

Wickroggen als Biogassubstrat



Nr. I – 14/2018

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

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum
für Nachwachsende Rohstoffe



Daniela Zander, Veronika Eberl und Dr. Maendy Fritz

Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe

 **Erzeugerringberatung**

Hans Lohr

Erzeugerring-Beratung Niederbayern

HOCHSCHULE
WEIHENSTEPHAN-TRIESDORF
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES 

Dr. Kathrin Deiglmayr

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines.....	3
2.	Standortansprüche, Bodenbearbeitung und Saatbettbereitung.....	4
3.	Saattermin, Saatgut, Saattechnik, Saatstärke und Reihenweite	4
4.	Sortenwahl.....	4
5.	Platz in der Fruchtfolge.....	4
6.	Pflege und Pflanzenschutz	5
7.	Düngung und Gärrestverwertung.....	5
8.	Ernte und optimaler Erntetermin	5
9.	Erträge, Qualität und Zusammensetzung des Ernteprodukts, Methanausbeute und Methanerträge.....	6
10.	Eignung zur Zweikulturnutzung	7
11.	Ökologische Aspekte	7
12.	Fazit	8
13.	Literatur	8

Kurzsteckbrief

Saattermin	bis Ende September
Saatstärke	Winterroggen: 200 bis 230 kf. Körner/m ² (bei Populationsroggen auch höher); Zottelwicke 3 bis max. 10 kg/ha, Saatstärken von 10 kg/ha nur zu empfehlen, wenn ein Häcksler mit Seitentrennmesser zur Verfügung steht
Saattechnik	Drilltechnik, ein Arbeitsgang mit Saatgutmischung
Sortenwahl	Roggen: auf standfeste Winterroggensorte achten Wicke: Dr. B Otsaat bzw. fertige Wickroggen-Mischungen verwenden
Pflanzenschutz	keine Herbizide und Wachstumsregler zugelassen! auf Grund der Unkrautunterdrückung der Wicke ist Unkrautkontrolle nicht nötig
Düngung	Bedarfwert „GPS-Roggen“: 180 kg N/ha, bei Ertragsdifferenzen von 50 dt FM/ha Zu- und Abschläge in Höhe von 10 kg bzw. 15 kg N/ha Zweite Düngergabe ggf. vermindern, um Lagerrisiko zu senken
Grunddüngung	nach Entzug: ca. 75 kg P ₂ O ₅ /ha und 220 kg K ₂ O/ha
Ernte	GPS-Ernte mit Häcksler ab Mitte Juni TS-Gehalte zur Ernte bei möglichst 30 % bis 35 %.
Methanausbeute	300 NI/kg organische Trockenmasse nach Labor-Batchtest am ATB-Potsdam

1. Allgemeines

Der Mischfruchtanbau von Getreide und Leguminosen hat eine lange Tradition. Eine bekannte Variante ist Wickroggen, ein Gemenge aus Winterroggen (*Secale cereale*) und Zottelwicke (*Vicia villosa*). Früher wurde dieses Gemenge überwiegend als Winterzwischenfrucht angebaut und grün verfüttert. Heute wird es in der ökologischen Landwirtschaft wegen seiner guten Unkrautunterdrückung geschätzt. Mit der Biogasproduktion bietet sich eine neue Nutzungsmöglichkeit für dieses Gemenge an. Dabei können durch einen Mischfruchtanbau von Ganzpflanzengetreide mit Leguminosen mehrere Ziele gleichzeitig erreicht werden:

- Erhöhung der Biodiversität
- Reichhaltiges Angebot an Nektar und Pollen für Insekten
- Flexibilisierung des Erntefensters
- Reduktion des Pflanzenschutzmitteleinsatzes durch verbesserte Unkrautunterdrückung
- Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit durch gute Humuswirkung der Leguminosen
- Optimierung der Klimabilanz durch Einsparung von mineralischem N-Dünger
- Einsparung des Arbeitsgangs für die Aussaat der Nachfrucht durch Integration von Ackergras oder Klee gras als Untersaat möglich. Die folgende Nutzung des Acker- oder Klee grasses ermöglicht zudem einen flexiblen und pflanzenbaulich sinnvollen Gärreinstatz (siehe Steckbrief [„Weidelgras-Untersaaten in Wintergetreide zur GPS-Nutzung als Biogassubstrat“](#)).

Im Vergleich zu einer Reinsaat von Ganzpflanzengetreide muss jedoch mit Mindererträgen von etwa 10 % gerechnet werden.

