

Versuchsergebnisse zum grundwasserschutzorientierten Silomaisanbau



**Herbst- $N_{\min}$ -Werte durch
Grasuntersaaten reduzieren**



**Bodenbearbeitung nach der
Silomaisernte und Begrünung
mit Grünroggen**



Die Landwirtschaftskammer Niedersachsen führt im Rahmen der landesweiten Aufgaben im kooperativen Trinkwasserschutz gem. § 28 NWG Versuche zu Fragestellungen der grundwasserschonenden Landwirtschaft durch. Die Durchführung und Auswertung der Versuche werden durch das Niedersächsische Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz finanziert.

Im vorliegenden Kurzbericht wurden dreijährige Ergebnisse von N_{min}-Untersuchungen im Silomaisanbau mit Grasuntersaaten zusammengefasst. Zu den Auswirkungen von Bodenbearbeitung nach der Maisernte und Winterbegrünung mit Grünroggen werden ebenfalls dreijährige Ergebnisse vorgestellt.

1. Herbst-N_{min}-Werte durch Grasuntersaaten reduzieren

Grasuntersaaten können im Maisanbau dazu beitragen nach der Ernte im Boden verbliebene Reststickstoffgehalte während der Sickerwasserperiode vor Auswaschung zu schützen. Auch nach der Maisernte nimmt die Untersaat weiter Stickstoff auf und trägt so dazu bei, Nitratreinträge in das Grundwasser zu verhindern.



Abbildung 1: Untersaat (Weidelgras-Mischung) im Maisbestand, Versuchsstandort Dasselsbruch, 31.08.2014

Abbildung 1 zeigt eine Weidelgras-Mischung als Untersaat in Silomais am Versuchsstandort Dasselsbruch. Aufgrund des späten Erntezeitpunktes von Silomais sind Untersaaten als Begrünung besser geeignet die Herbst-N_{min}-Werte zu senken als beispielsweise eine Winterbegrünung mit Grünroggen, da die Untersaat zum Zeitpunkt der Maisernte bereits etabliert ist. Abbildung 2 zeigt in diesem Zusammenhang den oberirdischen Aufwuchs und die Wurzelbildung von Rotschwingel und Weidelgras als Untersaat im Vergleich zu Winterroggen und Rübsen als Zwischenfrucht im Frühjahr.

Zusätzlich zur Reduzierung der Herbst-N_{min}-Werte erhöhen Untersaaten die Humusbilanz und verbessern die Befahrbarkeit der Flächen zur Ernte. Je nach Auswahl der Untersaat, kann im darauffolgenden Frühjahr der Aufwuchs genutzt werden.



Abbildung 2: Vergleich oberirdischen Aufwuchs und Wurzelwachstum bei Untersaaten und Zwischenfrüchten (Bild: Heinrich Romundt)

Zusätzlich bieten Grasuntersaaten im Maisanbau eine Möglichkeit, um die Greeninganforderungen der Gemeinsamen Agrarpolitik zu erfüllen. Als Grasuntersaaten haben sich hauptsächlich Weidelgras-Mischungen und Schwingel-Mischungen (Rotschwingel) bewährt. Ein

Vorteil des Rotschwingels (Abbildung 3) gegenüber dem wüchsigeren Weidelgras (Abbildung 4) ist die höhere Trockentoleranz.



Abbildung 3: Grasuntersaat Rotschwengel, kurz nach der Maisernte auf einer Praxisfläche



Abbildung 4: Grasuntersaat Weidelgras, kurz nach der Maisernte auf einer Praxisfläche

Ergänzende N_{min}-Untersuchungen in einem Versuch des Fachbereichs für Grünland und Futterbau (3.9) zeigten deutlich die Reduzierung der N_{min}-Werte durch die Grasuntersaat, unabhängig von Auswahl und Aussaatzeitpunkt der Untersaat (Abbildung 5).

