



Gewässerschutzberatung zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Hessen im Maßnahmenraum „Untere Schwalm“



Ingenieurgesellschaft für Landwirtschaft und Umwelt · Bühlstr. 10 · D-37073 Göttingen

An die Behörden und Institutionen im
WRRL-Maßnahmenraum Untere Schwalm

Göttingen, den 09.07.2021

Rundbrief Nr. 05/2021 WRRL Maßnahmenraum „Untere Schwalm“

Themen

▪ Zwischenfrucht

Sehr geehrte Damen und Herren,

die zweite Jahreshälfte im Ackerbau steht bevor. Bald können die ersten Zwischenfrüchte gesät werden. Mit diesem Rundschreiben möchten wir Ihnen Informationen zum Zwischenfruchtanbau an die Hand geben.

Der Zwischenfruchtanbau stellt ein wichtiges Instrument dar, um die Bodenfruchtbarkeit und damit die Ertragsfähigkeit der Ackerflächen langfristig zu erhalten, zu stabilisieren und zu verbessern. Er kann in besonderem Maße zum Umweltschutz beitragen, indem austragsgefährdete Nährstoffe in pflanzliche Biomasse gebunden und der Folgefrucht zur Verfügung gestellt werden. Dies trifft vor allem auf Stickstoff zu, gilt aber auch für Schwefel, Magnesium und – auf leichten Standorten – für Kalium. **Achtung: In den mit Nitrat belasteten Gebieten muss eine Zwischenfrucht angebaut werden, wenn die folgende Sommerung eine Düngung erhalten soll! Weitere Infos dazu auf Seite 6.**

Nutzen Sie die vielfältigen Möglichkeiten, die der Zwischenfruchtanbau bietet. Die Vorteile des Zwischenfruchtanbaus sind:

- Konservierung der Nährstoffe (vor allem Stickstoff)
- Erosionsschutz durch Bodenbedeckung

- Verbesserung der Bodenstruktur durch Schattengänge, Wurzelgänge, Wurzelausscheidungen,
- Verbesserung der Humusbilanz
- Erhöhung der biologischen Aktivität (z. B. Mykorrhiza, siehe Infokasten)
- Zusätzliche Stickstofffixierung durch Leguminosen
- Bereitstellung von Futter oder Biogassubstrat

Die Auswahl der Zwischenfrüchte ist nach betriebsindividuellen Kriterien vorzunehmen. Folgende Aspekte können bei der Entscheidung für die richtige Zwischenfrucht für Ihren Betrieb helfen.

Kostengünstige Bodenbedeckung und Nährstoffkonservierung, einfache und flexible Aussaat?

Eine Mischung, die diesen Kriterien entspricht, ist das allseits bekannte, schnellwüchsige und anspruchslose Gelbsenf/Ölrettich-Gemenge. Dieses Zwischenfruchtgemenge, das nicht in Rapsfruchtfolgen eingesetzt werden darf, ist preiswert, keimt auch bei Streusaat sicher und bildet eine üppige Pflanzenmasse, die viel Stickstoff konserviert. Gelbsenf und Ölrettich sollten nicht zu früh gesät werden. Unter Langtagsbedingungen gehen sie schnell in Blüte, deshalb sollte die Saat erst ab Mitte August erfolgen. Gelbsenf/Ölrettich eignet sich gut für eine organische Düngung zur Saat.

Beachten Sie: Mit dieser Mischung werden keine nennenswerte Vorteile hinsichtlich der Bodenstruktur und Bodenfruchtbarkeit erreicht und die Mischungspartner behindern sich gegenseitig. Der Ölrettich kann zwar tiefe Pfahlwurzeln mit weitverzweigten Nebenwurzeln bilden, die die Krume mit dem Unterboden verbinden, doch zur guten Wurzelbildung muss er länger im Rosettenstadium verweilen. Der Senf ist so konkurrenzstark, dass der Ölrettich zu viel Kraft in die Bildung des oberirdischen Materials steckt und die Wurzelbildung darunter leidet. Außerdem erfolgt mit Senf und Ölrettich **keine** Mykorrhizierung, die im Maisanbau durch mykorrhizierende Zwischenfrüchte Ertragsvorteile bringen würde.