Nach dem aktuellen Stand der Greeningvorgaben kann Wickroggen nicht als Zwischenfrucht auf ökologischen Vorrangflächen gewertet werden, da der Mischungspartner Roggen nicht in der Positivliste aufgeführt wird (Direktzahlungen-Durchführungsverordnung, Anlage 3).

Für die Einhaltung der Anbaudiversifizierung muss beachtet werden, dass Wickroggen als Mischkultur, beispielsweise wie Klee gras, gezählt wird. Die Anforderungen der Anbaudiversifizierung müssen im Zeitraum vom 1. Juni bis 15. Juli an jedem Tag erfüllt sein. In diesem Zeitraum erfolgt normalerweise die Ernte des Wickroggens als GPS. Wird bis zum 15. Juli keine Folgekultur angesät, ergeben sich keine Änderungen, da weiterhin der Wickroggen als maßgebliche Kultur für die Anbaudiversifizierung gilt. Wird dagegen in dem Zeitraum 1. Juni bis 15. Juli eine Folgekultur angesät oder sie ist, z. B. als Grasuntersaat, schon vorhanden, dann müssen auch mit dieser Folgekultur die Vorgaben der Anbaudiversifizierung eingehalten werden.

Als Hauptkultur im Mehrfachantrag muss die Kultur angegeben werden, die im Zeitraum 1. Juni bis 15. Juli am längsten auf der Fläche ist. Wird der Wickroggen erst nach dem 23. Juni beerntet und eine Folgekultur angebaut, muss keine Nachmeldung der Folgekultur an das zuständige Amt mehr erfolgen.

2. Standortansprüche, Bodenbearbeitung und Saatbettbereitung

Die Standortansprüche der Gemengepartner sind auch für den Gemengeanbau zutreffend. Im Allgemeinen sind sowohl der Winterroggen als auch die Zottelwicke anspruchslose Kulturen und weisen eine gute Winterhärte auf. Die Bodenbearbeitung und die Saatbettbereitung für den Gemengeanbau erfolgen wie zur Roggensaart für die Körnernutzung.

3. Saattermin, Saatgut, Saattechnik, Saatstärke und Reihenweite

Die Aussaat des Wickroggens orientiert sich am Winterroggen als Hauptertragsbildner. Der Wickroggen sollte daher bis spätestens Ende September gesät werden. Das Saatgut der beiden Arten wird gemischt und in einem Arbeitsgang gedrillt. Die Ablagetiefe sollte etwa 2 bis 3 cm bei einer Reihenweite von 12 bis 15 cm betragen. Auf guten Bodenschluss ist zu achten.

Die Saatstärke des Winterroggens sollte bei guten Saatbedingungen 200 bis 230 keimfähige Körner je m² betragen. Bei Populationssorten ist eine etwas höhere Saatstärke zu wählen. Eine Mischung mit Wintertriticale ist ebenfalls vorstellbar. Erste Ergebnisse aus der Praxis dazu sind positiv.

Die Saatstärke der Zottelwicke richtet sich nach der Zielsetzung. Wird auf die gute Unkrautunterdrückung und die Stickstofffixierung der Zottelwicke Wert gelegt, sollten maximal 10 kg/ha gesät werden. Liegt der Fokus des Gemengeanbaus aber auf dem Blühaspekt, genügen 3 kg/ha. Diese geringeren Saatstärken sind auch aus Kostengründen und zur Vermeidung von Ernteerschwernissen zu empfehlen.

4. Sortenwahl

Bei der Wahl der Winterroggensorte (kein Grünroggen) ist unbedingt auf gute Standfestigkeit zu achten, da die Zottelwicke den Roggen nach dessen Blüte überwächst und der Bestand bei Starkniederschlägen zur Lagerbildung neigt. Bei der Zottelwicke ist derzeit nur eine Sorte (Dr. B. Ostsaat) in Deutschland zugelassen.

Gegenwärtig werden auch fertige Wickroggenmischungen angeboten, Mischungen mit Ackergrasuntermischung (Welsches Weidelgras, Wiesenschwingel) sind ebenfalls erhältlich.

5. Platz in der Fruchtfolge

Wickroggen ist gut geeignet als frühe Herbstsaat nach dem Mähdrusch von Getreide oder Raps. Auch nach einer frühen Silomaisernte (frühe bis mittelfrühe Sorten) kann Wickroggen noch angebaut werden.

Eine Nutzung von Wickroggen als Winterzwischenfrucht – ähnlich Grünroggen – ist denkbar, da dabei allerdings die ökologischen Vorteile kaum zum Tragen kommen, wird davon abgeraten (siehe auch Kapitel 9).

