

Blumenkohl: Unzureichende N-Versorgung durch Harnstoffderivate – Hinweise auf Auswaschungsverluste

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Ein Versuch des Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) Fürth und der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG) Bamberg im Sommer 2017 hat gezeigt, dass eine einmalige Düngung von Blumenkohl mit langfristig wirkenden Harnstoffderivaten nicht zur Erzeugung optimaler Erträge und Qualitäten geeignet ist bzw. aufgrund der Auswaschungsgefährdung ein hohes Produktionsrisiko darstellt.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Der Versuchsbetrieb im Knoblauchsland nimmt am bundesweiten Modell- und Demonstrationsvorhaben „Optimierung der N-Düngung im Freilandgemüsebau“ teil (gefördert über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Förderkennzeichen 2816MD400).

Blumenkohl hat 280 kg/ha N-Bedarf, der praxisüblich auf Grund- (200 kg N/ha, Entec26) und Kopfdüngung (Mix aus 40 kg Entec26 und 40 kg KAS, gesamt: 80 kg N/ha) aufgeteilt wird. Folgende Fragestellungen liegen dem Versuch zu Grunde:

- Können langkettige oder umhüllte Harnstoffe die praxisübliche Kopfdüngung ersetzen?
- Wie ist das Umsetzungsverhalten der Harnstoffdünger während der Kulturzeit?
- Wie ist der Einfluss auf die vermarktungsfähigen Qualitäten im Vergleich zu Entec26?
- Wie sind die N_{\min} -Werte während der Kulturphase und nach der Ernte zur Beurteilung der N-Versorgung und N-Auswaschungsgefahr?

Ergebnisse im Detail

N_{\min} -Gehalte im Boden

NH₄-N

Nachfolgende Abb. 1 zeigt die Gehalte an NH₄-N für 0 – 30 cm. Mit Ausnahme von Entec26 lagen die Gehalte auf sehr niedrigem Niveau (2 – 5 kg NH₄-N/ha). Die Gehalte in 30 – 60 cm Tiefe waren bei allen Varianten einschließlich Entec26 für die gesamte Versuchsdauer sehr gering (2 – 6 kg NH₄-N/ha).

NO₃-N

Die Varianten 3 – 5 mit Harnstoff-Dünger wiesen annähernd gleiche Gehalte an NO₃-N auf und wurden zu einem Mittelwert zusammengefasst.

Vor der Kopfdüngung zeigten die Harnstoff-Varianten und Entec26 vergleichbare Gehalte an NO₃-N bis 60 cm Tiefe (siehe Abb. 2 und 3). Weiterhin waren die Gehalte an Nitrat-N in 30 – 60 cm größer als in 0 – 30 cm.

Blumenkohl: Unzureichende N-Versorgung durch Harnstoffderivate – Hinweise auf Auswaschungsverluste

Nach der Kopfdüngung mit Entec26 wurden hohe Gehalte an Nitrat-N in 0 – 30 cm festgestellt. Nach ca. 3 Wochen wiesen die mit Entec26 gedüngten Beete aber wieder ähnlich niedrige Werte auf wie vor der Kopfdüngung. Die Beete mit Harnstoff-Varianten ohne Kopfdüngung zeigten eine kontinuierliche Abnahme an Nitrat-N in beiden Tiefenschichten bis zur Ernte. Dabei waren die Gehalte an Nitrat-N in 30 – 60 cm stets größer als in 0 – 30 cm.

Nach Ernte der mit Entec26 gedüngten Felder zeigten die Böden aller Varianten nur geringe N_{min} -Gehalte bis 60 cm Tiefe.

