

EDV-gestützte Ernte- und Dokumentationssysteme - Aktueller Stand, Chancen und Grenzen -



siehe Abbildungsnachweis, Seite 5

Nr. II – 19/2012

Zusammengestellt für die Arbeitsgruppe II (Substratbereitstellung) im „Biogas Forum Bayern“ von:



Johannes Ettl
r.e Bioenergie GmbH



Dr. Georg Wolf
r.e Bioenergie GmbH



Prof. Dr. agr. habil. Heinz Bernhardt
Technische Universität München

1	Inhaltsverzeichnis	
2	Einleitung und Stand der Technik.....	2
2.1	Erntelogistik.....	2
2.2	Lagerraummanagement	2
2.3	Verwaltung und Datenmanagement	3
3	Chancen, Risiken und Eignung.....	4
4	Hersteller und verwandte Produkte	5
5	Literatur und Abbildungsnachweis.....	6

2 Einleitung und Stand der Technik

In Biogasanlagen werden zunehmend [EDV-Systeme](#) genutzt. Dieser Trend gilt auch für das Bereitstellen und Verwalten von Rohstoffen. Demzufolge bietet der Markt Produkte an, die Geoinformations- und Navigationssatellitensysteme sowie das Mobilfunknetz nutzen, um Arbeitsabläufe zu optimieren. Mit Navigationssatellitensystemen, wie dem [GPS](#) (*Global Positioning System*) kann die momentane Position der Ernte- und Transportfahrzeuge bestimmt und aufgezeichnet werden. Diese Daten werden unmittelbar über das Mobilfunknetz übertragen, durch [Geoinformationssysteme](#) (GIS) an den Bildschirmen der Fahrer sowie des Einsatzleiters veranschaulicht und zusammen mit der Wiegedatenerfassung für die Lagerhaltung, Verwaltung und Dokumentation der Rohstoffe in Biogasanlagen genutzt.

2.1 Erntelogistik

Unter der Erntelogistik in der Biogasbranche versteht man die Ernte, den Transport und die Einlagerung der Biomasse.¹ Um diesen Prozess zu optimieren werden die Feldhäckler und Transportfahrzeuge mit Terminals, [Tablet-Computer](#), Notebooks, Smartphones oder Navigationsgeräten ausgerüstet. Die Bildschirme der Geräte zeigen den Fahrern auf einer Karte an, wo sich der nächste Schlag und die Biogasanlage befinden. Ferner können teils auch weitere Informationen, wie beispielsweise Gewichts- oder Geschwindigkeitsbegrenzungen, vermerkt werden. Einige Produkte bieten eine direkte Navigation mit aktiven optischen und akustischen Anweisungen, wie dies im PKW-Bereich bereits üblich ist. Der Einsatzleiter muss vor der Ernte die Schlagreihenfolge sowie die Zuordnung der Transportfahrzeuge zum Feldhäckler ausarbeiten. Während der Ernte kann er koordinieren und die Fahrzeuge auf dem Bildschirm direkt verfolgen.

Die Fahrzeugwaage ist ein zentrales Element bei der Warenübergabe. Es ist hier wichtig zu erfassen, welches Fahrzeug transportiert und von welchem Schlag des Landwirts das Erntegut kommt. Dabei wird je nach System auf eine Handsendereingabe, [RFID-Technologie](#) (*Radio-Frequency Identification, auch Funketiketten genannt*) oder GPS-Datenanalyse zurückgegriffen. Je nach Produkt ist so eine voll- oder halbautomatische Verwiegung und Erfassung der Erntedaten möglich. Die erhobenen Angaben werden in einer Datenbank gespeichert und können schließlich als Wiegeschein ausgedruckt werden.

