

CULTAN – Düngungsversuch in Winterweizen 2024

LFS Hollabrunn

Inhaltsverzeichnis

Versuchsziel	1
Methode.....	1
Kulturführung	2
Varianten.....	2
Versuchsergebnis – Abbildung I: Ertrags- und Qualitätswerte.....	4
Abbildung II – Kostenvergleich verschiedener N-Düngungssysteme	5
Abbildung III – Kostenvergleich verschiedener N-Düngungssysteme (2-jährig).....	6
Abbildung III – N _{min} -Gehalte.....	7
Diskussion	9

Versuchsziel

In diesem Versuch wurden CULTAN- (Controlled Uptake Long Term Ammonium Nutrition) Düngungsvarianten mit einer standardüblichen Düngung auf Basis von Kalkammonsalpeter hinsichtlich der Auswirkungen auf Ertrag und Qualität bei Winterweizen verglichen.

Methode

Der Versuch wurde als Streifenversuch mit 21 m breiten Streifen angelegt. Die Ernte erfolgte in Form von Kleinparzellen in mehrfacher Wiederholung je Streifen, die quer zu den Versuchsstreifen angelegt wurden und mit einem Kleinparzellenversuchsmähdrescher geerntet wurden.

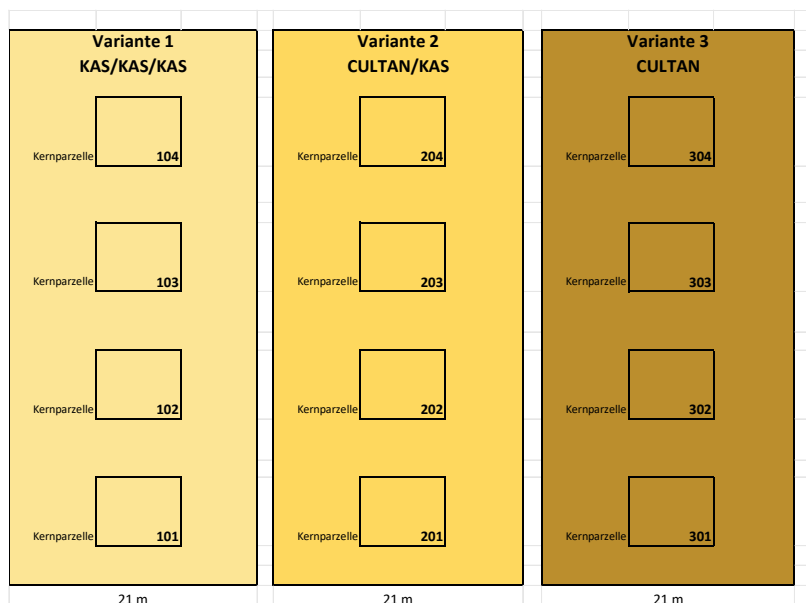


Abbildung 1: Versuchsplan (21 m breite Versuchsstreifen; Kernflächenbeerntung mit Parzellenmähdrescher von jeweils 4 Kernparzellen mit rund 15 m² je Düngungsvariante)

Kulturführung

Feldstück		Wiese (Kooperationsbetrieb), Obermallebarn
Vorfrüchte	2023	Winterraps
Bodenbearbeitung	31.07.2024 01.10.2024	Feingrubber (5 cm) Flügelschargrubber (14 cm)
Düngung		Gemäß Versuchsplan (siehe Versuchsvarianten)
Anbau	12.10.2023	318 K/m ² , Saattiefe 3 cm
Sorte		Axaro
Kulturpflege und Pflanzenschutz	03.04.2024	60 g Broadway Plus + 1 l Netzmittel gegen ein- und zweikeimblättrige Unkräuter in BBCH 30
	10.05.2024	1 l/ha Balaya in BBCH 46
Ernte	21.07.2023	Kernernte zu 4 WDH je Variante mit rund 15 m ² /Parzelle mit Parzellenmähdrescher

Tabelle 1: Kulturführungsdaten

Varianten

Vorfrucht	Variante	29.03.2024 BBCH 29	15.04.2024 BBCH 33	18.05.2024 BBCH 51	
Kartoffel	Cultan*	140 N	--	--	
	Cultan*/KAS	100 N	--	40 N	
	KAS/KAS/KAS	50 N	50 N	40 N	