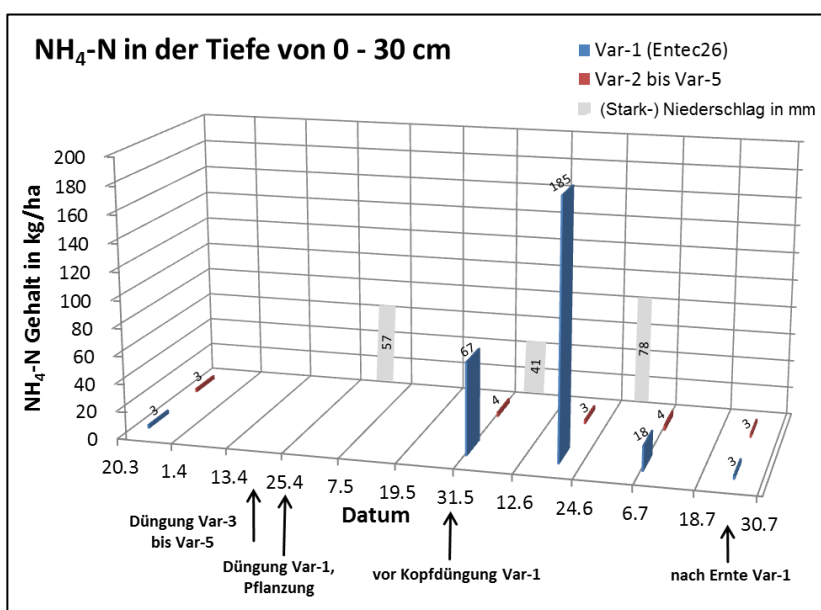


Abb. 1: NH₄-N in 0 – 30 cm (Var-1: Entec26, Var-2 bis Var-5: Harnstoff- und Nullvarianten).

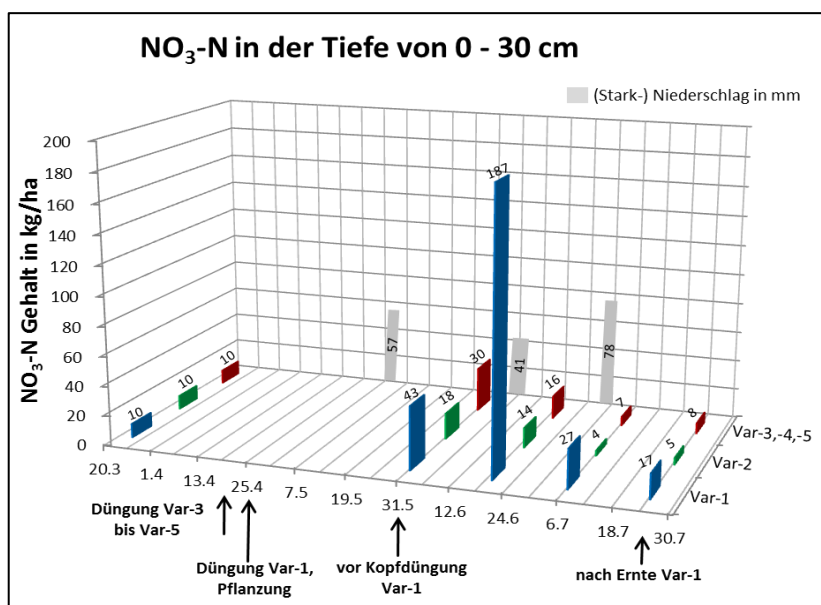


Abb. 2: NO₃-N in 0 – 30 cm für Var-1 (Entec26), Var-2 (keine Düngung) und Varianten 3 – 5 (Mittelwerte der Harnstoff-Dünger).

