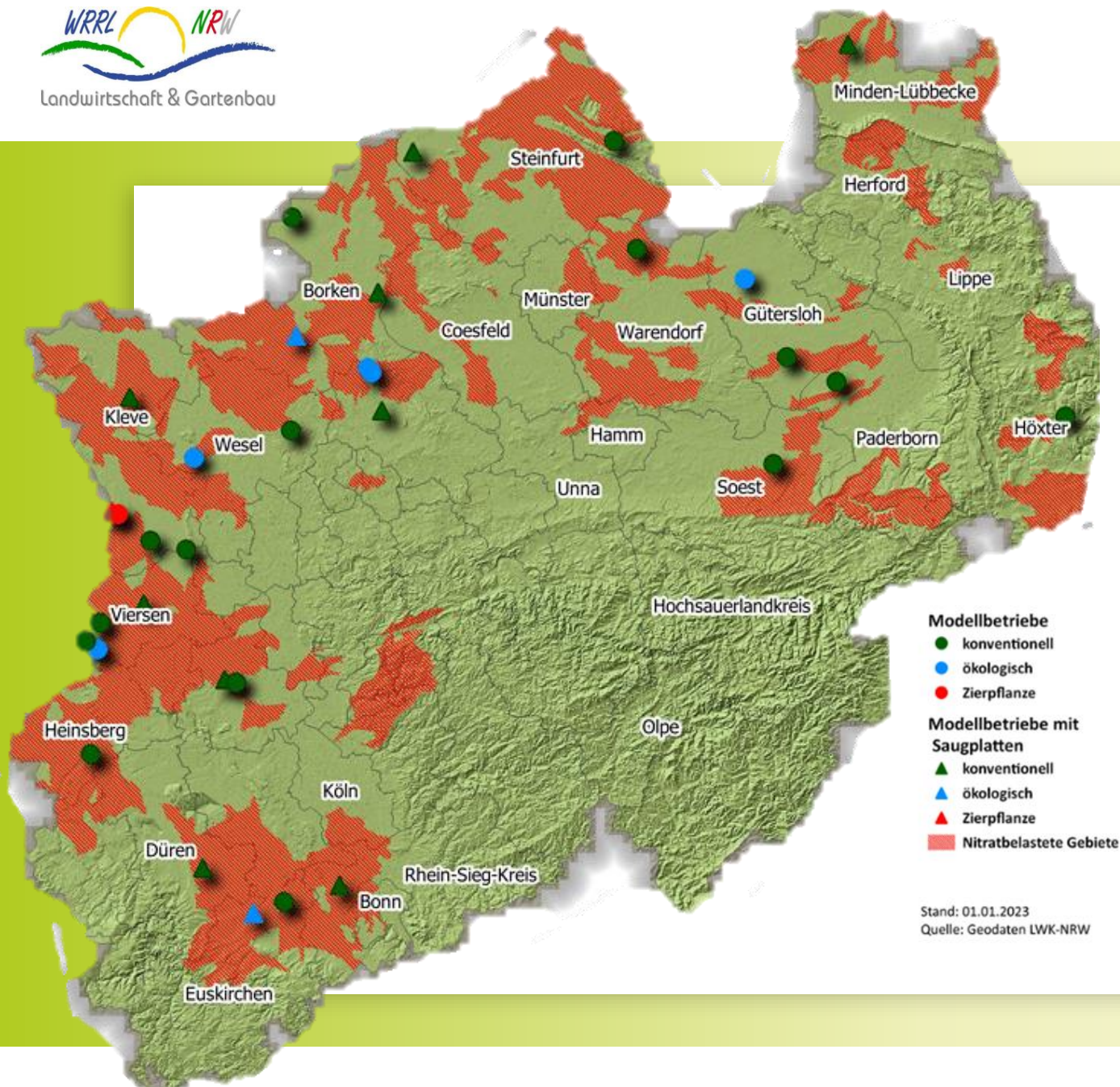




Nährstoffe sichern & bereit stellen - Begrünungsmanagement

27. Öko-Kartoffeltag am 07. Januar 2026

www.oekolandbau.nrw.de



Die Broschüre zum Download

Zehn Jahre WRRL-Modellbetriebe

Zur Etablierung grundwasserschonender Anbauverfahren für die Landwirtschaft und den Gartenbau in zehn Jahren Zusammenarbeit mit den Modellbetrieben der Wasser Rahmenrichtlinie hat die Landwirtschaftskammer NRW nun eine neue Broschüre herausgegeben, die auf der [Webseite der Landwirtschaftskammer zum Download](#) bereitsteht.



WRRL-Broschüre

Fünf Jahre Modellbetriebe – eine (erste) Bilanz

Etablierung grundwasserschonender Anbauverfahren für die Landwirtschaft und den Gartenbau (Juli 2020), (PDF, 15 MB)

