



Gewässerschutzberatung zur Umsetzung
der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Hessen
im Maßnahmenraum: KS_7 – Oberes Edertal & Fran-
kenberg (Eder), Frankenu, Gemünden (Wohra) und
Haina (Kloster)



Ingenieurgesellschaft für Landwirtschaft und Umwelt · Bühlstr. 10 · D-37073 Göttingen

«Z1Anrede»
«Z2name»
«Z3strasse»
«Z4ort»

Göttingen, den 26.01.2023

Rundbrief Nr. 01/2023

WRRL Maßnahmenraum „KS_7“

Themen

- **Witterung und Vegetation 2022**
- **Herbst-N_{min} 2022**
- **Maßnahmen zur Reduzierung des Herbst-N_{min}**

Sehr geehrte Damen und Herren,

im Herbst 2022 wurden im WRRL-Maßnahmenraum „KS_7“ Herbst-N_{min} in Ackerböden ermittelt, die Hinweise auf das Belastungspotenzial des Grundwassers durch Nitrat geben. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden Ihnen nach einem Rückblick auf die Witterung und Vegetation 2022 in diesem Rundschreiben mitgeteilt.

Witterung und Vegetation 2022

In Abbildung 1 auf Seite 2 sind die monatlichen Niederschlagsmengen und die durchschnittlichen Tagesmitteltemperaturen von 2022 im Vergleich zu dem langjährigen Mittel von 2012-2021 dargestellt.

Das Jahr 2022 bot ein trockenes Jahr. Der Januar und der Februar begannen mit höheren Tagestemperaturen im Vergleich zu dem langjährigen Mittel von 2012-2021. Im Februar fiel deutlich mehr Niederschlag wie in den Jahren zuvor. Dies hatte zur Folge, dass eine Befahrbarkeit der Böden erst ab Anfang/Mitte März gegeben war.

Der März zeigte eine geringere Niederschlagssumme. Durch die Kälte im März und April wurde die Vegetation des Wintergetreides und Raps verlangsamt. Das Wintergetreide konnte die Kälte besser vertragen als der Raps. Ab Mai trat ein Wetterumschwung ein. Die mittleren Tagestemperaturen lagen bis September deutlich über dem langjährigen Mittel. Über die Sommermonate fiel deutlich weniger Niederschlag was zu einem austrocknen der Böden führte. Der fehlende Niederschlag wirkte sich extrem auf die Vegetation der Kulturen aus. Durch die erhöhten Temperaturen und den fehlenden Niederschlag kam es zu verfrühtem Abreifen des Getreides. Die Winterungen Raps und Gerste konnten mit der Witterung am besten umgehen und zeigten leicht überdurchschnittliche Erträge. Winterweizen, Winterroggen und Triticale zeigten leicht unterdurchschnittliche Erträge. Der Mais und die Leguminosen konnten ihr Ertragspotenzial nicht erfüllen und wurden ebenfalls früh geerntet.

Im Grünland und im Futterbaubereich wurde ein guter erster Schnitt eingefahren. Der zweite Schnitt ist durch die anschließende Trockenheit

sehr schlecht ausgefallen. Erst durch den Niederschlag ab September konnten die Futterreserven des Winters noch etwas verbessert werden. Der September wies eine hohe Niederschlagssumme von 93 mm auf, im Gegensatz zu den Jahren zuvor. Im Oktober und November lagen die mittleren Tagestemperaturen wieder leicht über dem langjährigen Mittel. Die Niederschlagssumme war leicht über dem Durchschnitt. Somit konnte sich das Wintergetreide und auch der Raps noch

gut entwickeln. Insgesamt war das Jahr 2022 mit 0,9°C wärmer gegenüber dem langjährigen Mittel von 2012- 2021. Die Niederschlagsmenge entsprach nahezu dem langjährigen Mittelwert, diese waren jedoch stark regional geprägt. Vierterorts im Maßnahmenraum wurde die gemessene Niederschlagsmenge von 650 mm nicht erreicht.

