

**BIBLIOGRAPHISCHE ANGABEN:** HAAS, G. 2003: Effizientes Stickstoffmanagement mindert Nitrataustrag. Lebendige Erde 5/03, 37-39.

## **Minderung von Nitrataustrag durch effizientes Stickstoffmanagement**

von Guido Haas

Stickstoff stellt in der landwirtschaftlichen Flächennutzung den zentralen Nährstoff für die Ertrags- und Qualitätsbildung dar, ist aber auch das Element der mit den größten Umweltwirkungen. Der Ökologische Landbau weist in vielen Vergleichsuntersuchungen geringere Nitratausträge auf. Aber es gibt Schwachpunkte, die mit gezielten Strategien auszuräumen sind.

### ***Bodenbearbeitung im Herbst***

Die Minderung von Nitratausträgen kann auf das Ziel geringe Stickstoffmineralisierung bzw. geringer Bodennitratgehalte im Herbst eingegrenzt werden. Grundbodenbearbeitung oder Rodung im August-September können auf austragsgefährdeten Standorten problematisch sein. Die durch die Bodenbewegung verursachte Anregung des Bodenlebens kann hohe Mengen an Nitrat freisetzen (bis 100 kg N/ha), welches durch nachfolgende Wintergetreide- oder Futterleguminosenansaat nur begrenzt bis etwa maximal 20 - 40 kg N/ha aufgenommen werden kann. Futterleguminosenbestände, die aus einer Untersaat hervorgehen, sind deshalb z.B. günstiger als Sommerblanksaaten nach Bodenbearbeitung.

### ***Zwischenfrüchte über Winter***

Auf leichten Standorten mit ausreichenden Niederschlägen (etwa ab 700 mm im Jahr) im Spätsommer lassen bis etwa 20. August gesäte wüchsige Zwischenfruchtbestände (z.B. Brassicaceen/Kreuzblütler) hohe Bodennitratgehalte im Herbst effizient mindern. In Regionen mit im Winter wechselweisen Frost- und Wärmeperioden sind winterharte Zwischenfrüchte zu bevorzugen, die wegen möglichem Durchwuchs eine höhere Sorgfalt beim Umbruch erfordern. Die Zwischenfrucht entzieht dem Boden Nitratstickstoff, der dann organisch gebunden überwintert. Ertrag und Eiweißgehalt der Nachfrucht kann dadurch signifikant gesteigert werden. Die Minderung von Stickstoffverlusten entlastet somit den Naturhaushalt und gewährleistet gleichzeitig den Betriebserfolg. In Regionen mit geringen Sommerniederschlägen kann allerdings der Zwischenfruchtbau ausgeschlossen sein. Werden Leguminosen als Zwischenfrucht über Winter angebaut, sind auf austragsgefährdeten Sandböden die in Übersicht 1 gelisteten Empfehlungen zu beachten. Die beiden Bewirtschaftungsmaßnahmen *Terminierung der Bodenbearbeitung* und der *Anbau von Zwischenfrüchten* werden nachfolgend an zwei Beispielen zu Leguminosen verdeutlicht.

### ***Körnerleguminosen: Ackerbohnen***

Für Ackerbohnen wurden die in Übersicht 2 dargestellten Strategien zur Minderung von Nitratausträgen nach der Ernte entwickelt, die für Körnererbsen und Lupinen anzupassen sind. Bereits während der Abreife werden unter Körnerleguminosen ansteigende Nitratgehalte im Boden festgestellt. Können Untersaaten in nicht zu

dichten Ackerbohnenbeständen etabliert werden, wachsen diese sofort nach der Ernte der Deckfrucht los und nehmen Nitrat aus dem Boden auf. Falls Untersaaten nicht ansaatwürdig sind, stellen wüchsige Zwischenfrüchte eine gute Alternative dar. Auf austragsgefährdeten Standorten ist der Anbau von Wintergetreide als Nachfrucht aufgrund von Restnitratmengen im Boden und der Bodenbearbeitung im Herbst kritisch.