**Blumenkohl: Unzureichende N-Versorgung durch Harnstoffderivate –
Hinweise auf Auswaschungsverluste**

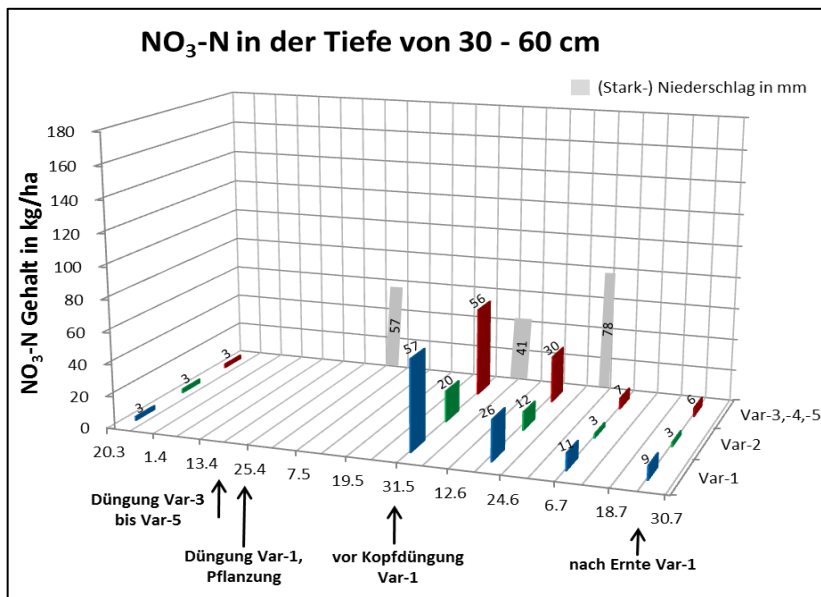


Abb. 3: NO₃-N in 30 – 60 cm für Var-1 (Entec26), Var-2 (keine Düngung) und Varianten 3 – 5 (Mittelwerte der Harnstoff-Dünger).

Blumenbildung, Blattmasse, Qualität

Wie nachfolgende Fotos veranschaulichen, war die Qualität und/oder Größe der Blume bei den Harnstoff- und Nullvarianten nicht marktfähig.



Versuchsvarianten: a) Deckblatt nicht ausreichend



oder b) Blume zwar schön, aber nur Mini-Blumenkohl

Nitratgehalt und Menge der Ernterückstände

Entec26 hinterlässt die doppelte Menge (kg) an Ernterückständen wie die Harnstoff- und Nullvarianten (siehe Fotos von jeweils zwei Pflanzen). Ebenso lag der Nitratgehalt der Blattrückstände (zerkleinert mit Pürierstab in 150 ml destilliertem Wasser, gemessen mit Nitracheck) bei Entec26 (11 mg/l) fast doppelt so hoch wie bei den Harnstoff- und Nullvarianten (6 mg/l).

**Blumenkohl: Unzureichende N-Versorgung durch Harnstoffderivate –
Hinweise auf Auswaschungsverluste**



Ernterückstände bei Entec26 (li) und bei Harnstoff (re)



Ernte: Versuchsvarianten (li) und Entec26 (re)

Kultur- und Versuchshinweise



Kultur: Blumenkohl
Pflanzung: 26.4.2017
Grunddüngung: 19.4. (Varianten 3 bis 5), 26.4. (Var-1)
Bodenart: schwach lehmiger Sand
Pflanzenschutz: praxisüblich
Erntebeginn: Anfang Juli bei Var-1

Sorte: 'Clapton' F1
Parzellengröße: 45 qm
Kopfdüngung: 1.6. (Var-1)
Vorkultur 2016: Roggen
Harnstoffdünger: siehe letzte Seite

Witterungsverlauf

Während der Kulturzeit (26.4. bis 24.7.2017) fielen insgesamt 274 mm Niederschlag. In dieser Zeit gab es drei starke Regenereignisse (siehe Abb. 4), welche innerhalb weniger Tage zusammen ca. 180 mm Niederschlag lieferten (1.5. – 4.5.: 60 mm, 4.6. – 9.6.: 40 mm, 27.6. – 29.6.: 80 mm). In der restlichen Zeit fiel deutlich weniger oder kein Regen und es wurde praxisüblich bewässert (Rohrberegnung, ca. 1,5 Stunden bzw. 5 – 10 mm/Tag).

