



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



Arbeitskreis WRRL-Beratung

WBL Hessen

05. Dezember 2023

05.12.2023



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



Multiparametrisches **M**onitoring der **N**itratfrachten in der Landwirtschaft

MoNi-Projekt



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft



Ziel des Projektes

- Durchführung eines einheitlichen und frühzeitigen Indikatoren-Messprogramms zur Reduzierung der Nitratausträge in das Grundwasser
- Eignung der angesetzten Frühindikatoren zur frühzeitigen Darstellung der Nitratbelastung durch landwirtschaftliche Aktivitäten

05.12.2023



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



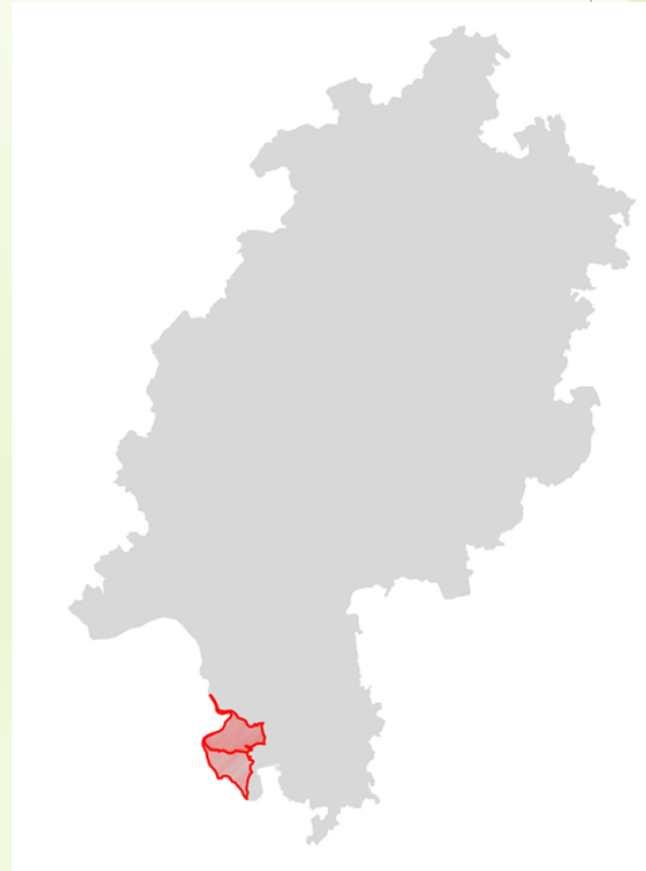
Multiparametrisches **M**onitoring der **N**itratfrachten in der Landwirtschaft

MoNi-Projekt

6 Betriebe
54 Flächen

Nmin-Messungen

- Frühjahr
- Nachernte
- Herbst
- Zeitreihenmessung



05.12.2023



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



WRRL-Intensivberatung 2023

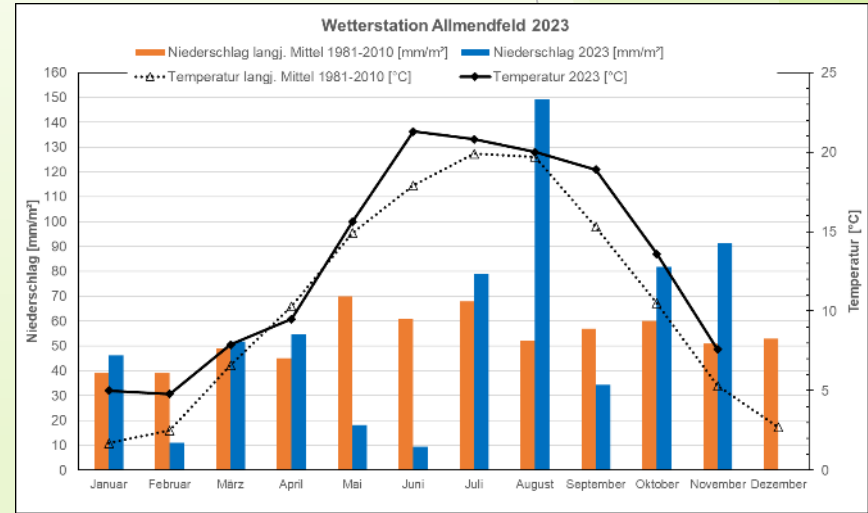
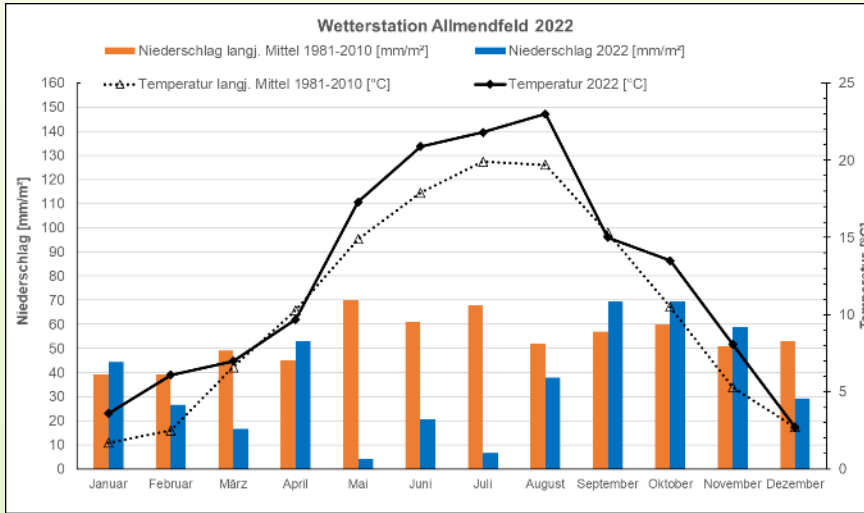
05.12.2023

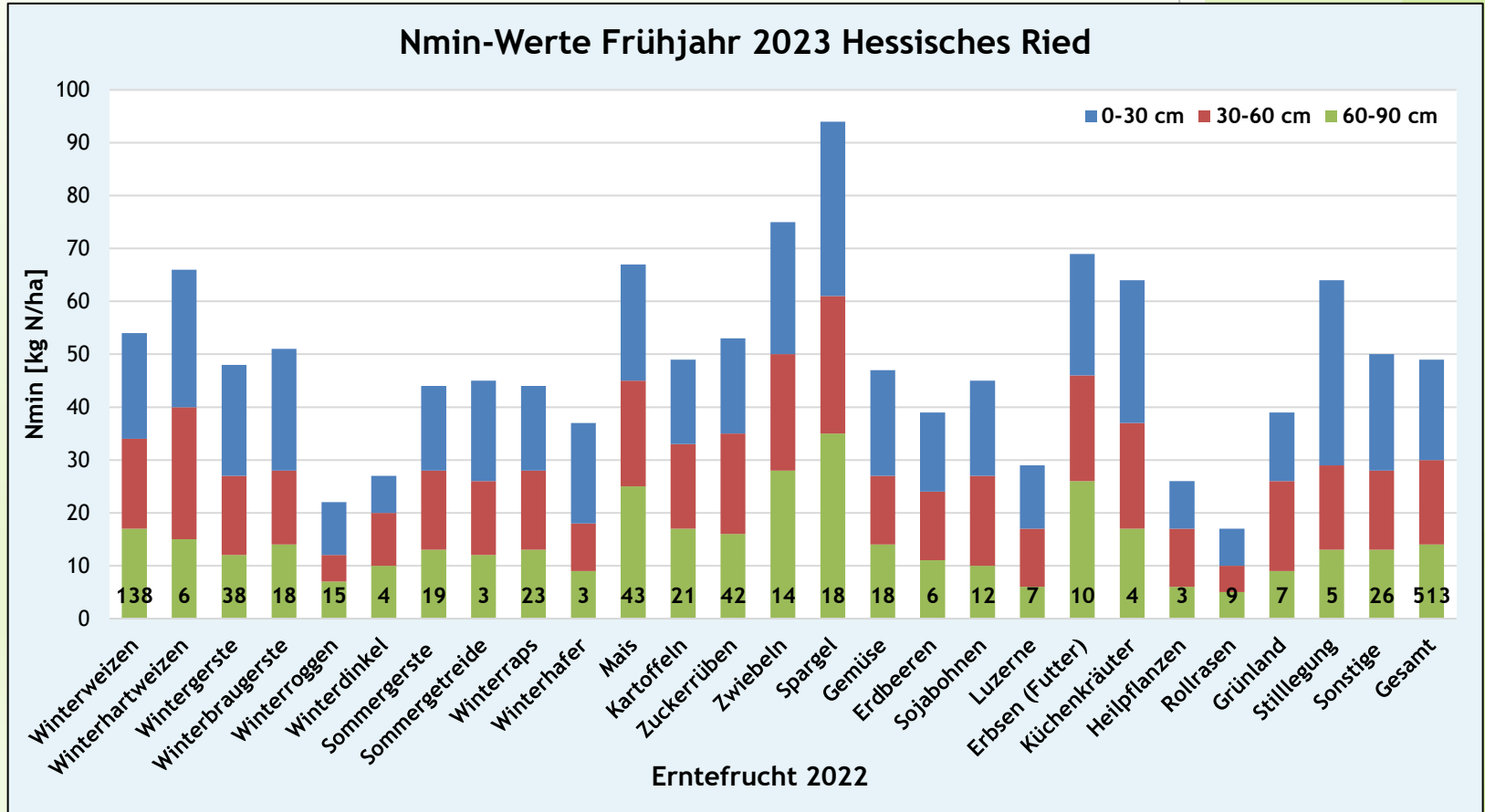


Umsetzung der WRRL im Hessischen Ried gefördert durch das RP Darmstadt im Auftrag des HMuKLV



