

# STABILISIERTE STICKSTOFFDÜNGER

26.02.2024 GH REDL NAARN

ARBEITSKREISE BODEN.WASSER.SCHUTZ

*Ing. Patrick Falkensteiner, MSc*

**Boden.Wasser.Schutz.Beratung, LK OÖ**

# AGENDA

## Stabilisierte N-Dünger

- Was sind stabilisierte N-Dünger?
- Stickstoffumwandlungsprozesse im Boden
- Wirkungsmechanismen von stab. Düngern
- Rechtliche Rahmenbedingungen
  - Beispiele zur Gabenteilung
- Exkurs: Güllestabilisierung
- Versuchsergebnisse der Boden.Wasser.Schutz.Beratung

# WAS SIND STABILISIERTE N-DÜNGER?

Stabilisierte N-Dünger unterscheiden sich von herkömmlichen Ammonium, Nitrat- oder Amiddüngern durch den Zusatz von **Inhibitoren**. (inhibitor = hemmen)

- Ureaseinhibitoren in Harnstoffdüngern
  - = **verzögerte Tätigkeit der Urease** (Umwandlung Amid zu Ammonium)
- Nitrifikationshemmstoffe bei Ammoniumdüngern
  - = **verzögerte Nitrifikation** (Hemmung der Bodenmikroorganismenaktivität)