Tabelle 2: Versuchsvarianten *Cultandünger: MR Liquid 17N (12% Carbamidstickstoff, 5% Ammoniumstickstoff)-6S; Dichte ~1,22 kg/l, pH-Wert 5-7

Versuchsergebnisse – Tabellenteil

Erträge

Vorfrucht	Variante	Ertrag relativ	Signifikanz	Ertrag in dt/ha	HI-Gewicht in kg	Protein in %	Feuchte in %
Winterraps	Cultan*	99,9	a	84,3	80,1	12,8	14,5
	Cultan*/KAS	99,6	a	84	80,1	13,1	14,6
	KAS/KAS/KAS	100,5	a	84,8	80,1	12,7	15,0

Tabelle 3: Ertrags- und Qualitätsparameter bei verschiedenen N-Düngungsvarianten

Grenzdifferenz GD 5% für den Parameter Ertrag = 3,85%

Ertrag 2024 vom Versuchs Ø = 84,37 dt/ha

Varianten mit gleichen Buchstaben in der Spalte Signifikanz unterscheiden sich nicht signifikant

Kosten

	Maschinenkosten in €/ha	Düngerkosten in €/ha	Gesamtkosten in €/ha	€/kg Rein-N
KAS(50)/KAS(50)/KAS(40) - 140 N	62,7	191,6	254,4	1,4
CULTAN (100)/KAS(40) - 140 N	162,9	291,2	454,1	2,1
CULTAN(140) - 140 N	142,0	331,1	473,1	2,4

Tabelle 4: Kosten für Ausbringung und Düngemittel;

Die Kosten für die Cultandüngung beinhalten die Mietkosten für das Düngefass (Dupot Liquiliser, 13,5m) und das Zugfahrzeug (Steyr Impuls CVT 6175) sowie die Zubringerkosten des Düngers und sind inklusive Mehrwertsteuer dargestellt. Die Kalkulation erfolgte auf Basis einer Gesamtfläche von 5,49 ha, da die Restfläche des Feldstückes ebenfalls gedüngt wurde. Aus diesen Werten wurden die Hektarkosten für die Versuchsvarianten errechnet.

Für die Kalkulation der KAS-Düngungskosten wurde ein Preis für die Tonne Kalkammonsalpeter von EUR 369,6,-(inkl. Mwst) veranschlagt. Die Maschinenkosten für die KAS-Ausbringung wurden für einen 95 PS Traktor und einen Zweischiebenschleuderstreuer auf Basis der ÖKL-Maschinenselbstkostenwerte 2024 berechnet und beinhalten keine Mehrwertsteuer.

N_{min} - Gehalte

Vor der Düngung der Versuchsvarianten wurden Bodenproben gezogen und der mineralisierte N-Gehalte des Bodens bestimmt. Die Einstichstellen wurden GPS-genau verortet. Nach der Ernte wurde an denselben Einstichstellen wieder der N_{min}-Gehalt gemessen. Sowohl vor der Düngung im Frühjahr als auch nach der Ernte im Sommer wurden die Tiefenstufen 0-30 cm und 30-60 cm beprobt.

Vorfrucht	Variante	kg N _{min} /ha 14.03.2024		kg N _{min} /ha 27.07.2024	
		0-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	30-60 cm
"Vorfrucht WINTERRAPS"	CULTAN 140 N	16	21	31	13
	CUITAN/KAS 100+40 N	14	17	37	19
	KAS/KAS/KAS 50+50+40 N	19	20	25	19

Tabelle 5: Gehalte an mineralisiertem Stickstoff (N_{min}) vor der Düngung und nach der Ernte