Wetterdaten 2023





Beprobungsbeginn 17.1.2023

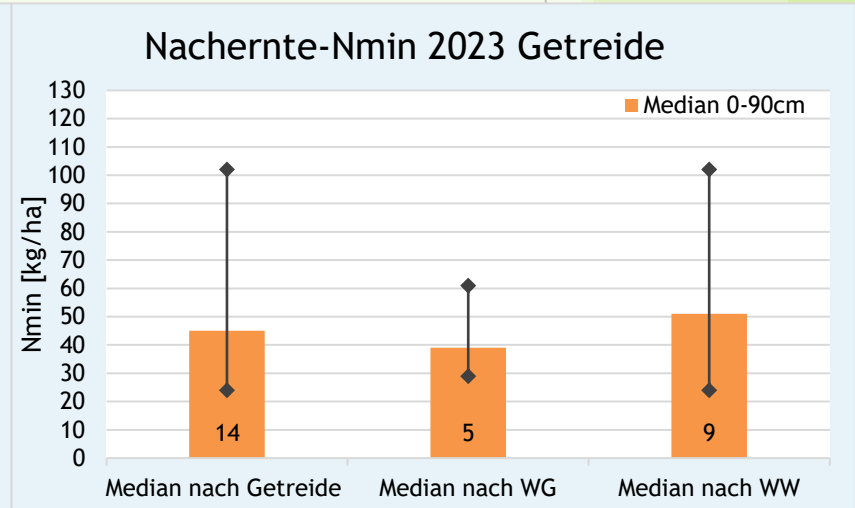
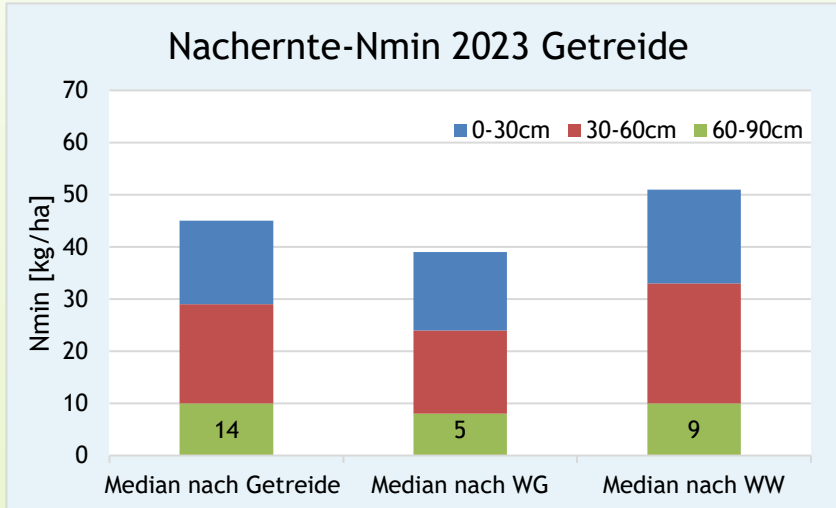


Frühjahrs-Nmin 2023

- Herbst-Nmin-Werte im Herbst 2022 (Median 72 kg N/ha in 0-90 cm)
 - Großteil des Stickstoffs befand sich in den Bodenschichten 0-30 cm und 30-60 cm
- Durchschnittlicher Nmin-Wert im Frühjahr 2023 von 49 kg N/ha in 0-90 cm
 - Abnahme um 23 kg N/ha gegenüber Herbst 2022 (N-Aufnahme durch Winterung oder ZF, Verlagerung in tiefere Schichten)
 - Der Stickstoff ist nach vielen Kulturen relativ gleichmäßig auf die Bodenschichten verteilt
 - Anpassung der WRRL-Düngeempfehlungen für die erste Düngergabe an die zunehmende Trockenheit (betonte erste N-Gabe, Einsatz von stabilisierten Düngern)



Nachernte-Nmin 2023



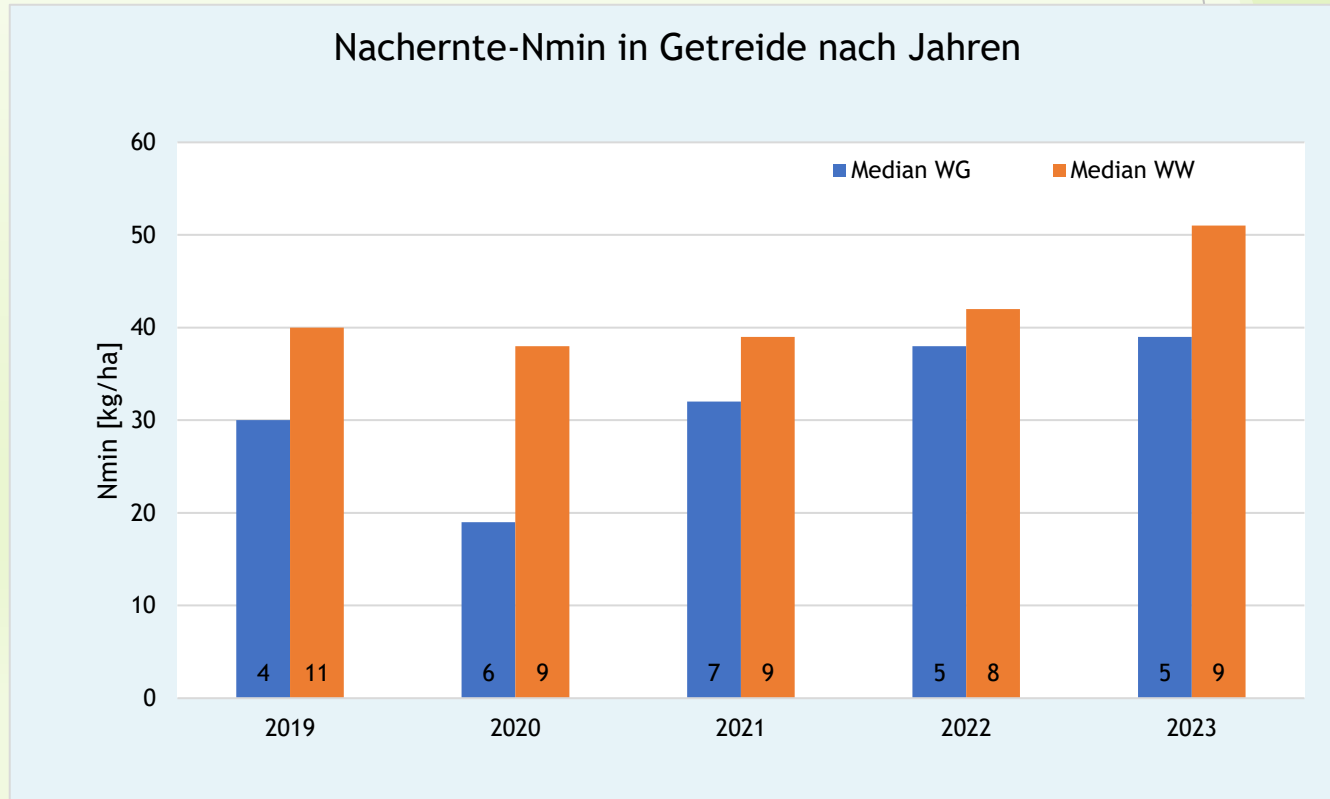
Beprobungszeitraum 11.8.-23.8.2023



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



Nachernte-Nmin

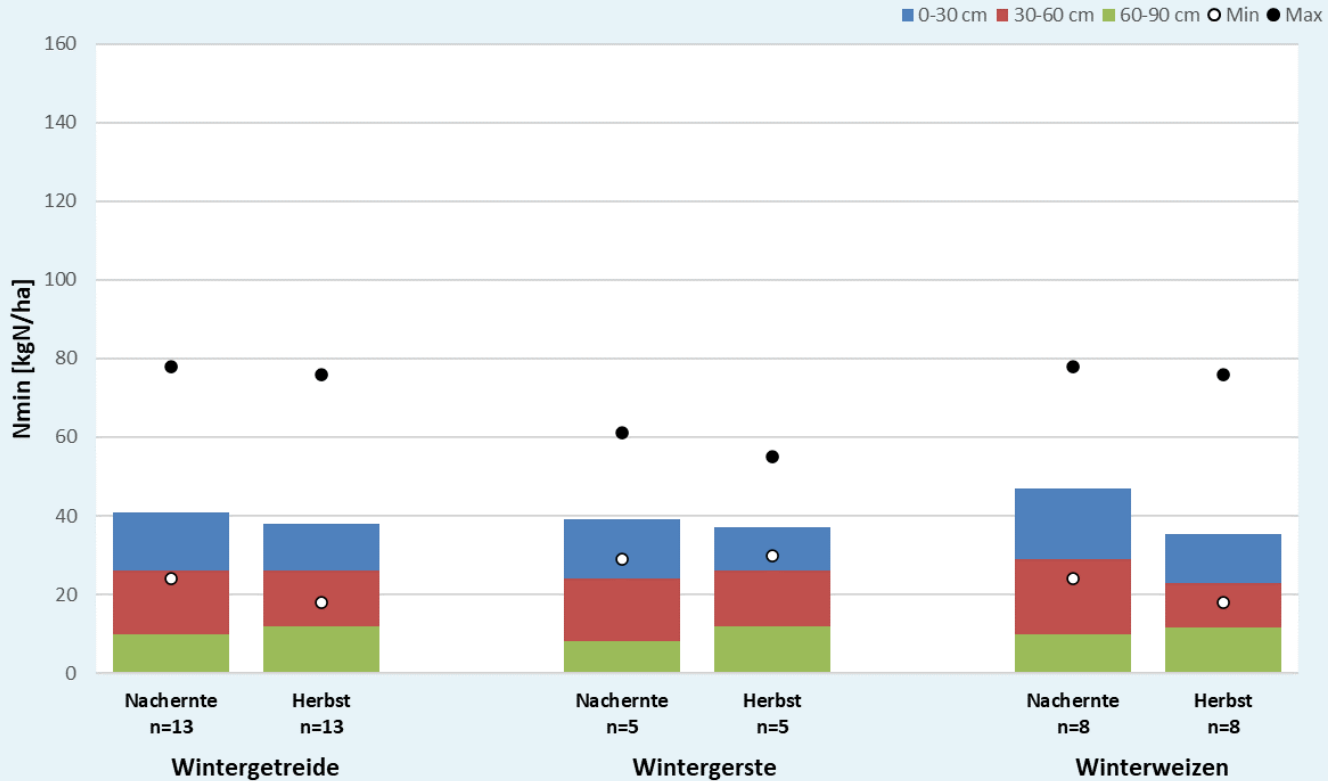




Umsetzung der WRRL im Hessischen Ried gefördert durch das RP Darmstadt im Auftrag des HMUKLV



