

Susanne Klages, Ute Schultheiß und Helmut Döhler

# Potenzial und Eignung von Reststoffen zur Vergärung in Biogasanlagen

Neben dem gezielten Anbau nachwachsender Rohstoffe zur Energiegewinnung in Biogasanlagen sind auch Reststoffe pflanzlicher und tierischer Herkunft zur Biogasgewinnung einsetzbar, die in verschiedenen anderen Produktionsbereichen anfallen. Mengenaufkommen und sich daraus ableitende Stromertragspotenziale verschiedener biogener Reststoffe werden geschätzt sowie ausgewählte Reststoffe nach unterschiedlichen Kriterien bewertet. Dabei zeigt sich, dass große Reststoffmengen mit gutem bis sehr gutem Stromertragspotenzial anfallen, der Einsatz dieser Substrate in Biogasanlagen allerdings durch ungünstige Rechtsvorgaben begrenzt ist.

## Schlüsselwörter

Energieerzeugung, Erneuerbare-Energien-Gesetz, Biomasse, Nachwachsende Rohstoffe, biogene Reststoffe, Bioabfälle, Stromertragspotenzial

## Keywords

Energy production, Renewable Energy Source Act, biomass, renewable primary products, renewable residual materials, organic waste, production potential for electric energy

## Abstract

Klages, Susanne; Schultheiß, Ute and Döhler, Helmut

Potential and applicability of renewable residual materials and organic waste for fermentation in biogas plants

Landtechnik 64 (2009), no. 6, pp. 398-402, 1 figure, 2 tables, 8 references

Beside the use of purposely cultivated renewable primary products in biogas plants in order to obtain energy, under various circumstances accumulating organic wastes and residual materials of plant and animal origin can be used to produce biogas, too. Quantities and potentials for the production of electric energy are estimated. Typical substrates representing the discussed product groups are evaluated. It can be clearly shown that the use of well suitable input-materials for biogas plants is partly inhibited by inappropriate legal regulations.

■ Durch die im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) [1; 2] verankerten Boni werden den nachwachsenden Rohstoffen (NawaRos) und der Gülle vom Gesetzgeber besondere Bedeutung zugesprochen. Dies hat dazu geführt, dass ein zunehmender Anteil der landwirtschaftlichen Nutzfläche für den NawaRo-Anbau genutzt wird. Daneben ist im Hinblick auf eine nachhaltige Bewirtschaftung auch die Energiegewinnung aus biogenen Reststoffen und Abfällen zu steigern. Im Folgenden werden die für eine Biogasgewinnung geeigneten Reststoffe aus verschiedenen Bereichen mit ihren Anfallmengen, Stromertragspotenzialen, stofflichen Eigenschaften und ihrem Marktpotenzial unter Berücksichtigung rechtlicher Vorgaben charakterisiert.

## Stoffgruppen und Vergütung

Im EEG werden Stoffgruppen definiert, deren Verwendung zu unterschiedlichen Vergütungen für daraus erzeugte und in das Netz eingespeiste Strommengen führen:

- Nachwachsende Rohstoffe (Anlage 2 Abs. III, Positivliste)
- Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft (Anlage 2 Abs. III, Positivliste)
- rein pflanzliche Produkte, Nebenprodukte und Bioabfälle nach BioAbfV [3] (Anlage 2 Abs. V, Positivliste rein pflanzliche Nebenprodukte)
- Produkte, Nebenprodukte und Bioabfälle nach BioAbfV (Anlage 2 Abs. IV, Negativliste)
- Klärschlämme nach AbfKlärV [4] (nicht stabilisiert)

Weiterhin können zur Energiegewinnung in Biogasanlagen eingesetzt werden:

- tierische Nebenprodukte nach Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 [5] in Verbindung mit § 3 EEG (nicht als Biomasse anerkannte Stoffe). Diese Verordnung ist

Tab. 1

EEG-Vergütungsvarianten beim Einsatz verschiedener Substratgruppen in Biogasanlagen

Table 1: Funding according to Renewable-Energy-Law depending on the use of various groups of substrates in biogas plants