Versuchsergebnis – Abbildung I: Ertrags- und Qualitätswerte

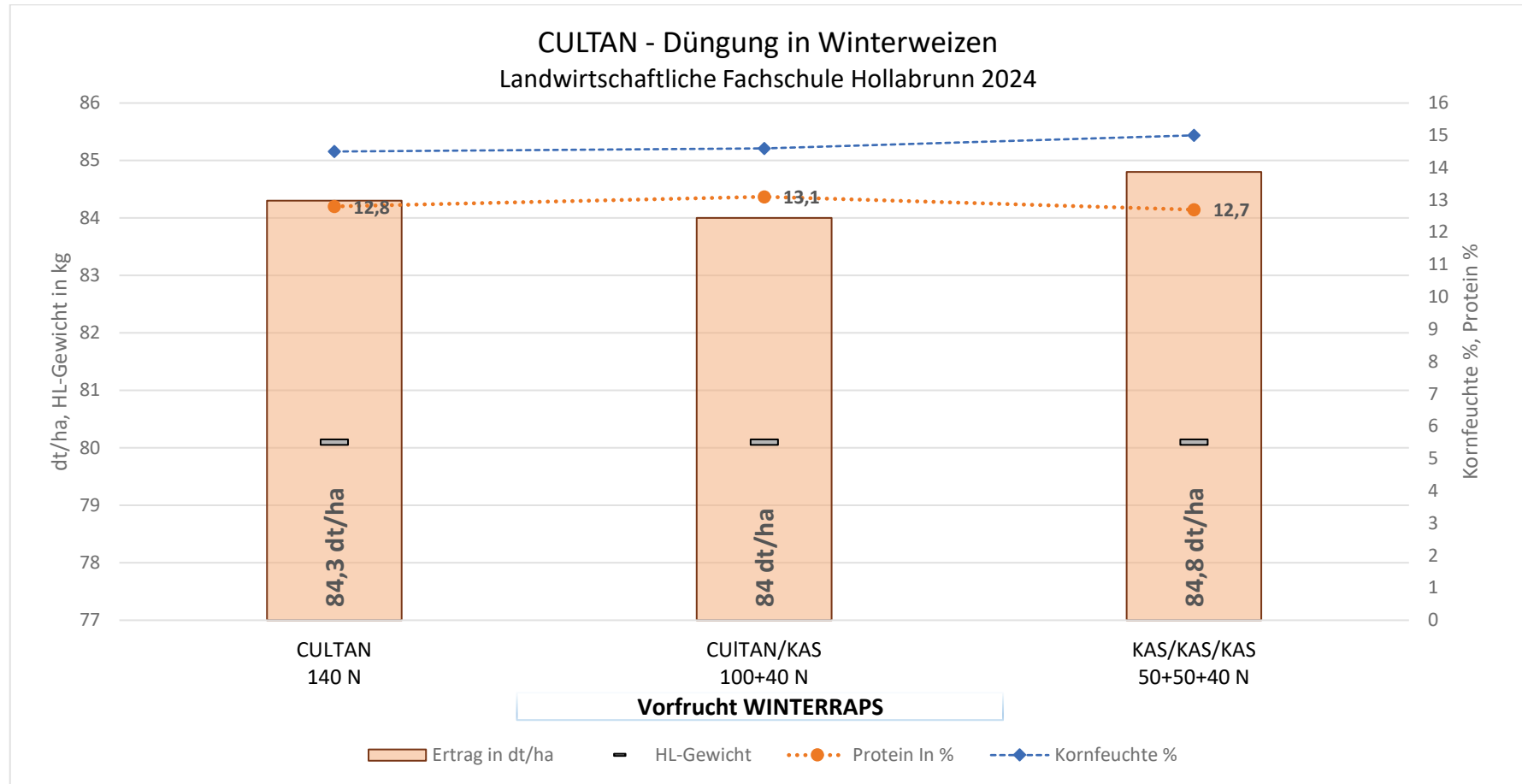


Abbildung II – Kostenvergleich verschiedener