

Landwirtschaftliche Nutzpflanzenkunde

LT3 - Wintersemester 2025/26

Prof. Dr. Carl-Philipp Federolf

13.11.2025

Düngung

Herbstdüngung?

- N-Aufnahme bei Winterweizen vor Herbst? 10 – 30 kg N / ha

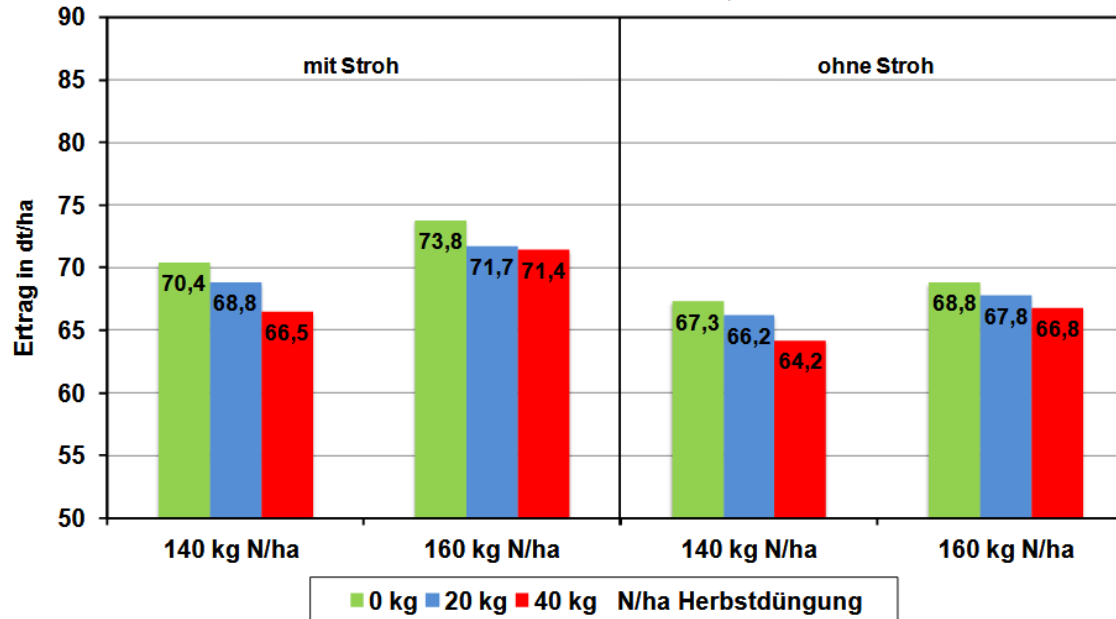


Abb. 2: Winterweizen-Ertrag mit/ohne Strohdüngung bei Vorfruchtente, Mittel von Schraudenbach, Jahre 2008 und 2009, n=2

Frostsicherheit im Herbst

Drei Arten von Frostgefahr:

- Wechselfröste: Wurzeln reißen ab
- Frosttrockentod: Boden gefroren, aber Pflanze „aufgetaut“
 - Keine Wasseraufnahme möglich, aber Transpirationsbedarf
- Eistod: Eiskristalle bilden sich zwischen Pflanzenzellen
 - Volumenanstieg, Spitze Kristalle → Gewebeerstörung
 - Salzgehalt in der Pflanze steigern durch optimale Kalium und Magnesiumversorgung
 - Photosynthese im Herbst sicherstellen: auf Molybdän- (eher theoretisches Problem) und Manganversorgung (insb. Gerste) achten

Kationenaufnahme

Konkurrenz beachten!