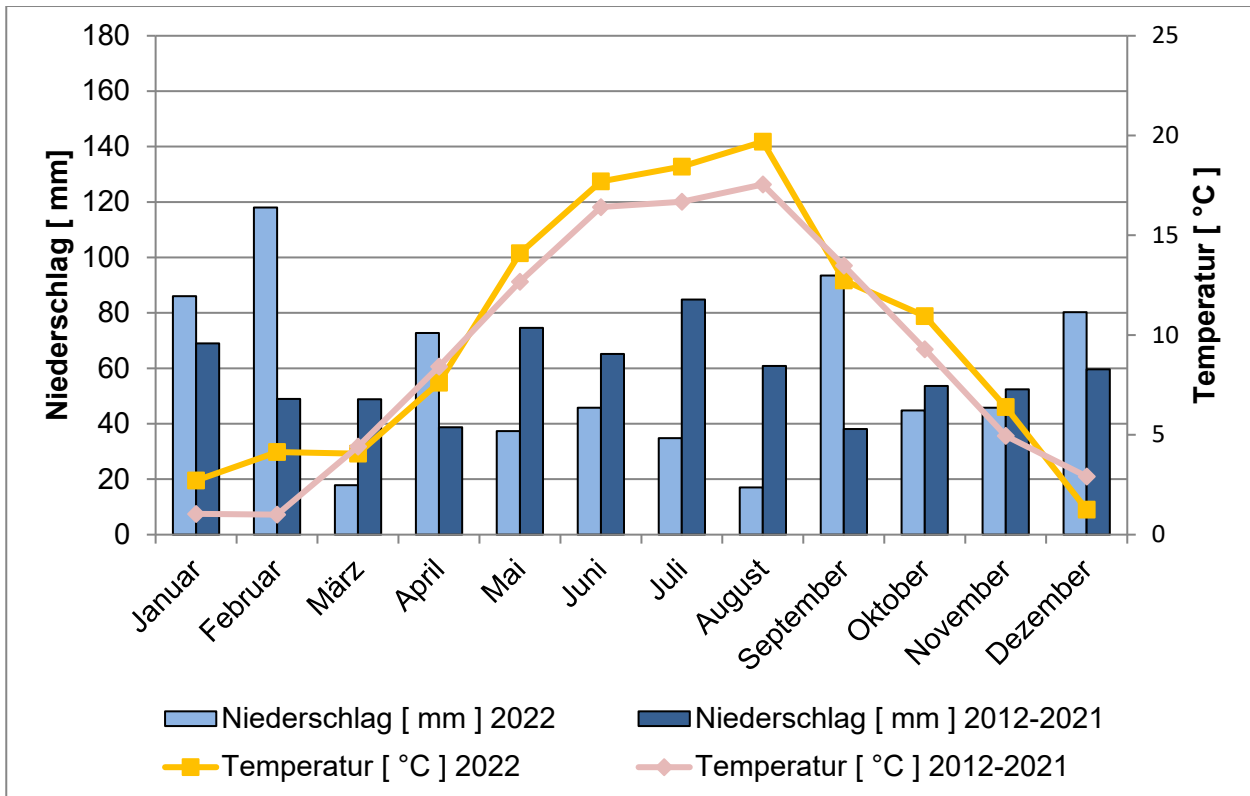


Abbildung 1: Monatliche Niederschlags- und Temperaturdaten 2022, Langjähriges Mittel 2012-2021: DWD Station Burgwald Bottendorf, Station AuhammerN.

Herbst-N_{min}-Werte 2022

Der Herbst-N_{min}-Wert beschreibt den Gehalt an mineralischem Stickstoff (Nitrat und Ammonium) in 0 bis 90 cm Bodentiefe zu Vegetationsende und lässt so Rückschlüsse auf das Nitrat-Auswaschungspotenzial über die Wintermonate zu. Im WRRL-Maßnahmenraum „KS_7“ sowie in den Wasserschutzgebieten Battenfeld, Bromskirchen sowie denen der Stadt Battenberg wurden im November 2022 insgesamt 99 Flächen beprobt. Abbildung 2 auf Seite 3 zeigt die durchschnittlichen N_{min}-Werte unter bzw. nach verschiedenen Ackerfrüchten. Die Herbst-N_{min}-Werte lagen im Durchschnitt bei 65 kg N_{min}/ha.

