



Umsetzung der WRRL im Hessischen Ried  
gefördert durch das RP Darmstadt im Auftrag des HMLU

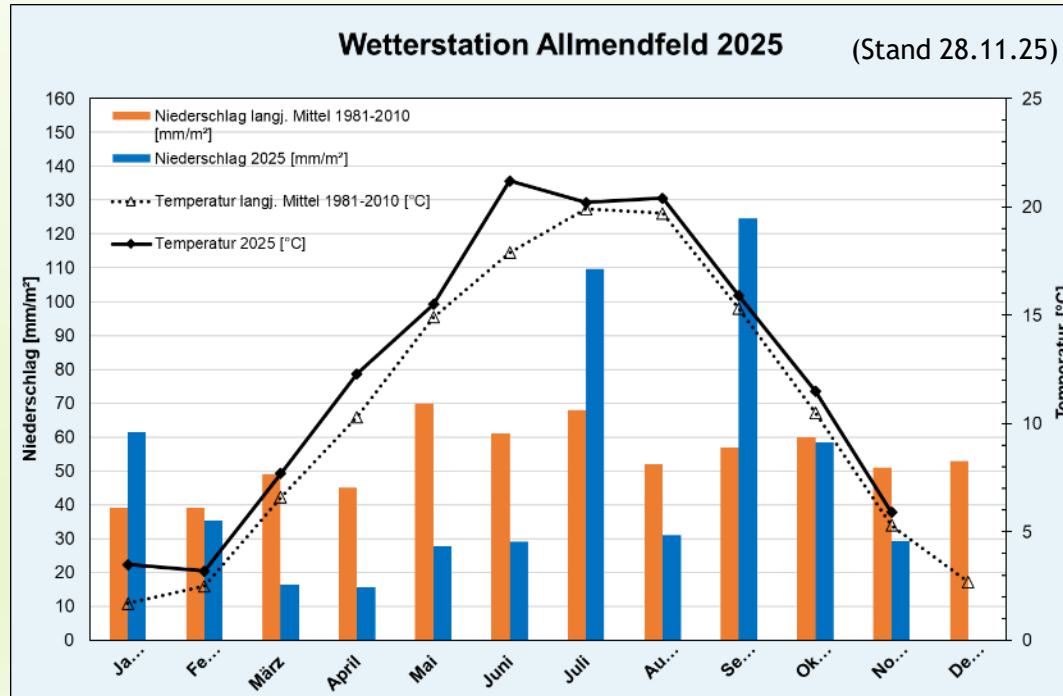


# *Arbeitskreis WRRL-Beratung Hessisches Ried WBL Hessen*

03. Dezember 2025



# Witterung



- 539 mm bis Ende November; Niederschlag unterdurchschnittlich
- Extrem trockener Frühling und Frühsommer



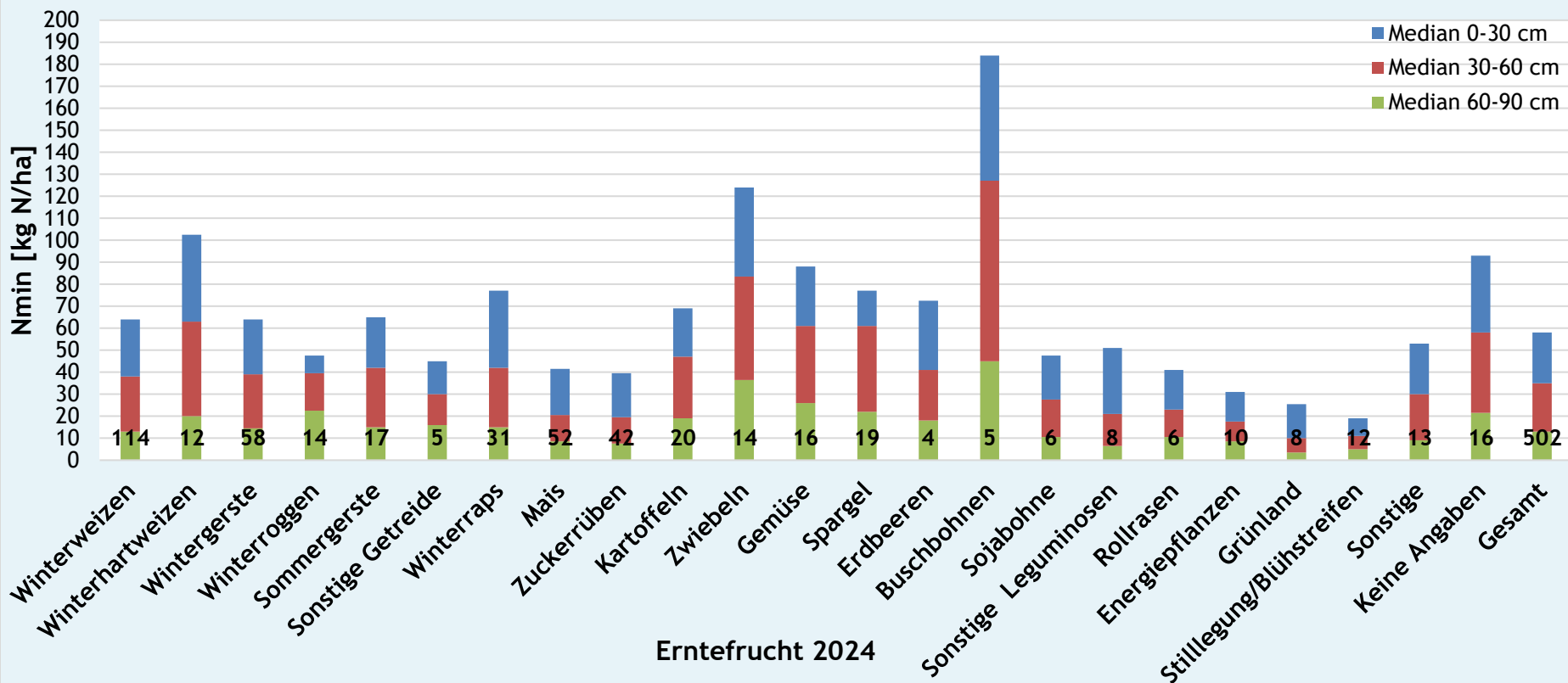
Umsetzung der WRRL im Hessischen Ried  
gefördert durch das RP Darmstadt im Auftrag des HMLU



## Rückblick Herbst 2024

Beprobungszeitraum 15.10.-13.12.24

### Nmin-Werte Herbst 2024 Hessisches Ried





## Rückblick Herbst 2024

- Orientierungswert des Grundwasserschutzes liegt bei 40 kg N/ha
- Gesamt-Nmin mit 58 kg N/ha relativ niedrig
- „Problemkulturen“: Buschbohne, Zwiebeln, Raps und Kartoffeln sowie Gemüse (letzteres schwierig, da oftmals eine weitere „frisch“ gedüngte Kultur zum Beprobungszeitpunkt auf der Fläche steht)
- Kulturen mit niedrigem Nmin: Grünland, Soja, Rollrasen und Zuckerrübe
- Ca. 26% der Kulturen/Kulturgruppen nahe oder unter dem Orientierungswert von 40 kg N/ha



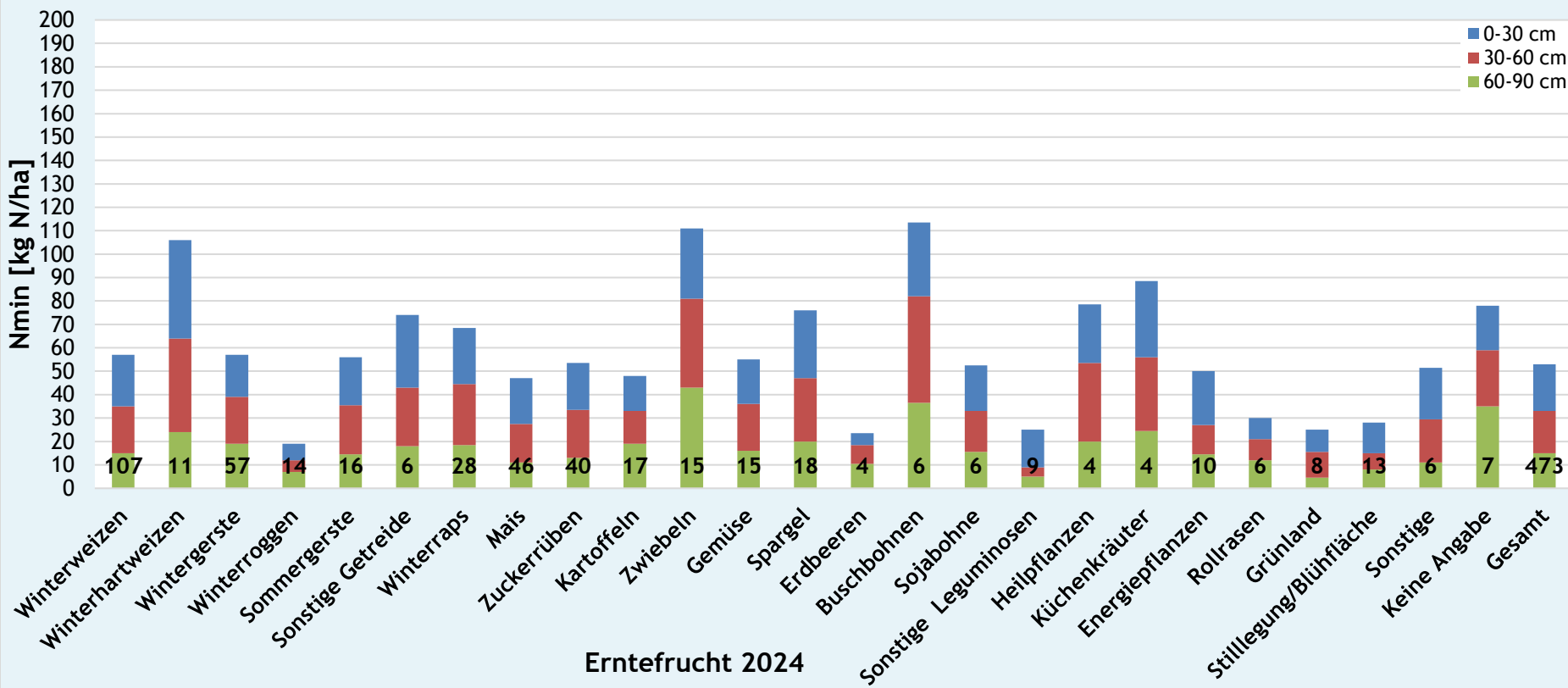
Umsetzung der WRRL im Hessischen Ried  
gefördert durch das RP Darmstadt im Auftrag des HMLU



# Frühjahrs-Nmin 2025

Beprobungszeitraum 14.01.-13.06.25

## Nmin-Werte Frühjahr 2025 Hessisches Ried





## Frühjahrs-Nmin 2025

- Gesamt-Nmin mit 53 kg N/ha minimal niedriger als im Herbst 2024
- Geringer Niederschlag im Herbst/Winter 2024/25
- Auffällig ist die hohe Nmin-Abnahme bei Buschbohnen; der Anbau hat in 2024 vorwiegend auf leichten Standorten stattgefunden
- Niedrigster Frühjahrs-Nmin bei Winterroggen; der Anbau findet meistens auf Sandflächen statt



Umsetzung der WRRL im Hessischen Ried  
gefördert durch das RP Darmstadt im Auftrag des HMLU

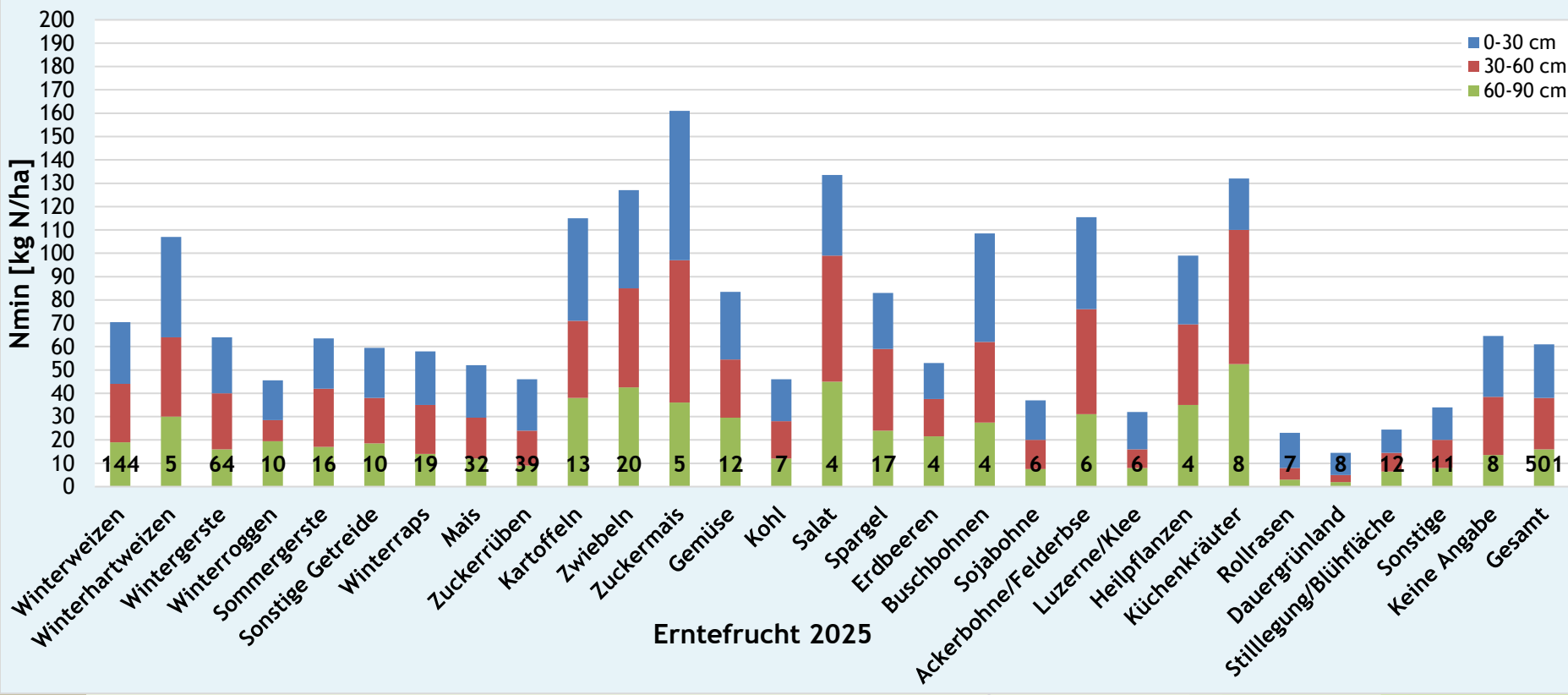


# Herbst-Nmin 2025

(Beprobungsbeginn 17.10.25)

## Nmin-Werte Herbst 2025 Hessisches Ried

(Stand 24.11.25)





## Herbst-Nmin 2025

- Gesamt Nmin mit 61 kg N/ha relativ niedrig (Orientierungswert Grundwasserschutz 40 kg N/ha)
- „Problemkulturen“: wieder Buschbohne, Zwiebeln, Kartoffeln, (Gemüse)
- Auffällig ist der hohe Nmin nach Zuckermais (geringe Anzahl an Flächen ist zu berücksichtigen); ist in Beobachtung
- Kulturen mit niedrigen Nmin-Werten: wieder Grünland, Soja, Rollrasen und Zuckerrübe
- Ca. 18% der Kulturen und Kulturgruppen liegen nahe oder unter dem Orientierungswert von 40 kg N/ha
- Relativ hoher Nmin-Wert nach Winterweizen; häufig dritte N-Gabe





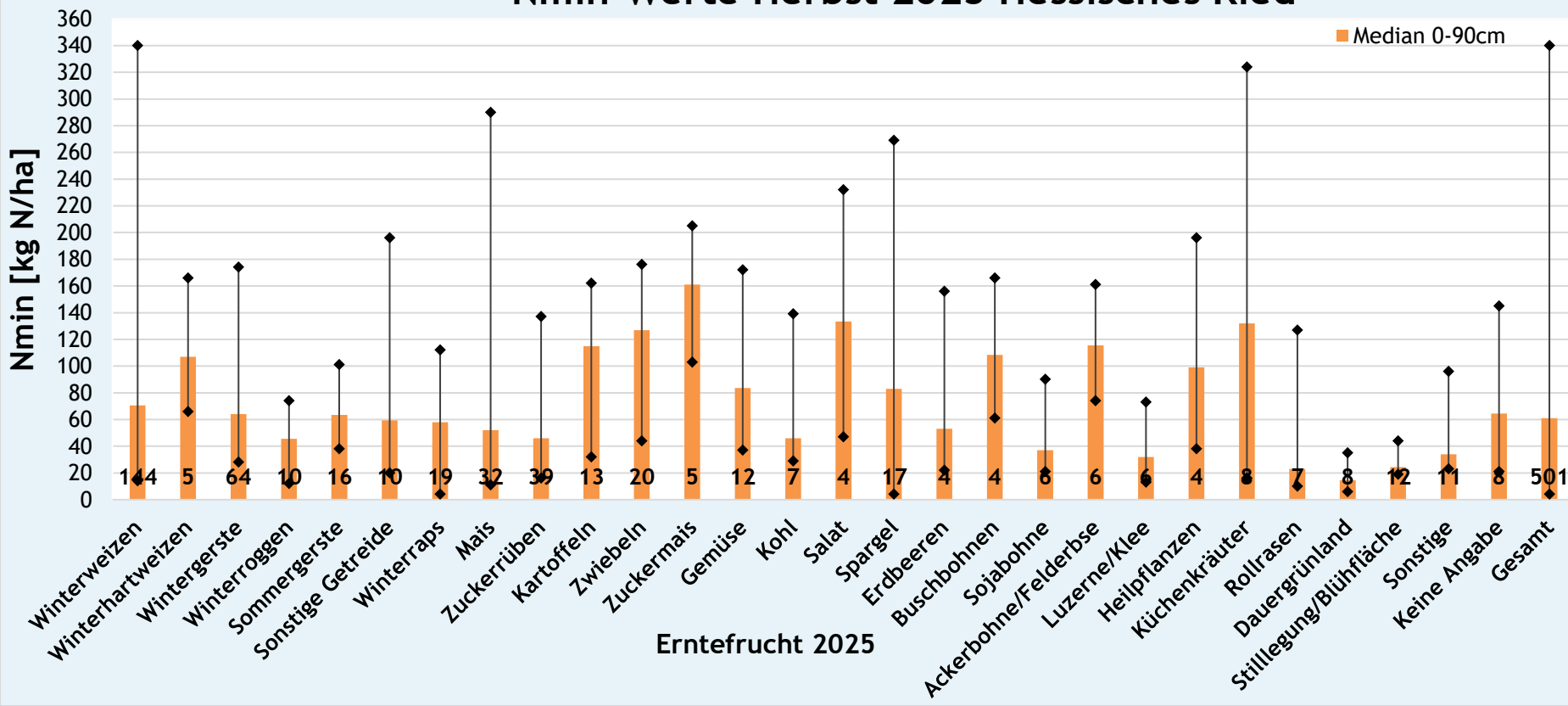
Umsetzung der WRRL im Hessischen Ried  
gefördert durch das RP Darmstadt im Auftrag des HMLU



# Herbst-Nmin 2025

(Beprobungsbeginn 15.10.25)

## Nmin-Werte Herbst 2025 Hessisches Ried





## Herbst-Nmin 2025

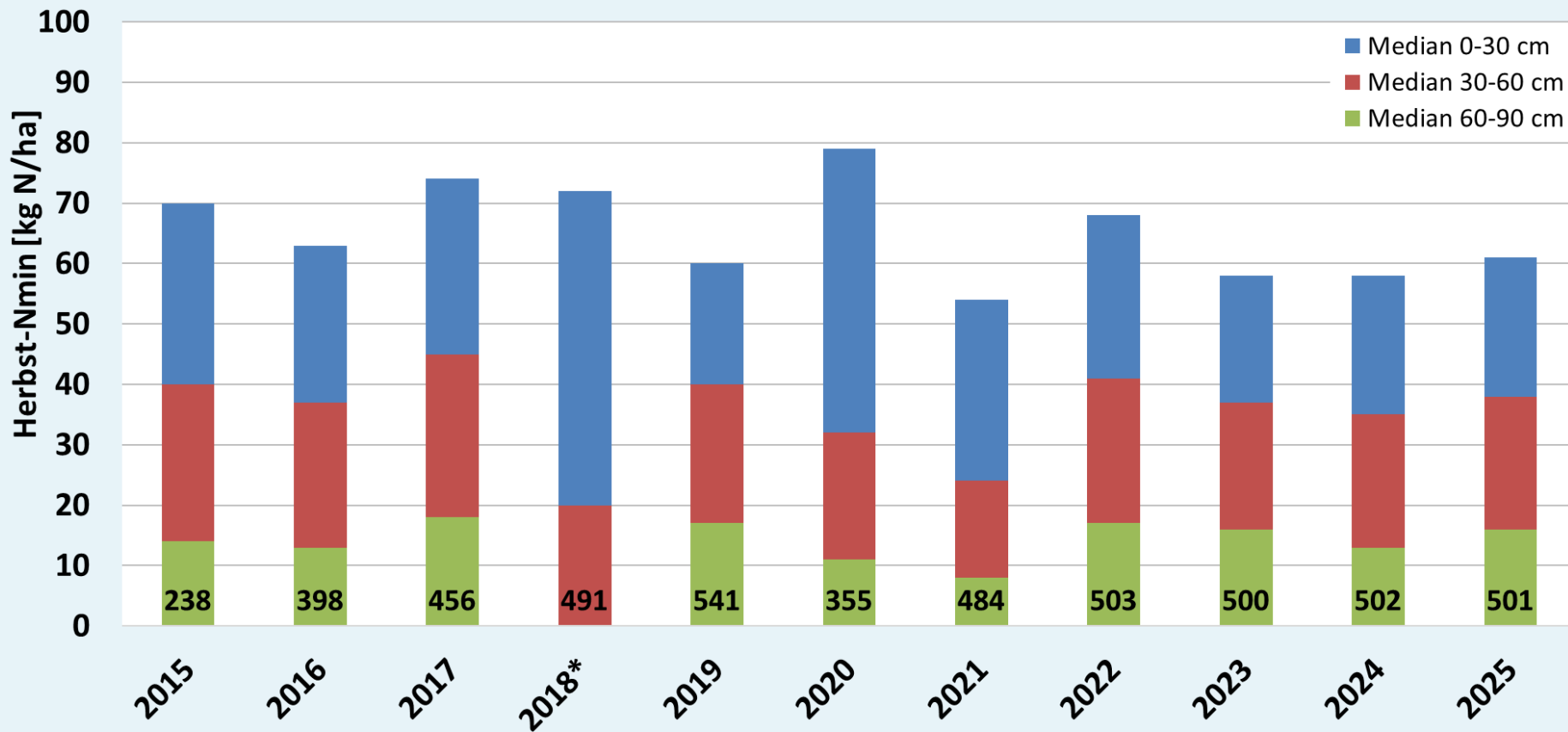
- Extreme Ausreißer
- Höchster Nmin-Wert nach Winterweizen; schwere Fläche mit regelmäßiger organischer Düngung
- Die meisten Kulturen zeigen sehr hohe Schwankungen des Nmin-Wertes
- Teilweise sind die Ausreißer erklärbar; im Ried gibt es vielfältige Böden von Moor bis Sand



Umsetzung der WRRL im Hessischen Ried  
gefördert durch das RP Darmstadt im Auftrag des HMLU

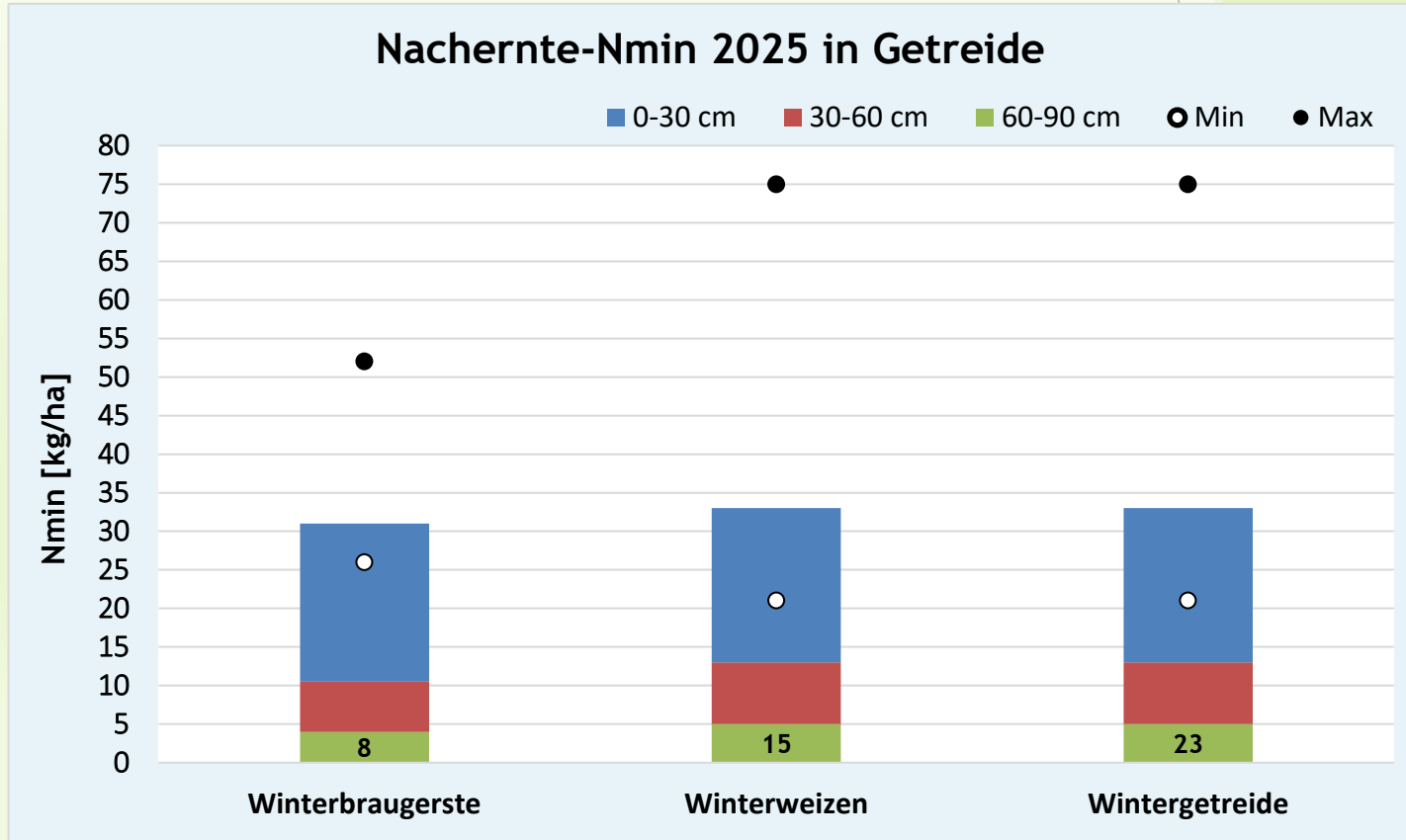


## Herbst-Nmin der Jahre 2015 - 2025





## Nachernte-Nmin 2025



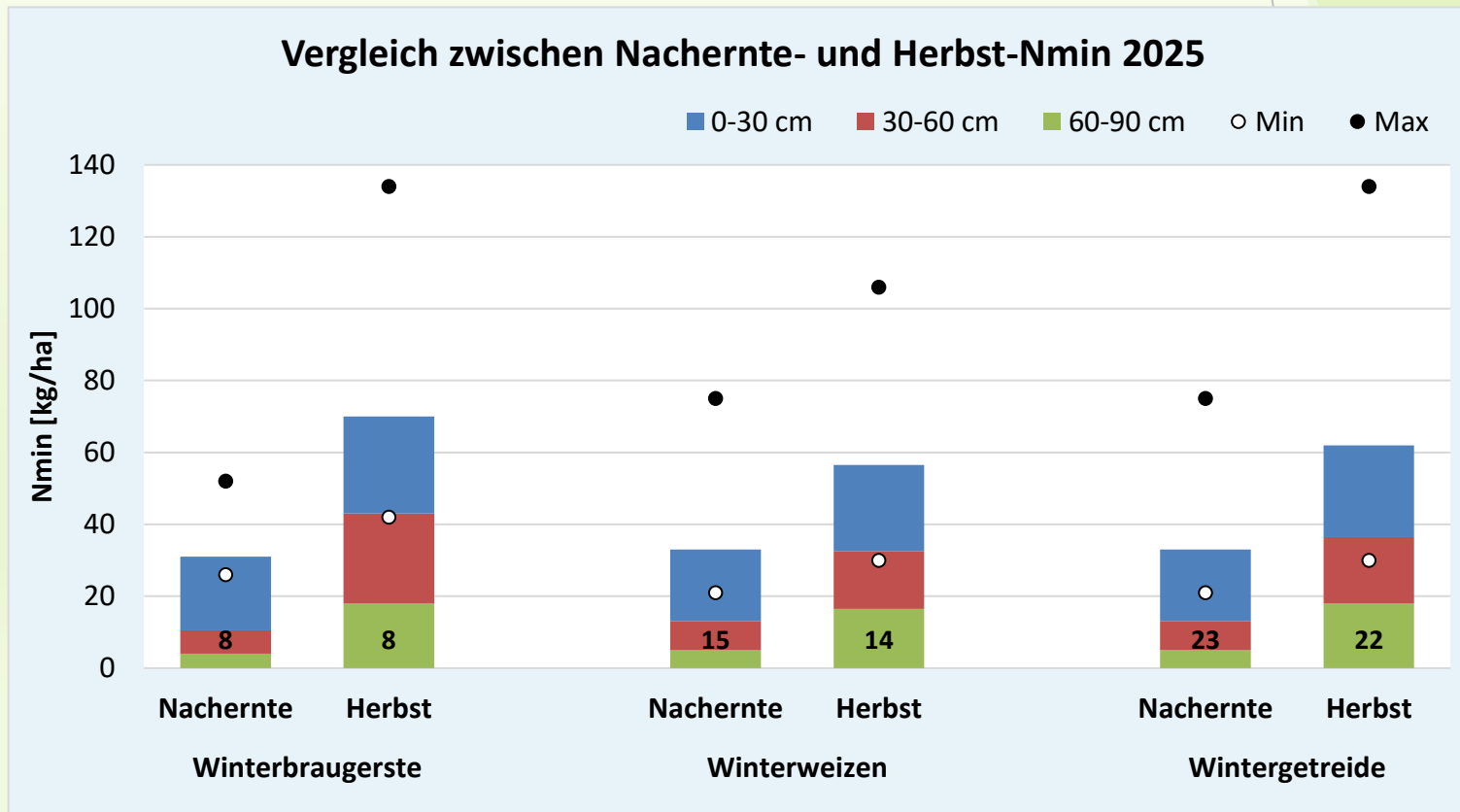


## Nachernte-Nmin 2025

- In der Regel nach der Getreideernte noch ausreichend Stickstoff für eine Zwischenfrucht oder folgende Winterung im Boden vorhanden
- Gesamt-Nmin nach Getreide 33 kg N/ha (0-90 cm)
- 30-40 kg N/ha in der Schicht 0-60 cm ist für die Etablierung eines gut entwickelten Zwischenfruchtbestands ausreichend, da mit einer weiteren Mineralisation zu rechnen ist
  - **Ergebnis Nacherntebeprobung 2025 → 28 kg N/ha in 0-60 cm**



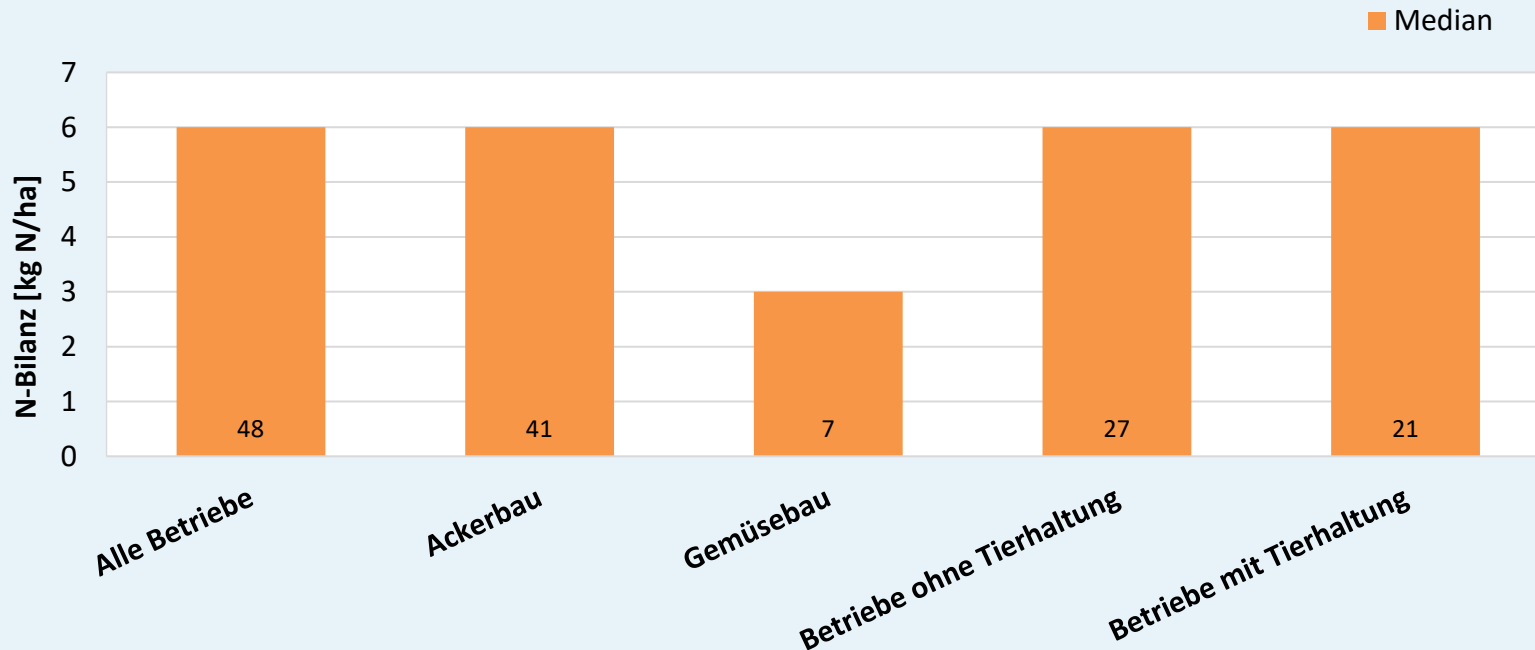
## Nachernte-Nmin 2025





# Hoftorbilanzen im Hessischen Ried

Mediane der Netto-Hoftor-N-Salden 2024 nach Betriebstyp



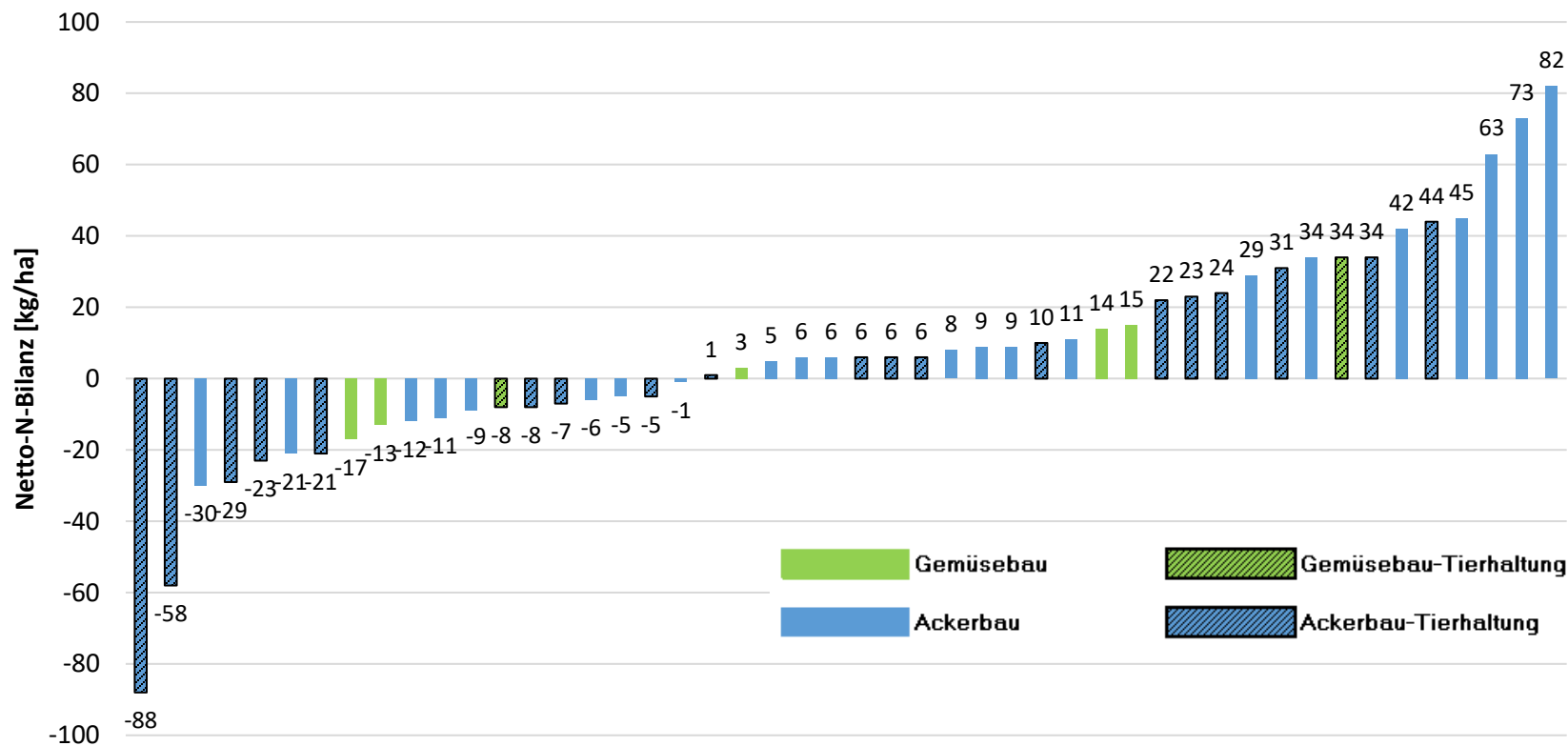


Umsetzung der WRRL im Hessischen Ried  
gefördert durch das RP Darmstadt im Auftrag des HMLU



# Hoftorbilanzen im Hessischen Ried

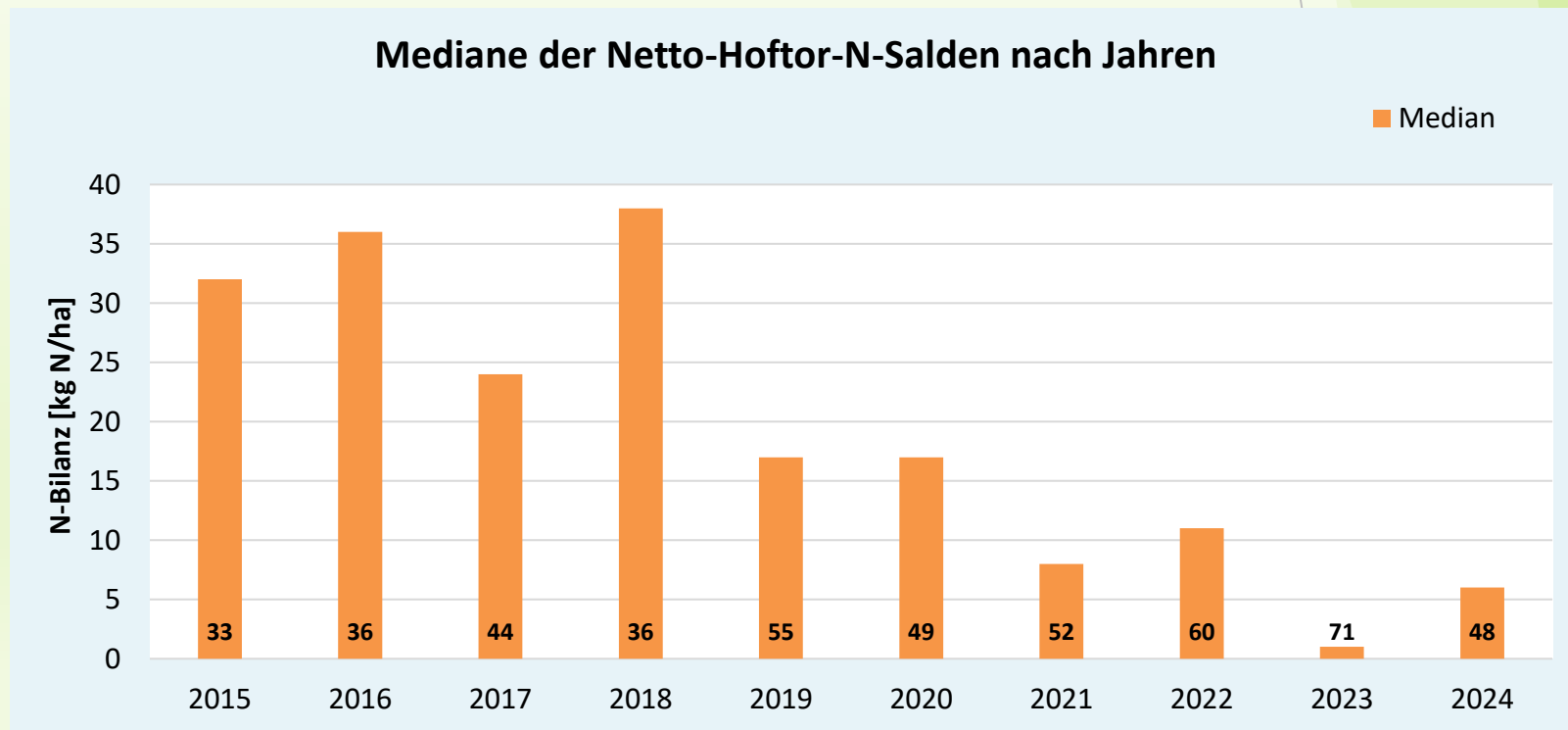
Netto-N-Hoftorbilanzen im Hessischen Ried 2024







# Hoftorbilanzen im Hessischen Ried





# Hoftorbilanzen im Hessischen Ried

## Fazit:

- Für 2024 liegen 87 % der berechneten Bilanzen unter dem Orientierungswert Grundwasserschutz von 40 kg N/ha
- Im dreijährigen Mittel liegen 89 % der Betriebe unter dem Orientierungswert (Median = 1 kg N/ha)
- N-Bilanzsalden weiterhin auf niedrigem Niveau
- Trotz ausgeglichenem N-Saldo auf Betriebsebene können auf Schlagebene N-Überschüsse auftreten



# Winterweizen in weiter Reihe mit blühender Untersaat

## Ausgangslage

- **Ziel der Maßnahme:** Kombination von Ackerbau und Förderung der Biodiversität
  - HALM 2 H.2 förderfähig
- **Umsetzung:** Getreideaussaat in 30 cm Reihenabstand bei reduzierter Saatstärke (50 % in Wintergetreide) und Aussaat einer blühenden Untersaatmischung
- **Annahme:** Ertragsniveau des Anbausystems bei Winterweizen ca. 75 % rel. zur normalen Aussaat



# Winterweizen in weiter Reihe mit blühender Untersaat

- **Ziel der WRRL-Beratung:** Etablierung einer auf das Anbausystem angepassten Düngestrategie (Grundwasserschutz)
- **Empfehlung:** Reduktion der Düngemenge um 30-50 % rel. zur Düngung der Normalsaat

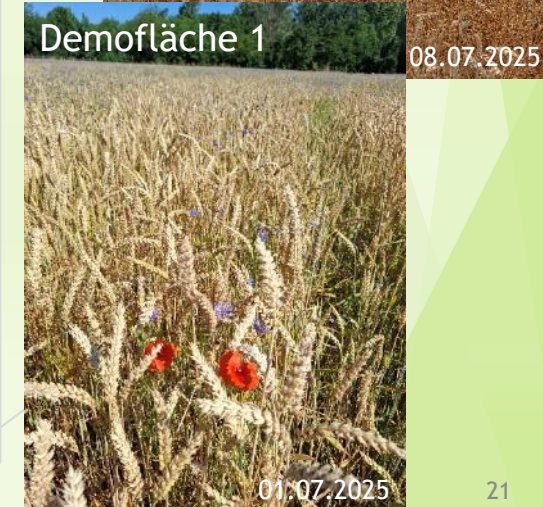
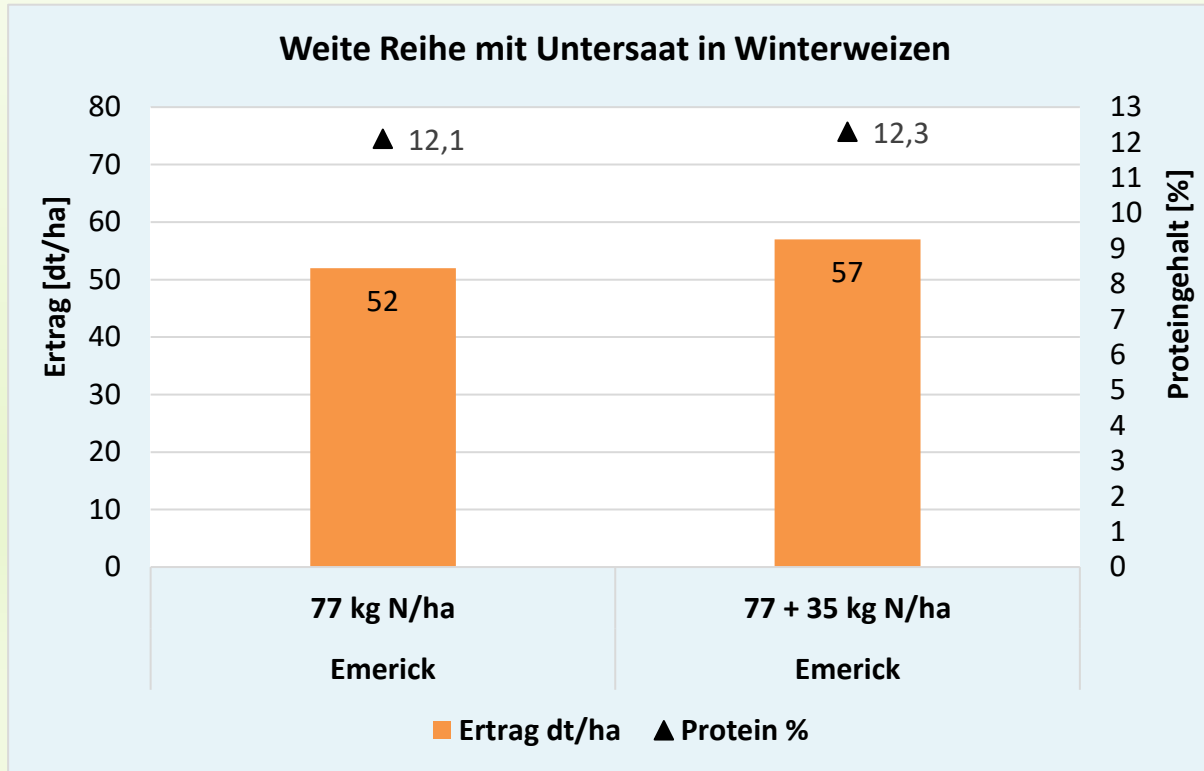
## Versuchsvarianten Demofläche 1

Düngestrategie	Aufwandmengen
1. 50 % Düngeaufwand	77 kg N/ha
2. 70 % Düngeaufwand	77 kg N/ha + 35 kg N/ha





# Winterweizen in weiter Reihe mit blühender Untersaat

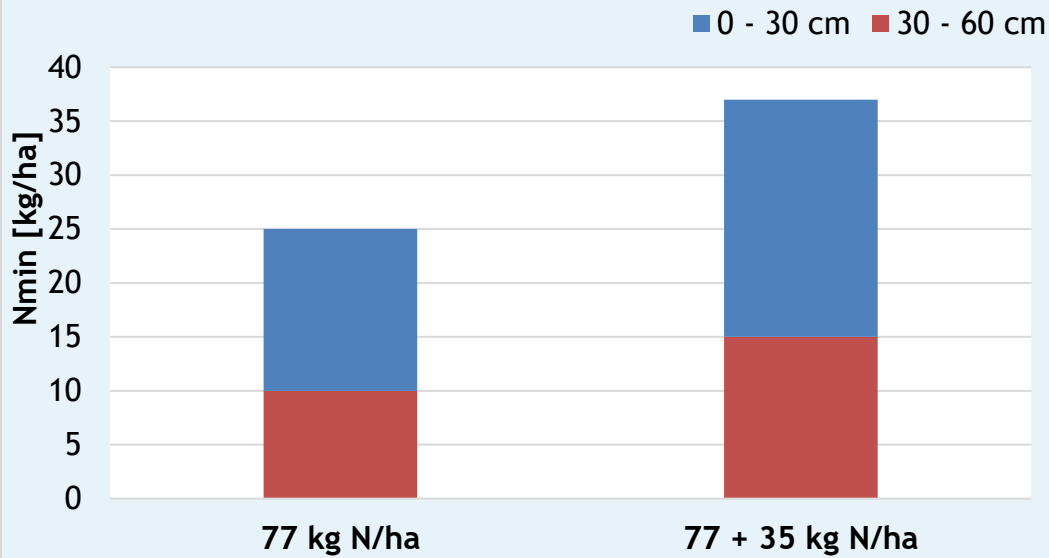






# Winterweizen in weiter Reihe mit blühender Untersaat

Nachernte-Nmin-Ergebnis 22.07.2025





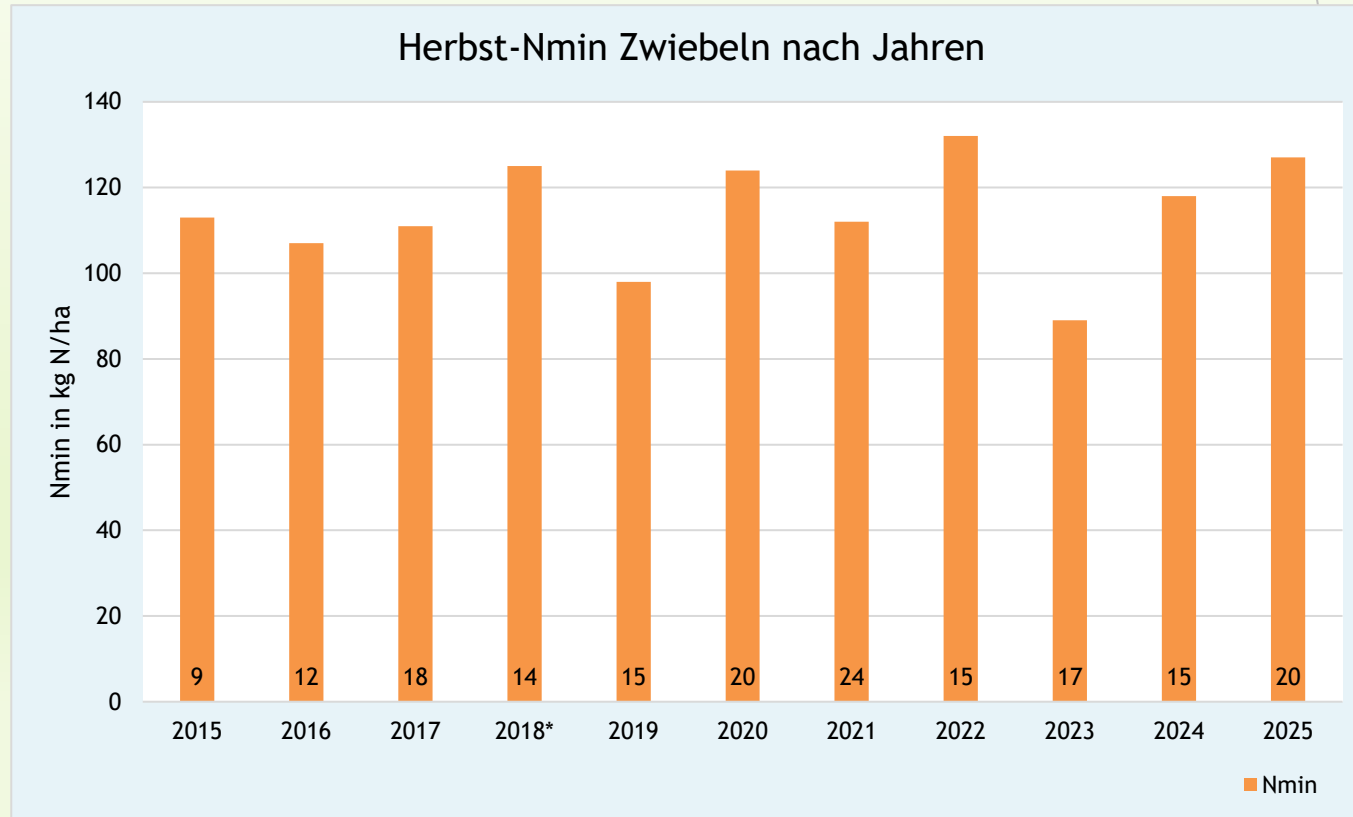
# Winterweizen in weiter Reihe mit blühender Untersaat

## Fazit:

- Erträge von 70-76 % der Ertragserwartung einer Normalsaat konnten im Versuch erzielt werden
  - Stärkere Bestockung des Weizens bei weiter Reihe
- Düngung sollte angepasst an das niedrigere Ertragsniveau um 30-50 % reduziert werden
  - Im Demo-Versuch konnte die 2. N-Gabe witterungsbedingt wahrscheinlich nicht voll ausgenutzt werden
- Bei nachfolgender Sommerung kann die bereits etablierte Untersaat als Zwischenfrucht auf der Fläche bleiben



## Demoversuche: Zwiebeln







## Demoversuche: Zwiebeln

- Konstant hohe Herbst-Nmin-Werte nach Zwiebeln

### Mögliche Gründe:

- N-Düngebedarf wird überschätzt bzw. N-Mineralisation unterschätzt
- Hohe N-Mineralisation während der Vegetation
  - Gute Bodenstruktur
  - Bewässerung
  - Hackdurchgänge
- Erntereste verbleiben auf der Fläche (N-Mineralisation)
- Nacherntemanagement
- Fruchtfolge (in 2024 ca. 50 % Weizen nach Zwiebeln)



## Demoversuche: Zwiebeln

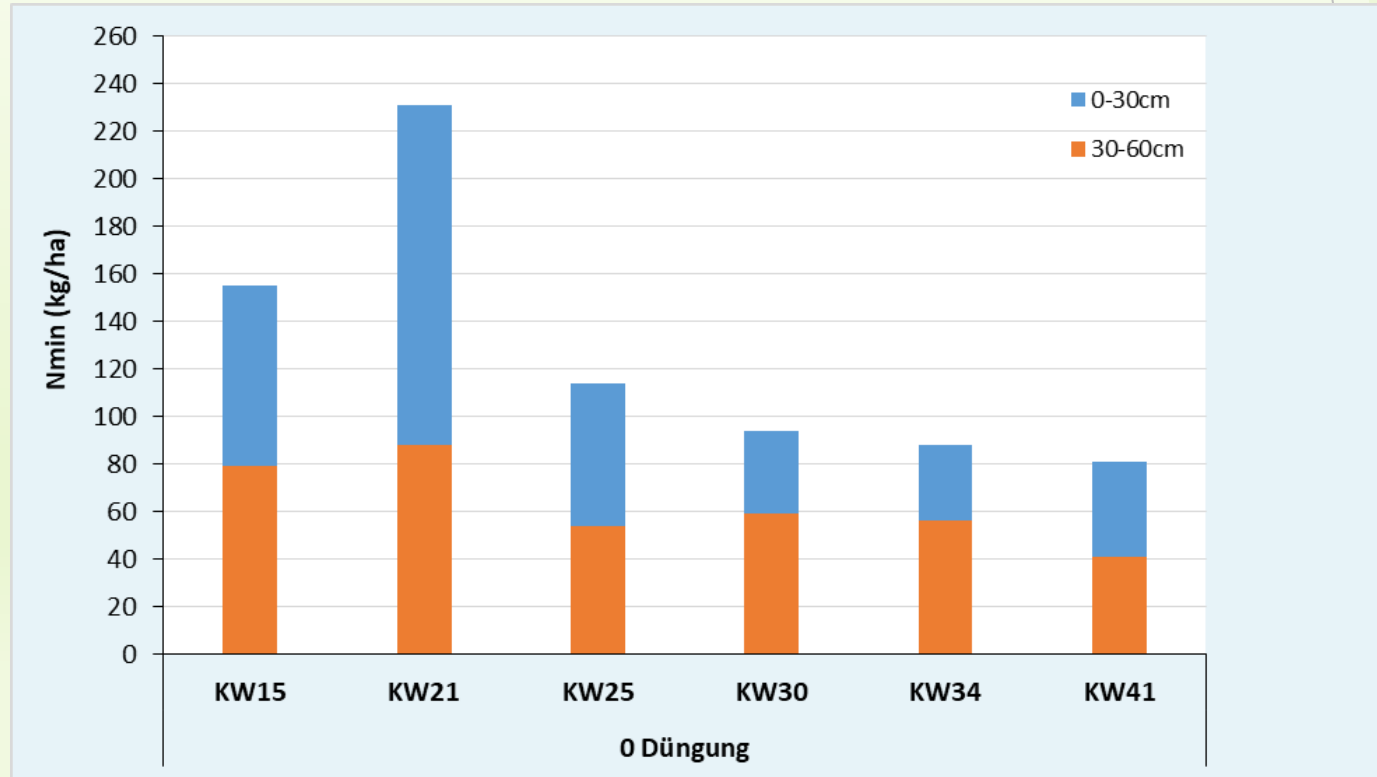
### Demofläche 1:

- leichter Standort (sandiger Lehm)
- Hoher Nmin-Wert im Frühjahr
- WRRL-Empfehlung: 0-Düngung
- Aussaat: Mitte April
- Ernte: Mitte August





## Demoversuche: Zwiebeln

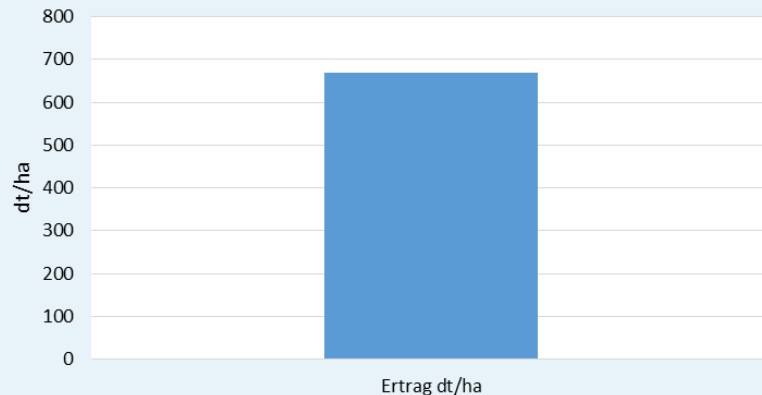




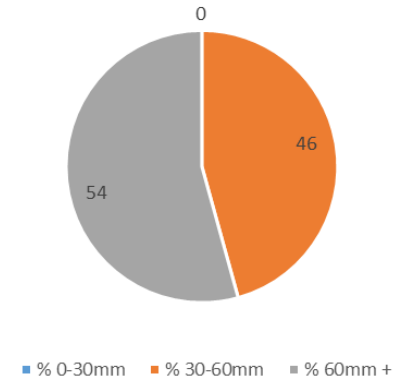
## Demoversuche: Zwiebeln

### ➤ Auswertung:

Zwiebelertrag



Größenverteilung Zwiebeln



# Demoversuche: Zwiebeln

## Demofläche 2:

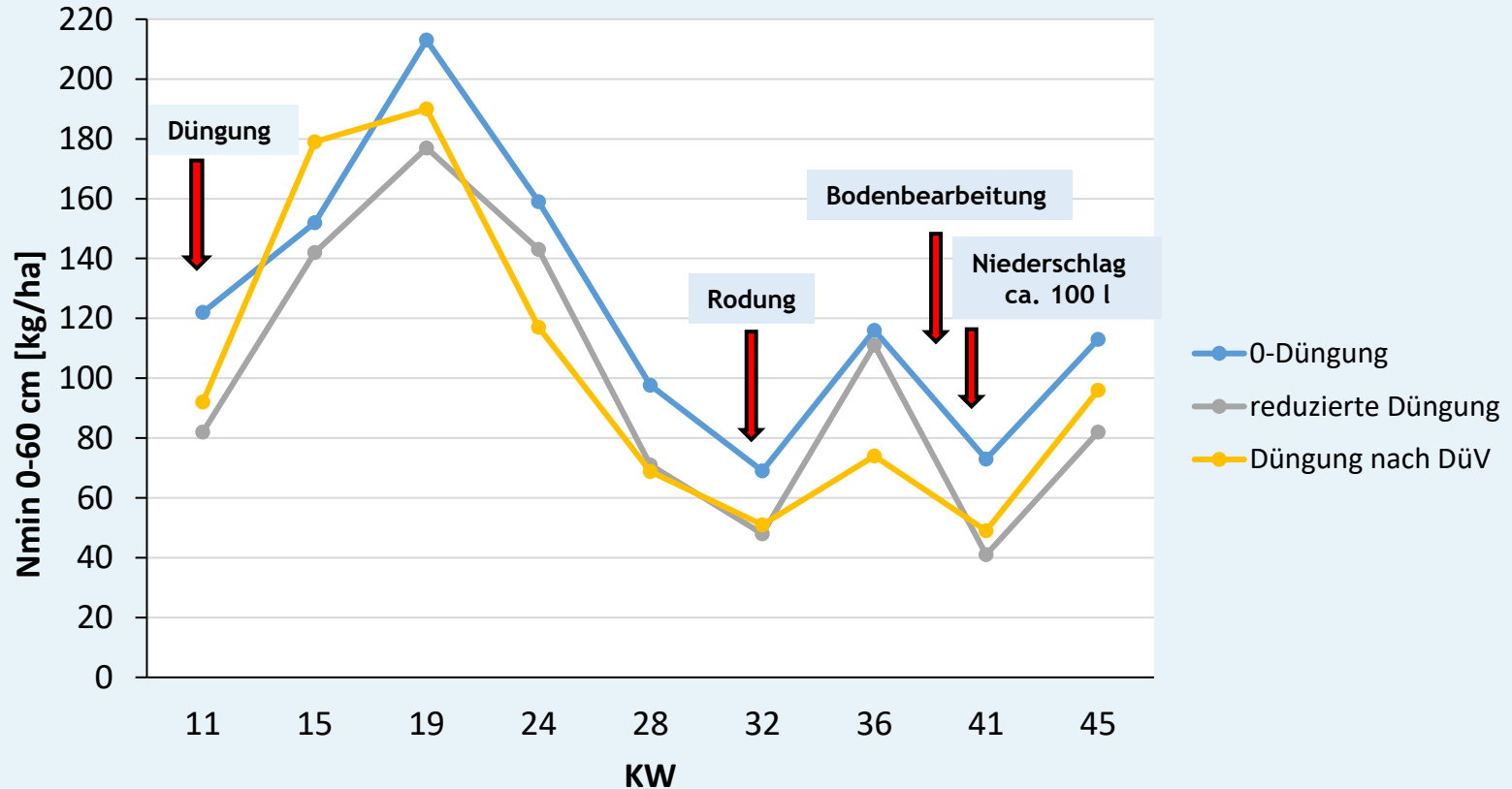
- Bodenart: sandiger Lehm
- Langjährige organische Düngung
- Aussaat: Anfang März
- Ernte: Anfang August



Parzelle 1	0-Düngung
Parzelle 2	reduzierte Düngung nach Nmin-Bodenprobe (26 kg N/ha)
Parzelle 3	betriebsüblich (DüV) nach Nmin-Bodenprobe (46 kg N/ha)



## Demoversuche: Zwiebeln







## Demoversuche: Zwiebeln

### ➤ Fazit:

- N-Mineralisation unter und nach Zwiebeln sehr hoch
- Höhere N-Mineralisation im Kulturverlauf für die Düngeplanung berücksichtigen
- N-Gaben über 100 kg N/ha häufig ökonomisch und ökologisch nicht zielführend
- Fokus auch auf das Nacherntemanagement richten
- Weizen nach Zwiebeln aus Grundwasserschutzsicht nicht optimal
- Idealerweise nach Zwiebeln eine ZF etablieren und Sommerung anbauen
- Beprobungstermin nach DüV in Kulturwoche 6 sinnvoll



# Demoversuche: Mulcheinsatz im Gemüsebau

## Fragestellung:

- Mulch als Schutz vor zunehmenden Hitze- und Dürreperioden, Starkregen
- Welche Mulchmaterialien kommen in Frage
- Welche N-Menge wird durch eine Mulchschicht ausgebracht
- Pflanzenverfügbarkeit des durch Mulch zugeführten Stickstoffs
- Einfluss des Mulchmaterials auf Kultur, Bodentemperatur, Bodenfeuchte und Unkrautunterdrückung
- Rechtliche Fragen zur Anrechnung von Mulch





## Demoversuche: Mulcheinsatz im Gemüsebau

- 2024 Mulcheinsatz in Kürbis
- 2025 Mulcheinsatz in Rosenkohl





## Versuchsaufbau:

- Teilstücke mit und ohne Mulch
- Mit und ohne zusätzlicher N-Düngung (Rosenkohl)
- Ermittlung der Nährstoffgehalte des Mulchmaterials
- Ermittlung der aufgebrauchten Gesamt-N-Menge
- Regelmäßige Nmin-, Bodenfeuchte- und Temperaturmessungen in den Versuchsparzellen



## Mulchmaterial und aufgebrauchte N-Menge:

- Wickroggen als Transfermulch
- Verhältnis Geber- zu Nehmerfläche mindestens 3:1 eher 4:1
- Analyseergebnisse Wickroggen:
  - 1,73 % N bis 1,85 % in der TM ; C/N Verhältnis 1:25
- N-Menge Kürbisbeet: 314 kg N/ha (hochgerechnet)
- N-Menge Rosenkohlbeet: 197 bzw. 273 kg N/ha (hochgerechnet)
- Auf den Schlag bezogen wurden nicht mehr als 130 kg N/ha durch Mulch ausgebracht (Fahrgassen, Teilstücke ohne Mulch)





## Ergebnisse und Beobachtungen:

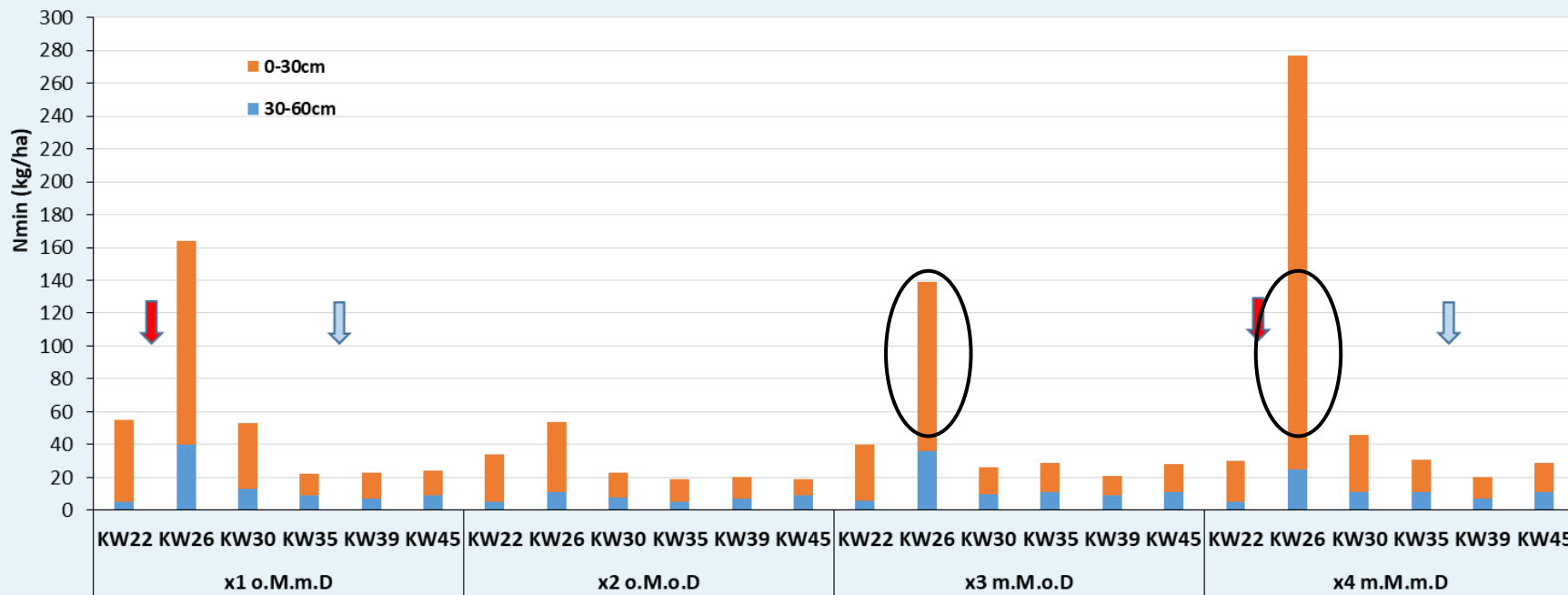
### Bodentemperatur:





## Ergebnisse und Beobachtungen:

Nmin-Verlauf Demoparzellen "Mulch in Rosenkohl"



180 kg N/ha  
Poweralzon



45 kg N/ha  
KAS



## Ergebnisse und Beobachtungen:

### Nmin-Verlauf in Rosenkohl:

- KW 26: nach N-Düngung wie erwartet deutlicher Nmin-Anstieg
- KW 26: zusätzlicher Nmin-Anstieg unter Mulch-Parzellen
  - Vermutlich auf verbesserte Mineralisationsbedingungen zurückzuführen
- Im weiteren Verlauf starke Nmin-Abnahme entsprechend der N-Aufnahmekurve von Rosenkohl
- Kein messbarer Nmin-Anstieg nach der Kopfdüngung in KW 36
- KW 45: leicht höherer Nmin-Gehalt in den Mulchparzellen gegenüber den Vergleichsparzellen



## Fazit aus Demoversuchen:

- Deutliche Senkung der Bodentemperatur unter Mulch feststellbar
  - Geringere Evapotranspiration, folglich geringerer Bewässerungsbedarf
  - Unter Mulch konnte in der Regel ein höherer Wassergehalt im Boden gemessen werden
  - Vorteilhaft bei zunehmenden Trockenphasen und Dürreperioden (Klimawandel)
- Für wärmeliebende Kulturen wie z.B. Kürbis im Frühjahr für die Jugendentwicklung nachteilig
- Gefahr von Frostschäden steigt (Wärmestrahlung aus dem Boden ist blockiert)
- Unkrautunterdrückung im Kulturverlauf teilweise unzureichend
  - Mulchdicke mindestens 10 cm!
  - Probleme bei Wurzelunkräuter (Flächenwahl!)



## Fazit aus Demoversuchen:

- Düngewirkung von Mulch von vielen Faktoren abhängig und daher schwierig abzuschätzen bzw. zu messen
  - Nmin-Bodenproben im Kulturverlauf ziehen
  - Forschungsbedarf
- Mulchanwendung nicht explizit in DüV erläutert
  - Transfermulch oftmals organisches Düngemittel mit wesentlichem Nährstoffgehalt ( $> 1,5\%$  N in TM)
  - Nährstoffgehalte müssen vor der Ausbringung bekannt sein (Rotes Gebiet: Analyse alle 2 Jahre)
  - Sperrfristen
  - Obergrenze 170 Kilogramm Gesamtstickstoff pro Hektar und Jahr für alle organischen und organisch-mineralischen Düngemittel (Rotes Gebiet 130 kg N/ha; schlagbezogen)





## Mulch und Gewässerschutz:

- Es werden durch Mulch erhebliche Nährstoffmengen ausgebracht
- Diese für die Düngeplanung berücksichtigen
- Erhöhte N-Mineralisation im Boden unter Mulch beachten
- N-Bedarf der Kultur während der Vegetation mit Bodenprobe überprüfen
- Mit weiterer N-Nachlieferung nach der der Ernte rechnen; Anrechnung für die Folgekultur
- Falls keine direkte Folgekultur folgt, idealerweise eine Zwischenfrucht etablieren



# Demoversuche: N-Aufnahme von Zwischenfrüchten

## ZF-Gemenge: DSV Warm Season

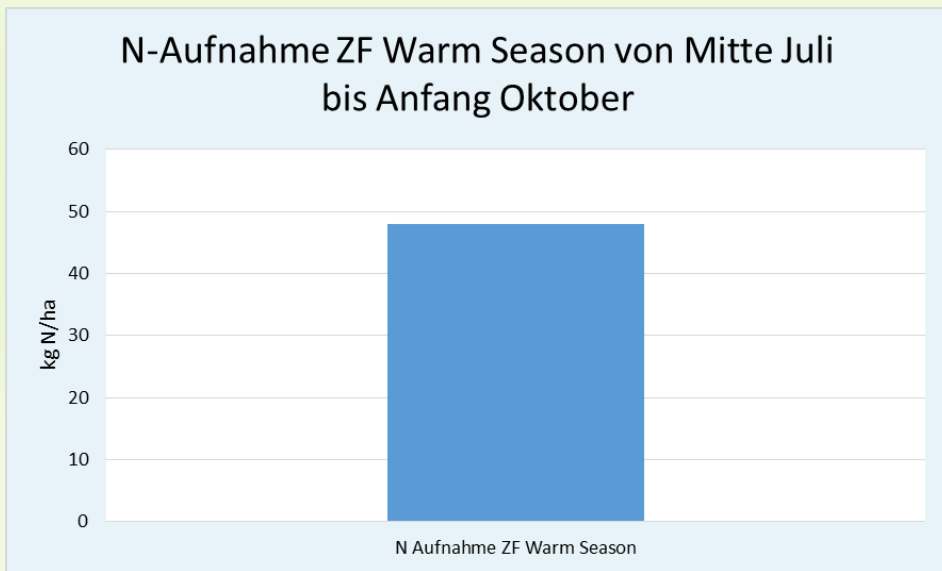
- Für Frühsaat und für trockene Bedingungen geeignet
- Langes vegetatives Wachstum; geringe Blühneigung
- Komponenten:
  - Sorghum, Sommerwicke, Ramtillkraut, Öllein, Felderbse, Alexandrinerklee, Abessinischer Kohl (ca. 20% Leguminosenanteil)
- Aussaat auf 3 Demoflächen