Mykorrhiza: Die Symbiose von Pilzen und Pflanzen fördert die Bodenfruchtbarkeit

Ein in der Fortwirtschaft schon lange bekanntes Phänomen, die Mykorrhiza, erlangt auch in der Landwirtschaft zunehmende Bekanntheit. Als Mykorrhiza wird die Symbiose von Pflanzen und Pilzen bezeichnet, bei der ein für beide Seiten profitabler Nährstoffaustausch stattfindet. Die feinen Hyphen der Pilze dringen in kleinste Bodenräume vor und verbessern so u.a. die Phosphat- und Wasserversorgung der Pflanzen. Im Gegenzug profitieren die Pilze von den Photosyntheseprodukten der Wirtspflanze. Das feine Pilzgeflecht fördert die Krümelbildung sowie die Stabilität des Bodens und schützt vor Erosion. Um die Mykorrhiza und damit vor allem die Phosphatversorgung und Bodenstruktur zu verbessern, lohnt die Auswahl mykorrhizierter Zwischenfrüchte.

Mykorrhizapilze leisten einen wesentlichen Beitrag zur Nährstoffversorgung der Wirtspflanzen. Für Phosphor liegt der Anteil der aus Mykorrhiza erschlossenen Nährstoffe zwischen 30 und 90%, bei Schwefel bis 20 % und bei Kupfer bis 60%.

Bei optimalen Bedingungen (ausreichendes Nährstoffangebot, kein Wassermangel), ist der Effekt der Mykorrhiza gering, sichert unter Stressbedingungen wie Trockenheit oder

Welche Vorteile bringen Mischungen?

Gute Zwischenfruchtmischungen sind zwar teurer als das klassische Senf/Ölrettich-Gemenge, sie bieten aber zahlreiche Vorteile:

- Intensive Durchwurzelung des Bodens. Dadurch Verbindung von Ober- und Unterboden, gute Bodenstruktur, sehr gute Nährstofferschließung; insgesamt Gare bildend.
- Durch viele Blattetagen, optimale Ausnutzung des Sonnenlichtes. Dadurch wird die Bildung organischen Materials erhöht.
- Abgestorbenes Material ist braun, dadurch schnellere Bodenerwärmung im Frühjahr im Vergleich zu Senf
- Mit Leguminosen: N-Fixierung bis zu 80 kg N/ha, dadurch Düngerkostenersparnis
- Mykorrhizierung: Bessere Nährstoffverfügbarkeit im Maisanbau (v.a. Phosphat)



Abb.: Eine für den Silomais entwickelte Zwischenfruchtmischung. Die Mischungspartner nutzen den Platz durch unterschiedlichste Wuchsformen optimal aus und behindern sich dabei nicht.

Welche Mischungen eignen sich bei Maisanbau?

Die Wahl der richtigen Zwischenfruchtmischung vor Mais ist zunächst davon abhängig, ob die Zwischenfrucht im Herbst eine organische Düngung erhalten soll. Sind sie auf eine organische Düngung der Zwischenfrucht angewiesen, wählen Sie Mischungen aus, die keine bis maximal 50% Leguminosen enthalten (rechtlich dürfen Zwischenfrüchte mit einem Leguminosenanteil bis 69,9% organisch gedüngt werden). Speziell für Maisfruchtfolgen entwickelte Mischungen sind besonders zu empfehlen. Erfahrungen zeigen, dass sie den Ertrag und die Qualität positiv beeinflussen. Die Mischungen sollten Phacelia (Unkrautunterdrückung, Mykorrhizierung), mehrere, auch kletternde Leguminosen (Stickstoffmehrer, Mykorrhizierer), Flachwurzler

wie Ramtillkraut (Trockenkeimer, Mykorrhizierer) und Kohlgewächse (kein Gelbsenf) zur Nährstoffspeicherung enthalten. Optimalerweise ist die Zusammensetzung so gewählt, dass durch Flach- und Tiefwurzler möglichst viel Boden erschlossen wird und verschiedene oberirdische Wuchsformen den Platz und damit das Sonnenlicht optimal nutzen.



Abb.: Abgefrorene Zwischenfrüchte: Gelbsenf (oben) hinterlässt helles Material, während ein Gemenge, das u.a. Phacelia und Leguminosen enthält, dunkles Material hinterlässt. Hier erwärmt sich der Boden im Frühjahr schneller. Die Mulchschicht bieten in beiden Fällen Nahrung für Regenwürmer und andere Zersetzer.

Günstige Aussaatbedingungen schaffen

Die Aussaat der Zwischenfrüchte sollte mit dieselben Aufmerksamkeit erfolgen wie Hauptfrüchte. Nur gleichmäßig gekeimte Zwischenfrüchte bilden dichte Bestände, die Unkräuter unterdrücken und viel Biomasse aufbauen. Folgendes ist zu beachten:

- Saattiefe kontrollieren
- Ernterückstände gleichmäßig verteilen
- Früher als das Ausfallgetreide sein oder die erste Welle zuerst auflaufen lassen.
- Frühe Saat: optimal innerhalb von 2 Tagen nach der Hauptfruchternte.
- Nach Wintergerste mit Strohabfuhr, das Ausfallgetreide erst keimen lassen.

