Bodenwasserhaushalt und Frühjahrs-N_{min}

Kurz & knapp 03/2023
Reinhausen, 09.03.2023

Bodenwasserhaushalt

Im Rahmen der N_{min}-Beprobung wird auch der Wassergehalt der Proben erfasst. Hieraus lässt sich in Abhängigkeit von der Bodenart der aktuelle Bodenwasservorrat ermitteln. Die meisten tiefgründigen Böden in der Kooperation TWS Obere Leine sind lössbürtige Böden. Die vorherrschenden Bodenarten sind daher tonige Schluffe. Beispielhaft sind die aktuellen Bodenwasservorräte unter verschiedenen Früchten (Raps, Wintergerste, Raps- und Rübenweizen) dargestellt. Die Beprobung der Flächen erfolgte zwischen dem 16. Februar und dem 22. Februar.

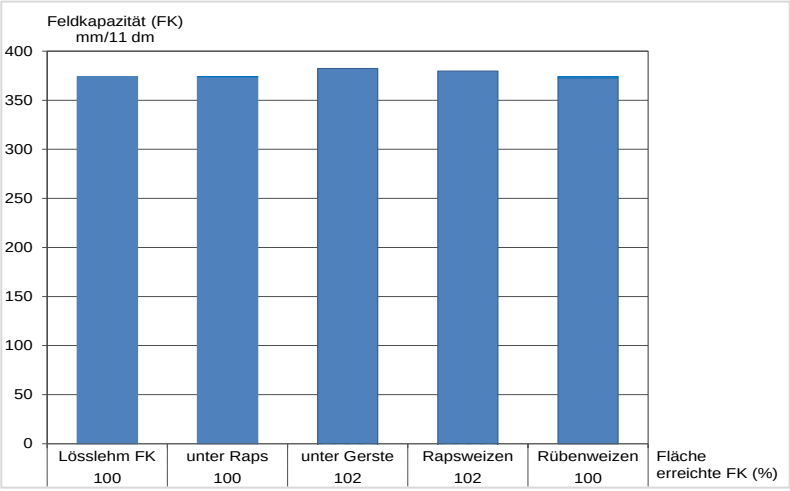

Abb. 1: Bodenwassergehalte beprobter N_{min}-Flächen im Vergleich zu einem wassergesättigten Standard Löss-Profil

→ Zum Zeitpunkt der Probenahme wiesen alle Flächen Feldkapazität auf. Die oberste Bodenschicht war sogar in der Regel „übersättigt“, das heißt es trat freies Wasser in der Krume auf (0-30 cm). Unter diesen Umständen wird das Wasser und das darin gelöste Nitrat in tiefere Bodenschichten verlagert.

Frühjahrs-N_{min}-Werte

Ab Mitte Februar wurden in den Trinkwassergewinnungsgebieten der Kooperation Trinkwasserschutz Obere Leine insgesamt 147 N_{min}-Proben gezogen. In den folgenden Grafiken sind die Einzelergebnisse (0-90 cm) der Raps-, Getreide- und Zuckerrübenflächen mit verschiedenen Vorfrüchten dargestellt. Die N_{min}-Werte unter Raps fallen mit Ø 30 kg N/ha erwartungsgemäß niedrig aus (Abb. 2). Unter Winterweizen mit den Vorfrüchten Weizen und Raps sind die Werte mit durchschnittlich 27 kg N/ha (Stoppelweizen) bzw. 34 kg N/ha ebenfalls niedrig (Abb. 3). Die Ergebnisse dieser Flächen weisen auch nur geringe Streuungen auf.

Im vergangenen Herbst haben wir erstmals eine Fruchtfolgevereinbarung angeboten, die den Anbau von Wintergerste nach Mais, Raps und Körnerleguminosen fördert. Die Werte unter Wintergerste sind daher nach Vorfrüchten sortiert (Abb. 2). Die durchschnittlichen Werte unter Wintergerste nach Winterweizen liegen mit 25 kg N/ha auf einem niedrigen Niveau. Nach Mais und Raps befinden sich dagegen mit durchschnittlich 56 kg N/ha gut 30 kg N/ha mehr im Boden. Diese Gerstenbestände präsentieren sich i.d.R. sehr üppig und können bzw. müssen entsprechend verhalten angedüngt werden. Das Gesamtdüngungsniveau auf diesen Flächen kann um 20 kg N/ha verringert werden.

