

MR-Wetterau, Kölner Str. 10 61200 Wölfersheim

**Ansprechpartner:**

Dipl. Ing. agr. Frank Lotz  
Tel. 06036/9787-12

M.Sc. André Fritz  
Tel. 06036/9787-36



16.05.2017

## **Empfehlungen zum Zwischenfruchtanbau 2017 - Angebot überbetrieblicher Einkauf Zwischenfruchtsaatgut -**

Die dauerhafte Begrünung der Flächen, wie sie u. a. durch den Anbau von Zwischenfrüchten vor Sommerungen erreicht werden kann, zählt zu den wichtigsten Grundwasserschutzmaßnahmen. Die Bestände konservieren den Reststickstoff nach der Ernte in Biomasse, verhindern so die Verlagerungen während der winterlichen Sickerperiode und stellen den Nährstoff der Folgefrucht erneut zur Verfügung. Gerade in den Jahren mit sehr hohen Herbst-  $N_{\min}$ -Werten, wie sie nach den Trockenphasen 2015 und 2016 in der Wetterau anzutreffen waren, wurde die Wichtigkeit der Maßnahme nochmals besonders deutlich. Seit dem Herbst 2015 nutzen viele Betriebe Zwischenfrüchte zudem zur Erfüllung der Greeningvorgaben (ÖVF). Hierfür eignen sich fertige Mischungen aus dem Handel sowie Eigenmischungen. Beide Möglichkeiten werden seit 2013 jährlich im Zuge von Demoversuchen durch den MR Wetterau auf ihre Eigenschaften getestet. **Der Anbau von Zwischenfrüchten lohnt sich! Auf den letzten Seiten finden Sie unser günstiges Angebot für den überbetrieblichen Einkauf von Zwischenfruchtsaatgut:**

### **Ergebnisse mehrjähriger Anbauversuche**

Trotz der z. T. für den Zwischenfruchtanbau ungünstigen Witterungsverhältnisse, konnte der MR Wetterau 2013 bis 2016 in Demoversuchen mit Wiederho-

lungen immer wieder die hohe Wirksamkeit der Maßnahme aufzeigen. Wurden 2013 nur vereinzelt Mischungen getestet, lag ab 2014 bis 2016 der Focus auf greeningfähigen Mischungen, so dass die Grundwasserschutzleistungen der wichtigsten Mischungen nun über eine dreijährige Anbauwiederholung beschrieben werden können (Abb.2). Mischungen überzeugen durch ihre komplexe Wirkungsweise. Neben dem Aspekt der Artenvielfalt ergibt sich ein Nutzenzuwachs durch Synergien der Mischungspartner untereinander. Die Kombination von Arten mit rascher Jugendentwicklung und Arten mit intensiver Durchwurzelung in unterschiedlichen Tiefen verbessert Unkrautunterdrückung und Bodengare gleichermaßen. Wechselwirkungen und Ausscheidungen der



Abb. 1: ZWF-Versuch Geiss-Nidda 17.11.2016

Arten fördern zudem die Verfügbarkeit von im Boden gebundenen Nährstoffen, z.B. Phosphor.

### Wechselnde Anbauverhältnisse 2014 bis 2016 – Wasserschutzwirkung der Zwischenfrüchte

Wie die Hauptfrucht, wird auch das Gelingen einer leistungsfähigen Zwischenfrucht durch ein fachgerechtes Anbauverfahren, aber auch gleichermaßen durch die begleitende Witterungssituation beeinflusst. Sommerzwischenfrüchte (nicht winterhart) benötigen in der Hauptwachstumsphase Ende August bis Ende der Vegetationsperiode rund 150-200 mm Wasser aus Niederschlag oder Bodenvorrat. Dennoch haben sie aufgrund der Verringerung der Bodenevaporation keinen höheren Wasserverbrauch als Schwarzbrache, was Untersuchungen der Uni Wien ergaben (BODNER, 2012). **Umso erfreulicher ist es, dass trotz wechselnder Anbaubedingungen der Versuchsjahre 2014 bis 2016 in allen Jahren der Nutzen der Zwischenfrucht belegt werden konnte.**

Station Münzenberg), bzw. 190 mm (DWD-Station Frankfurt)) und fixierten bis in den Januar erhebliche Stickstoffmengen in Biomasse. **2014 bewirkten die Zwischenfruchtvarianten an 3 Versuchsstandorten Wölfersheim, Düdelsheim und Dortelweil eine Reduzierung des Herbst-N<sub>min</sub> der Brachekontrolle von 78 kg N/ha auf im Mittel 20 kg N/ha => Minderung -58 kg N/ha (Abb. 2).**

Eine komplett andere Situation für die Zwischenfruchtetablierung ergab sich 2015 nach dem 3.-wärmsten Sommer seit 1881 mit starker Trockenheit und extremer Hitze von Mai bis August, was zur stärksten Bodenaustrocknung seit 50 Jahren führte! Der Niederschlagsmangel verursachte einen Mineralisationsstau, welcher auf langjährig organisch gedüngten Flächen besonders ausgeprägt war. Eine weitere Folge war die verbreitete unvollständige N-Ausnutzung des Boden-N-Pools durch die geerntete Hauptfrucht. Das Ausfallgetreide lief verbreitet auch nach zwei Bodenbearbeitungen nicht ausreichend auf, gleichermaßen

