Bewirtschaftungsmaßnahmen bzw. -regimes zur Verminderung des Nitrataustrags aus landwirtschaftlich genutzten Böden in das Grundwasser in Sachsen

D) N_{min} zu Vegetationsende minimieren

Grundsätzliches, Beschreibung:
- der Großteil des Nitrats im Sickerwasser stammt über Mineralisierung aus dem bodenorganischen Pool (>95 bis 100 %) (Quelle: Werisch, BfUL, Lysimeteranlage Brandis, 2023), direkte Düngeranteile sind auf allen Böden unwahrscheinlich (0 bis 5 %),
- überschüssiger Dünger-N wird vor allem im bodenorganischen Pool eingelagert, wirkt aber stimulierend auf den N-Umsatz und damit auf die N-Mineralisierung aus dem Boden

Risikofaktoren für hohe N_{min}-Werte zu Vegetationsende sind:
- unsicheres Erreichen des Zielertrages (Witterungsschwankungen, Krankheiten, Schädlinge …)
- Kulturen mit Art- oder Qualitäts-bedingten Risiken (Raps, Qualitätsweizen, Gemüse, Leguminosen)
- geringe N-Aufnahme durch Pflanzenbestände bis Vegetationsende oder durch Brache
- intensive Bodenbearbeitung
- hohe Humusgehalte mit engem C:N-Verhältnis
- hohe Anteile organischer N-Düngung
- N-Mineralisierung aus Boden und organischen Rückständen ohne wesentliche N-Aufnahme durch Pflanzenbestände, gute Mineralisierungsbedingungen im Herbst
- geringe Niederschlags- und Sickerwassermengen (hohe Nitratkonzentration trotz geringer N-Austragsmenge)
- N-Düngung über aktuellem Bedarf der Pflanzenbestände

Neben der weiteren Erhöhung der Effektivität der N-Düngung und der Absenkung der N-Bilanzen muss die Haupt-Zielstellung in der Minimierung des N_{min} zu Vegetationsende bestehen, maßgeblich erreicht über:
- Absenkung der N-Mineralisierung im Spätsommer/Herbst (Maßnahmen D4, D5, aber auch D1, D3
- Absicherung der N-Nutzung/N-Bindung im Herbst (Maßnahmen D6 bis D10)

Wirkung:
- Reduzierung der Menge des verlagerungsgefährdeten N vor Winter
- direkte Reduzierung der N-Verlagerung

Wirkung auf den Nitratgehalt im Sickerwasser über			**auf NH_3-Emissionen**
Absenkung des N_{min} zu Vegetationsende	Senkung des langjährigen N-Saldos	Ertragssicherung, -stabilität	
+++	++	+	0

Wirkungsgeschwindigkeit auf			
Absenkung des N_{min} zu Vegetationsende	**Senkung des N-Saldos**	**Nitrataustrag mit dem Sickerwasser**	**auf NH_3-Emissionen**
kurzfristig	kurz- und langfristig	kurz- und langfristig	0

die größten positiven Auswirkungen sind zu erwarten:
- auf verlagerungsgefährdeten durchlässigen Böden
- vor Sommerungen und unter Wintergetreide

Einschränkungen:

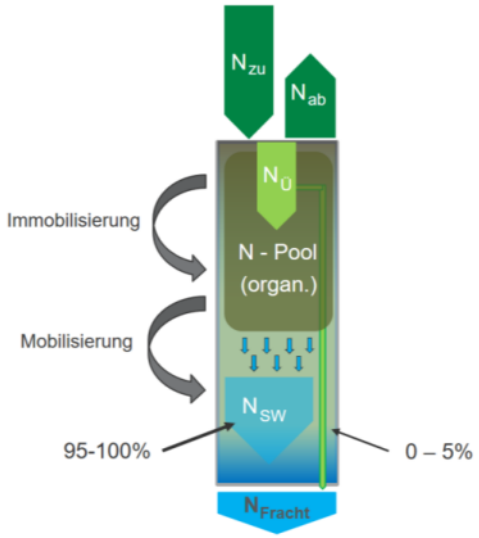
-

Datenbelege aus Sachsen:

Zusammenfassung

STAATLICHE BETRIEBS-GESELLSCHAFT FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT | Freistaat SACHSEN

- Bestimmung der N-Quellen des Nitrats im Sickerwasser durch:
  - Analyse der Stabilisotope des Nitrats
  - Anwendung statistischer „mixing-models“
- Untersuchung verschiedener Böden (Sand, lehmiger Sand, Löß) über 4 Sickerwasserperioden:
  - kaum Unterschiede zwischen Böden und Sickerwasserperioden
  - Großteil des Nitrats im Sickerwasser aus bodenorganischem Pool (>95% bis 100%) über Mineralisierung
  - direkte Düngeranteile unwahrscheinlich (0% bis 5%) auf allen Böden
  - überschüssiges Dünger-N vor allem im bodenorganischem Pool eingelagert



N-Mineralisierung u. Verlagerung mit Sickerwasser

LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE | Freistaat SACHSEN

N-Mineralisierung aus dem Boden-pool und pflanzlichem Material
(günstig: hohe Temperatur, ausreichend Wasser, leicht verfügbarer N, biologische Aktivität)

Aufnahme durch Pflanzen
(zeitlich u. quantitativ abhängig von Kulturart, Witterung …)

- Abfuhr mit Erntegut
- Pflanzenrückstände (Koppelprodukte, Wurzeln, Blattabwurf …)

nicht durch Pflanzen aufgenommener Teil

- Wiedereinbau in Humus
- Nitrat-Anreicherung im Boden → hohe Gefahr der Verlagerung mit dem Sickerwasser (Boden/Witterungs-abhängig)

stark vereinfachte Darstellung
N-Düngung des Jahres spielt auch eine Rolle, wird hier aber nicht mit betrachtet; ebenso wie andere N-Formen

Herbst/Winter kritischster Zeitraum, da im Herbst mineralisierter N oft nur z.T. genutzt wird und dann über Winter verlagert werden kann:
- hohe N-Mineralisierung im Herbst (zunehmend!, da warme lange Herbste und Befeuchtung nach trockenem Sommer, Bodenbearbeitung)
- geringe Pflanzenaufnahme (insbes. bei Brache, Wintergetreide …)
- abwärts gerichtete Wasserbewegung durch höhere Niederschläge und geringe Verdunstung im Spätherbst + Winter (insbes. auf durchlässigen Böden)

=> Nitrat-N-Verluste => ökonomische und ökologische Auswirkungen