

IfÖL & IGLU · Windhäuser Weg 8 · 34123 Kassel

An die Landwirtinnen und Landwirte im WRRL-
Maßnahmenraum Malsfeld, Guxhagen und
Umgebung

Geschäftsführer IfÖL GmbH
Dr. Richard Beisecker
Amtsgericht Kassel
HRB 17791

Tel.: 0561 70 15 15 0
Fax: 0561 70 15 15 19
Email: info@ifoel.de
Web: www.ifoel.de

Bankverbindung:
DE92 5206 2601 0004 642244
GENODEF1HRV
USt.-IdNr. 321525597

Kassel/Göttingen, 17.07.2023

Rundbrief Nr. 04/2023

Die zweite Jahreshälfte ist angebrochen und die ersten Zwischenfrüchte können gesät werden. Mit diesem Rundschreiben möchten wir Sie über Strategien zum Nacherntemanagement und 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 von Nährstoffen
- Erosionsschutz durch Bodenbedeckung
- Verbesserung der Bodenstruktur
- Verbesserung der Humusbilanz
- Erhöhung der biologischen Aktivität (z. B. Förderung der Mykorrhiza)
- Je nach Mischung Stickstofffixierung durch Leguminosen
- Bereitstellung von Futter oder Biogassubstrat

Mykorrhiza:

- Symbiose von Pflanzen und Pilzen
- profitabler Nährstoffaustausch zwischen beiden Seiten
- Die 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 (Lebendverbauung).
- Bei optimalen Bedingungen (ausreichendes Nährstoffangebot, kein Wassermangel), ist der Effekt der Mykorrhiza gering, sichert unter Stressbedingungen wie Trockenheit oder Mangel von Nährstoffen aber die Erträge ab.

Darüber hinaus kann der Zwischenfruchtanbau in besonderem Maße zum Gewässerschutz beitragen. Austragungsgefährdete Nährstoffe werden in pflanzlicher 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. In gut entwickelten Zwischenfruchtbestände können 30 bis über 90 kg N/ha aufgenommen werden.

Vielfältige Zwischenfruchtmischungen sind zwar teurer als klassische Senf/Ölrettich-Gemenge, sie bieten jedoch zahlreiche Vorteile. Durch eine intensivere Durchwurzelung des Bodens wird die Bodenstruktur verbessert. Die Nährstofferschließung wird hierdurch erleichtert.

Der Anbau von Zwischenfruchtmischungen erhöht das organische Material auf der Fläche. Durch die Ausbildung mehrerer Blatttagen 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 Senfsaat, im Frühjahr deutlich zu einer Erwärmung des Bodens bei. (Abbildung 2).

Was ist bei der Aussaat zu beachten?

Die Auswahl der Zwischenfrüchte ist nach betriebsindividuellen Kriterien, insbesondere der Fruchtfolge und dem möglichen Aussattermin, vorzunehmen. Grundsätzlich sind jedoch günstige Aussaatbedingungen zu schaffen und auf eine hauptfruchtmäßige Bestellung zu achten. Nur gleichmäßig gekeimte Zwischenfrüchte bilden dichte Bestände, die Unkräuter unterdrücken und viel Biomasse bilden. Folgendes ist zu beachten:

- 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)
- Saattiefe kontrollieren

Zur Auswahl der richtigen Zwischenfruchtmischungen können Sie uns gerne kontaktieren. Im Anhang befindet sich eine Liste der wichtigen Komponenten der Zwischenfruchtmischung. Grundsätzlich sollte im Wesentlichen auf Artengruppen gesetzt werden, die in der Fruchtfolge nicht vorkommen.



Abbildung 1: Zwischenfruchtbestand im Herbst mit Pflugeinsatz vor der Saat, Aussaat Ende Juli (Quelle: IGLU GbR)

Wann sollte gepflügt werden?

Direkt nach der Ernte sollte eine möglichst flache Bodenbearbeitung durchgeführt werden, um die Kapillare zu brechen und die Keimung von Unkräutern und Ausfallgetreide anzuregen. Bei Betrieben, die den Pflug einsetzen, kann es zur Ansaat der Zwischenfrucht es je nach Standort sinnvoll sein, zu pflügen (Sommerfurche). Damit das Unterpflügen des Strohs kein Problem darstellt, sollte dieses vorher durch die Stoppelbearbeitung optimal verteilt werden, um keine Strohmatte im Boden zu hinterlassen. Nach der Zwischenfrucht sollte in jedem Fall auf den Pflug verzichtet werden. Dies garantiert einen guten Feldaufgang der Zwischenfrucht und

die durch die Zwischenfrucht gebildete Bodengare bleibt erhalten. 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. Für den Erosionsschutz ist es wichtig, dass ausreichend organische Masse auf der Bodenoberfläche verbleibt (mind. 25-30 % Bodenbedeckung).