Der Median lag bei 61 kg N_{min}/ha. Der Mittelwert der Herbst N_{min} Werte des teilgebietes vom Maßnahmenraum: „oberes Edertal“ lag bei 58 kg N_{min}/ha und der des Teilgebiets Frankenberg lag bei 75 kg N_{min}/ha. Der Vorjahres Mittelwert des gesamten Maßnahmenraums lag 67 kg N_{min}/ha und somit dieses Jahr leicht niedriger. Der mineralische Stickstoff ist zum größten Teil in der obersten und mittlersten Bodenschicht zu finden. Bedingt durch die warme Witterung bis Dezember sind wir bereits von stark erhöhten N_{min}-Gehalten ausgegangen, im Vergleich zu den Vorjahren hat sich diese Aussage jedoch nicht bestätigt.

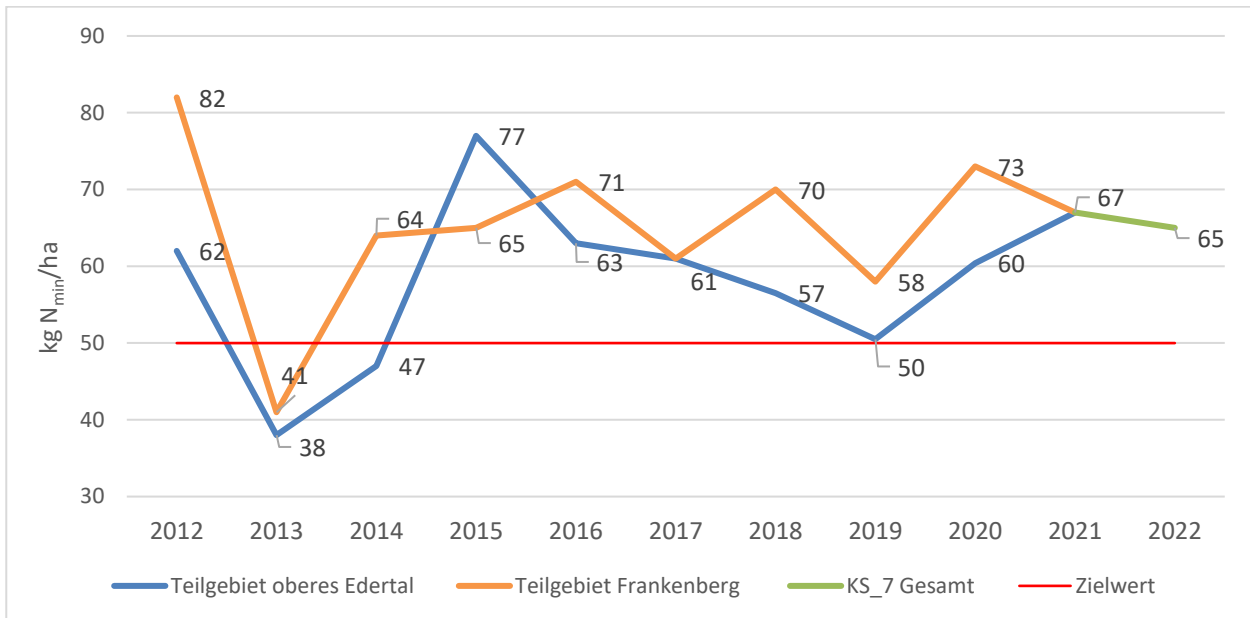


Abbildung 2: Übersicht der gemessenen mittleren Herbst N_{min} -Ergebnisse von 2012 bis 2022.

