

FOTOS: BIOGAS FORUM BAYERN



Mischsilagen gibt es in verschiedenen Variationen. Als Ganzrübe mit Lieschkolbenschrot (LKS) (l.) oder Silomais mit hoher TS als Unterlage zur Saftbindung für gebröckelte Rüben (r.).

– und wenn, dann wegen der Steine. Der Erdanhang der Rübe ist mechanisch gut abzureinigen und auch die gute fachliche Praxis im Ackerbau hat einen entscheidenden Einfluss auf den Erdanhang.

Ein ebenes Saatbett ohne Schädverdichtungen ermöglicht einen Gradenwuchs der Rübe in einem homogenen Bestand ohne „Beinigkeit“, und Boden mit einer optimalen Struktur lässt sich am besten abreinigen. Nach der Rodung ist es von großem Vorteil, die Rüben zunächst am Feldrand auf Mieten zwischenzulagern. Dies entzerrt die Logistik und bietet zudem den großen Vorteil, dass anhaftende Erde an den Rüben abtrocknet und bei der folgenden Verladung mit überbetrieblich organisierten Reinigungsladern, oft „Maus“ genannt, zum großen Teil bereits abgereinigt wird und auf dem Feld verbleibt.

Während Ton, Lehm und Schluffanteile in den meisten Biogasanlagen durch Rühren und Pumpen in der Schwebe bleiben, oder sich an die Organik im Fermenter anheften und mit dem Gärrest größtenteils wieder ausgebracht werden, neigt der Sand zur Sedimentation. Andererseits hängt an Rüben aus sandigen Böden absolut gesehen weniger Erde an. Und wenn Erde anhängt, lässt sie sich mit den vorhandenen Geräten zur Nass- und Trockenreinigung gut entfernen. Schon bei der Verladetechnik am Feldrand besteht heute die Möglichkeit, Steintrennungseinheiten einzubauen.

Trockenentsteinung mit Zerkleinerung

Von den Technikanbietern Grimme, Indunorm Bewegungstechnik und dem Maschinenvertrieb Schminning stehen heute stationäre Trockenentsteinungsgeräte zur Verfügung.

Fortsetzung auf Seite 48

Schnell die volle Energie

Die Rübe als etabliertes Biogassubstrat: Tipps für den Transport und die Aufbereitung. Bei der Lagerung gibt es mehrere Alternativen.

Der Einsatz von Zuckerrüben als Biogassubstrat hat sich etabliert. Neben Mais ist die Rübe die landwirtschaftliche Kulturpflanze mit den höchsten erzielbaren Trockenmasseerträgen (TM) pro Hektar. Die TM der Rübe besteht im Wesentlichen aus Zucker, der im Fermentationsprozess sehr schnell und fast vollständig zu Biogas umgesetzt werden kann.

Im Hinblick auf Fruchtfolgekrankheiten, neue Schädlinge und die öffentliche Diskussion über die Produktion von Biogassubstraten bietet sie ebenso eine interessante Abwechslung. Zudem können die Vorgaben des zukünftig einzuhaltenden „Maisdeckels“ mit der Nutzung der ertragsstarken Rübe eingehalten werden. Dieser Artikel basiert auf der Fachinformation „Rüben als Biogassubstrat – Überblick über Verfahrenswege zu Transport und Aufbereitung“ des Biogas Forum Bayern (www.biogas-forum-bayern.de).

Der Weg der Rübe in die Zuckerfabrik wurde in den letzten Jahrzehnten zu einem sehr effizienten und schlagkräftigen System ausgebaut. Rüben werden heute überbe-

trieblich und günstig mit hoher Leistungsfähigkeit gerodet, vorgereinigt und transportiert. Bei der Verwertung als Biogassubstrat bleibt der Rohstoff Rübe wieder zur Verwertung auf den landwirtschaftlichen Betrieben bzw. den Biogasanlagen. Mit den ersten Planungen und dem Bau der von KWS initiierten ersten mobilen Rübenwäsche in den Jahren 2007 bis 2009 wurden viele Entwicklungen im Technikbereich für die Rübe angestoßen.

