Demoversuch – Untersaaten im Mais

Information 08/2021
Zeven, 29.11.2021

Entsprungen aus der Unkrautbekämpfung im ökologischen Landbau sind Untersaaten im Maisanbau insbesondere in viehstarken und maisintensiven Regionen von aktuellem Interesse. Vor allem in Hinblick auf den Gewässerschutz und die Bodenfruchtbarkeit sind die positiven Effekte vielfältig.

Bodenfruchtbarkeit & Erosionsminderung (Wind, Wasser)	Nährstoffspeicherung, Humusbilanz, Stabilisierung des Bodengefüges, Verbesserung Tragfähigkeit
Unkrautregulierung	Verbesserung Bodengare (ganzjährige Bedeckung)
Wild- und Äsungsfläche	Förderung Biodiversität

Die Nährstoffbindung nach Mais und vor der Sickerwasserperiode in Mais-nach-Mais-Fruchtfolgen ist die zentrale Rolle der Untersaat. Hierbei sind explizit die unterirdischen Verhältnisse (Wurzelmasse) anzusprechen, da sie wesentlich zur N-Bindung beitragen.

Um eine gut entwickelte Untersaat zu etablieren ist es wichtig, dass ausreichend Bodenfeuchte zur Keimung gegeben ist und gleichzeitig die Wüchsigkeit und Winterhärte der eingesetzten Gräser beachtet wird. Des Weiteren sind Aspekte wie Schattenverträglichkeit, Erntetermin der Hauptfrucht und Regenerationsverhalten nach der Ernte zu beachten und bei der Planung zu berücksichtigen.

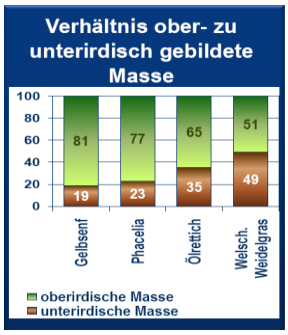

Abb. 1: Verhältnis von ober- zu unterirdisch gebildeter Biomasse, Quelle: GWS Nord

Aufbau Demonstrationsversuch

Es wurden vier verschiedene anbautechnische Verfahren zur Etablierung einer Untersaat in einer Mais-Fruchtfolge verglichen. Die Fläche mit der Vorfrucht Mais liegt im roten Gebiet (Düngung -20%) und zeigt einen homogenen Boden auf, wodurch repräsentative Voraussetzungen gegeben sind. Die Varianten wurden als Streifenversuch angelegt.

Parzellenbreite	15 m	15 m	15 m	15 m	15 m	15 m
Bearbeitungsverfahren	Nullparzelle: keine Untersaat	Ausbringung: Pneumatikstreuer	Ausbringung: Drillmaschine	Ausbringung: Hackgerät	Ausbringung: Güllefass mit anschließender Hackung	Ausbringung: Güllefass

Abb. 2: Schematischer Versuchsaufbau des Untersaaten-Demoversuchs

Ausbringtechnik

Drilltechnik: Aussaat der Untersaat mittels Sämaschine unmittelbar vor oder nach der Aussaat von Mais. Gute Ergebnisse wurden in vorangegangen Versuchen erzielt, wenn die Untersaat nur zwischen den Maisreihen gesät wurde, sodass es einen geringeren Wurzelkonkurrenzdruck zwischen den Untersaat- und Maiswurzeln gegeben hat.

Breitsaat: Aussaat erfolgte mittels Pneumatikstreuer. Der Zeitpunkt der Ausbringung ist begrenzt bis zum Reihenschluss des Maises.

Güllesaat: Mit Hilfe des Injektors und des Vakuums wird beim Befüllen des Fasses die Grassaat zugeführt und anschließend bei der Ausbringung der organischen Düngung in den Bestand gefahren. Die Schleppschuh-Technik hat sich hierbei als gute Ausbringungstechnik aufgezeigt, weil so der Boden zwischen den Reihen leicht aufgeschlitzt wird und sich dadurch eine bessere Grasnarbe etablieren kann.

