

N-Düngung-Strategie bei Kopfsalat (nach Getreide)

Die Ergebnisse – kurzgefasst

In einem Düngerversuch am AELF Abensberg-Landshut wurden 2022 bei Kopfsalat nach Getreidevorfrucht zwei verschiedene Stickstoff-Grunddüngungsstufen (100 und 80 % vom Düngedarfswert) getestet. Die reduzierten Varianten wurden zum einen mit Produkten kombiniert, die Stickstoff effizienter nutzen bzw. alternative Stickstoffquellen erschließen sollen, zum anderen mit zwei Nachdüngungsvarianten ergänzt. Auf der Versuchsfläche erfolgte im ersten Drittel des Versuchszeitraums Juli/August eine hohe Stickstoff-Nachmineralisierung aus dem Boden. Dadurch wurden die beiden unterschiedlichen N-Grunddüngungsstufen (100 und 80 % vom Bedarfswert) egalisiert. Da alle Varianten über einen ausreichenden Stickstoff-Puffer (>36 kg N/ha, 0-30 cm) zu Kulturende verfügten, ergaben sich bei der Auswertung der Kopfgewichte statistisch keine Unterschiede. Über die Wirkung der getesteten Produkte auf den Ertrag kann somit im diesjährigen Versuch keine Aussage getroffen werden.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

In diesem Versuch wurde untersucht, ob durch verschiedene N-Düngungsstrategien reduzierte Startgaben (80 % vom DBW) bei Kopfsalat nach Getreidevorfrucht mit Strohabfuhr praktikabel sind und der neuen Vorgabe (-20 % N) in roten Gebieten gerecht wird. Geprüft wurde, ob der Einsatz des Mikronährstoff-Bodendüngers Excello und des Biostimulanzien-Produkts Utrisha N den Düngungsabschlag von 20 % in der Kurzkultur Kopfsalat kompensieren können. Utrisha N beruht auf einem Bakterium *Methylobacterium symbioticum*, das die Pflanze zusätzlich mit Stickstoff aus der Luft versorgen kann. Bei den Splitting-Varianten mit (80 % als N-Grund- und 20 % als Nachdüngung) kam die Praxislösung Kalksalpeter über Kopf mit anschließender Nachberegnung und Basfoliar® Top-N SL übers Blatt zum Einsatz. Gedacht als kurzfristige Möglichkeit zur Absicherung des Erntefensters bei nicht ausreichendem Stickstoff-Puffer im Boden. In Vorversuchen 2020 wurde die Verträglichkeit von Basfoliar® Top-N SL bei Salaten ermittelt und bei einer Einzelgabe auf 25 kg N/ha festgesetzt.

Ergebnisse im Detail

1. Witterung

Der Versuchszeitraum (Pflanzung 18.07.2022, Ernte 24./ 29.08.2022) war geprägt von trockenem, hochsommerlichem Wetter. Die bedarfsgerechte, gleichmäßige Zusatzbewässerung am Versuchsstandort führte zu einer kontinuierlichen und zügigen Bestandsentwicklung. Es ergaben sich keine Ausfälle durch Bakteriose oder bodenbürtige Krankheiten.

N-Düngung-Strategie bei Kopfsalat (nach Getreide)

2. Ergebnisse - Kopfgewichte

Das durchschnittliche Kopfgewicht aller Varianten lag bei der ersten Ernte (24.08.2022) bei 453 g/Kopf, am zweiten Termin bei 551 g/Kopf. Die reduzierten Varianten (80 % vom DBW) liegen an beiden Ernteterminen hinsichtlich des Kopfgewichtes auf vergleichbarem Niveau mit der 100 % vom Düngebedarfswert gedüngten Variante (Abb. 1). Die Unterschiede bei den Kopfgewichten von max. 10 % zwischen den Varianten an beiden Ernteterminen sind statistisch nicht abzusichern. Auch die Aberntungsquote lag bei allen Varianten bei knapp 100 %.

