

Wintergetreide zur Erzeugung von Ganzpflanzensilage für die Biogasproduktion



Nr. 1 – 2/2009

Zusammengestellt von der Arbeitsgruppe I (Substratproduktion) im
„Biogas Forum Bayern“ von:

Wintergetreide zur Erzeugung von Ganzpflanzensilage für die Biogasproduktion

1. Allgemeines

In Bayern wird Getreide-Ganzpflanzensilage (GPS) für die Biogaserzeugung auf einer Fläche von 19.600 ha angebaut. Damit ist GPS nach Maissilage der am häufigsten verwendete nachwachsende Rohstoff für die Biogasanlage. GPS hat ein deutlich niedrigeres Ertragspotential als der Silomais, allerdings trägt der GPS-Anbau zur Gestaltung abwechslungsreicher Energiefruchtfolgen bei und erhält so langfristig die Bodenfruchtbarkeit und sichert das Ertragspotential.

2. Standortansprüche, Bodenbearbeitung, Saatbettbereitung, Saattechnik, Saattermin, Saatmenge

Hinsichtlich der Standortansprüche, Bodenbearbeitung, Saatbettbereitung, Saatmenge und Saattechnik bestehen keine Unterschiede zwischen Getreide für die GPS-Nutzung bzw. für die Kornnutzung.

Durch eine Vorverlegung des Saattermins lässt sich die GPS-Ernte verfrühen. Dieser Effekt ist am stärksten ausgeprägt unter kühl-feuchten Bedingungen mit einer langsamen Abreife. Im Mittel dürfte eine Vorverlegung der GPS-Ernte um etwa fünf Tage möglich sein. Dem steht entgegen, dass bei Frühsaaten eine größere Sorgfalt bei der Unkrautkontrolle nötig ist. Auch die Gefahr der Auswinterung und der Krankheitsdruck ist deutlich erhöht. Ob Frühsaaten einen sinnvollen Beitrag zur Ertragssteigerung in Biogasfruchtfolgen leisten können, ist Gegenstand laufender Forschungsvorhaben an der LfL.

3. Arten- und Sortenwahl

Bei der Artenwahl und der Planung der Fruchtfolge sind die betriebsspezifischen Gegebenheiten hinsichtlich der Saat- und Erntetermine zu beachten. Das Ertragspotential der Getreidearten entspricht der Abfolge der Erntereife. So hat Wintergerste als die am frühesten räumende Getreideart einen geringeren Ertrag als Winterroggen. Die spätreifen Arten Weizen bzw. Triticale haben dagegen das höchste Ertragspotential (Tab. 1). Grünschnittroggen, der bereits zum Beginn des Ährenschiebens geerntet wird, bleibt hier unberücksichtigt. Aufgrund seiner hervorragenden Eignung als Vorfrucht vor Silomais wird Grünschnittroggen in einem eigenen Steckbrief betrachtet. Eine Bewertung findet sich unter http://www.lfl.bayern.de/ipz/pflanzenbau_biogas/30222/gruenroggen_substrat.pdf.

Bei der Sortenwahl ist auf eine gute Standfestigkeit der Sorten zu achten, insbesondere wenn hohe Gärrestgaben eingeplant werden. Lagerndes Getreide führt nicht nur zu Ertragsverlusten und Ernteerschwernissen, nachteilig ist auch der hohe Schmutzeintrag in

den Fermenter. Aus diesem Grund ist der Einsatz von Wachstumsreglern in der Regel zu empfehlen.

4. Platz in der Fruchtfolge

Getreide-GPS eignet sich als erste Kultur in einem Zweikulturnutzungssystem (ZKNS). Für einen ertragreichen Zweitfruchtanbau ist eine frühräumende Erstfrucht, also Wintergerste oder Winterroggen vorzusehen. Nach späträumender Triticale oder Weizen besteht die Möglichkeit, Zwischenfrüchte zur Humusanreicherung anzubauen.

5. Pflege, Pflanzenschutz

Pilzinfektionen stören nach derzeitigem Kenntnisstand die Methanproduktion nicht. Demzufolge können Krankheiten, sofern sie nicht die Ertragsbildung beeinträchtigen, in einem höheren Maße als bei der Kornnutzung toleriert werden. Ob bei der Vergärung Krankheitserreger abgetötet werden und so Infektionsketten unterbrochen werden können, ist Gegenstand aktueller Untersuchungen.