1. Mineralisierter Stickstoff im Boden:

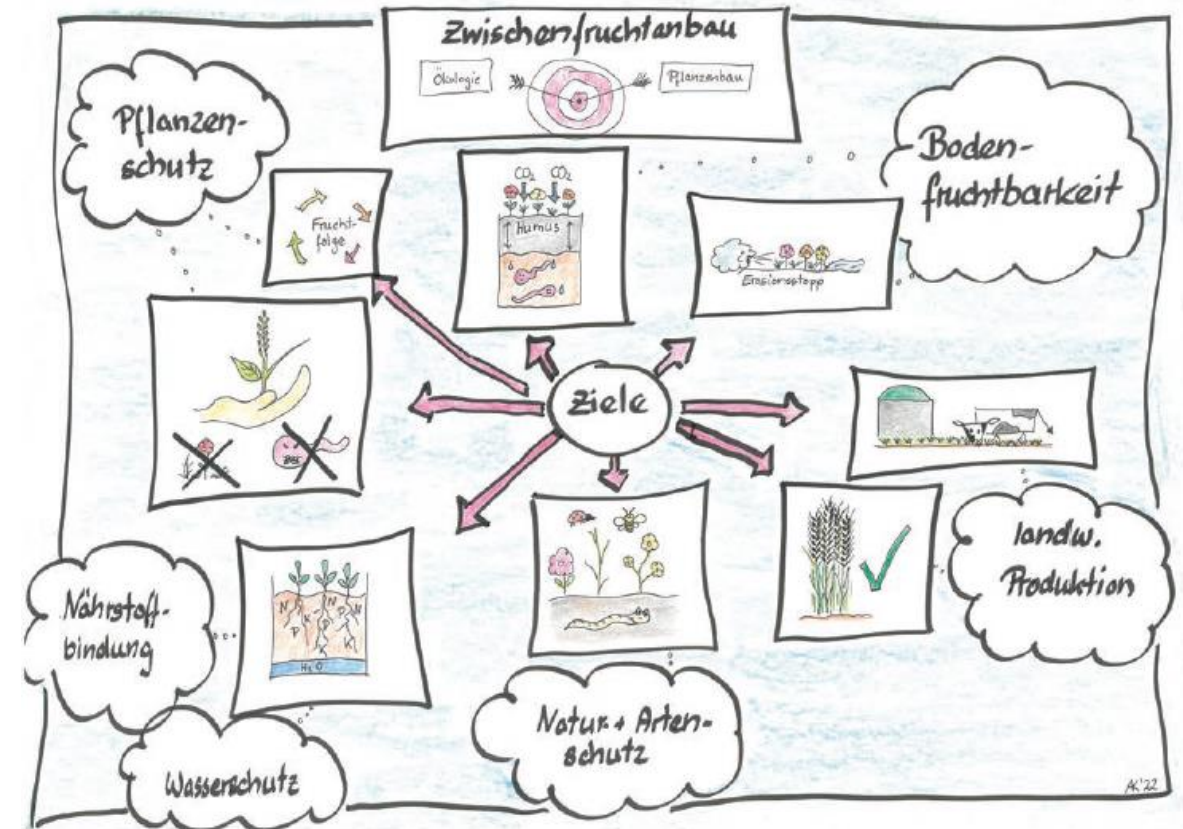
Einordnung & Fruchtfolgebetrachtung

2. Vorstellung von Ergebnissen* zu:

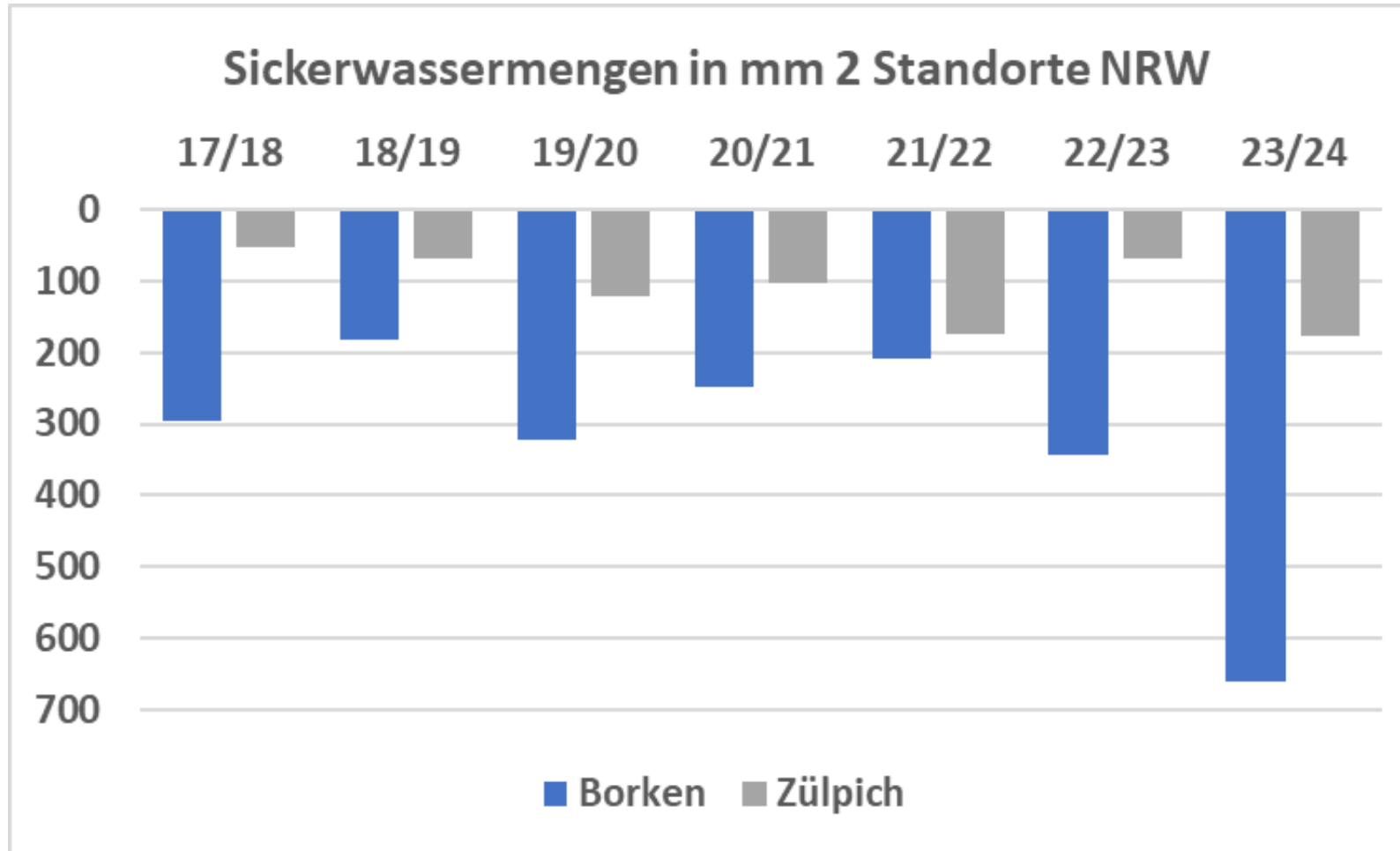
I. N- Bindungsvermögen von Zwischenfrüchten

II. Optimierung hinsichtlich Verlustreduktion

3. Zwischenfruchtauswahl für den Kartoffelanbau



*Einjährige Demoanlagen auf Praxisbetrieben ohne statistische Auswertung und echte Wiederholungen !



daraus max. tolerierbarer N-Austrag in kg N/ha im Jahr 23/24

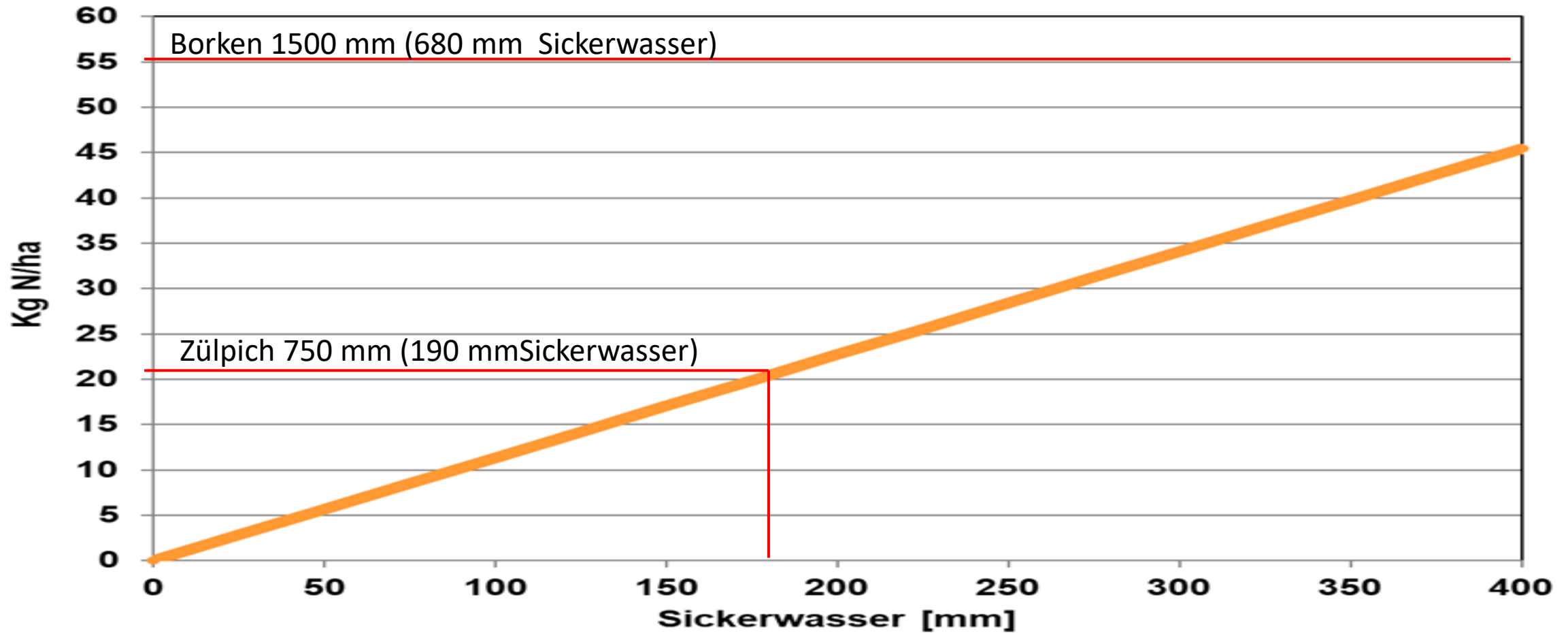
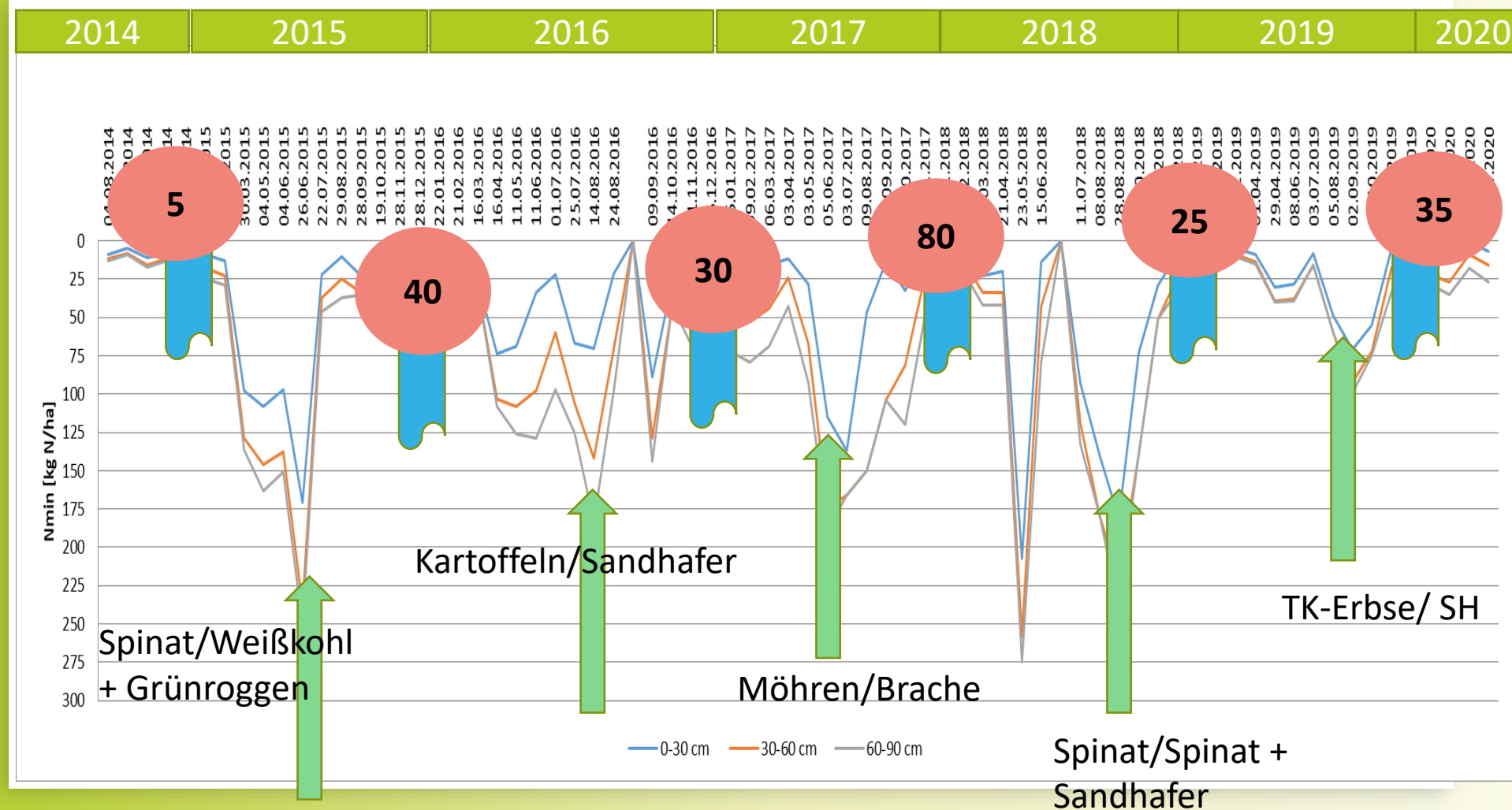