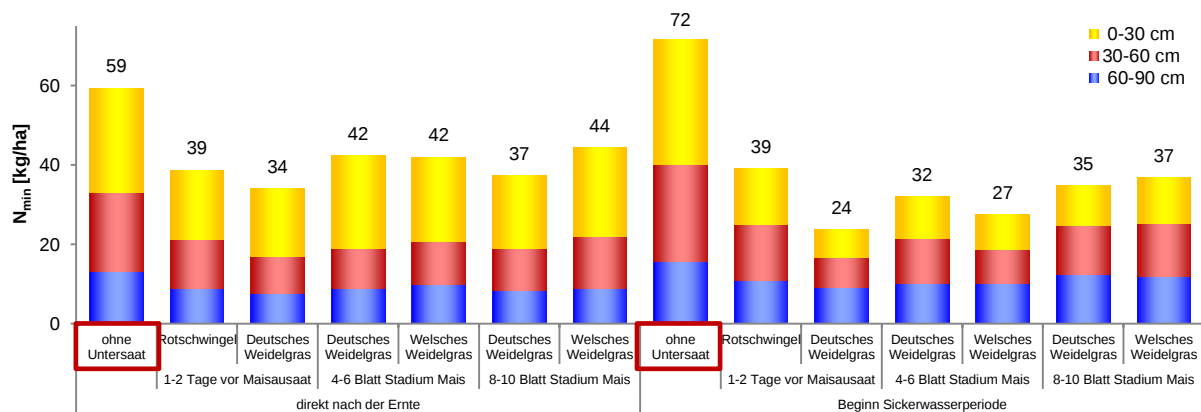


Abbildung 5: Einfluss von Grasuntersaaten in Silomais auf die N_{min}-Werte direkt nach der Ernte und die Herbst-N_{min}-Werte direkt nach der Sickerwasserperiode; Versuchsstandorte Dasselsbruch und Wehnen (2011-2013)

Der Versuch wurde 2011-2013 an den Versuchsstandorten Dasselsbruch im Landkreis Celle und Wehnen im Landkreis Ammerland durchgeführt. Es wurden verschiedene Untersaaten und Aussaatzeitpunkte mit einer Kontrollvariante ohne Untersaat verglichen. Der Silomais wurde entsprechend der N-Sollwertempfehlungen gedüngt. Sowohl direkt nach der Ernte als auch zu Beginn der Sickerwasserperiode konnten die N_{min}-Werte im Vergleich zur Kontrollvariante in allen Varianten mit Untersaat reduziert werden. Die leichte Reduzierung des Gehaltes an mineralisiertem Stickstoff in der obersten Bodenschicht (0-30 cm) weist darauf hin, dass direkt nach der Ernte noch im Boden vorhandener Reststickstoff von den Untersaaten aufgenommen werden konnte. Die Ergebnisse der Einzeljahre zeigten außerdem, dass besonders bei feucht-warmer Herbstwitterung und somit hoher N-Mineralisation im Boden die Untersaat von der N_{min}-Probenahme direkt nach der Ernte bis zum Beginn der Sickerwasserperiode weiter Stickstoff aufnehmen und so die Reststickstoffgehalte verringern konnte. Ein Ertragsverlust trat im Vergleich zur Kontrollvariante ohne Untersaat nur bei früh ausgesätem Weidelgras auf.

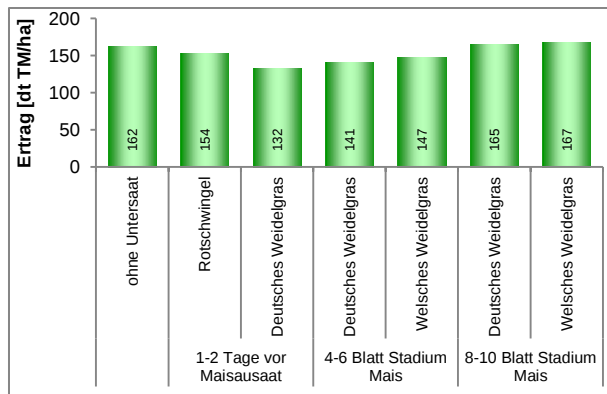


Abbildung 6: Einfluss von Grasuntersaat auf den Silomaisertrag; Versuchsstandort Wehnen (2013)

Der optimale Aussaatzeitpunkt richtet sich nach der Wüchsigkeit der Untersaat. Während der konkurrenzschwächere Rotschwingel zum Zeitpunkt der Maisausaat gesät werden kann, sollte Weidelgras erst bei einer Wuchshöhe des Maises von 50-75 cm ausgesät werden, um Konkurrenzeffekte (Abbildung 7) zu vermeiden.



