



BIOGAS-AKADEMIE®
CAMPUS GmbH
Sperlingsgang 8
24220 Flintbek
info@biogas-akademie.de
04347-708524

Feststellung von
Ausbeutegraden

Ökonomische
Wirkungsgrade von
Biogasanlagen

Unterricht für die
Kreditwirtschaft

Gutachten für die
Kreditwirtschaft

52. Fachtagung Biogas in Thüringen

Wie passt Stroh in den Substratmix einer BGA in Thüringen?

Stadtroda

19.06.2019



BIOGAS-AKADEMIE®
CAMPUS GmbH
Sperlingsgang 8
24220 Flintbek
info@biogas-akademie.de
04347-708524

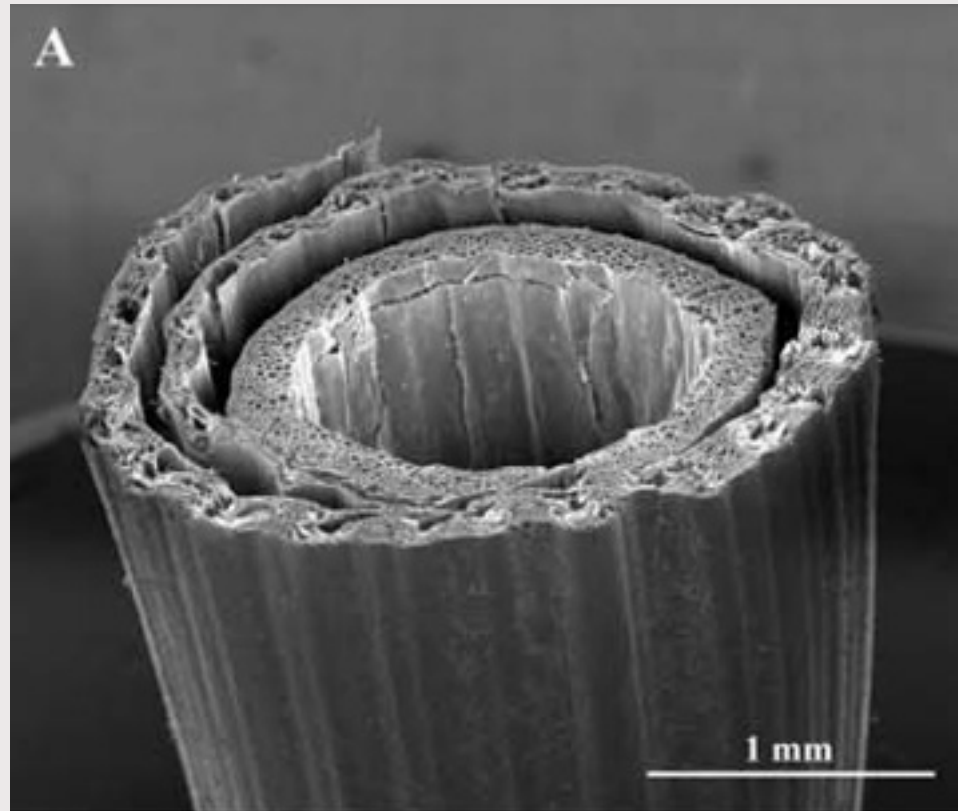
Feststellung von
Ausbeutegraden

Ökonomische
Wirkungsgrade von
Biogasanlagen

Unterricht für die
Kreditwirtschaft

Gutachten für die
Kreditwirtschaft

Die Anatomie von Weizenstroh:



<https://biotechnologyforbiofuels.biomedcentral.com/articles/10.1186/1754-6834-1-5>

Wir finden reichlich Hohlräume, die mit Luft gefüllt sind und für Auftrieb im Fermenter sorgen, insbesondere zwischen zwei Fruchtknoten.
Das Ernteverfahren bestimmt die Schwimmschicht im Fermenter.



BIOGAS-AKADEMIE®
CAMPUS GmbH
Sperlingsgang 8
24220 Flintbek
info@biogas-akademie.de
04347-708524

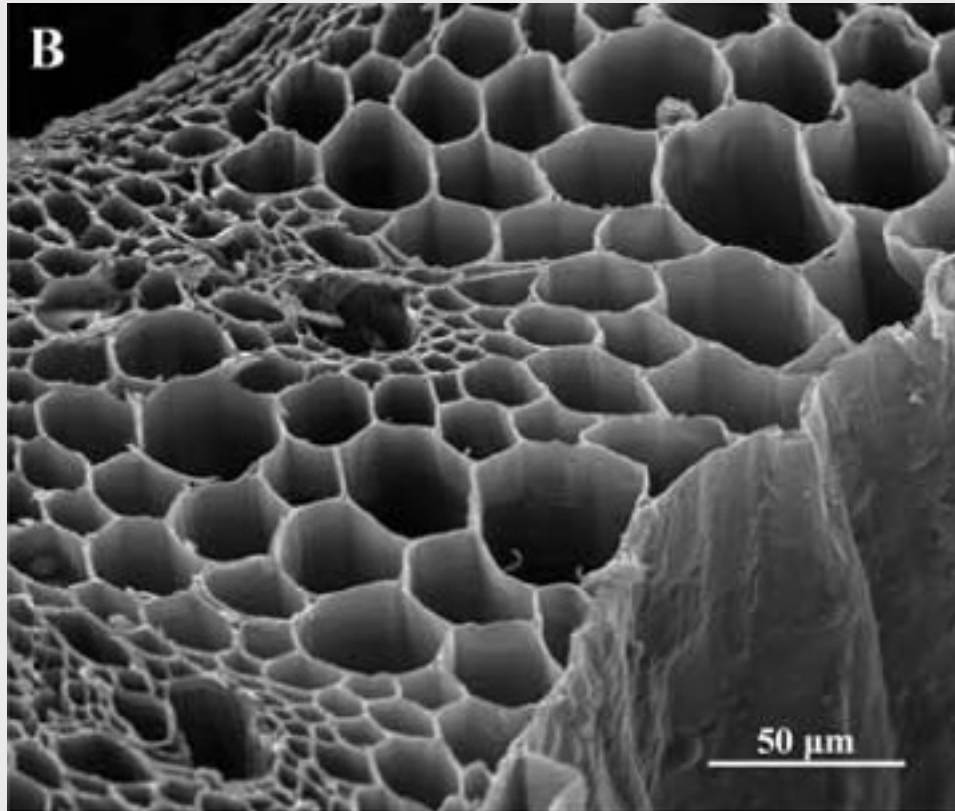
Feststellung von
Ausbeutegraden

Ökonomische
Wirkungsgrade von
Biogasanlagen

Unterricht für die
Kreditwirtschaft

Gutachten für die
Kreditwirtschaft

Die Anatomie von Weizenstroh:



<https://biotechnologyforbiofuels.biomedcentral.com/articles/10.1186/1754-6834-1-5>

Stützgewebe (Lignin) stabilisiert den Halm.