N-Düngungssysteme

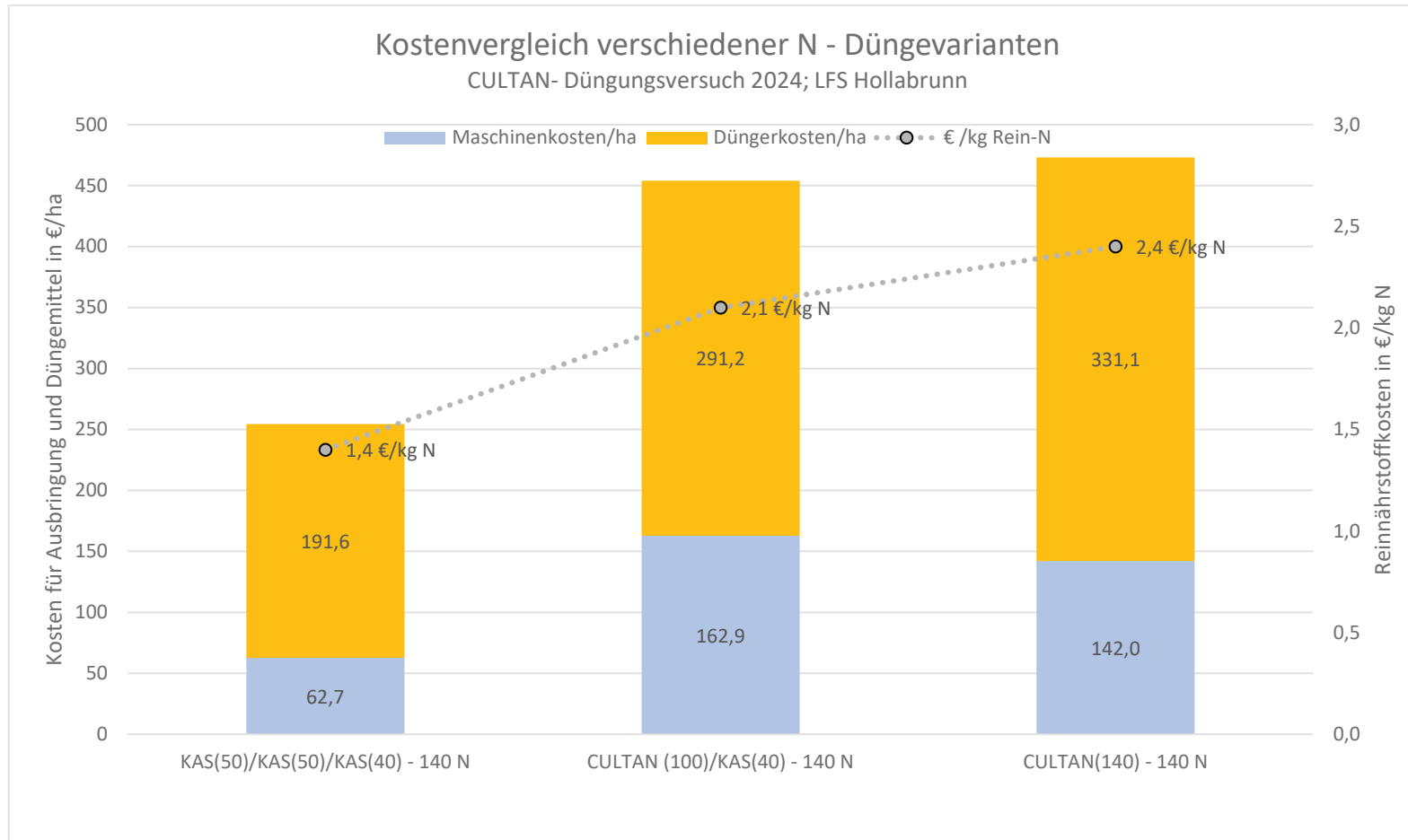


Abbildung III – Kostenvergleich verschiedener N-Düngungssysteme (2-jährig)

