

Gewässer mit gezieltem Nacherntemanagement schonen

Stickstoffverluste nach der Ernte vermeiden

Der Verlust von Stickstoff (N) aus Böden durch Auswaschung erfolgt in Schleswig-Holstein meist von November bis April durch Verlagerung von leicht löslichem Nitrat aus der Wurzelzone in tiefere Schichten. Für eine geringe Nitratbelastung des Sickerwassers müssen möglichst niedrige Nitratgehalte im Boden zu Beginn der Verlagerung, also im Oktober/November erreicht werden. Messbar ist dies über den sogenannten Herbst-N_{min}-Wert in einer Tiefe von 0 bis 90 cm.

Eine standort- und ertragsangepasste N-Düngung ist Voraussetzung dafür, dass zum Erntezeitpunkt niedrige N_{min}-Werte im Boden erreicht werden. Ausschlaggebend für die Nitrat auswaschung im darauffolgenden Winter ist jedoch die Bewirtschaftung zwischen der Ernte und dem Beginn der Sickerwasserneubildung im Spätherbst. Je früher der Erntetermin liegt, umso größer ist dieser Einfluss. Es ist normal, dass zwischen Erntetermin und Spätherbst organisch gebundener Stickstoff freigesetzt wird und den N_{min}-Wert ansteigen lässt. Die Höhe der N-Mineralisation ist dabei von natürlichen Faktoren (Standort, Jahreswitterung) und bewirtschaftungsbedingten Faktoren (Bodenbearbeitung, langjährige organische Düngung) abhängig. Der im Herbst freigesetzte Stickstoff kann durch Zwischenfrüchte, Ausfallgetreide/-raps, zeitlich befristet durch Strohverbleib und letztlich durch im Herbst gesäte Hauptfrüchte mehr oder weniger stark gebunden und vor der Auswaschung geschützt werden. Somit kann neben einer bedarfsgerechten und gewässerschutzorientierten Düngung auch mit weiteren, teilweise einfachen Maßnahmen nach der Ernte ein Beitrag zum aktiven Gewässerschutz geleistet werden.

Die Höhe der N-Freisetzung aus den Ernterückständen der Vorkultur hängt maßgeblich von deren C/N-Verhältnis ab. Beim Verbleib und der Einarbeitung von Getreidestroh sorgt das weite C/N-Verhältnis dafür, dass im Boden vorhandener Stickstoff zunächst zur Umsetzung des Strohs gebunden wird. Dieser wird mittelfristig (innerhalb von vier bis sechs Wochen) wieder freigesetzt und steht den Pflanzen



Schaffung guter Keimbedingungen mit dem Strohstriegel Foto: Ingus

Tabelle 1: N-Aufnahme verschiedener Kulturarten bei normaler Herbstentwicklung

Kulturarten	oberirdische N-Aufnahme Herbst [kg N/ha]
Schwarzbrache (als Referenz)*	0
Winterweizen	10 – 20*
Winterroggen, Triticale	20 – 40*
Wintergerste	30 – 50
Ausfallgetreide*	20 – 60
Sommerzwischenfrucht*	40 – 80
Winterraps	50 – 100*
Winterzwischenfrucht*	50 – >100

* verändert bzw. ergänzt nach Ingus

Quelle: Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

dann zur Verfügung. Dagegen hat das deutlich engere C/N-Verhältnis von Raps- oder Ackerbohnenstroh in Kombination mit der guten Bodenstruktur eine insgesamt höhere N-Freisetzung zur Folge. Messungen des Boden-N_{min}-Gehaltes zeigen nach Raps und Körnerleguminosen schon zum Zeitpunkt der Ernte stets erhöhte Nitratgehalte.

Wie die Herbst-N_{min}-Werte reduzieren?

Folgefrucht beziehungsweise Fruchtfolgen mit hoher herbsterlicher N-Aufnahme wählen: Die N-Aufnahme eines Pflanzenbestandes im Herbst ist in hohem Maße abhängig von der gewählten Zwischenbeziehungsweise Hauptfrucht. Tabelle 1 zeigt die unterschiedlichen Begrüpfungsmöglichkeiten nach der Druschfruchternte. Beim Anbau einer Winterung entscheiden die Kul-

turart und der Aussaatzeitpunkt über die voraussichtliche N-Aufnahme.

Bodenbearbeitung (Belüftung) so gering wie möglich halten: Die N-Mineralisation zwischen Ernte und Spätherbst wird maßgeblich

durch die Temperatur, den pH-Wert sowie die Bodenfeuchte und Belüftung des Bodens bestimmt. Jede Bodenbearbeitung durchlüftet den Boden und dadurch wird Sauerstoff in den Boden eingebracht. Bei hohen Bodentemperaturen nach der Ernte und ausreichender Bodenfeuchte führt dies zu einem Mineralisationsschub. Dieser ist besonders stark auf Böden mit hohem Humusgehalt, bei regelmäßiger organischer Düngung sowie nach Raps und Körnerleguminosen. Mit nur einem Grubberstrich werden zirka 20 bis 40 kg N/ha freigesetzt.

Durch den teils mehrfachen Einsatz von Strohstriegeln, Walzen oder Mulchern können Ausfall- und Ungrassamen bei passenden Bedingungen (kurze Keimruhe, Niederschläge) effektiv zum Auflaufen angeregt werden, ohne den Boden zu bewegen. Sofern die dadurch aufgelaufenen Pflanzen nicht toleriert werden, sollten diese möglichst flach durch Gänsefußschare oder die Scheibenegge abgeschnitten werden. Die tiefere Grundbodenbearbeitung sollte möglichst erst unmittelbar vor der Bestellung erfolgen, wenn im Falle von Getreide die Bodentemperaturen bereits niedriger sind. Raps und Körnerleguminosen hinterlassen eine sehr gute Bodenstruktur. Je weniger Verdichtungen bei der Ernte und anschließenden Arbeiten auf der Fläche verursacht werden, desto flacher kann die Bearbeitung zur Saat erfolgen.

Herbstdüngung weitgehend vermeiden: Jede N-Düngung nach der Ernte erhöht zusätzlich den Gehalt des Bodens an mineralischem Stickstoff. Eine Düngung ist daher

Tabelle 2: Bewirtschaftungsbedingte Einflussfaktoren, sortiert nach Nitrataustragsgefahr mit entsprechenden Beispielen

Risiko hoher Nitrat-austräge	Vorfrucht	Bodenbearbeitung	Herbstdüngung	Folgefrucht	Aussaatzeitpunkt
sehr hoch	Ackerbohne	intensiv, wendend	über Bedarf	keine	spät ↓ früh
	Raps	intensiv, nicht wendend	bedarfsgerecht	Weizen/Roggen	
	Getreide mit Strohabfuhr	↓		Wintergerste	
			Ausfallgetreide		
sehr gering	Getreide mit Strohverbleib	extensiv, keine	unter Bedarf	ZF/Raps	
				ZF/Ackergras	

WW = Winterweizen, ZF = Zwischenfrucht

Quelle: Ingus

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/Duengung/Sperrfristen_neu__2021.pdf](https://www.lksh.de/fileadmin/PDFs/Landwirtschaft/Duengung/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