Ungewöhnlich sind in diesem Frühjahr die hohen N_{min}-Werte unter Rübenweizen. Bereits im Herbst 2022 wurden sehr hohe N_{min}-Werte nach Zuckerrüben gemessen. Da die Rübe den Bodenwasservorrat sehr stark beansprucht, dauert auf diesen Flächen das Erreichen der Feldkapazität am längsten. Der Stickstoff aus dem Herbst wurde im Profil verlagert und (noch) nicht ausgewaschen.

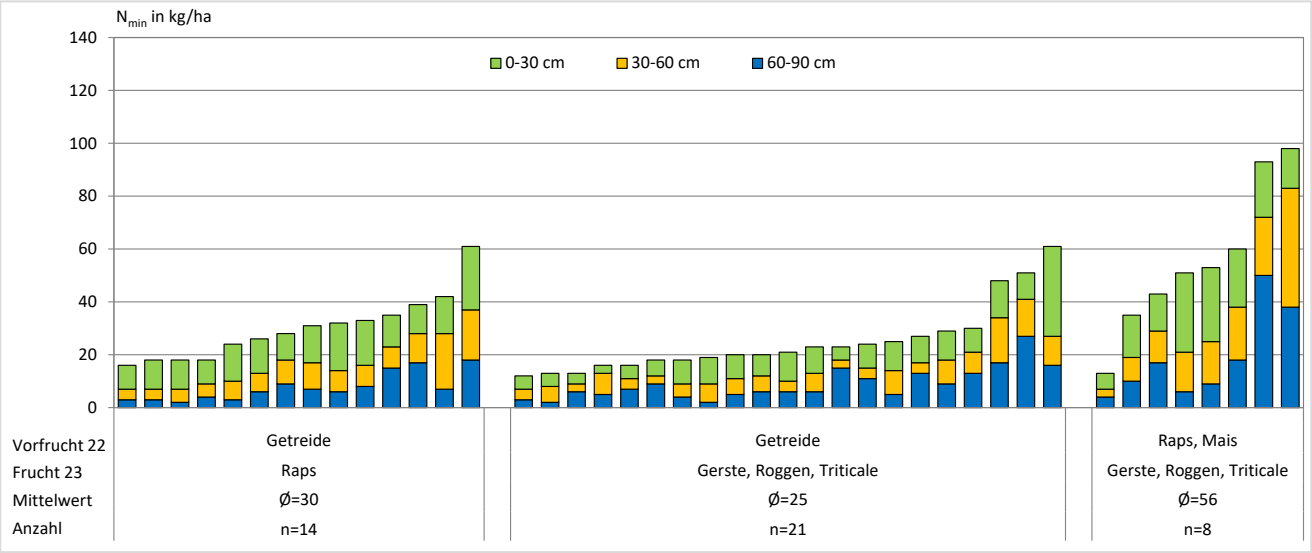

Abb. 2: Frühjahrs-N_{min}-Werte 2023 unter Raps und Wintergerste, Roggen, Triticale in der Oberen Leine (n=43)