Vergleich zwischen Nachernte- und Herbst-Nmin 2023

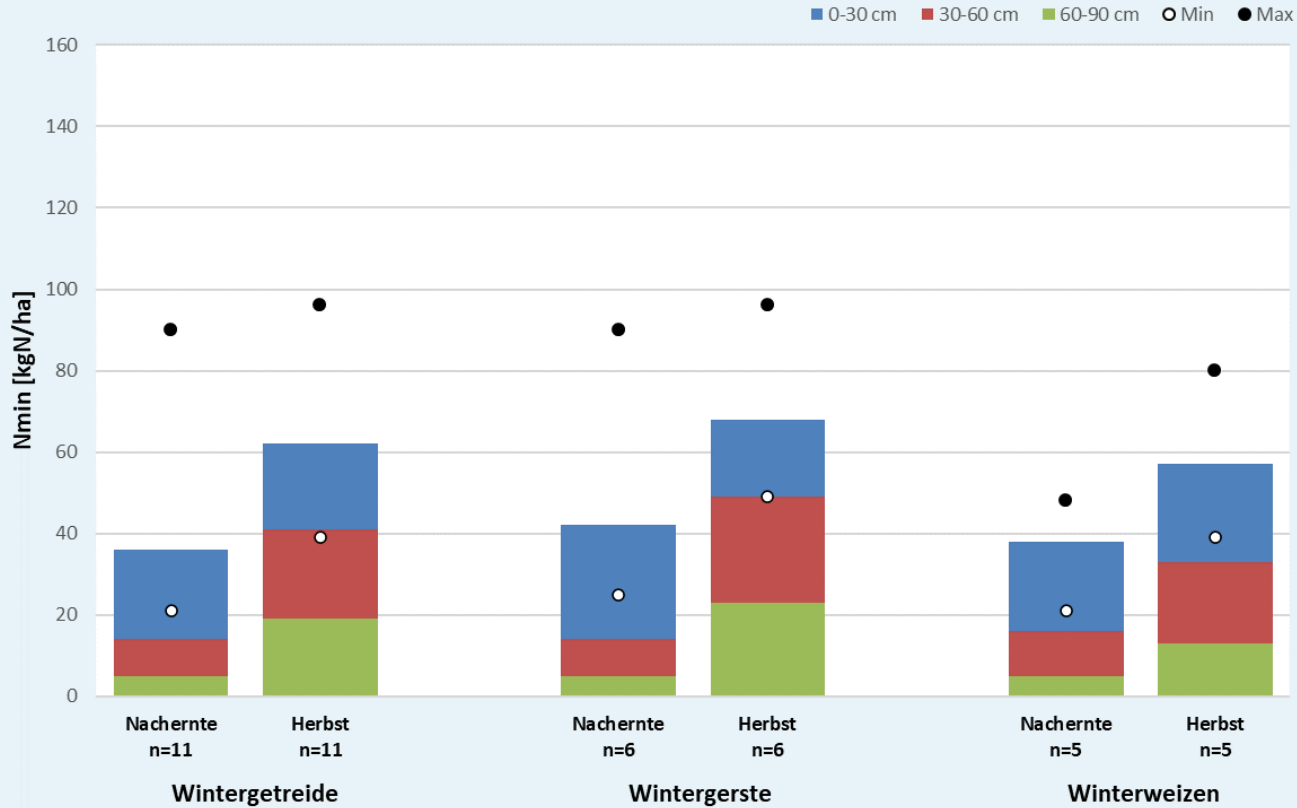




Umsetzung der WRRL im Hessischen Ried gefördert durch das RP Darmstadt im Auftrag des HMUKLV



Vergleich zwischen Nachernte- und Herbst-Nmin 2022





Nachernte-Nmin 2023

Fazit:

- Die Werte liegen damit etwas höher als die Nachernte-Nmin-Ergebnisse von 2022 (insbesondere nach Weizen)
- Die Nachernte-Nmin-Messungen zeigen, dass nach Winterweizen tendenziell höhere Nmin-Werte ermittelt werden als nach Wintergerste
- Steigende Tendenz (Klimawandel?!)
- In der Regel nach der Getreideernte noch ausreichend Stickstoff im Boden für eine Zwischenfrucht oder folgende Winterung vorhanden
 - 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

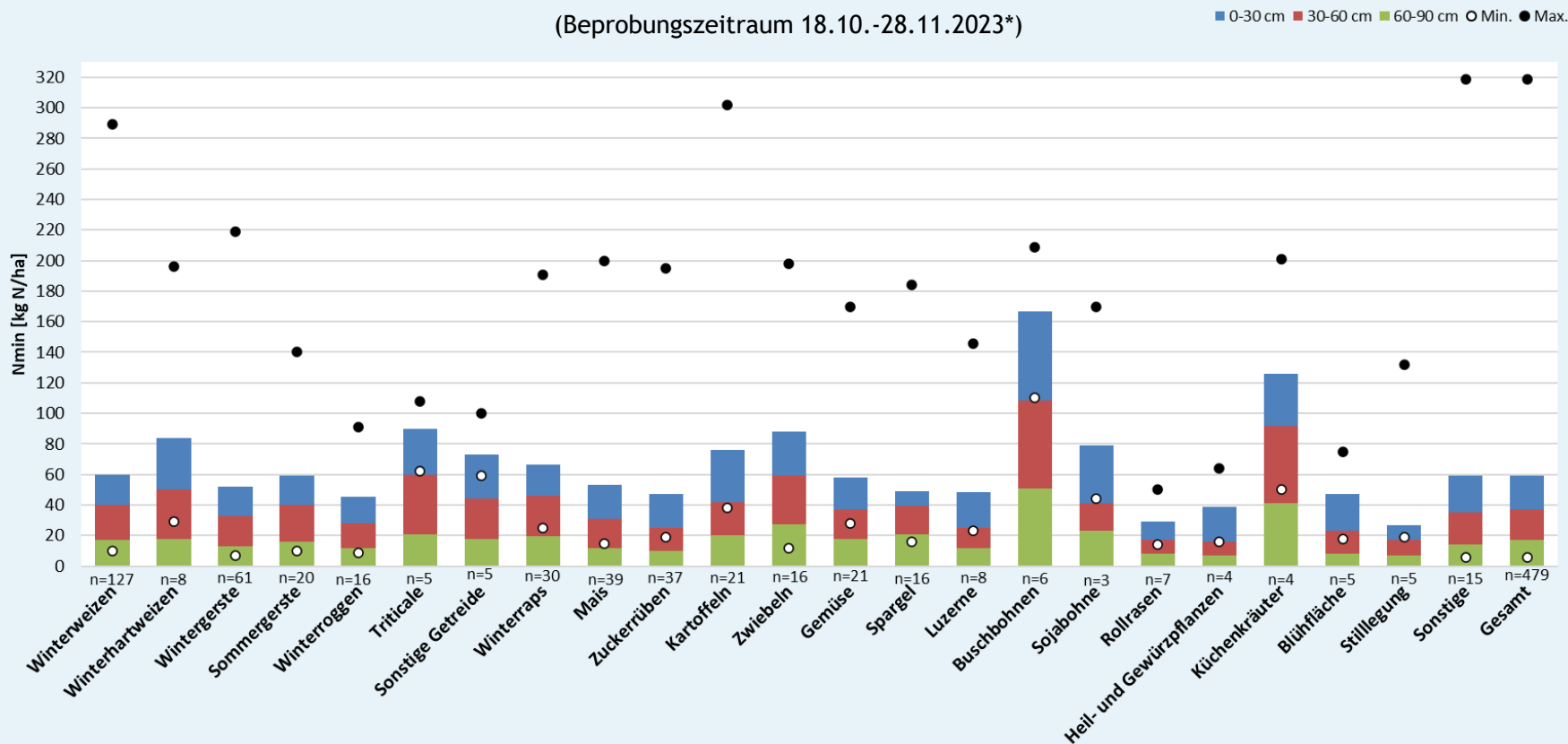


Umsetzung der WRRL im Hessischen Ried gefördert durch das RP Darmstadt im Auftrag des HMUKLV



Herbst-Nmin im Hessischen Ried 2023

(Beprobungszeitraum 18.10.-28.11.2023*)



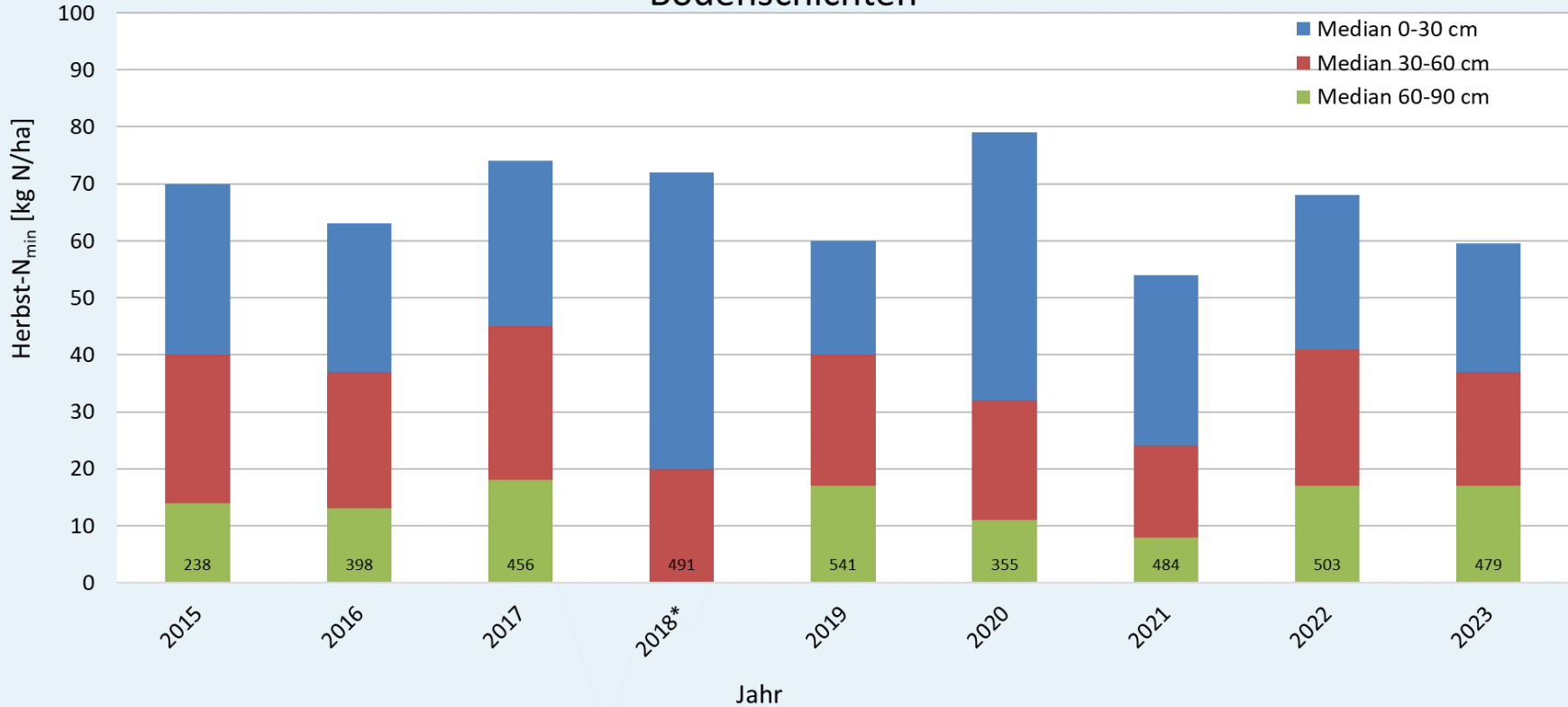
Dargestellt sind Mediane, Min und Max beziehen sich auf den gesamten Nmin im Boden. **Sonstige Getreide:** W-Hafer, SW, W-Dinkel; **Gemüse:** Möhren, Salat, Feldsalat, Porree, Rote Beete, Kohl, Kürbis, Sellerie, Erbse; **Heil- und Gewürzpflanzen:** z.B. Salbei, Körnerfenchel, Löwenzahn; **Küchenkräuter:** z.B. Schnittlauch, Koriander; **Sonstiges:** Mähweide, Ackergras, Riesenweizengras, Weidelgras, GPS-Winterroggen, Zuckermais, Erdbeeren (*die Beprobung ist noch nicht abgeschlossen)



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



Herbst-N_{min}-Mediane der Jahre 2015 - 2023 unterteilt nach den Bodenschichten



* Trockenheitsbedingt konnte im Herbst 2018 größtenteils nur bis 60 cm Bodentiefe beprobt werden

