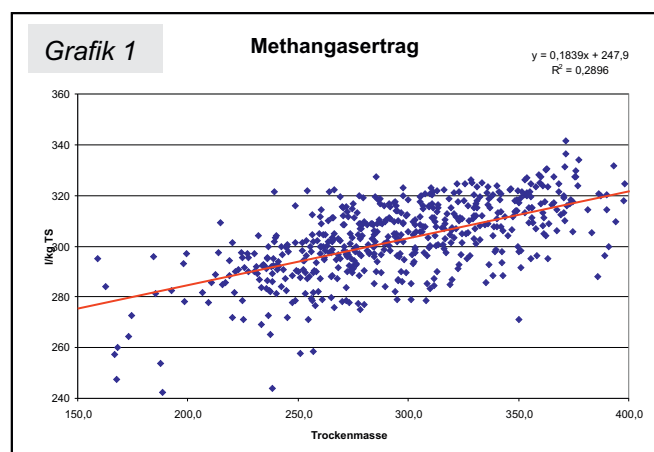
Die Futterkosten entscheiden damit ganz wesentlich über die Wirtschaftlichkeit Ihrer Anlage.



Welche Gaserträge sind aus den einzelnen Rohstoffen zu erwarten und wie kann man ihre Qualität schnell und kostengünstig feststellen? Unter welchen Voraussetzungen arbeiten die Bakterien optimal?

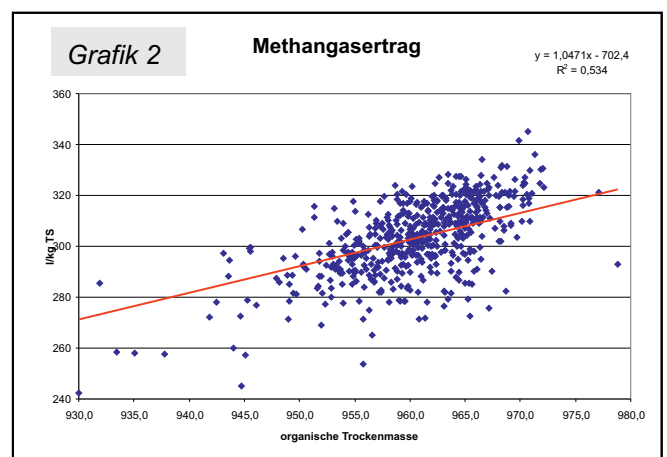
Mit zuverlässigen Labordaten erhalten Sie das Werkzeug, Ihre Anlage optimal zu führen.

Die Untersuchung der Rohstoffe nur auf Trockenmasse ist zu wenig. Grafik 1 beweist: Zwischen der Trockenmasse und dem Biogasertrag besteht keine enge Beziehung. Die Gaserträge steigen zwar mit steigender Trockenmasse, streuen



aber stark um den Mittelwert (rote Linie). Die Proben unterhalb der roten Linie bringen weniger Methangasertrag, als nach dem Trockenmassegehalt zu erwarten wäre. Erfolgt die Abrechnung auf dieser Basis, dann geht dieser Minderertrag zu Lasten der Wirtschaftlichkeit Ihrer Anlage.

Zwischen organischer Trockenmasse (oTM) und Methangasertrag besteht eine engere Beziehung (Grafik 2). Grund: Im Gegensatz zur einfachen TM-Messung, ist die oTM frei von Asche, Sand und Schmutz, die keine Gaserträge liefern. Dennoch ist die Streuung, wie Grafik 2 zeigt, relativ groß.