Abbildung 7: Zu Demonstrationszwecken zu früh ausgesäte Grasuntersaat unter Silomais; Versuchsstandort Dasselbruch; 31.08.2014

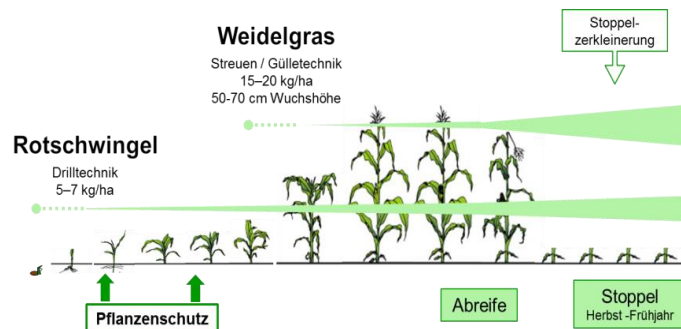


Abbildung 8: Aussaattermine für Grasuntersaaten in Silomais (Graphik: Heinrich Romundt; LWK Niedersachsen)

In den durchgeführten Versuchen traten auch bei ausgeprägter Sommertrockenheit bei entsprechender Terminierung der Aussaat (Abbildung 8) keine Konkurrenzeffekte durch die Untersaat auf, da diese sich bei Trockenheit entsprechend schwächer entwickelte.

Zusätzliche Informationen zum Pflanzenschutz in Silomais mit Untersaaten befinden sich auf der Internetseite der [LWK-Niedersachsen](http://www.lwk-niedersachsen.de) oder sind bei der Pflanzenschutzberatung vor Ort verfügbar.

Untersaaten

- **Durch Untersaaten konnten unabhängig von der Auswahl und Aussaatzeitpunkt in dem durchgeführten Versuch die N_{min} -Werte im Mittel der Jahre und Standorte sowohl direkt nach der Ernte, als auch zu Beginn der Sickerwasserperiode reduziert werden.** Die betriebsspezifischen Anforderungen können somit bei der Auswahl der Untersaat berücksichtigt werden.
- Bei entsprechender Auswahl des Aussaatzeitpunktes hatte die Untersaat auch bei Sommertrockenheit keinen Einfluss auf den Silomaisertrag.
- Unkrautbekämpfungsmaßnahmen sollten mit der Pflanzenschutzberatung vor Ort abgestimmt werden, um eine Schädigung der Untersaat zu vermeiden.

2. Bodenbearbeitung und Grünroggen als Winterbegrünung nach Silomais

Bei Stoppel- oder Bodenbearbeitung nach der Maisernte besteht je nach Intensität die Gefahr, dass es in Folge der erneuten Durchlüftung des Bodens zu einer erhöhten N-Mineralisation und zu einem Anstieg der Herbst- $N_{\min}$ -Werte kommt. Stoppel- und Bodenbearbeitung sind jedoch wichtige Maßnahmen sowohl zur Bekämpfung des Maiszünslers, dessen Larven in den unzerkleinerten Maisstopplern überwintern, als auch zur Reduzierung des Befallsdrucks durch Fusarien in den Folgekulturen.

2012 wurde deshalb ein Feldversuch angelegt um die Auswirkungen von Bodenbearbeitung (grubbern) nach der Maisernte und einer Winterbegrünung mit Grünroggen auf die N-Dynamik im Boden zu untersuchen. Der Versuch wurde an den Versuchsstandorten Borgholt und Wehnen nach der Ernte der Landessortenversuche angelegt.



Bild: Karl-Gerd Harms, LWK Niedersachsen
Abbildung 9: Versuchsstandort Wehnen, Frühjahr 2013

Abbildung 10 zeigt die gemittelten Ergebnisse von zwei Versuchsstandorten und drei Versuchsjahren, zu verschiedenen Zeitpunkten nach der Bodenbearbeitung.

