



Niedersachsen · Bremen · Hamburg

INGUS Ingenieurdienst Umweltsteuerung GmbH
Altenbrücker Damm 6 · 21337 Lüneburg

INGUS

Ingenieurdienst Umweltsteuerung GmbH

Landwirtschaft · Wasser · Boden · GIS



Kofinanziert von der
Europäischen Union



Niedersachsen

Hier investiert die Europäische Union und das Land
Niedersachsen in die Entwicklung ländlicher Räume

Bearbeiter: Imke Harms
Telefon: 01515 325 3010
Telefax: 04131 / 75 666 30
email: i.harms@ingus-net.de
web: www.ingus-net.de

Datum: 04. September 2025

Rundschreiben Nr. 4 / 2025

Mitteilungen für das Wasserrahmenrichtliniengebiet „Mittlere Elbe“

1. Ernte-Nmin-Ergebnisse nach Getreide und Winterraps 2025
2. Nährstoffversorgung der Kartoffeln auf Basis von Labor-Pflanzenanalysen
3. Bodenschadverdichtungen erkennen und beheben
4. Kalkung zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit

1. Ernte-Nmin-Ergebnisse nach Getreide und Winterraps 2025

Der Ernte-Nmin-Wert beschreibt die Menge an mineralischem Stickstoff (Nitrat und Ammonium), die **direkt nach der Ernte** pflanzenverfügbar im Boden vorhanden ist. Der Wert wird beeinflusst durch den N-Entzug und die Höhe der N-Düngung der geernteten Hauptfrucht sowie durch die N-Nachlieferung aus dem Bodenvorrat bis zur Ernte. Damit ist der Ernte-Nmin-Wert ein Maß zur Bewertung der N-Ausnutzung bzw. der N-Effizienz der geernteten Hauptfrucht. Darüber hinaus gibt der Ernte-Nmin-Gehalt die pflanzenverfügbare Stickstoffmenge an, die der Folge- oder Zwischenfrucht in diesem Herbst düngewirksam zur Verfügung steht.

Die diesjährige Ernte-Nmin-Beprobung (0 bis 90 cm) fand zwischen dem 04.07. und 18.08.2025 auf 31 Schlägen statt. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Abbildung 1 dargestellt. Der durchschnittliche Ernte-Nmin-Wert liegt **nach Getreide** bei **48 kg N/ha** und damit auf einem mittleren Niveau, nach **Winterraps** mit **37 kg N/ha** auf einem sehr niedrigen und somit sehr guten Niveau.

Nach **Wintergerste** zeigt sich mit **22 kg Nmin/ha** der **niedrigste Ernte-Nmin-Wert** der diesjährigen Beprobung. Passend dazu lieferte die Wintergerste (über-)durchschnittlich hohe Erträge auf den beprobten Schlägen und zeigt damit eine gute N-Ausnutzung. Die ausgewählten **Winterraps**-Schläge zeigen im Mittel mit **37 kg N/ha** **ebenso ein vergleichsweise niedriges Ernte-Nmin-Niveau**. Die Erträge blieben vielerorts hinter den Erwartungen zurück, sowohl im roten als auch im grünen Gebiet.

