

Langzeitdüngerversuch EK 335

Seit dem Jahr 2012 wird von der Gewässerschutzberatung der Einfluss unterschiedlicher N-Düngestrategien in einem Dauerversuch untersucht. Das Besondere daran ist, dass die Parzellen dauerhaft an dem gleichen Standort angelegt und mit der gleichen N-Düngestrategie behandelt werden. In der Nullparzelle des Dauerversuchs erfolgte seit 2012 somit keine N-Düngung. Effekte der Düngestrategie, die ggf. erst nach mehreren Jahren eintreten, sollen dadurch mit untersucht werden können. Der Versuchsstandort liegt zwischen Barsinghausen und Langreder auf einem homogenen Lössboden. Die angelegten Varianten sind aus der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Tab. 1: Versuchsvarianten und Düngenniveau

Bezeichnung	Nullparzelle	nach Düngedarf	nach Düngedarf ^{-20%}	Bilanzansatz	Bilanzansatz ^{-20%}	Startgabe (spät)
Kennzeichnung	Var. V	Var. I	Var. II	Var. III	Var. IV	Var. Ib
05.03.2022	0	60	60	70	60	0
In kg N/ha						
20.04.2022	0	60	60	60	60	120
In kg N/ha						
09.05.2022	0	60	20	70	40	60
In kg N/ha						
N-Düngenniveau	0	180	140	200	160	180
In Gesamt kg N/ha						



Abb. 1: Versuchsbeerntung am 28.07.2022 mit einem Parzellenmähdröschler

In diesem Jahr befand sich Winterweizen der Sorte Mulan auf dem Versuchsschlag, der am 29.10.2021 als Rübenweizen ausgesät wurde. Die Grunddüngung und ausgeführten betrieblichen Pflanzenschutzmaßnahmen waren über alle Varianten gleich. In den Versuchspartellen wurden begleitende Untersuchungen durchgeführt (N_{min}-Be-
probung, N-Tester, Blattsaftanalysen). Abschließend wurde der Versuch mit einem Partellenmähdröschler am 28.07.2022 (Abb. 1) beerntet, um Ertrag und Qualität zu dokumentieren und damit die Varianten ökologisch und ökonomisch bewerten zu können.

N-Versorgung mit N-Tester und Nitra-Chek

Zunächst soll in diesem Rundschreiben der Verlauf der N-Versorgung während der Vegetation dargestellt werden. Mithilfe des Yara N-Testers wurde der Chlorophyllgehalt der Pflanze als numerischer N-Tester-Wert zu unterschiedlichen Zeitpunkten ermittelt. Die Abb. 2 gibt diese Entwicklung in den Varianten wieder. Allerdings können hier nur die letzten zwei Monate vor der Ernte betrachtet werden, da mit den Messungen ab dem 24.05. begonnen wurde.

Am 09.05. wurde die N-Düngung in allen Versuchsvarianten bereits vollständig auf die im Versuchsplan vorgesehene Düngungshöhe abgeschlossen. Mit dem N-Tester und der Nitra-Chek Untersuchung sollten daraufhin Unterschiede in der N-Versorgung zwischen den Varianten erfasst werden. Wie zu erwarten, verblieb die Variante V (ohne Düngung) auf dem niedrigsten Niveau. Mit Hilfe des Yara N-Testers wurde für diese Parzelle eine Düngung in Höhe von 100 kg N/ha zu den drei Untersuchungsterminen ausgewiesen. Die Düngungsstufen Var. II und Var. IV zeigen einen ähnlichen Verlauf der numerischen N-Tester-Werte auf. Für das Düngenniveau von 140 kg N/ha (Var. II) wurde eine Düngeempfehlung in Höhe von 29/40/40 kg N/ha zu den drei Terminen ermittelt. Die Variante IV (160 kg N/ha) empfahl an jedem Messtermin eine Düngung in Höhe von 20 kg N/ha. Für die restlichen drei Varianten wurde Ende Mai / Anfang Juni kein Düngebedarf mehr ermittelt.

Am 10.06. erfolgte zusätzlich die Analyse des Pflanzensaftes von alten bzw. jungen Blättern der Getreidepflanze. Hierzu wurden die beiden Varianten mit den größten Unterschieden in der N-Düngung analysiert (Var. I Düngung n. N-Bedarf & Var. V keine N-Düngung). Die Laborergebnisse bestätigten die optimale N-Versorgung der Variante auf dem mittleren und hohen Düngungsniveau. Das Probenmaterial wies in der Var. I einen Gesamt-Stickstoffgehalt von 4426 ppm (Optimum 2600-4330 ppm) und bei der Variante V einen Gesamt-Stickstoffgehalt von 3341 ppm auf. In den älteren Blättern lagen die Werte jeweils bei 2733 ppm und 1912 ppm. Bei der Ammonium-Versorgung der jungen Blätter erzielte die Variante I einen Wert von 386 ppm (Optimum 280-665 ppm), wo hingegen die Variante V (keine N-Düngung) mit 245 ppm unterhalb des Optimums lag. Die Werte für Ammonium der alten Blätter lagen bei 217 ppm und 142 ppm in der Nullparzelle.