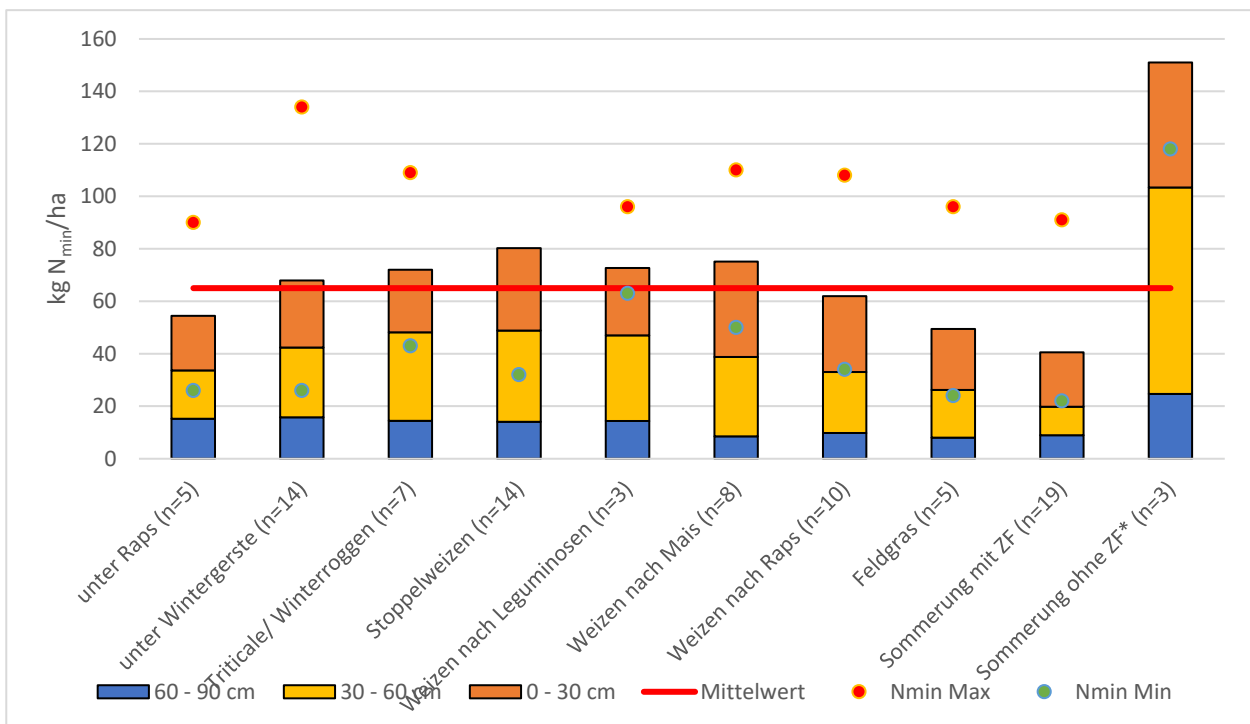


Abbildung 3: Herbst- N_{min} -Werte 2022 im WRRL-Maßnahmenraum „KS_7“; n=Anzahl der untersuchten Flächen. * N_{min} max. 173 kg N_{min} /ha, ** N_{min} max. 185 kg N_{min} /ha.

Unter Raps wurden 5 N_{\min} Proben gezogen mit einem durchschnittlichen Wert von 54 kg N_{\min}/ha mit einer Spannweite von 26 bis 90 kg N_{\min}/ha . Die meisten Rapsbestände konnten sich im Herbst 2022 gut entwickeln. Vor allem Flächen mit gut entwickelten Rapsbeständen und die zur Aussaat keine organische Düngung erhalten haben, weisen niedrige N_{\min} -Gehalte auf. Hingegen liegen hohe N_{\min} -Werte auf Flächen mit verzögertem oder schlechterem Feldaufgang vor. Die hohen Niederschlagssummen im September waren ausschlaggebend für gut entwickelte Rapsbestände im Herbst 2022.

Unter Wintergerste wurde auf 14 beprobten Flächen ein durchschnittlicher Herbst- N_{\min} von 68 kg/ha ermittelt. Allerdings liegt hier auch eine große Spannweite vor: Der Minimalwert liegt bei 26 kg N_{\min}/ha und der Maximalwert bei 134 kg N_{\min}/ha .

Die Wintergerste hat im Herbst ein höheres Aufnahmepotenzial von Stickstoff im Vergleich zu anderen Getreidearten. Hohe N_{\min} Werte unter Gerste lassen sich meist auf zwei Faktoren zurückführen:

- Güllegaben im Spätsommer oder Herbst zur Gerste
- Erhöhte Bodenbearbeitung zur Aussaat mit dem Pflug

Es zeigt sich immer wieder, dass eine Güllegabe zu Wintergerste im Herbst aus ackerbaulicher Sicht nicht nötig ist. Der im Boden vorliegende Reststickstoff, bzw. der durch die Bodenbearbeitung stimulierte Stickstoff aus dem Bodenvorrat mineralisiert, reicht für die vorwinterliche Entwicklung meist aus.