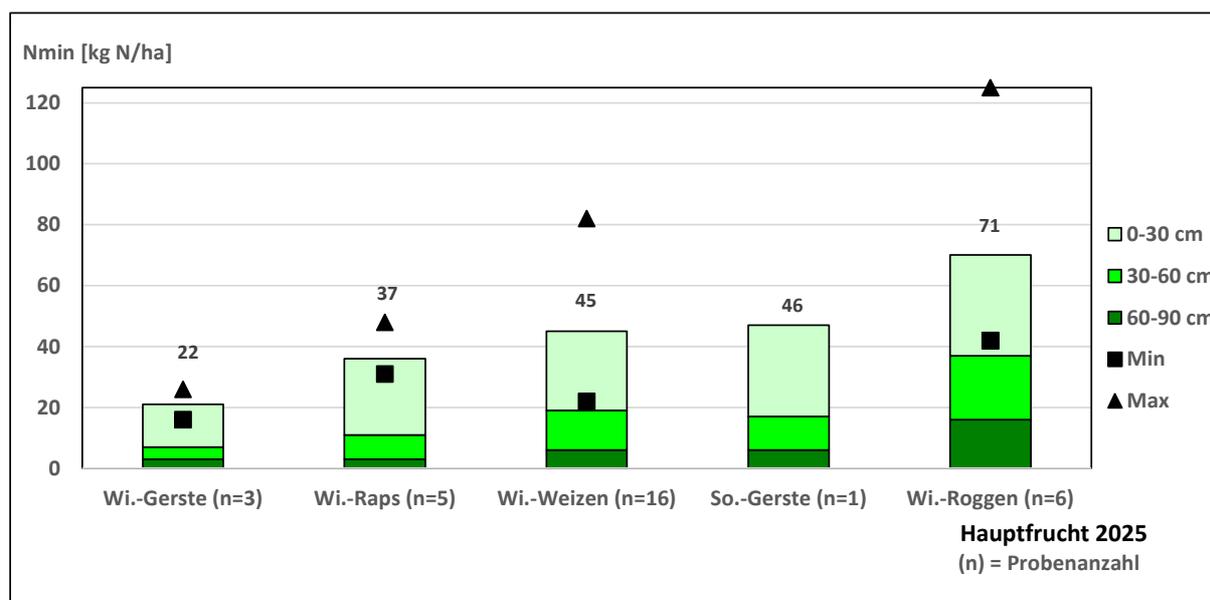


Abb. 1: Ernte-Nmin-Werte 2025 nach Getreide und Winterraps

Die 16 beprobten **Winterweizen**-Schläge von unseren Nährstoff-Leitflächen zeigen mit durchschnittlich **45 kg Nmin/ha** ein **mittleres Ernte-Nmin-Niveau**. Die Erträge waren mit bis zu 100 dt/ha erfreulich, die Rohproteingehalte dagegen tendenziell niedrig beim Qualitätsweizen. Ernüchternd waren hingegen die Ernte-Nmin-Werte nach Winterroggen: Mit **71 kg Nmin/ha** ist das Niveau sehr hoch, auch wenn die Erträge auf den beprobten Schlägen durchschnittlich waren. Teilweise zeigten die beprobten Winterroggen-Schläge bereits hohe Frühjahrs-Nmin-Werte, die im Nachhinein nicht genügend angerechnet wurden. Bedingt durch die langjährige organische Düngung der beprobten Winterroggen-Schläge wurde überdurchschnittlich viel Nmin durch eine starke Mineralisation in den feucht warmen Sommerwochen freigesetzt.

Damit zeigt sich in diesem Jahr, dass hohe Erträge nicht mit überhöhter N-Düngung oder einem hohen N-Angebot einhergehen, sondern stark von den Witterungsverhältnissen abhängen.

Da der Großteil der Ernte-Nmin-Menge in der Ackerkrume (0 bis 30 cm) vorliegt, kann die Herbstdüngung zu Zwischenfrüchten, Wintergerste und Winterraps in vielen Fällen reduziert erfolgen oder ganz darauf verzichtet werden. Derzeit liegen im Boden weiterhin gute Mineralisationsbedingungen vor, so dass weiterhin mit einer guten N-Freisetzung zu rechnen ist.

Wichtig: Für nachfolgende Kulturen stehen die Ernte-Nmin-Gehalte in voller Höhe düngewirksam zur Verfügung. Die Ernte-Nmin-Ergebnisse der WRRL-Beratung werden allerdings nicht für die Herbstdüngung zu Winterraps in Roten Gebieten anerkannt.

