LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE

Freistaat
SACHSEN

Handlungsoptionen zur weiteren Verbesserung der N-Effizienz in Ackerkulturen mit Blick auf die novellierte Düngeverordnung

5. Reduzierung des N_{min} zu Vegetationsende

Januar 2021, Dr. Michael Grunert

Foto: Grunert, LfULG

Alle Analysen von Pflanzen-, Boden- und Wasserproben wurden in der BfUL Nossen durchgeführt.
Die Ausführungen zur aktuellen Novellierung der DüV sind unverbindlich und unvollständig.

Steigerung der N-Effizienz Handlungsoptionen

Im Infomaterial „Steigerung der N-Effizienz Handlungsoptionen“ wird auf folgende Auswahl acker- und pflanzenbaulicher Möglichkeiten zur Steigerung der N-Effizienz - u.a. als Reaktion auf deutlich reduzierte N-Düngung - eingegangen:

1. Auswirkungen reduzierter N-Düngung im Ackerbau)
2. ausgewogene Pflanzenernährung
3. fachlich verbesserte N-Düngebedarfsermittlung
4. differenzierte Kulturart-spezifische N-Reduzierung
5. Reduzierung des N_{min} zu Vegetationsende (= vorliegender Teil)
6. Präzisierung des N-Bedarfs vor 2./3. N-Gabe
7. effektive organische Düngung
8. Auswahl mineralischer Düngemittel incl. Stabilisierung
9. Nährstoffplatzierung
10. exakte Ausbringung von Düngemitteln
11. teilschlagspezifische Düngung
12. schlagspezifische Nährstoffbilanzierung
13. angepasste optimale Fruchtartenabfolge und Sortenwahl
14. Erosion verhindern

Risikofaktoren für hohe Nitrat-Gehalte vor Winter, Teil 1

- N-Düngung über den Bedarf der Pflanzenbestände hinaus durch:
  - zu hohe Zielerträge
  - überzogene N-Düngung
  - keine Anpassung der Düngung an aktuelle Bestandesentwicklung
- unsicheres Erreichen des Zielertrages
  - Witterungsschwankungen und -risiken
  - Krankheiten, Schädlinge
- Kulturen mit Art- oder Qualitäts-bedingten Risiken
  - Raps (relativ große Menge N verbleibt mit Blattabwurf und Stroh auf dem Feld)
  - Qualitätsweizen (Effizienz von N-Spät/Qualitätsgaben max. 50%)
  - Gemüse (Ernte grüner, eigentlich unreifer Pflanzenbestände)
  - Leguminosen (N-reiche pflanzliche Rückstände)
- geringe N-Aufnahme durch Pflanzenbestände bis zum Vegetationsende
  - Brache in Zeiten mit hohen Niederschlägen
  - schlechte Entwicklung von Winterungen oder Zwischenfrüchten
- zu intensive Bodenbearbeitung
- hohe Humusgehalte mit engem C-N-Verhältnis

Foto: Grunert, LfULG

Risikofaktoren für hohe Nitrat-Gehalte vor Winter, Teil 2

Foto: Grunert, LfULG

- hohe Anteile organischer N-Düngung
  - tierisch/pflanzlich, Gärreste, Kompost, Zwischenfrüchte…
  - auf den ermittelten N-Düngebedarf wird nur das Mindestniveau angerechnet und im Folgejahr 10 % des N_t ;
    Rest verbleibt im Boden, kann in Folgezeit mineralisiert werden
- N-Mineralisierung aus Boden u. organischen Rückständen insbesondere in Zeiten ohne wesentliche N-Aufnahme durch Pflanzenbestände
- gute Mineralisierungsbedingungen im Herbst
  (Wiederbefeuchtung trockener Böden, milde Temperaturen, Bodenbearbeitung …)
- …..

=> Risiko hoher Nitratgehalte im Boden zu Vegetationsende
größter Risikofaktor für Nitratverlagerung mit dem Sickerwasserstrom

=> entscheidend ist die Nitrat-Konzentration (mg Nitrat/l) im Grund-/Sickerwasser;
nicht die mit dem Sickerwasser verlagerte Menge (kg N/ha)

=> bei geringen Niederschlags- und dann auch Sickerwassermengen
steigt die Nitratkonzentration und damit die Gefahr der Grenzwertüberschreitung

N_{min} im Herbst minimieren; und damit auch im Frühjahr

N_{min} vor Winter: - klarer Zusammenhang mit über Winter verlagertem N;
dieser ist für Pflanzenbau verloren, landet (z.T.) im Grundwasser

- großer Teil aus N-Mineralisierung; nicht aus N-Düngung des Jahres

=> Düngung: nur Teilbeitrag, andere Handlungsfelder mitentscheidend

=> Nur bei geringem N_{min} bleibt Spielraum für Bestandesführung!

