



Gewässerschutzberatung zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Hessen im Maßnahmenraum „Fulda-Flieden-Kalbach-Neuhof-Großenlüder-Eichenzell“



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

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

Göttingen, den 28.02.2019

Rundbrief Nr. 02/2019

WRRL Maßnahmenraum „Fulda-Flieden-Kalbach-Neuhof-Großenlüder-Eichenzell“

Themen

- **N_{min}-Werte im Frühjahr 2019**
- **Vergleich Herbst-N_{min} 2018 und Frühjahrs-N_{min} 2019**
- **Stickstoffdüngung 2019**

N_{min}-Werte im Frühjahr 2019

Im Februar 2019 erfolgte im WRRL-Maßnahmenraum „Fulda-Flieden-Kalbach-Neuhof-Großenlüder-Eichenzell“ die Probenahme für die Frühjahrs-N_{min}-Werte auf insgesamt 95 Flächen. Die daraus gebildeten Mittel-

werte für die einzelnen Hauptkulturen, die in Tabelle 1 und in der allgemeinen Düngeempfehlung auf der letzten Seite aufgeführt sind, können der Düngebedarfsermittlung zugrunde gelegt werden. Bewahren Sie die hier dargestellten Werte als Nachweis auf.

Tabelle 1: Frühjahrs-N_{min} 2019 im WRRL-Maßnahmenraum „Fulda-Flieden-Kalbach-Neuhof-Großenlüder-Eichenzell“

Kultur	Anzahl	N _{min} Frühjahr 2019* [kg/ha]						N _{min} -min	N _{min} -max	Median
		0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	0-90 cm					
Kleegras/Luzerne	4	16	11	8	35	25	42	37		
Wi-Raps	8	18	15	16	49	35	61	55		
Wi-Getreide nach Raps	12	20	18	18	55	36	95	49		
Wi-Getreide nach Mais	6	16	49	69	134	89	176	132		
Wi-Getreide nach Leguminosen	6	18	30	37	85	51	106	94		
Stoppelgetreide										
Winterweizen	6	19	18	27	65	42	81	67		
Triticale	6	23	21	30	68	40	85	69		
Wi-Gerste	24	16	15	17	48	13	98	45		
Wi-Roggen	2	19	31	30	79	60	98	79		
Zwischenfrucht	15	22	23	19	64	33	98	61		
unbestellte Schläge	3	14	19	18	51	24	84	45		

* extreme Werte wurden bei der Berechnung nicht berücksichtigt

Der Frühjahrs- N_{min} beschreibt den im Boden vorliegenden pflanzenverfügbaren Stickstoff zu Vegetationsbeginn und ist immer vollständig, also von 0-90 cm Bodentiefe, anzurechnen.

Die Frühjahrs- N_{min} -Werte bewegen sich zwischen 13 und 176 kg N_{min} /ha ($N_{min-min}$ + $N_{min-max}$). Die N_{min} -Gehalte schwanken zwar innerhalb einer Kultur stark, dennoch gibt der Mittelwert eine gute Darstellung, über das N_{min} -Niveau unter den einzelnen Kulturen.

Vergleich Herbst- N_{min} 2018 und Frühjahrs- N_{min} 2019

Im Spätherbst 2018 lag der mittlere N_{min} -Wert über alle Flächen bei 89 kg N_{min} /ha und im Februar 2019 bei 62 kg N_{min} /ha. Der überwiegende pflanzenverfügbare Stickstoff ist somit in der Bodentiefe bis 90 cm weiterhin vorhanden. Jedoch muss berücksichtigt werden, dass im Spätherbst die Beprobung lediglich bis 60 cm Bodentiefe erfolgen konnte.