6. Düngung, Gärrestverwertung (LfL-IAB; F. Lichti, M. Wendland)

Bei einem Frischmasseertrag von ca. 300 dt/ha werden durch das Erntegut je Hektar etwa 170 kg N, 70 kg P₂O₅ und 140 kg K₂O entzogen. Die Kali und Phosphorversorgung ist auf organisch gedüngten Böden meist in einem für die Pflanzenernährung ausreichendem Bereich, dennoch sollte auch hier die Bodenversorgungsstufe im Auge behalten werden. Für die Stickstoffdüngung gilt, dass eine frühjahrsbetonte Düngung für die Produktion von GPS vorteilhaft sein kann, da das Haupttrieb/Nebentrieb-Verhältnis eine untergeordnete Rolle spielt. Um die auszubringende Stickstoffmenge festlegen zu können, sollte auch der N_{min}-Gehalt des Bodens bekannt sein. Zu Vegetationsbeginn können über Gärreste ca. 90 kg NH₄-N/ha ausgebracht werden. Je nach Ertragserwartung und Bestandsentwicklung kann eine mineralische Ergänzung zwischen 30-50 kg N/ha im 1-Knoten-Stadium nötig sein. Frühe Ausbringungszeitpunkte bei kühler Witterung zu Vegetationsbeginn verringern darüberhinaus gasförmige Stickstoffverluste bei Gärresten. Dies ist insbesondere wichtig, da der in Gärresten vorhandene Stickstoff zu einem hohen Anteil aus Ammonium besteht, welcher bei höheren Temperaturen wesentlich verlustgefährdeter ist. Auch bei den frühen Ausbringungsterminen ist eine bodennahe Ausbringung bzw. die Einarbeitung einer Breitverteilung vorzuziehen. Aufgrund der Verwertungsrichtung als Ganzpflanzensilage und den vorgezogenen Ernteterminen sind qualitätsbetonte N-Spätgaben nicht erforderlich.

7. Ernte, optimaler Erntetermin

Die Ernte von GPS ist ab einem Trockensubstanzgehalt von 30 % möglich, wenn aus dem Stand gehäckselt und siliert werden kann. Unabhängig von der jeweiligen Getreideart ist dieser Wert etwa ab der Milchreife erreicht (Abb. 1). Der Korninhalt sollte bei der Nagelprobe noch leicht spritzen, die Pflanzen sind noch grün und beginnen, sich von der Halmbasis her gelb zu verfärben.

Trockensubstanzgehalte von weniger als 28% führen im Silo zu Sickersaftbildung und sind unbedingt zu vermeiden. Der optimale Erntezeitpunkt liegt somit in einem Bereich von 28 - 33% TS in der Gesamtpflanze. Insbesondere bei großen Siloanlagen mit einer hohen Stapelhöhe sind die oberen Werte anzustreben. Bei TS-Gehalten der Silage unter 30% kommt es in sehr hohen Silostapeln durch den starken Druck zu unerwünschter Sickersaftbildung. Zu hohe Trockensubstanzgehalte (> 40%) sind zu vermeiden, da der Getreidehalm mehr Lufteinschlüsse enthält, als beispielsweise der markgefüllte Stängel der Maispflanze.

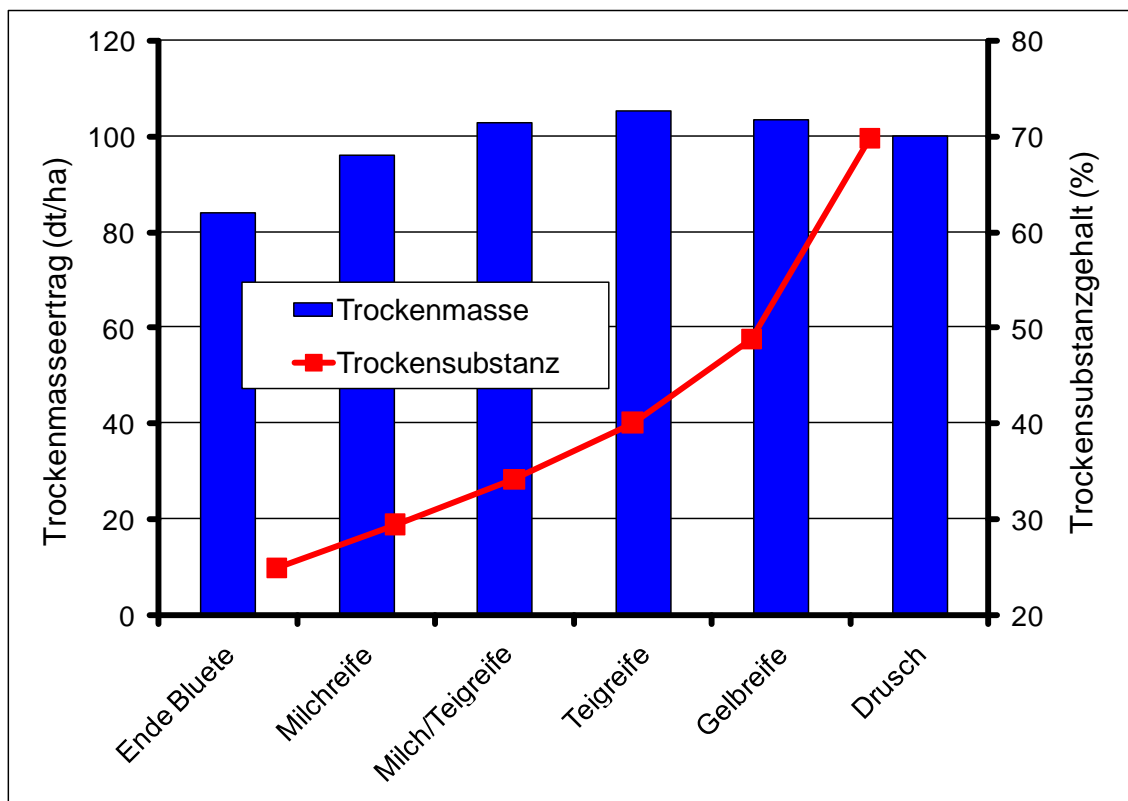


Abbildung 1: Verlauf der Trockenmassebildung und des Trockensubstanzgehaltes von Getreide (Ertrag zur Druschreife = 100%)