Grundvergütung / Boni	NawaRo inkl. Koppelprodukte der Pflanzenproduktion	Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft <sup>1)</sup>	Landschaftspflegematerial <sup>2)</sup>	Positivliste rein pflanzliche Nebenprodukte	Pflanzliche Stoffe nach BioAbfV	Klärschlämme	Tierische Nebenprodukte
Grundvergütung	X <sup>3)</sup>	X <sup>3)</sup>	X <sup>3)</sup>	X <sup>3)</sup>	X <sup>3)</sup>	X <sup>4)</sup>	(X) <sup>5)</sup>
Technologie-Bonus	X	X	X	X	X	X	
NawaRo-Bonus	X	X	X				
Gülle-Bonus		X					
Landschaftspflege-Bonus			X				
KWK-Bonus	X	X	X	X			
Emissionsminderungs-Bonus	X	X	X	X			

<sup>1)</sup> Kot, Harn, Einstreu und Futterreste von Nutztieren und Pferden. <sup>2)</sup> im Rahmen der Landschaftspflege und des Naturschutzes. <sup>3)</sup> Biomassevergütung nach EEG.

<sup>4)</sup> Klärgasvergütung nach EEG. <sup>5)</sup> keine gesetzlich fixierte Vergütung; diese ist mit dem Energieabnehmer auszuhandeln.

abgelöst durch die Verordnung (EG) Nr. 1069/2009 [6].

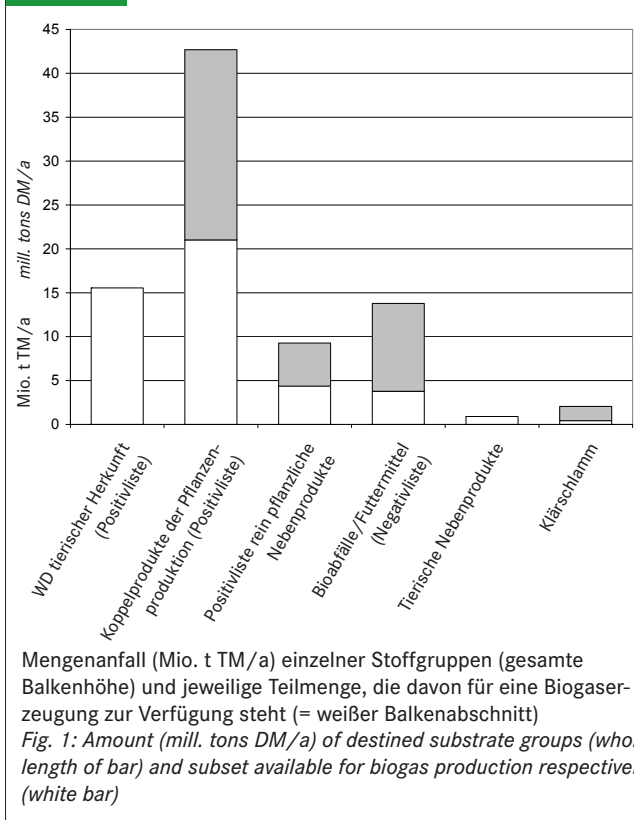
Die darauf verweisenden deutschen Rechtsvorgaben, z. B. die Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsverordnung (TierNebV) [7], sind derzeit – Stand Ende November 2009 – noch nicht entsprechend angepasst.

Für Strom aus Biomasse wird die Vergütung nach § 27 „Biomasse“ des EEG gewährt, die nach Anlagenkapazität gestaffelt ist. Werden neben der nach BiomasseV anerkannten Biomasse noch andere Stoffe in Biogasanlagen eingesetzt, ist die Vergütung auf die nach BiomasseV festgelegte Stoffgruppe begrenzt. Weitere Substrate sind mit Einsatzstofftagebuch zu dokumentieren. Der Bonus für Nachwachsende Rohstoffe (**Tabelle 1**)

- wird gewährt für die Pflanzen, die der Definition der NawaRos genügen sowie für Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft einschließlich Pferdemit (Anlage 2 Abs. III, Positivliste).
- entfällt nicht, sofern zusätzlich zu den rein pflanzlichen Stoffen aus der Positivliste rein pflanzliche Nebenprodukte (Anlage 2 Abs. V, Positivliste rein pflanzliche Nebenprodukte) in der Biogasanlage eingesetzt werden. Der Stromertrag aus diesen Substraten muss mittels „Standard-Biogaserträgen“ von dem gesamten Stromertrag der Anlage subtrahiert werden.
- entfällt endgültig, sofern Stoffe aus der Negativliste für die Energiegewinnung genutzt werden (Anlage 2 Abs. IV, Negativliste).