**Blumenkohl: Unzureichende N-Versorgung durch Harnstoffderivate –
Hinweise auf Auswaschungsverluste**



Abb. 4: Niederschläge und Bodentemperatur während der Kulturzeit (Tagesmittel)

Zeitliche Abfolge von Düngung, Pflanzung, Probenahme und starken Niederschlagsereignissen

- 23. März 1. N_{min}-Probenahme
- 19. April Düngung der Harnstoffvarianten (280 kg N/ha)
- 26. April Pflanzung und praxisübliche Düngung mit Entec26 (200 kg N/ha)
- 1. - 4. Mai ca. 60 mm Niederschläge
- 31. Mai 2. N_{min}-Probenahme
- 1. Juni Kopfdüngung Entec26 (80 kg N/ha)
- 4. - 9. Juni ca. 40 mm Niederschläge
- 19. Juni 3. N_{min}-Probenahme
- 27. - 29. Juni ca. 80 mm Niederschläge
- 6. Juli 4. N_{min}-Probenahme
- 24. Juli 5. N_{min}-Probenahme nach Ernte

Blumenkohl: Unzureichende N-Versorgung durch Harnstoffderivate – Hinweise auf Auswaschungsverluste

Fazit

Eine einmalige Düngung mit langfristig wirkenden Harnstoffdüngern war in diesem Versuch nicht geeignet, um optimale Erträge und marktfähige Qualitäten zu produzieren. Ob die zu geringe N-Versorgung von Blumenkohl durch eine zu geringe N-Nachlieferung über langkettigen Harnstoff und/oder durch hohe Auswaschungsverluste verursacht wurde, kann in diesem Versuch nicht beantwortet werden.

Folgende Faktoren zeigen Auswaschungsverluste von harnstoffbürtigen Stickstoff an. Bei den Harnstoff-Varianten wurden stets nur sehr geringe Ammonium-Gehalte im Boden festgestellt. Dies deutet auf eine Auswaschung des Harnstoffs bereits vor der Umwandlung zu Ammonium hin in Verbindung mit der guten Wasserlöslichkeit von Harnstoff und dem Auftreten von Sickerwasser nach den drei starken Regenereignissen. In den sandigen Böden mit geringer Wasserhaltekapazität tritt Sickerwasserbildung bereits bei mäßigen Wassermengen auf. Bei einem Bewässerungsversuch des Modell- und Demonstrationsvorhaben (MuD)-Projektes im Jahr 2016 zeigten Tensiometer bei vergleichbarer Bodenart nach 30 – 60 mm Bewässerungsmenge eine Sickerwasserbildung bis > 60 cm an. So weisen unsere Ergebnisse auch bei den mit Entec26 gedüngten Böden auf Nitrat-Auswaschung hin.

Je nach Standortbedingungen und Witterung stellt eine einmalige Düngung mit Harnstoff aufgrund der Auswaschungsgefährdung und/oder zu geringen N-Nachlieferung ein Produktionsrisiko dar.

Beschreibung der Dünger

Dünger	Harnstoffderivate					Versuchsvariante
	NO ₃ -N	NH ₄ N	Isodur-N	Carbamid-N	Methylen-N	
Entec26	6,9	8,1	--	--	--	Var-1
Nullvariante	--	--	--	--	--	Var-2
Floranid permanent	2,1	7,9	6,0	--	--	Var-3
Progress finish	--	4,0	--	5,5	4,5	Var-4
Tardit-MU 38	--	--	--	4,5	33,5	Var-5

Entec26:

<http://de.eurochemagro.com/produkte/stickstoff-stabilisierte-mineraldunger/entec-26/>

Floranid permanent:

http://www.compo-expert.com/fileadmin/user_upload/compo_expert/de/dokumente/pdf-Dateien/Produktbl%C3%A4tter/CT_Floranid_Perm_01.pdf

Progress finish:

https://www.hauert-profi.de/produktdetails/?tx_hauertduengersuche_pi1%5Bprid%5D=140&cHash=7abd650b0e096ef02600eaf37d00b08a

Tardit-MU 38:

<https://www.hauert-profi.de/hauert-produkte/methylenharnstoff-tardit-mu/>