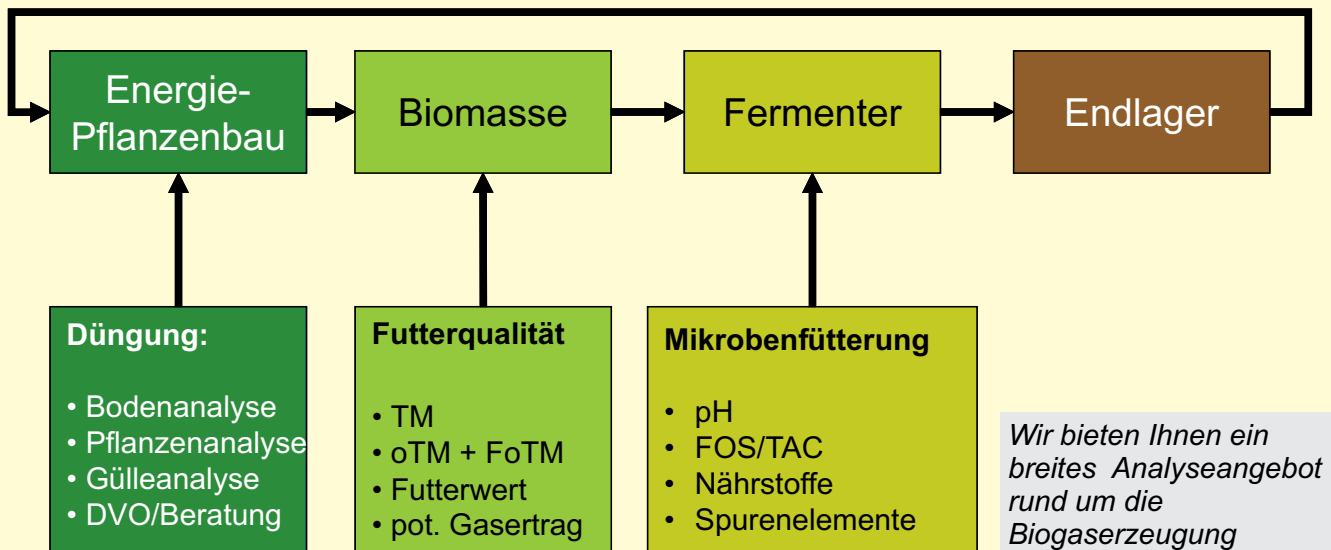
Offensichtlich nutzen die Bakterien die Teile der organischen Trockenmasse unterschiedlich gut. Der nicht nutzbare Anteil kann über eine Futteranalyse mittels Messung des Rohfasergehaltes und der enzymunlöslichen organischen Substanz (EULOS) bestimmt werden. Damit ergibt sich die sogenannte fermentierbare organische Substanz (FoTM).



Die Substratprobe wird in speziellen Glastiegeln mithilfe von verschiedenen Enzymen verdaut.



- messen
- wissen
- profitieren



Die FoTM ist diejenige Menge an oTM, die von den Mikroorganismen unter optimalen Bedingungen genutzt werden kann. Dabei stellen die Kohlenhydrate den überwiegenden Teil der fermentierbaren Stoffe. Die Unterschiede in den Konzentrationen der anderen Nährstoffe sind gering. Aus diesem Grund ist der Methangasertrag mit Ausnahme von Ölfrüchten direkt von der FoTM ableitbar.

1 kg FoTM erbringt praktisch pflanzenart-unabhängig 800 l Biogas, davon 420 l Methan (Normbedingungen).

Mit der Analysemethode zur Bestimmung der enzymlöslichen organischen Masse blickt das RSW-Labor auf eine langjährige Erfahrung mit ausgezeichneten Resultaten für die Tierernährung zurück.

Mithilfe von FoTM bzw. des Gasbildungspotentials ist es außerdem möglich, die Effizienz des Fermentationsprozesses festzustellen.



Louis Pasteur
1822-1895:
„Die Mikrobe ist nichts,
das sie umgebende
Milieu ist alles.“

Die Kenntnis des chemischen Milieus im Fermenter ist der Schlüssel für den erfolgreichen Betrieb einer Biogasanlage. Nur was man misst, kann man auch steuern.

2. Optimierung der Mikrobenernährung

Die Mikroorganismen arbeiten bei folgendem Nährstoffverhältnis im Substrat optimal:
 $C/N/P/S = 500-600/15/5/3$.

Der pH-Wert sollte zwischen 6,8 und 7,5 liegen.

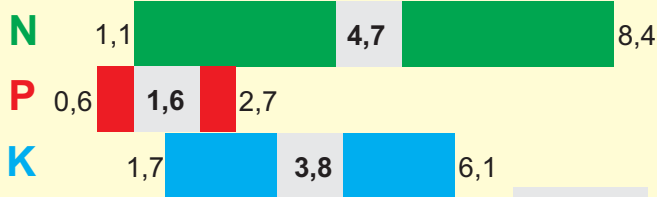
Der FOS/TAC-Wert gibt das Verhältnis der flüchtigen organischen Säuren zur Carbonat-Pufferkapazität (Totales anorganisches Carbonat) an. Bei einem Wert von 0,3 bis 0,4 sind die Bakterien in der Regel optimal versorgt.

Für einen sicheren Anlagenbetrieb ist die kontinuierliche Prüfung des FOS/TAC-Verhältnisses wichtig, um rechtzeitig gegensteuern zu können.

FOS/TAC	Anlage	Maßnahme
>0,6	stark überfüttert	Fütterungsstopp
0,5 - 0,6	überfüttert	Fütterung drosseln
0,4 - 0,5	stark belastet	Beobachtung erhöhen
0,3 - 0,4	ausgelastet	Fütterung so beibehalten
0,2 - 0,3	hungrig	Fütterung langsam steigern
< 0,2	sehr hungrig	Fütterung zügig steigern

Für die Methangärung sind Spurenelemente, insbesondere Ni, Se, Co und Mo erforderlich. Eine entsprechende Analyse ist die Voraussetzung für einen gezielten Zusatz von Spurenelementen, aber auch für die Vermeidung von Überschüssen und Grenzwertüberschreitungen. Wir untersuchen Ihre Fermenterprobe auf diese Parameter und liefern Ihnen entscheidende Daten für die Prozesssteuerung.