# Demoversuche: N-Aufnahme von Zwischenfrüchten

## Demofläche 1: sandiger Lehm

- Aussaat Mitte Juli auf Teilstück mit Strukturschäden; Umbruch und Ernteschnitt Anfang Oktober vor Winterweizenaussaat

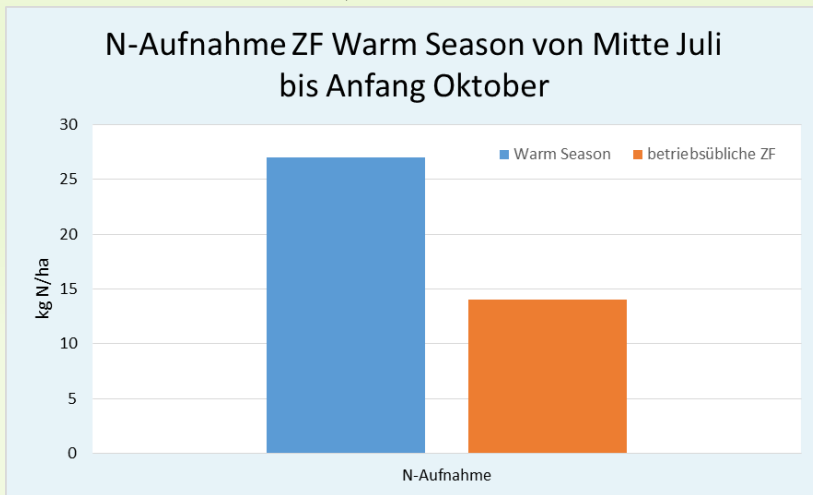




# Demoversuche: N-Aufnahme von Zwischenfrüchten

Demofläche 2: lehmiger Ton; regelmäßig organisch gedüngt

- ZF Warm Season vs betriebsübliche ZF
- Aussaat Anfang August; Ernteschnitt Anfang Oktober
- Zur Aussaat niedriger Nmin-Wert mit 29 kg N/ha (0-60 cm Bodentiefe)

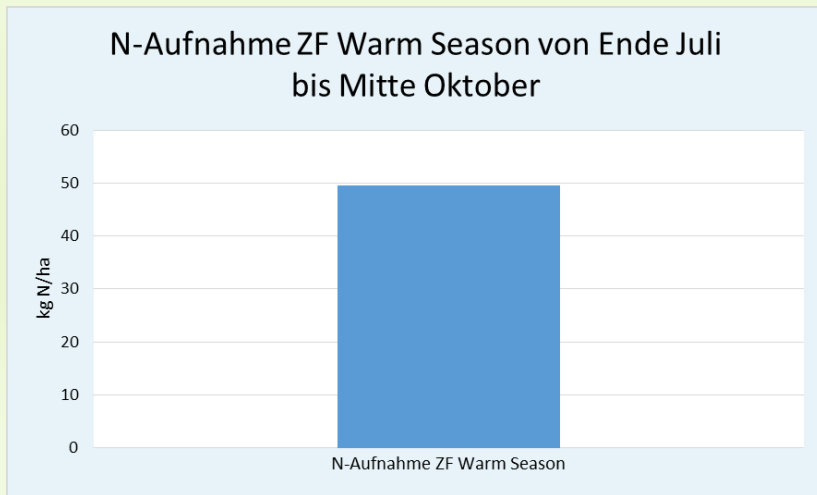




# Demoversuche: N-Aufnahme von Zwischenfrüchten

Demofläche 3: toniger Lehm, sporadisch organisch gedüngt

- Aussaat Ende Juli; Ernteschnitt Mitte Oktober





# Demoversuche: N-Aufnahme von Zwischenfrüchten

## Fazit:

- Bis zum Zeitpunkt der Ernteschnitte konnten 30-50 kg N/ha im Aufwuchs konserviert und vor einer Verlagerung geschützt werden
- Für eine bodendeckende ZF in der Regel keine N-Düngung erforderlich (s. auch Nachernte-Nmin)
- Bei geeigneter ZF Auswahl frühe Aussaat (z.B. unmittelbar nach der Getreideernte) möglich
- Beseitigung von Strukturschäden im Boden und Förderung des Bodenlebens



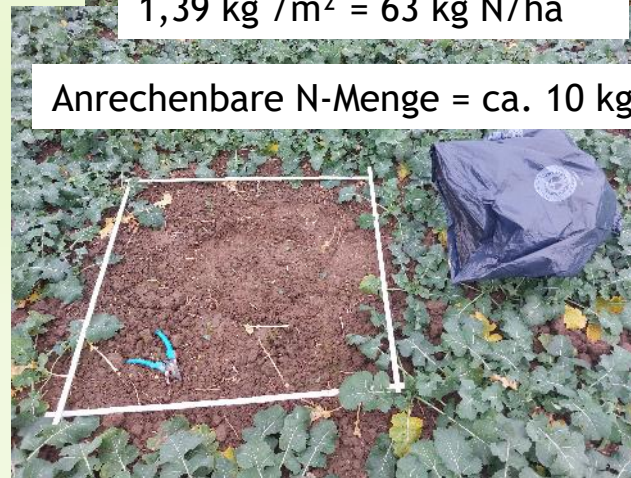
## Aktuelles Beratungsangebot: Rapswaage

- Frischmasse des Aufwuchses korreliert eng mit der Stickstoffaufnahme
- Ø Rapsbestand nimmt bis Vegetationsruhe 50 kg N/ha auf
- Darüber hinaus aufgenommene N-Menge kann im Frühjahr anteilig zur Ermittlung des Düngedarfs einbezogen werden
- Beratungserfahrung = teilweise erhebliches Einsparpotential bei der N-Düngung



$1,39 \text{ kg} / \text{m}^2 = 63 \text{ kg N/ha}$

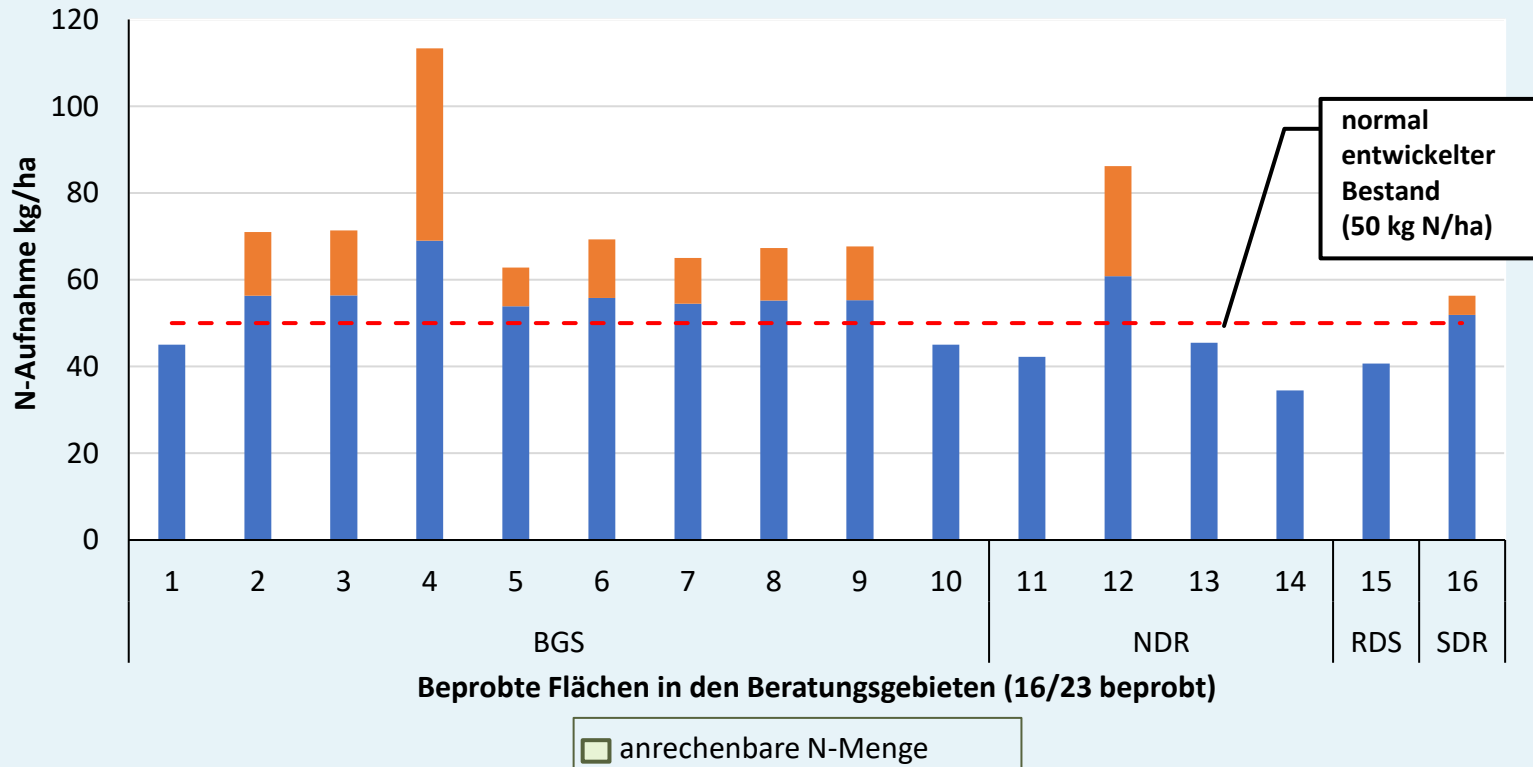
Anrechenbare N-Menge = ca. 10 kg/ha





## Aktuelles Beratungsangebot: Rapswaage

Rapswaage 2024/25 - N-Aufnahme des Aufwuchs







## Aktuelles Beratungsangebot: Streubildanalysen





## Ausblick

- Pflanzenstärkungsmittel (u.a. Nutribio N)
- Optimierung N-Düngung und Nacherntemanagement von „Problemkulturen“ (u.a. Zwiebeln, Kartoffeln und Buschbohnen)
- Feldsalat
- SSB (Daten)
- Schlagkarteien (**Stand aktuell ca. 60 %**)
- Feldtag (Interessen)
- Demoversuche
- Beratungsangebot: Wirtschaftsdüngeranalysen



Umsetzung der WRRL im Hessischen Ried  
gefördert durch das RP Darmstadt im Auftrag des HMLU



*Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!*

*Wir wünschen Ihnen eine  
besinnliche Weihnachtszeit!*