Reihenhacke: In einem Arbeitsgang wird eine mechanische Unkrautbekämpfung durchgeführt und die Grasuntersaat appliziert. Mit Hilfe der mechanischen Hackgeräte wird lose Erde auf die Samen gelegt, sodass eine Keimung bei ausreichender Bodenfeuchte vereinfacht wird. Bei einer Überfahrt können somit zwei Arbeitsgänge vollzogen werden. Durch die gleichzeitige Einarbeitung der Saat ergeben sich gerade bei Trockenheit Vorteile hinsichtlich Feldaufgang und Etablierung eines guten Bestandes.

Abb. 3: Verschiedene Techniken zum Ausbringen verschiedener Untersaat im Mais

Lage und Bewirtschaftung

Die Versuchsfläche liegt in einem intensiven Maisanbaugebiet, in dem die Mais-nach-Mais-Fruchtfolge gängige Praxis ist. Die Aussaat des Maises erfolgte in Doppelreihe am 21.04.2021 (Sorte P8660) mit einer Aussaatstärke von 78.000 Körner/ha. Die Aussaat der Untersaaten folgte im Anschluss. Der Rotschwingel wurde einen Tag nach der Maisaussaat am 22.04.2021 mit einer Saatstärke von 6 kg/ha gedrillt. Die zweite Sorte, das Weidelgras, wurde Mitte Juni (KW 25) ausgebracht. Der Übersicht halber folgend eine Aufzählung mit allen zusammengefassten Daten.

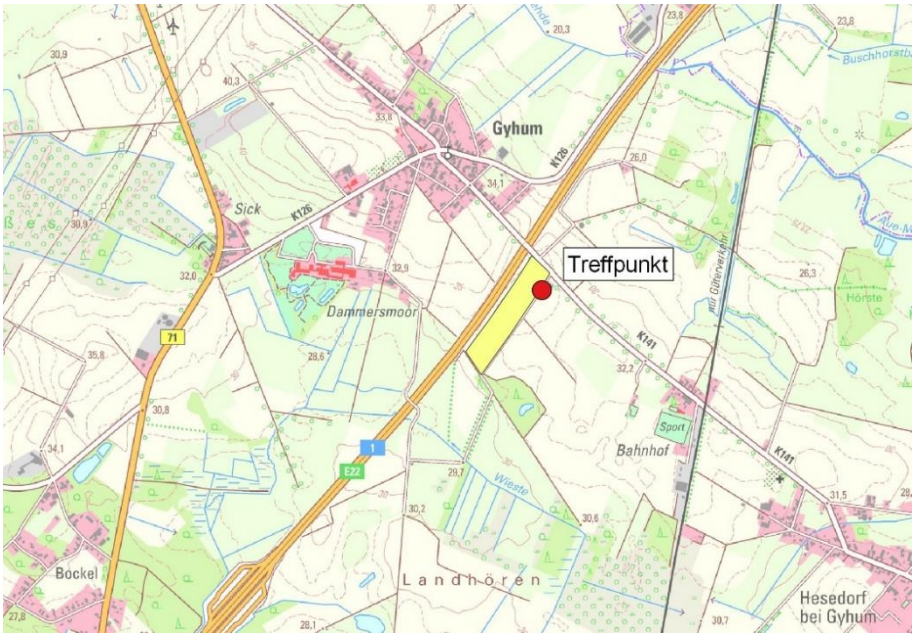

Abb. 4: Geographische Darstellung des Versuchsfelds mit Treffpunkt

- Mais: Gelegt am 21.04.2021 (Sorte P8660 78000 Körner/ha)
- Rotschwingel: Gedrillt am 22.04.2021 (Saatstärke: 6 kg/ha; PSM: 2 l Stomp + 0,5 l Callisto)
- Weidelgras: Ausgebracht KW 25 (Saatstärke 15 kg/ha Streuer und Fass, 7 kg/ha Hacke; PSM: 1,2L Sucsessor+0,6 Callisto+0,2 Waran)
- Düngung: 130 kg N (2 Gaben) + 1 dt 16/16 Unterfuß

Versuchsergebnisse

Im Zuge des Versuches wurde Mitte November der oberirdische Pflanzenaufwuchs der einzelnen Varianten beprobt und gleichzeitig in den einzelnen Parzellen N_{min}-Proben gezogen, um das Potential der Nährstoffbindung darzustellen. In den folgenden beiden Darstellungen werden Trockenmasse-, Stickstoff-, Phosphor- und Kalium-Gehalte sowie die N_{min}-Gehalte aufgezeigt.