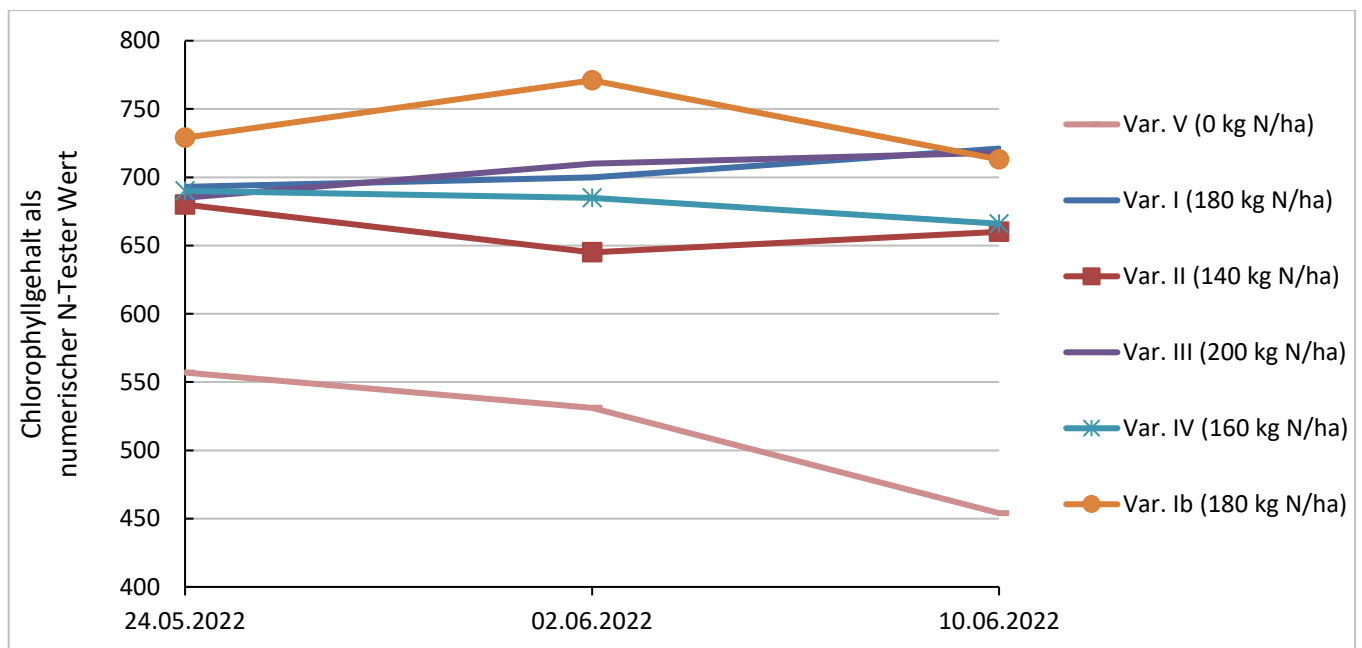


Abb. 2: Entwicklung des numerischer N-Tester Wertes zum Ende der Vegetation

N-Versorgungszustand über Satellitenbilder

Neben der versuchsbegleitenden Untersuchung mit Nitra-Chek und dem Yara N-Tester wurde auch die Satellitenbilddauswertung über die Yara-App „atfarm“ genutzt. Atfarm ist eine Web-Anwendung, welche vorhandene Daten miteinander verknüpft, um eine gezieltere Düngung zu ermöglichen. Zu den Daten gehören unter anderem und soweit vorliegend a) die bisherige N-Düngung des Feldes, b) Entwicklungsstand der Pflanzen, c) Ertragspotential, d) der gemessenen N-Tester Wert und e) die spektrale Reflektion des Pflanzenbestandes hervorgehend aus der Satellitenüberfliegung. Je mehr Basisdaten (a,b&c) vorliegen, desto besser können gemessene Daten (d&e) interpretiert und für eine gute Düngeempfehlung

genutzt werden. Die aufgenommenen spektralen Reflektionsdaten von Drohnen oder auch Satelliten werden meist zu sogenannten Vegetationsindizes verarbeitet. Hier werden unterschiedliche Wellenlängen miteinander verrechnet. Der bekannteste ist der NDVI (*Negative Vegetation Index*). Dieser Index gibt Rückschlüsse auf das aktuelle Biomassewachstum einer Fläche.