Abb.: tolerierbarer jährlicher N- Austrag in Abhängigkeit von der Sickerwassermenge (DWA-Themenheft T2/2016)

Intensivfruchtfolge: sL 60 BP; Niederrhein

Rotklee

Braugerste

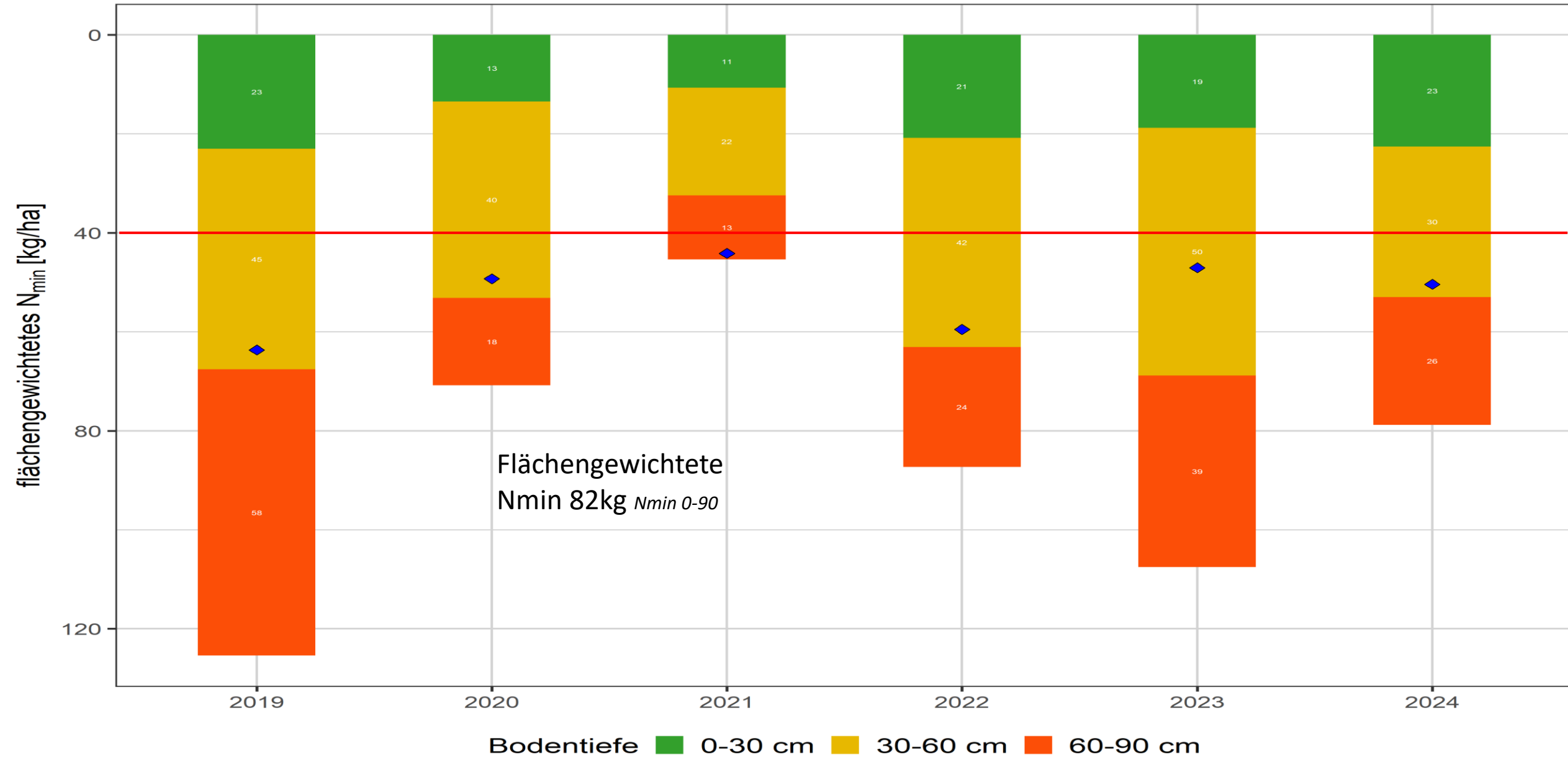


**215 (35) kg
Auswaschung**

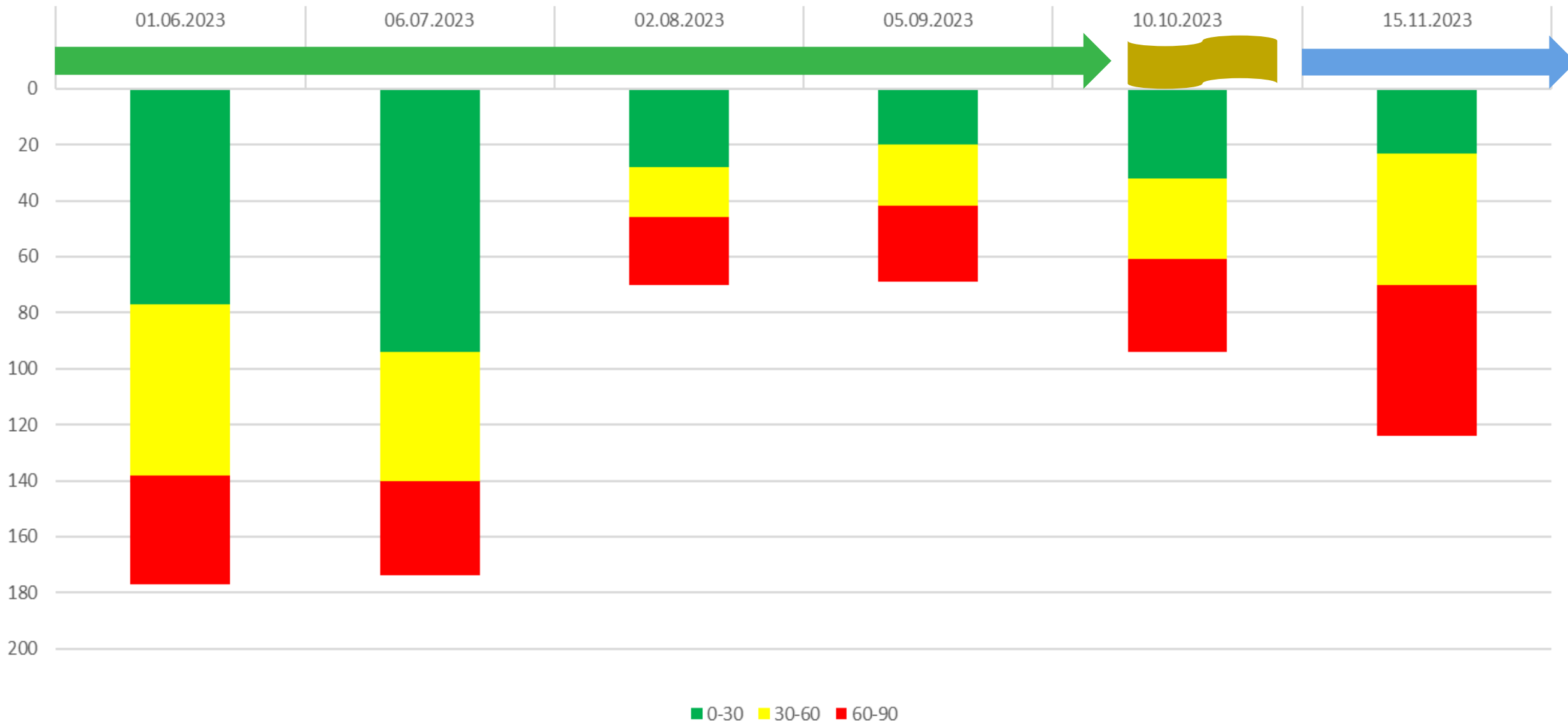
- Entzug muss zu Düngung & Nachlieferung passen
 - dies bedarf optimierter Kulturführung
 - Frühzeitige Düngung und Abschluss der Bodenbearbeitung wo möglich
-
- Trockene Jahre erzeugen höheres Niveau, denn
 1. mehr N der nicht in Kulturzeit genutzt wird
 2. Freisetzung im milden und nassen Herbst erhöht
 3. schlechtere Zwischenfruchtbestände entleeren nicht ausreichend