- Kultur-, Ertrags- u. Standortgerechte schlagspezifische Düngung
- N-Düngung nach Ernte/im Herbst nur bei tatsächlichem Bedarf
- Minimierung der Bodenbearbeitung
  möglichst wenige Arbeitsgänge, geringe Bearbeitungstiefe und -intensität

Foto: Grunert, LfULG

- möglichst keine Biomasse-Einarbeitung mit hohem N-Mineralisierungspotenzial
  (Futterleguminosen!, Zwischenfrüchte)
- Absicherung der N-Aufnahme bis zum Vegetationsende:
  - Zwischenfruchtanbau - Untersaaten - Strohdüngung
  - gute Keimbedingungen für Ausfallgetreide, -raps …
  - Vermeidung von Brachezeiten ohne Bewuchs
- Verteilung organischer Düngung auf alle Flächen des Betriebes

=> Abpufferung der N-Mineralisierung im Herbst

Foto: Grunert, LfULG

N-Düngung im Spätsommer/Herbst

- düngerechtliche Regelungen setzen sehr enge Grenzen

=> Infoblatt „N-Düngung auf Ackerland nach Ernte der letzten Hauptfrucht bis zum 1.10.“
(https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzungshinweise-dungeverordnung-20300.html)

- nach Ernte der letzten Hauptfrucht unter eng begrenzten Umständen
(Vorfrucht, Aussaatzeit, Zeitraum für Düngung, Mengenbegrenzung => Infoblatt)
nur erlaubt zu Zwischenfrüchten, Wintergerste, Winterraps, Feldfutter

=> im Nitratgebiet weitere Einschränkungen

- es ist Kultur-, Standort und Jahres-spezifisch zu prüfen, ob N-Düngung notwendig ist

Kulturen nehmen bis Vegetationsende nur begrenzte Mengen N auf:

- Winterweizen: 10 - 30 kg N/ha (daher keine N-Düngung im Herbst erlaubt)
- Wintergerste: 30 - 50 kg N/ha
- Winterraps: bis über 200 kg N/ha, 50 - 80 sind jedoch ausreichend
- Zwischenfrüchte: bis über 100 kg N/ha (je nach Bestandeszusammensetzung und eentwicklung)

Zu beachten ist unbedingt, dass bei der N-Düngebedarfsermittlung im Frühjahr die volle Menge des vor Winter applizierten verfügbaren N abzuziehen ist!

Hier sind betriebsspezifisch die Vorteile von z.B. Gülle-/Gärrestdüngung im Herbst gegenüber der dadurch reduzierten N-Düngung im Frühjahr abzuwägen.

N-Düngung zu Winterraps im Spätsommer/Herbst

- Winterraps sollte bis Vegetationsende ca. 50-80 kg N/ha aufgenommen haben
- dies wird oft aus den Rückständen der Vorfrucht und der N-Mineralisierung abgedeckt
- Raps schöpft bei guten Wachstumsbedingungen den verfügbaren N weitgehend aus
  kann bis Vegetationsende über 200 kg N/ha aufnehmen
  senkt das N-Verlagerungsrisiko über Winter drastisch
- N-Düngung im Spätsommer/Herbst zu Winterraps ist daher
  aus Umweltsicht vergleichsweise unkritisch