Quelle: Fuchs Bernhard

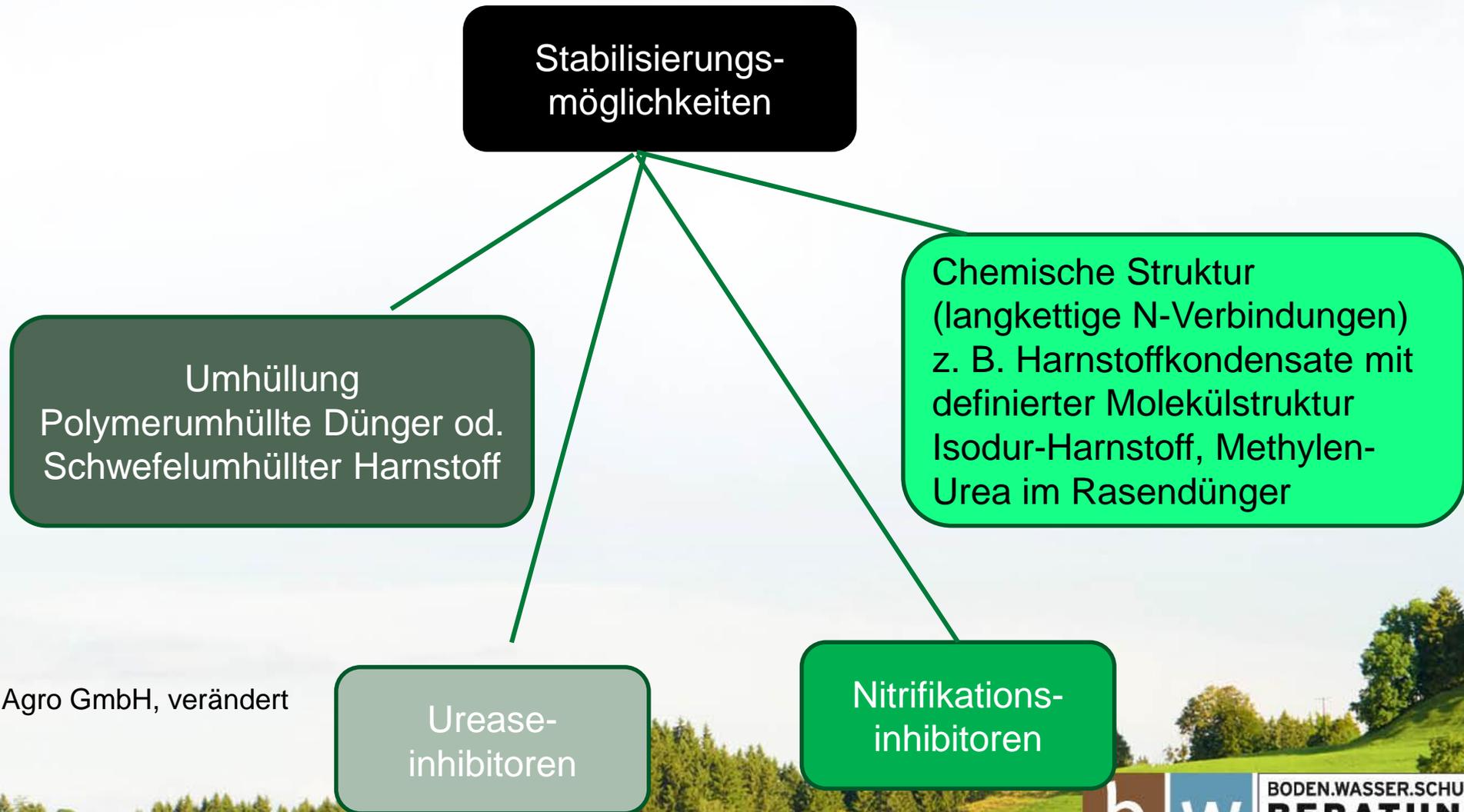
Stabilisierter Dünger



Quelle: Fuchs Bernhard

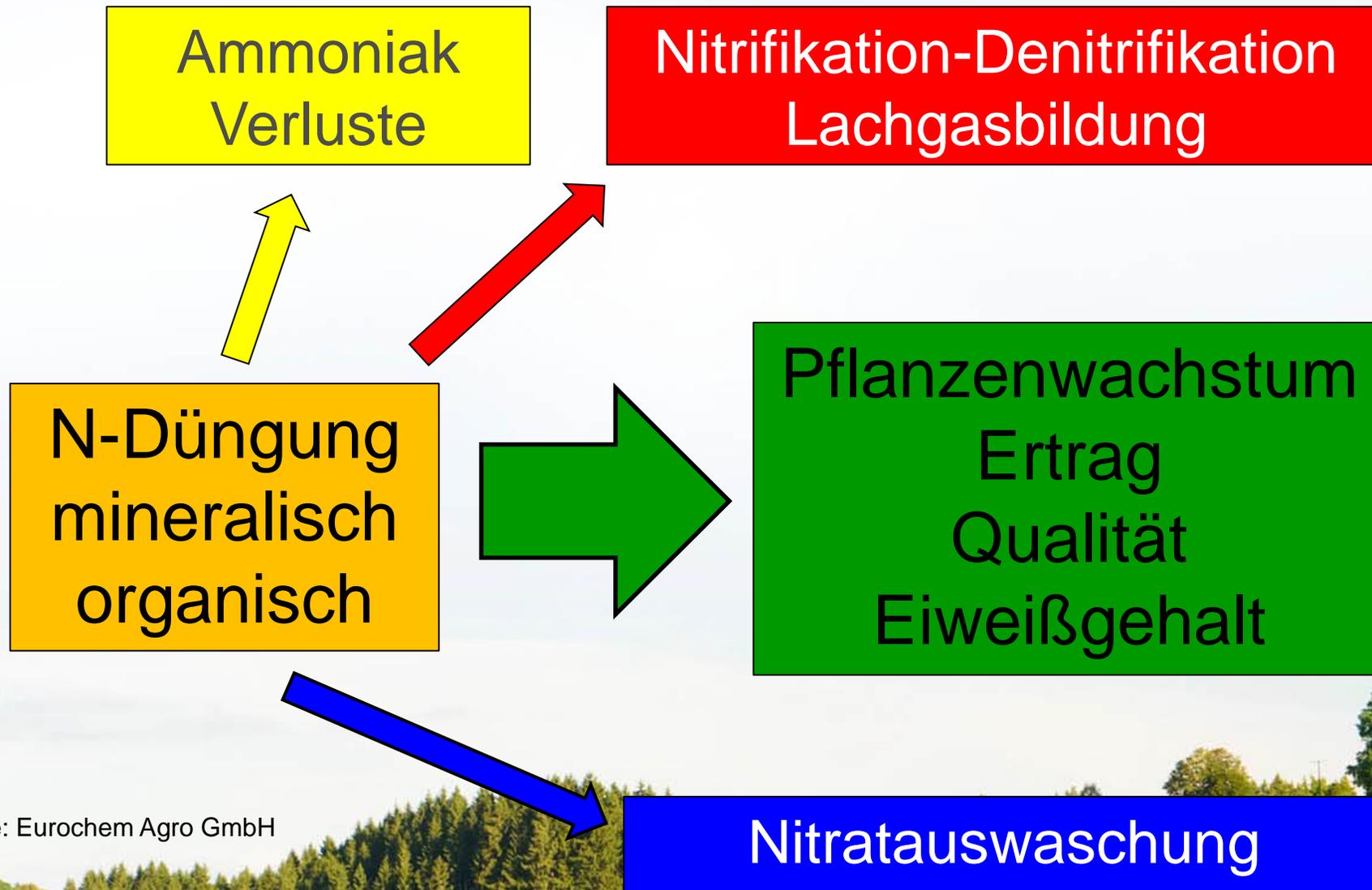
Harnstoff mit Urease-Inhibitor

# TECHNOLOGIEN ZUR STICKSTOFFVERZÖGERUNG



Quelle: Eurochem Agro GmbH, verändert

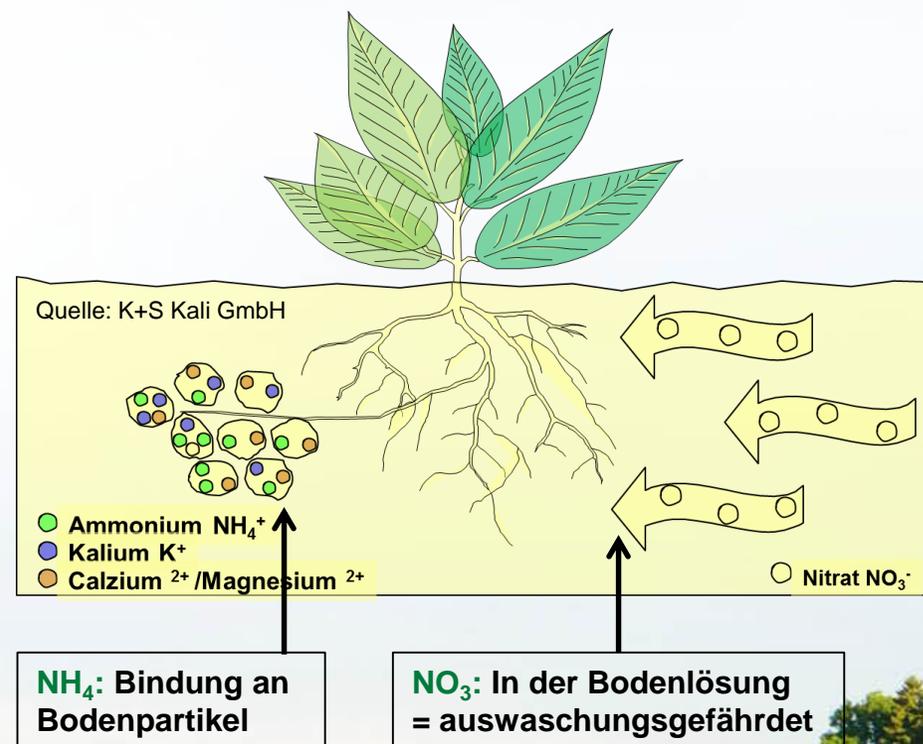
# STICKSTOFFDÜNGUNG UND VERLUSTE



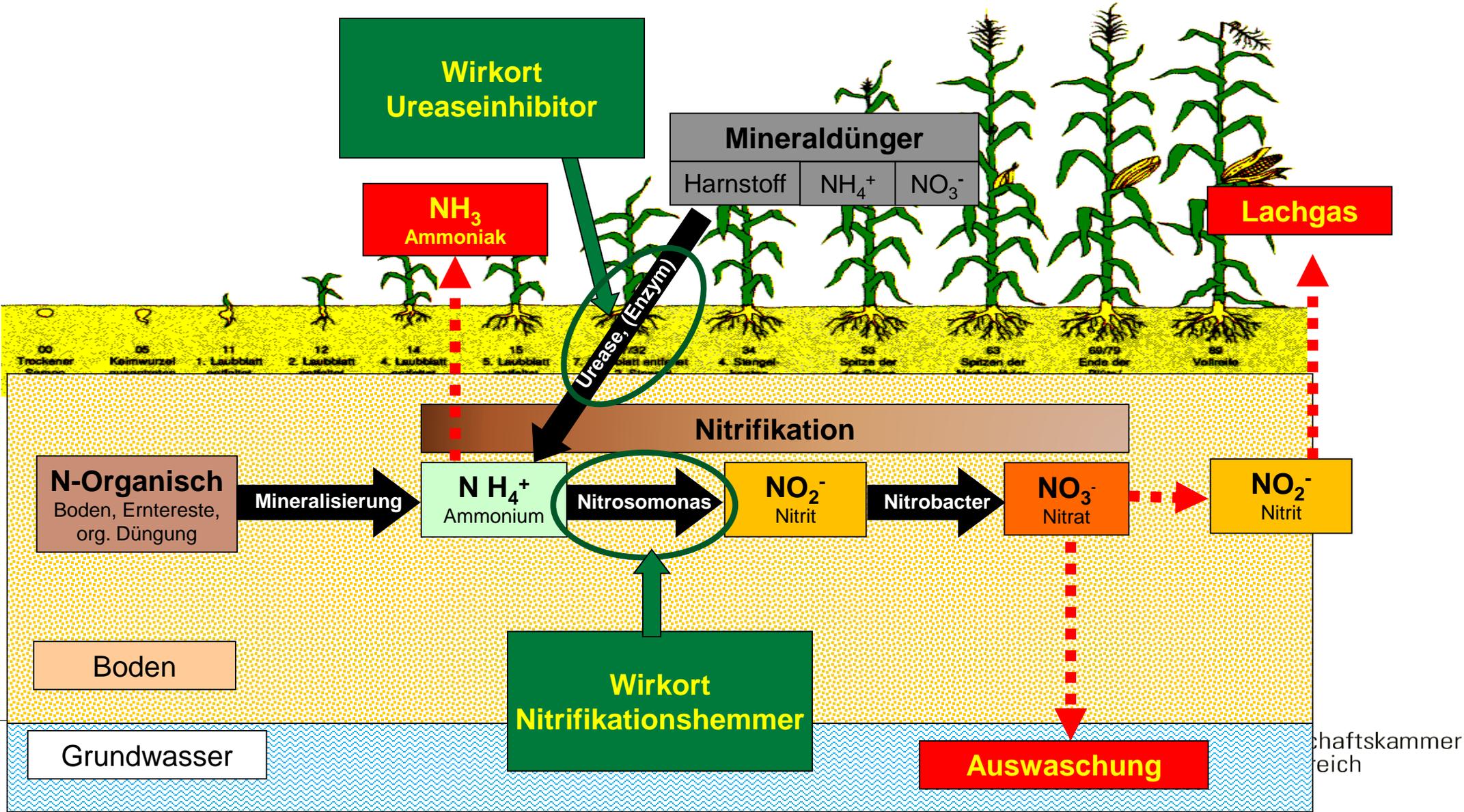
Quelle: Eurochem Agro GmbH

# VORTEILE VON STAB. N-DÜNGER (LT. HERSTELLER)

- **Teilgaben können eingespart** und der Düngetermin kann zeitlich variabler gestaltet werden.
- **Bedarfsgerechte Stickstoffnachlieferung**
  - Kontinuierliche N-Versorgung der Pflanze
  - keine NO<sub>3</sub>-Zwangsernährung bzw. kein Luxuskonsum
- **verringerte Gefahr einer Nitratverlagerung** und gasförmiger Stickstoffverluste durch Lachgas.
- **unabhängiger gegen Wetterextreme**
  - Bei Nässe ist der Stickstoff vor Auswaschung geschützt
  - Bei Trockenheit liegt er durch die frühzeitige Düngung bereits im Wurzelbereich vor



# N-UMWANDLUNGSPROZESS IM BODEN – WIRKUNG VON N-STABILISATOR



## Harnstoff-Inhibierung

Boden-temperatur °C	Umwandlungszeit von Harnstoff zu NH4
2-5	4 Tage
10	2 Tage
20	1 Tag

**Urease-Inhibitor**

## Nitrifikationshemmung

Boden-temperatur °C	50 % des NH4 sind umgesetzt nach...
2-5	6 Wochen
10	2 Wochen
20	1 Woche

**Nitrifikationshemmstoff**

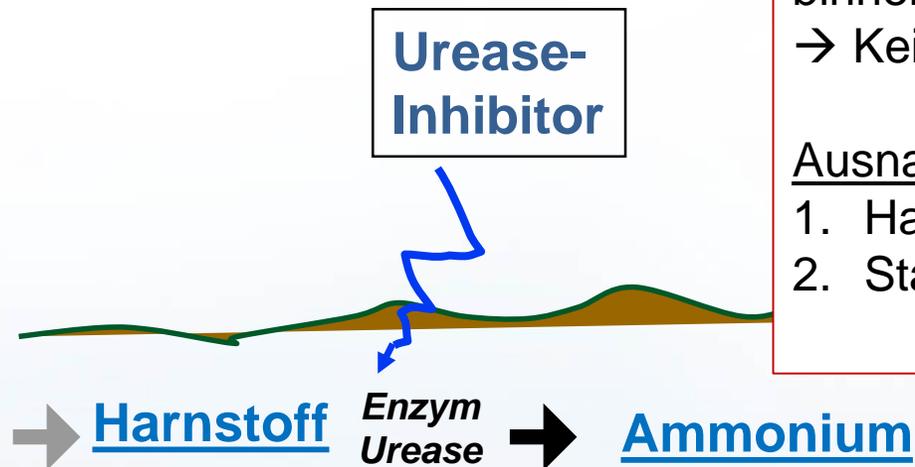
Bodenhorizont



Darstellung: Eurochem Agro GmbH

# WIRKUNGSMECHANISMUS DER UREASEHEMMUNG

## Harnstoff-Inhibierung



### **Ammoniakreduktions-Verordnung:**

Harnstoff > 44 Amid- oder Carbamid N muss binnen 4 h eingearbeitet werden!