Die Herausforderung guten Wasserschutz zu betreiben werden immer größer !!

Flächengewichtete Nmin nach Kartoffeln 2019- 2024 auf 49-75 ha zur Sickerperiode



Kartoffeln 2023



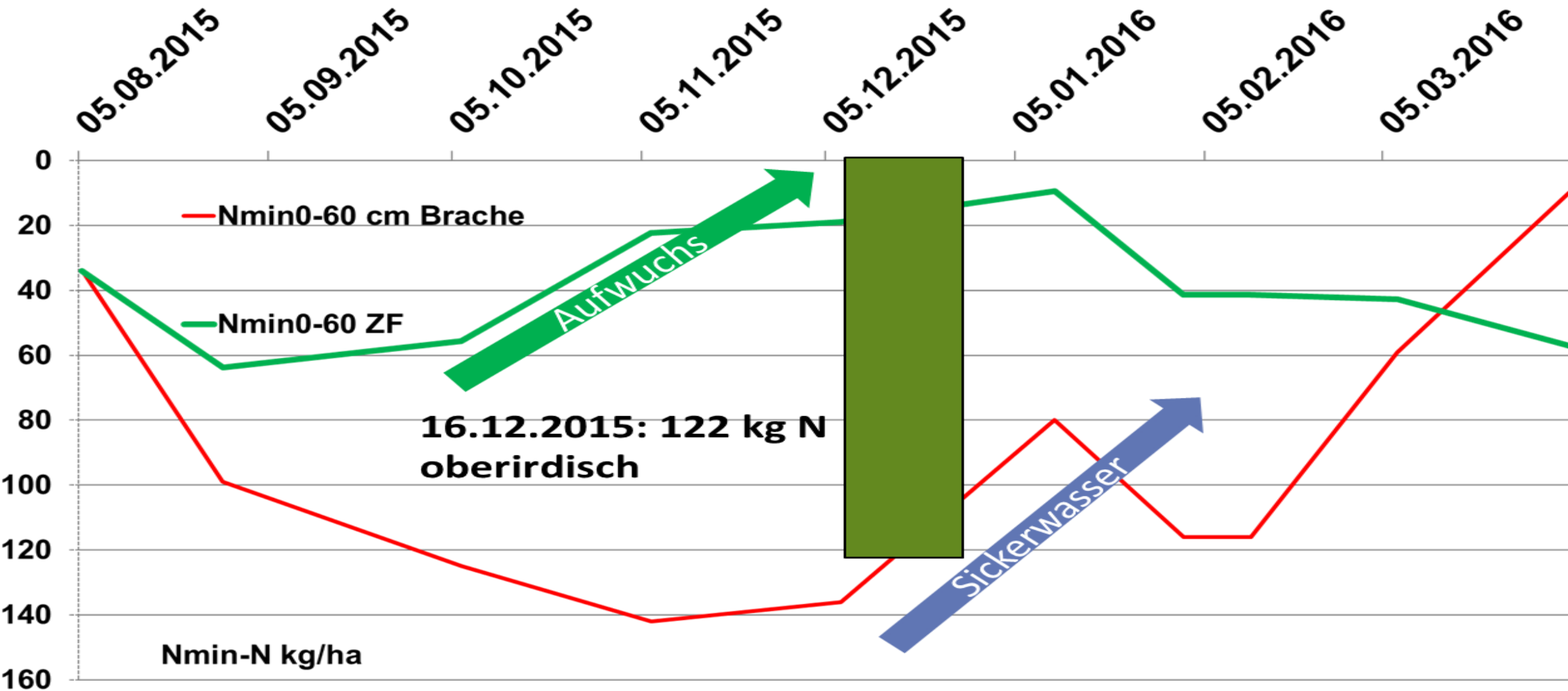
I. N-Bindungsvermögen von Zwischenfrüchten



Zwischenfrüchte sind das Werkzeug zur Speicherung von überschüssigem N aber die Herausforderungen werden immer größer, u.a.

- Höherer N- Überschuss und weniger Wasser für die Zwischenfrucht
- Mildere Winter mit aktivem Bodenleben, frühe oder nur stockende Mineralisierung
- Teilw. Längere Sickerwasserperiode, Extremniederschlagsereignisse
- Gasförmige N-Verluste und deren klimatische Folgen

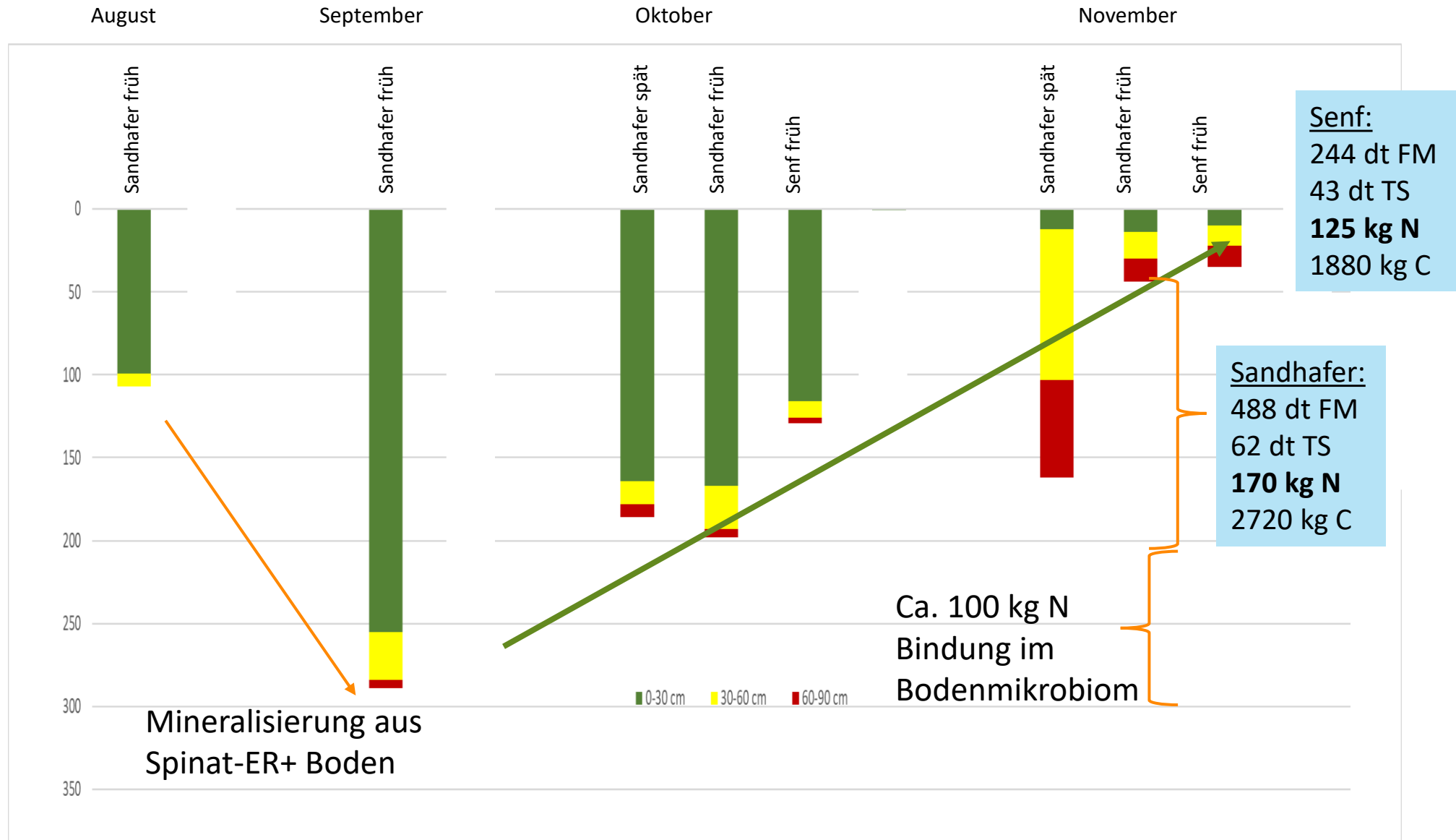
I. N-Bindungsvermögen von Zwischenfrüchten