Zwischenfrüchte verholzen, ein Problem?

Die Verholzung von Zwischenfrüchten ist im Maisanbau kein Problem. Sie bewirkt eine verzögerte Nährstofffreisetzung aus der Zwischenfrucht, was in diesem Fall gewünscht ist, da der Stickstoffbedarf von Mais erst in den Sommermonaten einsetzt. Verholzte, aber auch alle anderen Zwischenfruchtbestände, sollten im Herbst oder Frühjahr nicht gemulcht werden, weil das Mulchen einen Großteil der Insekten zerstört. Idealerweise werden sie im Winter gewalzt, damit die Rotte der Stängel durch den Bodenkontakt einsetzen kann.

Alternativ lassen sich verholzte Bestände gut zerkleinern, wenn man sie im Frühjahr abtrocknen lässt. Bei einer Bearbeitung mit der Scheibenegge zerbröseln sie dann.

Anders stellt sich die Sachlage bei Zwischenfrüchten vor Sommergetreide dar. Sommergetreide ist auf eine ausreichende N-Versorgung zu einem früheren Zeitpunkt als Mais angewiesen. In diesem Fall dürfen die Zwischenfrüchte nicht verholzen. Achten sie deshalb auf folgende Punkte

- Gelbsenf erst ab Ende August säen
- Drohen die Bestände sich zu weit zu entwickeln, rechtzeitig walzen
- Weichen sie auf Mischungen aus, die sich langsamer entwickeln oder nicht so sehr verholzen. Dazu zählen v.a. Phacelia und Leguminosen.

Zwischenfruchtbestände pflügen?

Zwischenfruchtbestände sollten niemals untergepflügt, sondern nur flach eingearbeitet werden. Durch den Pflug wird das organische Material dorthin geschafft, wo die Zersetzer wie etwa Regenwürmer das abgestorbene organische Material in der Regel nicht aufnehmen. Außerdem können untergepflügte Zwischenfrüchte die Wassernachlieferung aus dem Unterboden und das Wurzelwachstum der Folgefrüchte im Frühjahr behindern. Soll der Acker gepflügt werden, ist der beste Zeitpunkt dafür zur Aussaat der Zwischenfrucht. Dies garantiert einen guten Feldaufgang der Zwischenfrucht und die durch die Zwischenfrucht gebildete Bodengare wird nicht zerstört. Die Bodenbearbeitung im Frühjahr erfolgt dann flach z. B. mittels Scheibenegge.

Verschärfen Zwischenfrüchte den Wassermangel?

Durch die Beschattung der Flächen verhindern Zwischenfrüchte ein Austrocknen der obersten Bodenschichten (geringere Evaporation) sowohl während ihres Wachstums als auch als Mulchschicht im Frühjahr. Im Gegenzug steigt zwar die Wasserverdunstung durch die Pflanzen (Transpiration), allerdings ist die Transpiration bei den meisten Sorten wesentlich geringer als die Verdunstung über dem freiliegenden Acker. Außerdem fangen Zwischenfrüchte erhebliche Taumengen auf.



Abb.: Wer die Möglichkeit zur Mulch- oder Direktsaat hat, kann das Bodenleben aktiv fördern. Dieses Bild entstand Ende Mai 2020 auf einer Fläche, die nur 2 cm bearbeitet wurde. Nach wochenlanger Trockenheit – die Krume der Nachbarflächen waren nahezu ausgetrocknet – tummelten sich unter der Mulchschicht Regenwürmer und die Erde war komplett durchfeuchtet.


Worauf noch geachtet werden sollte:

- Hafer kann als Zwischenwirt für das **Gelbverzwergungsvirus** der Gerste fungieren (Rotfärbung der Haferblätter). Wenn diesbezüglich Probleme zu befürchten sind, sollte auf eine andere Zwischenfrucht ausgewichen werden. Die Gefahr geht **nicht** von Hafer aus, der als Hauptfrucht angebaut wird!
- In **Rapsfruchtfolgen** keine anderen Kreuzblütler-Arten wie Gelbsenf, Ölrettich, Kresse, Leindotter usw. anbauen.

