

# Kooperation Trinkwasserschutz Deistervorland

Information 04/2020

12.06.20

## Stickstoffdüngung im Herbsdüngung 2020

Ergänzend zu den Regelungen der Düngeverordnung existieren in den Wasserschutzgebieten durch die Schutzgebietsverordnungen und die SchuVO zusätzliche Regelungen zur Düngung. Anzumerken ist, dass immer die weitreichendsten Auflagen zur Anwendung kommen. Es ist zu dem darauf hinzuweisen, dass, bevor eine Düngung im Herbst erfolgt, eine Düngebedarfsberechnung vorliegen muss.

Mit Inkrafttreten der aktuellen Düngeverordnung gelten auch neue Regelungen zur Aufbringung der organischen Dünger, die im Wesentlichen ab dem 01.01.2021 in Kraft treten (vergleiche Düngeverordnung 2020: Die Bestimmungen auf einen Blick). Wichtig ist, dass alle Düngungsmaßnahmen auf Einzelschlagebene innerhalb von zwei Tagen dokumentiert sein müssen. Die für diesen Herbst wichtigsten Punkte sind im weiterem beschrieben und gelten in dieser Form nur noch diesen Herbst.

### Obergrenzen für organische Dünger:

Bei der Obergrenze von **170 kg N/ha (Betriebsebene)** werden nun alle organischen Wirtschaftsdünger tierischen und/oder pflanzlichen Ursprungs einbezogen. Die Ausbringung von organischen Düngern tierischer oder pflanzlicher Herkunft ist durch die niedersächsische SchuVO in allen ausgewiesenen Wasserschutzgebieten in einem Jahr auf **max. 170 kg Gesamt-N/ha (Schlagebene)** beschränkt. Die Frühjahrs- und Herbsdüngung ist dabei zusammenzurechnen!

### Sperrfristen bis Ende 2020:

Die **Sperrfrist für Grünland** ist vom 1. November bis 31. Januar, auf **Ackerland** ab der Ernte Hauptfrucht bis 31. Januar. Die N-Düngung im Herbst ist nur bei Bedarf und Getreidevorfrucht bei Feldfutter, Winterraps und Zwischenfrüchten bis zum 15.9. und bei Wintergerste bis 1.10. erlaubt. **In den Trinkwassergewinnungsgebieten ist die Düngung zu Wintergerste nicht zulässig.**

### Herbsdüngung bis Ende 2020:

Insgesamt sind die **aufzubringenden Mengen** der organischen Dünger begrenzt auf **max. 60 kg/ha N-Gesamt oder 30 kg/ha Ammonium-N oder dem N-Düngebedarf. Neu ist**, dass die im Herbst aufgebrauchten pflanzenverfügbaren Stickstoffmengen **zur Frühjahrsdüngung angerechnet werden müssen**. Der zuerst erreichte Wert gilt (in folgendem Beispiel immer die Ammonium-Grenze nach Dünge-VO) als Grenzwert:

**Beispiel Gärrest:** Gesamt-N: 5,5 kg/m<sup>3</sup>, NH<sub>4</sub>-N: 3,2 kg/m<sup>3</sup>, 60 % Anrechnung:

| Kultur                          | N-Düngebedarf [kg/ha] | Nach N-Düngebedarf [m <sup>3</sup> /ha] | Dünge-VO [m <sup>3</sup> /ha]         |   | Max. Ausbringung [m <sup>3</sup> /ha] |
|---------------------------------|-----------------------|---|---------------------------------------|---|---------------------------------------|
|                                 |                       |   | Max. 60 kg Gesamt-N<br>60 : 5,5 = ... | Max. 30 kg NH <sub>4</sub> -N<br>30 : 3,2 = ... |                                       |
| W-Gerste nach Getreide          | 30                    | <b>30:(5,5*0,6) = 9,1</b>               | 10,9                                  | 9,4   | <b>9,1</b>                            |
| Raps                            | 40                    | 40:(5,5*0,6) = 12,1                     | 10,9                                  | <b>9,4</b>                                      | <b>9,4</b>                            |
| Zwischenfrucht                  | 60                    | 60:(5,5*0,6) = 18,1                     | 10,9                                  | <b>9,4</b>                                      | <b>9,4</b>                            |
| Zwischenfrucht > 30% Leguminose | 30                    | <b>30:(5,5*0,6) = 9,1</b>               | 10,9                                  | 9,4   | <b>9,1</b>                            |
| Zwischenfrucht FV max. 40 kg N  | 40                    | 40:(5,5*0,6) = 12,1                     | 10,9                                  | <b>9,4</b>                                      | <b>9,4</b>                            |

Ob eine im Herbst angebaute Kultur einen N-Düngebedarf hat oder nicht, hängt auch vom Humusgehalt des Bodens und der Düngehistorie ab: Humusreiche Standorte liefern in der Regel genügend N zur Versorgung der Pflanzen im Herbst. Eine Stickstoffzufuhr zu Wintergerste und -raps ist hier nicht erforderlich.

Das ist immer dann der Fall, wenn der Bodenumusgehalt über 4 Prozent beträgt. Im Ergebnis der Bodenuntersuchung ist die Humusklassifizierung mit den Symbolen „h“, „sh“, „a“ oder „H“ gekennzeichnet. Die Angabe „(h)“ bedeutet weniger als 4 Prozent Humus und damit ein geringes N-Nachlieferungspotential.

Außerdem entscheidend ist die org. Düngung: Maßstab ist die Phosphorversorgung des Bodens. Wenn die Phosphorgehalte im Boden mehr als 13 mg P/100 g Boden betragen, wird davon ausgegangen, dass langjährig organisch gedüngt wurde.

Hier ist eine zusätzliche Düngung zu Wintergerste, Winterraps und Feldfutter (Aussaat nach dem 31.08.) wegen fehlenden N-Düngebedarfs jetzt nicht mehr zulässig!

Die Regelungen zur Herbstdüngung gelten nun für alle Düngemittel mit einem wesentlichen N-Gehalt (>1,5 % N in der Trockenmasse), also für alle organischen und mineralischen N-Dünger. Damit fallen auch Putenmist, separierte Gärreste und alle Klärschlämme unter die Vorgaben, ausgenommen sind nur Festmiste von Huf- und Klautieren sowie Kompost. Für die **Ausbringung von Misten** von Huf- und Klautieren sowie Kompost wurde allerdings eine Sperrfrist vom 01. Dezember bis zum 15. Januar eingeführt.

## Zwischenfruchtanbau

Vorweg: In den roten Gebieten müssen erst ab Herbst 2021 verpflichtend Zwischenfrüchte angebaut werden.

Durch den Winterzwischenfruchtanbau kann jedoch die vegetationsfreie Lücke vor der Sommerung geschlossen und somit die große Sommer- und Herbstsonnenstrahlungsmenge genutzt und in Biomasse umgesetzt werden. Dadurch wird eine effektive Konservierung vorhandener Nährstoffe erreicht, der Boden vor Wasser- sowie Winderosion geschützt sowie die Bodenfruchtbarkeit entscheidend erhöht. Auf unbewachsenen Flächen verpufft die auftreffende Sonnenstrahlung hingegen und verursacht unproduktive Verdunstung. Außerdem besteht keinerlei Erosionsschutz und Problemunkräuter können sich ungehemmt ausbreiten. Zwar kostet der Zwischenfruchtanbau auch eine gewisse Wassermenge, die der folgenden Kultur nicht mehr zur Verfügung steht. Eine Strohmulch- oder Schwarzbrache verliert durch unproduktive Verdunstung jedoch genauso viel Wasser wie eine abfrierende Zwischenfrucht, ohne dabei jedoch etwas für die Bodenfruchtbarkeit getan zu haben. Getreu dem Motto: „Wer nicht begrünt, um Wasser zu sparen, könnte genauso gut die Uhr anhalten, um Zeit zu sparen“, ist gerade aus eigenem Interesse an einem stabilen Bodenleben eine Begrünung anzubauen. Es wird auf Grund der größeren Bedeutung im Deistervorland nur auf Zwischenfrüchte ohne Futternutzung eingegangen. Folgende Punkte sind dabei zu beachten:

### Kurz zusammengestellt:

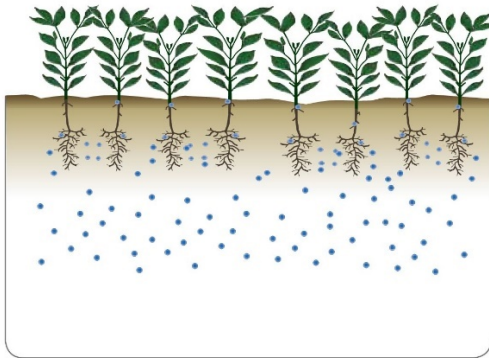
|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Auswahl der Zwischenfrucht</b>     | - eher Zwischenfruchtmischung aus mehreren Pflanzenarten                  |
| <b>Mähdrusch der Vorfrucht</b>        | - Spreu- und Strohverteilung optimieren                                   |
| <b>Aussaat &amp; Bodenbearbeitung</b> | - Aussaat so schnell als möglich nach der Ernte                           |
|                                       | - Saatgutmenge an den Saattermin anpassen                                 |
|                                       | - Frühsaaten frieren leichter ab  |
|                                       | - Aussaat einer Zwischenfrucht immer besser mit der Drillmaschine         |
|                                       | - Walzen ist bei Aussaat ohne Drillmaschine in trockenen Jahren hilfreich |

**Auswahl der Zwischenfrucht** – Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass eine diverse Zwischenfruchtmischung aus mehreren Pflanzenarten die oben genannten Ziele des ZF-Anbaus wesentlich besser erfüllt als reine Kreuzblütlermischungen oder gar Reinsaaten. Soll aus Kostengründen oder anderen Aspekten heraus keine diverse Zwischenfrucht (> 6 Komponenten) angebaut werden, gibt es durchaus Möglichkeiten, mit preiswerten und nur wenig diversen Mischungen gute Ergebnisse zu erzielen. Reinsaaten sollten vermieden werden.

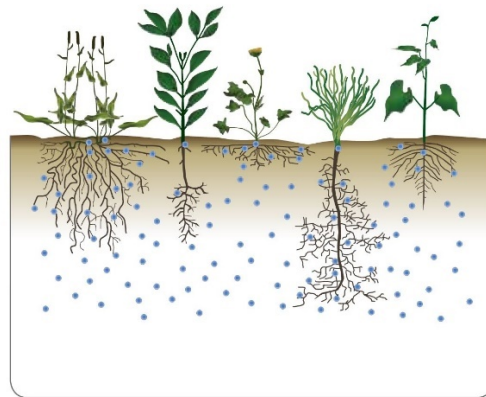
Neben der Leistungsfähigkeit der Mischung spielt die Fruchtfolge des Schlages eine große Bedeutung. So sollten z. B. Kreuzblütler in Rapsfruchtfolgen vermieden werden. Auf Buchweizen sollte auf Grund des hohen Aussamungspotentials und der schwierigen Bekämpfung in vielen Folgekulturen grundsätzlich verzichtet werden. Fruchtfolgeneutrale Pflanzen wie Phacelia, Ramtillkraut & Öllein sowie beinahe neutrale Pflanzen wie Sonnenblume, Alexandrinerklee und Perserklee bilden zumeist die Grundlage. Soll eine noch bessere Durchwurzelung des Bodens erzielt werden, führt in der Regel kein Weg am Rauhafer bzw. Schwarzhäfer vorbei. Hier müssen die eventuellen phytosanitären Probleme mit den Vorteilen einer sehr guten Bodenstruktur abgewogen werden. In Mischungen mit vielen Partnern fallen die negativen Aspekte jedoch wesentlich weniger ins Gewicht als bei Reinsaaten oder wenig diversen

Mischungen. Bei der Auswahl der Mischung ist zu beachten, dass bei Zwischenfrüchten mit Leguminosen Mindestabschläge (Leguminose, abgefroren minus 10 kg N/ha; nicht abgefroren im Frühjahr eingearbeitet minus 40 kg N/ha) bei der Bedarfsberechnung erfolgen müssen. Von allen Saatgutfirmen werden inzwischen Fertigmischungen angeboten. Als Anlage liegt eine Tabelle aus den DLG Mitteilungen 06/15 zu Ihrer Information bei.

Reinsaat



Mischung



Verändert nach <https://www.dsv-saaten.de/export/sites/dsv-saaten.de/extras/bilder/zwischenfruechte/terralife/wurzel-grafik.jpg>

**Mährdrusch der Vorfrucht** – Da meist Getreide als Vorfrucht zur Zwischenfrucht steht, sind hier bereits die ersten „Weichen“ zu stellen. Beim Drusch sollten durch fachkundige Personen die Druschverluste, welche viel Geld kosten und bei groben Fehlern außerdem eine erhebliche Konkurrenz zur Zwischenfrucht darstellen, die Spreuverteiler und die Strohverteiler überprüft werden. Gerade bei großen Schnittbreiten > 9 m kann die Strohverteilung im Tagesverlauf verschiedene Qualitäten haben. Ist das Stroh morgens oder am frühen Abend leicht klamm, leidet die Strohverteilung meist deutlich. Auch die Fahrweise hat einen erheblichen Einfluss auf die Qualität der Strohverteilung. Ein vorzeitiges „Rumziehen“ des Dreschers am Vorgewende ist weder aus zeitlicher noch aus betriebswirtschaftlicher oder gar pflanzenbaulicher Sicht sinnvoll und sollte der Vergangenheit angehören.



So sollte es nicht aussehen!

Wird das Stroh geborgen, ist auf eine korrekte Pickup-Einstellung und ein sauberes Wegpressen (gerade am Vorgewende und in den Ecken!) zu achten, um Verstopfungen bei Bodenbearbeitungsgeräten zu vermeiden.

**Aussaat & Bodenbearbeitung** - Die Aussaat sollte so schnell als möglich nach der Ernte des Getreides geschehen. Dadurch ist zum einen ein entsprechender Wachstumsvorsprung gegenüber dem Ausfallgetreide (wichtig gerade bei Wintergerste als Vorfrucht!) gegeben und es geht nicht unnötig Wasser durch eine häufige Stoppelbearbeitung bzw. blanke Flächen verloren. Durch eine frühe Aussaat kann sich die Saatgutmenge bei Mischungen an der unteren Aussaatstärke der Saatguthersteller orientieren. Zum Zweiten erreichen die Zwischenfrüchte durch die frühe Aussaat Entwicklungsstadien, die sie wesentlich empfindlicher gegenüber Frost machen und damit ein sicheres Abfrieren ermöglichen. Für eine flache Saatbettbereitung, z.B. zu Zuckerrüben, bietet dies große Vorteile, denn das Pflanzenmaterial ist dann spröde und zerbricht leicht. Nach dem Einsatz eines Totalherbizids auf nicht abgefrorenen Zwischenfrüchten im Frühjahr ist das Material hingegen wesentlich „frischer“ und führt schneller zu Verstopfungen der Geräte (gerade Kompaktor etc.). Außerdem muss der Einsatz solcher Produkte vor dem Hintergrund zukünftiger Entwicklungen auf das aller Nötigste begrenzt werden. Sollte es keine Nachfolgeprodukte für das Glyphosat geben, bietet sich der Übergangszeitraum außerdem an, um Erfahrungen zum Verzicht des Produktes zu sammeln. Noch lassen sich eventuelle „Fehlschläge“ leicht korrigieren.

Grundsätzlich wäre die Direktsaat der beste Weg, um vor allem auch keine unnötige Mineralisation durch die Bodenbearbeitung in Gang zu setzen. Außerdem ist die Strohrotte nahe an bzw. auf der Bodenoberfläche wesentlich effektiver als in tiefen Bodenschichten. Auf Grund fehlender Technik steht diese Möglichkeit jedoch nur den wenigsten Betrieben zur Verfügung. Trotzdem sollte die Aussaat einer Zwischenfrucht immer besser mit der Drillmaschine als mit aufgebauten Streuern erfolgen. Die korrekte Tiefenablage und Querverteilung ist dann gewährleistet. Somit erhält das Saatgut einen besseren Bodenschluss, denn die meisten Grubber und Scheibeneggen haben keine durchgängige drückende Walze und produzieren unter trockenen Bedingungen viel lockeren Boden an der Oberfläche. Dieser Boden



trocknet schnell ab und bietet keine guten Keimbedingungen. Soll die Aussaat trotzdem mit dem Streuer auf dem Bodenbearbeitungsgerät erfolgen, muss auf die richtige Höhe der Prallteller geachtet werden. Sitzen diese zu tief, produziert man auf Grund der fehlenden Überlappung schnell ungleichmäßige Bestände. Ein zusätzlicher Walzengang ist bei der Aussaat ohne Drillmaschine in trockenen Jahren außerdem sehr hilfreich und betriebswirtschaftlich durchaus vertretbar.

Ist eine sofortige Aussaat nach der Ernte nicht möglich oder sollen organische Dünger eingearbeitet werden, empfiehlt es sich trotzdem, die Bodenbearbeitung und die Aussaat kurz aufeinander folgen zu lassen. Auf eine vorzeitige Stoppelbearbeitung sollte verzichtet werden. Eine einmalige flache bis mitteltiefe (5 bis 15 cm) Bodenbearbeitung ist bei unverdichteten Böden ausreichend. Gerade im letzten Jahr hat sich gezeigt, dass die extreme Erhitzung unbedeckter, bearbeiteter Böden durch vorzeitigem Stoppelsturz einen großen Schaden am Bodenleben anrichtet. Weniger ist dann oft mehr. Eventuelle negative Effekte der organischen Dünger auf die Keimung der Zwischenfrucht sind von untergeordneter Bedeutung. Sind starke Verdichtungen bekannt oder werden solche durch eine Spatendiagnose ermittelt, empfiehlt sich eine tiefere Lockerung vor Aussaat der Zwischenfrucht. Die entstandenen Bodenrisse können dann durch die Zwischenfruchtwurzeln optimal stabilisiert werden. Diese Lockerung muss nicht zwingend mischend sein, sondern kann durchaus mit rein lockernden Geräten (Paraplow, Agrisem, etc.) durchgeführt werden. Hier ist jedoch eine große Bandbreite an Geräten möglich und eine generelle Empfehlung schwierig. Wird tiefer und ganzflächig gelockert, sollte quer zur normalen Fahrtrichtung geackert werden, um Verdichtungen zu durchschneiden und zu lockern.



Abgefrorener Zwischenfruchtbestand 2019-2020

Wenn alles gut funktioniert hat, lassen sich ohne weiteres saubere, brauchbare und gut abgefrorene Zwischenfruchtbestände etablieren.

## Freiwillige Vereinbarungen: Maßnahmenkatalog und Ausgleichsbeträge



Wie in den vergangenen Jahren können auch in diesen Sommer wieder Freiwillige Vereinbarungen zum Schutz des Grundwassers abgeschlossen werden. Sollten Sie Interesse an einer Vereinbarung haben, so bitte wir Sie, sich bei uns im Büro unter 05152-95304 oder -95300 zu melden, so dass wir Ihnen die entsprechenden Antragsformulare zusenden können, soweit noch nicht geschehen.

Wie bereits im Rundschreiben 1/2020 beschrieben gibt es in diesem Jahr lt. Beschluss der Kooperation nur die Variante Grundwasserschonende Bewirtschaftung von Ackerflächen mit erfolgsorientierter Ausgleichszahlung (Herbst-Nmin nach Zwischenfruchtanbau; in Kombination mit Nmin- Untersuchung) und die Reduzierte Bodenbearbeitung nach Raps.

|   |                     |
|---|---------------------|
| <b>Nmin- Untersuchung</b> (in Verbindung mit FV-Code III)   | <b>FV-Code: I.D</b> |
| <b>Reduzierte Bodenbearbeitung nach Raps</b> (Mulchsaat zu Wintergetreide nach Raps)  | <b>FV-Code: I.J</b> |
| <b>Grundwasserschonende Bewirtschaftung von Ackerflächen mit erfolgsorientierter Ausgleichszahlung</b> (Herbst-Nmin nach Zwischenfruchtanbau) | <b>FV-Code: III</b> |

Mit der folgenden Tabelle erhalten Sie einen Überblick über die wichtigsten Auflagen der Freiwilligen Vereinbarungen, weiteres ist den Auszahlungsanträgen zu entnehmen:

| Trinkwasserschutzmaßnahme | Bewirtschaftungsauflagen   |
|---------------------------|--|
| Nmin- Untersuchung (I.D)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nur in Verbindung mit der Maßnahme III. Grundwasserschonende Bewirtschaftung von Ackerflächen mit erfolgsorientierter Auszahlung (Zwischenfrucht)</li> <li>Durchführung einer Nmin-Analyse (Zwei Bodenschichten bis 50 cm) - Probenahme und Analyse) durch die Gewässerschutzberatung (GERIES INGENIEURE GMBH)</li> <li>Die Ergebnisübermittlung erfolgt über die Gewässerschutzberatung</li> </ul> Ausgleichshöhe: 60,00 €/ Untersuchung |

|  |  |
|--|--|
| Reduzierte Bodenbearbeitung nach Raps (I.J)  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Eine flache Bodenbearbeitung bis max. 10 Tage nach der Ernte. Danach ist eine Bearbeitung erst ab dem 15.09. zulässig.</li><li>• Zur Beseitigung des Bewuchses vor der Neuansaat des Wintergetreides ist der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln mit dem Wirkstoff Glyphosat untersagt.</li></ul> Ausgleichshöhe: 104,00 €/ha  |
| Grundwasserschonende Bewirtschaftung von Ackerflächen mit erfolgsorientierter Ausgleichszahlung (Herbst-Nmin nach Zwischenfruchtanbau) (III) | <ul style="list-style-type: none"><li>• Der Anbau einer Zwischenfrucht ist vorgeschrieben</li><li>• Durch pflanzenbauliche Maßnahmen, wie z.B. Aussattermin und Reduzierung der Bodenbearbeitung, aber auch der Düngung muss auf den Flächen ein Herbst-Nmin-Gehalt (0-50 cm, nur NO<sub>3</sub>) von max. 19 / 20 - 38 / 39 kg Nmin/ha eingehalten werden. Die Probenahme aller zu beprobenden Flächen erfolgt um den 10.11. eines Jahres oder mit einsetzender Sickerwasserspende.</li><li>• Rechtsverbindliche Anerkennung des gemessenen Nmin-Wertes.</li><li>• Es werden mindestens 50% der Vertragsflächen beprobt; das Ergebnis wird als Mittelwert auf alle Vertragsflächen umgelegt. Die Probenahme erfolgt ausschließlich über die Gewässerschutzberatung mit einem PKW und einer hydraulischen Bohrvorrichtung auf einem PKW-Anhänger bis 50 cm Tiefe.</li><li>• Die Kosten der Probenahme können über die Maßnahme I.D Wirtschaftsdünger- und Bodenuntersuchungen ausgeglichen werden.</li><li>• Bei Inanspruchnahme als ökologische Vorrangflächen sind weitere Vorgaben zu beachten.</li></ul> Ausgleichshöhe bei Einhaltung der Werte: <ul style="list-style-type: none"><li>- ≤ 19 kg Nmin/ha 175,- €/ha</li><li>- 20 - 38 kg Nmin/ha 125,- €/ha</li><li>- <b>≥ 39 kg Nmin/ha 0,- €/ha</b></li></ul> Abzug vom Ausgleichbetrag bei Greening: minus 75,- €/ha |

Das Grundprinzip der Freiwilligen Vereinbarung III basiert auf der Tatsache, dass der Flächenbewirtschafter sein Handeln auf der Fläche oder im Betrieb so ausrichtet, dass ein gemessener bzw. ein berechneter Wert nicht überschritten wird. In diesem Fall soll ein bestimmter Nmin-Wert im Herbst auf den Flächen nicht überschritten werden. Durch die Herbst-Nmin-Beprobung kann die pflanzenbauliche Maßnahme, wie z.B. Aussattermin der Zwischenfrucht, die Reduzierung der Bodenbearbeitung, aber auch die Düngung der Vorfrucht kontrolliert werden. Zu dem entfällt das Umbruchverbot der Zwischenfrucht bis zum 15.02. des auf der Aussaat der Zwischenfrucht folgenden Jahres. Die Auflagen der Vereinbarungen enden am 15.11. des Aussaatjahres der Zwischenfrucht.

## In eigener Sache:

Wir versenden die Rundschreiben zukünftig bis auf wenige Ausnahmen nur noch per E-Mail. Schicken Sie uns daher bitte Ihre Emailadresse, damit wir Sie weiterhin über aktuelle Belange des Gewässerschutzes informieren können.

## Ihre Ansprechpartner:



**Ulrich Söffker**

Fon: 05152-95304  
Mobil: 0170-4543507  
soeffker@geries.de



**Christian Rommelmann**

Fon: 05152-95302  
Mobil: 0176-70913379  
rommelmann@geries.de



**Roland Bruns  
BR Deister-Leine**

Fon: 05108-926778  
Mobil: 0172-5124482  
br-deister-leine.brunst-online.de



**Brigitte Requardt**

Fon: 05152-95300  
requardt@geries.de



**Stärken und Schwächen von Zwischenfrüchten** (Quelle: verändert nach DLG Mitteilungen 06/15)

| Zwischenfrucht        | Familie            | TKG g     | Saattärke bei Reinsaat kg/ha | keimf. Körner | Konkurrenzstärke | Jugendentwicklung | Unkrautunterdrückung | späteste Aussaat bis | Wurzelform   | Bodenansprüche   | geign. Folgefrucht |      |          |      |            | Risiken/Nachteile |  |
|-----------------------|--------------------|-----------|------------------------------|---------------|------------------|-------------------|----------------------|----------------------|--|--|--------------------|------|----------|------|------------|-------------------|--|
|                       |                    |           |                              |               |                  |                   |                      |                      |  |  | Zuckerrüben        | Mais | Getreide | Raps | Kartoffeln |                   |  |
| Ackerbohne            | Leguminose         | 400 - 450 | 180 - 250                    | 35 - 50       | 9                | 5                 | 7                    | Anfang August        | tiefe kräftige Pfahlwurzel, viele Seitentriebe                                 | bevorzugt schwere Böden; benötigt viel Wasser  |                    | x    | x        |      |            |                   | Sklerotinia (möglich); nicht auf Ditylenchus-Standorten; hohe Saatgutkosten und-mengen                                   |
| Alexandrinischer Klee | Leguminose         | 3 - 3,5   | 20 - 35                      | 1000          | 3                | 3                 | 3                    | 10. Aug              | Pfahlwurzel mit wenig Seitenwurzeln; Hauptwurzelmasse bis 30 cm                | relativ anspruchslos; nicht winterhart, übersteht aber leichte Fröste                          | x                  | x    | x        | x    | x          |                   | Sklerotinia; Boden trocknet im Frühjahr langsamer ab   |
| Blaue Lupine          | Leguminose         | 160 - 200 | 160 - 180                    | 100 - 120     | 3                | 3                 | 5                    | Anfang August        | kräftige Pfahlwurzel; Bodenaufschluss auch im Unterboden                       | geeignet für leichte Böden, geringe Standortansprüche (leicht saurer Boden)                    | x                  | x    | x        | x    | x          |                   |  |
| Buchweizen            | Knöterichgewächs   | 15 - 20   | 50 - 80                      | 300           | 5                | 5                 | 3                    | Anfang August        | schwach ausgeprägte Büschelwurzel  | bevorzugt leichte Böden, friert bei geringem Frost ab  |                    | x    | x        | x    | x          |                   | Aussamen verhindern, in Zuckerrüben schwer zu bekämpfen  |
| einj. Weidelgras      | Süßgräser          | 2,5 - 5   | 40                           | 400 - 800     | 7                | 7                 | 7                    | Mitte August         | intensive Büschelwurzel  | braucht viel Wasser  | x                  | x    | x        | x    | x          |                   | hoher Wasserbedarf   |
| Futtererbsen          | Leguminose         | 80 - 200  | 150 - 200                    | 70 - 90       | 7                | 5                 | 7                    | Anfang August        | kurze Pfahlwurzel, kräftige Seitenwurzel                                       | optimal auf mittelschweren Böden; Zwischenfruchtsorten mit längerer vegetativer Wachstumsphase | x                  | x    | x        | x    | x          |                   | Sklerotinia; Verticillium  |
| Gelbsenf/ Weißer Senf | Kreuzblütler       | 6 - 8     | 15 - 20                      | 200 - 300     | 9                | 9                 | 7                    | Mitte September      | Büschelwurzel mit starker Hauptwurzel  | anspruchlos; spätsaatverträglich   | R                  | x    | x        |      |            |                   | Kohlhermie; Tabak-Rattle-Virus; R = resistente Sorten gegen Heteroda schachtli; nicht in Raps- und Kartoffelfruchtfolgen |
| Kresse                | Kreuzblütler       | 4 - 8     | 20                           | 330           | 5                | 7                 | 5                    | Anfang September     | flache Durchwurzelung der obersten Bodenschicht                                | anspruchlos; reagiert empfindlich auf Herbizidreste im Boden                                   |                    | x    | x        |      |            |                   | Rübenzystemethoden; Kohlhermie; Tabak-Rattle-Virus ?   |
| Öllein                | Leingewächs        | 6 - 9     | 40                           | 450           | 7                | 3                 | 5                    | Ende August          | dünne Pfahlwurzel mit großem Tiefgang  | anspruchlos  | x                  | x    | x        | x    | x          |                   | nicht in Fruchtfolgen mit hauptrfruchtmäßigem Leinsamenanbau   |
| Ölrettich             | Kreuzblütler       | 10 - 15   | 20                           | 160 - 250     | 9                | 7                 | 9                    | Ende August          | tiefe Pfahlwurzel mit feinen Seitenwurzeln; kann Bodenverdichtungen aufbrechen | relativ anspruchslos; N-Mangel beeinflusst oberirdischen Aufwuchs stärker als Wurzeleistung    | R                  | x    | x        | (x)  | x          |                   | nicht in intensiven Rapsfruchtfolgen wegen Kohlhermie; R = resistente Sorten gegen Heterodiaschachtli                    |
| Perserklee            | Leguminose         | 1 - 1,5   | 15 - 20                      | 1000 - 1500   | 3                | 5                 | 5                    | 10. Aug              | feines Wurzelsystem bis 25 cm  | relativ anspruchslos; bevorzugt warme, wasserreiche Standorte                                  |                    | x    | x        | x    | x          |                   | Rübenzystemethoden   |
| Phacelia              | Wasserblattgewächs | 1 - 2     | 10                           | 400 - 500     | 7                | 5                 | 7                    | Ende August          | Büschelwurzel mit Seiten- und Feinwurzelbildung                                | relativ anspruchslos und trocken tolerant zur Keimung; reagiert negativ auf Bodenverdichtungen | x                  | x    | x        | x    |            |                   | Tabak-Rattle-Virus; nicht in Kartoffelfruchtfolgen; Dunkelkeimer   |
| Ramtilkraut           | Korbblütler        | 2 - 3     | 10                           | 400           | 7                | 3                 | 3                    | Anfang August        | Büschelwurzel im oberen Bodenbereich   | trockenheitstolerant; friert sehr schnell ab (+ 2 °C)  | x                  | x    | x        |      | x          |                   | Sclerotinia; ohne Saatgutnorm (auf sauberes Saatgut achten)  |
| Rauhafer              | Süßgräser          | 15 - 25   | 40 - 80                      | 160 - 320     | 7                | 7                 | 7                    | Mitte September      | intensive Büschelwurzel  | trockentolerant  | x                  | x    | x        | x    | x          |                   | zu viel Masse = schlechte Abtrocknung in Frühjahr; Bodenbearbeitung bei Frost; zieht stark Blattläuse an (Virus!)        |
| Sareptasenf           | Kreuzblütler       | 5 - 7     | 12                           | 180 - 250     | 5                | 7                 | 5                    | Ende August          | kräftiges, tiefreichendes Wurzelsystem   | trockentolerant  | (x)                | x    | x        |      |            |                   | Rübenzystemethoden; Kohlhermie; Tabak-Rattle-Virus   |
| Sonnenblume           | Korbblütler        | 40 - 80   | 20 - 30                      | 30 - 40       | 5                | 3                 | 3                    | Anfang August        | Büschelwurzel mit tiefreichenden Einzelwurzeln                                 | unempfindlich gegen trockene Witterung; friert bei leichtem Frost ab                           |                    | x    | x        |      |            |                   | Sclerotinia  |
| Wicke                 | Leguminose         | 20 - 60   | 110 - 140                    | 250 - 300     | 7                | 5                 | 3                    | Anfang September     | gute Durchwurzelung des Oberbodens   | winterhart   | x                  | x    | x        |      | x          |                   | Sclerotinia; Verticillium  |
| Winterrüben           | Kreuzblütler       | 3,5 - 5   | 10                           | 200 - 320     | 7                | 7                 | 7                    | Mitte September      | intensive Durchwurzelung; sehr guter Schutz vor Nitratverlagerung              | bevorzugt kalkhaltige Böden; winterhart  | (x)                | x    | x        |      | x          |                   | Rübenzystemethoden; Kohlhermie   |