2. Nährstoffversorgung der Kartoffeln auf Basis von Labor-Pflanzenanalysen

Zur Beurteilung der Nährstoffversorgung von Kartoffeln ab Knospenstadium (BBCH 51) wurde im Juni auf 21 Kartoffelschlägen das jüngste, vollentwickelte Blatt repräsentativ beprobt. Die Nährstoffgehalte im Kartoffelblatt wurden im Labor analysiert und die Versorgung im Abgleich mit Richtwerten (Wissemeier & Ols, 2019) bewertet. **Tab. 1** zeigt die Anzahl über-, optimal- und unterversorgter Kartoffelschläge für die untersuchten Nährstoffe. Die Analysen zeigen eine sehr gute bis Überversorgung der Kartoffeln in diesem Jahr.

Tab. 1: Anzahl über-, optimal- und unterversorgter Kartoffelschläge im BG „MEL“

	N	P	K	S	Mg	Ca	B	Mn	Zn	Cu
Übersorgung	17	0	1	7	18	13	1	10	1	3
Optimalversorgung	3	13 (20)	17	13	3	8	17	11	17	17
Unterversorgung	1	8 (1)	3	1	0	0	3	0	3	1

Stickstoff (N)

Auffällig ist in diesem Jahr eine N-Übersorgung, die auf 81 % der beprobten Kartoffelschläge festgestellt wurde. Die N-Konzentration im Blatt lag dabei bis zu 130 % über dem oberen Grenzwert vom Optimalbereich. Betroffen sind Kartoffelsorten aus allen Verwertungsrichtungen.

Alle Kartoffelschläge mussten zum Zeitpunkt der Beprobung und bereits in den Wochen davor aufgrund der langanhaltenden Trockenheit, beregnet werden. Durch die Trockenheit und den Hitzestress kann die Ausbildung des Blattapparats eingeschränkt sein und damit eine Aufkonzentration von Stickstoff im Blatt auftreten. Allerdings wiesen viele Schläge beim Beprobieren einen visuell üppigen Blattapparat auf. In diesen Fällen ist die Blattanalyse tatsächlich ein Hinweis auf ein zu hohes N-Angebot durch die Düngung.

Die Kartoffel nimmt N am effizientesten bis zur Blüte aus dem Boden auf. Anschließend beginnt die Phase der Umverlagerung, in der die Nährstoffe aus den Blättern in die Knollen verlagert werden. Eine N-Düngung ist daher nur bis zur Blüte sinnvoll und effizient. Neben den hohen N-Verlusten in die Umwelt (Auswaschung in das Grundwasser insbesondere nach der Rodung), kann die N-Übersorgung auch negative Folgen für Knollenqualität und Gesundheit haben:

- Die Abreife der Knollen und die Ausbildung der Schalenfestigkeit werden verzögert und damit die Lagerqualität der Knollen herabgesetzt.
- Die Knollenqualität wird durch geringere Gehalte an Trockenmasse und Stärke vermindert.
- Die Verarbeitungsqualität der Knollen wird durch höhere Gehalte an Asparagin und reduzierendem Zucker herabgesetzt (Bildung von Acrylamid in der Chips-Herstellung).
- Der Anteil verkaufsfähiger Knollen wird durch mehr Übergrößen und Hohlherzigkeit gemindert.
- Die Anfälligkeit gegenüber Krankheiten (Fäulnis) und Schädlingen steigt, damit auch der nötige Einsatz an Pflanzenschutzmitteln.

Die diesjährigen Ergebnisse zur N-Übersorgung legen eine reduzierte N Düngehöhe in den Kartoffeln im nächsten Jahr nahe, um betriebswirtschaftliche wie ökologische Vorteile zu erzielen.