Die Ernte des Wickroggens als Ganzpflanzensilage (GPS) ist ab Anfang Juni möglich, so dass danach noch Mais oder Sorghum der frühen Reifegruppe als Zweitfrucht angebaut werden können.

Optimale Trockensubstanzgehalte von 35 % und eine maximale Biomasseproduktion erreicht Wickroggen jedoch erst Mitte bis Ende Juni. Als Nachfrüchte bieten sich neben einer mehrschnittig genutzten Untersaat auch Zweitfrüchte mit kurzem Vegetationszeitbedarf (z.B. Buchweizen, Quinoa, Sommertriticale sowie in warmen Lagen auch frühe Sorghumsorten) oder Zwischenfrüchte zur Gründung an.

6. Pflege und Pflanzenschutz

Wickroggen weist eine sehr gute Unkrautunterdrückung auf, so dass eine Herbizidmaßnahme im Allgemeinen nicht nötig ist. Wenn auf einen Herbizideinsatz nicht verzichtet werden kann, z. B. auf Standorten mit hohem Aufkommen von problematischen Unkraut- oder Ungrasarten wie Ackerfuchsschwanz, sollte kein Wickroggen angebaut werden. Denn für den Gemengebau von Winterroggen und Zottelwicke sind keine Herbizide zugelassen und es gibt auch keine Präparate, die in beiden Kulturen verträglich sind. Ebenso gibt es keine Zulassung für Wachstumsregler in Wickroggen.

7. Düngung und Gärrestverwertung

Bei einer durchschnittlichen Ertragsleistung von etwa 110 dt TM/ha (entspricht einem Frischmasse-Ertrag von 315 dt/ha bei einem TS-Gehalt von 35 %) werden dem Boden etwa 160 kg N/ha, 75 kg P₂O₅/ha und 220 kg K₂O/ha entzogen. Abhängig von dem Wickenanteil im Bestand kann eine N-Fixierung von 20 bis maximal 60 kg N/ha angesetzt werden. Damit kann die N-Düngung zu Wickroggen im Vergleich zum reinen Winterroggen-GPS etwas niedriger bemessen werden. Bei einem geringeren Wicken-Anteil richtet sich die N-Düngung nach den Empfehlungen für GPS-Roggen. Der Bedarfswert dafür liegt bei 180 kg N/ha, bei Ertragsdifferenzen von 50 dt/ha können Zuschläge von 10 kg N/ha bzw. Abschläge von 15 kg N/ha erfolgen. Zu Vegetationsbeginn wird eine erste N-Gabe wie in Reingetreide-GPS-Beständen empfohlen. Die zweite N-Düngung zum Schossbeginn sollte nach guter fachlicher Praxis und Bestandseindruck ggf. vermindert werden, um das Lagerrisiko zu senken. Die N-Düngung kann über Gärreste erfolgen, dabei ist jedoch auf eine bodennahe Ausbringtechnik und kühle Witterungsbedingungen zu achten, um gasförmige Verluste zu minimieren.

Die Phosphor- und Kalientzüge sind über die Fruchtfolge auszugleichen. Bei einer Rückführung der Gärreste auf die Fläche liegen bei diesen Nährstoffen jedoch im Allgemeinen geschlossene Stoffkreisläufe vor, so dass hier keine Ergänzungsdüngung notwendig ist.

8. Ernte und optimaler Erntetermin

Der optimale Erntetermin liegt abhängig von Standort und Jahreswitterung zwischen Mitte und Ende Juni, sobald der Bestand Trockensubstanzgehalte von etwa 35 % erreicht. Bei TS-Gehalten über 35 % wirkt sich die zunehmende Verholzung negativ auf Silierfähigkeit und Methanausbeute aus. Dabei können die Erntearbeiten im Vergleich zu einem reinen Getreide-GPS etwas flexibler terminiert werden, da die Zottelwicke mit ihrer verzögerten Abreife das Erntefenster verlängert. Trotzdem sollte berücksichtigt werden, dass die Wicke

zwar den TS-Gehalt des Gesamtbestandes etwas reduziert, die Abreife und Verholzung des Getreidepartners bei verzögerter Ernte aber weiter voranschreitet. Ein Aussamen der Zottelwicke sollte auf alle Fälle vermieden werden, da die Samen über 10 Jahre im Boden keimfähig bleiben.

Das Wickroggen-Gemenge kann ähnlich wie GPS-Getreide mit einem reihenunabhängigen Maisgebiss oder einem Scheibenmäherwerk gehäckselt werden. Bei dichten Beständen kann ein Seitentrennmesser das Wickeln des Erntematerials verhindern.