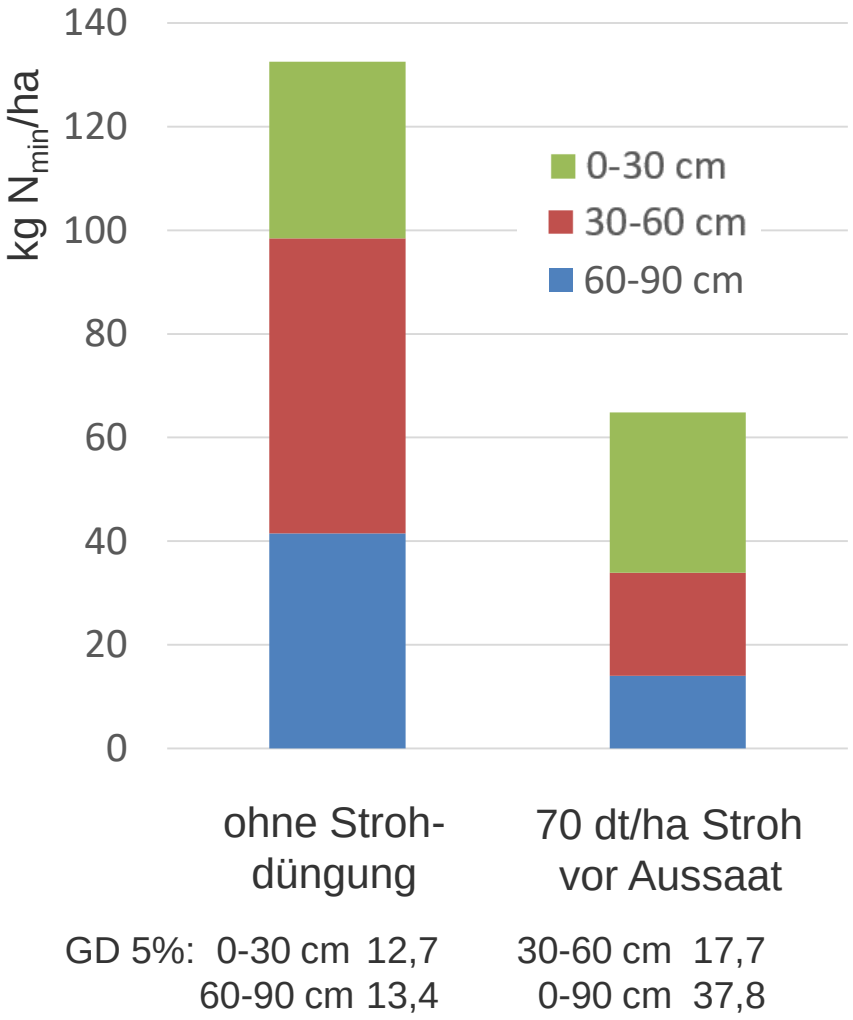
Zu üppige Bestände vor Winter bergen Risiken:
- PSM zur Einbremsung der Entwicklung - Begünstigung von Krankheiten/Schädlingen
- Auswinterungsgefahr (ganzer Bestand oder hohe Blattanteile)
- angesichts des Abzugs zur N-Düngebedarfsermittlung im Frühjahr ist jeweils zu prüfen, ob die Herbst-N-Düngung unter Berücksichtigung aller Faktoren (Gülle-/Gärrest-Management, Kosten, PS, Bestandesentwicklung, Ertrag …) insgesamt positiv wirkt
- Herbst-N-Düngung zu Winterraps mit entsprechendem N-Abzug im Frühjahr wirkte in den Exaktversuchen des LfULG standortspezifisch unterschiedlich:
  (2 Standorte positive Ertragswirkung, 1 Standort negativ, 1 Standort neutral
  => siehe Teil 3 - fachlich verbesserte N-Düngebedarfsermittlung)

Strohdüngung zu Winterweizen
Wirkung auf N_{min} vor Winter

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE

Freistaat
SACHSEN

Nossen, Lö4b, Ut4, AZ63, Ø 2020 (16 Parzellen, bisher nur einjährig!)



GD 5%: 0-30 cm 12,7 30-60 cm 17,7
60-90 cm 13,4 0-90 cm 37,8

- Weizen nimmt vor Winter nur 10 - 30 kg N/ha auf; kann keine größeren N-Mengen binden und vor Verlagerung schützen
- durch Strohabbau wird verfügbarer N aus dem Boden gebunden
- wichtig für gute Bestandesetablierung und weiteres Wachstum: gleichmäßige Stroheinarbeitung

Versuchsparzellen am 9.12.2020
links mit; rechts ohne Stroh

Fotos: Grunert, LfULG

Zwischenfrucht mit/ohne Legum.Anteil und N-Düngung Wirkung auf N_{min} zur Weizenaussaat und vor Winter

