



Gewässerschutzberatung zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Hessen im Maßnahmenraum: HEF_2 „Bebra-Nentershausen-Wildeck, Bad Hersfeld-Ludwigsau-Neuenstein, Burghaun-Hünfeld, Haunetal“



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

Göttingen, den 28.06.2023

Rundbrief Nr. 04/2023

WRRL Maßnahmenraum „HEF_2“

Themen

→ Zwischenfruchtanbau

Die zweite Jahreshälfte im Ackerbau steht bevor. Bald können die ersten Zwischenfrüchte gesät werden. Mit diesem Rundschreiben möchten wir Sie über die Vorteile des Zwischenfruchtanbaus informieren.

Der Zwischenfruchtanbau ist ein wichtiges Instrument, um die Bodenfruchtbarkeit und damit die Ertragsfähigkeit der Ackerflächen langfristig zu erhalten, zu stabilisieren und zu verbessern. Die **Vorteile des Zwischenfruchtanbaus umfassen:**

- Konservierung der Nährstoffe (vor allem Stickstoff)
- Erosionsschutz durch Bodenbedeckung
- Verbesserung der Bodenstruktur durch Schattengare, Wurzelgänge, Wurzelausscheidungen
- Verbesserung der Humusbilanz
- Erhöhung der biologischen Aktivität (z. B. Mykorrhiza)
- Zusätzliche Stickstofffixierung durch Leguminosen
- Bereitstellung von Futter oder Biogassubstrat

Mykorrhiza:

- › Symbiose von Pflanzen und Pilzen
- › profitabler Nährstoffaustausch zwischen beiden Seiten
- › Feinen Hyphen der Pilze dringen in kleinste Bodenräume vor und verbessern so u.a. die Phosphat- und Wasserversorgung der Pflanzen.
- › Das feine Pilzgeflecht fördert die Krümelbildung sowie die Stabilität des Bodens und schützt vor Erosion.
- › Bei optimalen Bedingungen (ausreichendes Nährstoffangebot, kein Wassermangel), ist der Effekt der Mykorrhiza gering, sichert unter Stressbedingungen wie Trockenheit oder Mangel von Nährstoffen aber Erträge ab.

Darüber hinaus kann der Zwischenfruchtanbau in besonderem Maße zum Gewässerschutz beitragen. Austragungsgefährdete Nährstoffe werden in pflanzliche Biomasse gebunden und der Folgefrucht zur Verfügung gestellt, dies trifft vor allem auf Stickstoff zu, gilt aber auch für Schwefel, Magnesium und – auf leichten Standorten – für Kalium.

Gute Zwischenfruchtmischungen sind zwar teurer als klassische Senf/Ölrettich-Gemenge, sie bieten jedoch zahlreiche Vorteile. Durch eine intensivere Durchwurzelung des Bodens kommt es zu einer Verbindung zwischen Unter- und Oberboden und somit zu einer guten Bodenstruktur. Die Nährstofferschließung wird hierdurch erleichtert.

Der Anbau von Zwischenfruchtmischungen erhöht das organische Material auf der Fläche. Durch die Ausbildung mehrerer Blattetagen kommt es zu einer optimalen Ausnutzung des Sonnenlichtes und einer Beschattung der Fläche, wodurch das Austrocknen der obersten Bodenschicht (geringere Evaporation) verringert wird.

Darüber hinaus trägt das abgestorbene, braune Material der Zwischenfruchtmischung, im Gegensatz zu einer reinen Senfesaat, im Frühjahr deutlich zu einer Erwärmung des Bodens bei. (Abbildung 2)

Sind in der Mischung Leguminosen enthalten, dann können bis zu 80 kg N/ha fixiert werden, was eindeutig zu einer Düngerersparnis beiträgt. In diesem Fall muss jedoch eine zusätzliche Anrechnung bei der Düngebedarfsermittlung berücksichtigt werden.

Welche Mischungen eignen sich?

