

Tabelle 3: Beispiele drei-, vier- und fünfgliedriger Fruchtfolgen mit verstärkter Wirkung für den Gewässerschutz

	Jahr 1	nach Ernte	Jahr 2	nach Ernte	Jahr 3	nach Ernte	Jahr 4	nach Ernte	Jahr 5	nach Ernte	
3-gliedrig	W-Raps	reduzierte Bodenbearbeitung	W-Gerste	betriebsübliche Bodenbearbeitung	Sommer ZF	W-Weizen	betriebsübliche Bodenbearb.				
4-gliedrig	W-Raps		W-Gerste		Winter ZF	So.-Getr./ Mais/ZR		W-Weizen	betriebsübliche Bodenbearb.		
5-gliedrig	W-Raps		W-Gerste			So.-Getr./ Mais/ZR		W-Weizen		Winter ZF	Ackerbohne/ So.-Getr.

ZF = Zwischenfrucht, ZR = Zuckerrübe, So.-Getr. = Sommergetreide

Quelle: Ingus

nur bei einer hohen N-Aufnahme der Pflanzen im Herbst sinnvoll. Da Vorfrüchte mit hoher N-Nachlieferung, regelmäßige organische Düngung, ein hoher Humusgehalt, Strohabfuhr sowie eine intensive Bodenbearbeitung wiederum den N-Düngebedarf verringern, ist eine Herbstdüngung in den meisten Fällen nicht nötig.

Auf das Gesamtkonzept kommt es an

Um durch das Nacherntemanagement die Nitratauswaschung gezielt zu verringern, sollten alle angesprochenen Punkte zur Erreichung geringer Herbst-N_{min}-Werte beachtet werden. Grundsätzlich gilt:
 ● Winterzwischenfrüchte vor Sommerungen sind die effizienteste Maßnahme zur Herbst-N_{min}-Reduzierung. Zusätzlich werden dadurch Düngeinsparungen zur Folgefrucht, die Zufuhr organischer Substanz, Erosionsschutz und eine

Förderung der Biodiversität erreicht. In Fruchtfolgen ohne Sommerungen ist nur der Anbau von Sommerzwischenfrüchten beispielsweise nach Gerste und Weizen vor Wintergetreide möglich. Bei einer Vegetationszeit von mindestens sechs Wochen kann auch hierüber eine beträchtliche N-Aufnahme realisiert werden. Die Einarbeitung sollte zurückhaltend erfolgen, damit möglichst wenig des gebundenen Stickstoffs bereits vor dem Winter wieder freigesetzt wird.

● Nach Hauptfrüchten mit hoher N-Freisetzung nach der Ernte sollten bevorzugt aufnahmestarke Zwischen- oder Hauptfrüchte gestellt werden. Wintergerste kann nach Raps oder Ackerbohnen zwar nicht den gesamten frei werdenden Stickstoff binden, nimmt aber mehr auf als Winterweizen (siehe Tabelle 1). Nach Ackerbohnen profitiert unmittelbar folgender Raps von einer sehr guten N-Versorgung im Herbst und Frühjahr.

● Auf eine intensive und tiefe Bodenbearbeitung vor Früchten mit geringer N-Aufnahme (zum Beispiel Weizen) oder nach stark N nachliefernden Vorfrüchten (zum Beispiel Leguminosen, Raps), sowie zu Zeiten mit idealen äußeren Mineralisationsbedingungen (Boden warm und feucht) sollte grundsätzlich verzichtet werden.

● Eine N-Düngung im Herbst sollte möglichst unterlassen oder reduziert werden. Gemäß Düngeverordnung ist außerhalb der Roten Gebiete eine N-Düngung zu Raps, Wintergerste und Zwischenfrüchten unter bestimmten Bedingungen zwar zugelassen, diese sollte aber keinesfalls grundsätzlich und auch nicht pauschal in Höhe der maximal zulässigen Menge vorgenommen werden.

Fruchtfolge entscheidend

Zentraler Ansatzpunkt zur Verringerung der Herbst-N_{min}-Gehal-

te ist die Fruchtfolge, in die sich Bodenbearbeitung, Herbstdüngung und Zwischenfruchtanbau integrieren. Langjährig enge Winterungsfruchtfolgen werden seit mehreren Jahren durch den Einbau von Sommerungen ergänzt und aufgelockert. Darüber kann zudem der vermehrte Besatz mit auftretenden Problemgräsern, wie zum Beispiel Ackerfuchsschwanz, bekämpft und nachweislich reduziert werden.