→ Keine Anwendung mehr zur Kopfdüngung!

### Ausnahme:

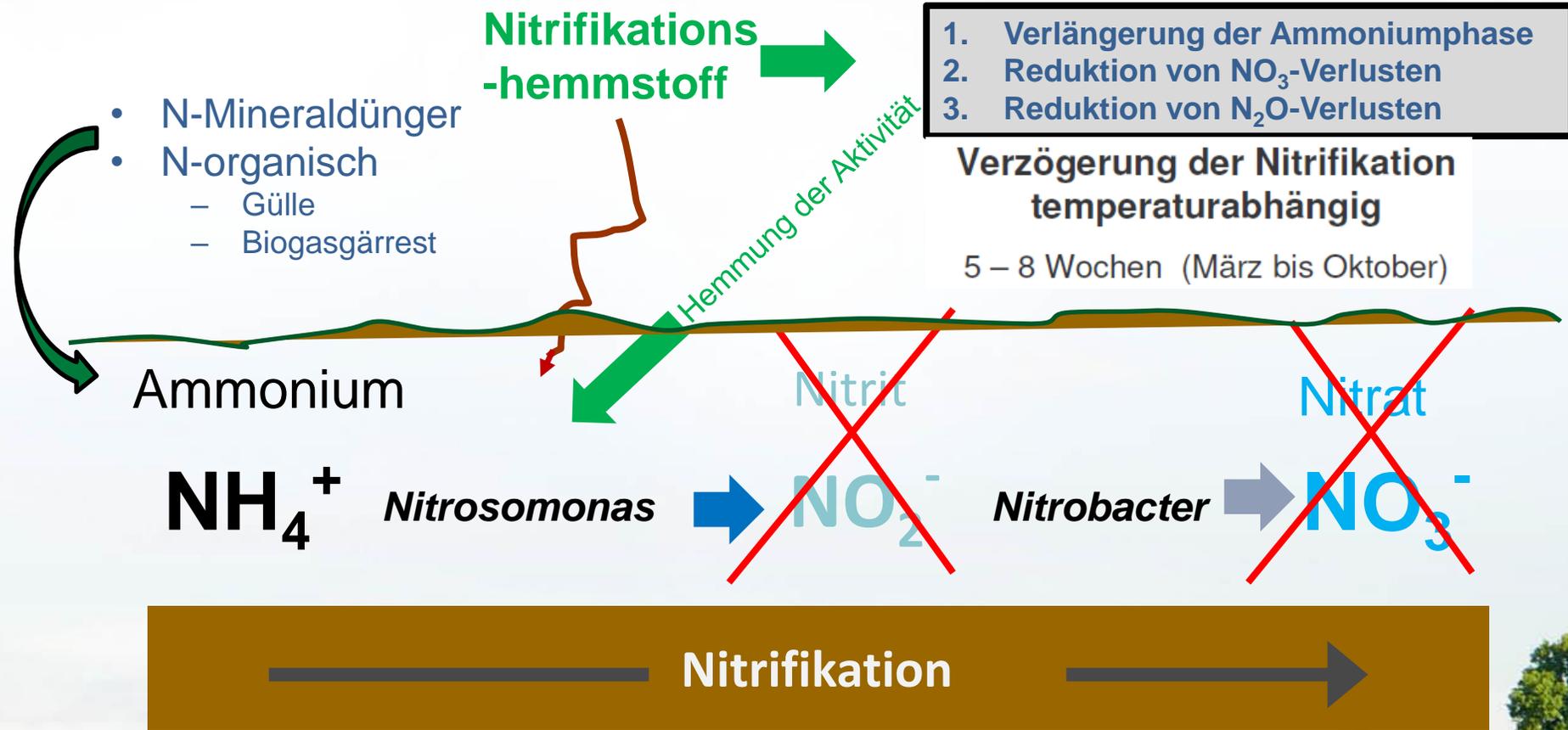
1. Harnstoffdünger unter 44% Amid/Carbamid
2. Stabilisierter Harnstoff (UI)

Durch Urease-Inhibitoren wird das Risiko der Ammoniakemissionen eingedämmt. Die kritische Anwendung von Harnstoffdüngern auf unbestelltem Ackerboden ohne sofortige Einarbeitung kann dadurch entschärft werden.

Quelle: Eurochem Agro GmbH

# WIRKUNGSMECHANISMUS DER NITRIFIKATIONSHEMMUNG

DZD+Triazol, DMPP, TZ+MP, MPA, DMPSA



- N-Mineraldünger
- N-organisch
  - Gülle
  - Biogasgärrest

Quelle: Eurochem Agro GmbH

# RECHTLICHE AUSWIRKUNGEN

## EINSATZ VON STABILISIERTEN DÜNGERN

- **Gabenteilung von Stickstoff**

- Grundsätzlich ab 100 kg N schnellwirksam
- **GW 2030 in OÖ: max. 80 kg N schnellwirksam pro Gabe**
  - **Gilt auch als zulässige Höchstmenge vor dem Anbau!!**
- Ausgenommen sind stickstoffhaltige Düngemittel mit physikalisch oder chemisch verzögerter Stickstofffreisetzung → stabilisierte Dünger
  - Nur der stabilisierte Anteil ist ausgenommen!
    - → Beispiele



**Details**

wirksam wie  Löslichkeit

stabilisierte N-Dünger  Harnstoffdünger (Amidgehalt >44%)

Baliscode

# BEISPIELE GABENTEILUNG (1)

- **Düngung mit 550 kg NPK (14/10/20)**
  - = 550 kg x 14% = 77 kg N
- **+ 400 kg Entec**
  - = 400 kg x 7,5 % = 30 kg NO<sub>3</sub>
  - = 400 kg x 18,5 % = 74 kg stabilisierter NH<sub>4</sub>

**Nicht erlaubt da 107 kg nicht stabilisierter N pro Gabe ausgebracht wird!**

EUROCHEM ENTEC® 26 UNIVERSALDÜNGER

26 % GESAMTSTICKSTOFF

→ 7,50 % NO<sub>3</sub>-NITRATSTICKSTOFF

→ 18,50 % NH<sub>4</sub>-AMMONIUMSTICKSTOFF – ES  
KANN NUR DER NH<sub>4</sub>-N INHIBIERT WERDEN!

...

## BEISPIELE GABENTEILUNG (2)

- **Düngung mit 550 kg NPK (14/10/20)**
  - =  $550 \text{ kg} \times 14\% = 77 \text{ kg N}$
- **+ Düngung mit 180 kg stabilisierten Harnstoff**
  - =  $180 \text{ kg} \times 46\% = 82,8 \text{ kg N}$

**Erlaubt da unter 80 kg N nicht stabilisierter N pro Gabe ausgebracht wird!**

# N-STABILISATOR ALS GÜLLEZUSATZ

- **N-Stabilisierung für Gülle und Gärrückstände**
  - Gülleinhibitoren = Hemmung der bakteriellen Umsetzung von  $\text{NH}_4\text{-N}$  zu  $\text{NO}_3\text{-N}$  im Boden
    - Reduktion von Nitrat-Auswaschung
    - Verminderte Lachgasverluste
    - Ausnahme für Gabenteilung
    - Kein Nachweis für Reduktion von Ammoniakverlusten daher keine Ausnahme bezüglich Einarbeitung ( $\text{NH}_3\text{-VO}$ )

## Flüssigprodukte (wichtig ist Zulassung)

- Vizura
- Piadin
- ...