2.2 Lagerraummanagement

Die Lagerhaltung von Substrat und Gärrest wird in den Softwarelösungen häufig in Form von Konten abgebildet. Durch die teils automatische Dokumentation von Entnahmen (Fütterung oder Silierverlust) und Einlagerungen (Ernte oder Umlagerung) kann der Lagerbestand für die Silos (z.B. in Tonnen) ermittelt werden. Dies ermöglicht unter anderem eine Reichweitenprüfung, d.h. ob das lagernde Substrat (theoretisch) für die Auslastung der Biogasanlage ausreicht.

Die Substratlieferanten haben für gewöhnlich einen Anspruch auf eine gewisse Gärrestmenge, welche sich aus einem festlegbaren Vergärungsfaktor und der Liefermenge errechnet. Das Gärrestkonto soll so die Zuteilung und den Anspruch des Gärrests für den Kunden automatisiert wiedergeben. Dabei kann produktabhängig auch fester und flüssiger Gärrest für verschiedene Ausbringtermine verwaltet werden.

¹ Vgl. Strobl (2009), S. 722.

2.3 Verwaltung und Datenmanagement

Idealerweise kann die Software aus den erfassten Daten passende Berichte zum Druck erstellen. Die Dokumentationsaufgaben in NawaRo-Biogasanlagen konzentrieren sich auf die eingesetzten Substrate und den anfallenden Gärrest. Hier gilt es durch die teils einsatzstoffabhängige Vergütung des [Erneuerbare-Energien-Gesetzes \(EEG\)](#) die Fütterungen zu belegen, als auch die Ausfuhr des Gärrestes nach [Düngemittelverordnung \(DüMV\)](#) zu kennzeichnen und nach Verordnung über das [Inverkehrbringen und Befördern von Wirtschaftsdünger \(WDüngV\)](#) zu dokumentieren.²

Ein weiteres zentrales Element in der Verwaltung ist die Abrechnung. Hier werden dem Erntegut des Landwirts die Wiegemenge und der Schlag zugeordnet. Zum Teil können andere Abrechnungsparameter wie Trockensubstanzgehalt oder (automatisch ermittelte) Transportdistanz zum Schlag genutzt werden. Es ist technisch möglich die Ertrags- und Trockensubstanzerfassung des Feldhäckslers zu nutzen, jedoch dürfen diese (ungeeichten) Angaben nicht für die Abrechnung verwendet werden.³ Die Aufzeichnung mittels GPS ermöglicht es die gefahrene Strecke des Fahrzeugs zu archivieren und dem Wiegeschein zuzuordnen. Damit kann im Zweifelsfall die Abrechnung lange Zeit nach der Ernte noch überprüft werden.

Die Umrissse der Schläge des Landwirts werden entweder manuell auf dem Arbeitsplatz eingezeichnet oder importiert. In Bayern können die Landwirte im [Mehrfachantrag-Portal](#), die für die Biogasproduktion bestimmten Flächen auswählen, herunterladen und an die Biogasanlage weiterleiten.