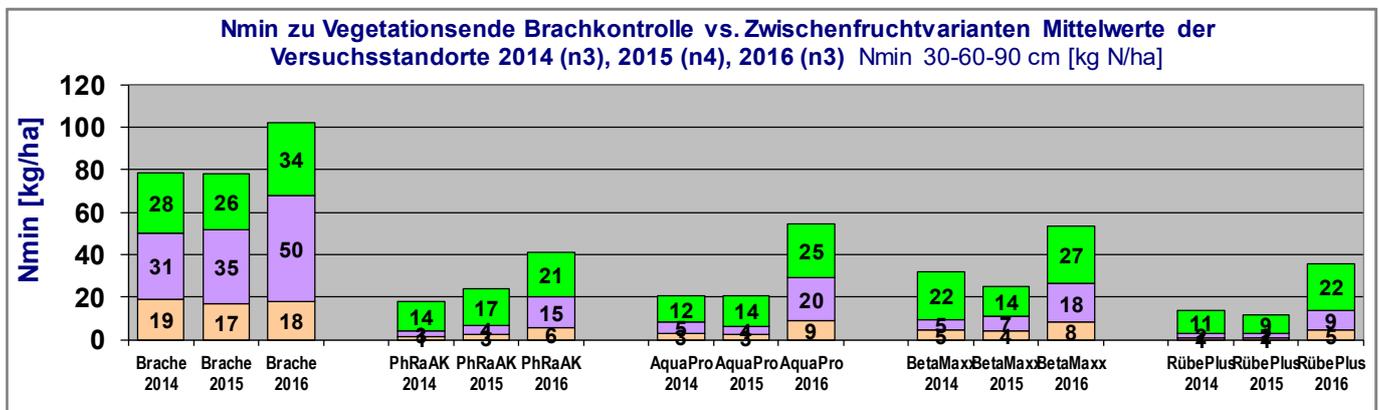


Abb. 2: N<sub>min</sub> zu Vegetationsende Brache vs. Zwischenfruchtmischung, Mittelwerte der Versuchsstandorte. Wiederholungen: Eigenmischungen Phacelia-Ramtil-Alexklee, DSV Aqua Pro, DSV Beta Maxx, KW Rübe Plus

So standen den Zwischenfrüchten 2014, im wärmsten Jahr seit 1881 und nach nassen Vormonaten, bereits direkt nach der Saat vom 20.8. bis zum 1.9. rund 40 mm (LLH Station Münzenberg) bzw. 60 mm (DWD Station Frankfurt) Niederschlag zur Verfügung. Das hohe Wasserangebot ermöglichte ein zügiges Auflaufen der Saaten und erfolgreiche Unterdrückung von Unkraut und Ausfallgetreide. Während und nach dem folgenden, erneut milden Winter bereiteten nicht abgefrorene Zwischenfrüchte im Frühjahr 2015 Probleme. Die massigen Bestände nutzten jedoch die hohen Niederschläge (1.9.-31.12.14: rund 170 mm (LLH

wurde die Strohrotte verzögert. Die allgemein erst im September einsetzenden Niederschläge (in der nördlichen Wetterau bzw. Büdingen z. T. bereits im August) regten nach Bodenbearbeitung die Bodenmineralisation an, sodass explosionsartige Mineralisationsschübe folgten, die das Boden-N<sub>min</sub>-Niveau stark anhoben. Die gerade in der südlichen Wetterau trocken ausgesäten, lückigen Zwischenfrüchte konnten das Ausfallgetreide mit Quellungsvorsprung nur unzureichend unterdrücken. Während des mild-feuchten Herbsts (Oktober bis Dezember) erholten sich jedoch auch

schwach gestartete Zwischenfruchtbestände oder solche mit Ausfallgetreidedruck sehr gut und zeigten ihre Wirkung. **2015 bewirkten die Zwischenfruchtvarianten an 4 Versuchsstandorten Ilbenstadt, Nd.Erlenbach, Berstadt und Rohrbach eine Reduzierung des Herbst-N<sub>min</sub> der Brachekontrolle von 101 kg N/ha auf im Mittel 28 kg N/ha => Minderung -73 kg N/ha (Abb.2).**

Das Jahr 2016 wird vielen durch Nässephasen, Krankheitsdruck und Mindererträge in Erinnerung geblieben sein. Jedoch zeigte es eine ähnliche Bodenaustrocknung < 20-30 % der nFK nach späten Hitzephasen im August (wärmster seit 1944) und September (viertwärmste seit 1881) wie das Vorjahr. Gleichfalls mussten die Zwischenfrüchte um den 20.8., wie auch der Raps, trocken gesät werden. Doch verschlechterte sich die Situation nochmals gegenüber 2015, da nennenswerte Niederschläge für die Biomassebildung im Raum Erlenbach, Kaichen oder Münzenberg erst im Oktober fielen. Bis zum 30.9. standen Zwischenfrüchten oder Raps nach Saat hier nur rund 25 mm Niederschlag zur Verfügung. Die Folge waren in der zentralen Wetterau erneut verzögert aufgelaufene Zwischenfrüchte, welche das Ausfallgetreide nur schwer unterdrücken konnten. Günstigere Bestände waren im Raum Nidda/Vogelsberg bzw. Taunus und Büdingen durch vereinzelte Niederschlagsereignisse oder bei Auen Einfluss anzutreffen. Jedoch erholten sich auch 2016 schwache Bestände insbesondere Mitte Oktober bis Mitte November und erfüllten Ihren Wasserschutznutzen. **2016 bewirkten die Zwischenfruchtvarianten an drei Versuchsstandorten Geiss-Nidda, Assenheim und Ob.Erlenbach eine Reduzierung des Herbst-N<sub>min</sub> der Brachekontrolle von 102 kg N/ha auf im Mittel 46 kg N/ha => Minderung -56 kg N/ha (Abb. 2).**

### **Anbauempfehlungen Zwischenfrüchte**

In allen Versuchsjahren konnten auch unter ungünstigen Bedingungen robuste und leistungsfähige Bestände etabliert werden, die neben der N-Fixierung auch zentrale Ziele wie die Zufuhr organischer Substanz, den Erosionsschutz und die Unkrautunterdrückung gewährleisten. **In den mehrjährigen Demoversuchen wurden folgende Grundregeln für den erfolgreichen Anbau bestätigt:**

#### ⇒ **Gutes Strohmanagement**

Gute und gleichmäßige Breitverteilung und kurzes Häckseln des Strohs mit scharfen Häckselmessern sind erste zentrale Schritte für die Strohhrotte. Fehler sind später nicht zu korrigieren.

#### ⇒ **Bodenbearbeitung nach Ernte der Hauptfrucht bei Strohverbleib**

**Bei ausreichend feuchten Bedingungen** sollte eine flache Bearbeitung mit Scheibenegge oder Grubber baldmöglichst nach Ernte zur Förderung der Strohhrotte und des Auflaufs des Ausfallgetreides erfolgen. Ein zweiter, etwas tieferer Grubbergang dient der Bekämpfung des Ausfallgetreides sowie der weiteren Stroheinmischung. Hieran schließt sich unmittelbar die Saat an, damit weiteres Ausfallgetreide keinen Quellungsversprung bekommt. **Grundsätzlich muss die Zwischenfrucht zeitgleich mit dem Ausfallgetreide auflaufen oder besser sogar einen Wachstumsversprung erhalten.** Bei Weizenvorfrucht oder auch bei Strohbergung kann die Etablierung mit nur einer Stoppelbearbeitung gelingen, bei Wintergerstenvorfrucht sind zwei Bodenbearbeitungen i. d. R. unverzichtbar.