In Tabelle 3 sind Beispiele für drei-, vier- oder fünfgliedrige Fruchtfolgen mit verstärkter Berücksichtigung des Gewässerschutzes dargestellt, flankiert von darauf abgestimmten Maßnahmen zwischen den Fruchtfolgegliedern.

Lorenz Schneider
 Heinrich Hack
 Ingus – Ingenieurdienst
 UmweltSteuerung
 Tel.: 0 43 92-9 13 09 75
 l.schneider@ingus-net.de

FAZIT

Vielfach lässt sich durch ein gezieltes Nacherntemanagement die Nitratauswaschung im folgenden Winterhalbjahr deutlich reduzieren. Für eine diesbezügliche Anpassung lohnt die vorherige Betrachtung und Analyse des betrieblichen Status quo, um die größten Schwachstellen mit bisher erhöhten N-Auswaschungen zu erkennen. Schnell ergeben sich dadurch effiziente und meist einfach umsetzbare Maßnahmen. Wichtig: Bereits kleine Verbesserungen leisten einen Beitrag zu mehr Gewässerschutz.

Herbstdüngung nach Düngeverordnung 2020, Teil 1

Was gibt die neue Verordnung außerhalb der N-Kulisse vor?

Nach der Ernte steht die neue Aussaat und damit auch die Herbstdüngung der Ackerfrüchte vor der Tür. Nun gilt es, den Stickstoff-Düngebedarf für die anstehenden Herbstsaaten zu ermitteln, zu dokumentieren sowie die Einhaltung der Sperrfristen der Düngeverordnung zu beachten.

Die Regeln der Herbstdüngung 2021 in Schleswig-Holstein für Flächen außerhalb der N-Kulisse ent-

sprechen im Wesentlichen denen der Vorjahre. Laut Düngeverordnung 2020 (DÜV) dürfen in der Regel Düngemittel mit einem wesentlichen Gehalt an N (mehr als 1,5 % N in der Trockensubstanz (TS)), zum Beispiel Gülle, Gärrückstände und die meisten Klärschlämme sowie mineralische N-Dünger, nach der Ernte der letzten Hauptfrucht bis zum Ablauf des 31. Januar des Folgejahres nicht aufgebracht werden. Ein übersichtlicher Sperr-

fristenkalender kann hier heruntergeladen werden: lksh.de/fileadmin/PDFs/Landwirtschaft/Duening/Sperrfristen_neu__2021.pdf Abweichend davon dürfen bis zum 1. Oktober zu Winterraps, Feldfutter, Zwischenfrüchten und Wintergerste nach einer Getreidevorfrucht Düngemittel mit einem wesentlichen Gehalt an N bis in Höhe des ermittelten Herbst-N-Düngebedarfs, jedoch nicht mehr als 60 kg Gesamt-N/ha beziehungs-

weise 30 kg NH₄-N/ha brutto (ohne Anrechnung gasförmiger Verluste) ausgebracht werden. Eine Überschreitung dieser N-Menge ist nicht zulässig.

Wie wird die Menge berechnet?

Die Berechnung der möglichen Aufbringmenge richtet sich bei organischen und organisch-mineralischen Düngemitteln nach

den N-Gehalten der Düngemittel. Beispielsweise dürften bei der Nutzung eines Gärsubstrates mit 4,0 kg Gesamt-N und 2,9 kg NH₄-N (60/4 = 15 m³; 30/2,9 = 10 m³), hier begrenzt der Ammoniumgehalt die Aufbringungsmenge, maximal 10 m³ Gärsubstrat ausgebracht werden. Die Düngung darf nur erfolgen, sofern die Aussaaten von Winterrapen, Feldfutter und Zwischenfrüchten bis zum 15. September und von Wintergerste bis zum 1. Oktober 2021 abgeschlossen sein werden. Die Standzeit von gedüngten Zwischenfrüchten muss mindestens sechs Wochen betragen. Zwischenfrüchte mit einem wesentlichen Leguminosenanteil (mehr als 50 % Gewichtsanteil der Leguminosen am Saatgut laut Sackanhänger) haben keinen Düngbedarf im Herbst.