In der Tendenz zeigen die beim ersten Erntetermin etwas schwächer abscheidenden Varianten eine stärkere Kopfgewichtszunahme zum zweiten Termin gegenüber der Praxisvariante und VG 5.

Ausschlaggebend für die ausgeglichenen Ergebnisse über alle Varianten an beiden Terminen sind die ausreichend hohen Rest-N_{min}-Gehalte im Boden bei allen Versuchsgliedern zu Kulturende (Tab. 1).

Alle Behandlungen (Utrisha N, Kopfdüngung Kalksalpeter, Blattdüngung Basfoliar® Top-N SL) waren unter den vorgegebenen Anwendungsbedingungen pflanzenverträglich (Tab. 2 und 3).

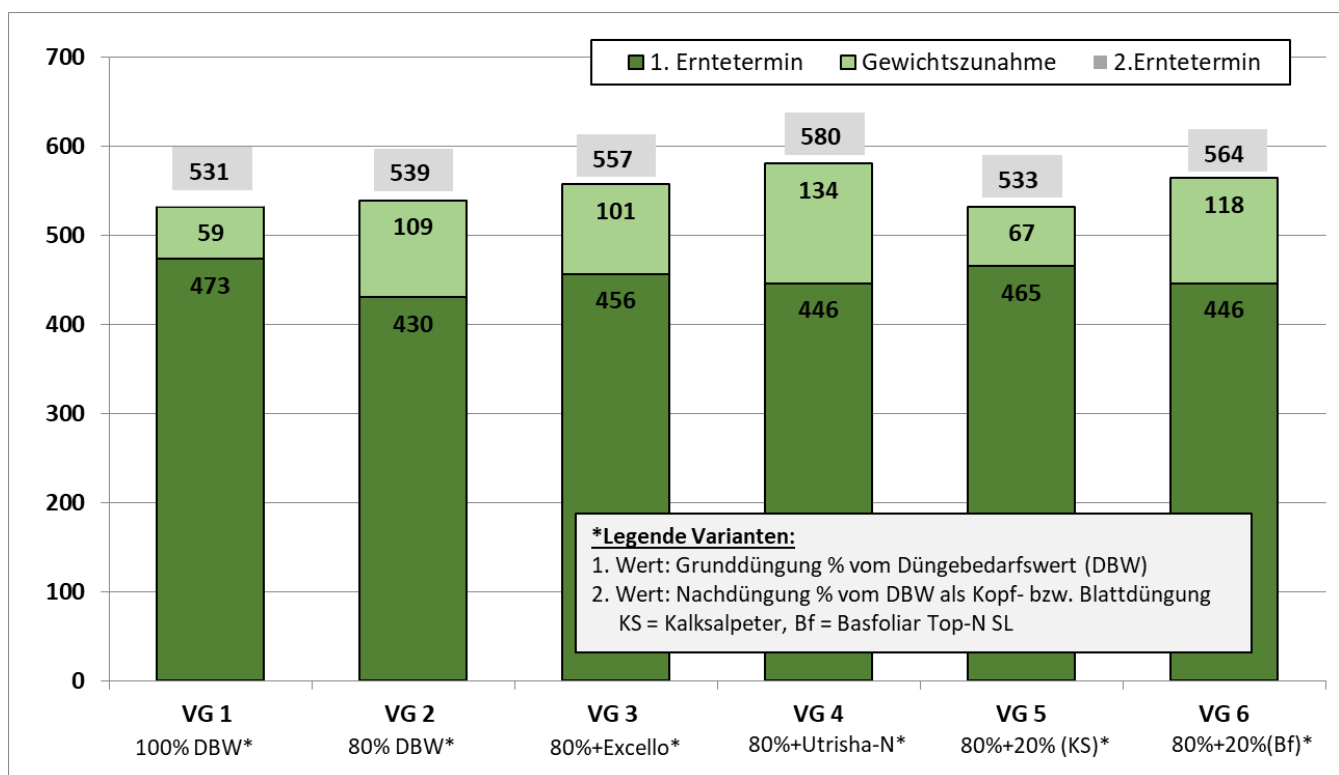


Abbildung 1: Ø Kopfgewichte in g/Stück zu den beiden Ernteterminen (24./29.08.2022) und ihre Zunahme