### ***Futterleguminosen: Rotkleegras***

Der Bodennitratgehalt unter Futterleguminosenbeständen liegt im Bereich von ungedüngten Wiesen (unter 20 kg Nitrat-N/ha). Kritisch kann der Bestandesumbruch im Herbst sein, wenn die Nachfrucht das im Boden freigesetzte Nitrat über Winter nicht genügend aufnehmen kann. Auf leichten Standorten ist der Umbruch deshalb erst im Frühjahr zu einer Sommerkultur anzuraten. Auf tiefgründigen Böden mit hoher Wasserspeicherfähigkeit oder Standorten mit geringen Winterniederschlägen ist die Gefahr des Nitrataustrages bei Herbstumbruch gering. Die Bodenbearbeitung und Rodung im Herbst ist deshalb nicht generell nachteilig. Auf im Frühjahr kaum befahrbaren Böden zum Teil Voraussetzung der Bewirtschaftung.

Das Nitratproblem kann aber auf den Übergang zur 2. Nachfrucht verlagert sein. Auf austragsgefährdeten Standorten sind gelungene Nachfrucht-Kombinationen bei der Fruchtfolgeplanung entscheidend (Übersicht 3).

Generell sollten für problematische Kulturen alle Bewirtschaftungsmaßnahmen gelistet und beurteilt werden, die einen Einfluß auf die Nitratgehalte im Boden haben, wie am Beispiel des Kartoffelbaus in Tabelle 1 dargestellt.

### ***Fruchtfolge***

Kern der ackerbaulichen Flächennutzung und Produktivität ist die standortadaptierte Fruchtfolge. Die Fruchtfolgeplanung basiert auf mindestens einem Fruchtfolgeglied. Ein Fruchtfolgeglied ist die Kombination von tragenden und abtragenden Kulturen, nicht wie vielfach falsch bezeichnet, das einzelne Fruchtfolgefeld. Die Fruchtfolgeplanung beginnt deshalb mit den das System tragenden Leguminosen und kombiniert je nach Standortbedingungen und Betriebsorganisation die möglichen Nachfrüchte. Zeitraum der Bodenbearbeitung und der Zwischenfruchtbau in Kombination mit Sommerungen sind für den verlustarmen Stickstofftransfer von Leguminose zu Nachfrüchten bei der Fruchtfolgegestaltung zu berücksichtigen. Auf dem größten Teil der Standorte werden bei gezielter Umsetzung der verfügbaren Maßnahmen geringe Nitratgehalte im Sickerwasser zu erreichen sein. Auf besonders austragsgefährdeten Standorten müssen Hauptfruchternten überwiegend bis Mitte August stattfinden und winterharte Zwischenfrüchte folgen. Dies bedeutet, daß der Anteil an Wintergetreide gering sein wird. Eventuell muß auf den Anbau von Kulturen verzichtet werden, die im Herbst mit intensiver Bodenbewegung geerntet werden und hohe Stickstoffmengen in den Ernterückständen hinterlassen.

### ***Humus***

Der ökologisch wirtschaftende Betrieb ist wesentlich auf die Mineralisierung des in der organischen Bodensubstanz gebundenen Stickstoffs angewiesen. Gespeist wird dieser Vorrat durch Wurzel- und Stoppelrückstände, pflanzliche Mulchmassen und organische Düngung. Mit Leguminosen-Reinbeständen, vor allem nach Zwischenfruchtleguminosen, können kurzzeitig für die Nachfrucht hohe Mengen an leicht zersetz- und mineralisierbaren Pflanzenmasse bereitgestellt werden. Soll die Stickstoffnachlieferung insgesamt gesteigert werden, ist langfristig der

Stickstoffgehalt im Boden anzuheben. Die Stickstoffversorgung aus dem Boden ist schwierig zu beeinflussen. Wird ein erhöhter Stickstoffumsatz im Boden angestrebt, sind sorgfältige Planung und Durchführung erforderlich, um keine erhöhten Nitratausträge zu provozieren.

