

Grünroggen als Biogassubstrat



Nr. 1 – 7/2016 (2. Auflage)

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



Dr. Ewald Stickel
Dorothea Hofmann
Georg Salzeder
Dr. Joachim Eder
Alois Aigner

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung

Kurzsteckbrief

- Standortansprüche:** Anspruchslosigkeit und Winterhärte wie herkömmlicher Roggen, aber keine sehr kalten und schneereichen Lagen mit langer Winterruhe
- Saat:** letzte Septemberdekade, ab Mitte Oktober Ertragseinbußen
- Saatmenge:** 350 - 400 keimfähige Körner/m²
- Saatbettbereitung:** Saatbett gut abgesetzt, in der obersten Schicht locker und feinkrümlig, max. Saattiefe 2-3 cm
- Saattechnik:** getreideübliche Drillsaat, Reihenabstände 10-15 cm
- Sortenwahl:** auf Standfestigkeit achten; Sortenversuche beachten
- N-Düngung:** maximal 100 kg N/ha; früher Nährstoffbedarf zu Vegetationsbeginn
- Grunddüngung:** nach Bodenvorrat und Entzug (Entzug: 80 kg P₂O₅, 150 kg K₂O)
- Herbizide:** i.a.R. nicht notwendig (hohe Konkurrenzkraft); evtl. Breitbandherbizide im Nachauflauf
- Fungizide:** nicht notwendig
- Wachstumsregler:** bei Bedarf
- Ernte:** Mitte Ährenschieben (BBCH 55); Anwelken unumgänglich (auf 30 % TS-Gehalt); dadurch geringfügig höherer Eintrag von Schmutz und Sand Aschegehalt 10%
- Trockenmasseertrag:** 50-80 dt/ha im Parzellenversuch; Schätzwert Praxisertrag: 60 dt/ha
- Methanertrag:** 1.700 m³ Methan/ha (bei einer spezifischen Methanausbeute von 330 Normliter Methan je Kilogramm organische Trockenmasse)
- Besonderheit:** frühe Ernte erlaubt ertragreichen Haupt- und Zweitfruchtanbau (z.B. Silomais, Sorghumhirse) Wasserversorgung beachten, teures Saatgut

1. Allgemeines

Als Grünroggen oder Grünschnittroggen werden Winterroggensorten (*Secale cereale*) bezeichnet, die sich besonders für den Winterzwischenfruchtanbau eignen. Grünroggen unterscheidet sich von herkömmlichen Roggensorten durch ein früher einsetzendes Massenwachstum, eine größere Wuchslänge, geringere Standfestigkeit und einen niedrigeren Kornertrag. Er ist die unter unseren Anbaubedingungen am frühesten räumende Winterzwischenfrucht. Die frühe Ernte Anfang Mai erlaubt einen ertragreichen Haupt- bzw. Zweitfruchtanbau. Erfahrungsgemäß zeigt sich Grünroggen mit anschließenden Silomais als eine ertragreiche Anbaukombination. Die Vermehrungsfläche ist in den letzten 10 Jahren von 440 ha (2005) auf gut 1550 ha (2016) angestiegen (Quelle: Bundessortenamt, Beschreibende Sortenliste 2005 und 2016).

2. Standortansprüche

Bezüglich der Anspruchslosigkeit und Winterhärte ist Grünroggen dem herkömmlichen Roggen gleichzusetzen. Lediglich sehr kalte und schneereiche Lagen mit einer langen Winterruhe scheiden aus. Nach Beendigung der Vegetationspause benötigt der Winterroggen im Mittel eine Wachstumszeit von 50 bis 60 Tagen bis zum Ährenschieben. Grünroggen nutzt Winterfeuchte gut aus und ist aufgrund seiner frühen Massenbildung von Vorsommertrockenheit nicht betroffen. Allerdings kann der Wasserverbrauch des Grünroggens den Ertrag der Folgekultur beeinträchtigen. Dies ist besonders an Standorten mit geringen Wasserspeichervermögen oder ungenügender Niederschlagsmenge gegeben. Obwohl Grünroggen selbst also anspruchslos ist, ist ein Anbau nur auf günstigen Standorten mit ausreichender Wasserversorgung empfehlenswert.

3. Bodenbearbeitung, Saatbettbereitung, Saatechnik und Reihenweite

Das Saatbett muss gut abgesetzt und in der obersten Schicht locker und feinkrümlig sein. Aufgrund der flachen Lage des Bestockungsknotens von Roggen sollte eine Saattiefe von 2 - 3 cm nicht überschritten werden. Die Saat erfolgt mit der getreideüblichen Drillsaat bei Reihenabständen von 10 - 15 cm.