Phosphor (P)

Auf 38 % der beprobten Kartoffelschläge wurde eine (leichte) P-Unterversorgung festgestellt. Ein Erklärungsansatz ergibt sich aus neuerer Literatur (Sinaj et al., 2017) und eigenen Erfahrungen. Demnach wird eine ausreichende Versorgung der Pflanze bereits ab einem P-Gehalt im Blatt von 0,20 % in der Trockensubstanz erreicht. Berücksichtigt man dies als Referenz, sind fast alle beprobten Schläge ausreichend mit P versorgt (eingeklammerte Werte). Akuter P-Mangel führt bei Kartoffeln zu matt-dunkelgrünen Blättern mit eingerollten Rändern und

gestauchten Pflanzen. Für die verminderte P-Aufnahme könnte auch die P-Festlegung im Boden ursächlich sein. Um die P-Festlegung im Boden zu vermeiden, bietet sich eine Unterfußdüngung mit leicht löslichem Phosphat zur Pflanzung an.

Kali (K), Magnesium (Mg) und Calcium (Ca)

Eine K-Unterversorgung wurde nur auf 14 % der beprobten Kartoffelschläge festgestellt. Hier war die Kalidüngung zum Reihenschluss noch nicht vollständig aufgenommen und im Blattapparat wiederzufinden. Sofern eine weitere K-Gabe erfolgt ist, sollte eine ausreichende Versorgung vorliegen. Kali hat eine große Bedeutung im Kartoffelanbau: Es steigert den Knollenertrag und senkt deren Verfärbungsneigung. Eine zu hohe K-Düngung vermindert allerdings die Stärkegehalte der Knollen. Aufgrund der unterschiedlichen Ansprüche je nach Verwertungsrichtung schwankt daher auch die Kali-Empfehlung. Ein akuter Kalimangel äußert sich in chlorotischen Blatträndern und -spitzen sowie in Kümmerwuchs.

Auf 86 % der Schläge trat eine Mg-Übersorgung auf, alle anderen Schläge waren optimal versorgt. Viele der zu Kartoffeln empfohlenen Kali- und Unterfußdünger enthalten auch Mg. Der Mg-Bedarf wird daher zumeist über die Kalidüngung mehr als ausreichend gedeckt. Ein Überschuss an Mg ist, wie auch bereits in den letzten Jahren regelmäßig festgestellt wurde, für die Kartoffel unschädlich. Grundsätzlich sollte auf eine bedarfsgerechte und ausgeglichene K- und Mg-Düngung geachtet werden, um Ionen-Antagonismen zu vermeiden.

Calcium war bisher nicht im Fokus der Kartoffeldüngung und bei den Blattanalysen wurden keine Unterversorgungen festgestellt. Dennoch beeinflusst Calcium wichtige Qualitätsparameter der Knollen und es gibt Hinweise aus der Anbaupraxis, dass es vereinzelt, besonders auf sandigen Böden, zu Mangelerscheinungen kommt. Calcium fungiert als Brückenbildner zwischen den Zellen und stabilisiert so das Gewebe der Knollen. Die Knollenqualität leidet bei Ca-Mangel, da sich eine erhöhte Neigung zu Braunfäule und Hohlherzigkeit sowie zur verringerten Schalenfestigkeit ergibt. Ein Ca-Mangel zeigt sich durch abgestorbene Blattränder und -spitzen, beginnend an den jungen Blättern.

Da Calcium in der Pflanze nicht besonders mobil ist, sind Blattdünger nur bedingt wirksam um akuten Mangel zu beheben. Die mit Kalk ausgebrachten Calciummengen sind oft wenig verfügbar. Aufgrund der Schorfbildungsgefahr sollte ohnehin nicht zu Kartoffeln gekalkt werden. Am besten wirken Calciumdünger, wie z.B. Calciumsulfat, wenn sie nah an den Wurzeln als Unterfuß-Düngung beim Pflanzen ausgebracht werden.

Bor (B), Mangan (Mn), Zink (Zn) und Kupfer (Cu)

Für die Mikronährstoffe B, Mn, Zn und Cu waren fast alle Bestände optimal versorgt. Ein Mangel an Mikronährstoffen, insbesondere an Bor, kann die Knollenqualität ebenfalls herabsetzen und führt zu ähnlichen Symptomen wie der Ca-Mangel.