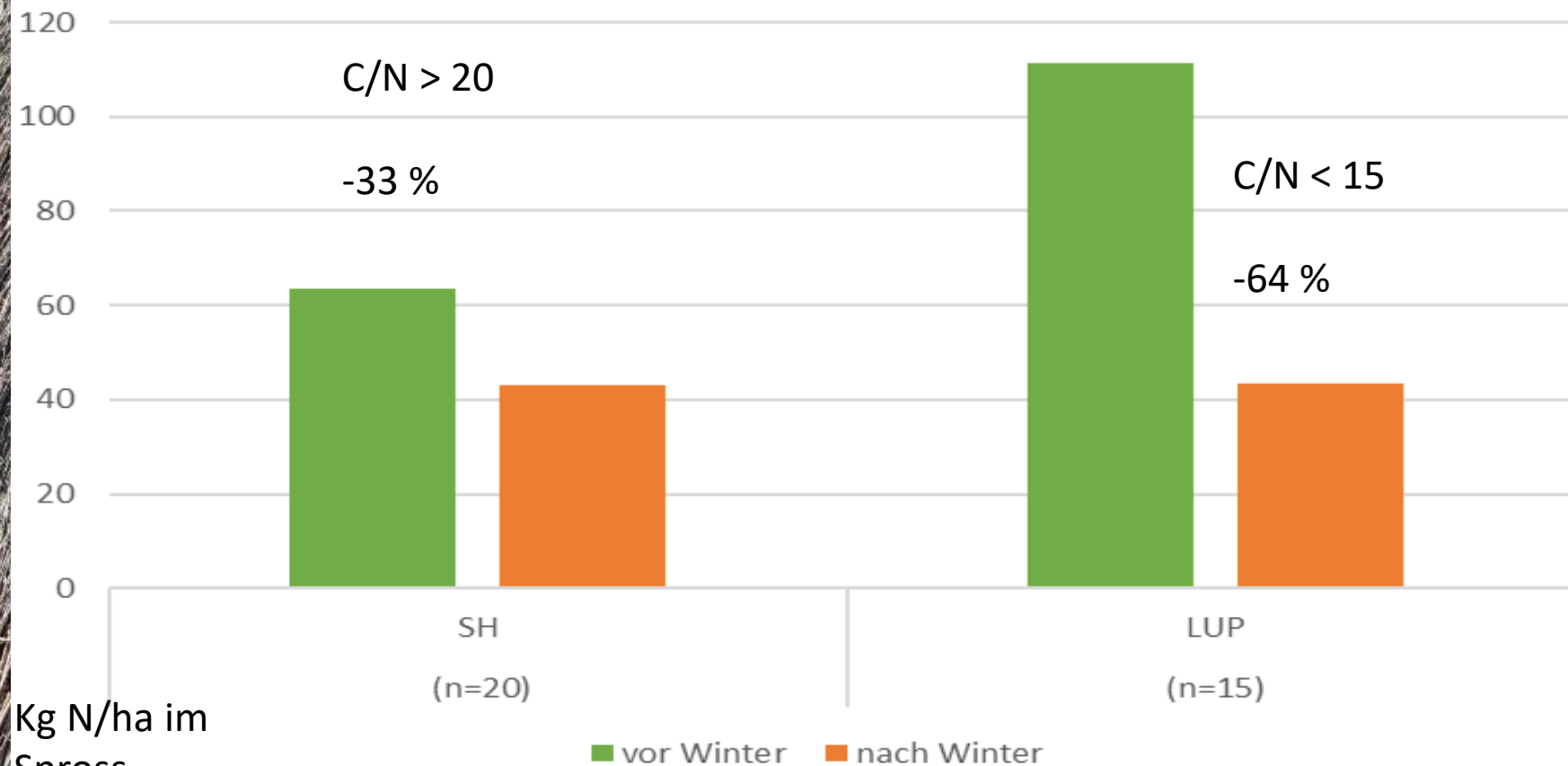
04.10.2022



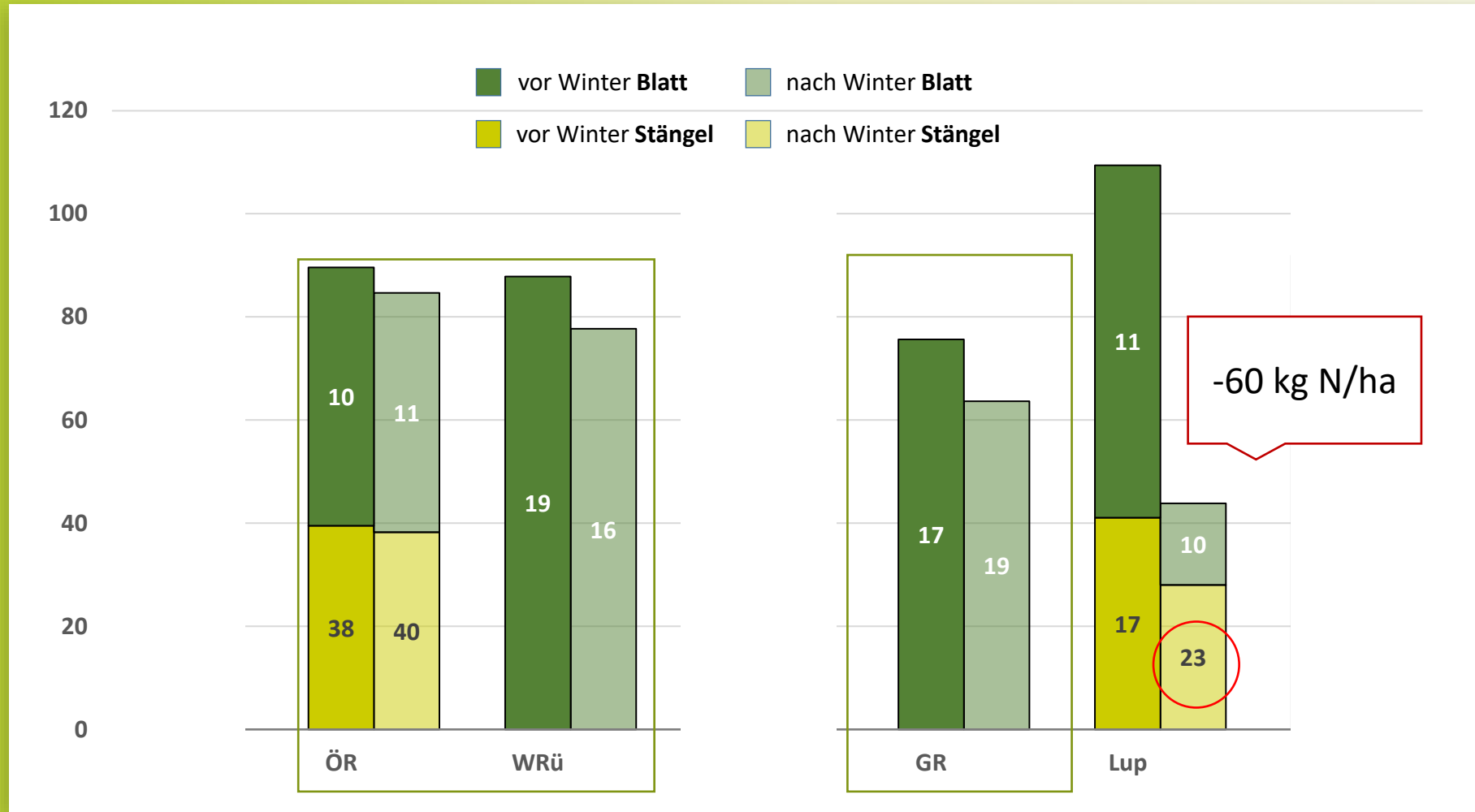
I. N-Bindungsvermögen von Zwischenfrüchten



Enge C/N-Verhältnisse sorgen für raschen Abbau, pot. Verluste und schlechte Vorfruchtwirkung nach Einarbeitung



I. N-Bindungsvermögen von Zwischenfrüchten



Einfluss verschiedener Zwischenfrüchte auf die Stickstoffaufnahme in den Spross (Balken) und das CN-Verhältnis (Zahlen in Balken) auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut in Hennef vor und nach Winter 2019/20.