- K^+
- Mg^{+}
- Ca^{+}
- Na^{+}
- H^{+}
- NH_4^{+}

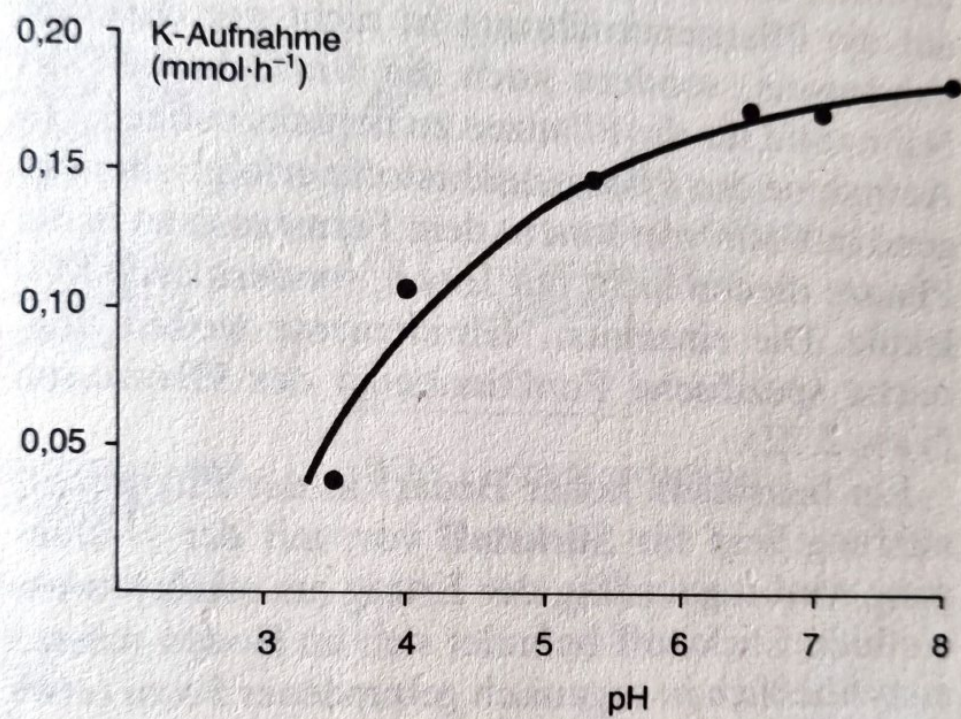


Abb. 2.86 Einfluß des pH-Wertes auf die Aufnahme von Kalium

Die Aufnahme von Kationen (gezeigt am Beispiel von K) wird von dem pH-Wert in der Bodenlösung beeinflusst, wobei mit zunehmendem pH-Wert die Aufnahme an Kationen ansteigt.

(Nach: OLSEN, C. 1953. The significance of concentration for the rate of ion absorption by higher plants in water culture. IV. Physiologia Plantarum, 6, 848–855)

Drei Gaben – 1. Gabe, Startgabe

- **Auswirkung:** Die Startgabe beeinflusst die Kornzahl pro Ähre und die Anzahl ährentragender Halme
- **Ziel:** Ziel der Andüngung ist es, ausreichend kräftige Triebe zu erzeugen.
- **Empfehlung zur Düngermenge:** Die Startgabe erfolgt regional unterschiedlich zwischen 40 und 80 Kilogramm Stickstoff pro Hektar.
 - Die Nmin-Werte sind zur ersten Gabe noch nicht vollumfänglich relevant, da die Pflanzen zu diesem Zeitpunkt erst im oberen Bodenhorizont wurzeln.

Übersicht 2: Wie schnell starten die einzelnen N-Formen?

Düngemittel	Anteil N-Form, %	Wochen zwischen Düngung und Vegetationsbeginn bei 3 – 5°C Tagestemperatur					
		1 Woche		2 Wochen		3 Wochen	
		Starten	Bestocken	Starten	Bestocken	Starten	Bestocken
Kalkammonsalpeter (KAS)	13,5 NO ₃ ⁻ 13,5 NH ₄ ⁺	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Ammonsulfatsalpeter (ASS)	7,0 NO ₃ ⁻ 19,0 NH ₄ ⁺	+	+	++	++	++	++
Schwefelsaures Ammoniak	21,0 NH ₄ ⁺	–	–	+	+	++	+(+)
Piamon S	10,4 NH ₄ ⁺ 22,6 HST	+++	–	+(+)	+	+	++
Harnstoff	46,0 HST	+++	–	++	(+)	++	++
Harnstoff + UI*	46,0 HST	+++	–	+++	–	+++	–
Harnstoff + NI**	46,0 HST	+++	–	++	–	+	–

*) UI = Urease-Inhibitor: **) NI = Nitrifikations-Inhibitor

Quelle: Bauer, IPK Gatersleben

- Mit nitrathaltigen Düngern wie KAS werfen Sie den Stoffwechsel der Pflanzen nach der Vegetationsruhe schnell wieder an und fördern zudem die Bestockung.
- Mit Harnstoff und Ammoniumdüngern hemmen Sie dagegen die Bestockung.

