



Gewässerschutzberatung zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Hessen im Maßnahmenraum „Bebra, Nentershausen und Wildeck“



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

Göttingen, den 15.06.2020

## Rundbrief Nr. 04/2020

WRRL Maßnahmenraum „Bebra, Nentershausen und Wildeck“

### Themen

- **Nacherntemanagement**
- **Möglichkeiten im Rapsanbau**
- **Unkrautkontrolle durch späte Weizenaussaat**
- **Zwischenfruchtanbau**
- **Grunddüngung und Kalkung; Herbsdüngung**

Sehr geehrte Damen und Herren,

die zweite Jahreshälfte auf den Äckern steht bevor. Was in dieser Zeit nach der Ernte geschieht ist von entscheidender Bedeutung für die Nitratbelastung des Grundwassers. Schließen sie deshalb folgende Überlegungen und Empfehlungen in ihre Arbeitsplanung mit ein:

### **Nacherntemanagement**

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

**Strohmanagement:** Verbleibt das Stroh auf der Fläche, sollte es möglichst klein gehäckselt werden. Auf eine saubere Querverteilung ist zu achten. Je extensiver die Bodenbearbeitung ausfällt, desto stärker wirken sich Fehler im Strohmanagement aus und zeigen sich in wenig aufgegangen Zwischenfrüchten. 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. Es ist zu empfehlen, solange es die Bedingungen der Fläche zulassen, die Stoppeln kurz zu schneiden (<12 cm) und das Häckselgut auf ca. 8 cm zu häckseln. Dies fördert eine optimale spätere Einmischung mit dem Feinboden. Die Tiefe der Bodenbearbeitung zur Saatbettbereitung ist abhängig von der verbliebenen Strohmasse.



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

www.iglu-goettingen.de  
kontakt@iglu-goettingen.de  
Steuernr.: 20/235/39204



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

Als Faustregel gilt: Je Tonne Stroh maximal eine etwa 1,5 cm tiefe Bodenbearbeitung. Weizen hinterlässt, pro geerntete Tonne ca. 0,8 t Stroh, sodass bei einem Ertrag von 8 Tonnen eine Bodenbearbeitung von ca. 10 cm Tiefe ausreicht.

**Körnerraps und Leguminosen** hinterlassen nach der Ernte hohe Rest-N-Mengen. Um diese Überschüsse möglichst zu konservieren, ist die erste Bodenbearbeitung nach der Ernte erst kurz vor Aussaat der Folgefrucht durchzuführen. 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. Folgt auf Raps oder Leguminosen Winterweizen, ist eine Aussaat im Oktober anzustreben. Interessant kann auch der Anbau eines Wechselweizens mit Aussaat im November oder Dezember sein. Nutzen Sie die gute Bodengare nach Raps und Leguminosen und verzichten Sie auf eine tiefe Bodenbearbeitung zur Aussaat der Folgekultur.

Sehr gute Erfahrungen wurden auch damit gemacht, die Wintergerste nach Raps zu stellen. Sie profitiert am meisten von der guten Bodengare. Dabei ist zu achten, dass keine organische Düngung im Herbst erfolgen darf da genügend mineralischer Stickstoff im Boden vorhanden ist. Bei einem Anbau der Gerste Mitte/Ende September ist es möglich restlichen Stickstoff effektiv zu binden und einen ordentlichen Bestand zu etablieren. Ausfallraps und -leguminosen eignen sich hervorragend als Zwischenbegrünung und temporären Nährstoffkonservierung. Ist eine Zerstörung des Aufwuchses aus phytosanitären Gründen deutlich vor der Aussaat der Folgefrucht nötig, sollte dies ohne Bodenbearbeitung geschehen (Herbizid, bevorzugt Mulchgerät).

Der **Anbau von Körnerraps** ist in den letzten Jahren durch schwankende Marktpreise, wechselwüchsiges Wetter und erhöhtem Arbeitseinsatz durch häufigere Überfahrten zurückgegangen. Die Vorteile des Raps in der Fruchtfolge sind aber schwer zu ersetzen. Durch das Etablieren von Begleitpflanzen im Raps kann sein Anbau wieder attraktiver werden. Mögliche Begleitpflanzen wären Alexand-

rinerklee (6 kg/ha), Sommerwicken (50kg/ha) oder Mischungen wie etwa Optima GreenLife Raps Pro (22 kg/ha). Die Untersaaten können kurz vor oder nach der Aussaat mit einem „Schneckenkornstreuer“ ausgebracht oder direkt mit der Sämaschine gedrillt werden und sind **nicht winterhart**. Dieses Produktionssystem verringert den Unkrautdruck, die Erosionsgefahr, die Anzahl der Pflanzenschutzapplikationen und die Düngemaßnahmen im Frühjahr. Im Herbst kommt es zu einer schnelleren Bedeckung und Durchwurzelung des Bodens, welche das Bodenleben und die Bodenaktivität steigern und langfristig die Bodenfruchtbarkeit verbessern. Der von Leguminosen über Herbst gebundene Luftstickstoff, wird dem Raps im Frühjahr wieder zugeführt. Dabei kann die Düngemenge im Frühjahr um 20-30 kg gesenkt werden und dem Raps steht der Stickstoff früh zur Verfügung, auch wenn nach Düngeverordnung noch kein Dünger gefahren werden darf oder auch die Witterung es nicht zulässt. Je nach Befallsdruck kann der Einsatz von Insektiziden im Herbst komplett ausfallen, da Raps-schädigende Insekten sich auf die Begleitpflanzen fokussieren und der Raps keine Schäden erleidet. Bei weiteren Fragen hierzu können sie sich gerne an uns wenden.



*Alexandrinerklee als Begleitsaat*

#### **Kurz zusammengefasst:**

- Bodenbearbeitung im Herbst minimieren
- Strohmanagement optimieren
- Nach Körnerraps und Leguminosen erste Bodenbearbeitung nur kurz vor Aussaat der Folgefrucht
- Begleitsaaten im Raps können pflanzenbauliche Vorteile erzielen

### **Bodenbearbeitung zu Zwischenfrüchten:**

Zwischenfrüchte sind in der Lage erhebliche Mengen Stickstoff über den Herbst zu speichern, um diese im Frühjahr der Sommerung wieder zur Verfügung zu stellen. Außerdem besitzen diese den Vorteil den Boden stark zu durchwurzeln, um die Bodenaktivität zu steigern. Soll vor einer Sommerung wie Mais gepflügt werden, empfiehlt es diesen Bearbeitungsschritt vor der Zwischenfruchtaussaat durchzuführen. Dies garantiert eine gute Entwicklung der Zwischenfrucht und hinterlässt im Frühjahr einen garen Boden, der vor der Aussaat der Sommerung nur noch flach bearbeitet werden muss.

### **Unkrautkontrolle durch späte Winterweizen-saat**

Winterungsbetonte und getreidelastige Fruchtfolgen in Verbindung mit immer früher werdenden Saatzeitpunkten haben zu einer starken Zunahme von – teilweise Herbizid resistenten – Ungräsern geführt. Eine einfache, altbewährte Maßnahme gegen dieses Problem ist eine möglichst späte Aussaat der Winterungen. Wie die nachstehende Tabelle zeigt, keimen häufige Ungräser bereits im Herbst. Eine späte Aussaat des Wintergetreides erlaubt es dann, den Herbstauflauf der Gräser zuvor mechanisch zu beseitigen und der Resistenzentwicklung entgegenzuwirken. In diesem Zusammenhang ist der Anbau eines Wechselweizen sehr interessant. Er braucht keinen Vernalisationsreiz, ist aber winterhart, sodass er auch im November und Dezember gesät werden kann. Da die Keimung der Ungräser bis dahin erfolgt ist, können sie dann leicht beseitigt werden.

<b>Unkraut / Ungras</b>	<b>Keimung</b>
Ackerfuchsschwanz	80 % im Herbst, 20 % im Frühjahr
Gemeiner Windhalm	Herbst
Taube Trespe	Bevorzugt im Herbst
Klatschmohn	Herbst bis Frühjahr
Einjähriges Rispengras	ganzjährig

Die späte Weizenaussaat erlaubt es auch, die erste Bodenbearbeitung dann durchzuführen, wenn die Bodentemperaturen zurückgegangen sind. Das vermindert Mineralisationschübe und reduziert so die Nitratbelastung

des Grundwassers. Idealerweise findet die erste Bodenbearbeitung erst von Oktober bis Anfang November statt. Da die Ungräser noch bis zu einer Temperatur von 4°C keimen, laufen diese auch bei einer ersten Bodenbearbeitung zwischen Oktober und November noch auf.

### **Bodenleben aktivieren durch Bodenruhe:**

Der Boden wird von vielen Lebewesen besiedelt, u.a. von Regenwürmern, Tausendfüßler, Insektenlarven etc. Diese größeren Tiere sorgen für eine bessere Belüftung und fressen Pflanzenreste wie Stroh, zerkleinern sie mechanisch und bieten so weiteren Tieren, Bakterien und Pilzen einen Lebensraum. Das Bodenleben kann gefördert und unterstützt werden durch ausgedehnte Bodenruhe, schonende Bodenbearbeitung, wo nötig Kalkdüngung und Zwischenfruchtanbau.

### **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 austragungsgefährdende Nährstoffe in pflanzliche Biomasse gebunden und der Folgefrucht zur Verfügung gestellt werden. Dies trifft insbesondere auf Stickstoff zu, gilt aber auch für Schwefel, Magnesium und – auf leichten Standorten- für Kalium. Die Nährstoffauswaschung stellt, wie im Falle von Nitrat nicht nur ein Umweltproblem dar, sondern führt auch zu ökonomischen Nachteilen.

Wir sollten uns den vielfältigen Nutzen des Zwischenfruchtanbaus klarmachen. Einige ökologische und ökonomische Vorteile des Zwischenfruchtanbaus sind:

- Konservierung von Nährstoffen
- Erosionsschutz durch Bodenbedeckung und Wurzeln
- Verbesserung der Bodenstruktur durch Schattengare und Ton Humus Komplexe
- Verbesserung der Humusbilanz
- Erhöhung der biologischen Aktivität (Wurzelausscheidungen aktivieren das Bodenleben)

- Zusätzliche Stickstofffixierung durch Leguminosen
- Bereitstellung von Futter oder Biogassubstrat

Die Auswahl der Zwischenfrüchte ist nach betriebsindividuellen Kriterien vorzunehmen. Dabei sind folgende Kriterien zu beachten:

#### **Maisfruchtfolgen:**

Vor Mais bietet sich eine Zwischenfruchtmischung mit überwinternden Komponenten an (Winterroggen, Winterwicke, Weißklee), wobei einige Komponenten abfrieren (Phacelia, Ramtillkraut, Öllein, Felderbse). Bei einfach abfrierenden Mischungen liegt sonst der Acker doch einige Zeit kahl und über dem Winter hat neues Unkraut die Chance, sich zu etablieren. Die Auswahl von teilweise winterharten Zwischenfruchtmischungen muss hier aber von der zu erwartenden Wasserversorgung des Standortes abhängig gemacht werden, sodass diese Methode eher den tiefgründigen Standorten vorbehalten bleibt. Besonders vor Mais sollte kein Senf stehen, denn diese einfache und günstige Zwischenfrucht hat nahezu keine Gare fördernde und Humus aufbauende Wirkung, auch bei imposanter oberirdischer Erscheinung (Senf gehört zu den wenigen nicht mykorrhizierenden Pflanzen, siehe Infokasten)!

Im Allgemeinen: Senf gehört auf die Wurst und nicht auf das Feld!

#### **Rapsfruchtfolgen:**

In Rapsfruchtfolgen dürfen keine Kreuzblütler (Senf, Ölrettich, Leindotter, Kresse usw.) als Zwischenfrucht stehen. Wählen Sie in diesem Falle Mischungen, die beispielsweise Phacelia, Rauhafer, Buchweizen, Öllein oder Ramtillkraut enthalten. Sollen Zwischenfrüchte vor Wintergetreide angebaut werden, sind auch Felderbsen als schnellwüchsige Zwischenfruchtart gut geeignet.

#### **Aussaatzeitpunkt:**

Zwischenfrüchte sind in der Regel so früh wie möglich zu säen, damit sie eine ausreichende Bestandesentwicklung erreichen und ihre Vorteile im vollen Umfang zum Tragen kommen. Ein Warten auf das Auflaufen des Ausfallgetreides ist in vielen Fällen unsinnig und verschenkt kostbare Vegetationszeit und Bo-

denwasser. Die Zwischenfrucht soll im Idealfall einen Vorsprung vor dem Ausfallgetreide haben und dieses überwachsen. Ist eine Zwischenfruchtaussaat wegen einer späten Vorfruchternte oder aus arbeitswirtschaftlicher Sicht erst ab der zweiten Augushälfte möglich, sollte auf eine artenreiche Mischung mit abfrierenden und winterharten Arten zurückgegriffen werden. Solche Mischungen beinhalten meist Leguminosen, Kreuzblütler und Gräser. Achtung: Phacelia friert im Jugendstadium nicht ab, sodass die Pflanzen bei Spätsaaten womöglich überwintern. Falls Senf als Mischungspartner eingesetzt wird, sollte darauf geachtet werden, dass bei Saatstärken von mehr als 3 kg/ha der Senf immer bestandbildend ist. Er hat den Vorteil sich bei Spätsaaten schnell zu etablieren und rasch Stickstoff aufzunehmen. Jedoch unterdrückt er seine Mi-

#### **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 Photosynthese Produkten 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

Zahlreiche Kreuzblütler wie Raps oder Senf besitzen diese Fähigkeit nicht!

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

schungspartner stark.

Achten Sie bei der Auswahl der Zwischenfrüchte darauf, dass Phacelia Bestandteil der Mischung ist. Diese bis auf Kartoffelfruchtfolgen für alle Fruchtfolgen neutrale Pflanze ist sehr schnellwüchsig, unterdrückt Unkraut und fördert die Schattengare sowie die Bodenfruchtbarkeit durch Strukturbildung und Phosphataufschluss (**Mykorrhiza**)

### Grunddüngung und Kalkung

Besonders die mineralische Grunddüngung erfolgt oftmals auf der Stoppel. In tierhaltenden Betrieben geschieht dies weitgehend über die Zufuhr von Wirtschaftsdüngern im Jahresverlauf. Besonders wichtig ist, dass nicht nur ausreichende Nährstoffgehalte an sich (Gehaltsklasse C) erreicht werden, sondern die Nährstoffverhältnisse untereinander passen. Besondere Aufmerksamkeit ist v.a. dem Antagonismus von Kalium und Magnesium im Boden bzw. bei der Aufnahme durch die Pflanze zu schenken. Erweiterte Bodenanalysen, wie die Feststellung der Kationenaustauschkapazität, sind in diesem Zusammenhang sinnvoll. Die Kalkung ist für eine gute Nährstoffverfügbarkeit und eine optimale Bodenstruktur unerlässlich. Auf vielen Standorten gibt es hier Nachholbedarf! Allerdings darf die stark mineralisationsfördernde Wirkung einer Kalkung nicht vergessen werden! Wir sollten uns daher überlegen, gezielt zu Zwischenfrüchten und Raps zu kalkan. Hingegen sollte eine Kalkung zu Stoppelgetreide und nach Mais, insbesondere bei geplanter intensiver Bodenbearbeitung, unterbleiben.

In den meisten Fällen eignen sich kohlen-saurer Kalk oder Carbokalk. Auf Standorten mit hohem Magnesiumgehalt bei gleichzeitig niedrigen pH-Werten sollte der eingesetzte Kalk unbedingt frei von Magnesium sein. Hier muss die Bodenstruktur durch einen Abbau an Magnesium im Boden langfristig verbessert werden. Diese Standorte fallen durch einen sehr klebrigen und schlecht durchlüfteten Krumenbereich auf. Setzen sie sich dazu mit

den Ergebnissen der vorgeschriebenen Grundnährstoffuntersuchung ihrer Flächen auseinander.

### Herbstdüngung

Vor Ausbringung wesentlicher Nährstoffmengen (ab 50 kg Gesamt-N/ha oder 30 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha pro Jahr) ist zuvor der Düngebedarf einer Kultur anhand der schriftlichen Düngebedarfsermittlung festzustellen. Ist dieser vorhanden, dürfen noch max. 60 kg Gesamt-N/ha, aber nicht mehr als 30 kg Ammonium-N/ha über organische oder mineralische Dünger ausgebracht werden. Außerdem ist die Herbstdüngung nur nach Getreidevorfrucht zu Wintererbsen, Wintergerste, Zwischenfrüchten oder bei Feldfutteranbau erlaubt. Nach Raps, Mais und Leguminosen besteht per Gesetz kein Düngebedarf. Ist aufgrund des hohen Wirtschaftsdüngeranfalls eine organische Düngung zur Zwischenfrucht nötig oder das N-Angebot durch die Mineralisation infolge intensiver Bodenbearbeitung insgesamt auf einem hohen Niveau, sollten keine leguminosenhaltigen Zwischenfrüchte eingesetzt werden. **Verzichten sie auf Herbst-Güledüngung zu Wintergerste!** Die Rest-N<sub>min</sub> Mengen im Boden reichen für die Vorwinterentwicklung völlig aus, weil Gerste nur rund 30 kg N/ha im Herbst aufnimmt.

#### Kurz zusammengefasst:

- Viele Stellschrauben für Wasserschutz im Sommer und Herbst
- Schriftliche Düngebedarfsermittlung vor Herbstdüngung
- Bei Zwischenfruchtanbau zählt jeder Tag Vegetationszeit
- Zwischenfruchtmischungen je nach Fruchtfolge und Zielstellung auswählen
- Senf nur sehr eingeschränkt nützlich (Spätsaat)



Zur Besprechung von einzelbetrieblichen Strategien für eine Umsetzung der oben genannten Aspekte stehen wir jederzeit zur Verfügung. Gemeinsam können wir Zukunftsvisionen entwerfen. Fragen sie gerne nach unserer kostenlosen Beratung.

Mit freundlichen Grüßen,



Ingenieurgemeinschaft für Landwirtschaft und Umwelt

A handwritten signature in black ink, reading "M. Koch".

Michael Koch  
0173/6106739