Quelle: Lindinger, 2013

# GABENTEILUNG WIRTSCHAFTSDÜNGER

- **Schnell wirksame Stickstoffgaben  $\geq 100$  (GW OÖ: 80) kg/ha sind zu teilen:**
  - Wirtschaftsdünger: Ammoniumanteil vom Stickstoff ab Lager als Berechnungsbasis.

	% NH <sub>4</sub> -N
Stallmist	15
Rottemist	5
Stallmistkompost	< 1
Rinderjauche	90
Rindergülle	50
Schweinegülle	65
Legehühnergülle (verdünnter Kot)	60
Legehühnerkot (frisch)	30
Legehühnertrockenkot, Jungkükenfrischkot, Putenmist	15

- Bei stabilisierten Güllen ist deren Ammoniumanteil von der Gabenteilungsverpflichtung nicht betroffen.

# BERECHNUNGSBEISPIEL – GW 2030 (OÖ)

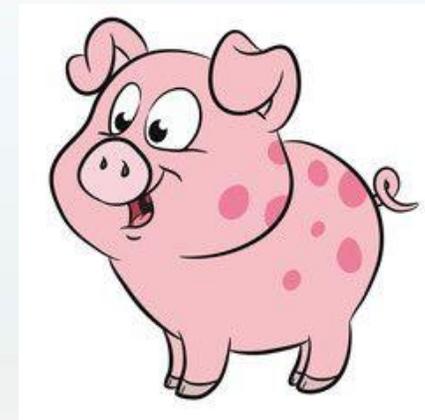
- *Jährlicher Stickstoffanfall aus der Tierhaltung je Stallplatz nach Abzug der Stall und Lagerverluste in kg ( $N_{al}$ )*
  - *Schweine: ab 32 kg bis Mastende, Gülle: 7,5kg  $N_{al}$*

*Wirtschaftsdüngeranfallsmengen für 6 Monate je Stallplatz in  $m^3$*

- *Schweine: ab 32 kg bis Mastende, Gülle: 0,7 $m^3$*

## **Berechnungsschritte:**

- $7,5 \cdot 0,7 =$  N-Gehalt ab Lager: 5,25 kg (lt. Aufzeichnung)
- Schweinegülle:  $NH_4$ -Anteil: 65%
- $5,25 \cdot 0,65 = 3,41$  kg  $NH_4$ 
  - Basis für die N-Bemessung (max. 80 kg  $NH_4$  aus WiDÜ)
  - $80/3,41 = 23,4$   $m^3/ha =$  max. Ausbringungsmenge pro Gabe



[Niedliches Schweinchen | Schwein illustration | Niedliche zeichnungen, Comic kinder \(Pinterest.de\)](#)

## BEISPIELE GABENTEILUNG (3)

- **Düngung mit 550 kg NPK (14/10/20)**
  - =  $550 \text{ kg} \times 14\% = 77 \text{ kg N}$
- **+ Düngung mit 20 m<sup>3</sup> stabilisierter Schweinegülle (65% NH<sub>4</sub>)**
  - =  $20 \text{ m}^3 \times 3,41 \text{ kg NH}_4/\text{m}^3 = 68,2 \text{ kg stabilisierter N}$

**Erlaubt da unter 80 kg N nicht stabilisierter N pro Gabe ausgebracht wird!**

- **Düngung mit 550 kg NPK (14/10/20)**
  - =  $550 \text{ kg} \times 14\% = 77 \text{ kg N}$
- **+ Düngung mit 20 m<sup>3</sup> Schweinegülle (65% NH<sub>4</sub>)**
  - =  $20 \text{ m}^3 \times 3,41 \text{ kg NH}_4/\text{m}^3 = 68,2 \text{ kg N}$

**Nicht erlaubt da 145,2 kg nicht stabilisierter N pro Gabe ausgebracht wird!**

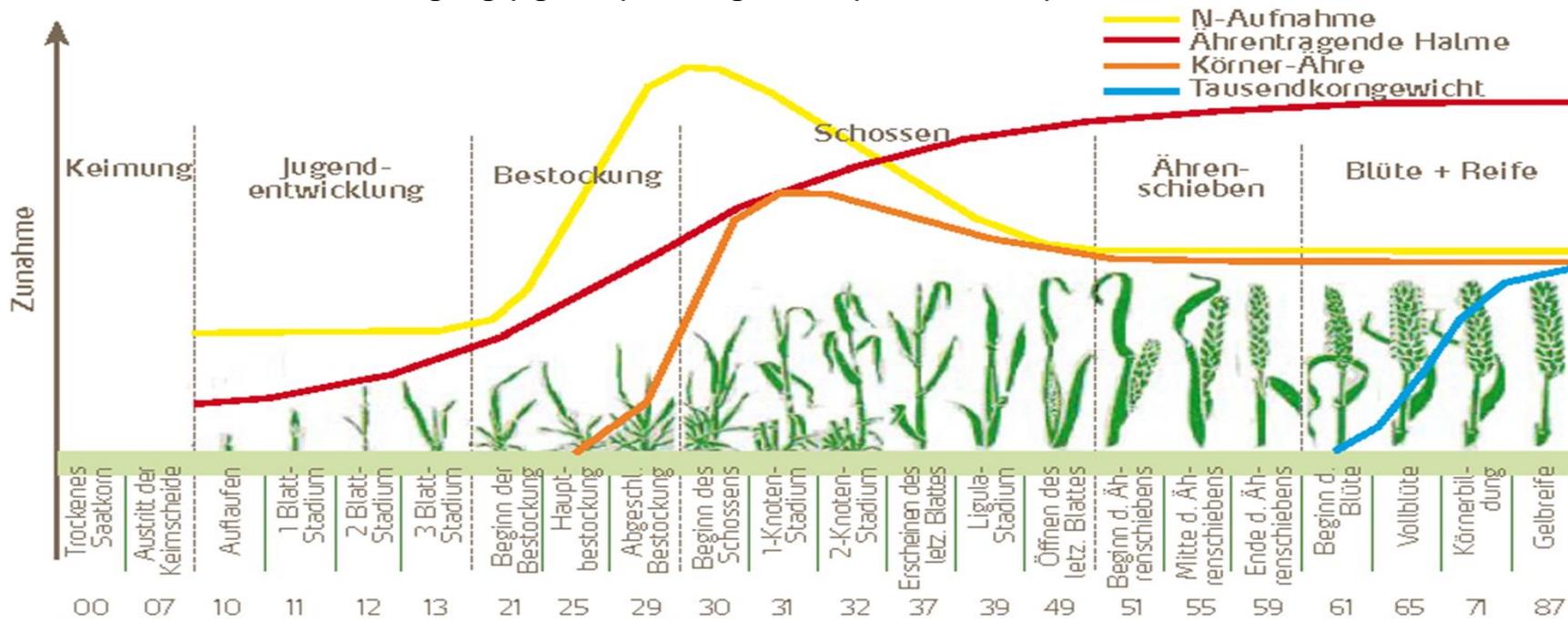
- **WICHTIG:**

**Bezüglich Gabenteilung gibt es keine „Kreuzkontamination“ von stabilisierten Güllen auf Mineraldünger!!!**

# VERSUCHSERGEBNISSE BWSB\_LK OÖ

# ANWENDUNGSBEREICH GETREIDE

Nährstoffaufnahme und Düngung (kg N/ha) Wintergetreide (Winterweizen)