05.12.2023



Herbst-Nmin 2023

- Im Vergleich zum Vorjahr Abnahme des Herbst-Nmin-Gehalts auf 60 kg N/ha
- In nasseren Jahren werden tendenziell niedrigere Nmin-Gehalte ermittelt
- Weiterhin abnehmende Tendenz in den Nmin-Gehalten erkennbar
- Durchschnittlicher Herbst-Nmin-Wert von 40 kg N/ha und darunter angestrebt
- Starke Streuung der Werte bei gleicher Kultur -> schlagspezifische Ursachen und unterschiedliches Nachernte-Management
- Teilweise erfolgte vor der Herbst-Probenahme bereits eine Düngung



Herbst-Nmin 2023

- Flächen mit Zwischenfruchtanbau haben i.d.R. niedrigere Herbst-Nmin-Werte
- Mit einer angepassten Fruchtfolgeplanung können Nmin-Werte beeinflusst werden
- „Problemkulturen“: Zwiebeln, Kartoffeln, Buschbohnen, Leguminosen, (Gemüse), Raps
- Gute Erträge mit folglich hohen Nährstoffentzügen sind eine gute Basis für niedrige Herbst-Nmin-Werte



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



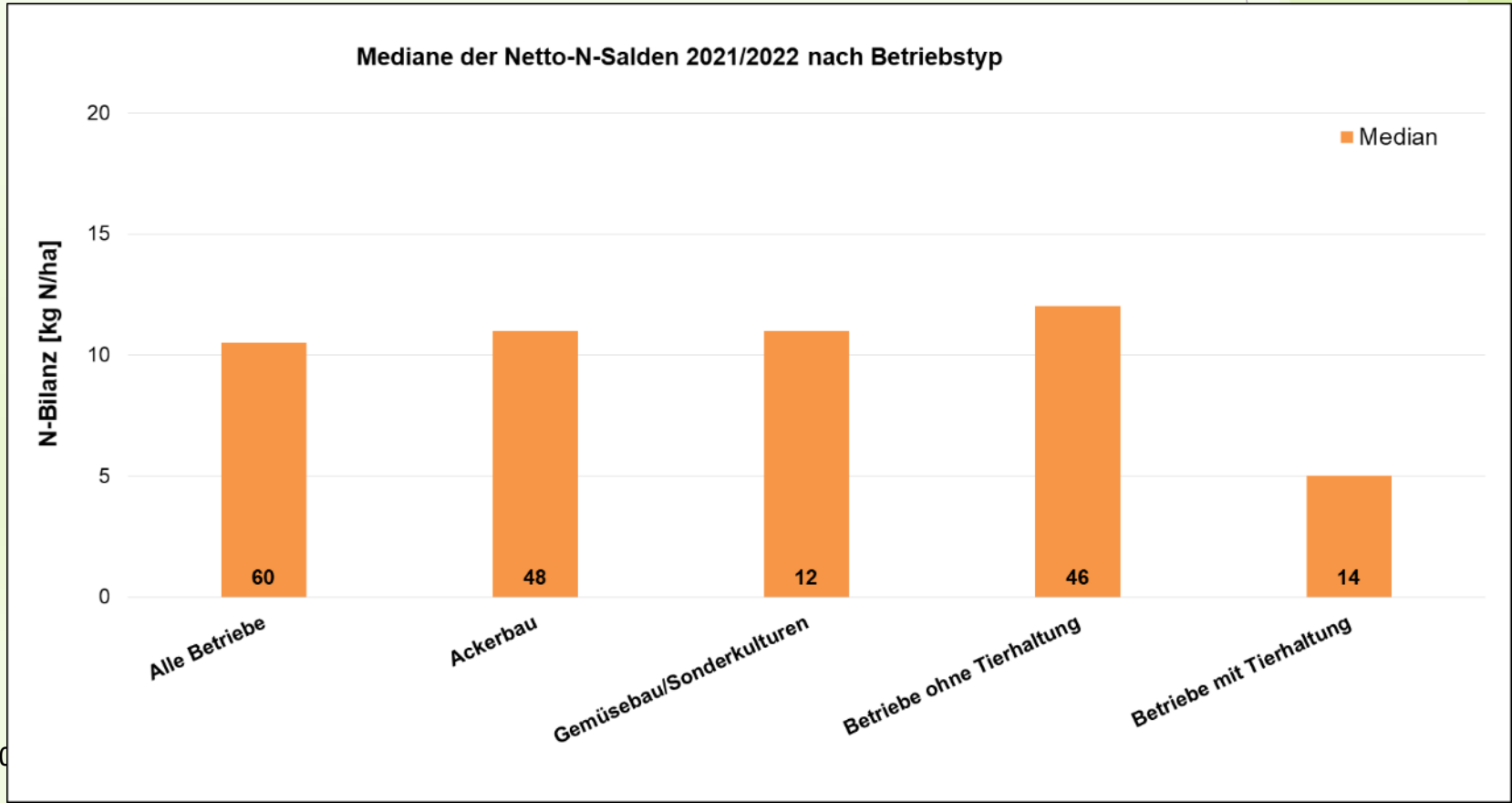
Fragen ???



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

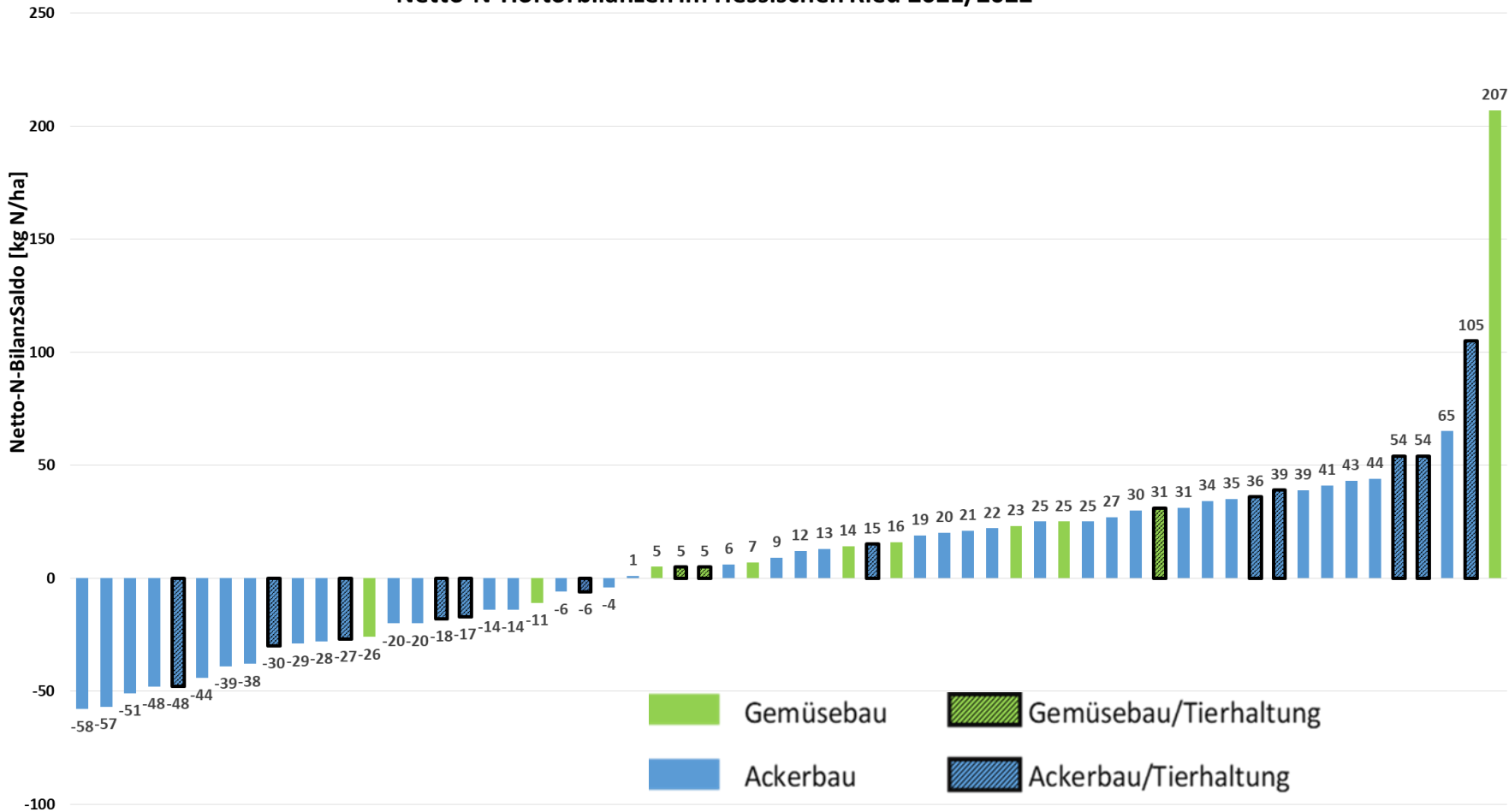


Hoftorbilanzen im Hessischen Ried





Netto-N-Hoftorbilanzen im Hessischen Ried 2021/2022

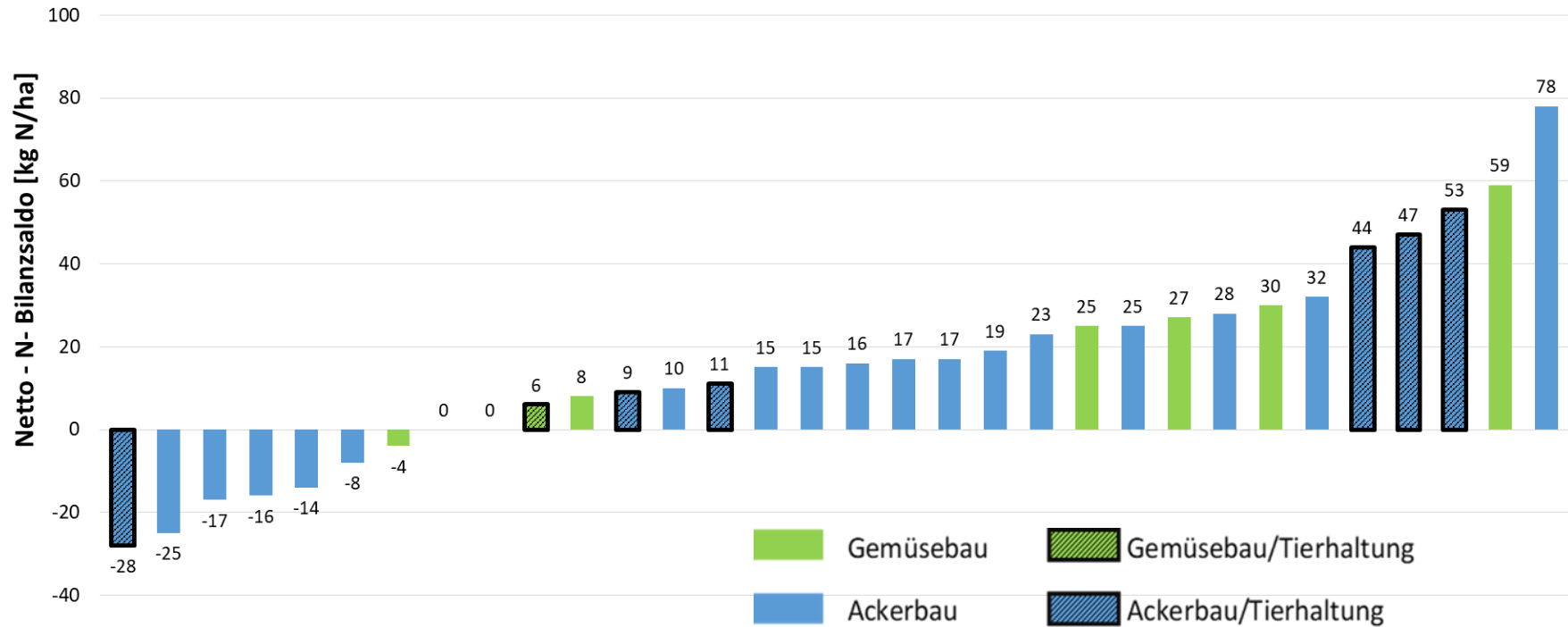




Umsetzung der WRRL im Hessischen Ried gefördert durch das RP Darmstadt im Auftrag des HMUKLV