Unter Triticale/Winterroggen wurde ein durchschnittlicher Wert von 72 kg N_{\min}/ha gemessen. Allerdings liegt hier auch eine große Spannweite vor: Der Minimalwert liegt bei 43 kg N_{\min}/ha und der Maximalwert bei 109 kg N_{\min}/ha .

Unter Stoppelweizen wurde ein Wert von 80 kg N_{\min}/ha ermittelt, bei einem Minimum von 32 kg N_{\min}/ha und einem Maximum von 173 kg N_{\min}/ha . Der größte Anteil des vorhandenen Herbst N_{\min}

liegt bei beiden Kategorien in der mittleren Bodenschicht.

Die Herbst N_{\min} Werte mit ihrer großen Spannweite lassen sich auf mehrere Faktoren zurückführen:

- Stark regionaler Niederschlag in dem Maßnahmenraum
- Schlechter Ertrag der Vorfrucht und dadurch hohe Herbst-N-Mengen
- Intensive Bodenbearbeitung nach der Vorfruchternte und zur Aussaat der Folgefrucht.

Bedingt durch stark regionale Niederschläge entwickelten sich Bestände sehr unterschiedlich. Teilweise konnten Bestände so ihr Ertragspotential nicht ausschöpfen. Die lange warme Phase im Juni 2022 führte zur direkten Abreife. Die N-Aufnahme lief vermindert ab und die natürliche Mineralisation fand weiterhin statt. In Verbindung mit der noch vorhandenen Frühjahrsdüngung konnten die nachfolgenden Getreidebestände diese N-Mengen bis zum Vegetationsende nicht mehr aufnehmen und folgend zeigen diese sich im Herbst N_{\min} .

Nach der Ernte wurde die Bodenbearbeitung trockenheitsbedingt teilweise ausgelassen und später, dafür jedoch intensiver durchgeführt. Dies führte bei der warmen Witterung bis zum Winter einbruch im Dezember zur Mineralisation und somit einhergehenden hohen N_{\min} -Werten. Jeder Eingriff in den Boden nach der Ernte fördert die Mineralisation zusätzlich. Dabei sollte auf intensive Bodenbearbeitung wie den Pflug verzichtet werden.

Unter Winterweizen nach Leguminosen liegt der durchschnittliche Wert bei 73 kg N_{\min}/ha . Die Spannweite unter dem angebauten Getreide liegt zwischen 63 und 96 kg N_{\min}/ha . Die Körnerleguminosen haben im Jahr 2022 sehr unter dem fehlenden Regen gelitten und konnten meist keine gute Ernte zeigen.

Unter Winterweizen nach Mais liegt der durchschnittlich ermittelte Herbst N_{\min} bei 75 kg/ha. Die Spannweite bei den zehn beprobten Flächen liegt zwischen 50 und 110 kg N_{\min}/ha . Der Mais konnte in diesem Jahr sein Ertragspotenzial durch den fehlenden Regen nicht ausnutzen. Die Erträge waren insgesamt unterdurchschnittlich und der gedüngte Stickstoff konnte nicht im vollen

Umfang aufgenommen werden. Ein großer Teil der Frühjahrsdüngung hat sich in die mittlere und untere Bodenschicht verlagert. Es sollte immer auf eine angepasste N-Düngung geachtet werden, um die Herbst-Stickstoffgehalte nach Mais möglichst gering zu halten. Vor allem die Nährstoffnachlieferung aus der Zwischenfrucht bzw. die Düngung, die zur Zwischenfrucht erfolgte, sollte bei der Düngung berücksichtigt werden. Ebenfalls muss für einen erfolgreichen Maisanbau die erforderliche Düngermenge auch an den Standort angepasst werden. Bei Böden mit einer niedrigen nutzbaren Feldkapazität (nFK) sollte die Düngermenge reduziert werden. Weiterhin wird durch eine reduzierte Bodenbearbeitung zur Folgefrucht- Getreidebestellung das Mineralisationspotential im Herbst gemindert. Um die Kultur Mais grundwasserneutraler in ihrem Anbau zu gestalten, sollten Maßnahmen wie Untersaaten, Begleitsaaten oder Fruchtfolgenwechsel wie Gerste nach Mais (falls witterungsbedingt möglich) durchgeführt werden, um Herbst-N-Gehalte zu senken.