Vegetationsbeginn

- Weiße Wurzeln sichtbar!
- Bei auffrieren – anwalzen
- Walzen zur Bestockungsanregung
- Bei ungünstigen Bodenbedingungen (kalt, nass, Verdichtungen) → ggf. Phosphat übers Blatt
 - P als Energietransporter → fördert Wurzelwachstum

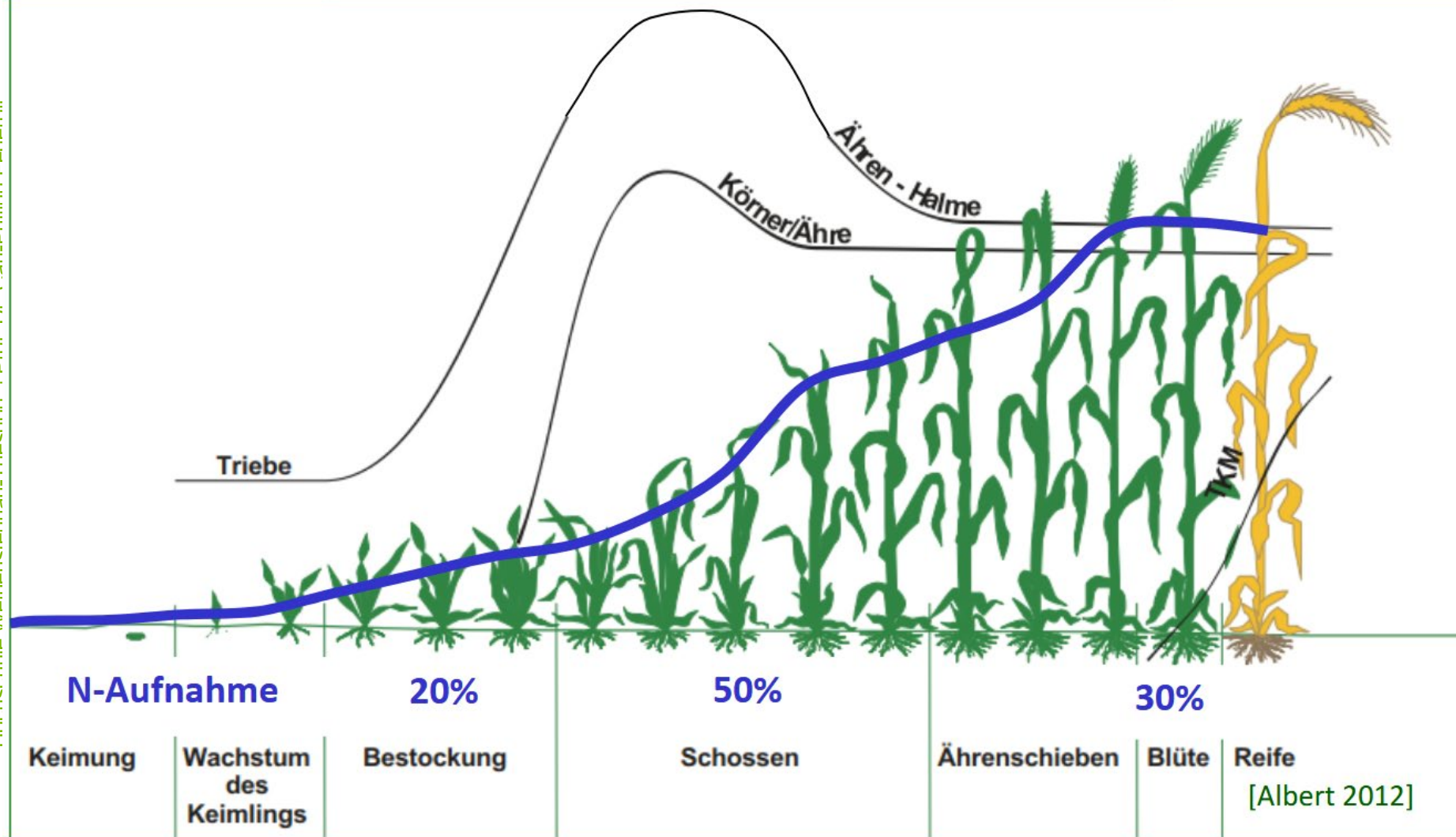


Abgestorbene Blätter beachten bei optischer Einschätzung

