Kooperation Trinkwasserschutz Holßel

Information 04/2020

08.07.20

Stickstoffdüngung im Herbst 2020

Ergänzend zu den Regelungen der Düngeverordnung existieren im Wasserschutzgebiet (WSG) Holßel durch die Schutzgebietsverordnungen und die SchuVO zusätzliche Regelungen zur Düngung. Anzumerken ist, dass immer die weitreichendsten Auflagen zur Anwendung kommen. Wir weisen außerdem darauf hin, 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 in roten Gebieten im Wesentlichen ab dem 01.01.2021 in Kraft treten (vergleiche Düngeverordnung 2020: Die Bestimmungen auf einen Blick).
Die für diesen Herbst wichtigsten Punkte sind im weiterem beschrieben und gelten in dieser Form nur noch diesen Herbst.

Sperrfristen bis Ende 2020:

Die Sperrfrist für Grünland ist vom 1. November bis 31. Januar, auf **Ackerland** ab der Ernte der Hauptfrucht bis 31. Januar. Die N-Düngung im Herbst ist nur bei Bedarf und Getreidevorfrucht bei Feldfutter, Winterraps und Zwischenfrüchten bis zum 15. September. und bei Wintergerste bis 1. Oktober erlaubt.
Im Wasserschutzgebiet ist die Düngung zu Wintergerste nicht zulässig!

Herbstdüngung bis Ende 2020:

Insgesamt sind die **aufzubringenden Mengen** der organischen und mineralischen 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 aufgebrachten pflanzenverfügbaren Stickstoffmengen **zur Frühjahrsdüngung angerechnet werden müssen**.

Der zuerst erreichte Wert gilt als Grenzwert:

Beispiel Gärrest: *Gesamt-N: 4,9 kg/m³, NH_4-N: 3,1 kg/m³, 60 % Anrechnung:*

Kultur	N-Dünge-bedarf [kg/ha]	Dünge-VO [m³/ha]			
		Nach N-Düngebedarf [m³/ha]	Max. 60 kg Gesamt-N **60 : 4,9 = …**	Max. 30 kg NH4-N **30 : 3,1 = …**	Max. Ausbringmenge [m³/ha]
W-Gerste nach Getreide	30	**30:(4,9*0,6) =** 10,2	12,2	**9,7**	**9,7**
Raps	40	40:(4,9*0,6) = 13,6	12,2	**9,7**	**9,7**
Zwischenfrucht	60	60:(4,9*0,6) = 20,4	12,2	**9,7**	**9,7**
Zwischenfrucht > 30% Leguminose	30	**30:(4,9*0,6) =** 10,2	12,2	**9,7**	**9,7**
Zwischenfrucht FV max. 40 kg N	40	40:(4,9*0,6) = 13,6	12,2	**9,7**	**9,7**

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.

Humusreiche Standorte liegen immer dann vor, wenn der Bodenhumusgehalt über 4 % beträgt. Im Ergebnis der Bodenuntersuchung ist die Humusklassifizierung mit den Symbolen „h“, „sh“, „a“ oder „H“ gekennzeichnet. Die Angabe „(h)“ bedeutet weniger als 4 % 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 TS), 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 Klauentieren sowie Kompost.
Für die **Ausbringung von Misten** von Huf- und Klauentieren sowie Kompost wurde allerdings eine Sperrfrist vom 1. Dezember bis zum 15. Januar eingeführt.

Dokumentation der Düngungsmaßnahmen gemäß DüV

Seit dem 30.04.2020 ist die Novellierung der Düngeverordnung in Kraft getreten und somit ist jeder Betriebsinhaber verpflichtet laut § 10 Absatz 2 spätestens zwei Tage nach jeder Düngungsmaßnahme, die entsprechenden Maßnahmen zu dokumentieren.

Bei der Dokumentation müssen mindestens folgdende Punkte aufgezeichnet werden:

1. eindeutige Bezeichnung des Schlages, der Bewirtschaftungseinheit oder der nach § 3 Absatz 2 Satz 3 zusammengefassten Fläche (betrifft satzweisen Gemüseanbau),
2. Größe des Schlages, der Bewirtschaftungseinheit oder der nach § 3 Absatz 2 Satz 3 zusammengefassten Fläche (betrifft satzweisen Gemüseanbau),
3. die Art und Menge des aufgebrachten Stoffes,
4. die aufgebrachte Menge an Gesamtstickstoff und Phosphat, bei organischen und organisch-mineralischen Düngemitteln neben der Menge an Gesamtstickstoff auch die Menge an verfügbarem Stickstoff

Bei Weidehaltung hat der Betriebsinhaber zusätzlich die Zahl der Weidetage sowie die Art und Zahl der auf der Weide gehaltenen Tiere nach Abschluss der Weidehaltung aufzuzeichnen.