Von der Rübenanbaufläche 2017 sind über 45 000 ha, und damit mehr als 3,5 Mio. t Rüben in Biogasanlagen verwertet worden. Damit ist die Gesamtmenge kontinuierlich gestiegen, jede zehnte Rübe macht heute schon Energie. Für fast alle Ansprüche stehen mittlerweile Standardverfahren zur Verfügung, die individuell an die betrieblichen Anforderungen und Voraussetzungen (z. B. die Bodenart) anzupassen sind. Hierbei ist sehr genau auf die entstehenden Aufbereitungskosten pro Tonne Rübe zu achten. Speziell Aufwand und Notwendigkeit für eine eventuelle Nassreinigung und Entsteinung sind im Vorfeld genau zu prüfen.

Nasswäsche muss nicht sein

Bei der Nasswäsche von Rüben muss das genaue Ziel vor Augen sein. Eine vollkommene Erdfreiheit ist nicht zu erreichen – aber auch nicht wichtig. Hauptzweck der Nasswäsche ist die Entsteinung des Erntegutes, da die Steine den größten Schaden an der nachfolgenden Zerkleinerungs- oder Dosiertechnik der Biogasanlage anrichten können. Das eigentliche „Waschen“ der Rüben ist eine Art Nebeneffekt, da die Steine von den Rüben nach der spezifischen Dichte der Stoffe getrennt werden müssen, die nur in einem wässrigen Medium zu greifen ist.

Wer also keine oder nur wenige Steine im Erntegut hat, kann sich diesen Aufbereitungsschritt sparen, da er auch die Lagerfähigkeit einschränkt. Zudem ist klar: Ein erdfreies Substrat gibt es nicht! Sämtliche Anwelksilagen oder Wirtschaftsdünger bringen teilweise größere Erdfrachten in die Biogasanlage als sauber gerodete und mausverladene Rüben. Man sieht sie nur nicht. Nur ein Bruchteil der heutigen Energierüben wird gewaschen

Tab. 1: Lagerungs- und Konservierungsverfahren und deren Einsatzbereiche

	frische Rüben	Silierung von Rübenbrei		Mischsilagen		Silierung ganzer Rüben	
Kurzbeschreibung	Verwertung just-in-time zur Ernte oder zur Lagerung auf Mieten. Witterung beachten: Mit Vliesabdeckung gegen Frost schützen	Silierung von homogenem, pumpfähigen Rübenbrei		Mischungen mit Silomais, CCM oder LKS.		Unzerkleinerte Rüben im Fahrsilo oder im Folienschlauch	
Empfohlener Anwendungsbereich	Für alle Mengen, Verbrauch je nach Witterung bis in den März des Folgejahres	Edelstahl-/ Betonbehälter	Erdbecken	bis ca. 1500 t		Fahrsilo	Folienschlauch
Umgang mit Steinen	Keine/wenige	Keine/wenige	viele	Keine/wenige	viele	Keine/wenige	viele
	„steintolerante“ Häckseltechnik	„steintolerante“ Häckseltechnik	Steintrennung mit Nasswäsche	Einsatz „steintoleranter“ Häcksel-schlaufen	Steintrennung mit Nasswäsche vor Einbringung	Einsatz „steintoleranter“ Häcksel-schaukeln	Entsteinung mit Nasswäsche vor Silierung oder Trockenentsteinung nach Silierung

Tab. 2: Ernte- und Transportzeiträume verschiedener Biogassubstrate

Kultur	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Silomais												
LKS												
CCM												
Getreide-GPS												
Körnergetreide												
Rübe												
Zweitfrüchte												

Schnell die volle ...

Fortsetzung von Seite 47

Kern bei allen Maschinen ist ein steingesicherter Häcksler, der durch unterschiedliche Verfahren Steine erkennt und ausschleust. Die Maschinen arbeiten als eine Art Rübenfeststoffdosierer und können individuell ausgerüstet werden.