4. Saattermin, Saatstärke

Der optimale Saattermin liegt in der dritten Septemberdekade. 2 - 5 Seitentriebe sind die Voraussetzung für ausreichende Winterhärte und bilden die Grundlage für eine hohe Bestandesdichte und Massenbildung. Bei Saaten ab Mitte Oktober werden nicht mehr genügend Seitentriebe gebildet, was eindeutig auf Kosten des Ertrages geht.

Bei einem optimalen Saattermin Mitte/Ende September beträgt die Saatstärke 350 - 400 keimfähige Körner/m². Bei Frühsaaten oder hohem N-Angebot kann die Saatstärke auf 300 Körner/m² reduziert werden. Bei zu frühen Saatterminen (Anfang September) besteht aber die Gefahr, dass die Bestände sich vor der Winterruhe überwachsen.

Höher Saatgutmengen sind nicht zu empfehlen, da sie auch höhere Kosten verursachen. Versuche haben gezeigt, dass nur im Einzelfall höhere Erträgen erzielt werden können, gesichert ist dies nicht. Zudem bedingt eine höhere Saatstärke die Lagerneigung.

5. Sortenwahl, Saatgut

Derzeit sind in der Beschreibenden Sortenliste zehn für die Grünnutzung bestimmte Winterroggensorten eingetragen (Beschreibende Sortenliste 2016¹). Zwischen den Sorten lassen sich keine Unterschiede hinsichtlich der Methanausbeute feststellen. Um Substrat für die Biogasanlage zu erzeugen, ist deshalb nur die Höhe des Trockenmasseertrages ausschlaggebend. Für die reibungslose Ernte und eine geringe Verschmutzung des Erntegutes ist auf eine gute Standfestigkeit zu achten.

6. Platz in der Fruchtfolge, Eignung als Erstkultur im Zweikulturnutzungssystem

Aufgrund des Saattermins Mitte bis Ende September kommen als Vorfrüchte alle Kulturen in Frage, die bis dahin das Feld räumen.

Wegen der frühen Ernte des Grünroggens (Anfang Mai) können noch ertragreiche Haupt- oder Zweitfrüchte angebaut werden. Allerdings muss über eine ausreichende Niederschlagsmenge (>700 mm Jahresniederschlag) und eine hohe Wasserspeicherkapazität des Bodens die Wasserversorgung der Nachfrucht sichergestellt sein. Die Grünroggenvornutzung führt generell zu Ertragseinbußen. So erreicht Silomais nach Grünroggen im Mittel nur noch 80 % des Ertrages gegenüber Mais in Hauptfruchtstellung. Neben Mais sind Hirsen und Amarant weitere mögliche Nachfrüchte in einer Biogasafruchtfolge. Gerade Hirsen eignen sich gut, da diese aufgrund ihrer hohen Keimtemperatur nicht vor Mitte Mai gesät werden dürfen und deshalb durch die Vornutzung des Grünroggens keiner Saatverzögerung unterliegen.

7. Pflege und Pflanzenschutz

Aufgrund der hohen Bestandesdichte und des früh einsetzenden Längenwachstums hat Grünroggen eine hohe Konkurrenzkraft gegenüber einer normalen Mischverunkrautung. Deshalb ist ein Herbizideinsatz in aller Regel nicht nötig. Wenn bei Bedarf eine Nachauflaufbehandlung durchgeführt werden muss, sind Breitbandherbizide, die auch im herkömmlichen Roggenanbau empfohlen werden, ausreichend. Eine Herbizidbehandlung im Frühjahr ist aufgrund der frühen Nutzung und zur Vermeidung von Wirkstoffbelastungen für die Folgekultur im Normalfall nicht sinnvoll. Da Grünroggen geerntet wird, bevor die meisten Unkräuter aussamen, kann ein höherer Unkrautbesatz als bei der Kornnutzung toleriert werden. Fungizideinsatz ist nicht nötig.

Der Einsatz von Wachstumsreglern ist bei Bedarf vorzusehen, insbesondere auf Standorten mit hoher organischer Düngung, bei Vorfrüchten mit einer positiven N-Bilanz und nach sehr milden, wüchsigen Wintern. Unter diesen Bedingungen können im BBCH-Stadium 31/32 (1- bis 2 Knoten-Stadium) 1,0 - 1,5 l/ha CCC oder 0,3 l/ha Moddus ausgebracht werden.