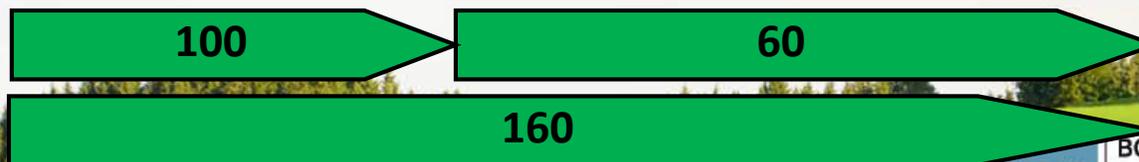


Grafik: Yara, 2013

Traditionelle N-Düngung

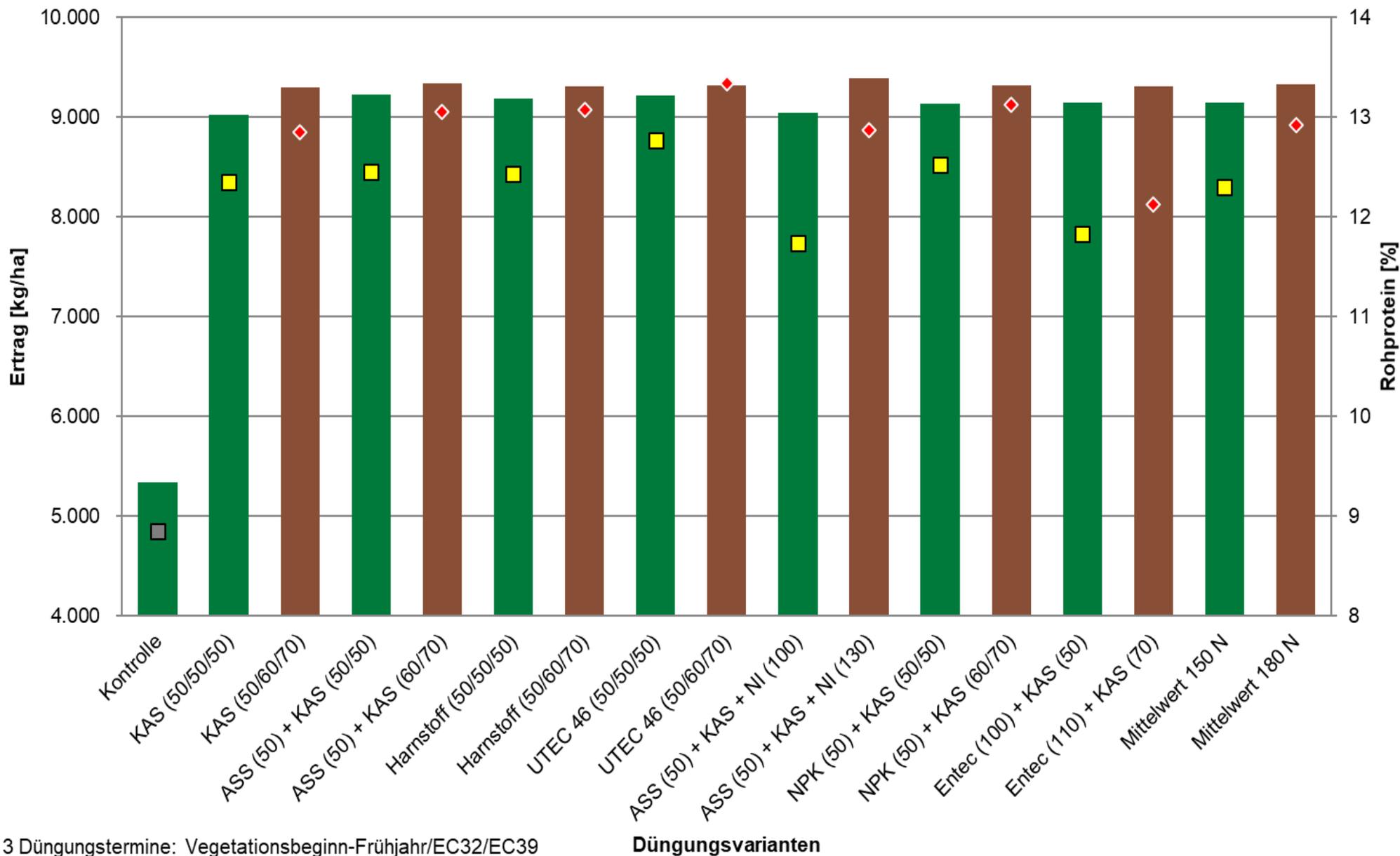


N-stabilisierte Düngung

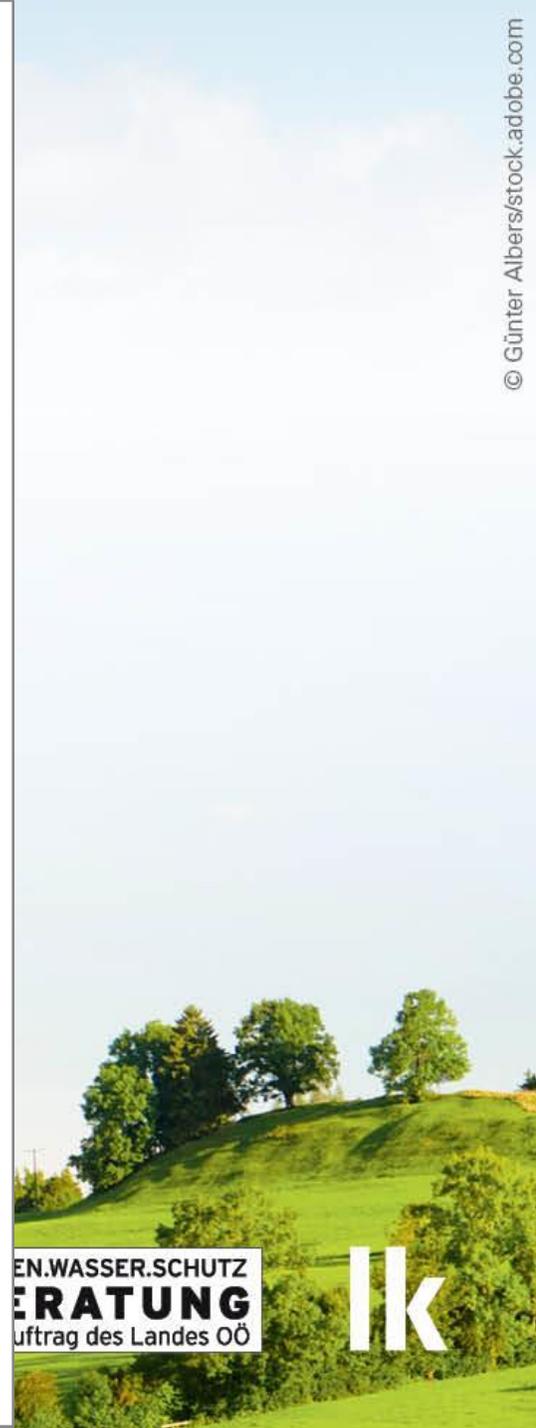
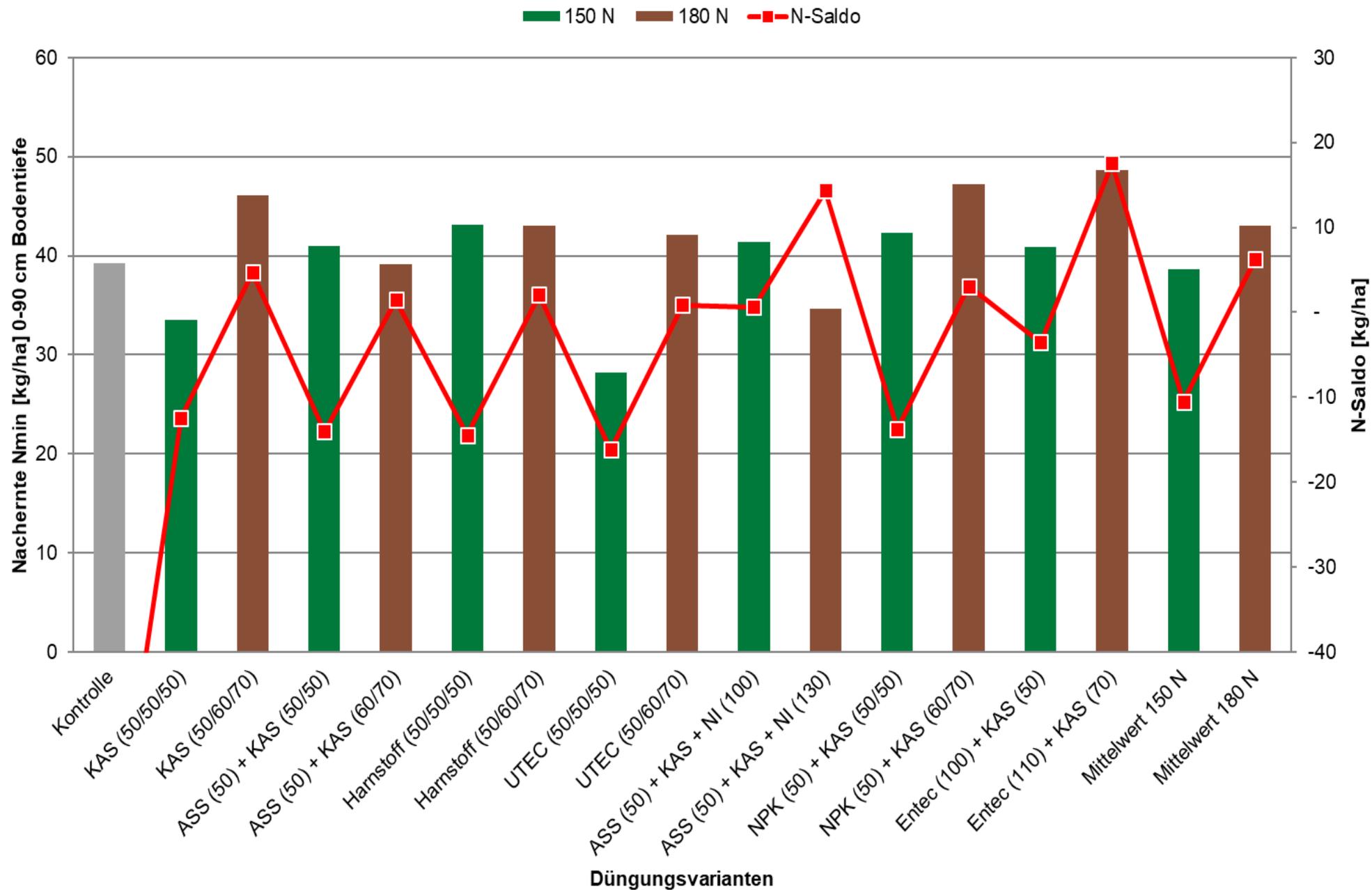


