



Gewässerschutzberatung zur Umsetzung  
der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Hessen  
im Maßnahmenraum „Kassel Nord“



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

Göttingen, den 30.06.2017

## Rundbrief Nr. 02/2017 WRRL Maßnahmenraum „Kassel Nord“

<b>Themen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Herbstdüngung nach neuer Düngeverordnung</b></li><li>▪ <b>Nacherntemanagement</b></li><li>▪ <b>Zwischenfruchtanbau</b></li><li>▪ <b>Grunddüngung und Kalkung</b></li><li>▪ <b>Fruchtfolgegestaltung</b></li></ul>
---------------	--

### Herbstdüngung nach neuer Düngeverordnung

Seit dem 2. Juni 2017 ist die neue Düngeverordnung in Kraft getreten und gilt somit bereits für die Düngung in diesem Herbst. Bei der Ausbringung von fast allen stickstoffhaltigen Düngemitteln (>1,5% Gesamtstickstoff in der TM) ist zuvor ein Düngbedarf der Kultur festzustellen. Ist dieser vorhanden, dürfen noch max. 60 kg Gesamt-N, aber nicht mehr als 30 kg Ammonium-N über organische oder mineralische Dünger ausgebracht werden. Dieses ist zu Winterraps, Wintergerste, Zwischenfrüchten oder bei Feldfutteranbau nach Getreidevorfrucht erlaubt. Nach Raps und Leguminosen besteht kein Düngbedarf. Ist aufgrund des hohen Wirtschaftsdüngeranfalls eine organische Düngung zur Zwischenfrucht nötig oder das N-Angebot insgesamt auf einem hohen Niveau, sollten keine leguminosenhaltigen Zwischenfrüchte eingesetzt werden.

Des Weiteren gelten:

- Abweichende Regelungen bei Kompost und Festmist
- Veränderte Sperrzeiten für die Ausbringung
- Anpassung der Anrechenbarkeit von Wirtschaftsdüngern



Bühlstraße 10  
D-37073 Göttingen  
Tel.: (05 51) 5 48 85-0  
Fax: (05 51) 5 48 85-11

[www.iglu-goettingen.de](http://www.iglu-goettingen.de)  
[kontakt@iglu-goettingen.de](mailto:kontakt@iglu-goettingen.de)  
Steuernr.: 20/235/39204



Finanziert durch das Hessische Ministerium für Umwelt,  
Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz  
vertreten durch das Regierungspräsidium Kassel

## Nachernte-Management

**Die Bodenbearbeitung ist ein entscheidender Faktor für die Herbstmineralisation** Jede Bodenbearbeitung belüftet den Boden und führt zu Mineralisationsschüben. Deshalb gilt es, diese auf das nötigste zu reduzieren. Vor Winterungen gilt der Grundsatz: so flach und spät wie möglich. Für eine stickstoffkonservierende Bodenbearbeitung sind folgende Aspekte von zentraler Bedeutung:

**Strohmanagement:** Verbleibt das Stroh auf der Fläche ist auf eine saubere Querverteilung zu achten und das Stroh möglichst klein zu häckseln, denn je extensiver die Bodenbearbeitung ausfällt, desto stärker wirken sich Fehler im Strohmanagement aus. Deutlich sichtbar wird dieses regelmäßig bei wellig aufgegangenen Zwischenfrüchten. Die Tiefe der Bodenbearbeitung ist abhängig von der verbliebenen Strohmasse. Als Faustregel gilt: Je Tonne Stroh eine etwa 1,5 cm tiefe Bodenbearbeitung durchführen. Weizen hinterlässt pro geernteter Tonne ca. 0,8 t Stroh, sodass bei einem Ertrag von 8 Tonnen eine Bodenbearbeitung von ca. 10 cm Tiefe ausreicht. Für die erste flache Bodenbearbeitung direkt nach der Ernte bietet ein Schwerstriegel die Möglichkeit, kostengünstig und mit geringem Mineralisationsanreiz eine gleichmäßige Verteilung der Erntereste und ein zügiges Auflaufen der Ausfallsamen zu erreichen.