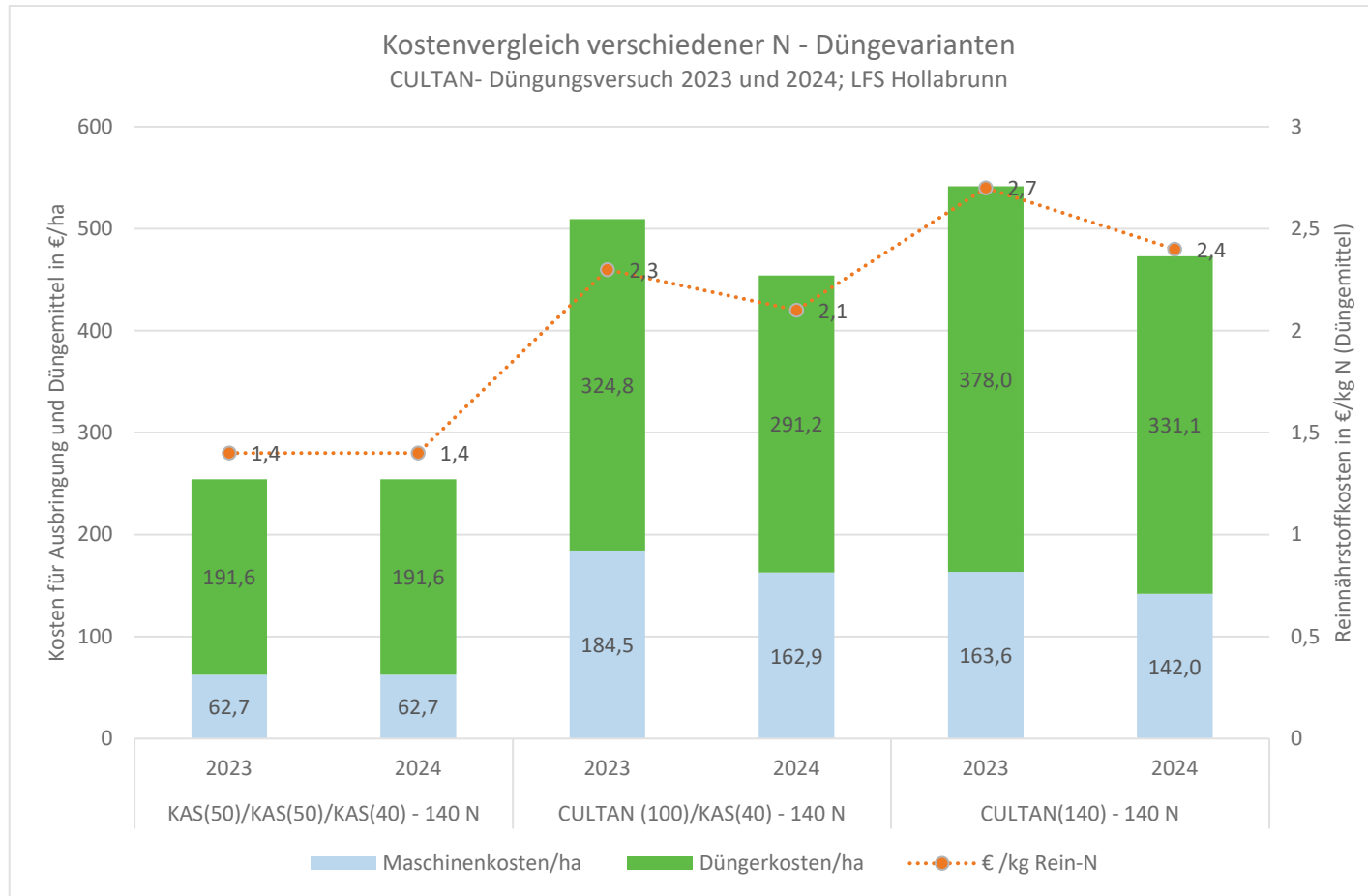
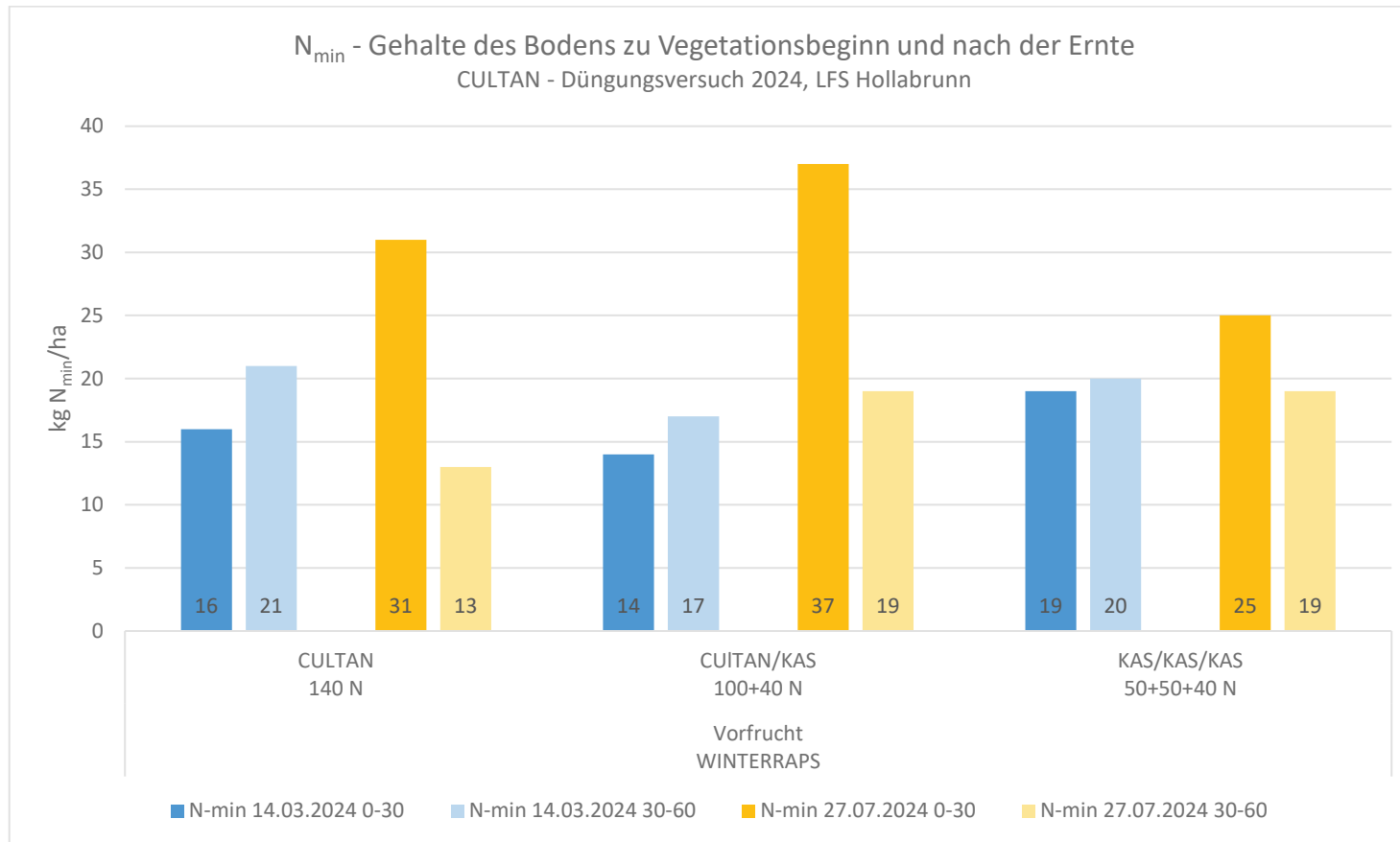