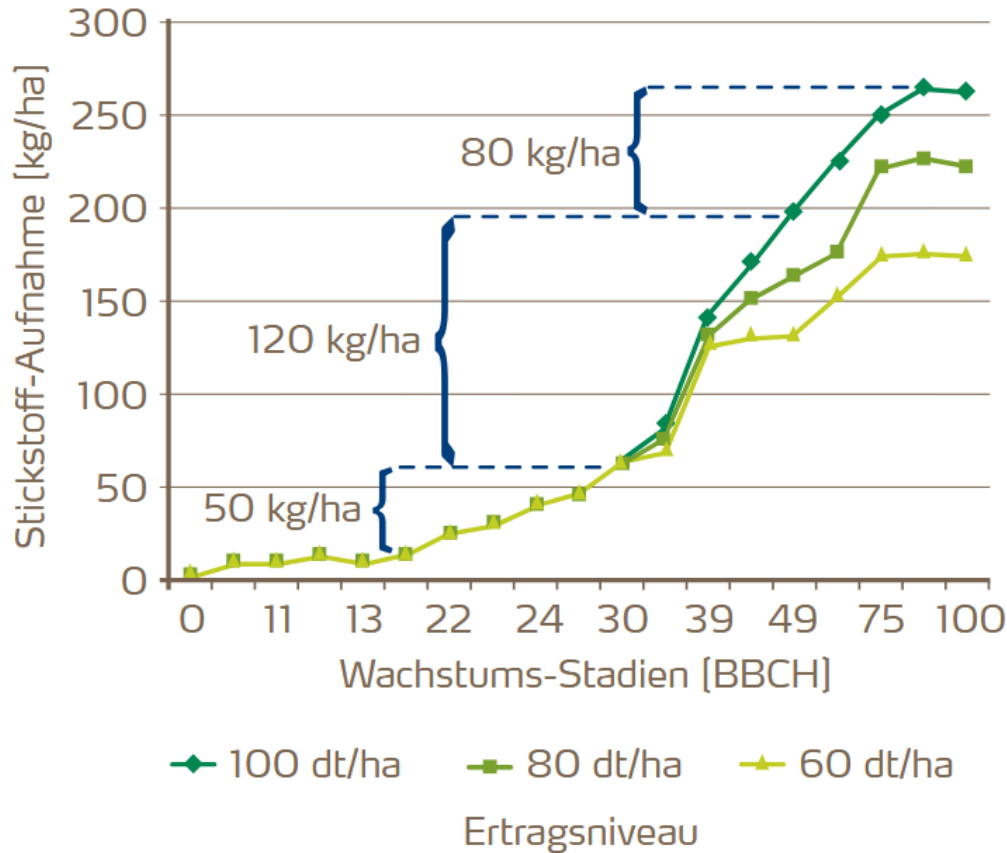


Drei Gaben – 2. Gabe, Schossergabe

- **Ziel:** Die Schossergabe dient dazu, beim Winterweizen die Triebe erster und zweiter Ordnung zu fördern und die Kornzahl pro Ähre abzusichern.
- **Empfehlung zur Düngermenge:** i.d.R. 60 - 80
 - Generell: 70% des gesamt N Angebots bis zur 2. Gabe