**Vorfrucht Körnerapps und Leguminosen:** hinterlassen nach der Ernte hohe Rest-N-Mengen. Um diese Überschüsse möglichst zu konservieren, ist die erste Bodenbearbeitung nach der Ernte so weit wie möglich hinauszuzögern. Ziel ist es, den Zeitraum zwischen der Bodenbearbeitung und dem Absinken der Bodentemperaturen unter 5°C (Mikroorganismen stellen ihre Aktivität ein -> keine Mineralisation) so kurz wie möglich zu halten. Wintergetreide nach Körnerapps oder Leguminosen sollte also so spät wie möglich ausgesät und die Bodenbearbeitung erst wenige Tage davor erfolgen. Die Weizenaussaat sollte also erst im Oktober erfolgen.

Außerdem hinterlassen Raps und Leguminosen eine gute Bodengare, sodass keine Bodenbearbeitung nötig ist. Ausfallraps und -leguminosen sollten als Zwischenbegrünung genutzt werden, um zusätzlich Nährstoffe zu konservieren. Ist eine Zerstörung des Aufwuchses aus phytosanitären Gründen deutlich vor der Aussaat der Folgefrucht nötig, sollte dies ohne Bodenbearbeitung geschehen (Herbizid, Mulchgerät).

**Bodenbearbeitung zu Zwischenfrüchten:** Zwischenfrüchte konservieren erhebliche Stickstoffmengen. Um ihre Vorteile zu nutzen, ist eine gute Entwicklung der Bestände von großer Bedeutung. Eine intensive Bodenbearbeitung vor der Aussaat führt in diesem Falle nicht zu höheren Herbst-N<sub>min</sub>-Gehalten. Wird vor Sommerungen wie Mais gepflügt, empfiehlt es sich deshalb, eine tiefe Lockerung vor der Zwischenfrucht durchzuführen. Dies garantiert eine gute Entwicklung der Zwischenfrucht (kein Konkurrenzdruck durch Ausfallgerste) und hinterlässt im Frühjahr einen garen Boden, der vor der Aussaat der Sommerung nur noch flach bearbeitet werden muss.



### Kurz zusammengefasst:

- Bodenbearbeitung im Herbst reduzieren
- Strohmanagement optimieren
- Nach Körnerapps und Leguminosen erste Bodenbearbeitung erst kurz vor Aussaat der Folgefrucht
- Bei Zwischenfruchtanbau und Pflugesinsatz: Vor der Aussaat der ZF pflügen

## Zwischenfruchtanbau

Der Zwischenfruchtanbau stellt ein wichtiges Instrument dar, um die Bodenfruchtbarkeit und damit die Ertragsfähigkeit der Ackerflächen langfristig zu erhalten und zu stabilisieren. Er kann in besonderem Maße zum Umweltschutz beitragen, indem austragungsgefährdete Nährstoffe in pflanzlicher Biomasse gebunden werden und der Folgefrucht bereitgestellt werden können. Dies trifft insbesondere auf Stickstoff zu, gilt aber auch für Schwefel, Magnesium und, auf leichten Standorten, Kalium. Die Nährstoffauswaschung stellt – wie im Falle von Nitrat – nicht nur ein Umweltproblem dar, sondern führt auch zu ökonomischen Nachteilen.

Aufgrund der bisher trockenen Witterung ist stellenweise eine schlechte N-Ausnutzung festzustellen, die in Verbindung mit hohen Frühjahrs- $N_{\min}$ -Werten Stickstoffüberschüsse im Herbst zur Folge haben kann. Um diese Überschüsse zu konservieren, ist der Anbau von Zwischenfrüchten vor der nächsten Hauptkultur unbedingt anzuraten.



### **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, wobei das Myzel die Pflanzenwurzeln umschlingt oder in diese eindringt und somit ein gegenseitiger Nährstoffaustausch, von dem beide profitieren, erfolgt. Die feinen Hyphen der Pilze dringen in von Pflanzenwurzeln nicht erschlossene Bodenräume vor und verbessern somit u.a. die Phosphat- und Wasserversorgung der Pflanzen. Im Gegenzug profitieren die Pilze von den Photosyntheseprodukten der Pflanze. Um die Mykorrhiza und damit vor allem die Phosphatversorgung zu verbessern, lohnt die Auswahl mykorrhizierter Zwischenfrüchte. Darunter fallen:

- Phacelia
- Sonnenblume
- Buchweizen
- Öllein
- Ramtillkraut

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

- Konservierung der Nährstoffe (vor allem Stickstoff)
- Erosionsschutz durch Bodenbedeckung
- Verbesserung der Bodenstruktur durch Schattengare und Ton-Humus-Komplexe
- 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. Dabei sind folgende Kriterien zu beachten:

**Rapsfruchtfolgen:** In Rapsfruchtfolgen dürfen keine Kreuzblütler (Senf, Ölrettich) als ZF stehen. Wählen Sie in diesem Falle Mischungen, die beispielsweise Phacelia, Rauhafer, Buchweizen, Öllein oder Ramtillkraut enthalten.

**Aussaatzeitpunkt:** Zwischenfrüchte sind in der Regel bis spätestens Mitte August zu säen, damit sie eine ausreichende Bestandesdichte erreichen und ihre Vorteile im vollen Umfang genutzt werden können. Ist eine Zwischenfruchtaussaat erst ab der zweiten Augushälfte möglich, sollte auf ein Senf-Ölrettich oder Senf-Phacelia-Gemenge zurückgegriffen werden. Diese Mischungen bilden auch bei Aussaaten bis Mitte September einen ausreichend dichten Bestand, der überschüssige Nährstoffe konserviert. Achtung: Phacelia friert im Jugendstadium nicht ab, sodass die Pflanzen bei Spätsaaten womöglich überwintern.

Achten Sie bei der Auswahl der Zwischenfrüchte darauf, dass Phacelia Bestandteil der Mischung ist. Diese fruchtfolgeneutrale Pflanze ist sehr schnellwüchsig und unterdrückt Unkraut, sie fördert die Schattengare und die Bodenfruchtbarkeit durch Mykorrhiza (siehe Info-Kasten). Zudem ist sie sehr attraktiv für Bienen.

## Grunddüngung und Kalkung

Damit eine hohe N-Effizienz im Ackerbau erreicht werden kann, müssen die angebauten Kulturen einen optimalen Bodenzustand vorfinden. Dazu zählt neben der Bodenbearbeitung und Verteilung der Erntereste ebenso die Versorgung mit Grundnährstoffen (v.a. Phosphor, Kalium und Magnesium), sowie ein an der Bodenart angepasster pH-Wert (Kalk).

Kalkung:

Der jährliche Verlust an Kalk im Boden ist abhängig vom Pflanzenentzug, der Auswaschung und Neutralisation, z.B. durch Reaktion mit schwefelhaltigen, sauren Düngern. Der Boden verarmt somit um 400-600 kg CaO pro Jahr. Kommt es dadurch zu einer Mangelsituation, hat dieses einen zum Teil deutlichen Einfluss auf den Ertrag. Beeinträchtigt werden dabei vor allem die Struktur und der Anteil an Luft- bzw. Wasserporen des Bodens. Verschlämmung, Erosion, verringertes Bodenleben und eine abgeschwächte Pufferwirkung gehören zu den direkten Folgen. Ebenso unterstützt eine optimale Versorgung mit Kalk die Verfügbarkeit wichtiger Nährstoffe, wie Stickstoff und Phosphor, indem diese effizienter von der Wurzel aufgenommen werden können.

Grundsätzlich stellt die Gehaltsklasse C eine optimale Versorgung dar. Um diese zu halten, sollte eine Erhaltungsdüngung mit 15dt CaO/ha alle drei Jahre erfolgen. Dazu stehen verschiedene Kalkarten zur

Verfügung, die sich in ihrer Wirkungsgeschwindigkeit und -dauer stark unterscheiden. Die Ausbringung sollte im Herbst zu Raps oder Zwischenfrüchten erfolgen aber nie zeitgleich mit einer organischen Düngung oder nach Früchten mit viel leicht mineralisierbaren Rest-N (Raps/Leguminosen).

Grundnährstoffe:

Die Ertragsbildung der Pflanzen wird bereits begrenzt, sobald nur ein einzelner Nährstoff im Mangel ist. Um die Versorgung mit Grundnährstoffen (P, K und Mg) sicherzustellen, sollte eine an den Entzug der Pflanzen und den Bodenvorräten angepasste Fruchtfolgedüngung erfolgen. Setzen Sie sich dazu mit den Ergebnissen der vorgeschriebenen Grundnährstoffuntersuchungen Ihrer Flächen auseinander. Versuche zeigen, dass bei starkem Mangel an Phosphor und Kalium Wirkungsverluste bei Stickstoff von bis zu 40% drohen.