**Bei anhaltender Trockenheit** nach der Ernte (bspw. 2016) sind direktsaatähnliche Zwischenfruchtetablierungen vorteilhaft. Stroh- und Saathorizont bleiben hierbei getrennt. So bleibt der Verdunstungsschutz erhalten und das Saatgut wird in den feuchten Boden eingeschleift. Eine konventionelle Bodenbearbeitung und Stroheinmischung erhöhen hingegen i. d. R. die Austrocknung. Wird dennoch konventionell gearbeitet, muss unmittelbar nach der Ernte (Restfeuchte) nach flacher Bodenbearbeitung in den feuchten Saathorizont gesät werden. Nur so startet die Zwischenfrucht zeitgleich mit dem Ausfallgetreide und nutzt Restfeuchte. Dieses **Vorgehen eignet sich wegen des hohen Ausfallgetreidedrucks nicht nach Wintergerste.** Hier sollten zwei Auflaufwellen abgewartet werden, so dass z. T. eine dritte Bearbeitung erforderlich ist.

### ⇒ **Saattermin**

Ein **früher Saattermin ist wichtig** für die Ausnutzung der vielfältigen Wirkungsfaktoren der Zwischenfrucht (Verdunstungsschutz, Durchwurzelung, bodenbiologische Aktivität, Grundwasserschutz etc.). In den vergangenen Jahren zeigten alle Demonstrationsversuche, dass **Saattermine um den 20. August zu optimalen Ergebnissen** führten. Frühere Saattermine bei früher Ernte sind jedoch generell sinnvoll und gerade für die Nematodenbekämpfung (Ende Juli) wichtig. Wegen der langen Vegetationsperiode sind hier Arten bzw. Sorten mit geringem Massewachstum und geringer Blühneigung auszuwählen. Insbesondere Leguminosen als Bestandsbilder in kostenintensiven Mischungen profitieren durch ihre etwas verzögerte Jugendentwicklung von früheren Saatterminen bis Mitte August

I. d. R. können zu spät gesäte Bestände ihren komplexen Nutzen nur unzureichend erfüllen. Dies gilt auch für Trockenjahre, da gerade hier die Gefahr der noch größeren Bodenaustrocknung besteht! So wird grundsätzlich weiterhin der 20. August als Aussaattermin empfohlen. Für **späte Saaten** im September eignen sich i. d. R. nur noch Kreuzblütler sowie Gräser, die eine schnelle Grünmassebildung ermöglichen.

### **Aussaatechnik**

Das umfangreiche pflanzenbauliche Wirkungsgefüge aktueller z. T. kostenintensiver Zwischenfruchtmischungen empfiehlt bei ausreichend Bodenfeuchte grundsätzlich eine hauptfruchtähnliche Bestellung mittels **Drillsaat mit Saatbettbereitung** oder bei Trockenheit eine **Direktsaat**. Bei Mischungen muss bei einer Ablagetiefe von 2 bis 4 cm, je nach Trockenheit und Saatbettbeschaffenheit, ein Kompromiss eingegangen werden, da die einzelnen Komponenten unterschiedliche Ablagetiefen erfordern (Senf, Phacelia, Klee, Gräser 1-2(3) cm; Getreide 2-4 cm, Erbse 4-7 cm).

In Demoversuchen der Jahre 2015 und 2016 wurden, neben der klassischen Drillsaat, auch Varianten mit **Breitsaat mit einem pneumatischen Streuer in Verbindung mit einem Bodenbearbeitungsgerät** abgelegt. Hierbei kann die Ablagetiefe nur unzureichend kontrolliert werden. So werden Samen entweder zu tief bzw. zu flach eingearbeitet oder ein Teil wird nicht vom Erdstrom erfasst und bedeckt. Insbesondere bei Trockenheit können dann einzelne Komponenten vollständig ausfallen. Des Weiteren können entstandene Dämme (Grubbertechnik) oder Furchen zu einem ungleichmäßigen Auflaufen der Zwischenfruchtbestände und/oder streifenförmiger Verunkrautung führen. Bei der Nutzung pneumatischer

|   |   |  |  |   |
|---|---|--|--|---|
|  |  |   |  |    |
| <b>Ackerfit-RübePlus<br/>KWS</b>  | <b>Phacelia-Ramtil (1:1)<br/>Versuchsmischung</b>                                   | <b>TerraLife-AquaPro<br/>DSV</b>   | <b>Viterra-Universal<br/>Saaten-Union</b>  | <b>TerraLife-BetaMaxx<br/>DSV</b>   |
| 63% <u>Rauhafer</u><br>29% <u>Ölrettich</u><br>8% <u>Gelbsenf</u>                   | <u>Phacel.</u> 1/2<br><u>Ramtil.</u> 1/2  | 38% <u>Rauhafer</u><br>14% <u>Phacelia</u><br>12% <u>Buchweizen</u><br>10% <u>Öllein</u><br>10% <u>Sonnenblume</u><br>10% <u>Sorghum</u><br>5,5% <u>Ramtil</u><br>0,5% <u>Saflor</u> | 65% <u>Rauhafer</u><br>20% <u>Alex.klee</u><br>15% <u>Phacelia</u>                   | 25% <u>Sommerwicke</u><br>24% <u>Felderbse</u><br>18% <u>Bitterlupine</u><br>13% <u>Alex.klee</u><br>6% <u>Phacelia</u><br>4% <u>Ramtil</u> |
| (% Gewichtsangaben, können jährlich schwanken)                                      |   |  |  |   |

Abb. 3: Beispiele bewährter Zwischenfruchtmischungen der Versuchsjahre 2014 bis 2016

Streuer, empfiehlt sich daher, insbesondere bei Trockenheit, unbedingt das Anwalzen. Weiterhin wurde 2016 beobachtet, dass diese Techniken bei Strohverbleib und hohem Strohaufkommen zur Verstopfung des Bodenbearbeitungsgeräts neigen. Feines Häckseln und gleichmäßige Verteilung des Stroh sind daher besonders wichtig. Mit einem pneumatischen Streuer und Grubber gesäte Zwischenfruchtbestände zeigten sich zufriedenstellend bis gut, waren allerdings gegenüber den gedrillten Beständen etwas ungleichmäßiger. Sofern alle übrigen Rahmenbedingungen wie ordnungsgemäßes Strohmanagement und ausreichend früher Saattermin (bei allen Mischungen außer Kreuzblütlern spätestens letztes Augustdrittel) eingehalten werden, ist eine Erhöhung der Saatstärke gegenüber Drillsaat nicht zwingend notwendig.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Aussaat von vielseitigen Mischungen mit einem pneumatischen Düngerstreuer unter optimalen Bedingungen (ausreichende Feuchte, Strohbergung, Vorfrucht WW), eine kostensparende Alternative zur Drillsaat darstellt, da die letzte Bodenbearbeitung zeitgleich mit der Einsaat der Zwischenfrucht erfolgt. In trockenen Jahren, Wintergerstenvorfrucht oder anderen ungünstigen Faktoren, zeigte diese Etablierungsform in den Demoversuchen unsichere Ergebnisse.