N-Düngung-Strategie bei Kopfsalat (nach Getreide)

3. Ergebnisse – N_{min}-Werte

Die N_{min}-Analyse (27.07.2022) knapp zwei Wochen nach der Ausgangs- N_{min}-Analyse (15.07.2022) zeigte abgestufte Werte (240-, 203 kg NO₃-N/ha) in Abhängigkeit von der Höhe der N-Grunddüngung. Verschiedene Faktoren (Bodenbearbeitung, ausreichende Bodenfeuchte, hohe Tagestemperaturen, Humusgehalt von 2,6 %) begünstigten eine sehr hohe N-Nachlieferung zu Kulturbeginn aus dem Boden.

Zum Nachdüngungstermin (Varianten 5 und 6) am 08.08.2022 glichen sich die N-Gehalte der 100- und 80 % -Variante auf hohem Niveau an (165-, 161 kg NO₃-N/ha).

Bei der Abschluss-Analyse (29.08.2022) lagen die N_{min}-Werte einiger beprobten Versuchsglieder auf abgestuftem, teils hohem Niveau. Mit 62 kg NO₃-N/ha war der N-Puffer gegen Ende des Erntefensters bei VG 2 (80 % Solo) ausreichend hoch. Die Rest-N_{min}-Gehalte von VG 1 und VG 4 (Utrisha N) waren fast identisch (~100 kg NO₃-N/ha). Es scheint, als ob der zusätzlich durch die Bakterien zur Verfügung gestellte Stickstoff, den N-Entzug der Pflanzen aus dem Boden reduziert hat. Bei den beiden Nachdüngungs-Varianten wies die Blattdüngungs-Variante einen niedrigeren N_{min}-Wert als die Praxisvariante und die Kopfdüngungs-Variante mit Kalksalpeter auf.

Im Versuchszeitraum (bedarfsgerechte Bewässerung, minimale Niederschläge) fand keine N-Verlagerung in den 30-60 cm-Horizont (Analyse VG 1) statt.

Tabelle 1: N_{min}-Ergebnisse in kg NO₃-N/ha ausgewählter Varianten während und nach der Kultur
N_{min}-Gehalt am 15.07.2022 vor Bodenbearbeitung: 0-30 cm: 24 kg NO₃-N/ha

| Datum | 27.07.2022 | 08.08.2022 | 29.08.2022 (nach 2. Ernte) | |
|------------------------------|------------|------------|----------------------------|----------|
| Bodenschichten | 0-30 cm | 0-30 cm | 0-30 cm | 30-60 cm |
| VG 1 (100 % DBW) | 240 | 165 | 98 | 11 |
| VG 2 (80 % DBW) | 203 | 161 | 62 | - |
| VG 3 (80 % DBW) + Excello | | | 36 | - |
| VG 4 (80 % DBW) + Utrisha N | | | 103 | - |
| VG 5 (80 % DBW + 20 % Kopf) | | | 124 | - |
| VG 6 (80 % DBW + 20 % Blatt) | | | 67 | - |

N-Düngung-Strategie bei Kopfsalat (nach Getreide)