8. Düngung

Eine Stickstoffdüngung im Herbst ist in aller Regel nicht nötig, da die N-Aufnahme vor Winter gering ist. Der Rest-N_{min}-Gehalt bzw. die herbstliche N-Mineralisierung reicht meist zur Deckung des Bedarfs aus. Wenn erforderlich, ist die Ausbringung von organischen Düngern möglich, dabei dürfen maximal 40 kg N/ha Ammoniumstickstoff bzw. maximal 80 kg N/ha als Gesamtstickstoff ausgebracht werden.

Ganz wichtig für die Ertragsbildung des Winterroggens ist die frühzeitige Andüngung zu Vegetationsbeginn, damit in der kurzen Vegetationszeit von 50 bis 60 Tagen genügend Biomasse aufgebaut wird. Es gilt, die Bestockung zu fördern bzw. die Reduktion von Seitentrieben abzuschwächen und möglichst viel Blatt- und Stängelmasse zu bilden. Dazu ist frühzeitig eine N-Gabe von 40 - 80 kg N/ha auszubringen. Auch Gärrestgaben von 40 - 80 kg NH₄-N/ha werden gut verwertet. Bei der organischen Düngung ist unbedingt auf eine verlustfreie Ausbringung und exakte Längs- und Querverteilung bei möglichst guter Bodenschonung zu achten. Höhere Gaben als 80 kg N/ha sind nicht zu empfehlen, da bei überzogener N-Versorgung mit Lager zu rechnen ist.

Die Entzüge an den Grundnährstoffen P bzw. K können über den Ertrag und die mittleren Nährstoffgehalte abgeschätzt werden (P₂O₅: 0,11 kg je dt Frischmasse; K₂O: 0,45 kg je dt Frischmasse).

9. Ernte, Ernteverfahren, Erntetermin

Grünschnittroggen wird Mitte des Ährenschiebens (BBCH 55) geerntet. In diesem Stadium beträgt der Trockensubstanzgehalt rund 16 %. Die Sorten unterscheiden sich in diesem Stadium bezüglich des Trockensubstanzgehaltes nicht. Für die Silierung ist das Erntegut auf 28 %, bei Lagerung in hohen Silostapeln besser auf 30 % anzuwelken. Eventuell anfallender Sickersaft ist unbedingt aufzufangen. In der Praxis erfolgt der Schnitt mit einem Mähauflbereiter und Ablage in einem Schwad. Nach einem Tag kann das Erntegut mit dem Pick-Up-Vorsatz aufgenommen, gehäckselt und dann einsiliert werden.

Um Lager zu vermeiden, sollte mit der Ernte nicht zu lange gewartet werden. Es sei darauf hingewiesen, dass die Nutzung erst zur Siloreife (28-35 % TS) oder gar Körnerernte wirtschaftlich nicht rentabel ist. Grünroggensorten unterscheiden sich von herkömmlichen Winterroggen dahin gegen, dass sie sich durch ein früher einsetzendes Massenwachstum, eine größere Wuchslänge, geringere Standfestigkeit und einen niedrigeren Kornertrag auszeichnen und damit besonders für den Winterzwischenfruchtanbau geeignet sind.

Bei der Ernte ist auf die Befahrbarkeit der Fläche zu achten. Nur trockene Bodenverhältnisse ermöglichen eine geringe Bodenverdichtung sowie geringen Erdanhang am Erntegut.

10. Erträge, Qualität des Ernteprodukts, Methanausbeute

Das Ertragspotential von Grünroggen beträgt 50 - 80 dt/ha Trockenmasse. Die Sortenunterschiede sind dabei weniger entscheidend als Witterung und Standort.

In der Zusammensetzung der Inhaltsstoffe ähnelt der Grünroggen stark der von Getreide-Ganzpflanzensilage, die ab der Milchreife/frühen Teigreife geerntet wird. Es deutet sich an,

dass Grünroggen etwas mehr Rohprotein enthält und aufgrund der frühen Ernte weniger stark lignifiziert ist als GPS. Nachteilig ist, dass Grünroggen nicht aus dem Stand gehäckselt werden kann. Dies macht sich in einem etwas höheren Aschegehalt bemerkbar (10 - 12 %), so dass mit Grünroggen geringfügig mehr Schmutz und Sand in den Fermenter eingetragen wird.

Nach Labormessungen und Berechnungen ist bei der Vergärung von Grünroggen eine Methanausbeute von 300 - 350 Liter CH₄/kg organische Trockenmasse zu erwarten. Unter der Annahme eines mittleren Wertes der Methanausbeute von Grünroggensilage von 330 NI CH₄/kg oTM und eines Trockenmasseertrages unter Praxisbedingungen von rund 60 dt/ha ergibt sich ein Methanertrag je Hektar von gut 1.700 m³.