9. Erträge, Qualität und Zusammensetzung des Ernteprodukts, Methanausbeute und Methanerträge

Am Technologie- und Förderzentrum in Straubing wird Wickroggen seit 2006 in verschiedenen Projekten auf seine Eignung als Biogaskultur untersucht. Die Versuchserträge des Wickroggens lagen im Mittel etwa 10 % unter den Erträgen von reinen Roggenbeständen (Tabelle 1).

Eine Ausnahme stellt hier das Ergebnis vom Standort Straubing aus dem Versuchsjahr 2014. Hier erzielte der Wickroggen einen Mehrertrag von 17 % im Vergleich zur Roggenreinsaat. Im Mittel der Versuchsstandorte und –jahre ergibt sich ein durchschnittlicher Wickroggenertrag von 130 dt TM/ha. In der landwirtschaftlichen Praxis können bei einem Abschlag von 20 % im Mittel Erträge von 105 dt TM/ha erwartet werden.

Tabelle 1: Vergleich der Trockenmasseerträge von Wickroggen- und Winterroggen-GPS in Reinsaat unter verschiedenen Standortbedingungen in den Jahren 2006 bis 2014

Standort	Kultur	2006	2007	2011	2012	2014
		Trockenmasseertrag in dt/ha				
Donauaue (Aholting)	Wickroggen	160	135			116
	Roggen	177	147			129
Gäuboden (Straubing)	Wickroggen					150
	Roggen					128
Vorderer Bayerischer Wald (Ascha)	Wickroggen	115	135	118	116	
	Roggen	135	148			

Die im Batchversuch am ATB Potsdam ermittelte Methanausbeute von 300 NI/kg oTM liegt – unter Berücksichtigung des hohen Fehlers der Methode – auf ähnlichem Niveau wie die Methanausbeute von Wintergetreide-GPS in Höhe von durchschnittlich 330 NI/kg oTM. Unter Annahme eines Rohaschegehaltes von 5 %, einem Silierverlust von 15 % und einer Methanausbeute von 300 NI/kg oTM ergibt sich im Mittel ein Methanhektarertrag von 2540 Nm³ CH₄/ha.

Im Rahmen des EVA-Verbundprojektes wurde am Standort Ascha im Vorderen Bayerischen Wald Wickroggen in unterschiedliche Fruchtfolgen integriert. Die Trockenmasseerträge des Wickroggens wurden deutlich von der Stellung in der Fruchtfolge beeinflusst: In Zwischenfruchtstellung wurden in den Jahren 2009 und 2010 mit Wickroggen 44 und 39 dt TM/ha erzielt, vergleichbar mit dem Ertragsniveau von Grünroggen (37 dt TM/ha, 2010). Dabei trug die Wicke allerdings nur 4 bzw. 5 % zum Ertrag bei und die Silierfähigkeit erwies sich als kritisch mit TS-Gehalten von nur 16 bzw. 17 %. Da bei dieser Fruchtfolgestellung die Wicken nicht zur Blüte kommen und somit auf entscheidende ökologische Vorteile verzichtet werden muss, wird von Wickroggen als früh räumende Winterzwischenfrucht abgeraten. Bei Fruchtfolgestellung als Hauptfrucht oder Erstkultur gewährleistet ein TS-Gehalt von 35 % eine verlustarme Silierung.

Die Silierfähigkeit von Wickroggen ist als gut bis mittel einzustufen. Aufgrund der geringen Nitratgehalte von Ganzpflanzengetreide und Leguminosen besteht die Gefahr von Buttersäurebildung, die zum vollständigen Verderb der Silage führen kann. Siliermittel auf Basis von homofermentativer Milchsäurebakterien (Wirkungsrichtung 1c), welche die pH-Wert-Absenkung beschleunigen, können dem entgegenwirken und einen optimalen Gärverlauf fördern. Um die aerobe Stabilität der Silagen zu verbessern, bzw. als Alternative zu Mittel mit Wirkungsrichtung 1c, wird außerdem ein Einsatz von Siliermitteln der Wirkungsrichtung 2 empfohlen (Hertwig et al., 2006).

10. Eignung zur Zweikulturnutzung

Prinzipiell ist Wickroggen als Erstfrucht in einem Zweikulturnutzungs-System mit nachfolgend angebautem Mais oder Sorghum geeignet. Die Ernte muss dann aber schon Anfang Juni vor der maximalen Biomassebildung erfolgen. Die Vorzüge des Wickroggenanbaus wie Blütenangebot, Unkrautunterdrückung, Flexibilisierung des Erntetermins und N-Fixierung kommen dabei nur eingeschränkt zum Tragen.