Entscheidungskriterien beachten

Eine N-Düngung zu Winterweizen, Winterroggen sowie Wintertriticale mit Düngemitteln, die einen wesentlichen Gehalt an N aufweisen, ist im Herbst nicht erlaubt. Die Entscheidungskriterien zur Herbstdüngung sind in der Übersicht dargestellt. Nach den Vorfrüchten Mais (auch bei Winterbegrünung), Kohl, Körnerleguminosen, Leguminosengemengen beziehungsweise bei Klee gras mit einem Leguminosenanteil von mehr als 50 % und Dauergrünland besteht kein N-Düngerbedarf. Ne-



Gut etablierte Zwischenfrüchte durchwurzeln den Boden intensiv und nehmen Reststickstoffmengen aus dem Boden auf. Fotos: Dr. Lars Biernat

ben der Vorfruchtwirkung ist die N-Nachlieferung aus dem Bodenvorrat zu berücksichtigen. Güllestandorte weisen infolge langjähriger organischer Düngung ein höheres N-Nachlieferungsvermögen auf. Im Fall von langjähriger organischer Düngung liegt daher kein N-Düngerbedarf für die Folgekultur (ausgenommen Feldfutter) vor. Eine Fläche gilt als „langjährig organisch gedüngt“, sofern auf dem Schlag eine P-Versorgung von mindestens 36 mg P₂O₅/100 g Boden (DL-Methode) erreicht wird.

Wann kann doch gedüngt werden?

Insbesondere bei einer verminderten N-Lieferung aus dem Bodenvorrat kann eine N-Düngung im Herbst zu Wintergerste oder Raps, zum Beispiel bei Verbleib erheblicher Getreidestrohmen gen der Vorfrucht auf der Fläche, in Höhe von bis zu 30 kg N/ha notwendig werden. Es ist dann zu beachten, dass nach DÜV die Menge an verfügbarem Stickstoff, die zu Winterrapen und Wintergerste ab dem Zeitpunkt, ab dem die Ernte der letzten Hauptfrucht abgeschlossen ist, bis zum Ablauf des 1. Oktober 2021 aufgebracht worden ist, in der N-Bedarfsermittlung im Frühjahr 2022 in Abzug gebracht werden muss. Sollte in Gänze auf Stickstoff verzichtet werden, ist zumindest eine gewisse Grundnährstoff- (P, K, S) und Mikronährstoffabsicherung (vor allem Man-



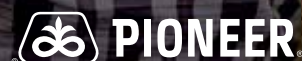
Für mehr Sicherheit, Ertragsstabilität und Zufriedenheit – Pioneer Protector® Sklerotinia

Kombiniert hoch ertragreiche, lokal geprüfte Winterrapenhybriden mit genetischer Toleranz gegenüber Sklerotinia, die über die gesamte Vegetation Schutz gegen diese Hauptkrankheit bietet.

PT303 NEUZULASSUNG

Erste Winterrapenhybride mit multigener Sklerotinia-Toleranz

www.pioneer.com/de



Rahmenschema für die Stickstoffbedarfsermittlung auf Ackerland nach der Hauptfruchternte 2021 in Schleswig-Holstein (Stand 8.7.2021)

(Dieses Schema ist ausschließlich für die Herbstdüngung 2021)

Das Rahmenschema für die Stickstoffbedarfsermittlung auf Ackerland nach der Hauptfruchternte 2021 ist ein Dokument, das die Ermittlung des Stickstoffbedarfs für die Herbstdüngung 2021 ermöglicht. Es ist ein Dokument, das die Ermittlung des Stickstoffbedarfs für die Herbstdüngung 2021 ermöglicht. Es ist ein Dokument, das die Ermittlung des Stickstoffbedarfs für die Herbstdüngung 2021 ermöglicht.

Zu düngende Kultur (Kultur)	N-Kulisse		Zu düngende Kultur (Kultur)		Stickstoffbedarf gegeben durch Vorfrucht (I, II)		Stickstoffbedarf gegeben durch lebende langfristige organische Düngung (I)		Stickstoffbedarf (kg N/ha) der zu düngenden Kultur 2021 (%)		
	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein	
Hauptfrucht	X		Wintergerste								
			Wintergerste	X							
			Wintergerste		X						
			Wintergerste			X					
			Wintergerste				X				
			Wintergerste					X			
			Wintergerste						X		
			Wintergerste							X	
			Wintergerste								X