Dreijähriger Mittelwert (2020-2022) der Netto-N- Hoftorbilanzen der Leitbetriebe im Hessischen Ried



Dreijähriger Mittelwert von 32 Betrieben

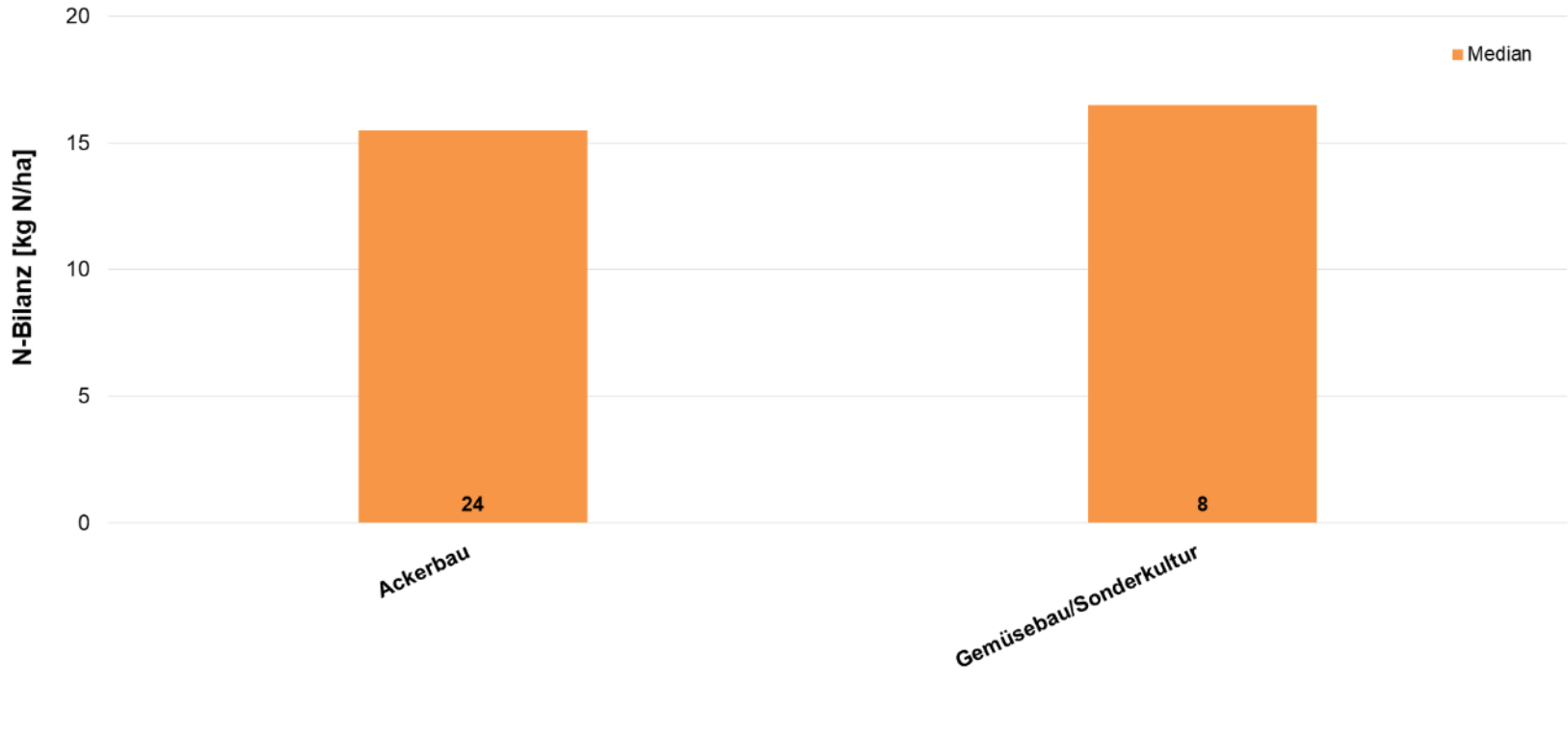


Umsetzung der WRRL im Hessischen Ried
gefördert durch das RP Darmstadt im Auftrag des HMuKLV



Hoftorbilanzen im Hessischen Ried

Dreijähriger Mittelwert der Netto-N-Salden (2020-2022) nach Betriebstyp



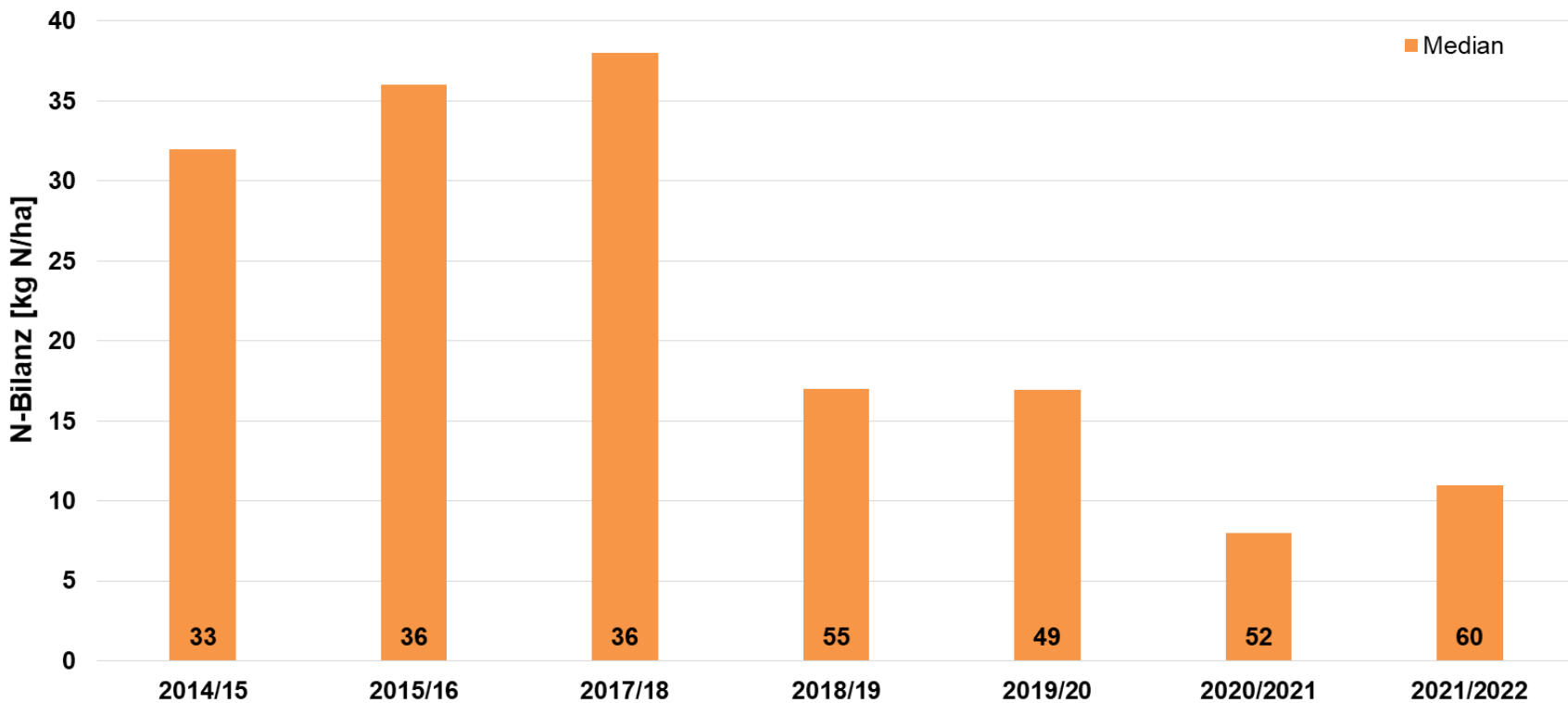


Umsetzung der WRRL im Hessischen Ried
gefördert durch das RP Darmstadt im Auftrag des HMUKLV



Hoftorbilanzen im Hessischen Ried

Mediane der Netto- N- Salden nach Jahren





Hoftorbilanzen im Hessischen Ried

Fazit:

- Für 2021/2022 liegen 87 % der Leitbetriebe unter dem Orientierungswert von 40 kg N/ha
- Im dreijährigen Mittel liegen 84 % der Leitbetriebe unter dem Orientierungswert
- Abnehmende Tendenz in den N-Salden der Hoftorbilanzen erkennbar
 - Erfolg der WRRL-Beratung
 - DüV - Düngebedarfsermittlung mit Obergrenze
- Trotz ausgeglichenem N-Saldo auf Betriebsebene können auf Schlagebene N-Überschüsse auftreten



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



Fragen ???