Grünroggen kann auch in der Rinderfütterung eingesetzt werden.

Anhaltswerte für den Energiegehalt sind 6,42 MJ NEL bzw. 10,62 MJ ME je kg Trockenmasse (Gruber Futterwerttabelle):

https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/gruber_tabelle_fuertung_milchkuehe_zuchtrinder_schafe_ziegen_lfl-information.pdf

Im Gegensatz zur Biogasproduktion ist in der Rinderfütterung unbedingt eine hohe Silagequalität sicherzustellen. Dazu sind kurze Häcksellängen (0,6 cm – 0,8 cm) einzuhalten, das Silo muss schnell befüllt und ausreichend verdichtet werden.

11. Ökologische Aspekte

Der Anbau von Grünroggen ist unter ökologischen Aspekten vorteilhaft. Die Nährstoffaufnahme vor der Winterruhe sowie die frühe einsetzende und hohe Nährstoffaufnahme zu Vegetationsbeginn wirken der Nährstoffauswaschung entgegen. Gleichzeitig erleichtert dies die pflanzenbaulich sinnvolle und umweltschonende Ausbringung von Gärrest. Die Bodenbedeckung vermindert darüberhinaus die Erosionsgefahr ganz erheblich. Gerade in Wintern mit starkem Bodenfrost ist dies in hängigem Gelände immer wieder zu beobachten. Der geringe Pflanzenschutzmitteleinsatz ist ebenfalls positiv hervorzuheben. In Fruchtfolgen mit Mais wird die winterliche Brachezeit verkürzt. Dadurch kann auf günstigen Standorten in der Anbaufolge Mais nach Grünroggen insgesamt mehr Biomasse und damit Methan erzeugt werden als mit alleinigem Maisanbau. Somit werden die Ressourcen Strahlung und Wasser effizienter genutzt.

Als problematisch im Hinblick auf die Auswirkungen auf bestimmte Tierarten wird beim Anbau von Grünroggen der frühe Erntezeitpunkt im Mai gesehen. Die Ernte fällt somit exakt in die Brut- und Nestlingszeit fast aller bodenbrütender Vogelarten (z.B. Feldlerche, Schafstelze, Rebhuhn). Eine Ernte zu diesem Zeitpunkt führt zum Verlust sämtlicher Nester und Jungvögel auf diesen Flächen. Ebenso können weitere Tierarten wie Feldhase und Reh betroffen sein, da sie zu dieser Zeit mit ihren Jungen Deckung im hohen Getreide suchen.

Beim Anbau von Grünroggen sollte geprüft werden, ob bodenbrütende Vogelarten in der Flur vorkommen. Gegebenenfalls sollten Maßnahmen zum Schutz der Neststandorte bzw. Ausweichstandorte angeboten werden. Hierbei können die UNB (Untere Naturschutzbehörden) an den Landratsämtern, die Ämter für Landwirtschaft und der Landesbund für Vogelschutz (LBV) behilflich sein.

12. Fazit

Grünroggen wird als Winterzwischenfrucht angebaut. Es handelt es sich dabei um spezielle Winterroggensorten, die sich gegenüber herkömmlichen Roggensorten insbesondere durch ein früher einsetzendes Massenwachstum und eine größere Wuchslänge auszeichnen. Wie alle Wintergetreidearten bietet er über den Winter eine Bodenbedeckung mit den damit verbundenen Vorteilen von reduzierter Erosion und Nährstoffauswaschung. Die frühe Ernte im Mai ermöglicht zusätzlich den Anbau einer ertragreichen Hauptfrucht z.B. Mais oder Sorghum. Diese Anbaukombination zeigt sich insbesondere auf Standorten mit guter Wasserversorgung als ertragsstark.

Literatur:

¹ Beschreibende Sortenliste Hrsg.: Bundessortenamt Hannover

Zitiervorlage:

Sticksel, E., Hofmann, D., Salzeder, G., Eder, J. und A. Aigner (2016): Grünroggen als Biogassubstrat. In: Biogas Forum Bayern Nr. 1 – 7/2016 (2. Auflage), Hrsg. ALB Bayern e.V., Stand [Abrufdatum]

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)

- Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Ansbach und Bamberg
- Bayerisches Landesamt für Umwelt
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
 - Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
 - Institut für Landtechnik und Tierhaltung
 - Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz
- Bayerische Landeanstalt für Wein- und Gartenbau
- Biogasanlagenbetreiber
- C.A.R.M.E.N. e.V.
- Fachverband Biogas e.V.
- Hochschule Weihenstephan - Triesdorf
- Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung in Bayern e.V.
- Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe
- Technische Universität München



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