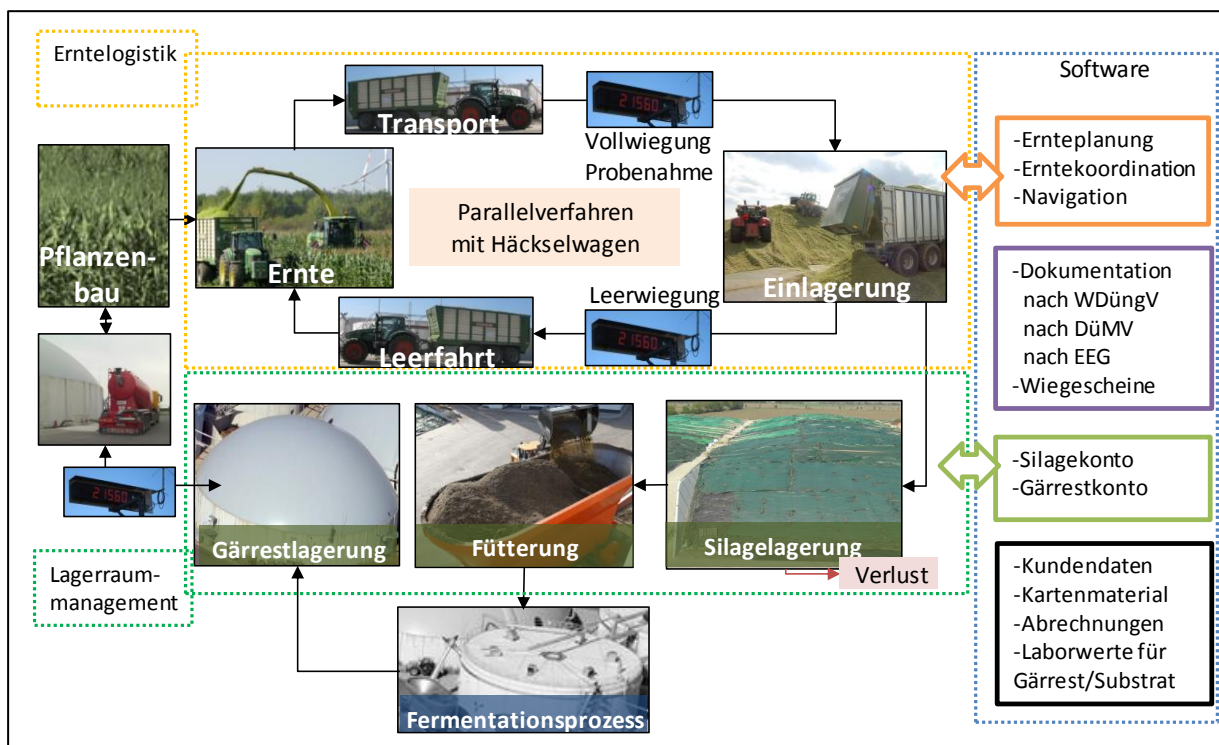


Abbildung 1: Beispiel eines Verfahrenskreislaufs im Rohstoffmanagement und die Interaktion mit der Software

² Vgl. Seigner u.a. (2011).

³ Vgl. Thurner, u.a. (2011), S. 39; Vgl. Gehring (2010), S. 7; Vgl. Köhler u.a. (2010), S. 63 f.

3 Chancen, Grenzen und Eignung

Der Nutzen bzw. die Rentabilität muss vor der Anschaffung für jede einzelne Biogasanlage geprüft werden. So ist der letztlich Nutzen in der Logistik von der landwirtschaftlichen Struktur abhängig. Sind beispielsweise viele Lieferanten mit kleinen Schlägen in einem großen Einzugsbereich vorhanden, kann die Hilfsstellung durch EDV sehr wertvoll sein. Dasselbe gilt auch für die Verwaltungs- und Dokumentationsaufgaben einer Biogasanlage. Je höher die Anforderungen an das Management sind, desto sinnvoller ist die Anschaffung von Software- und Hardware. Ein weiterer sehr wichtiger Punkt ist die Absprache mit dem Lohnunternehmer: Für die Biogasanlage werden die mobilen Gerätschaften nur für die Ernte und Gärrestausfuhr benötigt. Ein Lohnunternehmer kann das Produkt, bei geeigneter Softwareausstattung, auch für andere Einsatzzwecke im Pflanzenbau (Stichwort [Precision Farming](#)) verwenden. Ferner kann es sein, dass der Lohnunternehmer bereits ein Produkt im Einsatz hat oder es sich auf ein kompatibles Produkt verständigt wird.