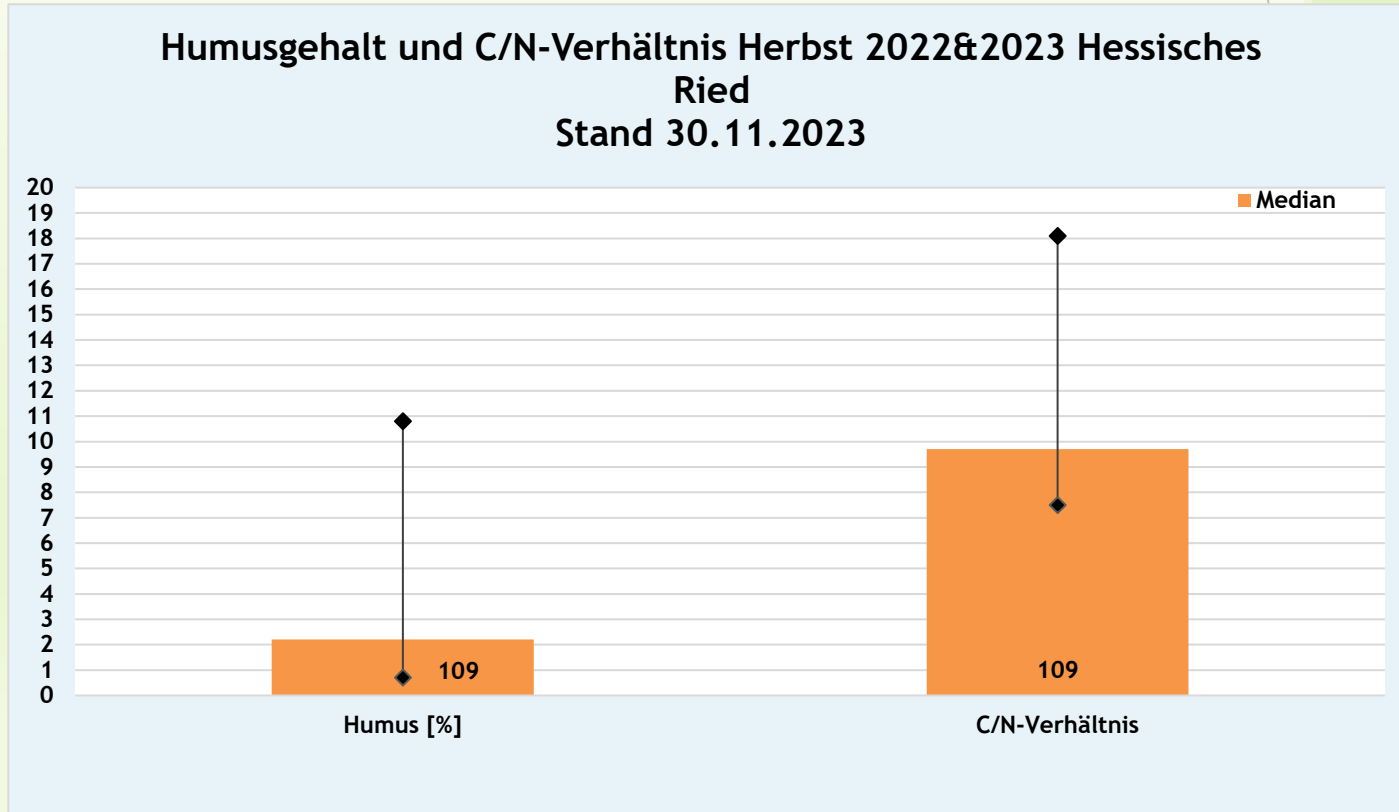


Humus- und C/N-Verhältnis - Analyse 2023

- Das C/N-Verhältnis gibt an wieviel Stickstoff im Verhältnis in der organischen Substanz gebunden ist
- „Typische landwirtschaftlich genutzte Böden haben ein C/N-Verhältnis von 10:1 bis 12:1
 - Ein „enges“ C/N-Verhältnis <9:1 kann auf ein erhöhtes N-Mineralisationsvermögen hindeuten, da vergleichsweise viel Stickstoff in der organischen Substanz gebunden ist
- Ackerflächen haben in der Regel einen Humusgehalt um 2 %
 - Leichte Böden können einen geringeren Humusgehalt haben
 - Schwere Böden haben tendenziell einen höheren Humusgehalt
 - Moorige Standorte weisen einen Humusgehalt von >10 % auf

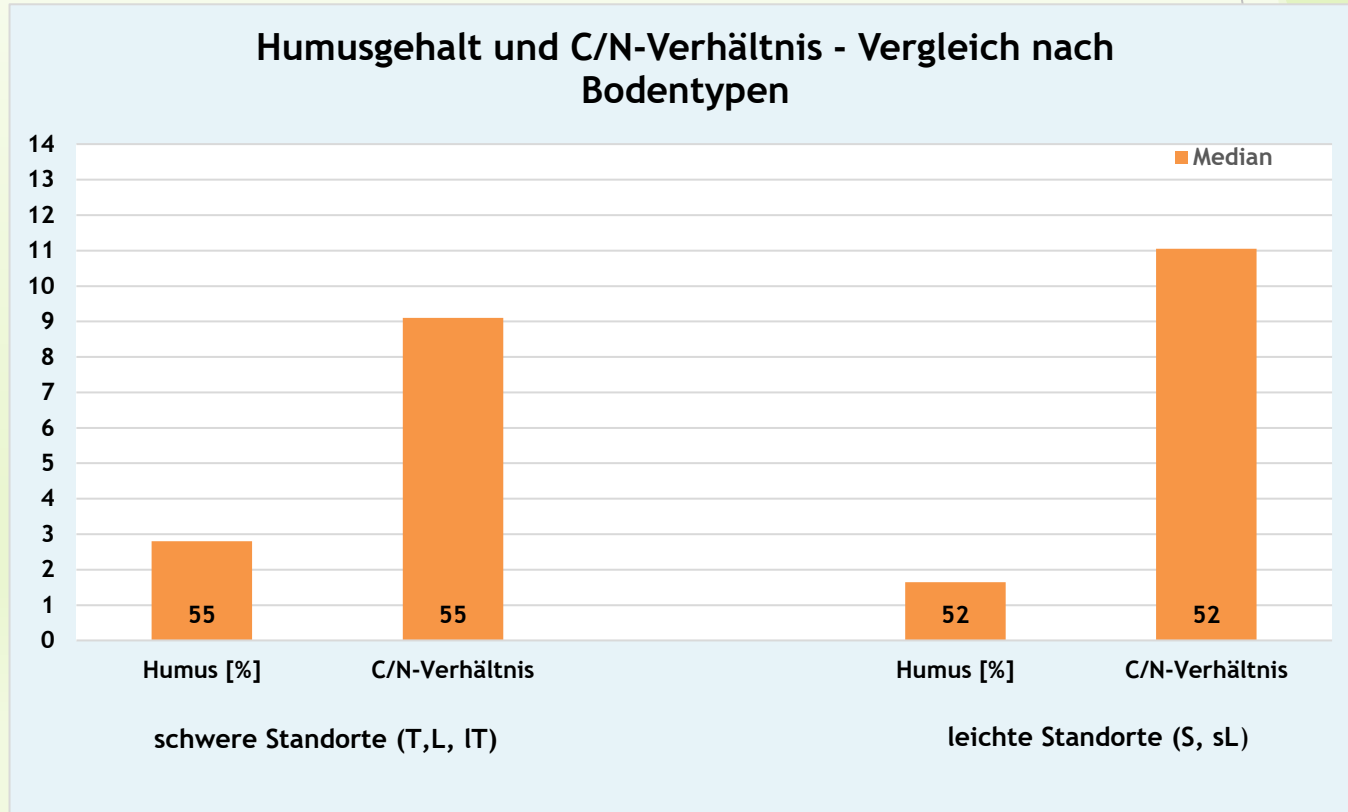


Humus- und C/N-Verhältnis - Analyse 2022 und 2023





Humus- und C/N-Verhältnis - Analyse 2022 und 2023





Humus- und C/N-Verhältnis - Analyse 2023

Diese landwirtschaftliche Maßnahmen erhalten und fördern den Humusgehalt im Boden:

- Ausgewogene vielfältige Fruchtfolge, Zwischenfrucht und Untersaat
- Ausreichende Versorgung des Bodens mit organischer Substanz durch die Einarbeitung von Pflanzenresten (z.B. Getreidestroh) und organischen Düngern
- Dem Standort angepasste Bodenbearbeitung. Intensive Bodenbearbeitung kann den Humusabbau fördern
- Bedarfsgerechte Kalkversorgung: Bodenmikroorganismen benötigen einen neutralen pH-Wert, denn saure Böden verringern das bakterielle Bodenleben und folglich die Bodenfruchtbarkeit



Messreihe in Rollrasen nach Spargelumbruch

Ausgangslage:

- Nach Spargel wird manchmal Rollrasen etabliert
- Ein Spargelumbruch kann in den Folgejahren zu erhöhten N_{min}-Werten führen. In den Spargelkronen werden ca. 400 kg N/ha eingelagert. Diese werden nach und nach freigesetzt (mineralisiert)

Hypothese:

- Aufgrund der geringen Durchwurzelungstiefe ist die Kultur Rollrasen nach einem Spargelumbruch aus Grundwasserschutzsicht nicht ideal
 - Auftreten von „N_{min}-Spitzen“ im Oberboden während der Vegetationszeit erwartet
 - Erhöhte N_{min}-Werte insbesondere in den tieferen Bodenschichten (außerhalb der Durchwurzelungstiefe des Rollrasens)
 - Reduzierung der mineralischen N-Düngung (in den ehemaligen Spargelreihen)
- **N_{min}-Messreihe in monatlichen Rhythmus**



Messreihe in Rollrasen nach Spargelumbruch





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



Messreihe in Rollrasen nach Spargelumbruch



05.12.2023



Messreihe in Rollrasen nach Spargelumbruch

Beobachtungen:

- Während der gesamten Messreihe konnten keine erhöhten Nmin-Werte festgestellt werden
- Die ehemaligen Spargelreihen hoben sich im Frühjahr deutlich hervor; im Laufe der Vegetation und nach einer N-Düngung kaum Unterschiede festzustellen
- Spargeltriebe in den ehemaligen Reihen

Fazit:

- Eine Umsetzung der Spargelrhizome konnte im Beobachtungszeitraum **noch nicht** festgestellt werden
- Eine Reduzierung der N-Düngung in Rollrasen konnte aufgrund der niedrigen Nmin-Werte nicht erfolgen
- In den kommenden Jahren muss mit einer N-Nachlieferung aus den Spargelrhizomen gerechnet werden. Messreihe soll fortgeführt werden



Messreihe in Rollrasen nach Spargelumbruch

Empfehlung aus Grundwasserschutzsicht:

- Nach einem Spargelumbruch idealerweise eine Zwischenfrucht etablieren und in der Folge eine tiefwurzelnde, starkzehrende Sommerung (z.B. Mais) anbauen
- Erhöhtes Nachlieferungspotenzial auch für die Düngung künftiger Kulturen berücksichtigen



Düngemethode nach Kinsey/Albrecht und Untersaat in Winterweizen

Definition:

- Die Düngemethode nach Kinsey/Albrecht wurde in 1940er Jahren in den USA entwickelt
- Die Methode bezieht unter anderem den pH-Wert, verschiedene Spurenelemente, die Kationenaustauschkapazität und das Calcium-Magnesium-Verhältnis in die Düngung mit ein
- Größere Düngemengen werden über mehrere Jahre verteilt ausgebracht um den Bodengehalt in den gewünschten Bereich zu bekommen



Düngemethode nach Kinsey/Albrecht und Untersaat in Winterweizen

Versuchsaufbau:

Kultur: Winterweizen Chevingon; Saatdatum: Nov. 2022

Vorkultur: Mais

Untersaat: Weidelgras Klee

Versuchsvarianten:

- Betriebsübliche Düngung ohne Untersaat
- Betriebsübliche Düngung mit Untersaat
- Düngung nach Kinsey/Albrecht ohne Untersaat
- Düngung nach Kinsey/Albrecht mit Untersaat