# Weizendüngungsversuch 2020/19/18/16 - Ertrag und Rohprotein

■ 150 N Ertrag trocken kg/ha   ■ 180 N Ertrag trocken kg/ha   ■ 150 N Rohprotein   ◆ 180 N Rohprotein

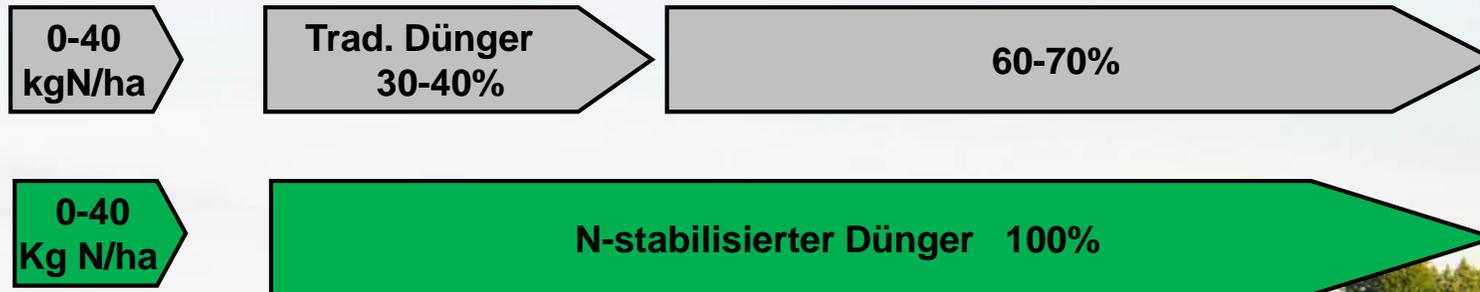
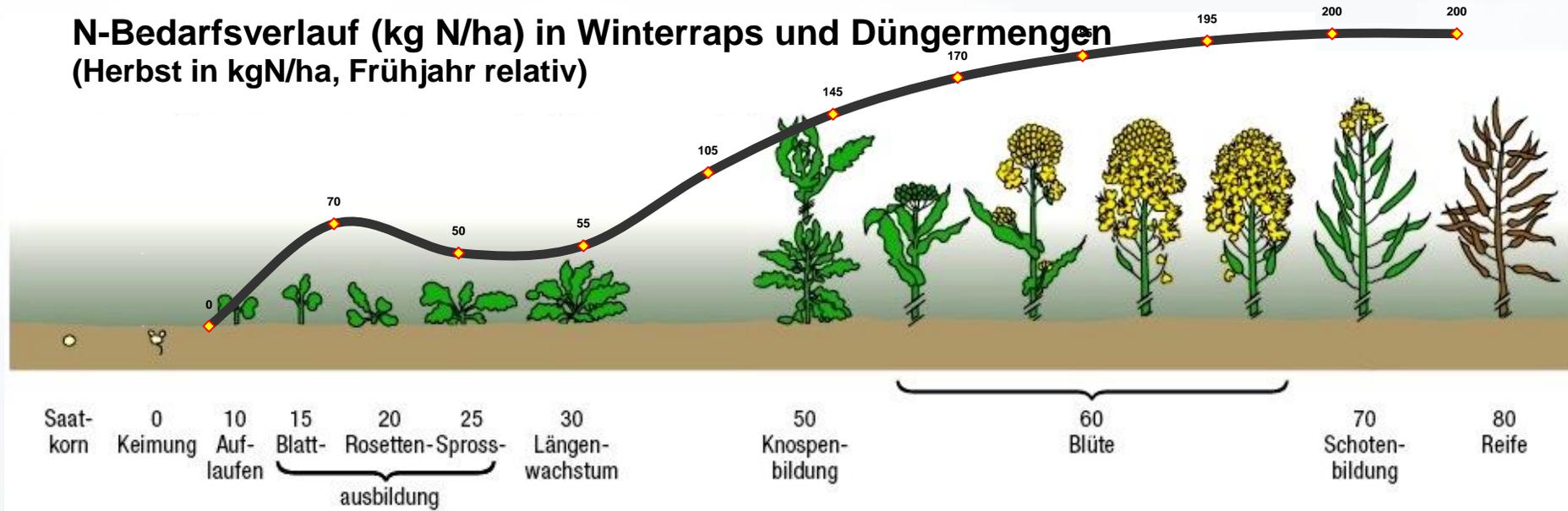