- Kein Senf oder Phacelia in **Kartoffelfruchtfolgen**, wegen Übertragung des bodenbürtigen Rattlevirus (Eisenfleckigkeit)
- Zwischenfruchtmischungen mit Ausnahme von Gelbsenf und Ölrettich sollten bis **spätestens 20. August gesät** sein. Phacelia kann auch bis Ende August gesät werden, sie ist im Jugendstadium jedoch recht frosthart und friert bei später Saat unter Umständen nicht ab. **Optimaler Saatzeitpunkt** für Zwischenfruchtmischungen ist Mitte Juli bis Mitte August
- In grundwassersensiblen Gebieten und in ökologisch wirtschaftenden Betrieben eignen sich zur N-Konservierung **winterharte Zwischenfrüchte**. Denn sie haben ein höheres Potential über Winter Stickstoff zu binden.
- Nach guten Getreideerträgen und bei Verbleib des Strohs auf dem Acker, sollten bis Mitte August gesäte leguminosenfreie Zwischenfruchtmischungen angedüngt werden. Denn bei Nährstoffmangel gehen die Zwischenfrüchte zu schnell in Blüte und ihr Durchwurzungspotential wird nicht ausgeschöpft. Dabei ist laut DüV grundsätzlich ein **Düngebedarf** nachzuweisen und die 60/30-Regel zu beachten. Bei späteren Aussaaten reicht der im Boden vorliegende Stickstoff aus. In Wasserschutzgebieten können strengere Vorschriften bezüglich der Herbestdüngung von Zwischenfrüchten gelten. **Besondere Regeln bestehen auch in den mit Nitrat belasteten Gebieten (siehe Seite 6).**

Mit freundlichen Grüßen,
im Auftrag

Marc-Jochem Schmidt
Mobil: 0172 77 35 352

 Ingenieurgemeinschaft für Landwirtschaft und Umwelt

Beispiele für die Anforderungen an Mischungen für...

Einsatzzweck	Hinweise und Ziele	Beispielarten Mischungen sollten vorwiegend aus diesen Arten zusammengesetzt sein
Wasserschutzgebiete	Stickstoff konservieren, Leguminosen in Mischungen sollten nicht mehr als 50% enthalten sein, überwinternde Arten sind günstig	Phacelia, Futtergras, Rauhafer, Senf, Ölrettich, Raps, Öllein, Sonnenblume, Ramtillkraut, Sorghum, Saflor (Färberdistel)
Raps-Fruchtfolge	Keine Kreuzblütler wie Senf, Ölrettich, Leindotter oder Kresse	Phacelia, Leguminosen, Gräser, Ramtillkraut, Öllein, Rauhafer. Mischungen enthalten für die Optik häufig Sonnenblumen. Sonnenblumen sind zwar auch Wirte für Sclerotinia, aber der meist sehr geringe Anteil in den Mischungen ist vernachlässigbar.
Vor Zuckerrübe	Nematodenbekämpfung bei Befallsdruck, Nährstoffspeicherung, kein Buchweizen	Ölrettich (resistent), gut auch in Mischung mit Rauhafer, Leguminosen, Ramtillkraut; spezielle Senf/Ölrettich-Gemenge
Mais-Fruchtfolge	Keine Einschränkungen in der ZF-Wahl, vorzugsweise Mischungen mit Buchweizen und Phacelia für Phosphataufschluss, Leguminosen als Stickstoffsammler sind vorteilhaft, wenn der Betrieb nicht so viel org. Dünger produziert/aufnimmt.	Phacelia, Ramtillkraut, Rauhafer, Leguminosen, Feldgras, Senf, Ölrettich, Öllein, Rettich, Saflor, Sonnenblume, Sorghum, Buchweizen
Spätsaatverträglichkeit (Aussaat bis Mitte September)	Schnelle Jugendentwicklung	Senf, Rauhafer, Ölrettich, Öllein, Phacelia, Welsches Weidelgras, Buchweizen, Kresse, Ramtill, Roggen*, Futterraps
	Wickroggen* (winterhart)	Aussaat von Mitte September und Mitte Oktober. Nährstoffaufnahme
Zur Futternutzung	einjähriges Weidelgras	Friert ab, Aussaat bis Ende Juli, hoher Wasserbedarf, relativ langsame Jugendentwicklung (Verunkrautung), nach milden Wintern Durchwuchsfahr. Gute Erträge im 1. Schnitt. Ertragssteigerung, schnellere Bodendeckung und bessere Wassereffizienz mit Beimischung von Klee (z. B. Alexandrinerklee) oder Sommerwicken.
	Welsches Weidelgras	Winterhart, hoher Wasserbedarf, relativ langsame Jugendentwicklung (Verunkrautung), Durchwuchsfahr. Optimal in Mischung mit Klee und Wicke (Landsberger Gemenge). Aussaat ab der 2. Augustwoche bis Mitte September.
	Wickroggen* (winterhart)	Für Spätsaaten bis Anfang Oktober geeignet
Strukturschwache oder verdichtete Böden	Tiefwurzler, frühe Aussaaten im Juli zur Bildung ausreichender Wurzelmasse anstreben.	Ackerbohne, Meliorationsrettich, Ölrettich, Lupine. Lehmgige Sandböden oder sandige Lehme: Blaue Lupine; sandige Standorte: Gelbe Lupine.