11. Ökologische Aspekte

Wickroggen bietet eine gute Option, maisbetonte Fruchtfolgen ökologisch aufzuwerten. Dabei sind neben den positiven Effekten von Ganzpflanzengetreide wie Minimierung der Nitratverlagerung über Winter, verbesserter Erosionsschutz und Einsparpotential beim Pflanzenschutzmitteleinsatz noch weitere Faktoren von Bedeutung. An erster Stelle steht dabei das Blütenangebot der Zottelwicke, das ab Mitte Mai bis zur Ernte eine gute Futterquelle für Bienen, Hummeln und andere Insekten ist und damit auch die Nahrungssituation von Feldvögeln verbessert (siehe Titelfoto). Die Zottelwicke weist, ebenso wie alle anderen Leguminosen, eine gute Humuswirkung auf und kann damit dazu beitragen, die Bodenfruchtbarkeit langfristig zu erhalten. Insbesondere bei höheren Wickenanteilen (> 5 %) im Bestand wird über die biologische Stickstofffixierung durch Knöllchenbakterien Luftstickstoff im Pflanzenaufwuchs gebunden und damit in den Nährstoffkreislauf der Pflanzenproduktion gebracht. Dadurch kann die mineralische Ergänzungsdüngung reduziert werden und die Energie- und Klimabilanz der Energiepflanzenproduktion optimiert werden.

Wie bei der Getreideganzpflanzenproduktion ist auch beim Wickroggen die Störung der Brut von Feldvögeln durch einen frühen Erntetermin negativ zu bewerten. Ein späterer Erntetermin ab Mitte Juni kann jedoch hierbei zu deutlichen Verbesserungen führen (siehe [„Substratproduktion und Schutz der Feldvögel – Konflikte, Lösungen und praktische Empfehlungen“](#)).

12. Fazit

Sowohl in ökologischer Hinsicht als auch im Hinblick auf die Erhöhung der Biodiversität in Biogasafruchtfolgen stellt Wickroggen eine interessante Alternative zu herkömmlichen Getreide-GPS dar. Je nach Zielstellung ist der Anteil an Leguminosen in der Gesamtmischung entsprechend anzupassen. Während für eine merkliche Stickstofffixierung ein deutlich höherer Anteil an Leguminosen in der Gesamtmischung notwendig ist, reichen bereits geringere Mengen aus, um mit dem gegebenen Blühaspekt das Nahrungsangebot für Nutzinsekten zu erhöhen und das Landschaftsbild zu bereichern.

Für eine zufriedenstellende Ertragsbildung und zur Ausnutzung der ökologischen Vorteile des Blütenangebotes wird empfohlen, Wickroggen zur Biogasnutzung ausschließlich in Hauptfruchtstellung anzubauen. Bei der Wahl der Folgefrucht muss dann auf entsprechend frühreife Mais- und Sorghumsorten bzw. Sommerzwischenfrüchte zurückgegriffen werden.

13. Literatur

Hertwig, F.; Honig, H.; Hünting, K.; Jänicke, H.; Kaiser, E.; Kalzendorf, C.; Matthias, J.; Nußbaum, H.; Pahlow, G.; Pries, M.; Raue, F.; Richter, W.; Sacher, M.; Sommer, M.; Spiekers, H.; Staudacher, W.; Steinhöfel, O.; Thaysen, J.; Wagner, A. (2006): Praxishandbuch Futterkonservierung. Silagebereitung, Siliermittel, Dosiermittel, Silofolien. 7. Aufl. Frankfurt am Main: DLG-Verlag, 353 Seiten, ISBN 3-7690-0677-1

Zitiervorlage:

Zander, V., Eberl, V., Fritz, M., Lohr, H. und Deiglmayr, K. (2018): Wickroggen als Biogassubstrat. In: Biogas Forum Bayern Nr. I - 14/2018, Hrsg. ALB Bayern e.V., [Link], 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 Bamberg und Ansbach**
- **Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft**
Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
Institut für Landtechnik und Tierhaltung
Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz
- **Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau**
- **Bayerisches Landesamt für Umwelt**
- **C.A.R.M.E.N. e.V.**
- **Hochschule Weihenstephan-Triesdorf**
- **Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung**
- **Landwirtschaftliche Lehranstalten Triesdorf**
- **Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe**
- **Technische Universität München**
Lehrstuhl für Rohstoff- und Energietechnologie



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