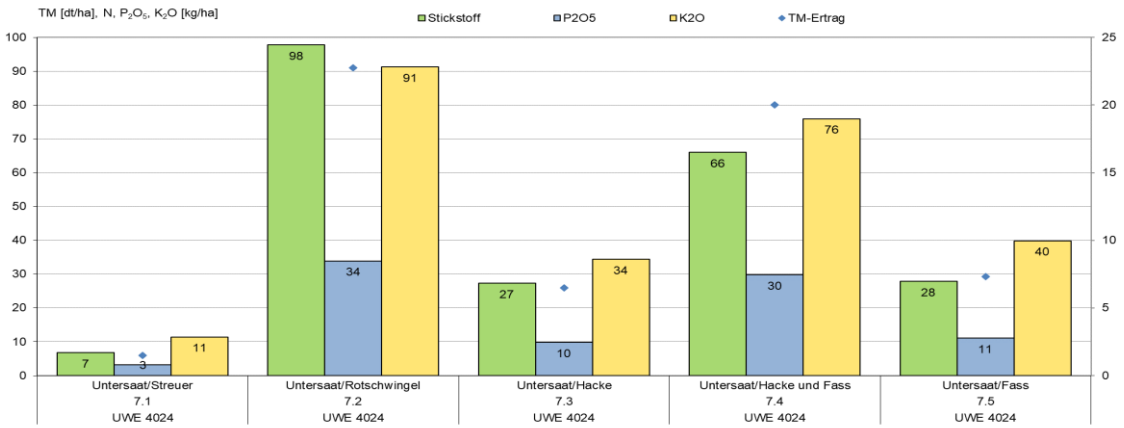

Abb. 5: Darstellung der Ergebnisse TM (dt/ha), N, P2O5, K2O (kg/ha) aus der Pflanzenbeprobung

Deutlich zu erkennen sind die Unterschiede zwischen den einzelnen Varianten, wobei sich zwei Varianten deutlich vom Rest unterscheiden. Die Variante des im Vorfeld gedrillten Rotschwingels zeigen mit einer N-Bindung von 98 kg N/ha einen deutlich höheren Wert im Vergleich zu allen Varianten. Die saubere Aussaat in ein gutes Saatbeet sowie der längere Zeitraum der Etablierung spielen hierbei sicherlich eine große Rolle. Die Untersaatvariante bestehend aus Hacke und Fass bindet mit 66 kg N/ha ebenfalls eine hohe Menge Stickstoff. Auch hier ist die Etablierung besser gelungen, da möglicherweise durch den Hackvorgang die Mineralisation angeregt und das Wachstum gefördert wurde. Die Variante, welche mit dem Pneumatikstreuer ausgebracht wurde, fällt deutlich ab gegenüber den anderen Varianten. Hier hat sich zwar ebenfalls ein Bestand etabliert, dieser ist aber möglicherweise durch die „schlechteren“ Startbedingungen (geringerer Bodenschluss nach Ausbringung) deutlich dünner. Die Untersaaten werden sich je nach Witterung bis zur Aussaat vom nachfolgenden Mais noch weiter entwickeln und weitere Nährstoffe speichern.

Abb. 6: Unterschiedlich entwickelte Untersaat-Bestände, links: Weidelgras (Streuer), rechts: Rotschwingel (gedrillt)