Text 8.7.2021: Die Düngemittelmenge 2021 dürfen nach der Hauptfruchternte auf Ackerland Düngemittel mit einem Gesamt-N-Gehalt von mehr als 1,5 % Gesamt-N in der Trockensubstanz bis in Höhe des N-Bedarfs bei einer Aussaat bis zum 31.10. ausgebracht werden. Zwischenfrüchten bei einer Aussaat bis zum 15.09. und zu Wintergerste nach 15.09. N-Düngung ist zulässig, wenn zusätzlich je Schlag- oder Bewirtschaftungseinheit kein (bald) ein von < 45 kg/ha über ein 1.5% N-Gehalt in der Trockensubstanz Düngemittel, wenn 10% der Gesamt-N-Menge an Stickstoff im Herbst bei nicht erforderlich. Erfolgt eine Aufbringung im Herbst, sind die Nährstoffe (Stickstoff, Phosphor, Kalium, Magnesium, Zink, Bor, Mangan, Kupfer, Eisen, Natrium, Selen, Silicium, Vanadium, Zink, Bor, Mangan, Kupfer, Eisen, Natrium, Selen, Silicium, Vanadium) > 50 % Stickstoffanteil. Stickstoffbedarf liegt in der Regel bei N-Bedarf von Kartoffeln, Zuckerrüben und Raps. Stickstoffbedarf liegt bei N-Bedarf von Raps, Zuckerrüben und Raps. Stickstoffbedarf liegt bei N-Bedarf von Raps, Zuckerrüben und Raps. Stickstoffbedarf liegt bei N-Bedarf von Raps, Zuckerrüben und Raps.

Die Ableitung des Düngedarfs im Herbst muss dokumentiert werden. Die Vorlage kann unter lksh.de/landwirtschaft/duengung/duengebedarfsermittlung-duengeplanung-duengeplanungsprogramm/duengung-herbst/ heruntergeladen werden.

gan bei Wintergerste) sicherzustellen, um eine ausreichende Vorwinterentwicklung zu fördern und den Jungpflanzenbedarf im Herbst decken zu können. Bei der Planung, ob eine N-Düngung zu Zwischenfrüchten erfolgen kann, ist generell der Leguminosenanteil innerhalb des Bestandes zu berücksichtigen (siehe Übersicht).

Herbstdüngung richtig dokumentieren

Der abgeleitete Düngedarf ist nach Maßgabe des vorgegebenen Formblattes schriftlich zu dokumentieren. Das ausgefüllte Rahmenschema für die Herbstdüngung ersetzt jedoch nicht die nach DÜV geforderte Dokumentation der tatsächlichen Düngung! Diese muss zusätzlich bis spätestens zwei Tage nach erfolgter Düngung vorliegen. Für den Nachweis des Düngedarfs kann das entsprechende Rahmenschema für die N-Bedarfsermittlung auf Ackerland nach der Hauptfruchternte 2021 genutzt werden. Das Rahmenschema sowie die Kriterien zur Ermittlung des N-Düngedarfs nach der Hauptfruchternte 2021 sind unter lksh.de/landwirtschaft/duengung/duengebedarfsermittlung-duengeplanung-duengeplanungsprogramm/duengung-herbst/ zum Download verfügbar und können auch direkt im neuen Düngungsplanungsprogramm der Landwirtschaftskammer genutzt werden. Die Formblätter müssen vollständig

ausgefüllt und als Ausdruck oder in digitaler Form im Rahmen einer Prüfung vorgelegt werden können. Andernfalls können Bußgelder im Rahmen von Cross-Compliance (CC) oder eines Ordnungswidrigkeitstatbestandes folgen. Die ausgefüllten Formblätter sind, wie auch die Düngedarfsermittlung und die Düngedokumentation, sieben Jahre aufzubewahren.

Einarbeitungspflicht beachten

Bei der Düngung von rein organischen oder organisch-mineralischen Düngemitteln mit wesentlichem Gehalt an verfügbarem N (mehr als 1,5 % Gesamt-N, davon mehr als 10 % löslich) sind diese

sowie für Festmist von Huf- oder Klautentieren, sollte hinsichtlich der N-Ausnutzung und der öffentlichen Wahrnehmung aber auch bei diesen rechtzeitig erfolgen.

Herbstobergrenze im mehrjährigen Feldfutterbau

Es ist zu beachten, dass die Ausbringungsmenge für flüssige organische und flüssige organisch-mineralische Düngemittel auf Grünland und auf Ackerland bei mehrjährigem Feldfutterbau bei einer Aussaat bis zum 15. Mai auf 80 kg Gesamt-N/ha aus organischen und mineralischen Düngemitteln in der Zeit vom 1. September bis zum Einsetzen der Sperrfrist (1. November bis 31. Januar) beschränkt wurde.