Zur Veranschaulichung sind im Folgenden zwei Biomassekarten des Versuchsschlages aus der Atfarm-App dargestellt. Hier ist die Entwicklung der Biomasse vom Zeitpunkt A (09.04.) zum Zeitpunkt B (23.06.) deutlich zu erkennen. Je dunkler die Einfärbung, desto höher liegt die Biomasse. Aufgrund der Pflanzenentwicklung war die höhere Biomasse zum Zeitpunkt B vorauszusehen. Zu diesem Zeitpunkt war zumindest die Nullparzelle unseres Düngerversuchs (roter Kreis) anhand der Biomassekarte erkennbar. Unterschiede zwischen den restlichen Düngungsvarianten waren über dieses Verfahren nicht zu erkennen. Anhand der Biomassekarten lassen sich Applikationskarten für eine teilflächenspezifische Düngung erstellen. Für die Anwendung dieser Karten muss die vorhandene Ausbringttechnik in der Lage sein, Applikationskarten einzulesen und den Dünger danach zu verteilen. Weitere Herausforderungen sind beispielsweise die Verfügbarkeit guter Satellitenbilder innerhalb der Düngesaison (Bewölkung) sowie die teilweise geringe Auflösung. Wie oben bereits erwähnt können Messdaten nur in Zusammenhang mit vorliegenden Basisdaten zu einer gezielteren Düngempfehlung führen. Die bessere Verknüpfung der beiden Datengrundlagen (Basisdaten & Messdaten) sind für eine zukünftig stärkere Nutzung in der Praxis unerlässlich. Mit unserer Beratung unterstützen wir hier gerne bei der Interpretation und Nutzung solcher Verfahren!



Abb. 3: Biomassekarten der Versuchsfläche EK 335 zum Zeitpunkt A (April) und B (Juni), Quelle: Atfarm

Ernteergebnisse

Die Beerntung des N-Düngerversuches erfolgte am 28. Juli mithilfe des Parzellenmähdreschers. Um die Ertrags-Ergebnisse abzusichern, erfolgte eine vierfache Wiederholung pro Versuchsparzelle. Zur Bewertung der Qualität wurde eine Mischprobe je Parzelle erstellt. Die Proben wurden hinsichtlich der Qualitätsparameter Ertrag, Hektoliter, Feuchte, Rohprotein, Sedimentation und Fallzahl beim örtlichen Landhandel analysiert. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Ergebnisse der jeweiligen Versuchsvariante.

Weiterhin wird auch der in Abhängigkeit von Düngung und Ertrag berechnete N-Saldo (kg N/ha) dargestellt.