Nährstoffgehalte von Biogasgülle in kg/m³



n = 108 Proben (2009)

Grafik 3

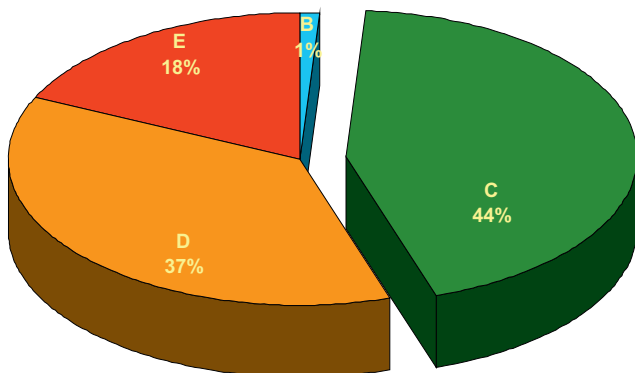
3. Optimierung der Gülledüngung

Mit der Ausbringung der Biogasgülle schließt sich der Nährstoffkreislauf. Während bei Mineraldüngern die Nährstoffe genau deklariert und damit bekannt sind, sind die Kenntnisse über die Nährstoffgehalte der Biogasgülle sehr begrenzt. Wie die Grafik 3 deutlich zeigt, schwanken ihre Nährstoffgehalte beeinflusst durch Rohstoffe, Fütterung, Auslastungsgrad der Anlage sowie Lagerung in weiten Grenzen. Eine gezielte Düngung ist deshalb nur nach einer entsprechenden Analyse möglich. Bei maisbetonter Fütterung sind die Nährstoffgehalte oft unterdurchschnittlich, besonders die Kaliumwerte.

Im Sommer 2009 haben wir in 47 Betrieben insgesamt 73 Mais-Schläge auf Nährstoffe und Spurenelemente sowohl im Boden, wie auch in der Pflanze untersucht. Dabei waren 37% der

Kalium-Versorgung im Boden

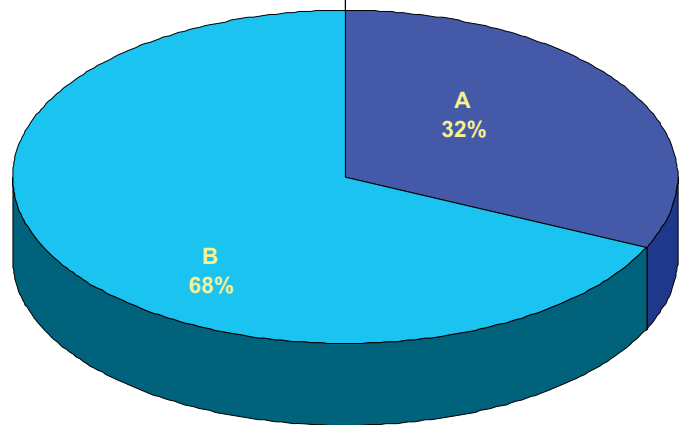
73 Silomais-Schläge



A = Extremer Mangel, B = latenter Mangel, C = Optimum, D = Überschuss, E = extremer Überschuss

Kalium-Versorgung der Maispflanze

73 Silomais-Schläge



A = Extremer Mangel, B = latenter Mangel, C = Optimum, D = Überschuss, E = extremer Überschuss

Bodenproben stark (Gehaltsstufe D) und 18% extrem überversorgt.

In der Pflanze ist dieses Kalium allerdings nicht angekommen. 32% der Proben hatten einen extremen Mangel (A) z. T. mit entsprechenden Symptomen. 68% der Maispflanzen hatten latenten K-Mangel. Haupt-Ursache war nach unseren Untersuchungen ein weit verbreiteter Bormangel. Dieses Untersuchungsprojekt hat deutlich gezeigt, dass bei der Mais-Düngung noch einiges optimiert werden kann.

Mit dem Laborservice, der entsprechenden Fachberatung bis hin zur Ausbringung sind wir Ihr starker Partner.

Analysekosten zu hoch?

Beispiel: 2 Hektar Silomais	100 t FM
Rohstoffkosten	22,00 €/t
Rohstoffanalyse 28,90 €/Probe	0,29 €/t
= Anteil an Rohstoffkosten	1,3%

Raiffeisen-Laborservice



- messen
- wissen
- profitieren

Raiffeisen Rhein-Ahr Eifel Handelsges. mbH
Ulmenstr. 4
54597 Ormont
Tel. 06557/920330
Fax 02251/94538030
Mail: Lux@rsw-ormont.de

www.Raiffeisen-Laborservice.de