# Weizendüngungsversuch - Nmin und N-Saldo



# ANWENDUNGSBEREICH WINTERRAPS

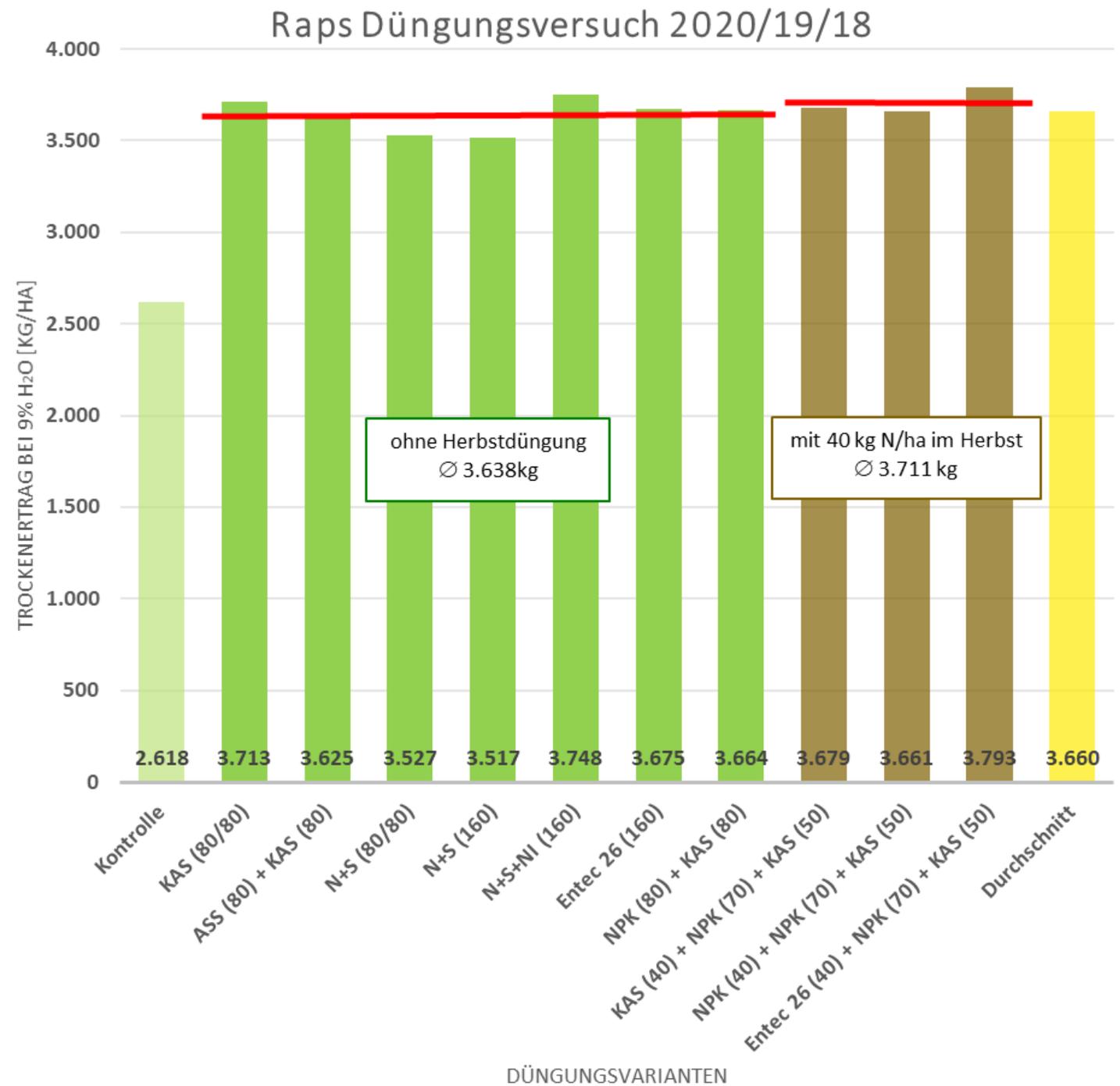
Quelle: SKW



# DÜNGEVARIANTEN MIT ERTRAGSAUSWERTUNG

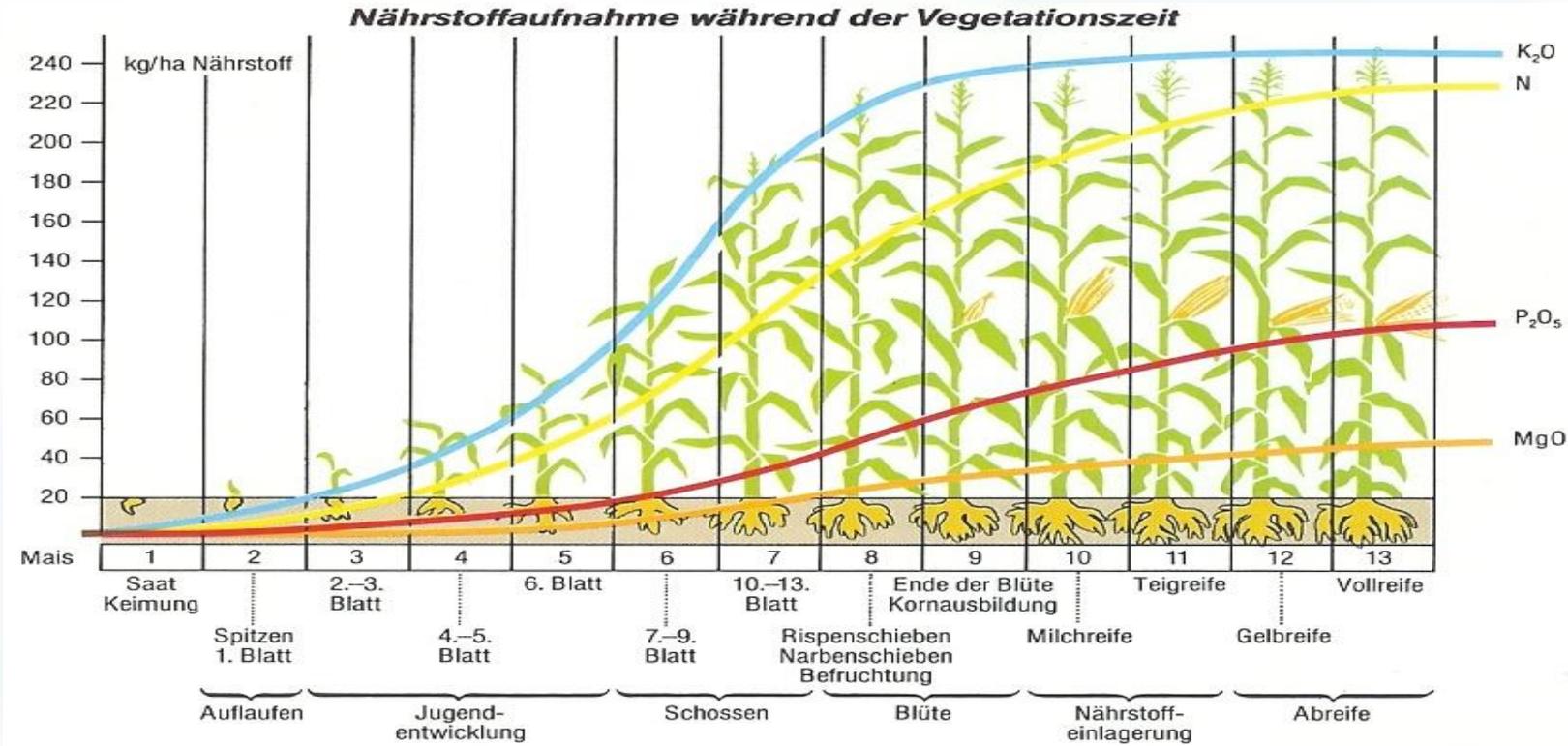
Var.	Herbstdüngung			Frühjahrsdüngung			Schossdüngung			Gesamtdünger- niveau		Trockenertag bei 9% H <sub>2</sub> O [kg/ha] interpol.
	Produkt	kg N/P/K	kg S	Produkt	kg N/P/K	kg S	Produkt	kg N/P/K	kg S	kg N/P/K	kg S	
1	Kontrolle									0	0	<b>2.618</b>
2				KAS	80	0	KAS	80		160	0	<b>3.713</b>
3				ASS	80	40	KAS	80		160	40	<b>3.625</b>
4				N+S 24+6	80	20	N+S 24+6	80	20	160	40	<b>3.527</b>
5				N+S 24+6	160	40				160	40	<b>3.517</b>
6				N+S 24+6+NI	160	40				160	40	<b>3.748</b>
7				Entec 26	160	80				160	80	<b>3.675</b>
8				NPK 13+9+16	80/55/98	43	KAS	80		160/55/98	43	<b>3.664</b>
9	KAS	40	0	NPK 13+9+16	70/48/86	38	KAS	50		160/48/86	38	<b>3.679</b>
10	NPK	40	22	NPK 13+6+19	70/48/86	38	KAS	50		160/48/86	60	<b>3.661</b>
11	Entec 26	40	20	NPK 13+9+16	70/48/86	38	KAS	50		160/48/86	58	<b>3.793</b>

→ 160 kg N/ha wurden auf alle Varianten gleich ausgebracht

GRAFISCHE  
AUSWERTUNG

# ANWENDUNGSBEREICH MAIS

Quelle: SKW



Traditionelle N-Düngung (kg N/ha)



N-stabilisierte Düngung (kg N/ha)



# MAISDÜNGUNGSVERSUCH

## FRAGESTELLUNG

**Auswirkungen von stabilisierten Stickstoffdünger auf den Ertrag von Körnermais in Abhängigkeit vom Nmin-Gehalt im Boden, im Vergleich zu herkömmlichen Stickstoffdünger.**