Der Mangel an Mikronährstoffen kann in Kartoffeln gut über eine gezielte Blattdüngung der fehlenden Nährstoffe (z.B. durch Zusatz von Bittersalz mit Mikronährstoffen) in Kombination mit einer Pflanzenschutz-Behandlung behoben werden.

3. Bodenschadverdichtungen erkennen und beheben

Durch das immer häufigere Auftreten von Wetterextremen wie Trockenheit oder Starkregen ist es besonders wichtig, Verdichtungen im Untergrund zu beheben. Die meisten Kulturen können bei guten Bedingungen 70 bis 100 cm tief wurzeln und so einen sehr großen Wurzelraum erschließen. Dadurch stehen den Pflanzen deutlich mehr Wasser und Nährstoffe zur Verfügung, um Trockenphasen besser zu überstehen. Außerdem kann das Sickerwasser im Herbst tiefer in den Boden eindringen, womit Staunässe und Auswinterung von Herbstaussaaten vermieden werden.

Die ausbleibenden Niederschläge und trockenen Unterböden bieten in diesem Jahr die Möglichkeit, Bodenschadverdichtungen effektiv zu beheben und anschließend noch eine Zwischenfrucht einzusäen. Im Vorfeld sollte mit der Bodensonde geprüft werden (Achtung: nur bei feuchten Bodenverhältnissen erhält man aussagekräftige Ergebnisse! Daher möglichst im Winterhalbjahr den Bodenzustand bewerten und im Sommer die Maßnahmen umsetzen.), ob und in welcher Tiefe Verdichtungen vorliegen. Dazu wird die Bodensonde unter gleichbleibenden Druck senkrecht in den Boden geführt. Ist der Widerstand stark, so ist an der Stelle eine Bodenverdichtung zu vermuten. Anhand von Markierungen an der Bodensonde (alle 10 cm) kann festgestellt werden in welcher Tiefe die Bodenverdichtungen vorliegen. Um ein aussagekräftiges Gesamtbild zu erhalten, sollten mindestens 15 bis 20 Einstiche verteilt auf der Fläche erfolgen. Konnte bei mehr als 50 % der Einstiche eine Verdichtung festgestellt werden, so sollte eine ganzflächige Tiefenlockerung erfolgen.

Folgende Bedingungen müssen bei der Tiefenlockerung beachtet werden:

- Der Boden sollte ausreichend abgetrocknet sein und den Schlepper nahezu spurlos tragen.
- Die Tiefenlockerung muss kurz unter der Verdichtungszone ansetzen und die harte Schicht von unten her aufbrechen.
- Eine mischende Bodenbearbeitung im Untergrund ist nicht erforderlich, es reicht das Aufbrechen mit schmalen Scharen oder Bodenmeißel.
- Der Reifendruck des Schleppers sollte reduziert werden, um den Kontaktflächendruck zu verringern.
- Zur **chemischen Stabilisierung** des gelockerten Gefüges ist bei Bedarf zu kalken (ideal ist eine Kalkeinspritzung in die verdichtete Bodenschicht).
- Zur **biologischen Stabilisierung** ist nach der Tiefenlockerung unbedingt eine Zwischenfrucht (ZF) anzubauen. **Vorteil:** Die ZF wurzelt in die aufgebrochenen Bodenrisse. Im Zusammenspiel zwischen Wurzelausscheidungen der ZF und den Mikroorganismen im Boden kommt es zu einer sogenannten „Lebendverbauung“ des gelockerten Gefüges. Dadurch wird ein stabiles Bodengefüge geschaffen, das nicht bei der nächsten Überfahrt wieder rückverdichtet wird.