Stickstoff-Aufnahme Stadien von Winterweizen



- Deutliche Unterschiede für verschiedene Erträge erst nach Schossbeginn

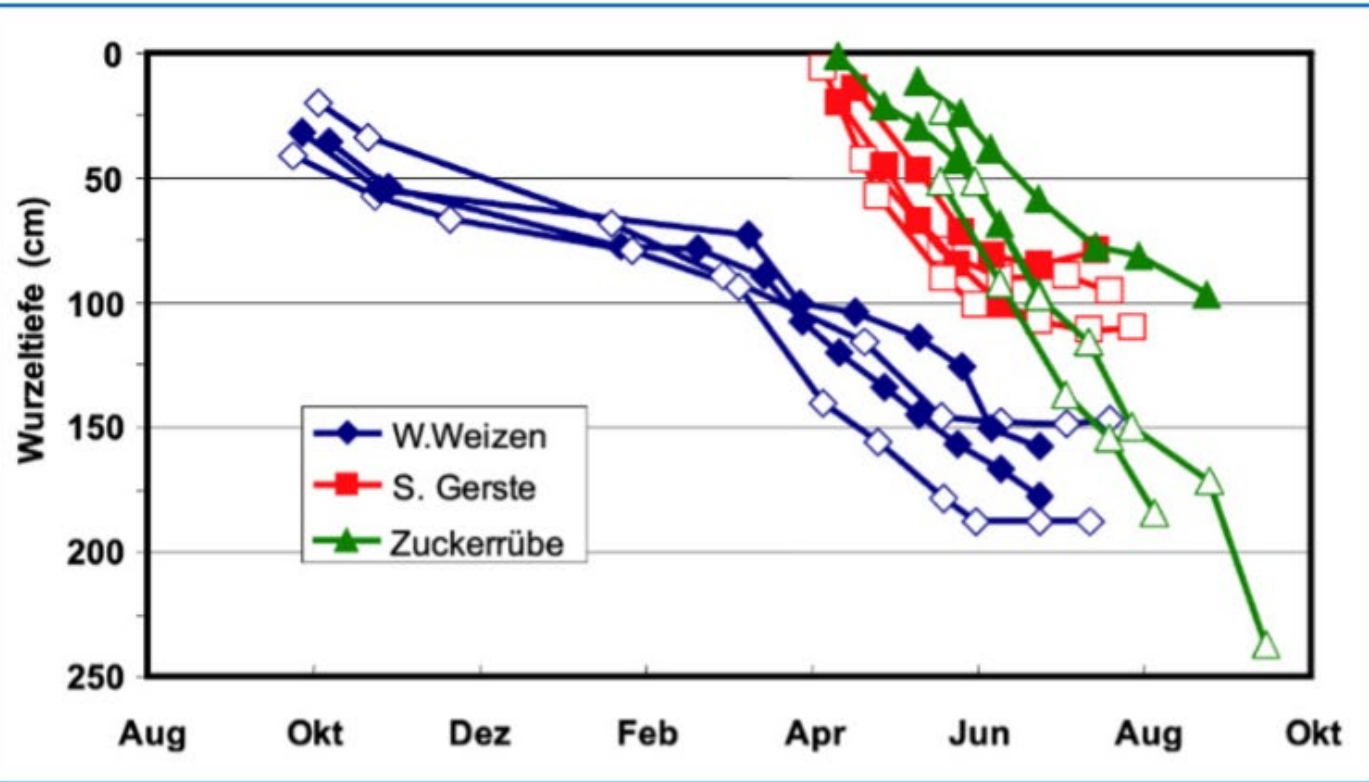


Abb. 1: Wurzelwachstum von drei Kulturen im Vegetationsverlauf. Daten aus zwei Bodentypen (ungefüllte Symbole: sandiger Lehm, gefüllte Symbole: schwach lehmiger Sand) und zwei Jahren (2001 und 2002) in Dänemark; gemessen wurde die Eindringtiefe der Wurzeln mittels Minirhizotronen (nach Pedersen, 2004)

Stadium	Ertragsbildende Prozesse	Effekt auf Ertragskomponente	Spezielle Düngungshinweise
BBCH 29/30	<ul style="list-style-type: none"> ■ Beginn Ährchenanlage ■ Ende Bestockung 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Förderung und Erhalt von Nebenbetrieben ■ Förderung Anzahl Spindelstufen ■ Größe von F-3 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zu dünne Bestände ■ Einzelährentypen ■ Nicht in überzogenen Beständen
BBCH 30/31 Schoßbeginn bis 1-Knoten-Stadium	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ende Ährchenanlage (Aufstellen Spitzenährchen) ■ Triebreduktion beginnt ■ F-3 schiebt 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Erhalt der Nebenbetriebe ■ Größe von F-2 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dünne Bestände ■ Normale Bestände ■ Korndichtetypen ■ N-Menge in überzogenen Beständen reduzieren
BBCH 31/32 1- bis 2-Knoten-Stadium	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ende Ährendifferenzierung ■ Beginn „Große Periode“ ■ Beginn Ährchenreduktion ■ F-2 schiebt 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Förderung Blütenzahl und Korndichte ■ Größe von F 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wichtigste Phase der N2 in allen Beständen

Zink beachten

- Funktionen:
 - in allen Enzymklassen vertreten, z.B.
 - Kohlenhydratstoffwechsel
 - Eiweißsynthese
 - Bildung Auxin
 - Nukleinsäuresynthese
 - Stabilität von Pflanzenmembranen
 - Immunabwehr
 - Bewältigung von Stresssymptomen
 - Hitzestress, Wassermangel, Salzkonzentrationen
- Mykorrhiza im Boden fördern die Zinkaufnahme.
- Eine ammonium-betonte N-Düngung fördert die Zink-Verfügbarkeit.
- Insbesondere bei hoher P-Versorgung → Aufnahmeantagonismus
- Problem: pH über 6,5

Drei Gaben – 3. Gabe, Spätgabe

- Ziel: Mit der Spätgabe sollen hohe Erträge und beziehungsweise oder hohe Proteinwerte erzielt werden.
- Empfehlung zur Düngermenge: Die Höhe der Düngung des Winterweizens richtet sich nach Standort und Ertragserwartung sowie Sorte
- Eine frühe Spätgabe (BBCH 39/49) fördert Kornfüllung. Eine späte Spätgabe (BBCH 51/61) verbessert die Qualität und erhöht den Proteingehalt.

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit