

## BERATUNGSRUNDBRIEF HERBST-N<sub>MIN</sub>

17.12.2024

### Rückblick Witterung Teil I – bis Ernte 2024

Ausreichend bis zu viel Regen prägte die zurückliegende Anbauperiode. Die Aussaat von Wintergetreide startete im Herbst 2023 unter guten Bodenverhältnissen. Ab Mitte Oktober konnte Weizen vielfach nur noch unter schwierigen Bedingungen (z. T. Strukturschäden) gesät werden. Anhaltende Niederschläge füllten den Bodenwasserspeicher, so dass die Böden bereits Ende Oktober wassergesättigt waren. Dieser Zustand der Wassersättigung blieb durch regelmäßige Regenfälle bis in den Mai 2024 erhalten.

Mit einer Tagesmitteltemperatur von 5,3°C (DWD-Station Gründau-Breitenborn, Zeitraum: Dezember bis Februar) war der Winter 2023/24 deutlich zu mild. In Kombination mit den Niederschlägen lagen zumeist Wachstumsbedingungen vor. Es folgte ein sehr mildes Frühjahr, so dass Wintergersten bereits Ende März mit dem Schossen begannen. Diese sehr frühe phänologische Entwicklung (= Verlust des pflanzeigenen Frostschutzes) wurde vielen Wintergersten bei Nachtfrösten Mitte April zum Verhängnis, mit dem Resultat schlechter Erträge und Qualitäten.

Die Nachtfröste schädeten den anderen Winterkulturen nicht. Infolge

der guten Wasserversorgung wurde Weizen im Mai auf Zielertrag ausgedüngt. Die Ernteresultate hingegen enttäuschten vielfach. Bis 1/3 weniger Ertrag und niedrige Eiweißgehalte sind nicht auf ein „Zuwenig“ an Stickstoff (Düngerrestriktion) und geringe Sonneneinstrahlung (diese war durchschnittlich, anders gesagt „normal“) zurückzuführen.

### Ertrag und Qualität schlecht – woran lag es?

Die Ernteresultate innerhalb eines Betriebes schwankten stärker, da Krankheiten und vor allem Ungräser von Fläche zu Flächen unterschiedlich stark auftraten. Die anhaltende Bodenwassersättigung (vor allem des Oberbodens im Frühjahr) beeinträchtigte das Pflanzenwachstum mit den Folgen:

- In den Bodenlösung befindliche Nährstoffe (Nitrat-N, Sulfat-S, Mg oder Bor) waren zu Vegetationsbeginn aus dem Wurzelraum gewaschen.
- Wassergefüllte Poren führten wenig/keinen Sauerstoff, wodurch die Wurzelatmung und somit die Nährstoffaufnahme reduziert war.

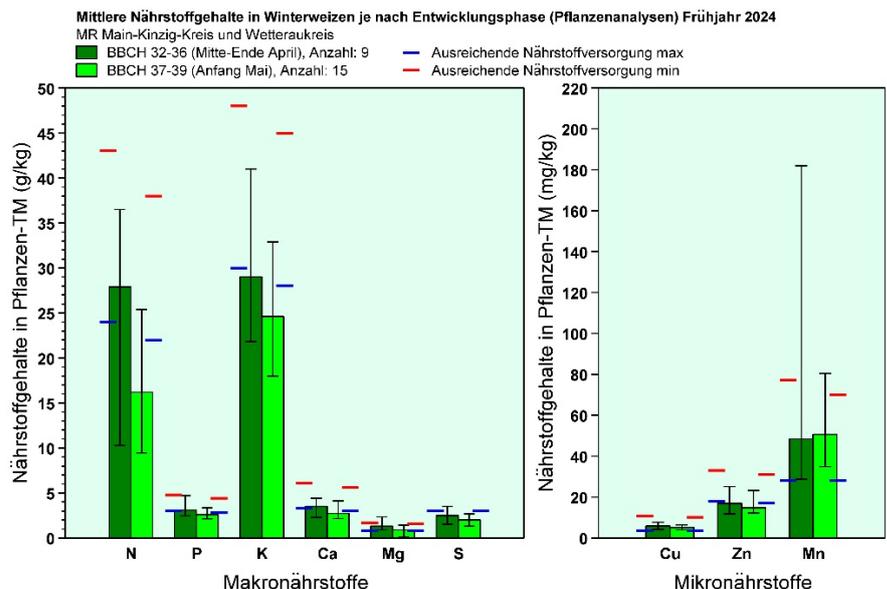


Abb. 1: Mittlere Nährstoffgehalte in Winterweizen (Pflanzenanalysen) Frühjahr 2024: Die durchgehend knappe Versorgung von im Boden unbeweglichen Nährstoffen (P, K, Cu, Zn) bestätigen die schwache Wurzelentwicklung und eingeschränkte Nährstoffaufnahme.

- Ein eingeschränktes Wurzelwachstum und geringe Feinwurzelbildung (z. T. durch Strukturschäden infolge nasser Aussaat stark beeinträchtigt) resultierten in schlechter Nährstoffaneignung und -aufnahme.

Unsere Pflanzenanalysen (siehe Abb. 1) zeigten vielfach mehrere Nährstoffe gleichzeitig im Mangel. Vor allem Phosphor (sowie Kalium), Kupfer und Zink, die im Boden unbeweglich und von der Wurzel erwachsen werden müssen, waren knapp bis unterversorgt. Mit fortschreitendem Wachstum sanken diese Nährstoffgehalte (hellgrüner Balken, BBCH 37-39), da die Wurzelverbreiterung und die Nährstofferschließung schwächer waren.

Der erste limitierende Wachstumsfaktor begrenzt auch die Ausnutzung aller anderen Nährstoffe (Gesetz des Minimums, Stichwort: Liebig-Tonne). Trotz ausreichender Bereitstellung von Stickstoff und Schwefel führte der Mangel/das Nicht-Erreichen von Nährstoffen und auch schlechte Bodenstrukturen zu den beschriebenen Ernteresultaten. Diese Einschätzung wird durch die Beobachtung untermauert, dass in diesem Jahr Standorte mit guter Bodenstruktur und guter Wasserführung bei gleichzeitig ausgewogener Nährstoffversorgung in Ertrag und Qualität besser abschnitten.

### Rückblick Witterung Teil II – Herbst 2024

Die Witterung blieb in der zweiten Jahreshälfte konstant wechselhaft und unbeständig. Nasse Erntebedingungen führten z. T. zu weiteren Strukturschäden. Mehrfache und tiefere Bodenbearbeitungen waren zur Aussaat von Raps und Zwischenfrüchten notwendig. Die warmen, feuchten Böden wurden durch die Bodenbearbeitung intensiv belüftet, wodurch im September große Mengen Stickstoff mineralisierten.

Raps und Zwischenfrüchte haben sich nach Startschwierigkeiten (klutiges Saatbeet, z. T. starker Schneckenfraß) überwiegend gut entwickelt. Vor allem Zwischenfrüchte haben das

Nährstoffangebot i. d. R. abgeschöpft und vor Auswaschung konserviert.

Die Frischmassebestimmungen im Raps bestätigen eine ausreichende Vorwinterentwicklung. Im Schnitt wurden **63 kg N/ha von den Rapsbeständen aufgenommen**, so dass die Mindestentwicklung/-aufnahme von 50 kg N/ha übertroffen wurde.

Mais, Kartoffeln und Zuckerrüben profitierten von sinkenden Bodenwassergehalten über Sommer und konnten die wiederkehrenden Niederschläge für sehr hohe Erträge nutzen.

### Herbst-N<sub>min</sub>-Werte 2024

Die Herbst-N<sub>min</sub>-Werte liegen im Maßnahmenraum „Main-Kinzig-Kreis“ im Mittel bei **37 kg N/ha** und damit knapp über dem Zielwert von 30 kg N/ha.

Die Herbstniederschläge haben Stickstoff bereits aus dem Oberboden in die mittlere Bodenschicht (30-60 cm) verlagert. Auf leichten, sandigen Standorten wurde Stickstoff bereits in den untersten Beprobungshorizont (60-90 cm) verlagert.

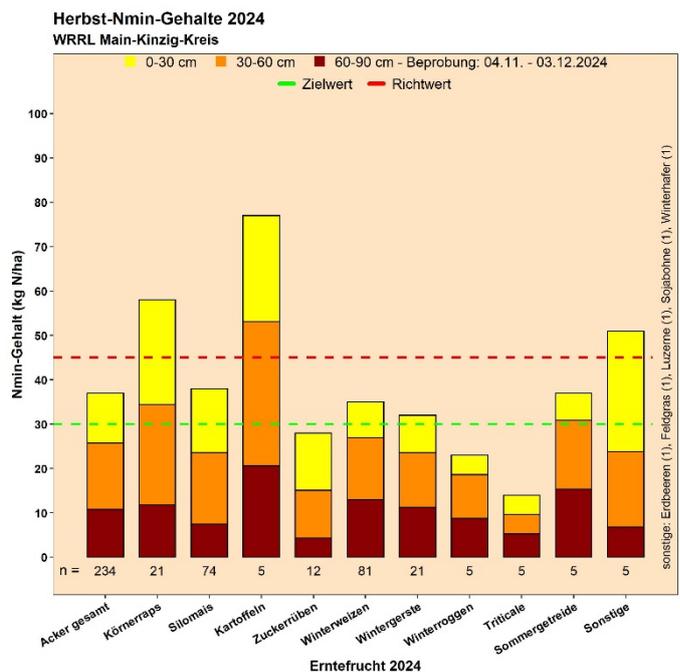


Abb. 2.: Mittlere Herbst-N<sub>min</sub>-Werte der Bodenschichten im Maßnahmenraum „Main-Kinzig-Kreis“

Die höchsten mittleren Herbst-N<sub>min</sub>-Werte haben Kartoffeln hinterlassen. Die intensive Durchlüftung des Bodens bei der Kartoffelernte hat große Mengen Stickstoff mineralisiert. Mehrfache Bodenbearbeitungen nach Körneraps haben zusammen mit der feucht, warmen Septemberwitterung größere Mengen Stickstoff hinterlassen. Der nachfolgende Winterweizen (geringe N-Aufnahme im Herbst) kann diese Stickstoffmengen nicht aufnehmen.

Die zu enge Anbaudichte von Raps (oft alle vier Jahre) ist aus phytosanitären (Kohlhernie) und Grundwasserschutz-Aspekten zu überdenken. Ein Lösungsansatz zeigt das Diagramm 1.

Die mittleren **Herbst-N<sub>min</sub>-Gehalte nach Mais sind erfreulich niedrig**. Optimierung der Düngung aber auch die witterungsbedingt hohen Erträge 2024 und dementsprechend hohen N-Entzüge haben niedrige Herbst-N<sub>min</sub>-Werte (Ø 38 kg N/ha) nach Silo- als auch Körnermais zur Folge.

Winter- und Sommergetreide haben im Mittel ebenfalls niedrige Herbst-N<sub>min</sub>-Werte, da nach

diesen vor allem Raps und Zwischenfrüchte wachsen. Zwischenfrüchte haben das Nährstoffangebot abgeschöpft und mittlere Herbst-N<sub>min</sub>-Werte von 22 kg N/ha hinterlassen. Die **Herbst-N<sub>min</sub>-Werte unter Raps sind** mit 44 kg N/ha in Ordnung, aber **höher als in anderen Herbst**. Die hohe Mineralisation im September, eine z. T. schwächere Herbstentwicklung durch u. a. Schneckenfraß, spätere Saat in Kombination mit einer Herbstdüngung haben unter wachsendem Raps Herbst-N<sub>min</sub>-Werte von 80 kg N/ha und mehr hinterlassen.

### Ist Herbstdüngung von Raps noch zeitgemäß?

Das Aussaatssystem Raps verändert sich. Wärmere Herbste, Schädlingsdruck (Erdflöhe, Kohlfliege) und die Vorbeugung von Kohlhernie verschieben den Saatzeitpunkt nach hinten – bis Mitte September. Geringere Saatstärken (weitere Reihenabstände, Einzelkornsaat) reduzieren die Konkurrenz um Nährstoffe. Die Stickstoffkonzentration in der Einzelpflanze ist zwar bei der Einzelkornsaat höher. Sie kann aber

durch die geringere Biomassebildung nicht die gleiche Stickstoffaufnahme einer Drillsaat im Herbst erzielen.

Die Folge ist eine reduzierte Nährstoffaufnahme und somit auch ein geringerer Nährstoffbedarf im Herbst. Im wüchsigen Herbst 2023 lag die N-Aufnahme von Raps in Einzelkornsaat im Schnitt bei 64 kg N/ha. Bei späterer Saat im Herbst 2022 waren es im Schnitt lediglich 29 kg N/ha.

N<sub>min</sub>-Beprobungen auf der unbearbeiteten Getreidestoppel legitimieren zwar oft die Düngung, gehen aber nicht zwangsläufig mit einem Düngbedarf einher. In einem warmen Herbst mit Niederschlag (wie 2024) mineralisieren größere Nährstoffmengen aus dem Bodenvorrat.

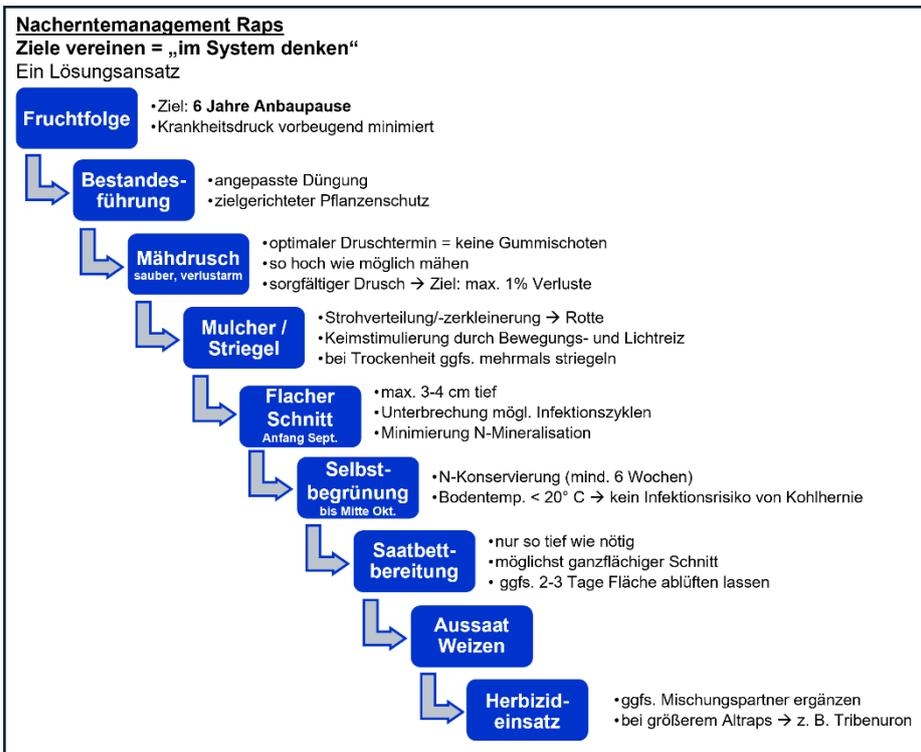


Diagramm 1: Nacherntmanagement Raps – ein Lösungsansatz



**Abb. 3.: Mit späterer Aussaat bzw. geringeren Saatstärken durch Einzelkornsaat sinkt der N-Bedarf im Herbst, der sicher von der Bodenmineralisation gedeckt wird. Eine Herbstdüngung ist dann nicht immer betriebswirtschaftlich lohnend.**

Auf der Stoppel beprobte Flächen wiesen im Sommer 2024 Nachernte- $N_{min}$ -Werte um 25 kg N/ha auf. Der Raps wurde anschließend organisch (60 kg  $N_{gesamt}$ /ha) gedüngt. Ende September betrug die  $N_{min}$ -Werte unter wachsendem Raps vielfach 120 kg N/ha. Trotz guter Wachstumsbedingungen konnte der Raps dieses N-Überangebot nicht in Biomasse bis Vegetationsende umwandeln.

Die Herbstdüngung ist zu hinterfragen, wenn u. a.

- **Saattermine in den September rücken,**
- **Aussaatstärken <30 Körner/m<sup>2</sup> sinken,**
- **regelmäßig organisch gedüngt wird.**

Die realistische N-Aufnahme liegt dann bei maximal 60 kg N/ha und wird vom Nachernte- $N_{min}$  zusammen mit der Herbstmineralisation gedeckt.

### Umgang mit Zwischenfrüchten

Im Winter 2023/24 froren gut entwickelte Zwischenfrüchte bereits im Dezember zuverlässig ab, sodass auf die mechanische Unterstützung verzichtet werden konnte. Die milden Winter der Vergangenheit zeigen aber, dass nicht immer auf ausreichend tiefe Temperaturen Verlass ist und daher nachgeholfen werden sollte. Es bietet sich an beim ersten Frost (mind. -6° C) Zwischenfrüchte zu walzen oder zu mulchen. Das Ziel muss es sein, gefrorene Pflanzen abzuknicken, sodass diese abstreben. Auch Striegel oder

Grünlandschleppen können hierfür eingesetzt werden. Bei hohem Besatz mit Ausfallgetreide, Beikräutern und jungen Zwischenfrüchten sollte im Ausgangswinter flach und flächig oder notfalls mit dem Pflug bearbeitet werden. Die Herausforderung beim flachen Grubbern ist es, bei möglichst trockenen Bedingungen flächig zu schneiden, sodass die abgeschnittenen Pflanzen nicht wieder anwachsen können sondern auf der Bodenoberfläche vertrocknen.

In einem Video aus dem letzten Jahr haben wir verschiedene Verfahren zur Zerkleinerung von Zwischenfrüchten verglichen:



Zum Video geht's hier: [www.schnittstelle-boden-wrrl-hessen.de/wissen-praxistipps/videos](http://www.schnittstelle-boden-wrrl-hessen.de/wissen-praxistipps/videos)

**Sollten Sie Fragen zu den Themen des Rundbriefes haben, können Sie uns gerne anrufen.**

**Zum Jahresende bedanken wir uns bei Ihnen für die gute Zusammenarbeit im Jahr 2024 und wünschen Ihnen und Ihren Familien:**



**Frohe Weihnachten und  
einen guten Rutsch ins neue Jahr**

Mit freundlichen Grüßen

Johannes Orth

Daniel Kern