8. Erträge, Qualität des Ernteproduktes, Methanausbeuten

In der Tabelle 1 sind die Trockenmasseerträge dargestellt, die in einem aktuellen Versuchsvorhaben der LfL bestimmt wurden. Für die absolute Höhe der Werte gilt, dass

Parzellenerträge durch Randeffekte beeinflusst sind, so dass in der Praxis rund 20 % abzuziehen sind. Die Methanausbeuten sind auf Basis durchschnittlicher Nährstoffgehalte (Fett, Eiweiß und Kohlenhydrate) und Verdauungsquotienten berechnet (<http://www.lfl.bayern.de/ilb/technik/10225>). Die Differenzierung im Methanertrag je Hektar zwischen den Kulturen beruht auf der unterschiedlichen Trockenmasseleistung.

Tabelle 1: Erträge und Methanausbeuten von Getreide-GPS (Versuchsorte Straubing, Ansbach, Freising, Ernte 2007 und 2008)

	Trockenmasse -ertrag (dt/ha) ¹	Methanausbeute ³ (NI CH ₄ /kg oTM)	Methanertrag (m ³ CH ₄ /ha) ⁴
Wintergerste	110 - 125	295	3.100 – 3.500
Winterroggen	120 - 135	295	3.300 – 3.800
Wintertriticale	130 - 160	295	3.600 – 4.500
Winterweizen ²	130 - 160	295	3.600 – 4.500

¹ Parzellenerträge sind um 20 % höher als Praxiserträge

² Erträge geschätzt

³ Methanausbeuten von LfL-ILB (<http://www.lfl.bayern.de/ilb/technik/10225>)

⁴ organische Trockenmasse mit 95% der gesamten Trockenmasse geschätzt

9. Ökologische Aspekte

Der Anbau von Wintergetreide hat günstige Effekte in einer Biogasfruchtfolge. Dabei ist an erster Stelle die Auflockerung maisbetonter Anbaufolgen zu nennen. Bei der Bekämpfung von Fruchtfolgeschädlingen wie dem Maiswurzelbohrer stellen Anbaupausen ein wichtiges Mittel dar. Auch die Bodenbedeckung im Winterhalbjahr und die zeitig im Frühjahr einsetzende Nährstoffaufnahme bringen hinsichtlich der Verminderung der Nährstoffauswaschung und der pflanzenbaulich sinnvollen Ausbringung der organischen Düngung Vorteile gegenüber dem Mais. Zudem stellt sich der kulturarten- und bewirtschaftungsbedingte Bodenabtrag in getreidereichen Fruchtfolgen günstiger dar als in maisbetonten Fruchtfolgen. Bei GPS-Nutzung können Krankheiten und Schädlinge in einem höheren Maße toleriert werden als dies beim Drusch der Fall ist. Daraus ergibt sich beim Pflanzenschutzmitteleinsatz ein Einsparpotential gegenüber der herkömmlichen Kornnutzung.

Mit dem Anbau von Getreide-GPS können allerdings auch Nachteile verbunden sein. Bei der GPS-Nutzung ist das Produktionsziel silierfähige Biomasse. Das Erntegut besteht aus Korn plus Stroh und hat einen höheren Wassergehalt als bei der Druschreife, so dass bei der GPS-Ernte deutlich mehr Masse anfällt als beim Mähdrusch (ca. Faktor 5). Damit erhöht sich das Risiko von Schadverdichtungen. Außerdem ist der Erntetermin gegenüber dem Drusch vorverlegt. Da im Mai und Juni aber viele Tierarten der Agrarlandschaft ihre Hauptbrut- und Aufzuchtzeit haben, besteht die Gefahr von Störungen und Verlusten.

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

Arbeitsgruppe I (Substratproduktion)

hier erarbeiten Experten Publikationen zu folgenden Themen:

- Züchtung und Anbau von Nachwachsenden Rohstoffen
- Fruchtfolgen
- Gärrestverwertung und Düngung

Mitglieder der Arbeitsgruppe I (Substratproduktion)

- **Landesanstalt für Landwirtschaft**
Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
Institut für Landtechnik und Tierhaltung
Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz
- **Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe**
- **Bayerisches Landesamt für Umwelt**
- **Amt für Landwirtschaft Ansbach**
- **Technische Universität München**
Lehrstuhl für Rohstoff- und Energietechnologie
- **Renergie Allgäu e.V.**
- **Fachverband Biogas**
- **Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung**
- **Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern e.V.**



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.alb-bayern.de>
E-Mail: info@alb-bayern.de