**Merke: Ein guter Bodenzustand führt zu einer besseren Effizienz der eingesetzten Düngemittel, schont damit die Umwelt und die Geldbörse.**

## Fruchtfolgegestaltung


In den letzten Jahren geraten wir mit den engen Fruchtfolgen zunehmend an Grenzen. Es sind nicht nur phytosanitäre Probleme und Resistenzen gegenüber Wirkstoffen im chemischen Pflanzenschutz, es sind auch ungünstige Freiräume zwischen zwei Kulturen, in denen Nährstoffe verloren gehen können. Die Erfahrung der letzten Jahre lehrt uns, dass eine maßgeschneiderte, am Pflanzenbedarf orientierte und mit Messwerten ermittelte N-Düngung ( $N_{\min}$ , Nitrachek, N-Tester) ein großer Baustein ist, die Nitratauswaschung zu verringern. Allerdings ist das Jahr zur Ernte auch noch lange nicht vorbei. Wir sollten uns unter Gesichtspunkten des Wasserschutzes also zukünftig auch auf die zweite Jahreshälfte konzentrieren, in der wir durch Bodenbearbeitung und Fruchtfolgestellung der einzelnen Kulturen maßgeblich Einfluss auf die Stickstoffdynamik im Boden nehmen. Unser Ziel muss unabhängig von der Jahreswitterung ein niedriger  $N_{\min}$ -Wert im Herbst sein. Es wird Zeit für intelligente Fruchtfolgen!

Betrachten wir beispielsweise die klassische Fruchtfolge Raps-Weizen-Gerste. Diese Fruchtfolge besteht ausschließlich aus Winterungen mit einer kritischen Stickstoffdynamik nach Raps. Mit entsprechendem Rapsnacherntemanagement (Mulchereinsatz, verzögerte bzw. verringerte Bodenbearbeitung) konnten hier Probleme entschärft werden. Das kann allerdings mit viel Zeitaufwand und hohen Kosten verbunden sein. Zur Auflockerung einer solchen Fruchtfolge, auch bedingt durch das Greening, werden nun vermehrt Körnerleguminosen angebaut. Sie sind eine echte Bereicherung für unsere Kulturlandschaft und tragen zur Bodenfruchtbarkeit bei. Klassischerweise würde man die Körnerleguminosen in der betrachteten Fruchtfolge nach und vor einem Getreide einfügen. Prominente Nachfrucht von Körnerleguminosen ist der Winterweizen. Damit würde sich z.B. die Fruchtfolge Raps-Weizen-Bohnen-Weizen-Gerste ergeben. Aber ist das auch eine intelligente Fruchtfolge? Wir haben aus Sicht des Wasserschutzes nun zwei Kulturfolgeglieder mit kritischer Stickstoffdynamik geschaffen, nämlich zwischen Raps-Weizen und Bohnen-Weizen. Das geht weitaus geschickter! Zwischenfrüchte sollten nicht nur vor Sommerungen stehen. Man kann Zwischenfruchtmischungen auch elegant und sinnvoll in Winterungsfruchtfolgen integrieren. Damit kann überschüssiger Stickstoff in jedem Jahr in pflanzlicher Biomasse konserviert werden. Wenn wir nur ein paar Bausteine der o.g. Fruchtfolge umdrehen, ergeben sich bei gleicher Kulturwahl ganz neue Möglichkeiten: Raps-ZWF-Weizen-ZWF-Bohnen-Gerste-ZWF-Weizen.

**Unser Beratungsangebot an Sie:**

- Beratung zur wasserschutzorientierten Fruchtfolgegestaltung
- Individuelle Beratung zum Zwischenfruchtanbau
- Begleitung von Konzepten zur reduzierten Bodenbearbeitung

**Sprechen Sie uns zu diesen Themen gerne an!**

 Ingenieurgemeinschaft für Landwirtschaft und Umwelt

*F. Bartsch*

Florian Bartsch  
0170 / 45 31 463

*M. Henne*

Maximilian Henne  
0162 / 93 97 280