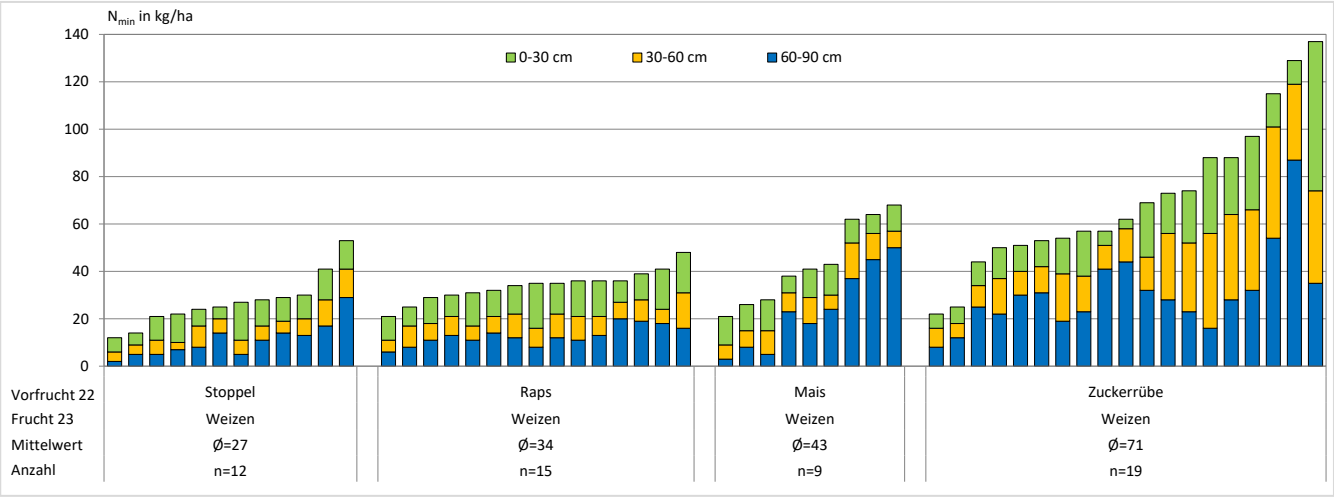

Abb. 3: Frühjahrs-N_{min}-Werte 2023 unter Winterweizen in der Oberen Leine (n=55)

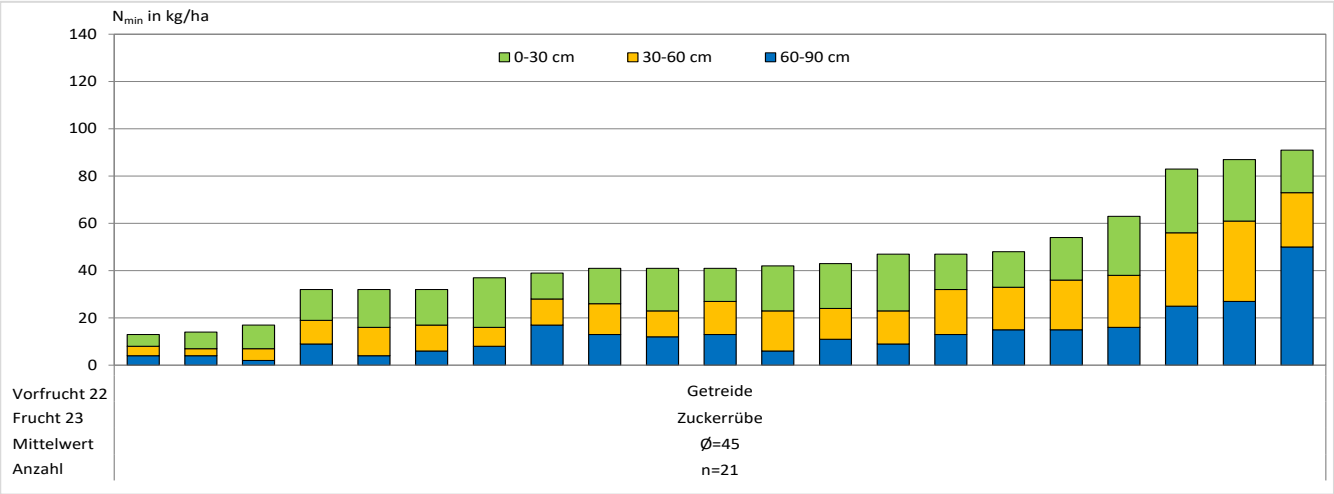

Abb. 4: Frühjahrs-N_{min}-Werte 2023 unter Zuckerrüben in der Oberen Leine (n=21)

Unter den Flächen mit anstehendem Zuckerrübenanbau wurden durchschnittlich 45 kg N/ha gemessen. Hier ist die Streuung der Werte sehr groß, je nachdem ob die Zwischenfrucht noch nicht (linke Seite der Grafik) oder aber bereits bearbeitet wurde (rechte Seite der Grafik). Generell ist davon auszugehen, dass der Stickstoff, der noch in der Zwischenfrucht gebunden ist, freigesetzt und der Rübe in Form von Nitrat zur Verfügung gestellt wird.