Neben der „Biomassevergütung“ als Grundvergütung können in Abhängigkeit von den eingesetzten Substraten diverse Boni bei der Stromeinspeisung aus nachwachsenden Energieträgern geltend gemacht werden (**Tabelle 1**). Der „Güllebonus“ wird gewährt, sofern der Anteil an Gülle nach Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 mindestens 30 Masseprozent entspricht, nachzuweisen durch ein Umweltgutachten. Für Strom aus Klärgas richtet sich die Vergütung nach § 25 „Klärgas“ des EEG, gestaffelt nach Anlagenkapazität.

Abb. 1



### Mengenanteil und Biogasbildungspotenzial

Die mengenmäßig größte Bedeutung innerhalb der hier betrachteten Stoffe besitzen die sogenannten „Koppelprodukte der Pflanzenproduktion“ wie Getreide- und Rapsstroh sowie die Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft (Gülle, Festmist, Jauche). Beide Stoffgruppen sind nach dem EEG den NawaRos zugeordnet (**Abbildung 1**). Rapsextraktionschrot, Rapskuchen und Glycerin aus der Verarbeitung von Pflanzenölen bilden den größten Anteil der Stoffgruppe aus der Positivliste

Tab. 2

Charakterisierung und Bewertung ausgewählter Reststoffe bzw. Abfälle  
 Table 2: Characterisation and evaluation of destined residual materials resp. wastes

	Rapskuchen	Rapsextraktionsschrot	Glycerin aus der Verarbeitung von Pflanzenölen	Getreidestroh (Weizen)	Biertreber (abgepresst)	Schlempe (nass, Weizen, Alkoholproduktion)	Schlempe (getrocknet, Bioethanolproduktion)	Rübenblatt (siliert)	Rübenkleinteile	Biotonne	Speiseabfälle	Tierfette, Kategorie 3
<b>rechtliche Einordnung</b>												
NawaRo-Zuschlag Anl. 2 Abs. III EEG				X				X				
Positivliste rein pflanzliche Nebenprodukte, Anl. 2 Abs. V EEG	X	X	X		X	X						
Negativliste (Abfälle/Futtermittel), Anl. 2 Abs. IV EEG							X		X	X		
VO (EU) 1774/2002 bzw. TierNebV											X	X
E-BioAbfV [8], Abfallschlüssel	X	X	X		X	X	X		X	X		
<b>Stromertrag</b>												
- kWh <sub>el</sub> /kg TM	1474	n.b.	1557	642	1111	1313	1313	1016	1376	683	1352	1998
- kWh <sub>el</sub> /kg FM	1341	n.b.	1557	552	267	79	1227	183	268	273	216	1998
<b>Düngewert</b>												
Quotient N/Stromertrag	28	n.b.	n.b.	9	26	32	43	18	13	6	12	1
Quotient P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /Stromertrag	19	n.b.	n.b.	5	14	9	n.b.	6	2	3	15	0,2
<b>Kosten: Lagerung</b>												
Verfügbarkeit	k	k	k	s	k	k	k, s	s	s	k	k	k
Lagerung	S, T	S, T	F	T	F, S	F, S	T	S	S, T	F-T	F	F
gasdichte Lagerung erforderlich							(ja)	(ja)	(ja)	ja	ja	ja
<b>Kosten: Behandlungseinrichtung</b>												
Hygienisierung wegen phytohygienischer Risiken (E-BioAbfV)	ja	(P)	P		P	P	P	empf.	ja	ja		
Hygienisierung wegen seuchenhygienischer Risiken (VO (EU) 1774/2002, E-BioAbfV)										ja	ja	ja
Vor-/Nachbehandlung	(S)	(S)		(Auf)						Stö		
<b>Kosten: Produkt</b>												
Alternativverwertung	F	F	F, A	E, H, V	F	F	F	H, F, D	F		F	A
Marktbedeutung steigend bei höheren Anfallmengen		ja	ja				ja	ja	ja	ja		
<b>Kosten: Arbeitszeitaufwand</b>												
Bergung, Bereitstellung	L, A	L, A	L, A	B	L, A	L, A	L, A	B	L, A	L	L, A	L
Kontroll- und Steuerungsaufwand für Biogasanlagen	mittel	mittel	hoch	mittel	gering	gering	gering	mittel	mittel	hoch	hoch	hoch
<b>Stoffkenndaten</b>												
TM (%)	91	n.b.	100	86	24	6	93,4	18	19,5	40	16	100
oTM (% der TM)	93	n.b.	99	92	96	94	94	88	96	50	90	90
Biogasertrag (I <sub>N</sub> /kg oTM)	680	n.b.	850	370	530	640	640	600	775	615	700	1000
Methangehalt (%)	63	n.b.	50	51	59	59	59	52	50	60	58	60
N (kg/t TM)	41,4	n.b.	n.b.	6,0	29,2	41,7	57,1	17,8	17,6	4,3	15,6	1,6
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/t TM)	27,3	n.b.	n.b.	3,0	15,4	11,7	n.b.	5,6	2,6	2,3	20,0	0,4
K <sub>2</sub> O (kg/t TM)	18,0	n.b.	n.b.	16,0	1,3	10,0	n.b.	42,8	n.b.	2,8	36,3	0,1