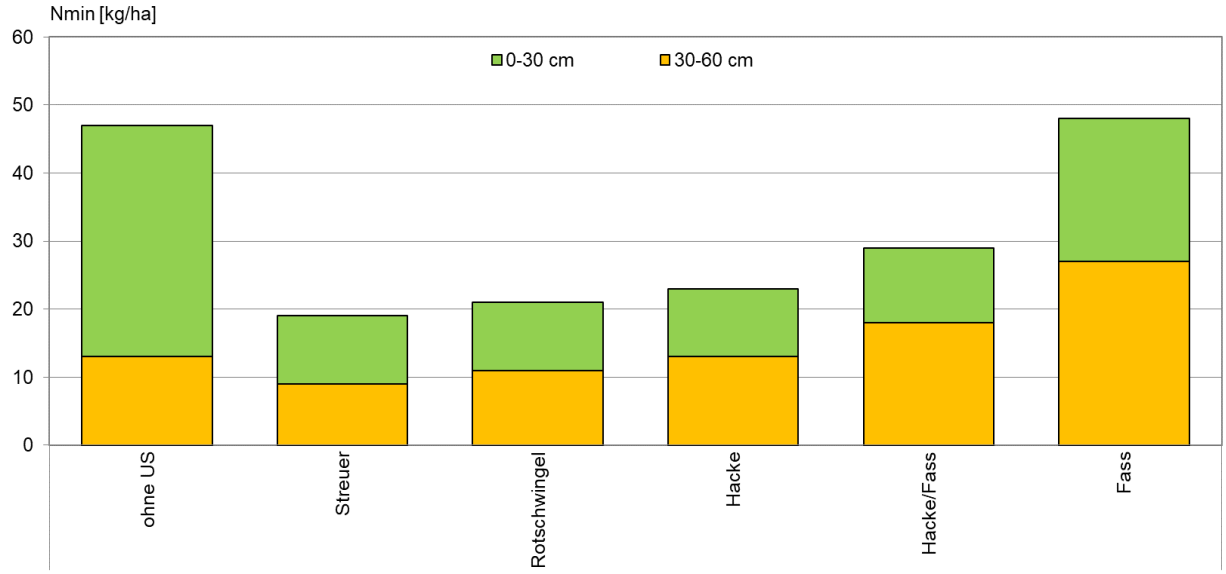

Abb. 7: Darstellung der N_{min} Ergebnisse der einzelnen Varianten

Die gezogenen N_{min}-Proben zeigen einen eindeutigen, positiven Effekt der Untersaat auf die N_{min}-Gehalte im Boden in der Sickerwasserperiode nach der Ernte. So liegt der N_{min}-Gehalt **ohne** eine Untersaat bei 47 kg N/ha und **mit** einer Untersaat im Mittel bei 28 kg N/ha. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass der Mittelwert ohne Untersaat bei 23 kg N/ha liegen würde, aber durch die Variante „Fass“ angehoben wird. Die Variante „Fass“ hat mit 48 kg N/ha einen deutlich höheren N_{min}-Gehalt. Die Varianten *Streuer* (19 kg N/ha), *Rotschwingel* (21 kg N/ha), *Hacke* (23 kg N/ha) und *Hacke/Fass* (29 kg N/ha) zeigen deutlich, welch positiven Effekt eine Untersaat aus Sicht des Gewässerschutzes bietet.

Gerade die unterirdischen Verhältnisse (Wurzelmasse), besonders bei Gräsern, tragen ganz wesentlich zur N-Bindung von Zwischenfrüchten und Untersaaten bei. Beispielsweise haben Weidelgräser eine 12 mal höhere Wurzellängendichte als Mais, was zu einer Veränderung des Humusvorrates im Boden führt. In unserem Versuch konnte neben einem erhöhten Anteil an Bodenleben auch ein gut bis sehr gut durchwurzeltes Bodengefüge festgestellt werden. Eine erneute Untersuchung der Pflanzen im Frühjahr ist geplant, um die weitere Entwicklung zu beobachten. Ein weiterer Punkt ist, in welcher Form sich die Sorte neben dem oberirdischen Aufwuchs auch auf das Wurzelwerk auswirkt. Die in der Versuchsergebnissen präsentierten Graphiken zeigten, dass der Rotschwingel sowohl in der oberirdisch gebildeten Trockenmasse als auch in der N-Bindung überragte. Dieses Bild spiegelt sich auch im Wurzelwerk wider. Wie in Abbildung 10 zu sehen, zeigt der Rotschwingel ein üppiges, langes und vor allem sehr fein verzweigtes Wurzelsystem auf.