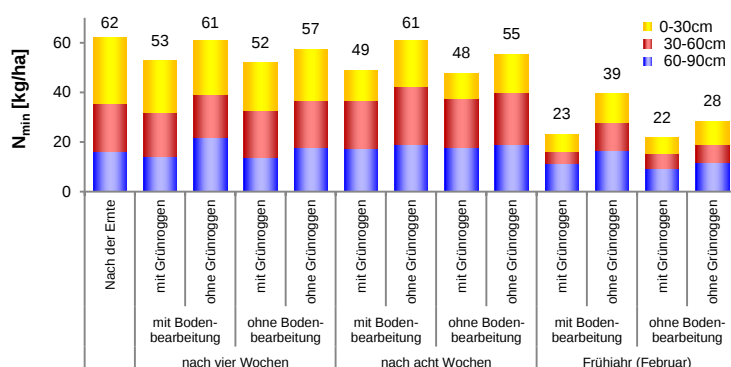


Abbildung 10: Einfluss von Bodenbearbeitung (Grubbern) und Winterbegrünung durch Grünroggen auf die N-Dynamik im Boden nach der Silomaisernte; Versuchsstandorte Borgholt und Wehnen (2012-2014)

Im Mittel der Jahre und Standorte konnte keine Erhöhung der Reststickstoffgehalte durch die Bodenbearbeitung nach der Maisernte festgestellt werden.

In den Varianten mit Grünroggen als Winterbegrünung lagen die $N_{\min}$ -Werte zwar durchgängig unter den $N_{\min}$ -Werten in den Vergleichsvarianten ohne Begrünung, die Unterschiede waren jedoch sehr gering und lagen häufig im Fehlerbereich der $N_{\min}$ -Methode.

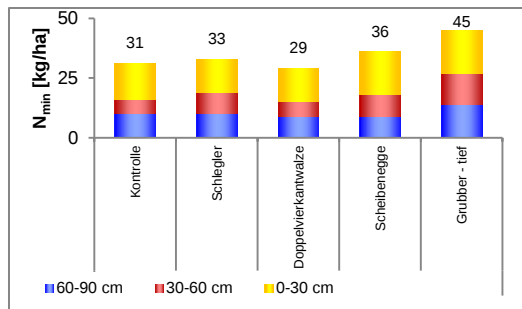


Abbildung 11: Einfluss der Bodenbearbeitung auf den $N_{\min}$ -Wert, vier Wochen nach der Bodenbearbeitung, Versuchsstandort Stapel; 2013

Abbildung 11 zeigt die Ergebnisse zusätzlicher $N_{\min}$ -Untersuchungen vier Wochen nach unterschiedlicher Stoppel- beziehungsweise Bodenbearbeitung am Versuchsstandort Stapel (Landkreis Rotenburg). Auch in diesem Pflanzenschutzversuch führte die Stoppelbearbeitung nicht zu einem Anstieg der $N_{\min}$ -Werte.

Ergänzende Untersuchungen auf einer Demonstrationsfläche 2012 wiesen jedoch darauf hin, dass es bei höheren $N_{\min}$ -Ausgangswerten direkt nach der Ernte auch zu höherer N-Mineralisation in Folge der Bodenbearbeitung kommen kann.

Bodenbearbeitung nach der Maisernte und Grünroggen als Winterbegrünung

- Im Mittel der Jahre und Standorte hatte die Bodenbearbeitung (Grubbern) bei moderaten $N_{\min}$ -Werten direkt nach der Ernte kaum Einfluss auf die auswaschungsgefährdeten Reststickstoffgehalte im Herbst im Boden.
- Bei wärmerer Witterung (2013 und 2014) wurde eine höhere Nachmineralisierung festgestellt als im ersten Versuchsjahr (2012). Obwohl eine Winterbegrünung nach Mais aufgrund der späten Aussaat deutlich weniger Stickstoff aufnahm als eine Zwischenfrucht nach Getreide, konnte die erhöhte Mineralisierung infolge der milden Witterung durch eine verstärkte N-Aufnahme durch den Grünroggen kompensiert werden.