\*1 Nährstoff \* 1000 [kg/t TM]/Stromertrag [kWh<sub>el</sub>/kg TM]

Verfügbarkeit: k = kontinuierlich, s = saisonal; Lagerung: F = Stoff fällt flüssig an; Lagerung: S = Stoff hat höheren TM-Gehalt und kann siliert werden, T = Stoff wird in getrockneter Form angeboten bzw. fällt so an; Hygienisierung: empf. = Hygienisierung empfohlen ohne entsprechende Rechtsgrundlage zur Durchbrechung von Stoffkreisläufen, P = Hygienisierung erfolgt bereits im Rahmen des Verarbeitungsprozesses des Hauptproduktes; Vor-/Nachbehandlung: Auf = chemisch-physikalischer Aufschluss, Stö = Störstoffauslese, S = Entschwefelung; Alternativverwertung: D = direkte Verwertung als Düngemittel, E = Einstreu, F = Futter, H = Humusproduktion, V = direkte Verbrennung, Ch = Ausgangsstoff für die chemische Industrie; Bergung, Bereitstellung: L = Lieferung zur Biogasanlage (Tankwagen), B = Bergung mit Ladewagen etc.; A = Abholung

rein pflanzliche Nebenprodukte nach EEG. Bei den Stoffen der Negativliste tragen Anfälle der Biotonne und Grüngut sowie Schlempen aus der Bioethanolherstellung zum hohen Mengenaufkommen bei. Insgesamt ist allerdings zu berücksichtigen, dass ein Teil der anfallenden Menge der einzelnen Stoffe für eine Biogaserzeugung nicht zur Verfügung steht, weil sie für andere Verwertungszwecke (Futtermittel, Düngemittel, Einstreu, Energiegewinnung, Humusreproduktion, Ausgangsstoffe für chemische Produktion) verwendet wird. Das Biogasbildungspotenzial – ausgedrückt als Stromertragspotenzial (Annahme: 36 % elektrischer Wirkungsgrad des Blockheizkraftwerkes (BHKW)) – wird für alle Wirtschaftsdünger auf etwa 10 Mrd. kWh<sub>el</sub>/a kalkuliert. Die Wirtschaftlichkeit ihres Einsatzes ist jedoch abhängig von den Anfallmengen und der Transportentfernung; ein großer Teil fällt in kleineren Betrieben an, mit zum Teil großen Entfernungen zur nächsten Biogasanlage. Bei den Koppelprodukten der Pflanzenproduktion mit einem geschätzten Stromertragspotenzial von insgesamt etwa 12 Mrd. kWh<sub>el</sub>/a handelt es sich bei mehr als 90 % der verfügbaren Biomasse um Stoffe mit hohem Ligninanteil bzw. hohem Verholungsgrad, wobei verschiedene Verfahren zur energetischen Nutzung dieser Stoffe bereits Praxisreife erlangt haben. Für die berücksichtigten Stoffe aus der Positivliste rein pflanzlicher Nebenprodukte, unter anderem Rapsextraktionsschrot und Rapskuchen, errechnet sich ein Stromertragspotenzial von etwa 4,5 Mrd. kWh<sub>el</sub>/a. Die erfassten tierischen Nebenprodukte beinhalten eine Reihe von energiereichen Substraten wie Magen- und Panseninhalte, Tierfette, Tier- und Blutmehle sowie Speiseabfälle und weisen ein Stromertragspotenzial von etwa 1 Mrd. kWh<sub>el</sub>/a auf. Von den anfallenden Klärschlämmen steht nur ein geringer Anteil für die Biogaserzeugung zur Verfügung (Stromertragspotenzial etwa 0,2 Mrd. kWh<sub>el</sub>/a), da im Rahmen der Klärschlammbehandlung in größeren Kläranlagen häufig bereits eine Vergärung durchgeführt wird. Diese Stoffgruppe hat somit eine untergeordnete Bedeutung.