Die Excel-Anwendung der LWK Niedersachsen ist keine Pflichtanwendung (Webcode: 01036923). Sollte ein vorhandenes Programm z.B. Ackerschlagkartei auf dem Betrieb bereits die Vorgaben der Aufzeichnungspflicht gem. § 10 (2) DüV erfüllen, kann dieses selbstverständlich zur Dokumentation herangezogen werden.

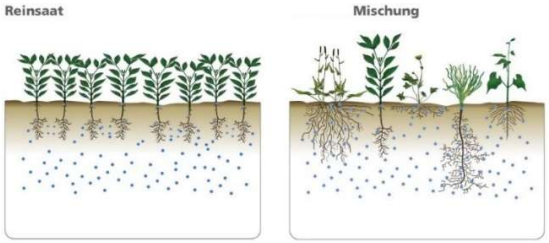
Zwischenfruchtanbau

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.

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 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 und Öllein sowie beinahe neutrale Pflanzen wie Sonnenblumen, 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. Schwarzhafer 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.



Verändert nach https://www.dsv-saaten.de/export/sites/dsv-saaten.de/extras/bilder/zwischenfruechte/terralife/wurzelgrafik.jpg

Mähdrusch der Vorfrucht – Meist steht Getreide als Vorfrucht zur Zwischenfrucht, hier sind bereits die ersten „Weichen“ zu stellen. Beim Drusch sollten die Spreu- und Strohverteilung überprüft und ggf. angepasst werden. Bei einer ungleichmäßigen Verteilung und einer schlechten Strohzerkleinerung ist eine gute Etablierung des Zwischenfruchtbestandes auf Grund der Konkurrenz schwierig.

Aussaat & Bodenbearbeitung – Nach der Ernte das Getreide sollte zeitnah eine flache Bodenbearbeitung durchgeführt werden, um das Ausfallgetreide zum Keimen anzuregen. Die Aussaat sollte je nach Standortbedingungen, geplanter Zwischenfrucht und Produktionstechnik nach einem weiteren Bodenbearbeitungsgang geschehen. Da auf schweren Standorten im Frühjahr vor der Hauptfrucht kaum ein Pflugeinsatz möglich ist, empfiehlt es sich im Herbst vor der Aussaat der Zwischenfrucht zu pflügen. Dadurch erreichen die Zwischenfrüchte durch die frühe Aussaat Entwicklungsstadien, die sie wesentlich empfindlicher gegenüber Frost machen und damit ein sicheres Abfrieren ermöglichen. 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.

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

pH-Wert des Bodens und Kalkung

Neben Stickstoff ist eine ausgewogene Versorgung mit allen Hauptnährstoffen in Kombination mit einer guten Bodenstruktur und einem standortangepasstem pH-Wert die Grundlage für wiederkehrende hohe Erträge. Für den Erhalt der Bodenfruchtbarkeit ist eine ausreichende Kalkversorgung wichtig.

Dabei kann man zwischen den folgenden Wirkungsweisen des Kalkes unterscheiden:

- ✓ Chemische Wirkung: Zusammenhang zwischen der Kalkversorgung (pH-Wert) und der Nährstoffverfügbarkeit
- ✓ Physikalische Wirkung: Bildung von Brücken zwischen Tonteilchen (Bodenkrümel; Bodengare)
- ✓ Direkte Wirkung: Einflussnahme auf Abbau- und Umbauprotzesse im Boden

Auf den mittleren und leichten Böden ist oftmals eine Versauerung festzustellen. Die pH-Absenkung ist ein natürlicher Vorgang, der durch Kalk reguliert werden kann und somit eine Vielzahl von Prozessen steuert. Jede Kulturpflanze hat ein individuelles pH-Optimum und je nach Bodenart sind unterschiedliche Ziel-pH-Werte anzustreben.

Grundsätzlich kann das ganze Jahr über gekalkt werden. Allerdings ergeben sich je nach Kultur bestimmte Termine. Besteht in der Fruchtfolgerotation ein Kalkbedarf, so sollte versucht werden, den Kalk bevorzugt zu kalkliebenden Feldfrüchten (z.B. Klee, Raps, Gerste, Weizen, Mais) auszubringen. Ein idealer Zeitpunkt für die Erhaltungskalkung ist die Stoppelkalkung nach der Getreideernte. Zu diesem Zeitpunkt ist der Boden meist tragfähig und Verdichtungen sind auszuschließen. Zudem können die Fahrgassen für eine exakte Ausbringung genutzt werden. Bei der Stoppelkalkung ist allerdings darauf zu achten, dass der auf die Stoppeln gestreute Kalk nicht direkt untergepflügt wird, d.h. nur leicht mit einem mischenden Bodenbearbeitungsgerät (z. B. Grubber) mit dem Oberboden (10 bis 15 cm tief) vermischt wird.