Wie klein muss die Rübe vor dem Eintrag sein? Vor dem Eintrag in den Fermenter sollte eine Rübe zerkleinert werden. Ärgerlich sind ganze Rüben oder zu große Stücke, die Pumpen oder Überläufe verstopfen. Zudem wird die Angriffsfläche für die Bakterien vergrößert. Auch die Lagerung entscheidet über die Art der Zerkleinerung. Soll die Rübe beispielsweise in Form von Brei in Hochbehältern oder Erdbecken gelagert werden, muss sie möglichst fein und homogen vermahlen werden.

Am meisten verbreitet und flexibel verwendbar sind die Häckselschaukeln zum Anbau an Front-, Heck- oder Teleskoplader oder auch für den Dreipunkt am Walzschlepper auf dem Silo zur Einbringung in Mischsilagen. Die angebotene Technik von Schmihing oder Holaras ist bewährt und robust. Angetrieben über Ölmotoren brechen oder schneiden sie die Rüben zuverlässig, bleiben bei einem Stein im Erntegut stehen und verhindern meist dessen Eintrag in den Fermenter. Der Stein muss dann per Hand entfernt werden. Die Geräte werden in verschiedenen Größen angeboten.

Verwertung frischer und silierter Rüben

Das einfachste und günstigste Verfahren des Rübeneinsatzes ist die Frischverwertung während der Erntephase zwischen September und Dezember. Dank des flexiblen Ernte- und Transportzeitraums (Tab. 2) kann die Anlage je nach Verfügbarkeit der Ernte- und Verladetechnik just-in-time und je nach Witterungsbedingungen bis in den März des Folgejahres mit frischen Rüben versorgt werden.

Ist das Anlagenkonzept auf eine ganzjährige Versorgung mit Rüben abgestellt, gilt es mindestens die erforderliche Rübenmenge für die Zeit zu konservieren, in der keine frischen Rüben zur Verfügung stehen. Für ca. sechs bis sieben Monate muss ein Verfahren definiert werden, das für den Betriebsablauf und die einzulagernde

Menge passend ist. Wie bei allen Substraten geht die Konservierung von Rüben in Silagen mit vermeidbaren und unvermeidbaren Verlusten einher. Deren Quantifizierung und Reduzierung ist Gegenstand vieler Untersuchungen in Labor und Praxis. In der Tabelle auf Seite 47 werden die gängigen Verfahren umrissen.

Während die Anlage von reinen Rübensilagen als ganze Rübe in Fahrsilos oder als Brei in Erdbecken und Hochbehältern erst bei großen Mengen relevant wird, ist die Anlage von Mischsilagen weit verbreitet und auch für kleine Mengen umsetzbar. Zwar bedingen Mischsilagen einen hohen logistischen Aufwand und bilden einen Kompromiss für die eine oder andere Kultur, z. B. beim optimalen Erntetermin, dennoch bieten

sich viele Möglichkeiten. Oberstes Ziel ist es, eine qualitativ hochwertige Silage herzustellen, besonders dann, wenn aus dem Silo auch die Tiere gefüttert werden. Wichtig ist es, eine zielgerichtete Verteilung im Silo herzustellen. Entweder müssen die Rüben gleichmäßig im Silo verteilt werden, sodass die Befahrbarkeit zur Rückverfestigung gewährleistet bleibt und die Flanken nicht abrutschen. Oder es wird eine saugfähige Unterschicht mit trockenem Mais oder Gras hergestellt, die den Sickersaft einer oben aufgelegten Rübenschicht sicher aufnehmen kann. In allen Fällen ist es besonders wichtig, sich im Silomanagement schon im Vorfeld eine Strategie für den Umgang mit hohen Mengen an aggressivem Sickersaft zurechtzulegen.

Als interessanter Mischungspartner für die Zuckerrübe bietet sich Maisstroh aus der Körnermaisproduktion an. Das Material passt vom Erntezeitpunkt und seiner trockenen Beschaffenheit her sehr gut zur Rübe, kann den Sickersaft binden und wird zudem direkt durchfeuchtet und aufgeweicht. Dieses Verfahren ist derzeit Bestandteil einiger Forschungsansätze und Praxisversuche.