### Stoffliche Eigenschaften

Für die Bewertung ausgewählter Reststoffe werden nachfolgende Annahmen getroffen (**Tabelle 2**):

- Ertrag aus Einspeisevergütung nach EEG: ist abhängig von der Stoffgruppe (**Tabelle 1**).
- Düngewert: es werden in Bezug zum Stromertrag hohe Nährstoffgehalte negativ beurteilt, da angenommen wird, dass die Verwertungsfläche für die Gärreste knapp bemessen ist.
- Kosten des Lagerungs- und Behandlungsaufwandes werden als gering eingestuft, wenn eine kontinuierliche Anlieferung des Substrats bis zum Anlagenstandort gewährleistet werden kann. Dabei werden die Lagerungskosten von trockenen bis silierfähigen Substraten niedriger bewertet als die von flüssigen Substraten. Geruchsintensive bzw. Schadgas emittierende Substrate erhalten eine ungünstige Beurteilung. Eine aufgrund der gesetzlich vorgeschriebenen hygienischen Eigen-

schaften erforderliche Behandlung von Substrat/Gärrest wirkt sich negativ auf die Kosten aus. Dies gilt auch für Behandlungsschritte, die sich aus der jeweiligen Stoffcharakteristik ergeben, wie Aufschluss, Entschwefelung oder Störstoffauslese.

- Arbeitsaufwände: wenn sie hoch sind, wird dies für die Bergung und Bereitstellung des Substrats oder auch für die Überwachung des Anlagenbetriebs negativ bewertet.
- Beschaffungskosten: Sofern mehrere Verwertungswege für Substrate möglich sind, wird dies wegen der Konkurrenzsituation und der somit Preis steigernden Wirkung negativ beurteilt.

Die Einnahmen aus der Stromeinspeisung sind zum einen von der rechtlichen Einordnung der Substrate abhängig, zum anderen von deren Stoffeigenschaften, z. B. dem Trockenmassegehalt: bei niedrigen Trockenmassen muss viel unproduktives Wasser mitbehandelt werden, wie der Vergleich von Nass- und Trockenschlempe zeigt. Der Quotient von P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/Stromertrag macht deutlich, dass bei Energieerzeugung aus Rapskuchen bzw. Biertreber mehr Fläche für die Verwertung der Gärreste vorzuhalten ist als für Tierfette. Biotonne, Speiseabfälle und Tierfette erfordern optimale Bedingungen für die Zwischenlagerung; aufgrund des kontinuierlichen Anfalls können diese Lager relativ kleinvolumig ausfallen. Eine hygienisierende – in der Regel thermische – Behandlung ist auch beim Einsatz von Rapskuchen notwendig, während bei Rapsextraktionsschrot aufgrund der Produktionsbedingungen keine Hygienisierung erforderlich ist. Hygienisierungsmaßnahmen sind zwar kostenintensiv, führen jedoch auch zu einem verbesserten Aufschluss des Materials und infolgedessen zu höheren Gaserträgen. Eine steigende Marktbedeutung wird für Abfälle aus der Energiepflanzenproduktion prognostiziert, wie z. B. für Rapsextraktionsschrot und Glycerin aus der Pflanzenölerzeugung, Schlempen (aus Getreide und Zuckerrüben) sowie weitere Abfälle aus der Verarbeitung von Zuckerrüben. Viele der betrachteten Reststoffe fallen kontinuierlich an oder werden sogar angeliefert; dies wirkt sich positiv auf die Kosten bzw. den Arbeitszeitaufwand aus. Der Einsatz von sehr energiereichen Substraten wie Tierfetten und Glycerin erfordert ggf. einen höheren Kontroll- und Steuerungsaufwand für die Biogasanlage, was negativ bewertet wird.