mögliche Chancen	mögliche Grenzen
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reduzierung von Unfällen und Reparaturen, durch die Entlastung der Fahrer und damit geringeren Kommunikationsaufwand ➤ Effizienzsteigerung der Häcklerkette durch eine bessere Einschätzung der Schlaggeometrie, weniger Fehlfahrten, geringere Distanzen beim Schlagwechsel und bessere Einteilung der Transportfahrzeuge ➤ Übersichtliche graphisch aufbereitete Planung und Auswertung der Ernte ➤ Reduzierung der Verwechslungsgefahr beim Ernten der Schläge ➤ Senkung des Arbeitszeitbedarfs bei der Verwaltung von Biogasanlagen und bei der Einhaltung gesetzlicher Rahmenbedingungen ➤ Steigerung der Kundenzufriedenheit durch bessere Nachvollziehbarkeit bei Rückfragen zur Abrechnung ➤ Kostenteilungseffekte durch Kooperationen zwischen Lohnunternehmer und Biogasbetreiber 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Abhängigkeit von technischen Systemen und teils ungewisse Zuverlässigkeit ➤ Erhöhter Schulungsbedarf für das Personal ➤ Kosten, die während der Einführungsphase des Systems entstehen ➤ Kosten für die Reparatur, das Vorhalten und den Austausch von Geräten ➤ Landwirte könnten bei der Datenweitergabe (Flächendaten) skeptisch reagieren ➤ Eingrenzung des Lohnunternehmerangebots und Abhängigkeit von Lohnunternehmern mit kompatibler Technik ➤ Lohnunternehmer könnten sich überwacht und kontrolliert fühlen ➤ Probleme bei der Integration in bestehende Waagensysteme, Software- und Hardwarekomponenten ➤ Zu hohe Ausgaben für Softwarelizenzen, Waagenausrüstung und mobile Geräte

Es ist zu erwarten, dass sich dieser relativ junge Markt schnell verändert und auch neue Produkte, Technologien und Funktionen angeboten werden.

4 Hersteller und verwandte Produkte

Folgende Produkte werden diesem Bereich angeboten, diese decken verschiedene Teilbereiche eines Rohstoffmanagement- und Dokumentationssystems ab.

AGROCOM BIOGAS

CLAAS Agrosystems KGaA mbH & Co KG
<http://www.claas-agrosystems.com/>



AO netDok; AO Biogas

LAND-DATA Eurosoft GmbH & Co. KG
<http://www.eurosoft.de/>



BiogasPower

LivingLogic AG
<http://www.erntelogistik.de/>



DiGIS

GeoInformationsDienst GmbH
<http://www.geoinformationsdienst.de/>



Farmpilot

arvato systems GmbH
<http://www.farmpilot.de/de.html>



FieldNav

LACOS Computerservice GmbH
<http://www.lacos.de/>



HERAKLES Erntekette

HELM-Software
<http://www.helm-software.de/>



LoGIStik

PROGIS Software GmbH
<http://www.progis.com>



Wiegesystem ISOBUS

Fliegl Agrartechnik GmbH
<http://www.fliegl-agrartechnik.de>



Zeus EPR / GEORG

Keitlinghaus Umweltservice GmbH
<http://www.keitlinghaus-umweltservice.de>



5 Literatur und Abbildungsnachweis

Köhler B., Spiekers H., Demmel M., Diepolder M. und Thurner S. (2010): Effizienz der Futterwirtschaft: Erträge von Silomais und Genauigkeit der Ertrags- und Trockenmasse (TM)-Messung am Feldhäcksler *In: Futterkonservierung und Fütterung*, 2010, S. 63.

Gehring M. (2010): Biomassetransporte Hinweise zur Organisation und Verrechnung, Biogas Forum Bayern, 2010, abgerufen am 19.09.2012, www.biogas-forum-bayern.de/publikationen/Biomassetransporte_Hinweise_zur_Organisation_und_Verrechnung.pdf.

Seigner L., Wendland M. und Schneider M. (2011): Anforderungen an die Hygiene und die Kennzeichnung von Gärresten aus NawaRo Anlagen bei der Verwendung als Wirtschaftsdünger, 2011, abgerufen am 19.07.2012, [biogas-forum-bayern.de/publikationen/Anforderungen_an_die_Hygiene_und_die_Kennzeichnung_von_Garresten.pdf](http://www.biogas-forum-bayern.de/publikationen/Anforderungen_an_die_Hygiene_und_die_Kennzeichnung_von_Garresten.pdf).