Abbildung IV – N_{min}-Gehalte



Bilder



Bild 1: CULTAN-Applikation am 29.03.2024



Bild 2: Entwicklungszustand der Weizenpflanzen am 29.03.2024



Bild 3: Spornräder des Dupot Liquilisers zur „Injektion“ der Ammoniumlösung



Bild 4: „Injektionslöcher“ im Weizenbestand

Diskussion

Die Versuchsstandorte der bisherigen CULTAN-Düngungsversuche lagen in beiden Jahren in der Ortschaft Obermallebarn (15 km südwestlich von Hollabrunn) auf einem Kooperationsbetrieb der LFS Hollabrunn. Beim ebenen Versuchsfeld „Wiese“ im Jahr 2024 liegt ein vergleyter, kalkhaltiger grauer Auboden aus feinem Schwemmmaterial vor. Die vorherrschende Bodenart ist schluffiger Lehm, der Standort gilt als hochwertiges Ackerland.

Bei der Anlage des Versuches wurde auf die Fahrgassenweite des Betriebes Bezug genommen und 21 m breite Versuchstreifen angelegt, in denen unterschiedliche Stickstoffdüngestrategien gefahren wurden. Konkret wurden 3 Varianten verglichen, eine reine Solovariante mit Kalkammonsalpeter 27% (Standard) aufgeteilt in 3 Gaben, eine reine CULTAN – Variante mit einer einmaligen Depotdüngung und eine Kombivariante aus CULTAN-Depotdüngung und ergänzender Kalkammonsalpeterdüngung.

Die Bemessung der Reinnährstoffmengen wurde auf das zu erwartende Ertragsniveau des Standortes und auch unter Berücksichtigung der Vorgaben entsprechender Förderprogramme (der Betrieb nimmt im Rahmen des Österreichischen Umweltprogrammes unter anderem an der Maßnahme „Vorbeugender Grundwasserschutz“ teil) abgestimmt.

Als CULTAN-Dünger wurde die, für den Maschinenring spezifische Formulierung „Flüssigdünger MR Liquid 17-6“ (12% Carbamidstickstoff, 5% Ammoniumstickstoff und 6% Schwefel) verwendet. Die Bedingungen zur Ausbringung waren hinsichtlich des Feuchtigkeitszustandes des Bodens ideal. Im Jahr 2024 war witterungsbedingt die Pflanzenentwicklung schon weiter fortgeschritten und der Weizen war auch infolge der Bodengüte und Vorfruchtwirkung von Raps zum Zeitpunkt der CULTAN-Ausbringung nahe am Schossen. Das Frühjahr 2024 war insgesamt als trocken einzustufen. Erst das nennenswerte Niederschlagsereignis mit 50 l/m² Anfang Juni entspannte die Situation und ließ noch auf entsprechende Qualitäten hoffen.