Bodengruppe	Bodenart	Anzustrebender pH-Wert bei Humusgehalten [%]		Erhaltungskalkung bei Humsgehalten [dt $CaCO_3$/ha]	
		< 4	4,1 – 8,0	< 4	4,1 – 8,0
1	S*	5,4 - 5,6	5,0 - 5,4	11	9
2	l'S**	5,4 – 5,8	5,0 - 5,6	18	16

*Sand **schwach lehmiger Stand;

Quelle: Empfehlungen zur Grunddüngung, LWK Niedersachsen, Februar 2018

In der Tabelle sind die anzustrebenden Ziel-pH-Werte und die Empfehlungen für die korrespondierende Erhaltungskalkung (alle 3 Jahre), die der anzustrebenden Gehaltsklasse C entspricht, aufgeführt. Bei zu niedrigen pH-Werten (Klasse A und B) muss eine Gesundungs- bzw. Meliorationskalkung durchgeführt werden.

Empfehlungen zur Höhe der Kalkdüngung werden häufig in dt CaO/ha ausgesprochen. Die Kalkung auf den leichten Böden erfolgt in der Regel mit

karbonatischen Kalken ($CaCO_3$). Zur Ermittlung der notwendigen Menge $CaCO_3$ müssen die Mengenangaben umgerechnet werden: CaO * 1,785 = $CaCO_3$

In der Tabelle sind die Mengenangaben bereits umgerechnet und als dt $CaCO_3$ angegeben.

Nutzen Sie Ihre Bodenuntersuchungsergebnisse zur exakten Ermittlung der notwendigen Kalkmengen. Optimal ist die Anwendung von kohlensauren Kalken mit Magnesium, da diese Kalkdünger den Magnesiumbedarf gerade auf sandigen Böden zu einem großen Teil abdecken können.

Abschluss Freiwilliger Vereinbarungen

Auf mehrfache Nachfrage möchten wir Ihnen den Ablauf für den Abschluss Freiwilliger Vereinbarungen (FV) erklären. FV sind vertraglich vereinbarte Flächenmaßnahmen zum Grundwasserschutz. Die Maßnahmen gehen über die Anforderungen der ordnungsgemäßen Landbewirtschaftung hinaus. Dabei entstehende wirtschaftliche Nachteile bzw. Mehraufwendungen werden entschädigt. Die FV werden auf der Grundlage des Maßnahmenkataloges des Niedersächsischen Umweltministeriums abgeschlossen. Der Katalog enthält zu den einzelnen Maßnahmen, z.B. zur aktiven Begrünung der Flächen oder zu einer reduzierten Düngung, fachliche Mindestanforderungen, die in den Kooperationen vor Ort ergänzt bzw. konkretisiert werden. Weiterhin enthält der Maßnahmenkatalog Berechnungsgrundlagen und maximale Förderbeträge für alle FV. Für die Ermittlung der örtlichen Förderbeträge sind die aktualisierten Berechnungsgrundlagen im Blaubuch der Landwirtschaftskammer Niedersachsen zu nutzen.

Die Maßnahmen der örtlichen Kooperation werden einmal jährlich im Rahmen der Kooperationsausschusssitzung besprochen und auch abgestimmt. Im Kooperationsausschuss sitzen die von Ihnen gewählten Landwirte, der Wasser- und Abwasserverband (WAV) Wesermünde-Nord, der Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) und wir, die Gewässerschutzberatung.

Zu Beginn jedes neues Beratungszeitraumes wird ein 5-jähriger Maßnahmenvertrag zwischen Ihnen und dem WAV Wesermünde-Nord abgeschlossen, der den Rahmen für den Abschluss der FV bildet. Weiterhin geben Sie, als Bewirtschafter, jährlich für jede FV einen Auszahlungsantrag ab, welcher die genaue Beschreibung der tatsächlich im betreffenden Jahr durchgeführten Maßnahmen mit Bewirtschaftungsbedingungen sowie Angaben zu Feldblock (FLIK) und Schlagkennung enthält.

Nachdem alle Unterlagen bei uns vorliegen, prüfen wir diese, bereiten die Auszahlungen für den WAV Wesermünde-Nord vor und geben diese dann an den WAV weiter, damit die Auszahlung der jährlichen Ausgleichsbeträge zum Jahresende erfolgen kann.