### Nutzen für den Landwirt - Erhöhte Mineralisierung im Folgejahr

Mit dem Abfrieren der Zwischenfrüchte, das 2016 und 2017 zwar erst im Januar, aber doch vollständig erfolgte, beginnt bereits eine erste Zersetzung und damit die spätere N-Freisetzung zur Nachfrucht. Der Prozess kann durch Walzen oder Mulchen der Zwischenfrucht im Dezember bei Befahrbarkeit (Trockenheit oder erstem Frost) beschleunigt werden. Im Laufe des Frühjahrs wird ein erheblicher Teil des gebundenen Stickstoffs mineralisiert und steht der Folgekultur wieder zur Verfügung. So waren in den vergangenen Jahren nach milden Wintern die mittleren  $N_{min}$ -Werte auf den Zwischenfruchtvarianten bereits im März deutlich höher als auf den Bracheflächen. Exemplarisch ist dieser Effekt für das Frühjahr 2015 dargestellt (Abb. 4). Nur im Frühjahr 2017 war dieser Effekt bei der Beprobung im April noch nicht nachweisbar, da infolge der langen Winterruhe (bis in den

Februar dauernde Frostphase) sowie des außergewöhnlich kühlen Frühjahrs die Mineralisation noch nicht ausreichend in Gang gekommen war.

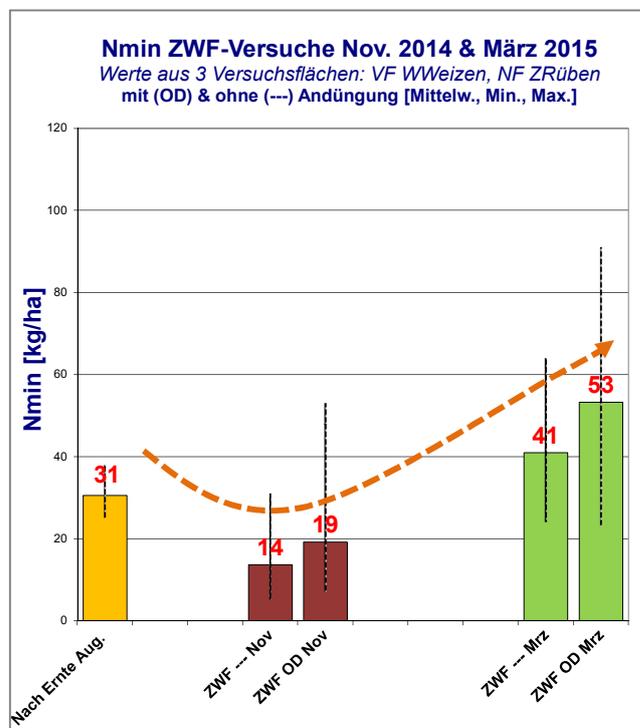


Abb. 4  $N_{min}$  unter Zwischenfrüchten zwischen August '14 und März '15 – mit und ohne Gärrest-Andüngung

Generell kann davon ausgegangen werden, dass mindestens 50 % des gebundenen N der Zwischenfrüchte (~ 40 kg N/ha) der Folgefrucht zur Verfügung stehen, bei feingliedrigen Leguminosen sogar zwischen 50 und 100%. Der übrige Anteil wird im Humus gespeichert und bleibt langfristig über Jahre verfügbar. Zwischenfrüchte sollten hierbei mindestens mit einem Vorfruchtwert um 20 kg N/ha (schwache Bestände) bis 50 kg N/ha (gute Bestände sowie Bestände mit Leguminosenanteilen) angerechnet werden.

### Zwischenfrüchte beseitigen

Normalerweise frieren Sommerzwischenfrüchte über Winter sicher ab und werden dabei so stark geschädigt, dass sie sich mühelos bearbeiten lassen. Leider wies der Winter '14/15 keine wirklichen Frostereignisse auf. Im Winter '15/16 waren die Frostereignisse hingegen ausreichend, '16/17 herrschte sogar eine mehrwöchige starke Dauerfrostphase und führte zu einem zuverlässigen Absterben der Bestände. Um die Frostanfälligkeit zu erhöhen sollte man zunächst berücksichtigen, dass Saaten bis 20. August oder früher

im Allgemeinen besser als sehr späte Saaten abfrieren, denn Jungpflanzen sind gegenüber weiter entwickelten Beständen frostresistenter. Deutlicher als der Saattermin wirkt sich jedoch die Struktur der Pflanzen aus, wobei krautig-wasserhaltige und niedrigwüchsige Mischungen, meist Phacelia, Alexandrinerklee u. a. besser abfrieren als Mischungen mit holzigen Pflanzen, wie sie bei einigen Senfsorten zu finden sind. Knapp über dem Gefrierpunkt sterben bereits die Mischungspartner Ramtill und Buchweizen ab.

Zur Erhöhung der Frostanfälligkeit und zum Stopp von Massenwachstum sowie der Gefahr des Aus-samens, empfiehlt sich das Walzen im November oder Dezember (besser 2x diagonal), jedoch nur bei guter Befahrbarkeit (Trockenheit oder Frost). Die Maßnahme fördert das Eindringen von Frost in die Pflanze, sodass auch kurze Frostereignisse wirksam sind.