Die Auswahl der Zwischenfrüchte ist nach betriebsindividuellen Kriterien vorzunehmen. Grundsätzlich sind jedoch günstige Aussaatbedingungen zu schaffen. 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. (bei Minimalbodenbearbeitung)

Zur Auswahl der richtigen Zwischenfruchtmischungen können sie uns gerne kontaktieren. Im Anhang befindet sich eine Liste der wichtigen Komponenten der Zwischenfruchtmischung.



Abbildung 1: Zwischenfruchtbestand im Herbst mit Pflugeinsatz vor der Saat, Aussaat Ende Juli

Häufig gestellte Fragen:

Wann sollte gepflügt werden?

Zu der Ansaat der Zwischenfrucht kann es Sinn machen denn Acker zu pflügen. Dies garantiert einen guten Feldaufgang der Zwischenfrucht und die durch die Zwischenfrucht gebildete Bodengare wird nicht zerstört. In dem Fall kommt es zu keinem vorherigen Stoppelsturz. Das Ausfallgetreide wird tiefer verschüttet, so benötigt es mehr Energie zu keimen und kann einer späteren Konkurrenz der Zwischenfrucht nicht mehr standhalten. Oder das Ausfallgetreide verfällt in Keimruhe und kann bei der Folgefrucht wieder bekämpft werden. Dies eignet sich optimal zu Mais und bei einer Abfuhr des Stroh. Ein Unterpflü-

gen des Strohs stellt tendenziell kein Problem dar, jedoch sollte dieses optimale verteilt sein, um keine „Stauschichten“ im Boden zu verursachen. Diese Zwischenfruchtbestände können eine dichte Blatt- und Wurzelmasse bilden, welche vor weiteren Erosionsereignissen schützt. Die Bodenbearbeitung im Frühjahr erfolgt dann flach über Grubber oder Scheibenegge. Somit verringert sich eine Erosionsgefahr bei der Folgefrucht deutlich.

Nach Möglichkeit sollten Zwischenfruchtbestände nicht tief untergepflügt, sondern nur flach eingearbeitet werden.

Durch den Pflug gelangt das organische Material in eine zu tiefe Bodenschicht, in der Zersetzer (z.B. Regenwürmer; Bakterien) das abgestorbene Material nicht mehr verwerten können.

Außerdem können Untergepflügte Zwischenfrüchte dazu beitragen, dass die Wassernachlieferung aus dem Unterboden und das Wurzelwachstum der Folgefrüchte im Frühjahr behindert wird.

Eine flache Bodenbearbeitung im Frühjahr garantiert, dass die durch die Zwischenfrucht gebildete Bodengare nicht zerstört wird.



Abbildung 2: Abgefrorene Zwischenfrucht im Frühjahr

Abbildung 2 zeigt eine abgefrorene Zwischenfrucht, welche über den kompletten Herbst und Winter einen sehr guten Erosionsschutz geboten hat. Diese Zwischenfrucht lässt sich im Frühjahr ohne weitere Probleme flach einarbeiten, da diese unter dem Einsatz des Grubbers oder auch der Scheibenegge zerbröseln. Der Herbst N_{\min} ist unter solchen Zwischenfruchtbeständen sehr niedrig. Bei den folgenden Beprobungen im Frühjahr zeigt sich, dass der N_{\min} deut-

lich ansteigt und so der Folgefrucht wieder im vollen Umfang zur Verfügung steht.

Zwischenfrüchte verholzen, ein Problem?

Die Verholzung von Zwischenfrüchten stellt z.B. im Maisanbau kein Problem dar. In diesem Fall hat sie sogar einen entschiedenen Vorteil. Durch die Verholzung kommt es zu einer verzögerten Nährstofffreisetzung aus der Zwischenfrucht. Da der Stickstoffbedarf von Mais erst in den Sommermonaten einsetzt, profitiert dieser von der verzögerten Freisetzung.

Bei Zwischenfrüchten vor Sommergetreide stellt die Verholzung jedoch eine andere Bedeutung 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, Ramtillkraut, Öllein und Leguminosen.

Verholzte, aber auch alle anderen Zwischenfruchtbestände, sollten im Herbst oder Frühjahr nicht gemulcht werden, da 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/Grubber zerbröseln sie dann.


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.