Im Rundschreiben 3/2020 wurden bereits alle Freiwilligen Vereinbarungen (FV) aufgeführt, die Sie dieses Jahr für Ihre Flächen im WSG Holßel abschließen können. Hier möchten wir Sie nochmals an den Abschluss der FV für Zwischenfrüchte und Grünroggen erinnern.

Abgabe Auszahlungsanträge bis zum **15.10.**		Ausgleichsbetrag [€/ha]
I.E	Zwischenfruchtanbau Zwischenfruchtanbau als ÖVF	80 5
I.E	Anbau winterharter Zwischenfrüchte Anbau winterharter Zwischenfrüchte als ÖVF	100 25
I.E	Grünroggen nach Mais/Kartoffeln	45

Sollten Sie Interesse an einer Vereinbarung haben, so bitten wir Sie, sich bei uns im Büro unter 04281-9394 70 oder bei Herrn Jan-Hendrik Sibberns unter 0151-5234 4890 zu melden, so dass wir Ihnen die entsprechenden Auszahlungsanträge inkl. Maßnahmenvertrag zusenden können.

Falls Sie Unterstützung beim Ausfüllen der Maßnahmenverträge bzw. Auszahlungsanträge benötigen, melden Sie sich bei uns. Wir stehen Ihnen gerne mit Rat und Tat bei Fragen rund um die Düngung und den Gewässerschutz zur Verfügung.

Ihre Ansprechpartner

Ulrike Wüstemann

Fon: 04281-9394 77
Mobil: 0170-579 5989

wuestemann@geries.de

Jan-Hendrik Sibberns

Fon: 04281-9394 74
Fon 2: 04742-335 162
Mobil: 0151-5234 4890
sibberns@geries.de

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

Zwischenfrucht	Familie	TKG g	Saatstärke bei Reinsaat kg/ha	keimf. Körner	Konkurenzstärke	Jugendentwicklung	Unkrautunterdrückung	späteste Aussaat bis	Wurzelform	Bodenansprüche	geeign. 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
Alexandriner Klee	Leguminose	3 - 3,5	20 - 35	1000	3	3	3	10. Aug	Pfahlwurzel mit wenig Seitenwurzeln; Haupt-wurzelmasse 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 sauerer Boden)	x	x	x	x	x	
Buchweizen	Knöterich-gewächs	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 mittel-schweren Böden; Zwischenfruchtsorten mit längerer vegetativer Wachstumsphase	x	x	x	x	x	Sklerotinia; Verticilium
Gelbsenf/ Weißer Senf	Kreuzblütler	6 - 8	15 - 20	200 - 300	9	9	7	Mitte September	Büschelwurzel mit starker Hauptwurzel	anspruchslos; spätsaatverträglich	R	x	x			Kohlhernie; Tabak-Rattle-Virus; R = resistente Sorten gegen Heteroda schachtii; nicht in Raps- und Kartoffelfruchtfolgen
Kresse	Kreuzblütler	4 - 8	20	330	5	7	5	Anfang September	flache Durchwurzelung der obersten Bodenschicht	anspruchslos; reagiert empfindlich auf Herbizidreste im Boden		x	x			Rübenzystennemathoden; Kohlhernie; Tabak-Rattle-Virus ?
Öllein	Leingewächs	6 - 9	40	450	7	3	5	Ende August	dünne Pfahlwurzel mit großem Tiefgang	anspruchslos	x	x	x	x	x	nicht in Fruchtfolgen mit hauptfruchtmäßigem 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 Wurzelleistung	R	x	x	(x)	x	nicht in intensiven Rapsfruchtfolgen wegen Kohlhernie; R = resistente Sorten gegen Heterodia schachtii
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	Rübenzystennemathoden
Phacelia	Wasserblatt-gewächs	1 - 2	10	400 - 500	7	5	7	Ende August	Büschelwurzel mit Seiten- und Feinwurzelbildung	relaiv anspruchslos und trockentolerant zur Keimung; reagiert negativ auf Bodenverdichtungen	x	x	x	x		Tabak-Rattle-Virus: nicht in Kartoffelfruchtfolgen; Dunkelkeimer
Ramtillkraut	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			Rübenzystennemathoden; Kohlhernie; Tabak-Rattle-Virus
Sonnenblume	Korbblütler	40 - 80	20 - 30	30 - 40	5	3	3	Anfang August	Büschelwurzel mit tief-reichenden 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	Scleritinia; Verticillium
Winterrübsen	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	Rübenzystennemathoden; Kohlhernie