Der gemittelte Ertrag des Versuches lag 2024 bei 84,4 dt/ha. Die Unterschiede zwischen den Varianten waren sehr gering und statistisch betrachtet nicht gegeben. Der höchste Kornertrag (84,8 dt/ha) wurde in der KAS-Variante geerntet. Die Proteinwerte erreichten, wie auch im Vorjahr, nicht den geforderten Standard für Qualitäts- bzw. Premiumware. Die höchsten Proteingehalte hatte der Weizen in der Kombivariante aus CULTAN und ergänzender KAS-Düngung (13,1%). CULTAN solo lag bei 12,8% und die dreimalige KAS-Düngung bei 12,7%. Die HL-Gewichte waren mit 80,1 in allen Varianten ident.

Die Untersuchung der Bodenvorräte bei Stickstoff nach Vorfrucht Winterraps ergab zu Vegetationsbeginn N_{min} -Gehalte von 0 – 60 cm zwischen 31 und 39 kg N/ha. Nach der Ernte konnten im Oberboden (0 – 30 cm) etwas höhere Werte als 2023 gemessen werden. In der Kombivariante aus CULTAN und KAS waren diese mit 37 kg N_{min} /ha am höchsten in der KAS/KAS/KAS-Variante mit 25 kg N_{min} /ha am niedrigsten. Die CULTAN-Solovariante lag mit 31 kg N_{min} /ha dazwischen. Die Werte im mittleren Bodenbereich zwischen 30 – 60 cm waren insgesamt niedriger und in der KAS/KAS/KAS und der Kombivariante CULTAN + KAS gleich (19 kg N_{min} /ha). In der CULTAN-Solovariante wurde eine mineralisierte N-Menge von 13 kg/ha gemessen.

Die sehr niedrigen Rohproteingehalte des Versuches sind, wie auch schon 2023, die Folge der unerwartet hohen Ertragsmengen. Die Gesamtnährstoffmenge reichte 2024 nicht aus, um die geforderten Proteinwerte zu erzielen. Bei der Kombivariante aus CULTAN und KAS wären für die 14%-Grenze eher 50 kg N/ha zur Abschlussgabe nötig gewesen. Andererseits zeigen die N_{min} Werte nach der Ernte vor allem im Bodenhorizont von 0 – 30 cm noch ein vorhandenes N-Reservoir, auf das die Weizenpflanzen offensichtlich nicht mehr zugreifen konnten. In den

Parzellen, in denen die ammoniumbetonte Depotdüngung zur Anwendung kam, war dieser Pool sogar etwas höher. 2024 dürften auch die Witterungsbedingungen und die rasche physiologische Abreife des Weizens eine Rolle gespielt haben. Die Sorte Axaro zählt außerdem zu den eher frühabreifenden Sorten, die sonst keine Schwächen erkennen ließ und sich optisch in allen Varianten über die Vegetationsperiode hinweg in einem vitalen Zustand präsentierte.

Hinsichtlich Wirtschaftlichkeit weist der Kostenvergleich der Düngevarianten deutliche höhere Kosten für das CULTAN-Düngeverfahren aus. Zum einen ist der ammoniumbetonte Flüssigdünger MR liquid 17-6 teurer als der Stickstoff aus Kalkammonsalpeter. Zum anderen sind die Maschinenkosten für die Ausbringung von CULTAN-Dünger beträchtlich. Schließlich ist die Technik deutlich aufwendiger.

Aus pflanzenbaulicher und ökologischer Sicht sprechen durchaus einige Argumente für das CULTAN-Düngesystem. Vor allem unter den trockenen Bedingungen des Weinviertels ist die bessere Nährstoffverfügbarkeit gerade auch dann, wenn verstärkt auf Minimalbodenbearbeitung gesetzt wird, ein wichtiges Thema. Auch die zunehmenden Auflagen und Umweltaspekte bei der Düngung sind Argumente für die Notwendigkeit effizienter Düngestrategien. Weitere Versuche sind angedacht.

Autor des Versuchsberichtes:

*Dipl.-Ing. Harald Summerer
Versuchsleitung Pflanzenbau LFS Hollabrunn*