Im Gegensatz zum Mulchen, werden die Pflanzen nicht so stark zerkleinert, was u. a. die Erosionsschutzwirkung besser sichert und eine langsamere und kontinuierlichere Nährstoffnachlieferung für die Folgekultur bewirkt. Insbesondere bei Ölrettich zeigte sich das Walzen oder Mulchen von großer Wichtigkeit, um ein Eindringen des Frostes zu verbessern und einen Wiederaustrieb zu verhindern. **Das Walzen (auch Messerwalze), Häckseln oder Schlegeln ist auf ökologischen Vorrangflächen zugelassen, wenn ein Aus-samen der Bestände zu befürchten ist.**

Im Falle schlecht oder nicht abgefrorener und nicht gewalzter Zwischenfrüchte sollten nur flache bodendeckende Bestände „grün“ eingearbeitet werden. Ab etwa Kniehöhe und/oder bei stark verholzten Pflanzenanteilen ist vorheriges Mulchen angeraten, um eine unzureichende Umsetzung bzw. Fäulnisprozesse zu vermeiden.

Ist die Fläche nicht als ökologische Vorrangfläche angegeben, zeigte in der Vergangenheit bei ausreichend abgefrorenen Beständen oft der frühe Einsatz einer flachen Scheibenegge bei Frost (ab Mitte Januar) eine gelungene Einarbeitung der Zwischenfrüchte. Eine gleichermaßen erfolgreiche Einarbeitung wurde jedoch auch bei einer deutlich späteren identischen Maßnahme bei trockenen Bedingungen im März erreicht. Vor dem

Hintergrund einer möglichst langen Erhaltung der guten Bodengare, des Verdunstungs- und Erosionsschutzes sowie des Greeningumbruchtermins ab 16. Februar, sollte bei geeigneten Bedingungen der spätere Einarbeitungstermin der Zwischenfrüchte ins Auge gefasst werden.

### Phytohygiene

Wie jede Hauptkultur können auch Zwischenfrüchte Pflanzenkrankheiten und Schädlinge vermehren. Einige von ihnen können jedoch auch gezielt zu deren Bekämpfung eingesetzt werden! Je nach Standort, Fruchtfolge und Schädlings- bzw. Krankheitsdruck sollte abgewogen werden, welche Zwischenfrüchte angebaut werden können.

Wichtige Empfehlungen sind hier zusammengefasst:

- ⇒ Die bedeutendsten Nematoden in **Rübenbeständen** sind die **Rübenzystennematoden**. Alle Zwischenfrüchte, die Rübenzystennematoden mehren, (dazu zählen auch Senf und Ölrettich ohne Nematodenresistenz) sollten in Rübenfruchtfolgen vermieden werden
- ⇒ Buchweizen in Rübenfruchtfolgen vermeiden! → Kann innerhalb von 8 Wochen aus-samen und in Zuckerrübenbeständen durch-wachsen
- ⇒ Kartoffel- und Sonderkulturfruchtfolgen sind anfälliger für Nematodenbefall → fordern generell besondere Aufmerksamkeit bei nematodenmehrenden Zwischenfrüchten
- ⇒ Keine Kohlhernie-übertragenden Zwischenfrüchte wie z. B. Kreuzblütler in Rapsfruchtfolgen

Für die Nematodenbekämpfung eignen sich hochresistente Ölrettich- und Senfsorten, wobei hier eine **Aussaat um oder vor dem 1. August erforderlich ist!** Mit einer Pflugfurche und einer erhöhten Saatstärke kann die Wirkung weiter verbessert werden (Senf 250 Kö/m<sup>2</sup>, Ölrettich 200 Kö/m<sup>2</sup>).

### **Sommerzwischenfruchtanbau als Greening-variante**

- ⇒ **Anrechenbar als ökologische Vorrangfläche mit dem Faktor 0,3, d. h. : 3,33 ha Zwischenfrüchte = 1ha ökologische Vorrangfläche**
- ⇒ **Terminvorgaben Greening mit Zwischenfrüchten:**
  - Aussaat ab 16.07. bis spätestens 01.10.
  - Erhalt des Bestandes bis 15.02. → Danach Abfuhr der Biomasse und Nutzung möglich
  - Keine Nutzung (außer Schaf- und Ziegenbeweidung) und kein Bodeneingriff zwischen Aussaat und 15.02.
- ⇒ **Vorgaben zur Auswahl der Zwischenfrucht für ökologische Vorrangflächen:**
  - Nur **Mischungen** sind erlaubt
  - Max. 60% **keimfähige Samen** je Art
  - Max. 60% **keimfähige Samen Gräser in Summe**
  - Artenliste vorgegeben: Nahezu alle üblichen Zwischenfrüchte, **kein Getreide außer Rauhafer**
- ⇒ **Weitere Anbauvorgaben**
  - Düngung nur mit betriebseigenem organischem Dünger, Gärrest oder Kompost
  - Kein Mineraldünger
  - Kein Klärschlamm
  - Kein chemischer Pflanzenschutz
  - Ab 16.02. Glyphosateinsatz möglich, sollte soweit möglich vermieden werden
  - Nach 15.2. keine Nutzungsbeschränkung, wurde nach dem 1.1. keine Nutzung durchgeführt kann Zwischenfrucht in ÖVF Stilllegung mit den entsprechenden Auflagen überführt werden

Solange kein Bodeneingriff erfolgt und die Gefahr des Aussamens der Bestände besteht, **darf der Zwischenfruchtbestand jedoch gewalzt, gehäckselt oder gemulcht werden.**

### **Eigenmischungen von Zwischenfrüchten für ökologische Vorrangflächen:**

Gekaufte Mischungen sind ebenso zulässig wie selbst zusammengestellte Gemenge. In jedem Fall sind die Saatgutbelege aufzubewahren. Bei Eigenmischungen müssen Rückstellproben vorgehalten werden! Eigenmischungen müssen wie oben angegeben zusammengestellt werden. Anhand des Tausendkorngewichtes muss errechnet werden, wie viel Kilogramm Saatgut je Mischungskomponente benötigt werden. Das mittlere TKG kann für jede Kultur recherchiert werden. Bitte beachten Sie jedoch, dass das von Ihnen eingekaufte Saatgut hinsichtlich des TKG leicht von der Norm abweichen kann! Mögliche Mischungskombinationen können wie folgt aussehen:

- **Senf** - mischt sich gut mit anderen Kreuzblütlern (z. B. Ölrettich) aber auch Rauhafer oder Perserklee
- **Leguminosen** – mischen sich z. B. gut untereinander, sollten jedoch mit einer Stützfrucht angebaut werden wie Sonnenblume (ca. 2 Pflanzen/m<sup>2</sup> anstreben) oder Rauhafer
- **Phacelia** – bietet guten Auflaufschutz für andere Gemengepartner, mischt sich gut mit z. B. Ramtill (konkurrenzschwach und frostempfindlich!), Rauhafer, Alexandrienerklee und anderen Leguminosen