Aus Abbildung 1 ist die N-Verlagerung über den Winter gut zu erkennen. Unter Klee-gras/Luzerne hat sich der niedrige N_{min} -Gehalt nicht verändert. Unter den Winterungen und Zwischenfrüchten ist eine deutliche Abnahme der N_{min} -Werte in 0-30 cm Bodentiefe sichtbar. Vor allem Schläge mit Winter-raps und Zwischenfrüchte konnten den Stickstoff in Pflanzenmasse umsetzen. Unter Wintergetreide nach Mais und Leguminosen wird die N-Verlagerung in 30-90 cm Bodentiefe deutlich. Der überwiegende pflanzenverfügbare Frühjahrs- N_{min} befindet sich in 30-60 cm bzw. 60-90 cm Bodentiefe. Je Kulturart hat die Frühjahrs- N_{min} -Spanne zwischen den niedrigsten und höchsten N_{min} -Werten im Gegensatz zum Herbst, abgenommen. Unter Winter-raps ist die Spanne zwischen Minimal- und Maximal- N_{min} -Wert am geringsten.

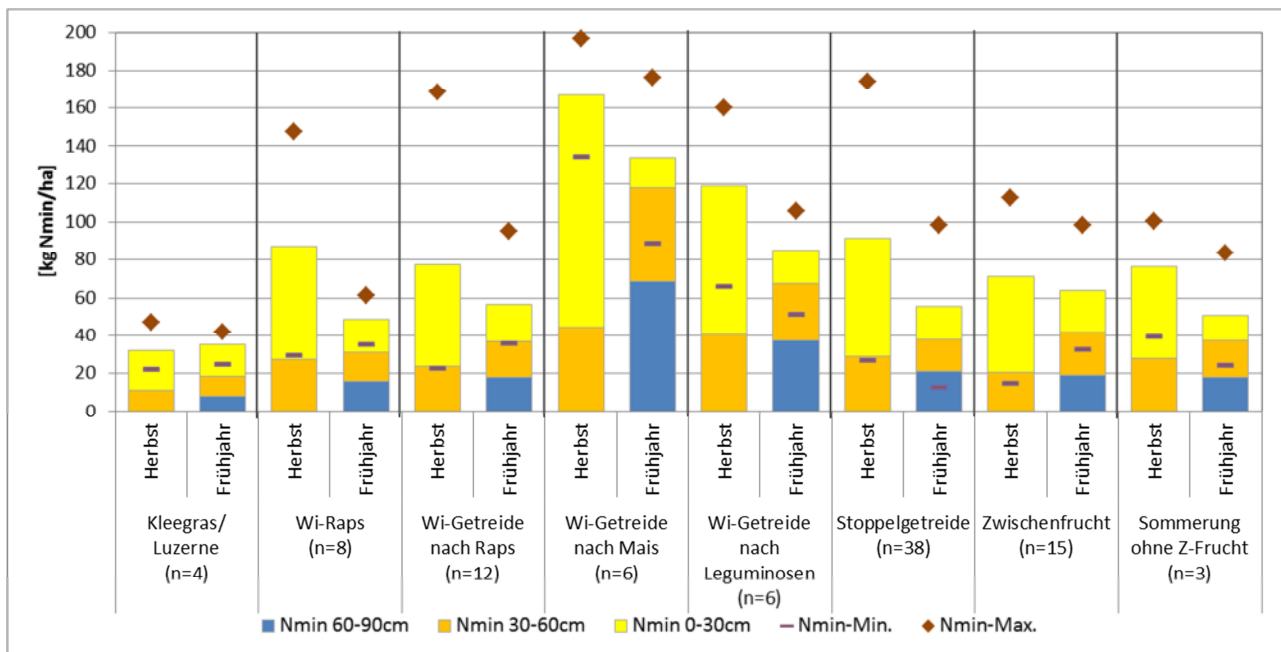


Abbildung 1: Vergleich der N_{min} -Werte Herbst 2018 und Frühjahr 2019

Aktuelle Situation und Stickstoffdüngung 2019

Die Wintergetreide- und zum größten Teil auch die Rapsbestände haben sich gut entwickelt. Derzeit herrschen nachts Minusgrade und tagsüber werden Temperaturen bis zu 15° C erreicht. Durch die hohe Sonneneinstrahlung wird das Pflanzenwachstum angeregt und die Bodenoberfläche trocknet sehr schnell ab. Laut Wetterbericht hat bereits der Vorfrühling be-

gonnen. Jedoch befinden wir uns noch im Kurztag und somit in der Bestockungsphase der Winterungen. Bei kräftig entwickelten Wintergerstenbestände sollte dies bei einer frühen N-Gabe berücksichtigt werden.

Bei genauer Betrachtung der N_{min} -Werte in den einzelnen Bodentiefen wird deutlich, dass sich die N_{min} -Gehalte vielfältig präsentieren. Zum einen liegen in allen drei Bodentiefen nahezu

gleichhohe N_{\min} -Werte vor, während unter Klee gras/Luzerne und tendenziell unter Zwischenfrüchten in der untersten Bodenschicht die niedrigsten Werte vorliegen. Demgegenüber fand, sowohl auf leichten und mittleren Böden eine N_{\min} -Verlagerung vor allem unter Wintergetreide nach Silomais und Leguminosen statt. Da derzeit keine Bödensättigung vorliegt und die Verdunstung zunimmt, wird der pflanzenverfügbare Stickstoff eher nach oben transportiert.

Wintergetreide

Im Frühjahr 2017 lagen ebenfalls hohe Frühjahrs- N_{\min} -Werte vor. Es hat sich gezeigt, dass die Bestände, die sehr verhalten angedüngt wurden, im Verlauf der Vegetation durch Fröhsommertrockenheit an Ertrag eingebüßt haben. Bis einschließlich Schossergabe sollten der Pflanze für den Bestandaufbau 100-130 kg N/ha zur Verfügung stehen (N-Düngung + N_{\min}). Bei Sandböden eher 100 kg N/ha, bei guten Standorten bis zu 130 kg N/ha. Die weitere N-Gabe ist abhängig vom weiteren Vegetationsverlauf, der Ertragserwartung und der angestrebten Qualität.

Winterweizen: Unter Winterweizen wurden je nach Vorfrucht unterschiedliche N_{\min} -Werte gemessen:

Hauptfrucht	Vorfrucht	Anzahl	Nmin Frühjahr 2019 [kg/ha]					
			0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	0-90 cm	min	max
Wi-Weizen	Mais	5	18	50	70	139	89	176
Wi-Weizen	Leguminose	4	19	29	31	79	51	106
Wi-Weizen	Raps	7	16	22	24	58	36	95
Wi-Weizen	Getreide	5	19	18	27	65	42	81

Nach Silomais liegen im Mittel 139 kg/ha, nach Leguminosen 79 kg/ha, nach Raps 58 kg/ha und als Stoppelweizen 65 kg/ha vor.

Nachdem die Weizenaussaat im vergangenen Herbst verspätet erfolgt ist und in vielen Fällen er nicht ausreichend bestockt hat, kommt ihm der frühe Vegetationsbeginn zugute. Die Bestände benötigen eher eine startbetonte N-Gabe bis zu 70 kg N/ha, um die Bestockung zu fördern und die Bestände aufrechtzuerhalten. Die Schossergabe muss dementsprechend verhalten ausfallen. Auf sandigen Standorten ist eine Gabenteilung anzuraten, um N-Verluste durch mögliche Sickerwasserverlagerung zu vermeiden. Bei gut entwickelten Maisweizen kann die Startgabe auf 50 kg/ha reduziert wer-

den und die Schossergabe betonter ausfallen. Die 3. N-Gabe ist abhängig vom weiteren Vegetationsverlauf, der Ertragserwartung und der angestrebten Qualität.

Güllebetriebe und die Betriebe die nur zwei N-Gaben durchführen, können bis zu 80 kg N/ha andüngen. Die 2 Gabe kann dementsprechend über Gülle fallen.

Wintergerste: Hier wurde ein mittlerer N_{\min} -Wert nach Raps von 43 kg N_{\min} /ha und nach Getreide von 48 kg/ha gemessen.

Hauptfrucht	Vorfrucht	Anzahl	Nmin Frühjahr 2019 [kg/ha]					
			0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	0-90 cm	min	max
Wi-Gerste	Raps	4	24	10	8	43	36	49
Wi-Gerste	Getreide	24	16	15	17	48	13	98

Je nach Standort und Bestandesentwicklung sollte eine Andüngung in Höhe von 50 – 70 kg N/ha erfolgen. Sind die Bestände überständig und haben zu viele Nebentriebe gebildet ist eine verzögerte und reduzierte N-Gabe von 50 kg N/ha durchzuführen.

Anders verhält es sich, wenn die Anzahl der Triebe stimmt (4-6 Triebe) oder zu wenige Triebe gebildet wurden. Eine N-Gabe in Höhe von 60-70 kg N/ha sichert dann die Entwicklung der vorhandenen Triebe. Auch hier ist auf leichten Standorten bei hohen Startgaben im Getreide eine Gabenteilung anzuraten, um N-Verluste durch Sickerwasserverlagerung zu vermeiden. Die Schossergabe hängt von der Bestandesentwicklung ab. Die Bestände sollten zum Einsetzen der Schosserphase inkl. 1. Gabe und N_{\min} 100 bis 120 kg/ha pflanzenverfügbarer N vorliegen haben.

Triticale und Roggen: Der mittlere N_{\min} der Triticale- und Roggenflächen liegt nach Getreide bei 68 kg/ha bzw. bei 79 kg/ha.

Hauptfrucht	Vorfrucht	Anzahl	Nmin Frühjahr 2019 [kg/ha]					
			0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	0-90 cm	min	max
Triticale	Mais	1	9	42	61	112		
Triticale	Raps	1	27	32	26	85		
Triticale	Getreide	6	23	21	30	68	40	85
Wi-Roggen	Leguminose	2	15	32	51	97	92	103
Wi-Roggen	Getreide	2	19	31	30	79	60	98

Für gute Bestände wird eine Andüngung mit 50-60 kg N/ha ausreichen. Schlecht bestockte Bestände sollten eher mit 60-70 kg N/ha angedüngt werden. Vor allem die Andüngung guter Roggenbestände sollte nicht überzogen werden, damit er nicht überwächst und infolgedessen sein Ertragsniveau sinkt. Die Schossergabe muss

entsprechend der N-Gabe zu Vegetationsbeginn verhalten oder betonter ausfallen.

Schwefeldüngung: In diesem Frühjahr ist davon auszugehen, dass mehr Schwefel im Boden vorhanden ist. Daher wird für die Startgabe nicht zwingend eine S-Düngung notwendig sein. Für die Eiweißbildung ist Schwefel notwendig. Bis zum Schossen sollte 20-30 kg S/ha der Pflanze zur Verfügung stehen.

Sommergetreide

Eine frühe Aussaat ist bei allen Sommergetreidearten anzustreben. Der N_{\min} ist zu berücksichtigen. Aktuell liegen unter Zwischenfruchtflächen 64 kg N_{\min} /ha vor. Bei Anbau von Zwischenfrüchten ist zu berücksichtigen, dass im Laufe der Vegetationsperiode größere Stickstoffmengen freigesetzt werden. In welcher Höhe und zu welchem Zeitpunkt die Nachlieferung aus der Zwischenfrucht jedoch zum Tragen kommt, ist schwer vorherzusehen und bei Sommergetreide schwer zu kalkulieren. Bei den diesjährigen Z-Fruchtbeständen kann mit 40 kg N/ha Nachlieferung gerechnet werden.

Wir empfehlen die erste N-Düngung in Höhe von 50 kg N/ha durchzuführen. Spätestens bei voll entwickeltem Fahnenblatt kann eine Abschlussgabe in Höhe von 20-30 kg N/ha erfolgen.

Winterraps

Unter Winterraps wurden durchschnittlich 49 kg N_{\min} /ha gemessen. Der Frost der vergangenen Wochen hat zwar zu Blattverlusten geführt, doch die in diesen Blättern enthaltenen Nährstoffe stehen dem Raps nach ihrer Zersetzung bald wieder zur Verfügung. Aufgrund des Blattverlustes und der N_{\min} -Werte in 0-60 cm Bodentiefe von rd. 35 kg N/ha sollte eine startbetonte N-Düngung von 70% des Gesamtbedarfs erfolgen. Verwendet werden sollte schwefelhaltiger N-Dünger. Bei üppigen Rapsbestände die N-Aufteilung 50:50, um den Blattapparat nicht zu überziehen.

Beachten Sie: Bei einer organischen Andüngung im Herbst mit Gülle oder Gärrest sollten mindestens 55% des Gesamt-N angerechnet werden! Die Düngeverordnung sieht in der Düngebedarfsermittlung zwar nur 10% Anrechnung des org. Düngers aus dem Vorjahr vor, dies wird der

Wertigkeit dieser Düngemittel aber nicht gerecht!

Werden keine organische Düngemittel verwendet, ist auf eine ausreichende **Kaliumversorgung** zu achten. Dieser Nährstoff ist essentiell für den Stängel- und Blattapparat und somit für den Wasserhaushalt der Pflanzen.

Leguminosen:

Leguminosen benötigen keine N-Düngung. Eine organische Düngung ist zu vermeiden, da vor allem die späte N-Nachlieferung ungünstig für die Knöllchenbildung ist. Eine ausreichende Schwefelversorgung ist für Leguminosen wichtig, sodass eine Schwefeldüngung von 20-40 kg/ha erfolgen sollte.

Silo- und Körnermais:

In 2018 wurde wieder deutlich, dass die Ertragsleistung von Mais vorwiegend von den Witterungsbedingungen und der Mineralisation des bodenbürtigen Stickstoffs von Juni bis August abhängt. Daher ist es wichtig den Düngebedarf von Mais nicht zu überschätzen. Gerade auf Standorten mit günstiger Wasserversorgung hat sich ein N-Angebot von 160 kg N/ha, inkl. N_{\min} bewährt. Auch die diesjährigen Frühjahrs- N_{\min} -Werte nach Mais unter Getreide zeigen, dass die Düngung zu Mais in 2018 nicht in Pflanzenmasse umgesetzt wurde.

Auch die Zwischenfrüchte liefern, je nach Aufwuchs Stickstoff zwischen 30 und mehr als 60 kg N/ha nach. Aktuell liegt der N_{\min} unter Zwischenfrüchten im Mittel bei 64 kg/ha. Um genauere N-Mengen aus dem Bodenvorrat für die Düngebedarfsermittlung heranzuziehen, werden vor der Maisaussaat N_{\min} -Proben gezogen und veröffentlicht.

Gesichtspunkte - Grundwasserschutz

Auf den im WRRL-Maßnahmenraum vorherrschenden Böden mit einem Humusgehalt unter 4% sind nach Grundwasserschutz-Gesichtspunkten auch in diesem Jahr von den N-Bedarfswerten Zu- und Abschläge zu berechnen. Bei Wintergetreide sollte generell ein N-Abschlag von 10 kg N/ha aus Bodennachlieferung-Humus abgezogen werden. Weiterhin liefern regelmäßig organisch gedüngte Flächen deutlich mehr Stickstoff. Findet eine organische

Düngung mind. 2 mal in 3 Jahren statt, kann von einer zusätzlichen Nachlieferung von mindestens 10 kg N/ha ausgegangen werden, die bei der Düngebedarfsermittlung berücksichtigt werden sollte.

Bei der Düngeplanung achten Sie bitte bei der Anwendung von organischen Wirtschaftsdüngern, dass Sie bei Verwendung nach DüV anzurechnende N-Mindestanrechnung Probleme mit der Nährstoffbilanz bekommen können. Wir empfehlen bei Einarbeitung der organischen Dünger eine Anrechnung in Höhe von 85% des Gesamt-N und bei Kopfdüngung 55% plus 30% des Gesamt-N im Folgejahr (inkl. 10% Anrechnung nach DüV).