Platz machen für die Rübe

Die Rübe hat sich als ertragsstärkste Ergänzung bei den Biogassubstraten etabliert. Viele Anlagen haben spezielle Rübekonzepte entwickelt, die eine erhöhte Wertschöpfung unter den regionalen Bedingungen ermöglichen. Auch wenn der Rübeneinsatz zunächst aufwendig erscheint – einen Versuch ist es allemal wert, um die individuellen Vorteile einschätzen zu können.

Dank der Innovationskraft der Biogasbranche wurden viele Entwicklungen im Bereich der Technik angestoßen, die der Rübe auch für weitere Verwertungsmöglichkeiten auf dem Hof Tür und Tor öffnen.

Sebastian Schaffner

Biogas Forum Bayern / KWS SAAT SE

Grenzwerte und alternative Substrate

Oberfränkisches Biogaseminar beschäftigt sich mit Durchwachsener Silphie

Zum 12. oberfränkischen Biogas Fortbildungsseminar in der ersten Februarhälfte kamen 175 Teilnehmer ins Kloster Banz bei Bad Staffelstein. Dort fand man zusammen, um sich über aktuelle Rechtsfragen zu informieren und mit den Experten über aktuelle Herausforderungen rund um das Thema Biogas zu diskutieren.

Neben den drei Referenten des Tages gehörten vor allem Kerstin Ikenmeyer vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (StMWi), Regierungsrat Andreas Schilcher

vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF) und Bernd Angermann von der Regierung von Oberfranken zur interessierten Zuhörerschaft der Entscheidungsträger. Als Hauptthemen der Veranstaltung wurden rechtsverbindliche Termine für Biogasanlagenbetreiber im Jahr 2018, Anlagensicherheit und die 2017 neu in Kraft getretene Düngeverordnung beleuchtet. Veranstalter war das Beraternetzwerk LandSchaft-Energie des Fachzentrums für Diversifizierung und Strukturentwicklung am AELF Münchenberg. Eröffnet

und moderiert wurde die Veranstaltung durch den Landtechnikberater Rainer Schubert.

Erster Referent am Rednerpult war Dr. Helmut Loibl, Rechtsanwalt und Gesellschafter der Kanzlei Paluka, Sobola, Loibl & Partner aus Regensburg. Bei den von ihm vorgestellten Terminen für das Jahr 2018 standen vor allem die neuen Vorschriften bei den Formaldehyd- Grenzwerten im Mittelpunkt seiner Ausführungen. Zu unterscheiden seien dabei auf der einen Seite genehmigungsrechtliche Vorgaben, die bereits seit 5. Februar durch den Betreiber zu beachten sind, und Vorgaben aus dem EEG. Die Grenzwerte für den Formaldehydbonus sinken zum 1. Juli.

Immissionsschutz und Anlagensicherheit waren die Schwerpunktthemen des zweiten Gastvortrages, erläutert durch Ralf Block vom Ingenieurbüro Bigatec. Ein besonderes Augenmerk erfuhr dabei die neue „Technische Regel für Anlagensicherheit für Biogasanlagen (TRAS 120)“, welche Ende 2017 zur Stellungnahme veröffentlicht wurde und voraussichtlich Ende dieses Jahres in Kraft treten wird. So sind es vor allem wiederkehrende Prüfungen und die Anlagendokumentation, welche den Biogasanlagenbetreiber zukünftig noch stärker in die Pflicht nehmen werden, konstatierte Block. Weitere Schlagworte seines Vortrages waren die Störfallver-



FOTO: AELF MÜNCHENBERG

Beim Biogastag: (v.l.) Gawan Heintze, TFZ Straubing (v. l.), Dr. Helmut Loibl, Kanzlei Paluka Sobola, Loibl & Partner, Dr. Stefan Rauh, Geschäftsführer Fachverband Biogas, Ralf Block, Bigatec-Ingenieurbüro, Christian Rank, Rainer Schubert, Florian Wunderlich, Michael Funk (alle AELF Münchenberg), Kerstin Ikenmeyer, StMWi, Regierungsrat Andreas Schilcher, StMELF, und Bernd Angermann, Regierung von Oberfranken.