Keine ausreichenden wissenschaftlichen Arbeiten dazu, aber ...

Was gibt es?

- gasförmige Verluste bei abfr. Kruziferen bis 37 % des Gesamt- N (Badawi, 2010)
- Auswaschungsverluste bei abfr. Leguminosen bis 33 % des Gesamt- N (Badawi, 2010)
- Biomasseabbau von 10- 55 % über Winter (Stumm et.al, 2016-2019)
- Je enger das C/N- Verhältnis bzw. höher Anteil Blattmasse desto schneller die Umsetzung
- Je gröber die Zerkleinerung desto langsamer die Mineralisierung

II. Optimierung des Anbaus hinsichtlich Verlustreduktion



II. Optimierung des Anbaus hinsichtlich Verlustreduktion

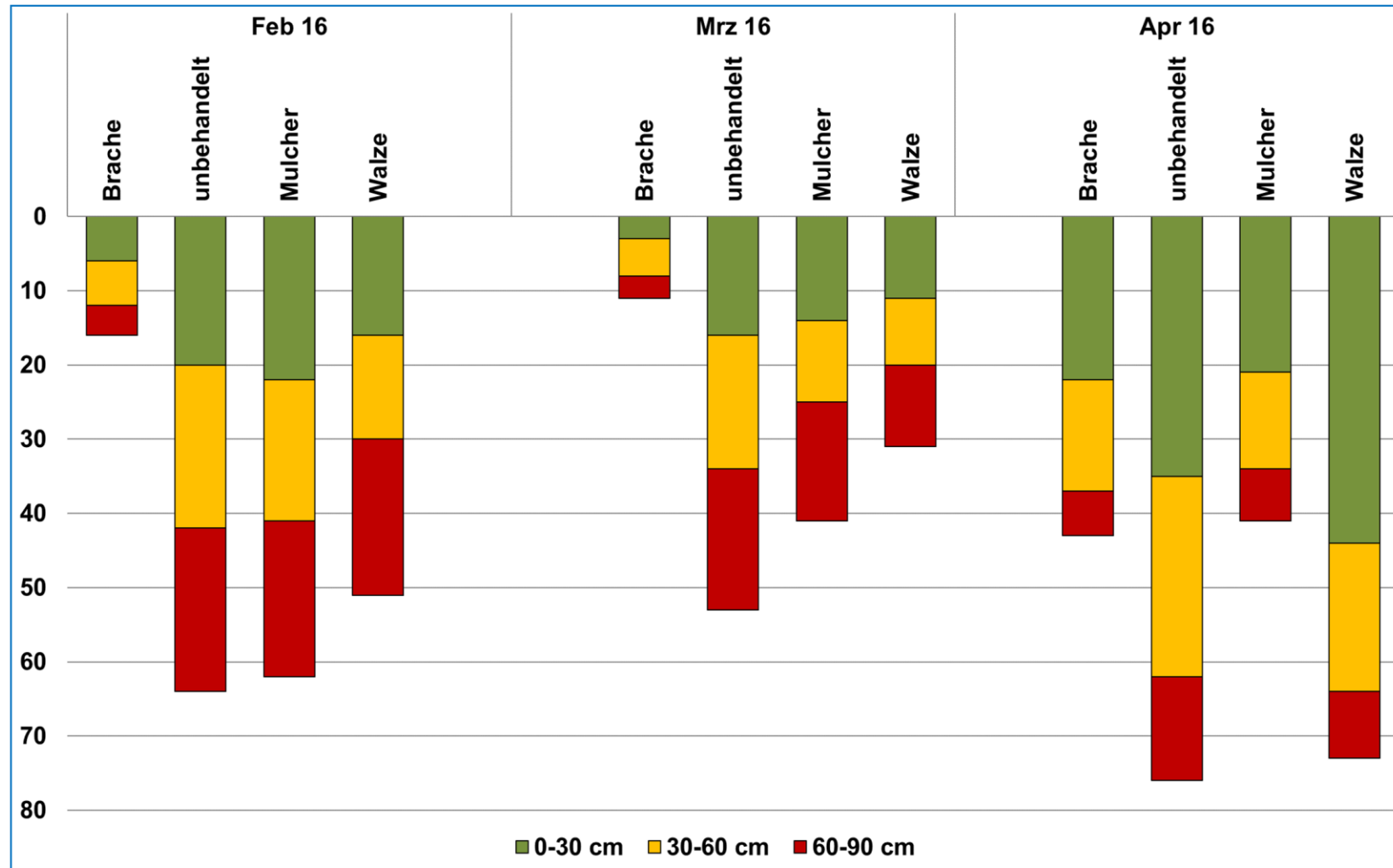


Abb. 4) Nmin 0-90 cm kg/ha für die Monate Februar bis April 2016 bei Lupine mit verschiedener Bearbeitung im Dez. 2015*

II. Optimierung des Anbaus hinsichtlich Verlustreduktion

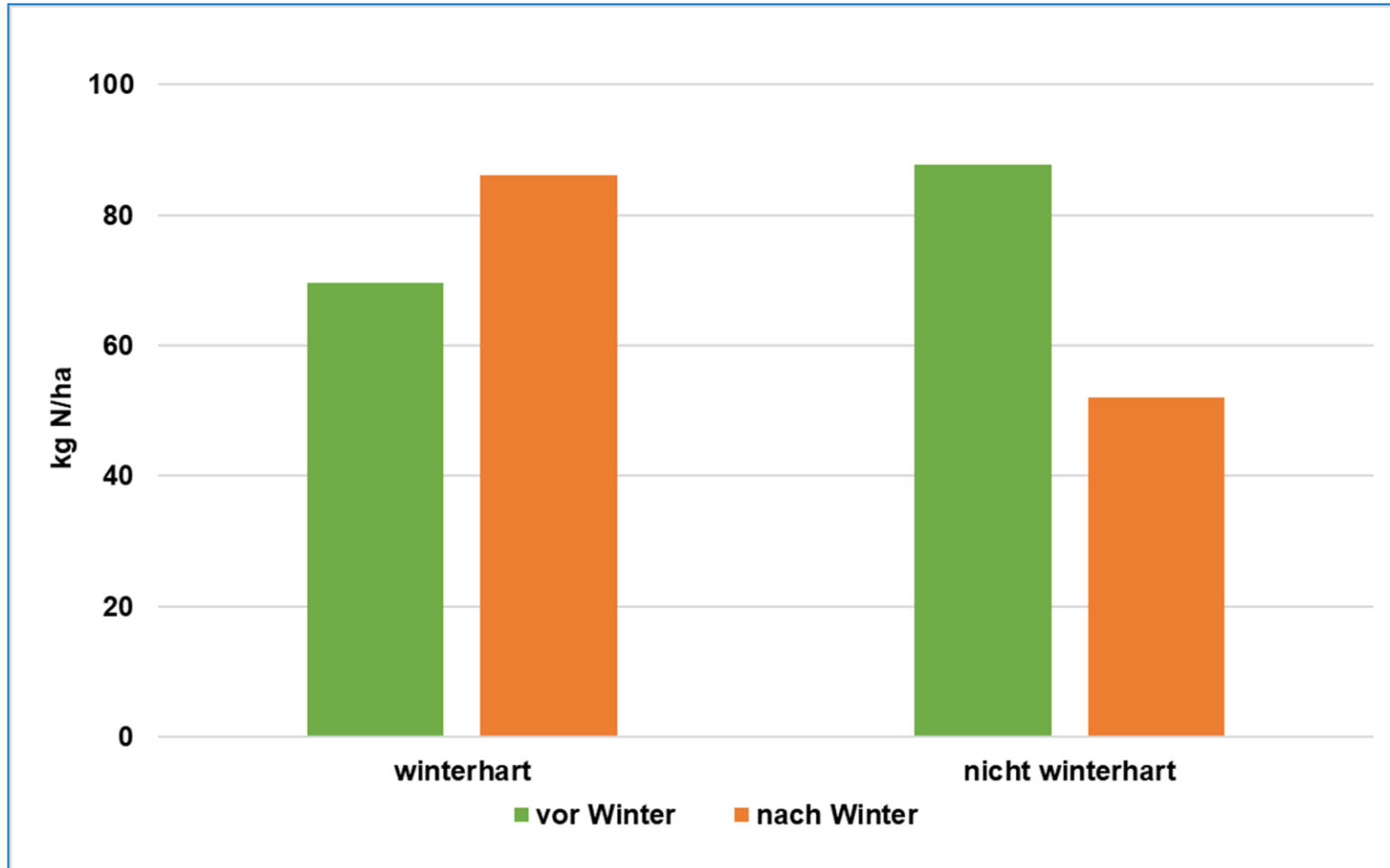


Abb. 2) Stickstoff im oberirdischen Aufwuchs in kg N/ha vor Winter (Dez.) und nach Winter (Apr.) bei abfrierenden Mischungen im Vergleich zu Mischungen mit Beimischung oder Anteilen von Winterrübsen und/oder -raps (n= je 11) *