### Beispiele für bewährte Eigenmischungen der vergangenen Jahre

Quelle der nachfolgenden Tausendkorngewichte: Zwischenfruchtrechner des landwirtschaftlichen Technologiezentrums Augustenberg (LTZ), Stand 05/2017 und verschiedene Literaturquellen

#### Phacelia-Ramtill-Alexandrinerklee-Mischung

Aussaat: Mitte bis Ende August

| Kultur                | Saatstärke      | TKG       | % Samen |
|-----------------------|-----------------|-----------|---------|
| Phacelia (Mantelsaat) | 7,5 kg/ha       | 3,6-5 g   | 38-41%  |
| Ramtillkraut          | 3,75 kg/ha      | 2,4-2,9 g | 31-33%  |
| Alexandrinerklee      | 3,75 kg/ha      | 2,6-3,2 g | 28-30%  |
| <b>Gesamt</b>         | <b>15 kg/ha</b> |           |         |

#### Jugendentwicklung



- Alexandrinerkleeanteil tritt bei Trockenheit zurück, Phacelia nimmt zu
- Zufriedenstellender, zügiger Bestandsschluss

#### Bestand Mitte Oktober



- Niedrige, dichte Bestände
- Ramtill friert bei ersten Frostnächten bereits ab, kann Lücken hinterlassen
- Im Vergleich mit anderen Mischungen ohne Kreuzblütler zeigt Phacelia gute Konkurrenzfähigkeit gegenüber Ausfallgetreide

#### Bestand Ende Januar



- Friert auch nach kurzen Frostereignissen gut ab
- Bestand legte sich meist vollständig, gut einzuarbeiten
- Walzen/Mulchen nur bei sehr massigen, hochwüchsigen Beständen erforderlich → verbessert Abfrieren, i. d. R. aber bei Phacelia dominierten Mischungen nicht notwendig

#### Phacelia-Ramtill-Mischung

Aussaat: Mitte bis Ende August

| Kultur               | Saatstärke      | TKG       | % Samen |
|----------------------|-----------------|-----------|---------|
| Phacelia (Nacktsaat) | 5 kg/ha         | 1,8-2,5 g | 50-60%  |
| Ramtillkraut         | 5 kg/ha         | 2,4-2,9 g | 40-50%  |
| <b>Gesamt</b>        | <b>10 kg/ha</b> |           |         |

### Senf-Phacelia-Mischung

Aussaat: Mitte bis Ende August

| Kultur               | Saatstärke      | TKG       | % Samen |
|----------------------|-----------------|-----------|---------|
| Phacelia (Nacktsaat) | 4,5 kg/ha       | 1,8-2,5 g | 47-55%  |
| Gelbsenf             | 12,5 kg/ha      | Ca. 6 g   | 45-53%  |
| <b>Gesamt</b>        | <b>17 kg/ha</b> |           |         |

### Senf-Ölrettich-Mischung

Aussaat: Mitte August bis Anfang September (später Saattermin → Saatstärke erhöhen)

| Kultur        | Saatstärke      | TKG      | % Samen |
|---------------|-----------------|----------|---------|
| Senf          | 6,6 kg/ha       | Ca 6g    | ~50%    |
| Ölrettich     | 13,4 kg/ha      | Ca. 12 g | ~50%    |
| <b>Gesamt</b> | <b>20 kg/ha</b> |          |         |

#### Jugendentwicklung



- Sehr zügiger Bestandsschluss bei Aussaat Mitte August
- Sehr gute Unterdrückung Ausfallgetreide

#### Bestand Mitte Oktober



- Starke Massebildung möglich → Mulchen oder Walzen vor Einarbeitung oft erforderlich
- Bei frühem Saattermin Sorten mit geringer bis sehr geringer Blühneigung wählen!
- Gefahr intensiver Rettichbildung gegeben, geringer bei hoher Saatstärke → trotzdem insbesondere bei früheren Saatterminen kontrollieren

#### Bestand Anfang März (nach Walzen)



- Bei Ausbildung dicker Rettiche rechtzeitig walzen sofern befahrbar → hemmt Rettichentwicklung
- Ölrettich friert nur bei intensiven, langanhaltenden Frösten ab