Winterweizen nach Raps zeigt unter den vierzehn gezogenen Proben einen N_{\min} Wert von 62 kg/ha bei einer Spannweite von 34 bis 108 kg N_{\min} /ha. Flächen mit gutem Rapsertag, verhaltener N-Düngung zum Raps sowie langer Bodenruhe nach der Ernte bis unmittelbar vor der Getreidebestellung, lieferten tendenziell niedrige N_{\min} -Werte. Vor allem intensive Bodenbearbeitung nach der Ernte förderte die Mineralisation und den Herbst- N_{\min} -Anstieg. Eine Möglichkeit, um den Herbst N_{\min} nach Raps zu senken, ist eine lange Bodenruhe nach der Ernte ohne jegliche Bodenbearbeitung mit anschließender Weizenfaat Mitte Oktober. Der Einsatz des Mulchers zur Stoppelzerkleinerung zeigt hierbei Vorteile im pathogenen Druck und bei dem Auflaufen des Ausfallraps, der ebenfalls beträchtliche Mengen an Stickstoff aufnehmen kann.

Unter stabilen Bedingungen, wie sie unter **Feldgras, Klee gras oder Grünland** herrschen, wo keine Bodenbearbeitung stattfindet und ein ständiger Bewuchs vorliegt, sind in der Regel keine Nitratauswaschungen zu befürchten. So zeigen die Werte unter diesen Kulturen eher geringere N_{\min} -Werte. Erhöhte Werte treten im Jahr der Aussaat bzw. im Jahr des Umbruchs auf, weil die Grasnarbe noch unterentwickelt ist bzw. Biomasse umgesetzt wird. Im Herbst 2022 wurden 5

Flächen unter Klee gras beprobt mit einem durchschnittlichen Wert von 48 kg N_{\min} /ha.

Zwischenfrüchte eignen sich hervorragend, um überschüssigen Stickstoff vor dem Winter zu binden. Hier lag der Herbst- N_{\min} bei durchschnittlich 41 kg N_{\min} /ha. Der Anbau der Zwischenfrüchte war erschwert durch die extreme Sommertrockenheit. Früh gedrillte ZF-Bestände, die direkt nach Räumung der Vorfrucht etabliert wurden, litten extrem unter der Konkurrenz der Vorfrucht (vor allem Wintergerste) und dem fehlenden Niederschlag. Die früh gedrillten Bestände schienen lange im Wachstum zu stagnieren und einzelne Komponenten in den Zwischenfruchtmischungen zeigten sich lange gar nicht. Jedoch wurde deutlich, dass sich der früh gedrillte Bestand frohwüchsiger nach einem Niederschlag zeigte. Für Zwischenfrüchte gilt der Leitsatz: Ein Tag im Juli, ist ein Woche im August. Ein Tag im August ist eine Woche im September. Jedoch spielte die Witterung im Jahr 2022 die größte Rolle beim Anbau jeglicher Kulturen, so auch bei den Zwischenfrüchten. Sehr gute Bestände konnten sich nur vereinzelt entwickeln, je nach dem Auftreten von örtlichem Regen im August und durch eine optimale Anbautechnik.

Im Vergleich dazu sieht man den Unterschied zu der **Brache vor Sommerungen**. Unter den 3 beprobten Flächen liegt der Stickstoffgehalt bei 151 kg N_{\min} /ha mit einer Spannweite von 118 bis 185 kg N_{\min} /ha. Die geringe Zahl der beprobten Flächen muss jedoch aus statischer Sicht mit betrachtet werden. Bei Flächen ohne Anbau von Zwischenfrüchten oder Winterungen ist die Gefahr der Auswaschung über die Wintermonate sehr hoch.

Wie lassen sich hohe mineralische Stickstoffüberschüsse im Herbst verhindern?