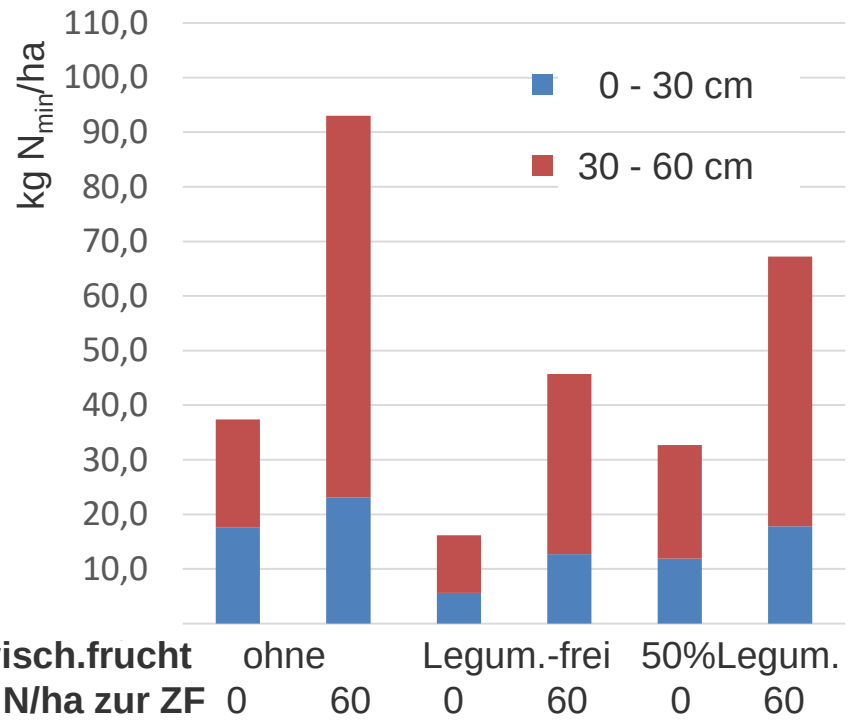
LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE

Freistaat
SACHSEN

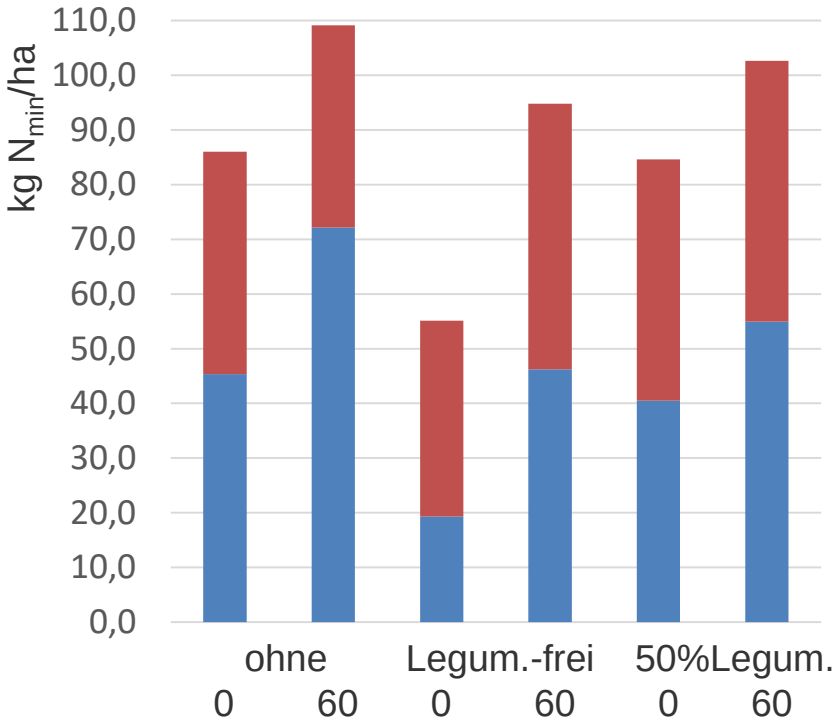
Nossen, Lö4b, Ut4, AZ63, Ø 2020 (16 Parzellen, bisher nur einjährig!)

ZF-Aussaat (mit 0 bzw. 50 % Leguminosenanteil) am 23.07.2020; davor Düngung 0 bzw. 60 kg N/ha

N_{min} 06.10.2020 nach ZF-Ernte vor Weizenaussaat



N_{min} 17.11.2020 vor Winter



=> deutliche Reduzierung des N_{min} durch ZF-Anbau, bei Leguminosen-freier ZF bessere Wirkung

=> erhebliche N-Mineralisierung von Weizenaussaat bis Vegetationsende, nur geringe Aufnahme durch Weizen daher bis Vegetationsende wieder deutliche N_{min}-Zunahme

Zwischenfrucht mit/ohne Legum.Anteil und N-Düngung Wirkung auf N_{min} zur Weizenaussaat und vor Winter

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE

Freistaat
SACHSEN

Nossen, Lö4b, Ut4, AZ63, Ø 2020 (16 Parzellen, bisher nur einjährig!)