**Bei weiteren Fragen wenden Sie sich bitte (Tel. 06036/9787-12) direkt an uns!**

Mit freundlichen Grüßen

Ihr Beraterteam Frank Lotz, André Fritz, Peter Fischer, Svenja Schäfer

## Allgemeine Eigenschaften von Reinsaaten und Mischungen (Auswahl)

|   | Saatzeit-<br>raum  | Fruchtfolgeeignung  | Besondere Eigenschaften  |
|---|--|---|--|
| <b>Reinsaaten Sommerzwischenfrüchte</b>             |  |   |  |
| <b>Phacelia</b>                                     | Mitte Juli bis<br>Ende August  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Übertragung Tabak-Rattle-Virus in Kartoffelfruchtfolgen</li> <li>■ Wasserblattgewächs: mit keiner Kulturpflanze verwandt</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sehr hoher Wassergehalt der Biomasse → sehr gute Zersetzbarkeit, gute Einarbeitung</li> <li>■ Gleichmäßige, niedrige Bestände, dennoch viel Frischmasse</li> </ul>  |
| <b>Senf &amp; Ölrettich</b>                         | Mitte August bis Anfang Sept.<br>→ Anfang August bei Nematodenbekämpfung | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nicht in Rapsfruchtfolgen → Gefahr Kohlhernie, Durchwuchs</li> <li>■ Wiederaustrieb Rettiche bei mildem Winter möglich</li> <li>■ Nematodenresistenz in Rüben- und Kartoffelfruchtfolgen zu empfehlen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sehr gute Bestandsbildung</li> <li>■ Kostengünstig, flexibel im Saattermin</li> <li>■ Bei hohem N-Angebot mächtige Bestände möglich → aufwendige Einarbeitung</li> <li>■ Gerade bei niedrigen Saatstärken von Ölrettich Ausbildung großer Rettiche</li> <li>■ Mulchen und Walzen im Herbst erhöht Frostempfindlichkeit</li> </ul> |
| <b>Ramtil</b>                                       | Mitte Juli bis Mitte August  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Als Korbblütler nur mit Sonnenblume verwandt, kann jedoch Sklerotinia übertragen</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ In Reinsaat sehr konkurrenzschwach und nur in Mischungen zu empfehlen</li> <li>■ Sehr frostempfindlich (Absterben bei 3°C)</li> <li>■ Anfällig für Schneckenfraß</li> </ul>   |
| <b>Rauhafer</b>                                     | Mitte Juli bis Anfang September  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Reduziert aktiv Pratylenchen</li> <li>■ Gesundungsfrucht in Getreidefruchtfolgen</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Anspruchslos, gute Unkrautunterdrückung</li> <li>■ friert aber in milden Wintern z. T. schlecht ab</li> <li>■ weniger anfällig für Getreidekrankheiten als Saathafer, Aufschluss schwer verfügbarer Nährstoffe im Boden</li> </ul>  |
| <b>Mischungen Sommerzwischenfrüchte (Auswahl)</b>   |  |   |  |
| <b>TerraLife-AquaPro</b>                            | Mitte Juli bis Ende August   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dieses Jahr im überbetrieblichen Saatguteinkauf ohne Buchweizen!</li> <li>■ Übertragung Tabakrattle-Virus möglich (Phacelia)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Phosphoraufschluss durch verschiedene enthaltene Kulturen möglich</li> <li>■ Rauhafer als Gesundungsfrucht und nematodenmindernd</li> <li>■ Keine Leguminosen → für Wasserschutzgebiete geeignet</li> </ul>   |
| <b>Viterra Universal</b>                            | Mitte Juli bis Ende August   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Übertragung Tabakrattle-Virus möglich (Phacelia)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rauhafer als Gesundungsfrucht für enge Getreidefruchtfolgen</li> <li>■ Alexandrinerklee hinterlässt sehr gute Bodenstruktur, ist aber trockenheitsanfällig</li> </ul>   |
| <b>TerraLife-SolaRigol &amp; TerraLife-BetaMaxx</b> | Mitte Juli bis Ende August   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>SolaRigol:</b> Besonders für <b>Kartoffel-Fruchtfolgen</b> entwickelt!</li> <li>■ <b>BetaMaxx:</b> besonders für <b>Rüben-Fruchtfolgen</b> → nicht in Kartoffelfruchtfolgen (Phacelia)</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ SolaRigol: Bekämpfung des TabakRattle-Virus mit Bitterlupine</li> <li>■ Beide mit Leguminosen</li> <li>■ Beide Mischungen schaffen sehr gute Bodengare</li> <li>■ Sommerwicke fördert viele positive Bodenbakterien, z. B. Antibiotikabildner</li> </ul>  |
| <b>Viterra Schnellgrün</b>                          | Ende August bis Anfang Oktober (Greening vor 01.10.!) )                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kreuzblütler können Kohlhernie übertragen</li> <li>■ Nematodenmehrung möglich: Nicht vor Rüben oder Kartoffeln</li> <li>■ Für Mais-/Getreide-Fruchtfolgen</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sehr spätsaatverträglich</li> <li>■ Sareptasenf durchwurzelt tief (&gt;1m) und noch besser als Gelbsenf</li> </ul>  |

# Bestellzettel umseitig!

**Überbetrieblicher Einkauf von Zwischenfruchtsaatgut – Bestellformular Reinsaat –**

Name:.....

Adresse:.....

Tel.:.....

**1. Reinsaat**

Gebindegröße [kg]  
empf. Aussaatstärke in  
kg/ha

**Einzelsaat**

**Senf ohne Nematodenresistenz**

|  |    |       |
|--|----|-------|
| Zlata (-/6/5) oder vergleichbare Sorte | 25 | 20-25 |
|--|----|-------|

**Senf mit Nematodenresistenz**

|  |    |       |
|--|----|-------|
| Torpedo (2/7/4) oder vergleichbare Sorte | 25 | 20-25 |
|--|----|-------|

**Ölrettich mit Nematodenresistenz**

|                 |    |       |
|-----------------|----|-------|
| Cassius (2/7/4) | 25 | 25-30 |
|-----------------|----|-------|

|                 |    |       |
|-----------------|----|-------|
| Maximus (1/5/3) | 25 | 25-30 |
|-----------------|----|-------|

|  |    |    |
|--|----|----|
| TG 8 Farmer (2/4/3)(doppelt nematodenred.) | 25 | 25 |
|--|----|----|

**Phacelia**

|           |    |       |
|-----------|----|-------|
| Nacktsaat | 10 | 10-12 |
|-----------|----|-------|

|            |    |       |
|------------|----|-------|
| Mantelsaat | 10 | 10-12 |
|------------|----|-------|

**Sonstiges Einzelsaat**

|              |    |      |
|--------------|----|------|
| Ramtillkraut | 10 | 8-10 |
|--------------|----|------|

|          |    |       |
|----------|----|-------|
| Rauhafer | 25 | 50-80 |
|----------|----|-------|

|             |    |        |
|-------------|----|--------|
| Sommerwicke | 25 | 80-125 |
|-------------|----|--------|

|                   |    |       |
|-------------------|----|-------|
| Alexandrienerklee | 25 | 25-30 |
|-------------------|----|-------|

|             |    |         |
|-------------|----|---------|
| Futtererbse | 25 | 160-180 |
|-------------|----|---------|

**weitere Einzelsaat erhältlich** auf Anfrage

**Saatgut für Ökolandbau (Rechnungsstellung erfolgt durch RWZ, da MR/WAS nicht zertifiziert)**

|  |    |    |
|--|----|----|
| <b>Terralife BetaMaxx Öko:</b> 28% Felderbse; 25% Sommerwicke; 18% Lupine, 10% Alexandrienerklee, 10% Rauhafer, 7% Phacelia, 2% Ramtillkraut | 25 | 40 |
|--|----|----|

|   |    |    |
|---|----|----|
| <b>DSV Country Öko 2252:</b> 60% Welsches Weidelgras, 30% Rotklee, 5% Schwedenklee, 5% Weißklee | 25 | 35 |
|---|----|----|

Anfälligkeit Nematoden 1-3 = resistent, „-“ = nicht resistent / Massenbildung im Anfang 1=gering 9=hoch  
Blühneigung 1=gering 9=hoch

**Preise auf Anfrage  
bzw. im  
eingeloggten  
Mitgliederbereich  
der WAS-  
Homepage:  
[www.wasgmbh.de](http://www.wasgmbh.de)**

**Bestellung bitte bis 26.05.2017 per Fax (06036-978716) oder [e.berle@wasgmbh.de](mailto:eberle@wasgmbh.de)**

Kontakt MR Wetterau: Frau Eberle (06036-978743) und Herr Nagel (06036-978744)

Alle Preise zuzüglich der gesetzlichen Mehrwertsteuer (7 %). Lieferung oder Selbstabholung möglich. **Bitte ankreuzen!**

**Selbstabholung** bei Raiffeisen Waren-Zentrale,  
Raiffeisenstraße 30, 61169 Friedberg

**Lieferung ab 100 kg Bestellmenge**, 10 € pauschal für  
Wetteraukreis und angrenzende Gemeinden anderer  
Landkreise sowie Raum Frankfurt → andere Lieferorte auf  
Anfrage (ggf. zzgl. Lieferkosten);  
**Lieferung ab 500 kg** frachtfrei

\_\_\_\_\_  
(Datum, Unterschrift)

**Überbetrieblicher Einkauf Zwischenfruchtsaatgut – Bestellformular Mischungen & Gräser–**

Name:.....

Adresse:.....

Tel.:.....

## 2. Mischungen

| Greeningfähige Zwischenfruchtmischungen<br>(abfrierend)   | Wasserschutzgebiet? | Rapsfruchtfolgen? | Rübenfruchtfolgen? | Kartoffel/iftfruchtfolgen? | Maisfruchtfolgen? | Gebindegröße [kg] | empf. min. Aussaatstärke kg/ha |
|---|---------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|-------------------|-------------------|--------------------------------|
| <b>Easy Green Sommer 5:</b> 55% Ramtill, 40% Phacelia, 5 % Sparriger Klee   | ✓                   | ★                 | ✓                  | -                          | ✓                 | 25                | 15                             |
| <b>RWZ Ramtillmischung:</b> 50% Ramtill, 27% Alexandrinerklee, 23 % Phacelia,   | ✓                   | ★                 | ✓                  | -                          | ✓                 | 10                | 15                             |
| <b>Viterrra Universal:</b> 47 % Phacelia, 37 % Alexandrinerklee, 16 % Rauhafer  | ✓                   | ★                 | ✓                  | -                          | ✓                 | 25                | 25                             |
| <b>TerraLife AquaPro o. Buchweizen:</b> 42 % Rauhafer, 16 % Sorghum, 12 % Phacelia, 10 % Öllein, 10 % Sonnenbl., 10 % Ramtillkraut                                  | ★                   | -                 | ✓                  | -                          | ✓                 | 25                | 25                             |
| <b>TG7 Aqua:</b> Sudangras, Ölrettich nem.resistent, Gelbsenf nem.res., Phacelia Mantelsaat, Sonnenblume  | ★                   | -                 | ★                  | -                          | ✓                 | 25                | 20                             |
| <b>Easy Green Nema Stopp:</b> 60% Ölrettich, 20% Rauhafer, 20% Gelbsenf   | ★                   | -                 | ★                  | -                          | ✓                 | 25                | 20                             |
| <b>TG 2 Rübenfit:</b> Bitterlupine, Sommerwicke, Ölrettich nem.res, Senf nem. res, Alexandrinerklee   | (-)                 | -                 | ★                  | -                          | ✓                 | 25                | 25                             |
| <b>Terrallife N-Fixx o. Buchweizen:</b> 49% Felderbse, 33% Sommerwicke, 4% Serradella, 4% Sparriger Klee, 4% Phacelia, 3% Sonnenbl., 2% Ramtillkraut, 1% Perserklee | (-)                 | ✓                 | ✓                  | -                          | ✓                 | 25                | 40                             |
| <b>RWZ Geka-Mix:</b> 55,3% Ölrettich doppelresistent, 44,7 % Sandhafer  | ★                   | -                 | ✓                  | ★                          | ✓                 | 10                | 25                             |
| <b>Terrallife SolaRigol:</b> 18% Sommerwicke, 10% Rauhafer, 9% Ramtill, 8% Bitterlupine, 6% Öllein, 5% Serradella, 4% Alexandrinerklee                              | (-)                 | ✓                 | ✓                  | ★                          | ✓                 | 25                | 55                             |
| <b>PG GM 4 Blitzstart (nicht resistent !):</b> Gelbsenf, Sareptasenf, Öllein  | ★                   | -                 | -                  | -                          | ★                 | 25                | 10                             |

Weitere Mischungen auf Anfrage, z.B. BetaMaxx, Stilllegung      ★ = empfohlen; ✓ = neutral; - = Konflikt

| Greeningfähige Mischungen zur Futternutzung nach 15.02. (winterhart)                                  | Wasserschutzgebiet? | Rapsfruchtfolgen? | Rübenfruchtfolgen? | Kartoffel/iftfruchtfolgen? | Maisfruchtfolgen? | Gebindegröße [kg] | empf. min. Aussaatstärke kg/ha |
|---|---------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|-------------------|-------------------|--------------------------------|
| <b>Easy Green Winter 1:</b> 50% Welsches Weidelgras, 35% Inkarnatklee, 10% Rotklee, 5% dt. Weidelgras |                     |                   |                    |                            |                   | 25                | 25                             |
| <b>PG GM 3 Futtergreening (Gräserbetont):</b> Welsches Weidelgras, Weißklee, Inkarnatklee             |                     |                   |                    |                            |                   | 25                | 30                             |

**Preise auf Anfrage  
bzw. im  
eingeloggten  
Mitgliederbereich  
der WAS-  
Homepage:  
[www.wasgmbh.de](http://www.wasgmbh.de)**

**Bestellung bitte bis 26.05.2017 per Fax (06036-978716) oder [e.berle@wasgmbh.de](mailto:e.berle@wasgmbh.de)**

Kontakt MR Wetterau: Frau Eberle (06036-978743) und Herr Nagel (06036-978744)

Alle Preise zuzüglich der gesetzlichen Mehrwertsteuer (7 %). Lieferung oder Selbstabholung möglich. **Bitte ankreuzen!**

**Selbstabholung bei Raiffeisen Waren-Zentrale,**  
Raiffeisenstraße 30, 61169 Friedberg

**Lieferung ab 100 kg Bestellmenge,** 10 € pauschal für  
Wetteraukreis und angrenzende Gemeinden anderer  
Landkreise sowie Raum Frankfurt → andere Lieferorte auf  
Anfrage (ggf. zzgl. Lieferkosten);  
**Lieferung ab 500 kg** frachtfrei

(Datum, Unterschrift)