Empfehlung Winterraps

Tab. 1: Herleitung des Düngebedarfs im Frühjahr 2023

	ohne Herbstdüngung kg N/ha	mit Herbstdüngung kg N/ha
N-Bedarf nach DüV (Ø 40 dt/ha, 2 % Humus)	200	200
Abschlag: N_{min}-Gehalt (0-90 cm)	-23	-23
Abschlag: Org. Düngung Vorjahr (10 %)	-6	-6
Abschlag: N-Ausnutzung aus Herbstdüngung (Rindergülle 60%)	0	-36
N-Düngebedarf Frühjahr 2023:		
„grüne Flächen“*	171	135
„rote Flächen (-20%)*	137	108

Abb. 5: Gut entwickelter Raps im Frühjahr 2023

Situation Frühjahr 2023: Generell lassen sich gute Rapsbestände wiederfinden, obwohl sie z.T. aufgrund der Herbsttrockenheit später aufgelaufen sind. Charakteristisch für gut entwickelte Bestände sind ein Wurzelhalsdurchmesser von über 10 mm und 8 - 10 entwickelte Blätter im Herbst/Frühjahr. Auch in den TGG der Kooperation TWS Obere Leine finden sich aktuell viele Bestände wieder, die dieser Charakteristik entsprechen. Grundsätzlich sollte bei der Bemessung der Frühjahrsdüngung die Berücksichtigung der Bestandsentwicklung im Vordergrund stehen. Für die Berechnung der Startgabe sollten der Bedarfswert der Kultur (200 kg N/ha), der N_{min}-Wert der Schichten 0-90 cm (23 kg N/ha) sowie vorgenommene Herbstdüngungen berücksichtigt werden. Daraus resultierend ergeben sich Düngungshöhen zwischen 135 und 170 kg N/ha (Tab. 1). Auf Grundlage dieser Berechnung wird in der Regel die Düngermenge auf zwei Gaben verteilt. Der Schwerpunkt der Düngung sollte aufgrund des frühen N-Bedarfes zu Vegetationsbeginn sein. Bereits im letzten Kurz & knapp haben wir auf die Möglichkeit bzw. die Notwendigkeit hingewiesen die Düngung in Abhängigkeit von der Bestandsentwicklung durchzuführen. Entsprechende Demonstrationsversuche sind geplant. Raps benötigt zwischen 30 und 40 kg S/ha für eine optimale Entwicklung. Es ist dabei unerheblich, ob der Schwefel über Stickstoffdünger (SSA, ASS, Piamon) oder Kalisalze (Kieserit = Magnesiumsulfat) gedüngt wird. Wird elementarer Schwefel gedüngt, muss dieser erst in Sulfat umgewandelt werden und wirkt entsprechend verzögert. Viele Bestände sind inzwischen mit 80 bis 100 kg N/ha versorgt. Die Nach- bzw. Abschlussdüngung (Ende März) kann auf 30 - 50 kg N/ha bemessen werden. Beim Raps hat sich insbesondere im letzten Jahr gezeigt, dass trotz verhaltener N-Düngung gute bzw. deutlich überdurchschnittliche Erträge realisiert werden konnten. „Stickstoff ist kein ertragsbegrenzender Faktor“. Insgesamt sollte die Frühjahrsdüngung daher 140 - 150 kg N/ha nicht überschreiten. Organische Stickstoffgaben aus dem Vorjahr und eine Andüngung mit verfügbarem Stickstoff im Herbst 2022 müssen bei der Bemessung der Düngungshöhe berücksichtigt werden (Tab. 1). **Generell bzw. gerade bei limitierter Stickstoffdüngung ist es wichtig, dass alle anderen Nährstoffe nicht ertragsbegrenzend sind! Dies gilt für alle Kulturen und nicht nur für den Raps.**