Strobl M. (2009): Biomasse-Erntelogistik – Bewerten und Optimieren, *Internationale Wissenschaftstagung Biogas Science*, 2009, S. 721, abgerufen am 19.07.2012, http://www.lfl.bayern.de/internet/stmlf/lfl/publikationen/daten/schriftenreihe/p_37630.pdf.

Thurner S., Fröhner A., Demmel M. und Köhler B. (2011): Neue Technik für effiziente Substratbergung, Treuchtlingen, 24.02.2011, http://www.aelf-wb.bayern.de/erwerbsskombination/41827/linkurl_0_2.pdf.

Abbildungsnachweis:

Titelbild:

<http://www.cc-isobus.com/produkte/fieldnav-0>, abgerufen am 24.09.12

<http://www.cc-isobus.com/produkte/farmpilot>, abgerufen am 24.09.12

<http://tvkuindo.files.wordpress.com/2011/11/1-giove-a.jpg>, abgerufen am 21.09.12

<http://www.tarifagent.com/img/content/artikelfotos/sonstige/Mobilfunkmast.jpg>, abgerufen am 25.09.12

<http://scienceblogs.de/kommunikation-der-zukunft/wp-content/blogs.dir/51/files/2012/06/i-f2d017bc5aac4a42d3ecfd0a98262a34-rfid.jpg>, abgerufen am 20.09.12

<http://rfid-informationen.de/info/rfid-tag.jpg>, abgerufen am 25.09.12

Bildelemente der r.e Bioenergie GmbH

Abbildung 1:

Bildelemente der r.e Bioenergie GmbH

Zitiervorlage:

Ettl, J. , G. Wolf und H. Bernhardt (2012): EDV-gestützte Ernte- und Dokumentationssysteme- Aktueller Stand, Chancen und Grenzen -. In: Biogas Forum Bayern Nr. II- 19/2012, Hrsg. ALB Bayern e.V., http://www.biogas-forum-bayern.de/Presse/EDV-gestuetzte_Ernte_und_Dokumentationssysteme.pdf, Stand [Abrufdatum].

Das „Biogas Forum Bayern“ ist eine Informationsplattform zum Wissenstransfer für die landwirtschaftliche Biogasproduktion in Bayern

Arbeitsgruppe II (Substratbereitstellung)

hier erarbeiten Experten Publikationen zu folgenden Themen:

- Logistik der Ernte
- Gärrestausbringung
- Konservierung und Silagequalität

Mitglieder der Arbeitsgruppe II (Substratbereitstellung)

- **Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Amberg, Erding, Nördlingen, Pfaffenhofen**
- **Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten**
- **Bayerisches Landesamt für Umwelt**
- **Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft**
Institut für Landtechnik und Tierhaltung
Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft
Institut für Ländliche Strukturentwicklung, Betriebswirtschaft und Agrarinformatik
- **Biogasanlagenbetreiber**
- **Fachverband Biogas e.V.**
- **Firma Claas**
- **Fliegl Agrartechnik GmbH**
- **Hochschule Weihenstephan-Triesdorf**
- **Kuratorium Bayerischer Maschinen- und Betriebshilfsringe e.V.**
- **KWS SAAT AG**
- **LKV Bayern**
- **Landmaschinenschule Landsberg a. Lech**
- **Landmaschinenschule Landshut-Schönbrunn**
- **Landmaschinenschule Triesdorf**
- **r.e Bioenergie GmbH**
- **Regens Wagner Stiftung**
- **Technologie und Förderzentrum Straubing**



Herausgeber:

Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und
Landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern e.V.
Vöttinger Straße 36
85354 Freising
Telefon: 08161/71-3460
Telefax: 08161/71-5307
Internet: <http://www.biogas-forum-bayern.de>
E-Mail: info@biogas-forum-bayern.de