Düngemethode nach Kinsey/Albrecht und Untersaat in Winterweizen

Ziele:

- Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit durch die Düngung nach Kinsey/Albrecht
- Evtl. Möglichkeit zur Reduktion der N-Düngung
- Anpassung der Düngestrategie an die §13 Gebiete
- Niedrigere Herbst-Nmin-Werte durch die Untersaat
- Konservierung des Stickstoffs für die Folgekultur durch die Untersaat



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



Düngemethode nach Kinsey/Albrecht und Untersaat in Winterweizen



05.12.2023



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



Düngemethode nach Kinsey/Albrecht und Untersaat in Winterweizen



05.12.2023





Düngemethode nach Kinsey/Albrecht und Untersaat in Winterweizen

Zwischen-Fazit:

- Die Untersaat konnte sich nicht wie gewünscht etablieren (Trockenheit)
- Im Vegetationszeitraum konnten keine Unterschiede im Aufwuchs des Winterweizens festgestellt werden
- Die nach Kinsey empfohlenen Düngemengen werden über mehrere Jahre ausgebracht. Der Versuch wird daher in kommenden Jahren weiter durch die WRRL Beratung begleitet



Blühstreifen Hannover Mix

Definition:

- Blümmischung speziell für den Kohlanbau
- Fördert Nützlinge (Nahrungsquelle)
- Ohne Pflanzen, die für Schädlinge attraktiv sind
- Dient dem biologischen Pflanzenschutz
- In Versuchen konnte unter anderem eine Minimierung von Blattläusen und eine Reduzierung von Schäden durch Raupen nachgewiesen werden (Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Leibniz Universität Hannover)



Blühstreifen Hannover Mix

Ziele:

- Erhöhung der Biodiversität (Lebensraum für Insekten, größere Nützlings Population)
- Reduktion von Schadinsekten im Gemüsebau
- Reduktion des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln
- Blühstreifen können überschüssigen Stickstoff aufnehmen
- Bessere Befahrbarkeit der Gassen



Blühstreifen Hannover Mix

- Demofeld 1: streifenförmig zwischen den Kohlbeeten
- Bewässerung über Kanone





Blühstreifen Hannover Mix

- Demofeld 2: als Umrahmung für Rosenkohl
- Tröpfchenbewässerung





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



Blühstreifen Hannover Mix





Blühstreifen Hannover Mix

Fazit:

- Die Anlage der Blühstreifen muss in den Betriebs- und Produktionsablauf passen
- Verbesserung der Befahrbarkeit
- Es konnten sehr viele Nützlinge beobachtet werden
- Blühaspekt sehr positiv für das Bild in der Bevölkerung
- Blühstreifen kann Stickstoff konservieren
- Gute unkrautunterdrückende Wirkung und selbstbegründend
- Es ist geplant den Versuch im kommenden Jahr fortzuführen



Cut & Carry

Definition:

- Das System Cut and Carry wird auch als Transfermulch bezeichnet
- Wird vor allem im Ökolandbau angewendet
- Auf einem „Geberfeld“ wird eine Leguminose gemäht und als Mulchauflage auf ein „Nehmerfeld“ ausgebracht
- Es können auch andere Mulchmaterialien (Stroh, Gemenge, Silage usw.) verwendet werden



Cut & Carry

Ziele des Mulcheinsatzes:

- Unkrautunterdrückung
- niedrigere Bodentemperaturen
- Schutz vor Verdunstung
- Düngewirkung in Abhängigkeit des Mulchmaterials
- Förderung des Bodenlebens
- weniger Bodenerosion



Cut & Carry

Versuchsfragen:

- Wie verhält sich die Mulchauflage?
- In welcher Höhe ist das Mulchmaterial als Düngung anrechenbar?
- Wenn ja, wie hoch ist die Düngewirkung?
- Gibt es Temperaturunterschiede durch das Mulchmaterial?
- Wird die Verdunstung bzw. der Wasserbedarf der Kultur reduziert?
- Welches Mulchmaterial funktioniert?





Cut & Carry

Erzeugung des Mulchmaterials

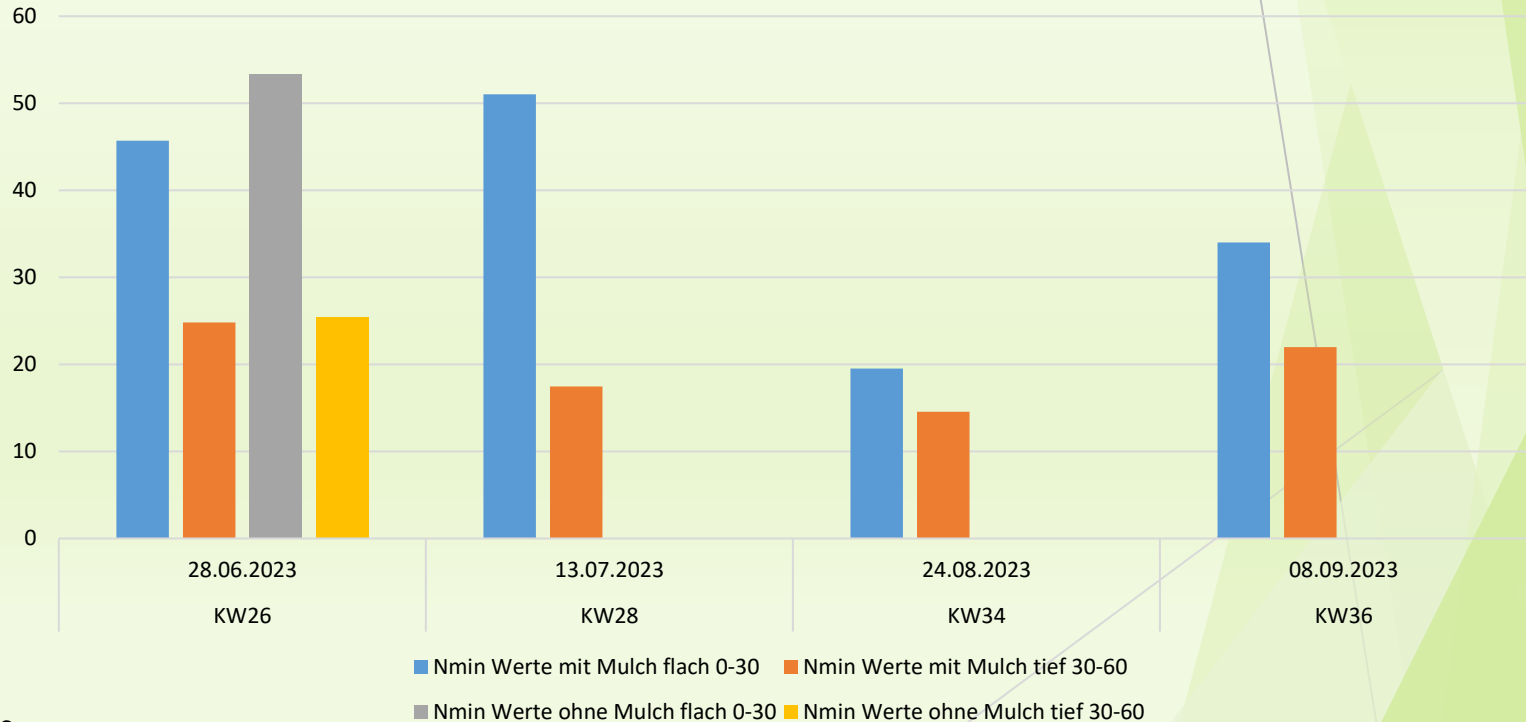
- Wickkroggen-Gemenge
- Düngung: 160 kg N/ha Cultan
- Ernteschnitt: 110-130 kg N/ha im Aufwuchs





Cut & Carry Kohl / Rosenkohl

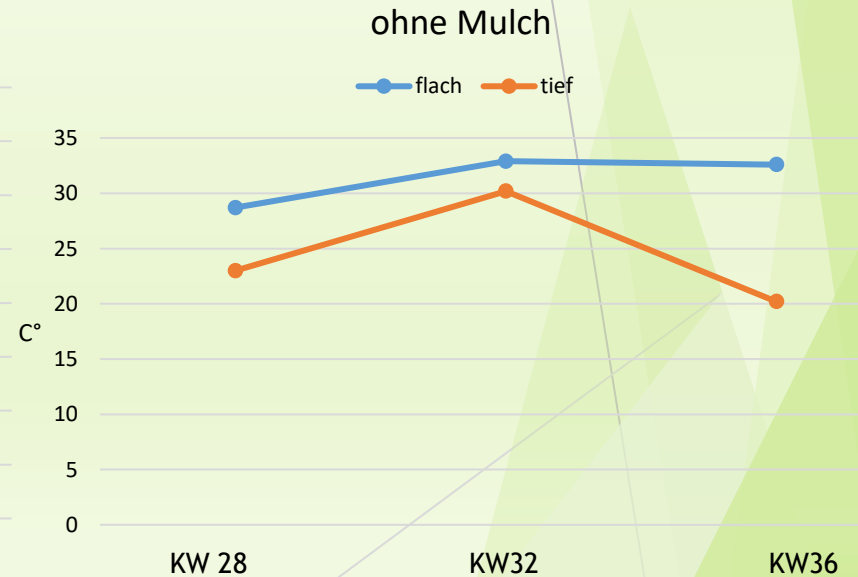
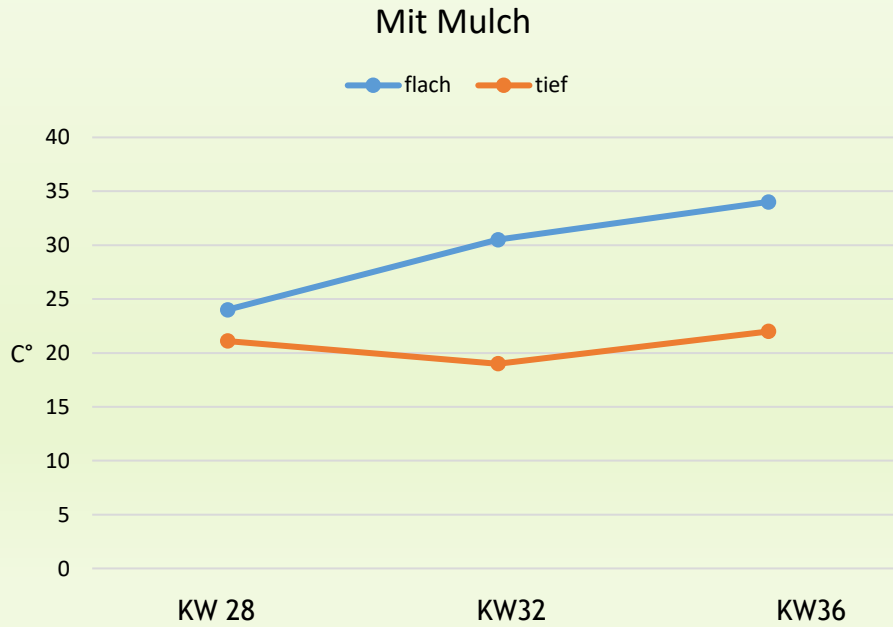
Messung des Stickstoffgehalts im Boden und im Mulchmaterial