Empfehlung Wintergetreide

Düngungsstrategie

Da der Düngebedarf individuell für jede Fläche ermittelt wird, werden die N-Düngegaben in der nachfolgenden Tabelle prozentual angegeben. Wichtig ist es, die Düngungsmaßnahmen in Bezug auf die Effizienz zu überprüfen. Die größten Potenziale liegen nach wie vor bei der organischen Düngung. Hierbei ist vor allem die eingesetzte Ausbringungstechnik von großer Bedeutung. Nur durch verlustarme Ausbringung ist eine hohe Nährstoffeffizienz zu erreichen. Durch den Einsatz von Schleppschuhen oder Injektionstechnik (z.B. Schlitzscheiben) können NH_3-Verluste um 20 % gegenüber Schleppschläuchen reduziert werden.

Situation Frühjahr 2023: Die Masse der Bestände hat bisher den Winter gut überstanden und ist ausreichend entwickelt. Die frühen bis mittleren Saattermine sind sehr weit entwickelt. Dies gilt insbesondere für einige Wintergerstenbestände. Für die Festlegung der optimalen Startgabe dient auch bei Getreide die Einschätzung der Bestandsentwicklung als wichtiges Instrument. Generell bietet sich bei Getreide eine Teilung der Gaben zu 3 Terminen an. In der Vergangenheit haben sich Düngungstermine von Anfang bis Mitte März bewährt. Die Düngerform der Mineraldünger ist aufgrund der Pflanzenentwicklung nicht entscheidend. Soll organisch gedüngt werden, sind frühe Termine zu bevorzugen. Die organischen Düngergaben sind anteilig bei der Düngung zum Schossen bzw. zum Fahnenblatt zu berücksichtigen. Muss die Düngung aufgrund roter Gebiete um 20 % reduziert werden, sollte dieses beim letzten Düngungstermin geschehen.

Unsere Empfehlung für die N-Düngung zu Getreide entnehmen Sie der folgenden Tabelle:

Gesamtmenge in der Vegetation = Bedarfswert nach Düngebedarfsermittlung (kg N/ha)			
	1. Gabe Vegetationsbeginn	2. Gabe Schossen (EC 30-32)	3. Gabe Spätgabe (EC 37-49)
Wintergerste/Triticale	30 % + Schwefel	50 %	(20 %)
Winterweizen	40 % + Schwefel	40 %	20 %

Für einen Winterweizen mit einer Ertragserwartung von 90 dt/ha und einem N-Düngebedarf von 180 kg/ha kann die Düngung unter Einbeziehung organischer Düngung folgendermaßen aussehen:

Zeitpunkt	Düngemittel	Anrechenbarkeit in %	Menge in m³/dt	N anrechenbar in kg/ha
1. Gabe	Gärrest 5 N*	70	20	70
2. Gabe	ASS	100	2	52
3. Gabe	KAS	100	2	54
Summe				**176**

* 5 kg Gesamt-N/m³

Beim Einsatz von organischen Düngern in Winterweizen sollte die Düngung (organisch + mineralisch) bis zum Erscheinen des Fahnenblattes (EC 37) der Getreidepflanzen abgeschlossen werden, um eine entsprechende Ausnutzung der organischen Dünger (Effizienz!) zu gewährleisten. Legen Sie Null-Parzellen an, in denen die organische Düngung ausgespart wird. Hier können wir mit dem N-Tester unterstützend messen und die Stickstoffdüngung anpassen. Die **Schwefeldüngung** stellt auch im Getreide einen wichtigen Bestandteil in der Pflanzenernährung dar. Ausreichend mit Schwefel gedüngte Bestände besitzen eine höhere Nährstoffeffizienz. Im Getreide sollten 20-30 kg S/ha gedüngt werden.

Mit freundlichen Grüßen

Detlef Seitz, Felix Meier-Söffker

Geries Ingenieure GmbH
Kirchberg 12
7130 Reinhausen

E-Mail: goettingen@geries.de
www.geries.de

Telefon: 05592-9276 0
Fax: 05592-9276 11