Nach Hans Korte (Diss. 1990) beträgt die Hemicellulose (Xylan) bis zu 35 % des TR!



BIOGAS-AKADEMIE®
CAMPUS GmbH
Sperlingsgang 8
24220 Flintbek
info@biogas-akademie.de
04347-708524

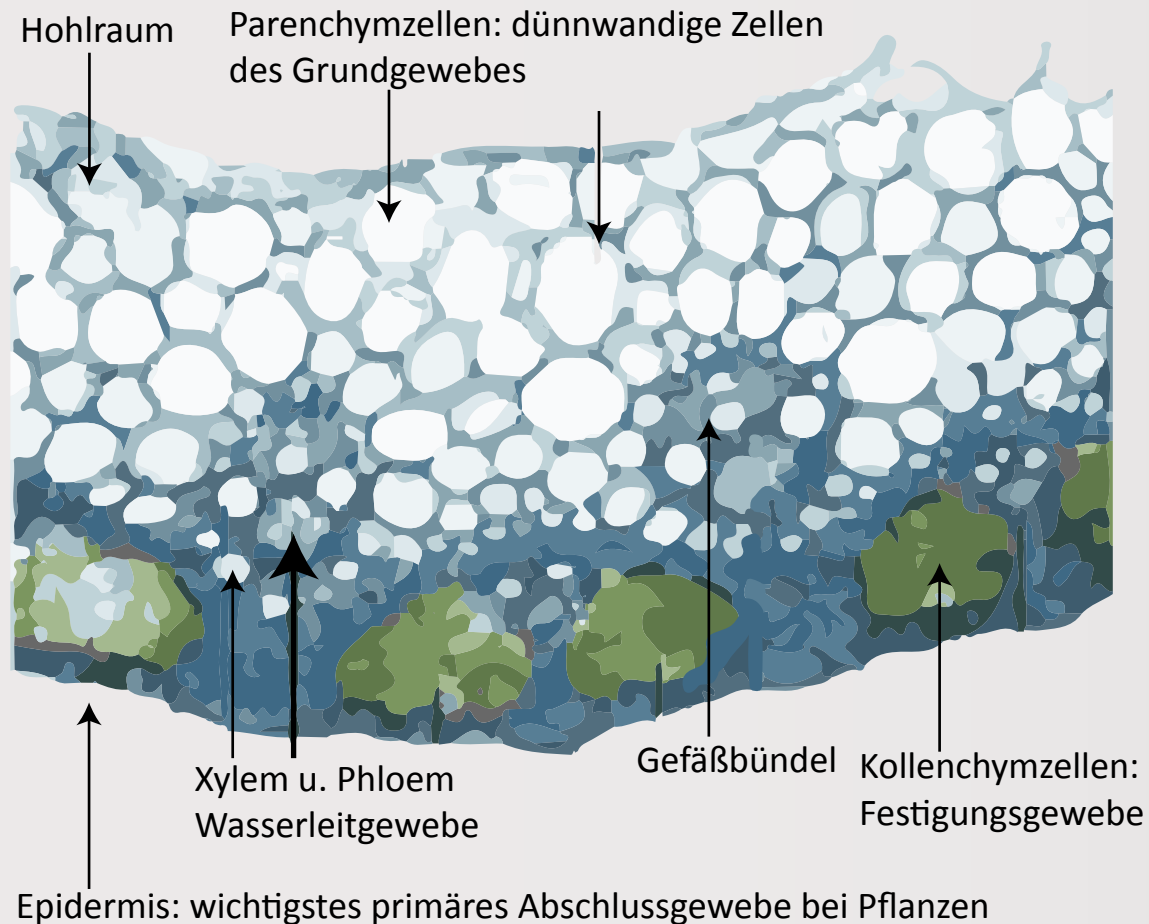
Feststellung von
Ausbeutegraden

Ökonomische
Wirkungsgrade von
Biogasanlagen

Unterricht für die
Kreditwirtschaft

Gutachten für die
Kreditwirtschaft

Die Anatomie von Weizenstroh:



Weizenstrohalm.ai, eigene Zeichnung©

Hydrolyse ist die Zerlegung von Oligo- und Polykondensaten, wie z. B. Kohlenhydraten (Cellulose, Stärke, Zucker) oder Proteinen, in ihre Monomere, wie z. B. Glucose oder Aminosäuren, **durch Einlagerung von Wasser**.
Wie kommt das Wasser in die Zellen des Strohhalms?



BIOGAS-AKADEMIE®
CAMPUS GmbH
Sperlingsgang 8
24220 Flintbek
info@biogas-akademie.de
04347-708524

Feststellung von
Ausbeutegraden

Ökonomische
Wirkungsgrade von
Biogasanlagen

Unterricht für die
Kreditwirtschaft

Gutachten für die
Kreditwirtschaft

Die Hydrolyse ist die Spaltung einer chemischen Verbindung durch Reaktion mit Wasser. Dabei wird (formal) ein Wasserstoffatom an das eine „Spaltstück“ abgegeben, der verbleibende Hydroxylrest an das andere Spaltstück gebunden.

<http://www.chemie.de/lexikon/Hydrolyse.html>

Unabhängig davon, ob die Fermentation über den acetoklastischen oder den hydrogenotrophen Weg erfolgt: Alkohole und organische Säuren werden erst in einem zweiten Schritt, der Fermentation, aus den gelösten und von den Bakterien resorbierten Monomeren gebildet. Also erst nach der Einlagerung von Wasser.

Eine intakte Wachsschicht steht der Hydrolyse entgegen, die Ernte mit dem PreChop schreddert das Stroh, beschädigt die Wachsschicht, kürzt und spaltet den Halm. Ein ganz ähnliches „Produkt“ findet sich im Tretmiststall.



BIOGAS-AKADEMIE®
CAMPUS GmbH
Sperlingsgang 8
24220 Flintbek
info@biogas-akademie.de
04347-708524

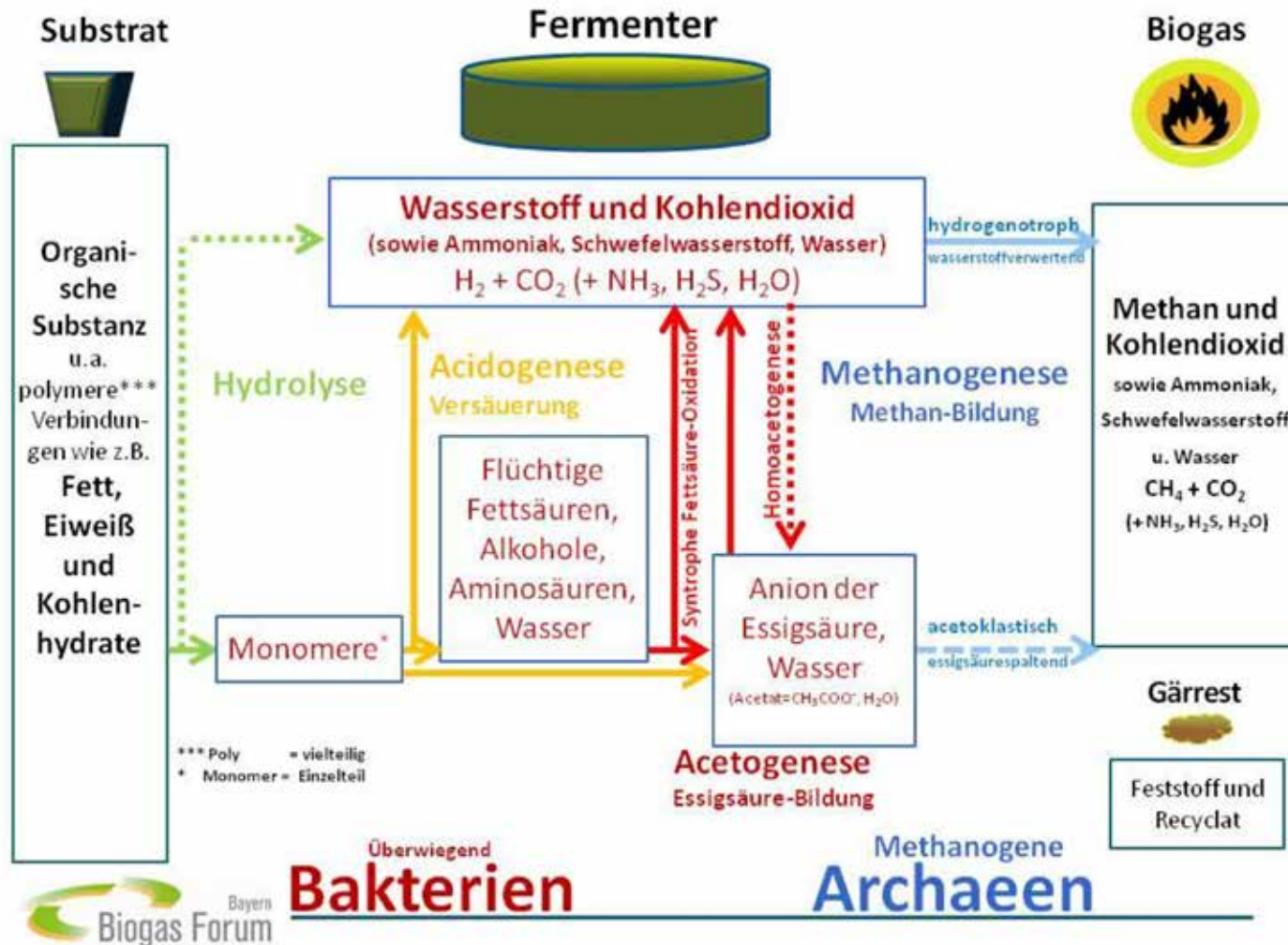
Feststellung von
Ausbeutegraden

Ökonomische
Wirkungsgrade von
Biogasanlagen

Unterricht für die
Kreditwirtschaft

Gutachten für die
Kreditwirtschaft

Prozessmodell Biogas





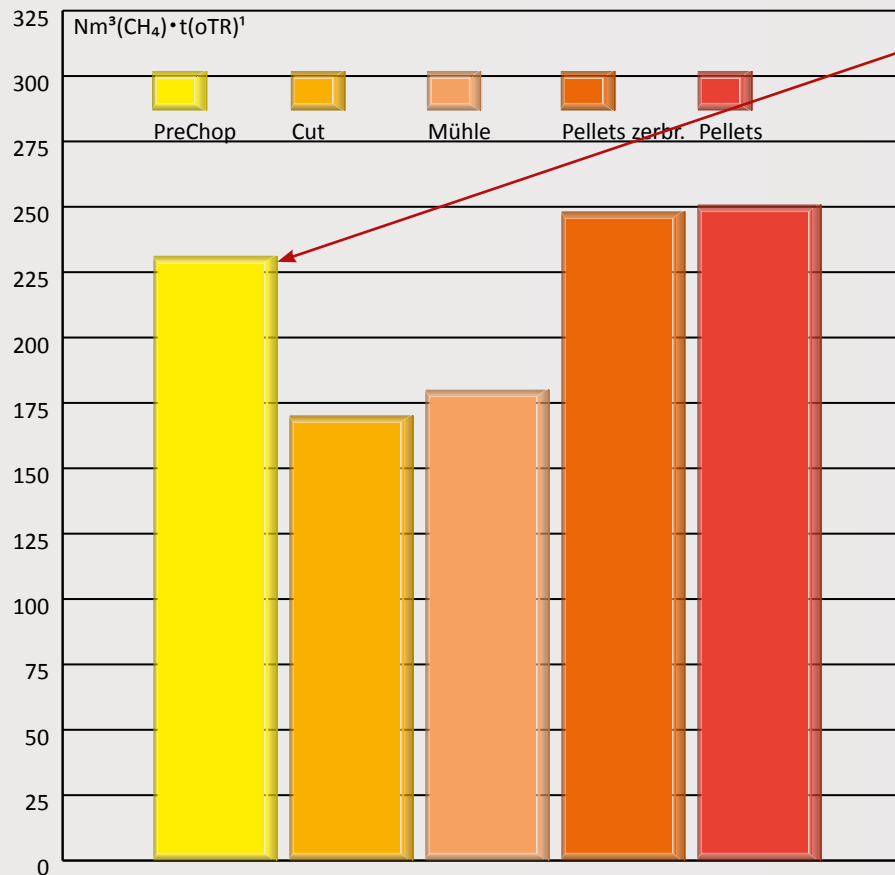
BIOGAS-AKADEMIE®
 CAMPUS GmbH
 Sperlingsgang 8
 24220 Flintbek
 info@biogas-akademie.de
 04347-708524

Feststellung von
 Ausbeutegraden

Ökonomische
 Wirkungsgrade von
 Biogasanlagen

Unterricht für die
 Kreditwirtschaft

Gutachten für die
 Kreditwirtschaft



$231 \text{ Nm}^3(\text{CH}_4) \cdot \text{t(oTR)}^{-1}$
 entsprechen bei den gemessenen
 95 % TR und 97 % oTR =
 92 % oTR[TR].

Es errechnen sich somit
 $(231,35 \cdot 0,9217 \cdot 9,968) =$
 2.126 kWh pro Tonne Gärmasse
 Weizenstroh.

(9,968 (Heizwert H_i von CH_4 in kWh pro Nm^3))

Maissilage mit 35 % TR, 95 % oTR entspricht 33,25 % oTR[TR] und soll gem. KTBL
 Faustzahlen (3. Ausgabe 2013) zu $340 \text{ Nm}^3(\text{CH}_4) \cdot \text{t(oTR)}^{-1}$ führen.

Es errechnen sich somit $(340 \cdot 0,3325 \cdot 9,968) = 1.127$ kWh je Tonne und dieses
 Weizenstroh hat damit $(2126 \div 1127)$ die 1,89fache Energie der Maissilage.
 Bei einem Preis von 45 €/t Mais werden somit $(45 \cdot 1,89)$ 85 € „untergepflügt“.



BIOGAS-AKADEMIE®
CAMPUS GmbH
Sperlingsgang 8
24220 Flintbek
info@biogas-akademie.de
04347-708524

Feststellung von
Ausbeutegraden

Ökonomische
Wirkungsgrade von
Biogasanlagen

Unterricht für die
Kreditwirtschaft

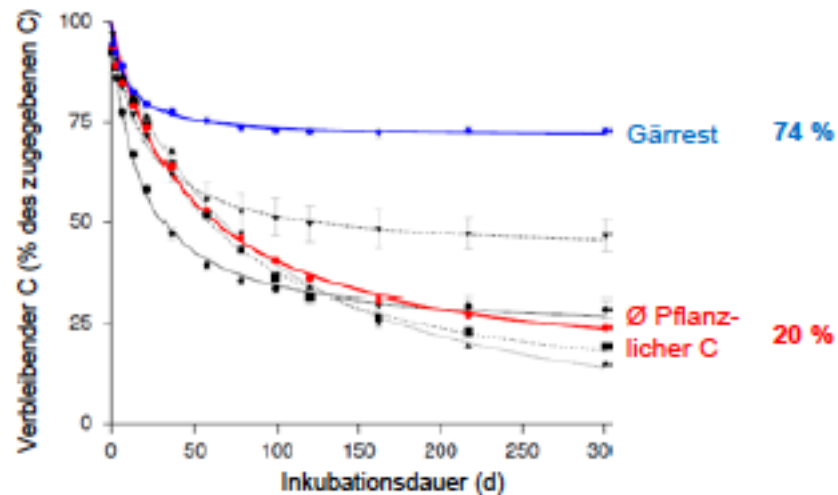
Gutachten für die
Kreditwirtschaft

Stroh und Humus:

Stroh abzufahren bedeutet **nicht** den Verlust von 100 % der Kohlenstoffe, die im Stroh enthalten sind und zur Humusbildung beitragen. Wurzel, Stoppeln und Spreu verbleiben auf dem Feld.

Stroh einzuarbeiten bedeutet **nicht**, dass 100 % der enthaltenen Kohlenstoffe zur Humusbildung beitragen können. Veratmungsverluste durch Verrottung mindern diesen Anteil deutlich.

Zeitlicher Verlauf der Mineralsierung von unterschiedlichen organischen C-Quellen und daraus ermittelter Anteil an Humus-C



Gülzower Fachgespräche, Band 57 Seite 76



BIOGAS-AKADEMIE®
CAMPUS GmbH
Sperlingsgang 8
24220 Flintbek
info@biogas-akademie.de
04347-708524

Feststellung von
Ausbeutegraden

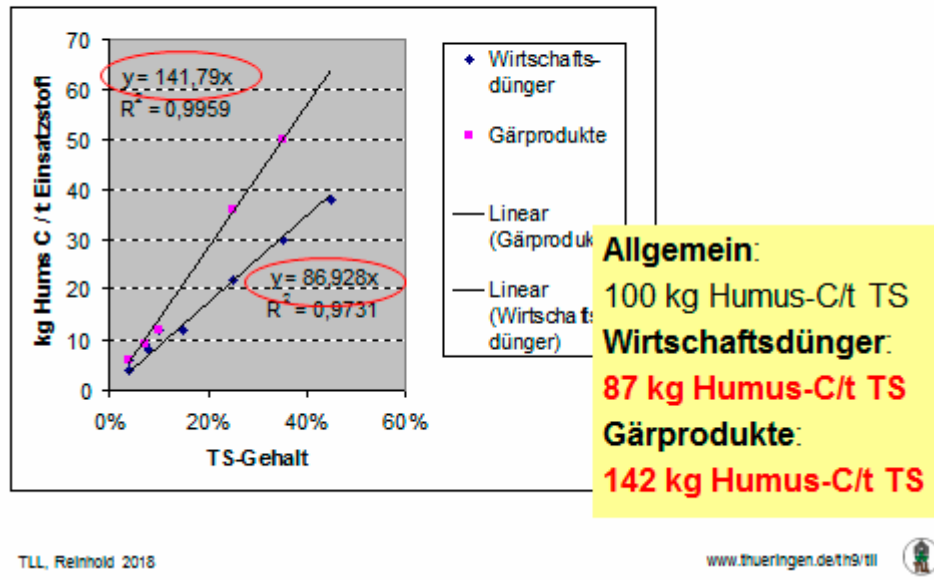
Ökonomische
Wirkungsgrade von
Biogasanlagen

Unterricht für die
Kreditwirtschaft

Gutachten für die
Kreditwirtschaft

VDLUFA Standpunkt (2004/2014)

Freistaat
Thüringen



Nach Reinhold 2018

Die Differenz beträgt 63 %.



BIOGAS-AKADEMIE®
CAMPUS GmbH
Sperlingsgang 8
24220 Flintbek
info@biogas-akademie.de
04347-708524

Feststellung von
Ausbeutegraden

Ökonomische
Wirkungsgrade von
Biogasanlagen

Unterricht für die
Kreditwirtschaft

Gutachten für die
Kreditwirtschaft

Tabelle Nr. 1: Humusäquivalent pro t GM		
Substrat	Häq · t(GM) ⁻¹	TR (%)
Schweinegülle	4	4
Schweinegülle	8	8
Rindergülle	6	4
Rindergülle	9	7
Rindergülle	12	10
Geflügelkot	12	15
Geflügelkot	22	25
Geflügelkot	30	35
Geflügelkot	38	45
Gärreste flüssig	6	4
Gärreste flüssig	9	7
Gärreste flüssig	12	10
Gärreste fest	36	25
Gärreste fest	50	35
Gärreste Kompost	40	30
Gärreste Kompost	70	60

Humus und Bodenfruchtbarkeit, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Seite 4, 01.02.2015

In Inkubationsversuchen wurde der Einfluss von Bodenkomponenten und Partikelgröße, Bio-Verfügbarkeit der Substrate, eingebrachte Mengen sowie Gehalte und Struktur der zugeführten organischen Substanz auf die Umsetzung und Humuswirkung belegt. **Die Stabilitätskennwerte bzw. die Humusäquivalente der untersuchten Gärprodukte sind 20-40 % höher als die von Rindergülle einzuschätzen.**

FKZ 22012813 Schlussbericht: Entwicklung der Bodenfruchtbarkeit beim Einsatz von Gärprodukten aus Biogasanlagen, Seite 12, 15.02.2018



BIOGAS-AKADEMIE®
CAMPUS GmbH
Sperlingsgang 8
24220 Flintbek
info@biogas-akademie.de
04347-708524

Feststellung von
Ausbeutegraden

Ökonomische
Wirkungsgrade von
Biogasanlagen

Unterricht für die
Kreditwirtschaft

Gutachten für die
Kreditwirtschaft

Die vorgenannten Werte werden durch die jeweilige Rezeptur, die dem Gärrest zugrunde liegt, determiniert. Stroh beinhaltet aufgrund seines Ligningehaltes hohe Mengen an Kohlenstoff. Nach Reinhold (TLL) liegen die Ligningehalte für Stroh zwischen 14 % und 16 % und bei Gärrest bei ca. 20 %. Die für Maissilage liegen zwischen 2,50 % und 3,50 % des TR. Lignin wird anaerob (überwiegend) nicht vergoren und kommt neben den nicht umgesetzten Anteilen von Zucker, Stärke, Zellulose, Fetten und Proteinen über den Gärrest auf die Fläche. In Anbetracht der mittleren Abbauraten in Biogas-Anlagen von rd. 70 % sind die Mengen, die zur Humusbildung beitragen, relevant.

Nach neuesten Erkenntnissen aus dem Projekt „SOMenergy“ sind die üblichen Atmungsverluste (Rotte) des Stroh beim einfachen Einarbeiten auf dem Feld nicht zu unterschätzen.

Dieser Kohlenstoff unterscheidet sich durch seine **Instabilität** zudem von dem Kohlenstoff, der nach dem Gärprozess verbleibt. Dessen Verlustraten sind bedeutend kleiner, weshalb im Endeffekt mehr Kohlenstoff aus Gärrest verbleibt und zur Humusbildung beitragen kann.



BIOGAS-AKADEMIE®
CAMPUS GmbH
Sperlingsgang 8
24220 Flintbek
info@biogas-akademie.de
04347-708524

Feststellung von
Ausbeutegraden

Ökonomische
Wirkungsgrade von
Biogasanlagen

Unterricht für die
Kreditwirtschaft

Gutachten für die
Kreditwirtschaft

Über Schleimigkeit, Klebrigkeit, Zähigkeit, Mineralwasser, Kaffeesahne und Niveacreme.



BIOGAS-AKADEMIE®
CAMPUS GmbH
Sperlingsgang 8
24220 Flintbek
info@biogas-akademie.de
04347-708524

Feststellung von
Ausbeutegraden

Ökonomische
Wirkungsgrade von
Biogasanlagen

Unterricht für die
Kreditwirtschaft

Gutachten für die
Kreditwirtschaft





BIOGAS-AKADEMIE®
CAMPUS GmbH
Sperlingsgang 8
24220 Flintbek
info@biogas-akademie.de
04347-708524

Feststellung von
Ausbeutegraden

Ökonomische
Wirkungsgrade von
Biogasanlagen

Unterricht für die
Kreditwirtschaft

Gutachten für die
Kreditwirtschaft



35 % TR (nach Paproth)



25 % TR (nach Paproth)

Merke:

Nicht der TR-Gehalt allein bestimmt die Viskosität, es sind die **rheologischen Eigenschaften** der Stoffe, die über die Durchmischbarkeit entscheiden.

Die Beigabe von Holzkohlepuder mit einem TR-Gehalt von nahezu 100 % führt z.B. zu einem „Kugelellagereffekt“ im Substrat und verbessert die Durchmischbarkeit.



BIOGAS-AKADEMIE®
CAMPUS GmbH
Sperlingsgang 8
24220 Flintbek
info@biogas-akademie.de
04347-708524

Feststellung von
Ausbeutegraden

Ökonomische
Wirkungsgrade von
Biogasanlagen

Unterricht für die
Kreditwirtschaft

Gutachten für die
Kreditwirtschaft



https://www.google.com/url?q=https://www.pexels.com/de-de/foto/wasser-blau-unterwasser-flussigkeit-blasen-62307/&sa=U&ved=0ahUKEwjqza6tnMXhAhVP1BoKHfUvDdAQwW4IGDAA&usg=AOvVaw2eL_qBU5N1zTKn8kCqBMP_

dass aus kleinen Bläschen größere Blasen werden und die wiederum haben dann eine Chance, an die Oberfläche zu gelangen und auszugasen.

Selbst kleine Sauerstoffbläschen haben im Wasser kein Problem aufzusteigen. Kohlensäurebläschen im Mineralwasser steigen mit hoher Geschwindigkeit auf, weil der Umgebungsdruck gering genug ist. Die gebildeten CH_4 -Bläschen im Fermenter kämpfen hingegen mühsam gegen die klebrige und schleimige Gärmasse an. Durchmischung führt dazu,



BIOGAS-AKADEMIE®
CAMPUS GmbH
Sperlingsgang 8
24220 Flintbek
info@biogas-akademie.de
04347-708524

Feststellung von
Ausbeutegraden

Ökonomische
Wirkungsgrade von
Biogasanlagen

Unterricht für die
Kreditwirtschaft

Gutachten für die
Kreditwirtschaft

Mais-Mono oder Schweinegülle-Mono?



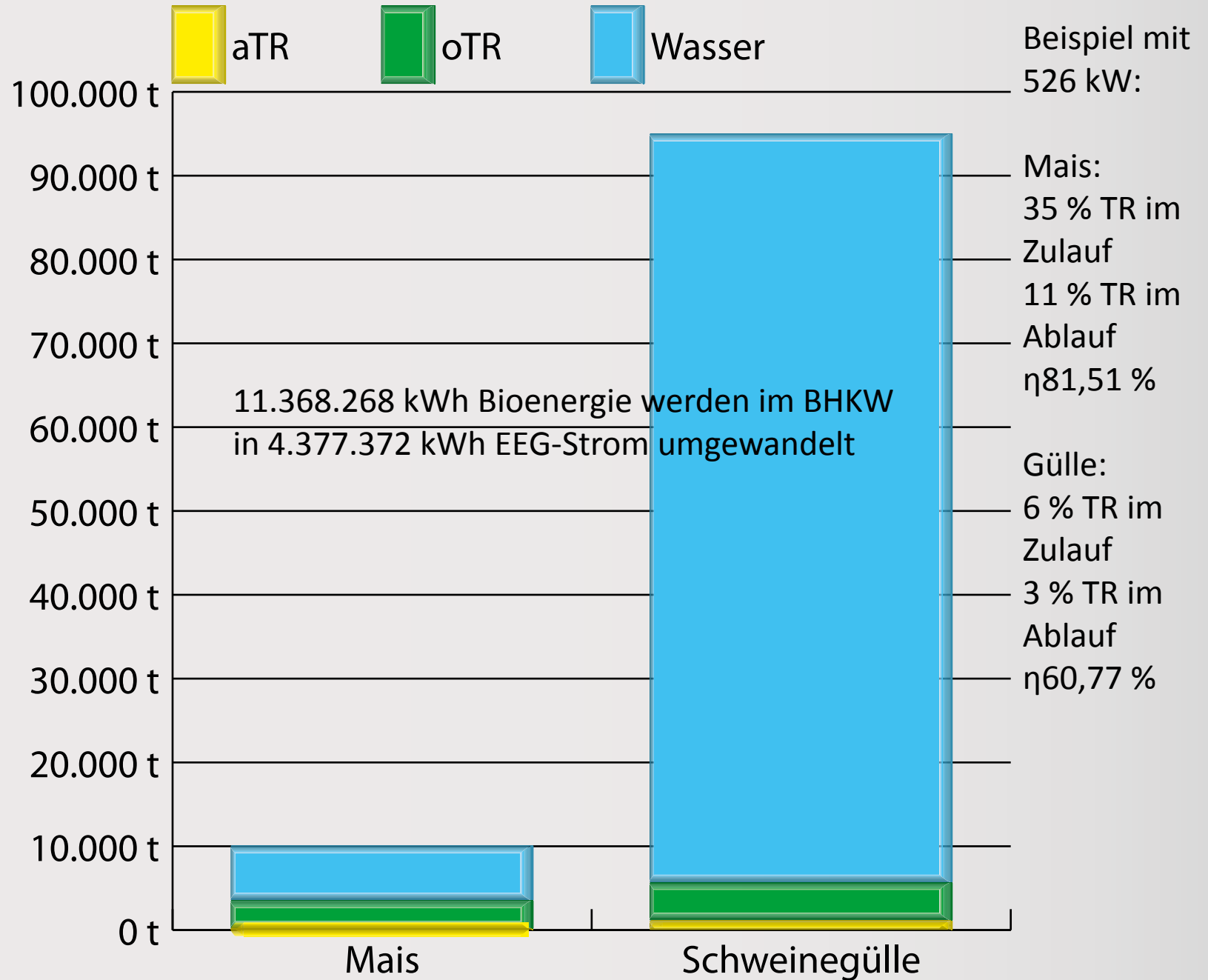
BIOGAS-AKADEMIE®
CAMPUS GmbH
Sperlingsgang 8
24220 Flintbek
info@biogas-akademie.de
04347-708524

Feststellung von
Ausbeutegraden

Ökonomische
Wirkungsgrade von
Biogasanlagen

Unterricht für die
Kreditwirtschaft

Gutachten für die
Kreditwirtschaft





BIOGAS-AKADEMIE®
CAMPUS GmbH
Sperlingsgang 8
24220 Flintbek
info@biogas-akademie.de
04347-708524

Feststellung von
Ausbeutegraden

Ökonomische
Wirkungsgrade von
Biogasanlagen

Unterricht für die
Kreditwirtschaft

Gutachten für die
Kreditwirtschaft

Niemand zweifelt die Durchmischbarkeit einer Maismono-Biogas-Anlage an, da reichlich „Trockenfermentationsanlagen“ im Dauerbetrieb den Beweis erbrachten.

Tabelle Nr. 2: Kennzahlen Mais zur vorherigen Folie

EM	GM	oTR Zulauf	oTR Ablauf	Volumen (270d)
10.848 t	10.088 t	3.354 t	620 t	7.463 m ³
Die Energiedichte dieser Variante beträgt pro Tonne GM				1.127 kWh

Tabelle Nr. 3: Kennzahlen Schweinegülle zur vorherigen Folie

EM	GM	oTR Zulauf	oTR Ablauf	Volumen (270d)
97.979 t	95.040 t	4.562 t	1.790 t	70.303 m ³
Die Energiedichte dieser Variante beträgt pro Tonne GM				120 kWh

Der Rest der organischen Masse liegt bei Schweinegülle 189 % über dem organischen Rest von Mais.

Von Schweinen vorverdaute Stoffe beeinhalteten im Vergleich mit NawaRo's wenig leicht zugängliche Stoffe, weil die Tiere diese zur eigenen Ernährung verbraucht haben und da Schweine keine Termiten sind, lassen sie das Lignin über.



BIOGAS-AKADEMIE®
CAMPUS GmbH
Sperlingsgang 8
24220 Flintbek
info@biogas-akademie.de
04347-708524

Feststellung von
Ausbeutegraden

Ökonomische
Wirkungsgrade von
Biogasanlagen

Unterricht für die
Kreditwirtschaft

Gutachten für die
Kreditwirtschaft

Rezeptur in Thüringen:



BIOGAS-AKADEMIE®
CAMPUS GmbH
Sperlingsgang 8
24220 Flintbek
info@biogas-akademie.de
04347-708524

Feststellung von
Ausbeutegraden

Ökonomische
Wirkungsgrade von
Biogasanlagen

Unterricht für die
Kreditwirtschaft

Gutachten für die
Kreditwirtschaft

Rezepturen:

Tabelle Nr. 4: Typische Rezeptur in Thüringen (Alt)

	EM	Quote EM	Verlust	GM	Quote GM	€·t(EM) ⁻¹
Maissilage	4.630 t	26%	7%	4.305 t	26%	35,30 €
Rindermist	3.029 t	17%	1%	2.998 t	18%	5,61 €
Getreide-GPS	660 t	4%	7%	614 t	4%	37,00 €
Zuckerrübensilage	2.921 t	17%	15%	2.483 t	15%	40,00 €
Rindergülle	3.419 t	19%	3%	3.317 t	20%	2,88 €
Schweinegülle	2.648 t	15%	5%	2.515 t	15%	2,70 €
Silagesickersaft	350 t	2%	0%	350 t	2%	0,00 €
Summe	17.657 t	100%		16.583 t	100%	19,18 €

Mit diesen beiden Rezepturen werden (gem. KTBL Faustzahlen, 3. Ausgabe 2013) 9.877.918 kWh Bioenergie erreicht. Durch Verstromung in einem BHKW mit 457 kW_{el.} werden in 8.322 h (HBL) 3.803.154 kWh EEG-Strom erzeugt.

Tabelle Nr. 5: Rezeptur in Thüringen (Neu)

	EM	Quote EM	Verlust	GM	Quote GM	€·t(EM) ⁻¹
Maissilage	3.699 t	31%	7%	3.440 t	30%	35,30 €
Rindermist	4.637 t	39%	1%	4.590 t	40%	5,61 €
Weizenstroh	1.000 t	8%	0%	1.000 t	9%	42,00 €
Geflügelmist	2.295 t	19%	0%	2.295 t	20%	10,78 €
Silagesickersaft	150 t	1%	0%	150 t	1%	0,00 €
Summe	11.781 t	100%		11.476 t		18,96 €



BIOGAS-AKADEMIE®
CAMPUS GmbH
Sperlingsgang 8
24220 Flintbek
info@biogas-akademie.de
04347-708524

Feststellung von
Ausbeutegraden

Ökonomische
Wirkungsgrade von
Biogasanlagen

Unterricht für die
Kreditwirtschaft

Gutachten für die
Kreditwirtschaft

Tabelle Nr. 6: Gegenüberstellung **ohne** Lagerkosten

	Alt	Neu	Delta	Änderung %
Erzeugte Bioenergie	9.877.918 kWh	9.877.917 kWh	-1 kWh	0%
Erzeugter EEG-Strom	3.803.154 kWh	3.803.154 kWh	0 kWh	0%
Erwerbsmassen	17.657 t	11.781 t	-5.876 t	-33%
Gärmassen	16.583 t	11.476 t	-5.107 t	-31%
Tonnen Anorganik	354 t	549 t	195 t	55%
Tonnen Organik	3.192 t	3.590 t	398 t	12%
Tonnen Wasser	13.037 t	7.337 t	-5.700 t	-44%
Energiedichte	596 kWh	861 kWh	265 kWh	45%
TR im Zulauf	21,38%	36,07%	14,68%	69%
Restmassen	14.399 t	9.068 t	-5.331 t	-37%
TR (o. Rezi.) im Ablauf d. Fermenters	9,16%	19,00%	9,84%	107%
TR im Ablauf mit Rezi.	8,37%	14,35%	5,98%	71%
Biologischer Wirkungsgrad	69,78%	67,28%	-2,49%	-4%
Rohstoffkosten	338.694 €	223.339 €	-115.355 €	-34%
Ausbringkosten	3,50 €/t	3,50 €/t	0,00 €/t	0%
Ausbringkosten	50.395 €	31.738 €	-18.657 €	-37%
Gesamtaufwand jährlich	389.090 €	255.077 €	-134.012 €	-34%
EEG-Kürzung	0,00 ct/kWh		-3,52 ct/kWh	



BIOGAS-AKADEMIE®
CAMPUS GmbH
Sperlingsgang 8
24220 Flintbek
info@biogas-akademie.de
04347-708524

Feststellung von
Ausbeutegraden

Ökonomische
Wirkungsgrade von
Biogasanlagen

Unterricht für die
Kreditwirtschaft

Gutachten für die
Kreditwirtschaft

Tabelle Nr. 7: Gegenüberstellung **mit** Lagerkosten

	Alt	Neu	Delta	Änderung %
Erzeugte Bioenergie	9.877.918 kWh	9.877.917 kWh	-1 kWh	0%
Erzeugter EEG-Strom	3.803.154 kWh	3.803.154 kWh	0 kWh	0%
Erwerbsmassen	17.657 t	11.781 t	-5.876 t	-33%
Gärmassen	16.583 t	11.476 t	-5.107 t	-31%
Tonnen Anorganik	354 t	549 t	195 t	55%
Tonnen Organik	3.192 t	3.590 t	398 t	12%
Tonnen Wasser	13.037 t	7.337 t	-5.700 t	-44%
Energiedichte	596 kWh	861 kWh	265 kWh	45%
TR im Zulauf	21,38%	36,07%	14,68%	69%
Restmassen	14.399 t	9.068 t	-5.331 t	-37%
TR (o. Rezi.) im Ablauf d. Fermenters	9,16%	19,00%	9,84%	107%
TR im Ablauf mit Rezi.	8,37%	14,35%	5,98%	71%
Biologischer Wirkungsgrad	69,78%	67,28%	-2,49%	-4%
Rohstoffkosten	338.694 €	223.339 €	-115.355 €	-34%
Lagervolumen vorhanden (180 d)	8.178 m³	8.178 m³	0 m³	0%
Lagervolumen benötigt (270 d)	12.267 m³	8.489 m³	-3.778 m³	-31%
Zusätzlich für 90 Tage benötigt	4.089 m³	311 m³	-3.778 m³	-92%
Lagerinvestition (75 €/m³)	306.671 €	23.332 €	-283.340 €	-92%
Annuität (4% Zins, 10 Jahre Tilgung)	37.810 €	2.877 €	-34.933 €	-92%
Zus. Lager aus Ersparnis bezahlt in		0,14 J		
Ausbringkosten	3,50 €/t	3,50 €/t	0,00 €/t	0%
Ausbringkosten	50.395 €	31.738 €	-18.657 €	-37%
Gesamtaufwand jährlich	426.899 €	257.954 €	-168.945 €	-40%
EEG-Kürzung	0,99 ct/kWh		-4,44 ct/kWh	