#### **Auszugsweise Literaturnennung - weitere Verweise in Haas 2001**

- FAßBENDER, K. 1998: Strategien zur Reduzierung von Nitratverlagerungen auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben im ersten und zweiten Jahr nach Klee grasumbruch. Verlag M. Wehle, Witterschlick/Bonn.
- HAAS, G., M. BERG, U. KÖPKE 1998: Grundwasserschonende Landnutzung – Vergleich der Ackernutzungsformen Konventioneller, Integrierter und Organischer Landbau, Vergleich der Landnutzungsformen Ackerbau, Grünland (Wiese) und Forst (Aufforstung). Projekt Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Schriftenreihe Institut für Organischen Landbau, Verlag Dr. Köster, Berlin.
- HAAS, G. 2001: Organischer Landbau in Grundwasserschutzgebieten: Leistungsfähigkeit und Optimierung des pflanzenbaulichen Stickstoffmanagements. Schriftenreihe Institut für Organischen Landbau, Verlag Dr. Köster, Berlin.
- HEß, J. 1989: Klee grasumbruch im Organischen Landbau – Stickstoffdynamik im Fruchtfolgeglied "Klee gras – Klee gras – Weizen – Roggen". Diss. agr., Univ. Bonn.
- HEß, J. 1995: Residualer Stickstoff aus mehrjährigem Feldfutterbau: Optimierung seiner Nutzung durch Fruchtfolge und Anbauverfahren unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus. Habilitationsschrift Univ. Bonn, Wissenschaftlicher Fachverlag, Gießen.
- JUSTUS, M. 1996: Optimierung des Anbaues von Ackerbohnen: Reduzierung von Nitratverlusten und Steigerung der Vorfruchtwirkung zu Sommergetreide. Schriftenreihe Institut für Organischen Landbau, Verlag Dr. Köster, Berlin.
- KÖNIG, U. 1996: Zwischenfruchtanbau von Leguminosen – Verfahren zur Minimierung der Nitratausträge und Optimierung des N-Transfers in die Folgefrüchte. Schriftenreihe Institut für biologisch-dynamische Forschung, Band 6, Darmstadt.

PD Dr. Guido Haas,  
Institut für Organischen Landbau der Universität Bonn,  
Katzenburgweg 3  
D53115 Bonn  
eMail: g.haas@uni-bonn.de

### **Übersicht 1: Minderung Nitrataustrag nach Leguminosen-Zwischenfrüchten über Winter**

- Anbau von Leguminosen-Zwischenfrüchten nur im Gemenge mit Nichtleguminosen.
- Bei überwinternden Zwischenfrucht-Gemengen Beimischung mindestens einer winterharten Art.
- Umbruch erst im Frühjahr. Herbstumbruch nur nach vorhergehender Schnittnutzung.

### **Übersicht 2: Minderung Nitrataustrag nach Ackerbohnen**

- Gleichmäßige Wurzelverteilung durch engen Reihenabstand.
- Erhöhung von Wurzeldichte und Wurzeltiefgang durch Gemengeanbau mit Sommergetreide, damit auch langsamere Nitratfreisetzung nach Ernte.
- Untersaaten oder Stoppelsaaten (u.a. Ölrettich, Senf, Gras).

### **Übersicht 3: Kriterien und Beispiele für die 1. Nachfrucht nach Futterleguminose**

- Um Winterzwischenfrucht ansäen zu können, frühzeitige Ernte erforderlich (z. B. Getreide, Frühkartoffeln).
- Hohe Stickstoff-Ernteentzüge und geringe Bodennitratgehalte nach der Ernte (Mais, Futterrüben)
- Später Rodetermin, da bei geringer Bodentemperatur Nitratfreisetzung gehemmt (Spätkartoffeln, Zuckerrüben)
- Keine oder verminderte Bodenbewegung bei der Ernte im Herbst (Mais)
- Hohe Ernterestmengen mit weitem CN-Verhältnis für die Immobilisierung von Bodennitrat im Boden (Getreide ohne oder mit teilweiser (hohe Stoppeln) Strohbergung)

**Tab. 1: Maßnahmen zur Beeinflussung des Bodennitratgehalts nach dem Anbau von Kartoffeln**

<b>vor der Pflanzung</b>	<b>vor der Ernte</b>	<b>zur Ernte</b>	<b>nach der Ernte</b>
Vorfrucht	Untersaat	Rodetermin 'Rodesaat Senf'	Zwischenfrucht oder Zweitfrucht bei Rodung bis 20. Aug.
Düngung		Strohzufuhr (N-Sperre)	Bodenbearbeitung: Intensität & Zeitpunkt
Sortenwahl / Reifetyp			Nachfrucht

Das vorliegende Dokument ist archiviert unter <http://orgprints.org/00002219>