- **Maisdüngung:** Der N-Bedarfswert nach Düngerverordnung von 200 kg N/ha bei einer Ertragserwartung von 450 dt/ha bei Silomais, bzw. 90 dt/ha bei Körnermais ist deutlich zu hoch. Bei durchschnittlichen Erträgen bis zu 550 dt/ha reicht eine N-Düngung von 180 kg N/ha (auf guten Standorten auch 160 kg N/ha) **minus** spätem Frühjahrs- N_{\min} völlig aus, weil der Silomais die sommerliche N-Mineralisation sehr gut ausnutzt. Außerdem kann der N-Gehalt der Gülle zu

85 % angerechnet werden. Auch Güllegaben zu vorgebauten Zwischenfrüchten sollten in diesem Umfang berücksichtigt werden. Bei Beachtung dieser Düngehinweise kann der Herbst- N_{\min} nach Mais deutlich reduziert werden.

- **Bodenbearbeitung im Spätsommer und Herbst reduzieren:** Es zeigt sich, dass wieder vermehrt gepflügt oder intensiv der Boden bearbeitet wird. Jede Bodenbearbeitung belüftet jedoch den Boden und stößt damit die Mineralisation an. In Verbindung mit den hohen Herbsttemperaturen und der zunehmenden Bodenfeuchte werden die Umsetzungsprozesse im Boden gefördert und somit auch die N-Freisetzung. Eine gezielte reduzierte Bodenbearbeitung oder besser ein Direktsaatsystem kann effektiv den Herbst- N_{\min} -Gehalt im Boden reduzieren.
- **Integration von Sommerungen in die Fruchtfolge:** Wintergetreide nimmt nur 20 bis 30 kg N/ha vor der Winterruhe auf. Meist ist das Stickstoffangebot im Boden aber viel höher. Diese Mengen können von Zwischenfrüchten optimal verwertet werden. Dadurch werden die N-Überschüsse aufgefangen und stehen der weiteren Fruchtfolge zur Verfügung. Im Mais- und Körnerleguminosenanbau sollte die Anlage von Untersaaten in Betracht gezogen werden!
- **Organische Düngung:** Eine organische Düngung im Spätsommer und Herbst sollte nur zu Zwischenfrüchten erfolgen. Eine organische Düngung zu Wintergerste sollte, auch wenn es die Düngeverordnung erlaubt, möglichst nicht durchgeführt werden. Stallmist wird optimaler-

weise erst dann ausgebracht, wenn die Bodentemperaturen unter 5 °C gesunken sind (also möglichst erst Anfang Dezember in stehende Bestände ausbringen, Sperrfrist ab 01.12. bis 15.01. beachten!). Dann finden kaum mehr Umsetzungsprozesse statt und der Stickstoff aus dem Mist wird erst im Frühjahr unter Pflanzenwachstum freigesetzt. Die Gülledüngung im Frühjahr zu Getreide sollte zu Vegetationsbeginn erfolgen. Späte Güllegaben im Schosstadium können bis zur Ernte nicht mehr vollständig genutzt werden.

- **Bodenfruchtbarkeit:** Der Zustand der Böden ist genau zu analysieren, um die N-Nachlieferung abschätzen zu können und ertragsmindernde Faktoren wie beispielsweise zu geringe oder toxische Gehalte von Mikronährstoffen zu identifizieren. Auch auf eine ausreichende Versorgung der Grundnährstoffe ist zu achten. Gerade bei Trockenheit ist zur Ertragssicherung eine ausreichende Kaliumversorgung wichtig, weil dieser Nährstoff den Wasserhaushalt der Pflanzen beeinflusst.

-Aktuelles zur Dokumentationspflicht:

Bitte beachten Sie, dass Sie vor der ersten Düngungsmaßnahme auf Ackerland, als auch bei Grünland, eine **Düngebedarfsermittlung für Stickstoff und Phosphor** erstellen müssen. **Bis zum 31. März eines jeden Jahres ist eine Zusammenfassung über den jährlichen Nährstoffein-satz von Stickstoff und Phosphor zu erstellen.**

Bei Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung!

 Ingenieurgesellschaft für Landwirtschaft und Umwelt



Marco Rohleder (0172 86 42 370)

E-Mail: marco.rohleder@iglu-goettingen.de