BIOGAS-AKADEMIE®
CAMPUS GmbH
Sperlingsgang 8
24220 Flintbek
info@biogas-akademie.de
04347-708524

Feststellung von
Ausbeutegraden

Ökonomische
Wirkungsgrade von
Biogasanlagen

Unterricht für die
Kreditwirtschaft

Gutachten für die
Kreditwirtschaft

Rezirkulationsbeispiel:

Alt = 50 % von 16.583 t jährlicher Gärmasse (8.291 t)

mit einem TR-Gehalt von 7,00 % aus dem Endlager führen zu 8,37 % TR.

Neu = 50 % von 11.476 t jährlicher Gärmasse (5.738 t)

mit einem TR-Gehalt von 7,00 % aus dem Endlager führen zu 14,35 % TR.

HRT:

Alt = 100d gem. Vorgaben KTBL-Faustzahlen

Neu = 145d

OLR:

Alt = 1,92 kg[m³/d]

Neu = 2,16 kg[m³/d]



BIOGAS-AKADEMIE®
CAMPUS GmbH
Sperlingsgang 8
24220 Flintbek
info@biogas-akademie.de
04347-708524

Feststellung von
Ausbeutegraden

Ökonomische
Wirkungsgrade von
Biogasanlagen

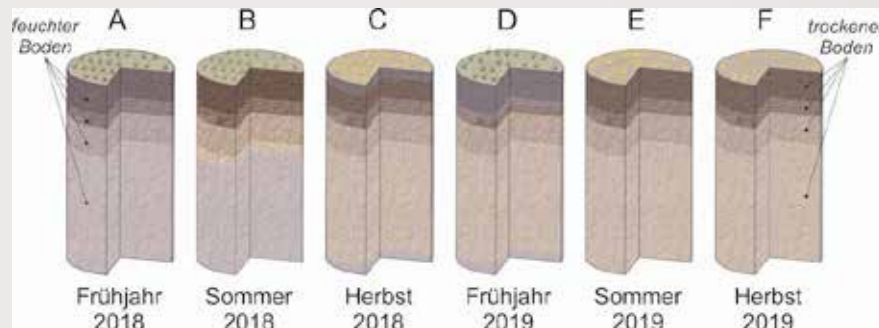
Unterricht für die
Kreditwirtschaft

Gutachten für die
Kreditwirtschaft

Tabelle Nr. 8: Nährstoffe im Gärrest:

	Alt	Neu	Delta	Differenz %
N	3,99 kg·t(GR) ⁻¹	7,27 kg·t(GR) ⁻¹	3,28 kg·t(GR) ⁻¹	82%
P	2,20 kg·t(GR) ⁻¹	5,37 kg·t(GR) ⁻¹	3,17 kg·t(GR) ⁻¹	144%
K	4,84 kg·t(GR) ⁻¹	7,83 kg·t(GR) ⁻¹	2,99 kg·t(GR) ⁻¹	62%
M	1,17 kg·t(GR) ⁻¹	2,16 kg·t(GR) ⁻¹	0,99 kg·t(GR) ⁻¹	84%

In bestimmten (insbesondere viehdichten) Regionen stellt die Steigerung der Nährstofffracht auf überdüngten Böden ein Entsorgungsproblem dar, in anderen Regionen hingegen einen Vermögensgewinn.



Die im Jahr 2018 gedüngten N-Mengen werden manchem Landwirt mit Sicherheit Schwierigkeiten bereiten, seine Wirtschaftsdünger auszubringen ohne dabei gegen die durch die Düngeverordnung (DüV) vorgegebenen Salden zu verstoßen. Erhöhte Lagerkapazitäten für Gülle und Gärreste wären somit erforderlich. Vielerorts sollten sich Landwirte auf finanzielle Einbußen bedingt durch Mindererträge in der Ernte, erhöhte Produktionskosten (z. B. durch Beregnung) und Schaffung der notwendigen Betriebsstruktur einstellen.

<https://agrardebatten.blog/2018/10/09/duerre-2018-was-kommt-2019/>



BIOGAS-AKADEMIE®
CAMPUS GmbH
Sperlingsgang 8
24220 Flintbek
info@biogas-akademie.de
04347-708524

Feststellung von
Ausbeutegraden

Ökonomische
Wirkungsgrade von
Biogasanlagen

Unterricht für die
Kreditwirtschaft

Gutachten für die
Kreditwirtschaft

Pressemitteilung Nr. 77 vom 10.04.2019, BMEL

4. Senkung der Stickstoffüberschüsse und -emissionen einschließlich Minderung der Ammoniakemissionen und gezielte Verminderung von Lachgasemissionen. Unter anderem sollen gasdichte Lagereinrichtungen für Gülle und emissionsmindernde Ausbringtechnik gefördert werden (2,2 – 3,5 Mio. t CO₂-Äq jährliches Minderungspotenzial).

Ziffer 4 kann als Hinweis auf eine weitere Verlängerung der Sperrfristen zur Ausbringung von Gülle und Errichtung eines Fördertopfes zur Abmilderung von „Grausamkeiten“ verstanden werden.

5. Energetische Nutzung von Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft und landwirtschaftlicher Reststoffe in Biogasanlagen.
Der stärkere Einsatz von Wirtschaftsdüngern in Biogasanlagen soll mit neuen Instrumenten gefördert werden (2,0 – 4,0 Mio. t CO₂-Äq jährliches Minderungspotenzial).

Ziffer 5 kann als Hinweis auf eine mögliche Förderung von zusätzlichem Lagervolumen sowie Investitionskostenzuschüssen zur Anschaffung von Techniken zur Reduzierung des Wassergehaltes (Einleitqualität in Vorflut) und/oder Nährstofftrennung verstanden werden.



BIOGAS - AKADEMIE®
CAMPUS GmbH
Sperlingsgang 8
24220 Flintbek
info@biogas-akademie.de
04347-708524

Feststellung von
Ausbeutegraden

Ökonomische
Wirkungsgrade von
Biogasanlagen

Unterricht für die
Kreditwirtschaft

Gutachten für die
Kreditwirtschaft

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.