* Im Rahmen des Greenings nicht als Zwischenfrucht zugelassen

Bedingungen für Zwischenfrüchte als ökologische Vorrangfläche und/oder als HALM sowie in "mit Nitrat belasteten Gebieten"

	Greening	HALM (C.2 b + C.2 a)	„Nitrat belastete Gebiete“ (§ 13a DüV) https://www.geoportal.hessen.de/map?WMC=3430
	<ul style="list-style-type: none"> • Gewichtungsfaktor: 0,3 	<ul style="list-style-type: none"> • Verpflichtungszeitraum: 5 Jahre 	<ul style="list-style-type: none"> • Vor Sommerungen, wenn im Frühjahr eine N-Düngung zur Sommerung erfolgen soll. Ausnahme: Ernte Vorkultur nach dem 1.10.
Saatgut	<ul style="list-style-type: none"> • Mischung aus mind. 2 zulässigen Arten (Artenliste) • Max. 60 % Samenanteil einer Art • Max. 60 % Samenanteil Gräsern • Fertig- und Eigenmischungen sind erlaubt • Belege oder Rückstellproben aufbewahren 	<ul style="list-style-type: none"> • Reinsaaten oder Mischungen • Gezielte Aussaat • Belege oder Rückstellprobe aufbewahren • Bei Variante Bienengerechter Z-Frucht entsprechendes Saatgutmischungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Reinsaaten oder Mischungen
Aussaat	<ul style="list-style-type: none"> • 16.07. bis 01.10. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ab dem 01.10. bodenbedeckender Bestand vorhanden sein, daher sollte die Aussaat bis zum 20. August erfolgt sein • Bienengerechte Z-Frucht bis 15. 08. 	<ul style="list-style-type: none"> • ohne Futternutzung bis 30.09. • mit Futternutzung + Düngung vor 15.09. • Wegfall, wenn Ernte der Vorkultur nach dem 01.10. erfolgt
Pflanzenschutz	<ul style="list-style-type: none"> • Kein Einsatz ab Ernte der Hauptfrucht 	<ul style="list-style-type: none"> • Kein Einsatz, Z-Frucht kann nicht abgespritzt werden 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Vorgaben
Düngung	<ul style="list-style-type: none"> • Organische Düngung nur, wenn die Aussaat vor dem 15.09. erfolgte • Bis zum 01.10. • Keine mineralische Düngung und kein Klärschlamm 	<ul style="list-style-type: none"> • Düngung im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben gemäß DüV ist erlaubt 	<ul style="list-style-type: none"> • ohne Futternutzung: 120 kg N_{gesamt}/ha Festmist von Huf- oder Klautieren oder Komposte • mit Futternutzung: min.+ org. Düngung gemäß DüV erlaubt, wenn die Aussaat vor dem 15.09. erfolgt
Nutzung	<ul style="list-style-type: none"> • Im Antragsjahr Beweidung mit Schafen und Ziegen • Folgejahr: ab dem 16.02. jegliche Nutzung mögliche, jedoch muss eine Hauptkultur folgen oder in Brache überführt werden 	<ul style="list-style-type: none"> • Der Aufwuchs darf genutzt werden, sofern ein bodenbedeckender Bestand vom 01.10. bis 31.01. sichergestellt ist • Im Folgejahr muss eine Hauptkultur folgen oder in eine Brache überführt werden 	<ul style="list-style-type: none"> • Der Aufwuchs darf / muss genutzt werden
Pflege	<ul style="list-style-type: none"> • Häckseln, Walzen, Schlegeln zulässig ohne Bodeneingriff 	<ul style="list-style-type: none"> • Mulchen zur Verhinderung des Aussamens ist zulässig 	<ul style="list-style-type: none"> • erlaubt
Bodenbearbeitung	<ul style="list-style-type: none"> • Ab dem 16.02. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ab dem 01.02. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ab dem 15.01. Umbruch möglich