II. Optimierung des Anbaus hinsichtlich Verlustreduktion



Abb. 3) Links: Abgefrorene Mischung mit wieder austreibendem Ölrettich; Mitte: gänzlich abgefrorene Mischung wird von Unkräutern und Gräsern überwachsen; Rechts: Mischung mit Winterrübse bindet frei werdende N-Verbindungen für die Folgefrucht

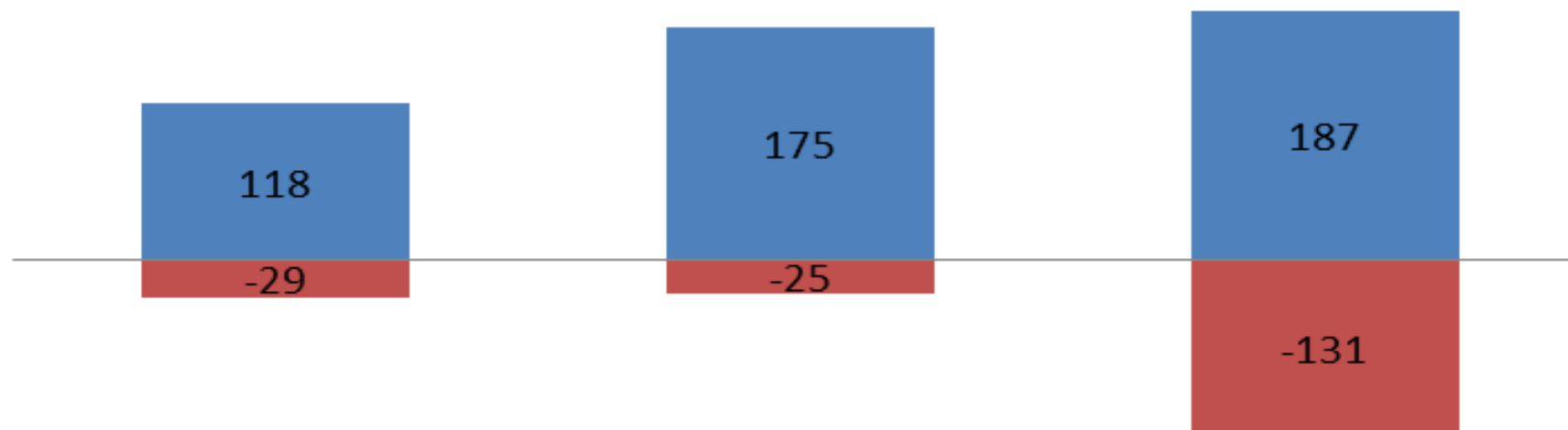
kg N/ha ober- und unterirdisch

■ kg N/ha ■ Nmin 0-90 cm

LUPSH150/80

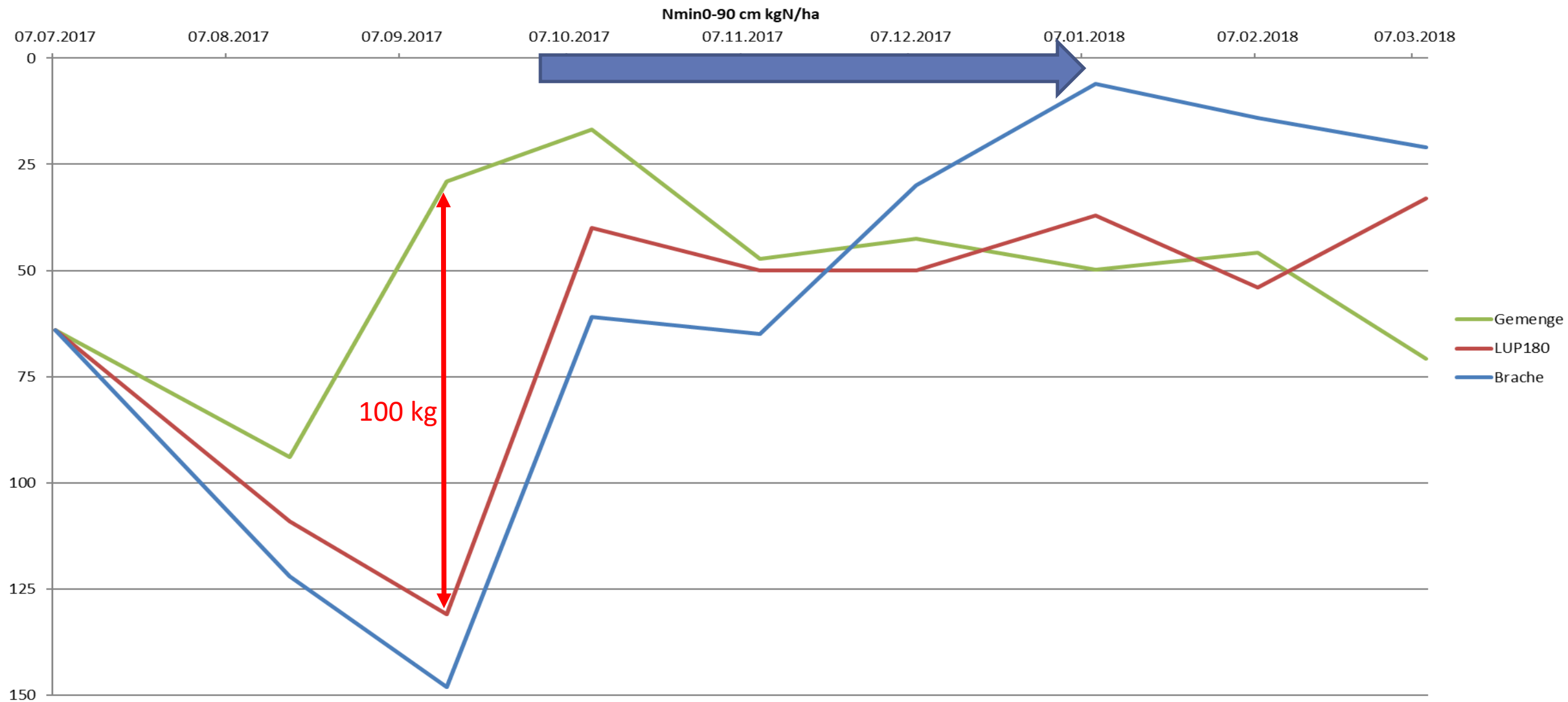
LUPRO150/100

LUP180



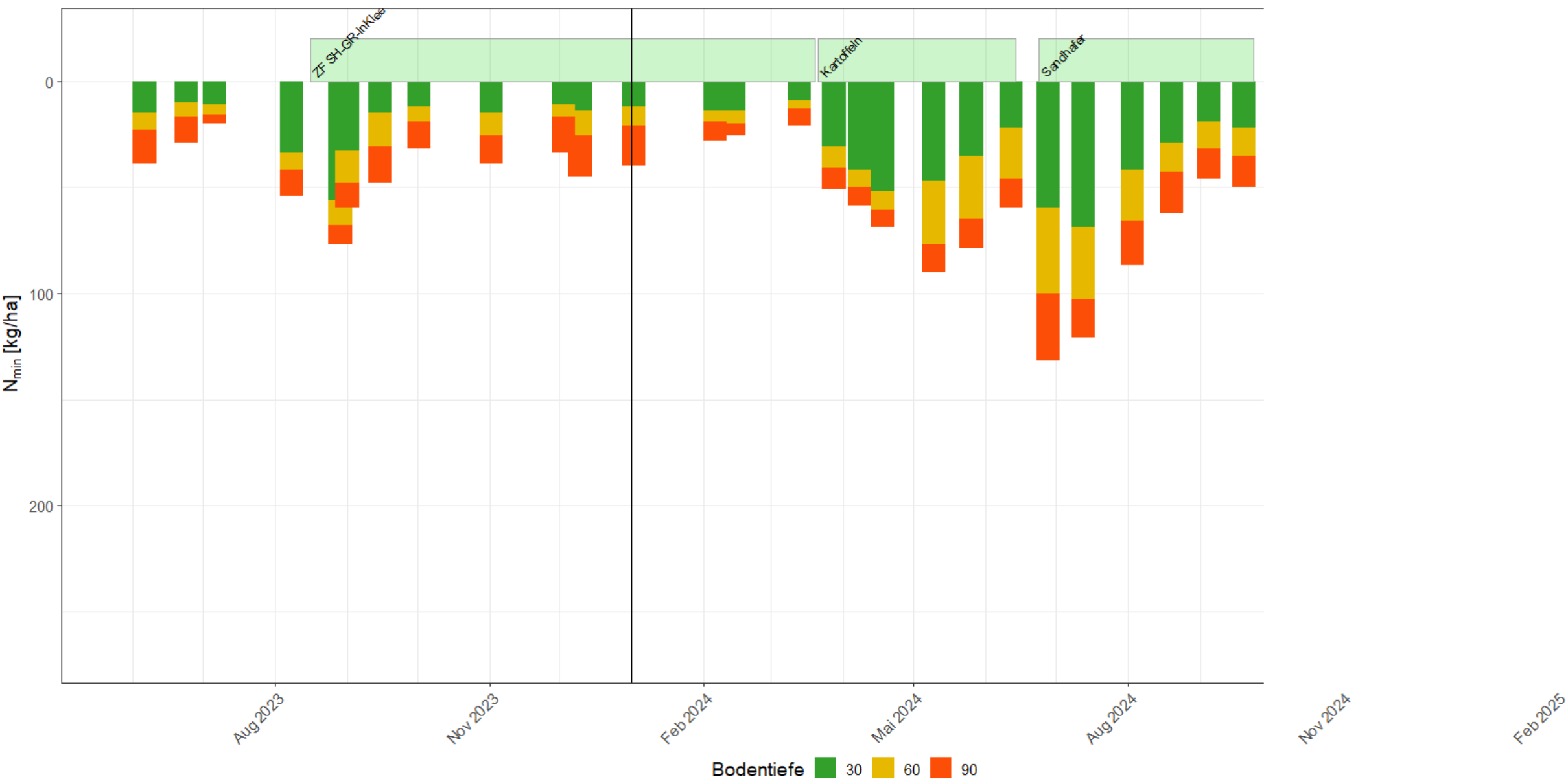
Aufnahme an N in Reinkultur im Vgl. zum Gemenge 06.10.17, Vorfrucht TK-Erbse