# MAISDÜNGUNGSVERSUCH

## VERSUCHSAUFBAU

### Versuchsvarianten im Überblick:

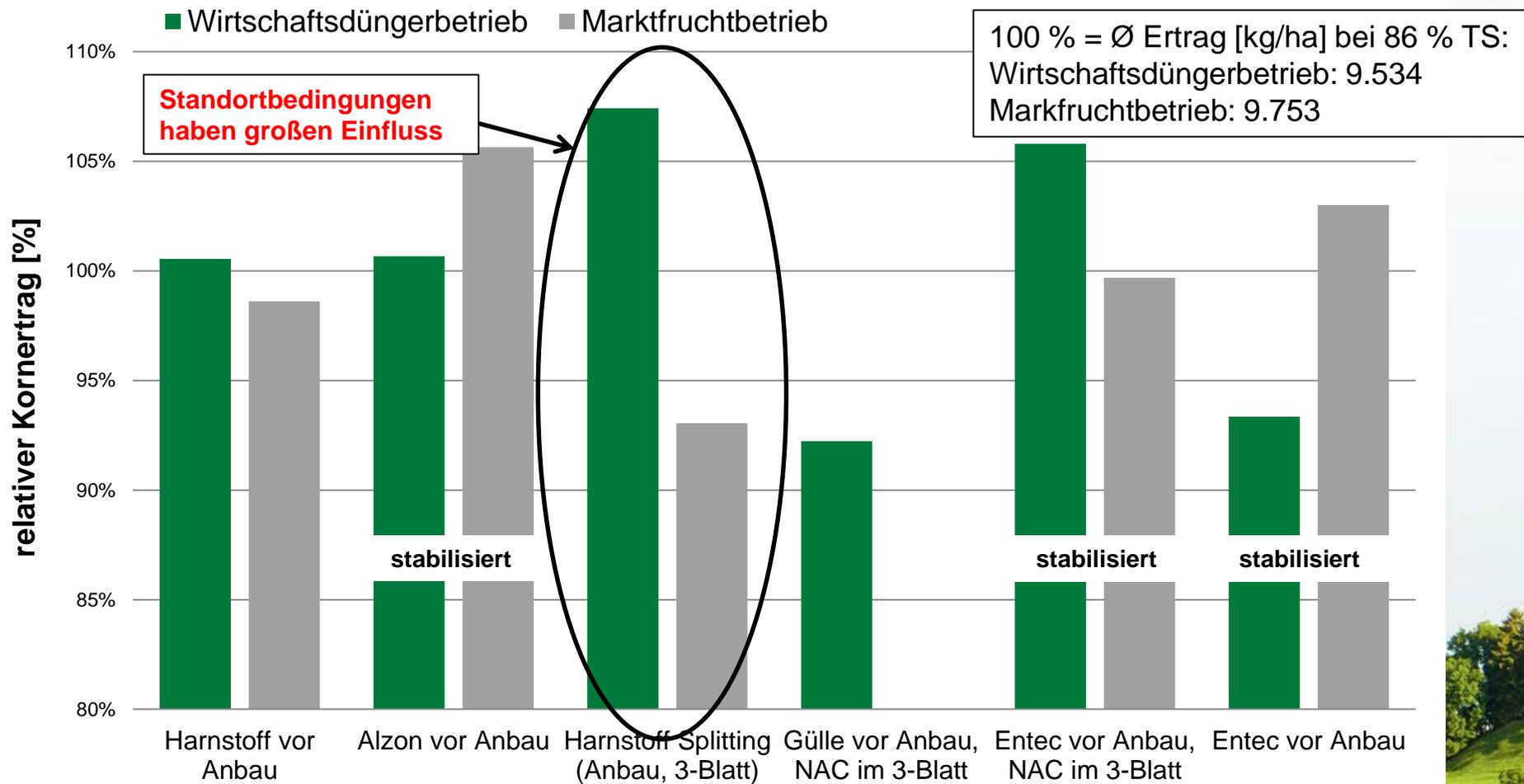
- 250 kg/ha Harnstoff vor Anbau
- 250 kg/ha Alzon vor Anbau = stabilisierter N-Dünger (N=46%)
- Harnstoff splitting (120 kg/ha vor Anbau, 130 kg/ha 3-Blatt)
- 25 m<sup>3</sup>/ha Schweinegülle (vor Anbau) + 250 kg/ha NAC (3-Blatt)
- 250 kg/ha Entec (25% N stabilisiert, 15% P) + 260 kg/ha NAC (3-Blatt)
- 440 kg/ha Entec vor Anbau (26% N stabilisiert + 3% S)

### Düngungsniveau [kg/ha]:

N 150  
P 90 (Unterfuß)  
K 200

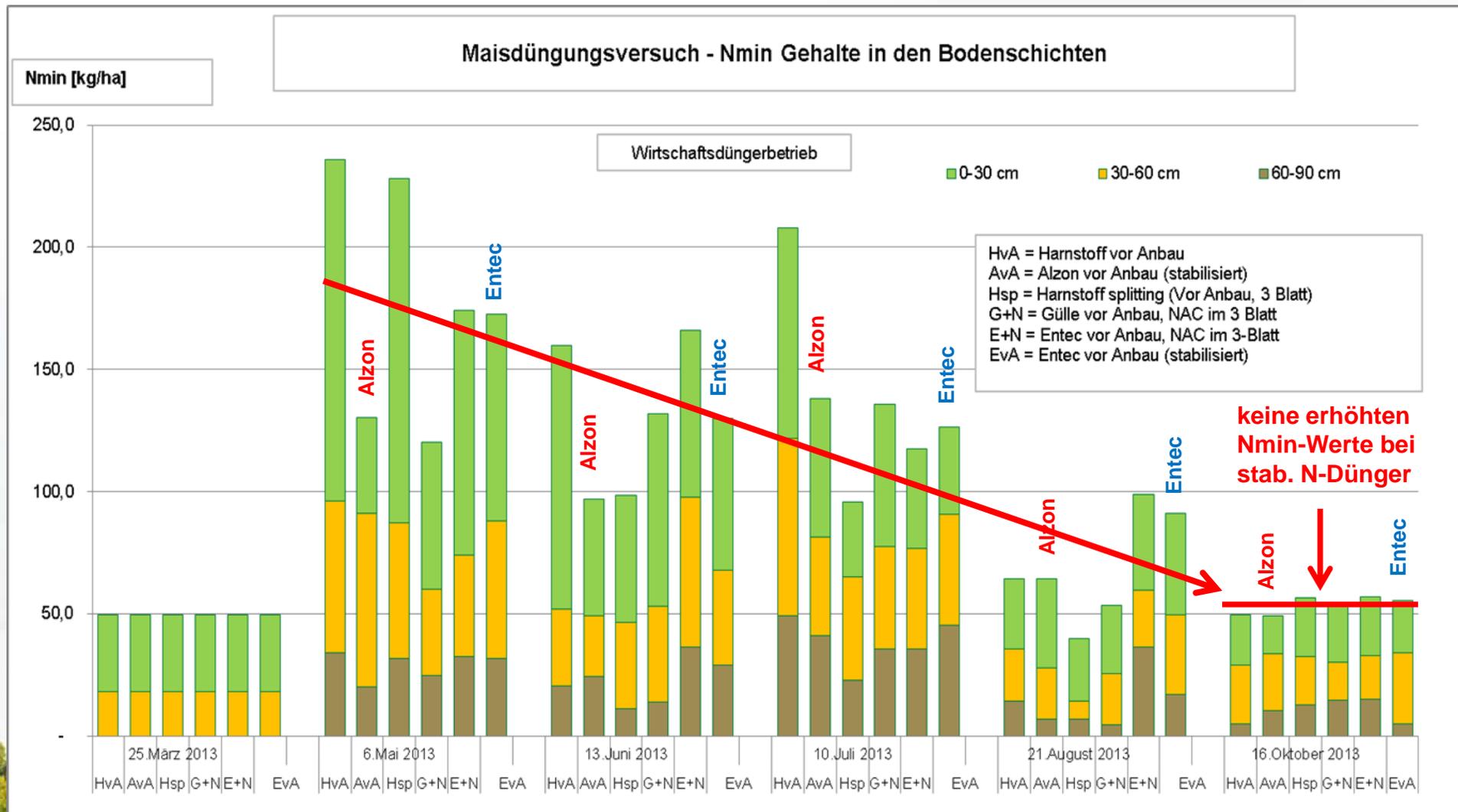
Maßnahmen	Marktf Fruchtbetrieb	Wirtschaftsdüngerbetrieb
Vorfrucht/Zwischenfrucht	Zuckerrübe/keine	Wintergerste/Gemenge
Anbau	16.April	25.April
Sorte	Andoro	NK Falcone
Reifezahl Mais	290	250
1.N-Düngung	Vor Anbau	Vor Anbau
2.N-Düngung	Im 3-Blatt	Im 3-Blatt
Ernte	2.Oktober	16.Oktober

# MAISDÜNGUNGSVERSUCH ERTRAGSAUSWERTUNG



# MAISDÜNGUNGSVERSUCH

## NMIN – UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE TIERHALTEND



# VORTRÄGE ZUR NACHLESE VERFÜGBAR

UNTER WWW.BWSB.AT



Suchbegriff



Mediathek Beratung Aufzeichnungsprogramme Termine Über uns Kontakt

BODENSCHUTZ ▾

GEWÄSSERSCHUTZ ▾

PFLANZENSCHUTZ ▾

BIO ▾

INFOTHEK ▾

bwsb / Infothek / Veranstaltungen

Maschinenring Cluster – Ringgespräche 2024 Aktuelles zum Boden- und Gewässerschutz, 28. Februar 2024 Eggelsberg

Nachbesprechung Bodenuntersuchung - Bezirk Perg

Ortsbauernschaft Meggenhofen - Aktuelles zum Boden und Gewässerschutz, 23. Jänner 2024

Webinar BIO Ackerbau: Markt, Frühjahrsanbau, Grüne Reisanze

Boden.Wasser.Schutz.Tagung 2023 - Ein Jahr „Gemeinsame Agrarpolitik (GAP 2023)“, 14. De-

## Maschinenring Cluster – Ringgespräche zum Boden- und Gewässerschutz, Eggelsberg

### DOWNLOADS ZUM THEMA

> Vortrag MR Cluster Ringgespräche 2024, DI Thomas Wallner, BV (PDF 4,30 MB)

Gesetze und Förderprogramme

Formulare und Aufzeichnungsblätter

Bio

Boden

Düngung

Grund- und Oberflächengewässer

Klima

Pflanzenschutz

Versuche

Zwischenfrüchte

Veranstaltungen

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!