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
- Grundregel: Ein Tag im Juli ist eine Woche im August! Früh gedrillte Zwischenfruchtbestände entwickeln sich stärker und bilden eine höhere unter- sowie oberirdische Masse.
- 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 Stroh auf dem Acker, sollten bis Mitte August gesäte leguminosenfreie Zwischenfruchtmischungen angedüngt werden. Bei Nährstoffmangel gehen die Zwischenfrüchte zu schnell in Blüte und ihr Durchwurzungspotential wird nicht ausgeschöpft. Dabei ist laut DüV grundsätzlich ein Düngbedarf 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 Herstdüngung von Zwischenfrüchten gelten.

Bei Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung!

 Ingenieurgesellschaft für Landwirtschaft und Umwelt



Michael Koch
0173/6106739

Michael.koch@iglu-goettingen.de



Viviane Lips
0151/51212284

viviane.lips@iglu-goettingen.de

Wichtige Komponenten in der Zwischenfruchtmischung		
Art	Wichtige Funktionen	Abfrierend
Abbesinischer Kohl	Trockentolerant, sehr schnelle Jungendentwicklung -> gute Unkrautunterdrückung, später langsamer Wuchs -> Späte Samenreife, löst Phosphor im Boden, hohe N-Aufnahme	Ja
Alexandrinerklee	Schneller, aufrechter Wuchs (Erosionsschutz als Beisat), gute Unkrautunterdrückung, geringe Durchwurzelung	Ja
Felderbse	Gute, tiefe Durchwurzelung, sicheres keimen, hohebiologische Aktivität	Ja
Gelbsenf	Günstig, Streusaat, sehr gute N-Senke, geringe Durchwurzelung, hemmt biologische Aktivität (Bodenstruktur leidet), verholzt	Ja, v.a. ab Schossen
Inkarnatklee	Überwinternd -> Erosionsschutz im Frühjahr vor Mais, N-Senke im Frühjahr vor Mais, verbraucht Wasser (verbessert Befahrbarkeit schwerer Böden)	Nein
Leguminosen allgemein	Sammeln Luftstickstoff, meist enges C/N-Verhältnis, geringe Humusbildung, wichtig in Mischungen für Standorte mit geringer N-Verfügbarkeit im Herbst	
Öllein (auch Flachs)	Wenig Ansprüche, gut bei Trockenheit und wenig N, geringe oberirdische Masse, aber intensive Durchwurzelung, Mykorrhiza	Ja
Ölrettich	Gute N-Senke, tiefe Pfahlwurzel, Trockenheitsresistent, kann in frühen Entwicklungsstadium überwintern, Beseitigung dann schwierig	Ja, v.a. ab Schossen
Phacelia	Intensive Durchwurzelung, P-Aufschluss, Lückenfüller, FF-neutral, dunkle Rückstände -> schnelle Bodenerwärmung im Frühjahr durch dunkle Mulchauflage	Ja, v.a. ab Schossen
Ramtillkraut	Lange Wachstumsphase und gute Durchwurzelung, Trockenkeimer, totes Material bildet natürliche keimhemmende Substanzen, frostempfindlich (Allelopathie), Mykorrhiza	Ja
Rauhafer	Geringe Ansprüche, auch gut auf leichten Standorten, bildet Biomasse, besetzt untere Etage, reduziert Nematoden	Ja
Saflor (Färberdistel)	Tiefe Pfahlwurzel	Ja
Seradella	Geringe Bodenansprüche, stark verzweigtes Wurzelsystem	Ja
Sommerwicke	Starke N-Fixierleistung, fördert biologische Aktivität	Ja
Sonnenblume	Bindung von P und K, viel Biomasse, ausgeprägtes Wurzelsystem, Tiefenwurzler	Ja
Sorghum (Sudangras)	N-Senke, weites C/N-Verhältnis (verlangsamt N-Umsetzung, vorteilhaft vor Mais), sehr trocken tolerant, tiefe Wurzeln	Ja
Tiefenrettich	Bildung von Grobporen (fördert Erwärmung und Durchlüftung des Bodens), Aufbrechen von Verdichtungen, vorbereiteter Wurzelraum für Nachkultur	Ja