II. Optimierung des Anbaus hinsichtlich Verlustreduktion





Kartoffeln 24: Zwischenfrucht und dann alles gut?



- **Erntereste und teilw. Überschuss- Stickstoff ermöglichen gute Ernährung der Zwischenfrüchte**
- **Bewässerung während der Kulturzeit verbessert den Aufwuchs an Zwischenfrüchten**
- **Höhere Erlöse auf der Fläche ermöglichen mehr oder kostenintensivere Maßnahmen; u.a. Nematodenreduktion**
- **Weniger Abfuhr von Zwischenfruchtbeständen erhöht den Vorfruchtwert und den C- Input im Boden**
- Eine gute Versorgung & frühe Saat führt zu hohen Biomasseerträgen und einer hohen Wurzelleistung
- Keine Einarbeitung vor Jahreswechsel und milden Temperaturen; kein Anbau von Winterungen als Nachfrucht
- Rein abfrierenden ZF hinterlassen Material mit weitem C/N-Verhältnis, evtl. N-Sperre !
- Abfrierende mit winterharten bzw. winterfesteren Komponenten kombinieren aus Gründen der N- Bindung und C- Effizienz
- Grüne ZF vor Winterungen können eingearbeitet für N- Auswaschungen über Winter sorgen, N der für C- Einbau nicht mehr zur Verfügung steht

Gelungene Begrünungsmaßnahmen, die dem Wasserschutz dienen, fördern gleichzeitig den Erhalt der org. Substanz im Boden!

3. Zwischenfruchtauswahl für den Kartoffelanbau

Eingrenzung der Arten durch

Wirtspflanzen

- **Sclerotinia** Phacelia, Sonnenblumen, Ramtillkraut, Kruziferen, Leguminosen, Lein
- **Rhizoctonia (R.Solani)** Phacelia, Leguminosen, Gräser
- **Eisenfleckigkeit (TRV)** Trichodorien: Raps, Rübse, Senf, Phacelia, Gräser, Klee, Erbse
- Parasitäre Wurzelnematoden: **keine Vermehrung durch**
- **Meloidogyne** Gräser, Tagetes, multiresistenter Ölrettich
- **Pratylenchus** Buchweizen, Sandhafer, Tagetes, multiresistenter Ölrettich

Zwischenfrucht(mischungen) mit positiven Vorfruchteffekten vor Kartoffeln

- **Ölrettich multiresistent, mind. TRV-resistent**

- **Zusätzliche Partner:**

- Sandhafer !
- Öllein
- Sommerwicke
- Bitterlupine



phpetersen.com/viterra intensiv n-plus

- **Negativ: Senf, Phacelia, Alex.Klee, Ramtillkraut, Leindotter**

3. Zwischenfruchtauswahl



Senf „verlustgefährdet“

- 25 kg/ha bis Mitte August für 145 €/ha
- 40 to Frischmasse vor Winter mit 123 kg N/ha
- Wirtspflanze für Kohlhernie, Sclerotinia, TRV
- Vermehrung wandernde & gallenbildende Nematoden
- Resistenter Senf gegen Heterodera (Rüben, Rote Beete)
- Hohes N-Aneignungsvermögen
- Frühes Aussamen, schneller Biomasseverlust
- Gasförmige Verluste, Reinsaat nur als Sommer-ZF geeignet



Chia „neu“

- 7 kg/ha bis Mitte August für 130 €/ha
- 38 to Frischmasse vor Winter mit 55 kg N/ha
- Fruchtfolgeneutral
- Keine Kenntnis zu Nematoden, Sclerotinia
- Schnelle, trockenheitsresistente Pflanze
- Kein Aussamen
- Frühes erfrieren und Blattverlust
- Reine Sommerzwischenfrucht zur raschen Begrünung



Ölrettich „TRV-resistent“

- 30 kg/ha bis Anfang September für 189 €/ha
- 55 to Frischmasse vor Winter mit 137 kg N/ha
- Keine Resistenz gegen Nematoden
- Reduktion TRV-Virus, Unterbrechung Eisenfleckigkeit
- Schnelle und massige Biomasseentwicklung
- Frühblühende Sorten sorgen für Aussamen
- Gasförmige Verluste, aber später & weniger als Senf
- Teilweise hohe Winterhärte bzw. Wiederaustrieb



Ölrettich „multiresistent“

- 30 kg/ha bis Anfang September für 206 €/ha
- 70 to Frischmasse vor Winter mit 122 kg N/ha
- Multiresistent gegen:
- Melodygine, Pratylenchus, Ditylenchus, Heterodera
- Reduktion TRV-Virus der Trichodorus-Nematoden
- Schnelle und massige Biomasseentwicklung
- Spätblühende Sorten kein Aussamen



Sandhafer „Prat-ex“

- 80 kg bis Ende August, Sept. 90 kg für 260- 280 €/ha
- 42 to Frischmasse vor Winter mit 102 kg N/ha
- Schnelle, trockenheitsresistente Pflanze
- Hohes N-Aneignungsvermögen
- Weite C/N bei früher Saat & geringe Verluste
- dann negativen Vorfruchtwert
- Schnittfähig & Wiederaustrieb, dann kein Aussamen
- Reduktion Pratylenchus, keine Vermehrung Trichodorien
- Allelopathische Effekte auf den Boden



Sommerlein „keimhemmend“

- 55 kg/ha bis Mitte August für 300 €/ha
- 19 to Frischmasse vor Winter mit 92 kg N/ha
- Fruchtfolgeneutral,
- Einschränkung starker Sclerotinia-Befall & Meloidogyne
- Allelopathische Effekte auf keimendes Unkaut
- Zähes Material, welches sich nur langsam zersetzt
- Aussamen scheint kein Problem zu sein



3. Zwischenfruchtauswahl

- Kruziferen vor Winter hohes N- Aneignungsvermögen
- Winterrübse und –Raps können früh im Jahr N- Verbindungen aufnehmen, gute Mischungspartner für abfrierende Mischungen, alternativ Grünroggen !
- Wg. TRV resistenten Ölrettich einsetzen; Kombi mit Sandhafer förderlich
- Sandhafer mit weitem C/N durch frühe Saat keine Verluste aus der Pflanzenmasse aber evtl. N-Sperre im Frühjahr
- Zur Bereitstellung von N z.B. nach Getreide und fehlender Düngung (DüV) Sommerwicke als Partner
- Lupine als stellvertretende abfrierende Leguminose kann hohe N-Mengen fixieren, berücksichtigt aber N-min wenig und muss einen Gemengepartner gestellt haben, der N nutzen kann
- Ausreichend Zeit und Sorgfalt für die Einarbeitung von ZF einplanen (Rhizoctonia), winterhart?
- abfrierende ZF erst nach Jahreswechsel mit nachfolgenden kalten Bodentemp. Mulchen und einarbeiten um N nicht vor Folgekultur über den Sickerpfad zu verlieren



www.oekolandbau.nrw.de

Vielen Dank !

pascal.gerbaulet@lwk.nrw.de