Übersicht: Kriterien für die Ermittlung des N-Düngedarfs auf Ackerland nach der Hauptfruchternte 2021 (Stand 8.7.2021; diese Kriterien gelten ausschließlich für die Herbstdüngung 2021)

N-Düngung nach Hauptfruchternte bei vorliegendem N-Bedarf bis maximal 30 kg NH₃-N/ha oder 60 kg Gesamt-N/ha möglich zu (2,3)	kein N-Bedarf nach folgenden Vorfrüchten (2)
Winterraps bei Saat bis 15.9. (1,4)	Mais (auch bei Winterbegrünung), Kohl, Körnerleguminosen, Leguminosengemenge/Kleegras mit Leguminosenanteil > 50 % und Dauergrünland
Wintergerste nach Getreide bei Saat bis 1.10. (1,4)	
Feldfutter bei Saat bis 15.9.	
Zwischenfrüchte mit Leguminosenanteil < 50 % bei Saat bis 15.9. (1,3,4)	

- (1): kein N-Bedarf liegt vor bei langjähriger organischer N-Düngung (Definition bei ≥ 36 mg P₂O₅/100 g Boden (DL-Methode)).
- (2): Nach Raps, Zuckerrüben, Kartoffeln liegt in der Regel kein N-Bedarf vor.
- (3) Die Standzeit von Zwischenfrüchten muss mindestens 6 Wochen betragen.
- (4): In der N-Kulisse: N-Düngungsverbot zu Wintergerste und Zwischenfrüchten ohne Futternutzung; N-Düngung zu Winterraps nur zulässig, wenn zusätzlich je Schlag- oder Bewirtschaftungseinheit N_{min} (0-60 cm) von < 45 kg/ha über ein Analyseergebnis nachgewiesen werden kann!
- N-Bedarf niedrig bei: sehr niedrigen Erträgen der Vorfrucht (N-Überhänge), günstigen Witterungsbedingungen im Spätsommer und Herbst (feucht, warm)
- N-Bedarf erhöht (maximal 30 kg NH₃ oder 60 kg Gesamt-N/ha) bei: sehr hohen Erträgen der Vorfrucht, bei normaler Düngung, schlechter Bodenstruktur, großem Saatbeet bzw. Verdichtungen

Kompost und Festmist von Huf- oder Klautentieren

Im Herbst ist eine gesonderte Ableitung des Bedarfs vor der Ausbringung von Festmist von Huf- oder Klautentieren oder Kompost nicht erforderlich. Bis zum Beginn der Sperrfrist für Festmist von Huf- oder Klautentieren und Kompost am 1. Dezember können diese auch auf allen Flächen mit einem Düngedarf im Folgejahr ausgebracht werden. Die definierte Begrenzung der Ausbringung im Herbst auf maximal 30 kg Ammonium-N oder 60 kg Gesamt-N/ha sowie die Beschränkung der Ausbringung zu bestimmten Kulturen gilt bei Kompost und bei Festmist von Huf- oder Klautentieren nicht. Die tatsächlich aufgebrauchten Düngermengen müssen allerdings spätestens nach zwei Tagen schlaggenau aufgezeichnet und in der Frühjahrbedarfsmittlung berücksichtigt werden.

Sperrfrist für Phosphatdünger

Die DÜV sieht auch eine Sperrfrist für Düngemittel mit wesentlichem Phosphatgehalt (mehr als 0,5 % Phosphat in der TM) vor, welche vom 1. Dezember bis 15. Januar gilt. Der Phosphatbedarf ist bei der Bemessung der organischen oder mineralischen Düngemenge, insbesondere mit Blick auf den P-Versorgungszustand des Bodens, in jedem Fall mit zu berücksichtigen.

Auf die besonderen Regeln für Flächen innerhalb der N-Kulisse wird in einem Folgeartikel eingegangen.
Henning Schuch
Landwirtschaftskammer
Tel.: 0 43 31-94 53-353
hshuch@lksh.de

FAZIT

Die Ermittlung des Düngedarfs im Herbst muss schriftlich vor der Düngung vorliegen. Der Bedarf ist unter Berücksichtigung verschiedener Kriterien (zum Beispiel Vorfrucht, Saattermin, langjährige organische Düngung) abzuleiten. Zusätzlich muss die aufgebrauchte Düngemenge spätestens zwei Tage nach der Aufbringung aufgezeichnet werden. Die Einhaltung des ermittelten Düngedarfses samt der dazugehörigen Düngedokumentation und der Sperrzeiten sind Cross-Compliance-relevant.