Kultur- und Versuchshinweise

- Sorten: Kopfsalat 'Aferdita' (Enza)
- Pflanzung: 30 cm x 35 cm; 90 Pflanzen je Parzelle am 18.07.2022, 4 Wiederholungen
- Parzellengröße: 4,0 m x 2,5 m (7 Reihen)
- Vorkultur: Wintergerste (Strohabfuhr), 1 x Grubbern, im Anschluss Pflugeinsatz
- Boden / Humus: schluffiger Lehm, 2,6 %
- Ernte: 24. und 29.08.2022; je 10 Köpfe (Kernbeerntung, eine Pflanzreihe)
- N_{min}-Termin: vor Pflanzung 0-30 cm: 24 kg NO₃-N/h
Aufdüngung auf 150 kg NO₃-N/ha => 126 kg N/ha als KAS
- Grunddüngung: am 18.07.2022 und Einregnen im Anschluss
180 kg K₂O (Patentkali, 30 % K₂O, 17 % Schwefel) per Hand
35 kg P₂O₅ (Superphosphat, 18 %) per Hand

Tabelle 2: Versuchsplan der Stickstoff-Varianten

| VG | N-Aufdüngung bei Grunddüngung KAS | | N-Nachdüngung bei Blatt- bzw. Kopfdüngung | | Aufwandmenge in kg bzw. l je ha | |
|------|-----------------------------------|-----------------------------|---|-----------------------------|---------------------------------|--------|
| | in % vom DBW | in kg NO ₃ -N/ha | in % vom DBW | in kg NO ₃ -N/ha | Wasser | Dünger |
| VG 1 | 100 (Praxis-KAS) | 126 | - | - | - | - |
| VG 2 | 80 (KAS) | 101 | - | - | - | - |
| VG 3 | 80 + Excello* | 101 | - | - | - | - |
| VG 4 | 80 + Utrisha N** | 101 | - | - | - | - |
| VG 5 | 80 (KAS) | 101 | 20 (Kopf) | 25 kg N Kalksalpeter | 2-3 l beregnet | 161 kg |
| VG 6 | 80 (KAS) | 101 | 20 (Blatt) | 25 kg N Basfoliar®*** | 500 l | 71,5 l |

*Excello 3:3:1 (50 kg/ha), Mikronährstoff-Bodendünger (Mn:Zn:B) mit Grunddüngung

**Utrisha N (Corteva), Methylobacterium symbioticum, Jungpflanzen-Behandlung, Aufwandmenge 333 g/ha in 300 l Wasser/ha, 30 ml/qm, Jungpflanzenkiste 0,4 x 0,6 = 0,25 qm, 7,5 ml/ Jungpflanzenkiste, Gloria P136/2:1 Pumpenhub = 1 ml,

***Basfoliar® Top-N SL (Fa. Compo), Gesamt N-Gehalt: 28 % (11,5 % Carbamid-Stickstoff, 16,5 % Formaldehydharstoff)

Tabelle 3: Anwendungstermin- und bedingungen zur Blatt- bzw. Kopfdüngung

| Datum | Varianten | Kulturwoche | Uhrzeit | Temp. in °C | LF in % | Bewölkung | Wind in m/s |
|------------|-----------|-------------|---------|-------------|---------|-----------|-------------|
| 08.08.2022 | 5/6 | Anfang KW 4 | 9:00 | 18 | 65 | 0 | 1,2/W |

N-Düngung-Strategie bei Kopfsalat (nach Getreide)

Kritische Anmerkungen

Die Festlegung der Versuchsfläche erfolgt kurzfristig, meist sieben bis zehn Tage vor der Pflanzung (Absprache Praxisbetrieb). Die Bestimmung des Humusgehaltes wird während des Versuchszeitraums durchgeführt und kann bei der Anlage nicht berücksichtigt werden. Eine statistische Verrechnung war nicht möglich, da keine Normalverteilung der Werte gegeben war.



*Bild 1: Erster Erntetermin am 24.08.2022,
Kernbeerntung: 10 Köpfe je Parzelle aus einer Reihe*



*Bild 2: Streuung der Kopfgewichte zum ersten Erntetermin,
links 550 g, rechts 350 g je Kopf*

Bildnachweise: © Daniela Gleißner, AELF AL