### Schlussfolgerungen

Die auf dem Markt angebotenen Reststoffe weisen eine große Bandbreite an Stoffeigenschaften und -kenngrößen auf. Sofern die Wirtschaftlichkeit einer Biogasanlage mit dem NawaRo-Bonus kalkuliert wird, sind viele der aufgeführten Reststoffe in Biogasanlagen jedoch nicht einsetzbar. Gerade im Zusammenhang mit der zunehmenden Energiepflanzenproduktion (Biomethanol und Biodiesel) fallen große Reststoffmengen mit gutem bis sehr gutem Biogas- bzw. Stromertragspotenzial an. Eine Wirtschaftlichkeitsberechnung muss in diesem Zusammenhang berücksichtigen, dass bei Einsatz beispielsweise von Schlempen aus der Bioethanolproduktion und Rübenkleinteilen in Biogas-

anlagen der NawaRo-Bonus auf Dauer entfällt. Die Düngemittelverordnung (DüMV) [9] lässt auch die Verwertung verschiedener tierischer Nebenprodukte als Bestandteile von Düngemitteln zu, sofern diese Stoffe entsprechend hygienisiert werden. Obwohl ein hohes Energiepotenzial in diesen Reststoffen enthalten ist, wurden sie im EEG bislang nicht berücksichtigt. Im Einzelfall kann ein Einsatz dieser Stoffe in Biogasanlagen durchaus wirtschaftlich sein.

### Literatur

- [1] EEG (2004): Gesetz zur Neuregelung des Rechts der Erneuerbaren Energien im Strombereich (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG). 21. Juli 2004, BGBl. I, S. 1918
- [2] EEG (2008): Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG). 25. Oktober 2008, BGBl. I, S. 2074
- [3] BioAbfV (1998): Verordnung über die Verwertung von Bioabfällen auf landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Böden (Bioabfallverordnung - BioAbfV) vom 21. September 1998. BGBl. I, S. 2955
- [4] AbfKlärV (1992): Klärschlammverordnung vom 15. April 1992. BGBl. I, S. 912-934 (zuletzt geändert durch Erste Verordnung zur Änderung der Klärschlammverordnung vom 6. März 1997. BGBl. I, S. 446)
- [5] 1774/2002 (2002): Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 3. Oktober 2002 mit Hygienevorschriften

- für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmte tierische Nebenprodukte (Abl. L 273 vom 10.10.2002)
- [6] 1069/2009 (2009): Verordnung (EG) Nr. 1069/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 mit Hygienevorschriften für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmte tierische Nebenprodukte und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 (Abl. L 300 vom 14.11.2009)
  - [7] TierNebV (2006): Verordnung zur Durchführung des Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsgesetzes (Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsverordnung - TierNebV). 27. Juli 2006. BGBl. I, S. 1735
  - [8] E-BioAbfV (2008): Entwurf: Verordnung zur Änderung der Bioabfallverordnung und der Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsverordnung, Artikel 1: Änderung der Bioabfallverordnung. BMU, WA II 4 - 30117/3
  - [9] DüMV (2008): Verordnung über das Inverkehrbringen von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln (Düngemittelverordnung, DüMV). 16. Dezember 2008, BGBl. I, S. 2524

### Autoren

**Dipl.-Ing. Susanne Klages** ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Team Systembewertung des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL), Bartningstraße 49, 64289 Darmstadt, E-Mail: s.klages@ktbl.de

**Dr. Ute Schultheiß** ist Teamleiterin Systembewertung des KTBL, E-Mail: u.schultheiss@ktbl.de

**Dipl.-Ing. Helmut Döhler** ist Bereichsleiter Systembewertung, Pflanzenproduktion, Energie des KTBL, E-Mail: h.doehler@ktbl.de

## Vorankündigung KTBL-Tage 2010



### Antwort

per E-Mail: [tagung@ktbl.de](mailto:tagung@ktbl.de) oder Fax: +49 6151 7001-123

## „Automatisierung und Roboter in der Landwirtschaft“

am 21. und 22. April 2010 in Erfurt

Automatisierungstechniken und Roboter sind in einzelnen Bereichen im landwirtschaftlichen Alltag bereits im Einsatz – wo die zukünftigen Entwicklungen auf diesem Sektor hingehen und welche Lösungen und Techniken aus anderen Bereichen für die Landwirtschaft nutzbar sind, wird im Rahmen der KTBL-Tage 2010 vorgestellt und diskutiert werden.

Bitte schicken Sie mir das Tagungsprogramm zu.

Name/Vorname

Anschrift

Telefon

E-Mail

Datum/Unterschrift

### Ansprechpartnerin beim KTBL

Anne-Katrin Steinmetz  
E-Mail: [ak.steinmetz@ktbl.de](mailto:ak.steinmetz@ktbl.de)  
Tel.: +49 6151 7001-176