Cut & Carry

Messung der Bodentemperatur

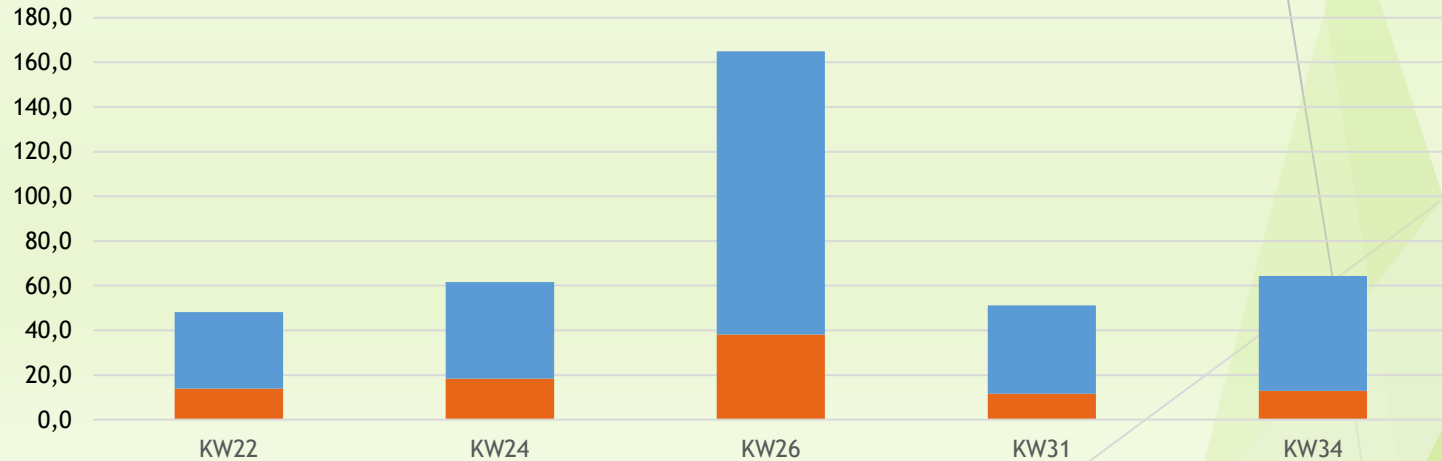




Spargel unter Transfermulch / Stroh

■ 30 - 60 cm ■ 0 - 30 cm

Nmin/kg je ha





Cut & Carry

Fazit:

- Gute Unkrautunterdrückung
- Temperaturspitzen werden deutlich abgemildert
- Mulchproduktion bei Trockenheit ggf. schwierig
- Materiallogistik sollte beachtet werden
- Düngewirksamkeit des Mulchmaterials muss weiter beobachtet werden
- Positiv für Temperatur- und Wasserhaushalt



Zwischenfruchtversuch Direktsaat nach der Getreideernte

Ausgangslage:

- Etablierung von Zwischenfrüchten unter trockenen Bedingungen
- Optimaler Zwischenfruchtaufgang mit minimaler Bodenbearbeitung
- Restfeuchte nutzen
- Vegetationszeitraum für die Zwischenfrucht wird verlängert





Maschinenvorführung Direktsaat am 10.07.2023

- Die Demoversuchsparzellen wurden angelegt
- Zwischenfruchtmischungen: DSV Warm Season
- Gerätehersteller waren vertreten und präsentierten die Technik





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



Zwischenfruchtversuch Direktsaat

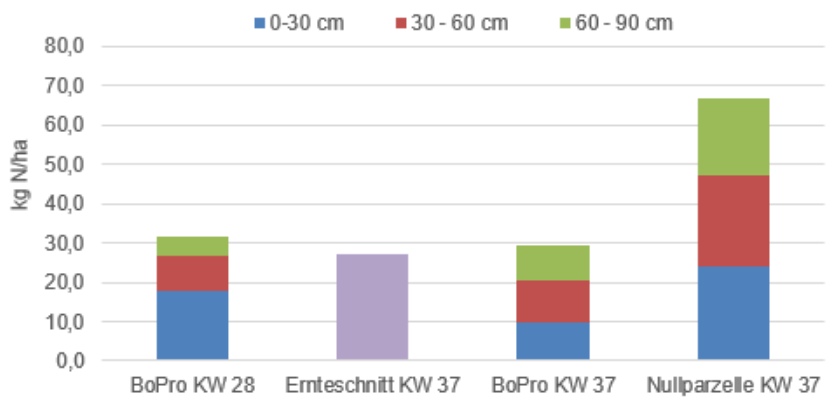




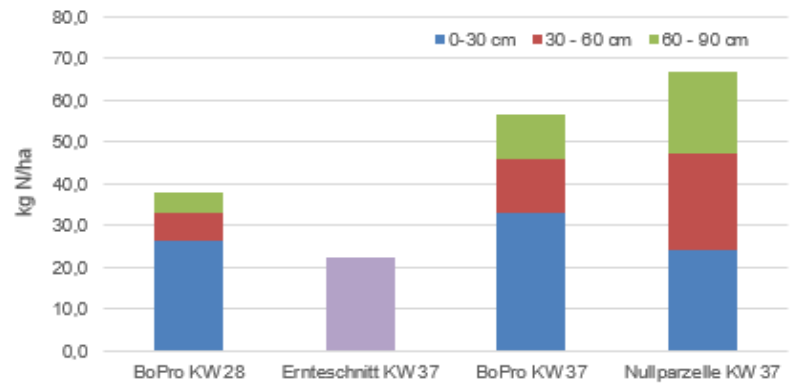
Umsetzung der WRRL im Hessischen Ried gefördert durch das RP Darmstadt im Auftrag des HMUKLV



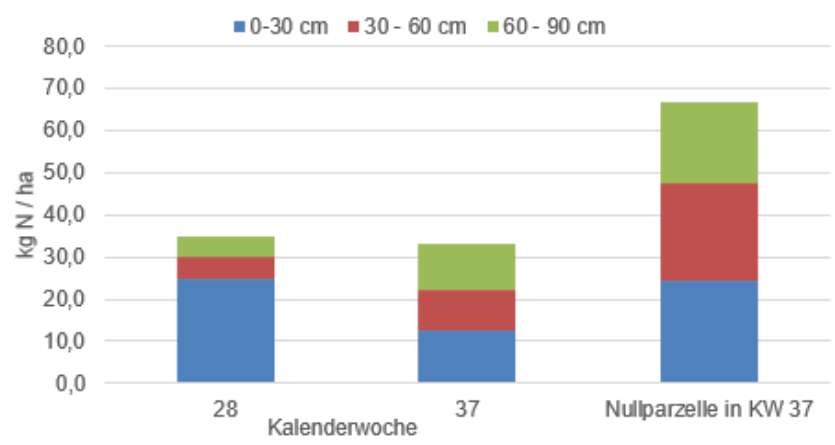
Direktsaat - SKY



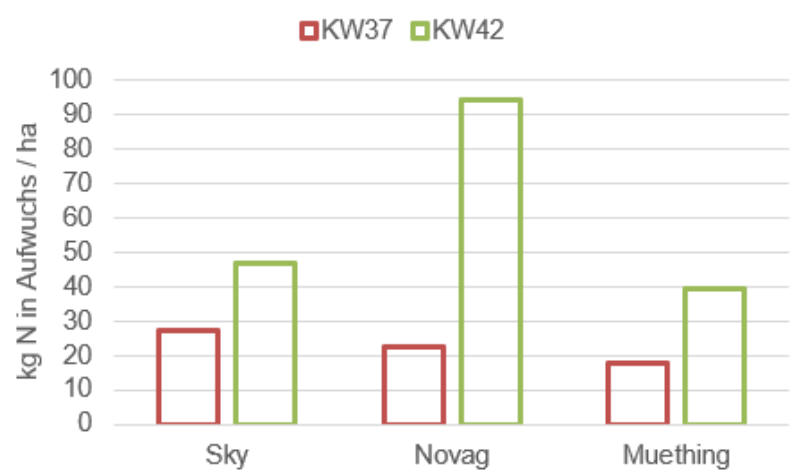
Direktsaat - Novag



Coverseed - Muething Mulcher



Ernteschnitt





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



Zwischenfruchtversuch Direktsaat nach der Ernte

Fazit:

- Direktsaat kann unter trockenen Bedingungen Vorteile haben
- Zwischenfrucht muss zum Betriebstyp passen
- Erntetechnik oder Ernte sollte auf Direktsaat ausgelegt sein
- Saatstärke bei Direktsaaten sollte erhöht werden
- Stickstoff kann konserviert und vor einer Verlagerung geschützt werden
- Wetter (Niederschläge) nach wie vor entscheidender Faktor



05.12.2023



Direktsaat Nachbegehung am 18.10.2023

- Zwischenfruchtaufwuchs wurde besichtigt
- Saatguthersteller DSV präsentierte die Zwischenfruchtmischung
- Ein Vertreter der Firma Müthing stellte den Coverseed Mulcher vor





Bodenprofil 28.11.2023 Dreieich-Götzenhain

- Feldbegehung mit Besichtigungen von Bodenprofilen am 28.11.2023 in Dreieich:
„Eigenschaften und besondere Merkmale unterschiedlicher Böden und
Möglichkeiten einer grundwasserschutzoptimierten Bewirtschaftung“



05.12.2023



Drohne

- Besuch bei Schmidt-Solutions am 30.11.2023
- DJI - Agras T30 / P4 Multispectral / Mavic 3 M
- Spritzen / Düngen / Zwischenfruchtausbringung
- Multispektralbilder - Flurschaden - Wildschaden
- Vegetationsaufnahmen für Applikationskarten
- Luftvermessung - Solaranalysen - geobasierte Ansprache
- Kitzrettung bzw. Wärmebildüberflüge
- Trichogramma
- usw.





Ausblick

- Frühjahrs-Nmin-Beprobung 2024
 - Schlagkarteien!
 - **Rücklauf aktueller Stand ca. 65%**
- Erstellung von Nmin-Referenz- und Orientierungswerte
- Ausweitung der Beratung (mehr in die Fläche)
- Erhöhung der Anzahl an Betrieben, die aktiv in der WRRL mitwirken möchten
- Erfassung und Einbeziehung weiterer Daten in die WRRL-Beratung (Humus- und C/N-Verhältnis); Kinsey-Methode



Ausblick

- Landwirtschaftliche Beratung in Hinblick auf zunehmende Trockenphasen (Kulturen, Bewirtschaftung)
- Blattdüngung (Probleme bei Protein im Weizen)
- Vegetationsbegleitende Messungen (z.B. Nitrachek im Pflanzensaft)
- Integration von Drohnen(technik) in die WRRL-Beratung



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



Anregungen, Ideen & Wünsche

?



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



*Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!*

*Wir wünschen Ihnen eine
besinnliche Weihnachtszeit!*