Durch Beachtung folgender Hinweise lassen sich Bodenschadverdichtungen vermeiden:

- Bearbeiten und Befahren nur bei ausreichend abgetrocknetem Boden (Spatenprobe)
- Vermeidung der Ernte bei nassen Bedingungen (insbesondere bei der Maisernte)
- Vielfältige Fruchtfolge mit Zwischenfruchtanbau
- Einstellung eines standortangepassten pH-Wertes durch regelmäßiges Kalken
- Bodenschonende Bewirtschaftung (Raupe Laufwerk, Reifendruck, Überfahrthäufigkeit)

- Förderung des Bodenlebens und der Bodenfruchtbarkeit (Strohverbleib, Mist- und Kompostdüngung, Gründüngung)

4. Kalkung zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit

Ein standortangepasster pH-Wert im Boden und eine günstige Versorgung mit Calcium und Magnesium sind die Basis für die Bodenfruchtbarkeit. Um optimale Düngewirkungen mit mineralischen und organischen Düngern zu erzielen, ist eine optimale Kalkversorgung zwingend notwendig. Da Calcium der Auswaschung unterliegt, essentieller Nährstoff für Pflanzen ist und als Kalk den Boden neutralisiert, ist eine regelmäßige Erhaltungskalkung erforderlich.

Die Kalkung hat folgende drei Wirkungsweisen im Boden:

1. Die **biologische Wirkung** begünstigt durch die Anhebung des pH-Werts das Bodenleben (Zersetzung der Erntereste, Ausbau von Nährhumus und die N-Mineralisation) und sorgt gerade auf Sandböden für die ausgesprochen wichtige Lebendverbauung.
2. Die **chemische Wirkung** beruht auf dem Zusammenhang zwischen dem pH-Wert im Boden und der Löslichkeit bzw. Verfügbarkeit der Nährstoffe. Auf den vorherrschenden Sandböden ist ein pH-Wert von 5,3 bis 5,8 anzustreben, um eine gute Nährstoff-Verfügbarkeit zu gewährleisten.
3. Die **physikalische Wirkung** beruht darauf, dass das Calcium zwischen den Ton und Humusteilchen Brücken bildet. So entstehen stabile Bodenkrümel. Damit wird die Verschlammungs- und Erosionsneigung der Böden gemindert und die Böden sind weniger anfällig gegenüber Verdichtungen.

Für die Wahl der richtigen Kalke muss zudem der lösliche Magnesiumgehalt des Bodens beachtet werden. Auf hoch versorgten Böden sollten Kalke ohne Magnesium ausgebracht werden. Die am meisten verwendeten Kalke sind: Kohlensäure Kalke, Kreidekalke, Konverterkalke (Abfallprodukt der Eisenindustrie) und Carbokalke aus der Zuckerindustrie. Da Carbokalke auch Phosphor enthalten, sollten diese nicht auf hoch mit Phosphor versorgten Böden (> 8,7 mg P/100 g Boden) ausgebracht werden.

Wichtig für die Wirkung ist eine **hohe Reaktivität der Kalke**. Bei den Gesteinskalken ist darauf zu achten, dass der Vermahlungsgrad möglichst hoch ist, um eine zügige Wirkung zu gewährleisten. Je gröber der Kalk vermahlen ist, umso länger dauert es, bis eine Wirkung eintritt.

Mit freundlichen Grüßen

Ihr WRRL-Beratungsteam „Mittlere Elbe“

Meike Conradt

m.conradt@ingus-net.de

Tel.: 04131/ 75 666 15

Lisa Forchhammer

l.forchhammer@ingus-net.de

Tel.: 04131/ 75 666 14

Imke Harms

i.harms@ingus-net.de

Tel.: 01515 325 3010

Literatur:

Wissemeier, A. und Olf H.W. (2019): Diagnose des Ernährungszustands von Kulturpflanzen, Erling Verlag

Sinaj, S.; Blanchet, G.; Cadot, S.; Kuster, T. (2017); Pflanzenanalysen. Grundlagen für die Düngung landwirtschaftlicher Kulturen in der Schweiz. Agroscope. *Verfügbar unter:* https://www.agrarforschungschweiz.ch/wp-content/uploads/2019/12/2017_06_2296.pdf