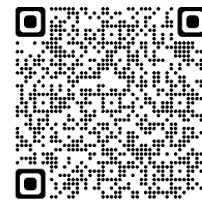
Wird im Frühjahr gepflügt, wird die Bodengare zerstört und das organische Material gelangt in eine zu tiefe Bodenschicht, in der Zersetzer (z. B. Regenwürmer; Bakterien) das abgestorbene Material nicht mehr gut verwerten können. Außerdem können untergepflügte Zwischenfrüchte dazu beitragen, dass die Wassernachlieferung aus dem Unterboden und das Wurzelwachstum der Folgefrüchte im Frühjahr behindert wird.



Abbildung 2: Abgefrorene Zwischenfrucht im Frühjahr (Quelle: IGLU GbR)

Abbildung 2 zeigt eine abgefrorene Zwischenfrucht, welche über den kompletten Herbst und Winter einen sehr guten Erosionsschutz geboten hat. Der Herbst N_{\min} -Gehalt ist unter solchen Zwischenfruchtbeständen sehr niedrig. Bei den folgenden Beprobungen im Frühjahr zeigt sich, dass der N_{\min} -Gehalt mit der Zeit deutlich ansteigt und so der in der Zwischenfrucht gebundene Stickstoff der Folgefrucht wieder zur Verfügung steht.

Weitere Informationen zur **N-Dynamik** unter Zwischenfrüchten finden Sie hier:



Und hier wird die Frage „**Sind Zwischenfrüchte Wasserräuber?**“ in einem 90-Sekunden-Video beantwortet:



Zwischenfrüchte verholzen, ein Problem?

Das Verholzen von Zwischenfrüchten stellt z. B. vor Mais in der Regel kein Problem dar. Vor Sommergetreide sollte eine Verholzung der Bestände jedoch vermieden werden.

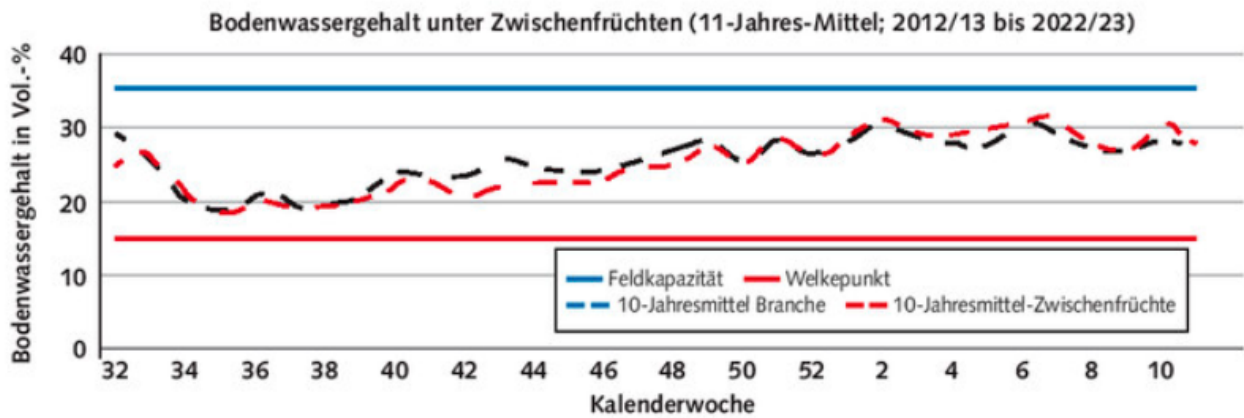
Achten sie deshalb auf folgende Punkte:

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

Idealerweise werden Zwischenfrüchte im Winter bei Frost 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 durch die



* hier Phacelia in Reinsaat und Mischung „Multikulti“ der Saaten-Union

Abbildung 3: Bodenfeuchte einer praxisüblichen Branche und von Zwischenfrüchten* am Standort Threna nahe Leipzig (Quelle: Böttcher 2023)

Mulchschicht im Frühjahr. Während des Wachstums geht zwar ein Teil des Wassers über die Transpiration der Zwischenfrucht verloren, die verbesserte Infiltration Bodenbedeckung gleichen diesen Verlust aber bis zum Frühjahr wieder aus (siehe Abbildung 3).

Worauf noch geachtet werden sollte:

- Rauhafer kann als Zwischenwirt für das Gelbverzwergungsvirus der Gerste fungieren. Wenn diesbezüglich Probleme zu befürchten sind, sollte auf eine andere Zwischenfrucht ausgewichen werden. Gerade in diesem Jahr mit einem enorm großen Blattlausaufkommen ist das wichtig zu beachten. 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, sind aber im Frühjahr schwieriger einzuarbeiten.
- 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. Bis zum 1. Oktober können Zwischenfrüchte bis zur Höhe des ermittelten Düngedarfs, maximal jedoch 60 kg/ha Gesamt-N oder 30 kg Ammonium-N (die zuerst erreichte Grenze gilt) gedüngt werden.
- Bei späteren Aussaaten reicht der im Boden vorliegende Stickstoff aus. In Wasserschutzgebieten können strengere Vorschriften bezüglich der Herbstdüngung von Zwischenfrüchten gelten.
- Bei Leguminosen in der Fruchtfolge sollten möglichst leguminosenfreie Zwischenfruchtmischungen eingesetzt werden.

Bei Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung!

Johanna Krähling

R. Schatt

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