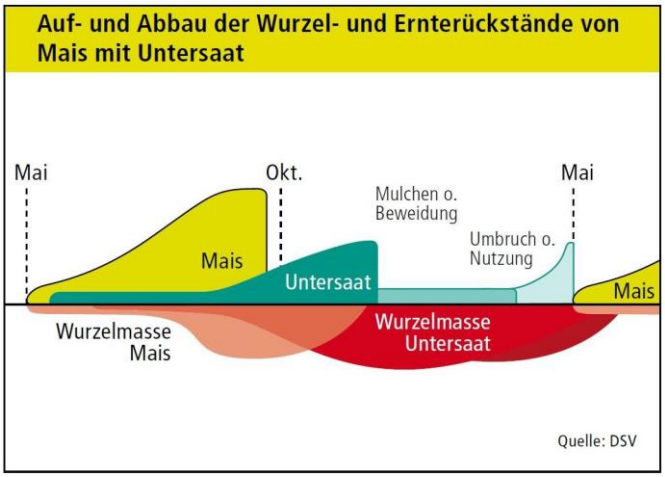

Abb. 8: Jahreszeitlicher Auf- und Abbau von der Wurzel- und Ernterückstände

Abb. 9: Durchwurzelung der Grasuntersaat im Versuch, Quelle: Geries Ingenieure

Abb. 10: Vergleich der ober- und unterirdischen Aufwüchse zwischen Rotschwingel und Weidelgras, Quelle: Geries Ingenieure

Aus aktuellem Anlass – Maiszünsler & Stoppelmanagement

Da wir leider feststellen, dass das Stoppelmanagement nach der Maisernte regional noch nicht flächendeckend so durchgeführt wird, wie es die gute fachliche Praxis vorschreibt und vor allem dem Maiszünsler die Grundlage zur Überwinterung nimmt, wollen wir hiermit dringlichst darauf hinweisen, die Maisstoppel in einer Form der Bodenbearbeitung (Messerwalze, Zünslerschreck, Mulcher o.ä.) zu bearbeiten. Es ist ein einfacher Arbeitsgang, der große ertragliche und qualitative Einbrüche in Zukunft verhindert. Damit Schäden unterbunden werden können, muss die Bearbeitung des Stoppels aber **flächendeckend** geschehen! Folgend ein kleiner Exkurs, um die Thematik wieder in den Vordergrund zu bringen.

Entwicklungszyklus

Die Weibchen der Maiszünsler fliegen im Juni die Maisflächen an und legen ihre Eier (40 pro Eiablage) an die Blattunterseite der Maispflanzen. Nach 10-14 Tagen schlüpfen die Larven und bohren sich im Anschluss im Stengel der Pflanze in Richtung Wurzel. In dieser Zeit findet man in befallenden Flächen

die angeführten Symptome. Die Larven überwintern in den Stoppelresten und verpuppen sich im folgenden Frühjahr (Mai). Nach ca. 3 Wochen schlüpfen die Zünsler und befliegen wieder die Maisflächen.

Bohrlöcher

Schäden an den Maispflanzen werden durch den Fraß der Larven verursacht. Die Larven schlüpfen auf den Blattunterseiten des Maises. Von dort aus wandern die Larven zum Maisstängel und bohren sich in die Pflanze. Die Larven fressen sich im Stängel nach unten in Richtung Wurzel. Da die Stängelknoten (Nodien) eine festere Struktur aufweisen wie der Rest der Pflanze, wird dieser in der Regel von den Larven umwandert. Dazu bohren sie sich vor und hinter dem Knoten ein Loch in den Stängel. Typische Anzeichen eines Maiszünslerbefalls sind daher Bohrlöcher um die Knoten und Bohrmehl.

Abgeknickte Pflanzen

Durch den Fraß im Stängel wird der Transport von Wasser und Assimilaten in der Maispflanze gestört und die Pflanze in ihrer Leistungsfähigkeit eingeschränkt. Daneben leidet auch die Standfestigkeit des Maises stark. Ein weiteres typisches Symptom für Maiszünslerfraß sind daher abgeknickte Fahnen oder Pflanzen.

Kolbenbefall

Daneben können die Maiszünslerlarven, wenn Eiablage und Maisblüte zeitlich zusammenpassen, auch den Kolben befallen und diesen direkt schädigen. Die Fraßspuren am Kolben bieten außerdem hervorragende Eintrittspforten für Krankheitserreger wie z.B. Fusarium. Damit steigt bei Maiszünslerbefall am Kolben auch das Risiko für eine Fusarium-Infektion am Kolben.

Ihre Ansprechpartner

Nils Henric Kreykenbohm

Fon: 04281-9394 73
Mobil: 0151-64941377
kreykenbohm@geries.de

Marius Eckhoff

Fon: 04281-939472
Mobil: 0151-53904466
eckhoff@geries.de

Sönke Klindworth

Fon: 04281-939477
Mobil: 0175-1102466
klindworth@geries.de