ZF-Aussaat (mit 0 bzw. 50 % Leguminosenanteil) am 23.07.2020; davor Düngung 0 bzw. 60 kg N/ha

0% Leguminosenanteil
0 kg N/ha 60

50% Leguminosenanteil
0 60

ohne Zwischenfrucht
0 kg N/ha

Fotos vom 22.09.2020

Weizenbestand
am 09.12.2020
keine Bestandes-
unterschiede

Reduzierung des Herbst-N_{min} durch reduzierte Bodenbearbeitung

Bodenbearbeitung im Herbst kann durch die Durchlüftung des Bodens und die Sauerstoffzufuhr zu einem regelrechten N-Mineralisierungsschub führen

daher ist eine standortgerechte Minimierung der Bodenbearbeitung anzustreben:
- möglichst wenige Arbeitsgänge, geringe Bearbeitungstiefe und -intensität

=> pfluglose Bearbeitung und Aussaat in wenigen (einem) Arbeitsgängen
optimal: Direktsaat

Voraussetzung u.a.:
- gleichmäßige Verteilung von Ernteresten
- keine Strukturschäden

positive Nebeneffekte:
- Kostenreduzierung (Arbeitsgänge, -zeit, Kraftstoff)
- zügigerer Arbeitsabschluss
- Reduzierung unproduktiver Wasserverdunstung
- Verbleib von Pflanzenresten auf Bodenoberfläche
(Reduzierung von Verschlämmungsneigung und Erosionsgefährdung)

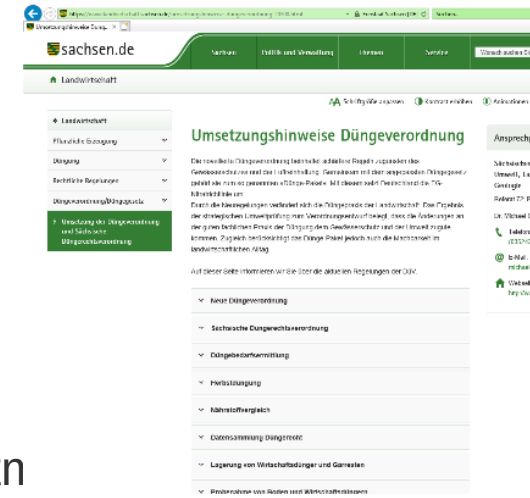
So intensiv notwendig? positiv: erst 4.11.

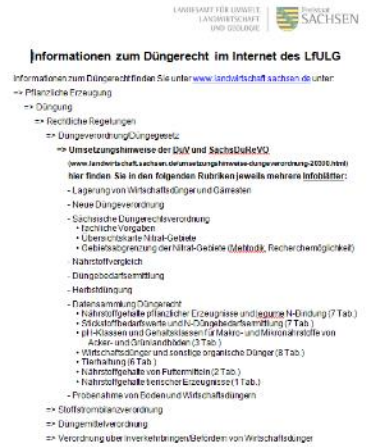
Fotos: Grunert, LfULG

Informationen zur Düngung

Seit 1.5.2020 gilt die novellierte Düngeverordnung.
Seit dem 1.1.2021 gilt die Sächsische Düngerechtsverordnung vom 30.12.2020.

Bitte beachten Sie, dass teilweise Bundesland-spezifische Regelungen gelten.
Bitte nutzen Sie das Informationsangebot des LfULG:





- Düngung: https://www.landwirtschaft.sachsen.de/duengung-20165.html
- DüV: https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzungshinweise-dungeverordnung-20300.htn
  auf dieser Seite auch Hinweise zur SächsDüReVO
- StoffBilV: https://www.landwirtschaft.sachsen.de/stoffstrombilanzverordnung-20315.html
- BESyD: https://www.landwirtschaft.sachsen.de/besyd
- fachliche Hinweise zur Düngung:
  https://www.landwirtschaft.sachsen.de/fachliche-hinweise-45263.html

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Foto: Grunert

Dr. Michael Grunert (035242) 631-7201 michael.grunert@smul.sachsen.de