Anlage Spritz- und Düngefenster

In Getreidebeständen kann die Anlage von Düngefenstern bzw. die Anlage von Dünge-


fen eine wertvolle Unterstützung bieten, den im Boden verfügbaren Stickstoff abzuschätzen. Dabei wird auf einer kleinen Fläche innerhalb der Arbeitsbreite, z. B. 20 m Länge, eine Düngegabe ausgelassen oder reduziert. Im Vergleich zur betriebsüblich gedüngten Fläche wird anhand von Farbunterschieden erkannt, wann der ausgebrachte Dünger wirkt bzw. wann die N-Nachlieferung aus dem Boden erfolgt.

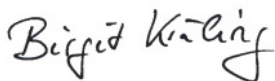
Auf der nachfolgenden Seite ist die allgemeine Düngeempfehlung nach Gesichtspunkt des Grundwasserschutzes dargestellt.

Nutzen Sie unser Angebot der vegetationsbegleitenden Untersuchungen (Hydro-N-Tester).

Bei Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung!

Mit freundlichen Grüßen

 Ingenieurgemeinschaft für Landwirtschaft und Umwelt



Birgit Kräling
Tel: 0172-57 97 389
birgit.kraeling@iglu-goettingen.de



Tel: 0172-77 353 52
marcjochem.schmidt@iglu-goettingen.de

--- die allgemeinen Düngeempfehlungen finden Sie auf der Rückseite ---



Ergebnisse aus der N_{min}-Beprobung im Maßnahmenraum „Fulda-Flieden-Kalbach-Neuhof-Großenlüder-Eichenzell“ und die daraus resultierenden allgemeinen Düngeempfehlungen (Orientierungswerte)

Diese Düngeempfehlungen ersetzen nicht die Düngebedarfsermittlung nach DuV!

IGLU: Birgit Kräling 0172 / 57 97 389

LLH: Karl-Heinrich Claus 0160 / 90 72 57 36



Kompetenz für Landwirtschaft und Gartenbau **LLH**

Kulturen	Ertrag (3jährig) [dt/ha]	N-Bedarf nach DüV [kg N/ha]	N-Boden-nachlieferung ⁽¹⁾	N-Nach-lieferung Vorfrucht	N-Nach-lieferung Zwischen-frucht	Anzahl Proben	N _{min} (0-90 cm) [kg/ha]	N-Düngeempfehlung Organische Düngung		
								dauerhaft/gelegentlich ohne	mind. 1-mal in 3 Jahren	min. 2-mal in 3 Jahren
Winterraps ⁽²⁾	35	185	10			8	49	136	126	116
	40	200						151	141	131
	45	210						161	151	141
Winterweizen A/B nach Raps	70	215	10	10		7	55	150	140	130
	80	230						165	155	145
	90	240						175	165	155
Winterweizen A/B nach Leguminosen	70	215	20 ⁽³⁾	10		4	79	126	116	106
	80	230						141	131	121
	90	240						151	141	131
Futterweizen (Winterweizen C) nach Raps	70	195	10	10		7	55	130	120	110
	80	210						145	135	125
	90	220						155	145	135
Triticale	70	190	10			6	68	122	112	102
	80	200						132	122	112
	90	210						142	132	122
Wintergerste ⁽⁴⁾	70	180	10			24	48	132	122	122
	80	190						142	132	132
	90	200						152	142	142
Sommergerste nach Z-Frucht	50	140	10		20 ⁽³⁾	15	64	76	66	56
	55	145						81	71	61
	60	150						86	76	66
Silomais	450	200	20 ⁽⁵⁾		20	Für eine N _{min} -Probennahme ist der jetzige Zeitpunkt zu früh		150		
	500	210						160		
	550	220						170		

1: Bei jährlicher organischer Düngung sind 20 kg N/ha bei der Düngeplanung berücksichtigt.

2: Bitte beachten Sie die N-Aufnahme aus dem zurückliegenden Herbst!

3: N-Nachlieferung bereits im Frühjahrs-N_{min} enthalten.

4: Wi-Gerste deckt den Großteil der Stickstoffaufnahme zu einem relativ frühen Zeitpunkt, daher kann die Nachlieferung aus dem Boden nicht optimal genutzt werden.

5: Silomaiswachstum in den Sommermonaten zum Zeitpunkt der höchsten Mineralisation im Boden.