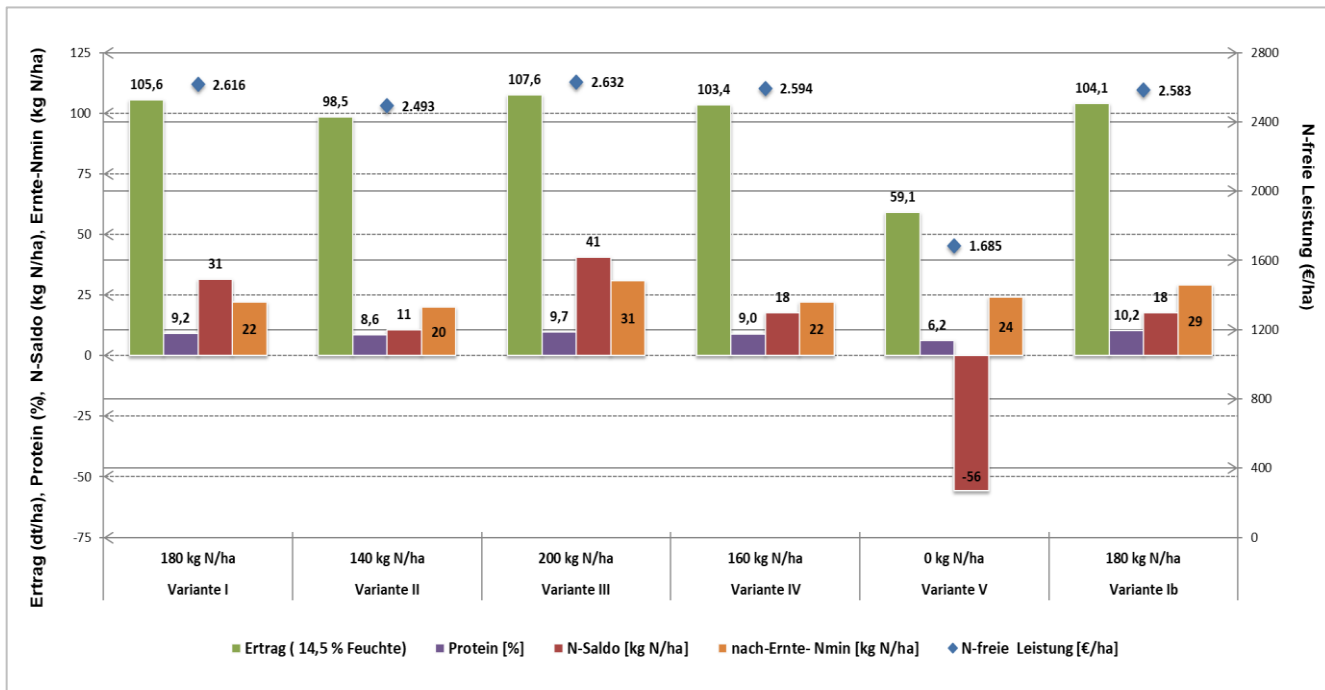


Abb. 4: Ertrags- und Qualitätsergebnisse untersuchter Varianten

Die Varianten I und III weisen untereinander ein ähnliches Ertragsniveau (zwischen 106 bis 108 dt/ha) auf. Trotz der des höheren Düngeneiveaus (+20 kg N/ha) wurde in der Variante III kein wesentlicher Mehrertrag realisiert. In dieser Variante lässt sich allerdings ein Proteingehalt ein höherer Proteingehalt von 9,7 % feststellen. Dieses Jahr können in der Praxis die niedrigen Proteingehalte durch die Trockenheit vor der Ernte und dem „höheren“ Ertragsniveau hervorgerufen worden sein. Die Variante IV (Bilanzansatz ^{-20%}) erzielte mit 103 dt/ha einen etwas geringeren Ertrag, gefolgt von der Variante II (nach Düngebedarf ^{-20%}) mit einem Ertrag von 99 dt/ha. Bei der Variante Ib (späte Startgabe) wurde der „höchste“ Proteingehalt erzielt. Dieser liegt 1% über der nach Düngebedarf gedüngten Variante I. Beim Vergleich der beiden Varianten wurde eine gleiche Düngungshöhe gefahren und ein ähnlicher Ertrag um die 105 dt/ha erzielt. Die Nullparzelle (ohne Düngung) konnte noch einen Ertrag von 59 dt/ha realisieren, verzeichnete aber den niedrigsten Proteingehalt. Das allgemeine Ertragsniveau (ca. 99 – 108 dt/ha) ist trotz der Trockenheit hoch ausgefallen. Zurückzuführen ist dies in erster Linie auf die noch ausreichende Wasserversorgung der tiefgründig speichernden Lössböden und die gute Wurzel Ausbildung des Weizenbestandes. Weiterhin ermöglichten die moderaten Temperaturen während der Kornfüllungsphase eine gute Kornausbildung welches zu einem durchschnittlichen Hektolitergewicht führte (77 kg/hl). Erfreulich ist, dass trotz der Trockenheit niedrige N-Salden erreicht wurden.

Wirtschaftlichkeit

Die Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit ist ein wesentlicher Faktor zur Bewertung unterschiedlicher N-Düngestrategien. Hierfür eignet sich insbesondere die N-kostenfreie Leistung (Nkfl). Diese ist definiert als Marktleistung abzüglich der N-Düngungskosten. Die Berechnungsgrundlage wird im folgenden Kasten dargestellt.

Die Nkfl berechnet sich wie folgt:
 $N\text{-kostenfreie Leistung } \text{€}/\text{ha} = \text{Marktleistung } \text{€}/\text{ha} - N\text{-Düngungskosten } \text{€}/\text{ha}$

Die Marktleistung errechnet sich nach der Formel:
 $\text{Marktleistung } \text{€}/\text{ha} = \text{Ertrag dt}/\text{ha} * \text{Erzeugerpreis } \text{€}/\text{dt}$

Die N-Düngungskosten werden folgendermaßen ermittelt:
 $N\text{-Düngungskosten } \text{€}/\text{ha} = N\text{-Düngung kg}/\text{ha} * \text{€}/\text{kg Reinnährstoff} + \text{€}/\text{Anzahl Überfahrten}$

Die Basisdaten für die Wirtschaftlichkeitsberechnungen stammen aus den Richtwert-Deckungsbeiträgen 2021 der Landwirtschaftskammer Niedersachsen.

Die Abb. 5 zeigt die Nkfl sowie die Düngekosten der einzelnen Varianten (schraffiert dargestellt). Für einen relativen Vergleich der Varianten untereinander wurde die höchste Nkfl gleich 100 % gesetzt. Daraus geht hervor, dass die Variante ohne Düngung nur 64 % der höchsten Nkfl erreicht. Die höchste Wirtschaftlichkeit erzielt die Variante III mit einer N-kostenfreien Leistung von 2632€/ha. Die Varianten I und IV liegen mit ihrer Nkfl nur knapp unterhalb der Leistung der Variante III.

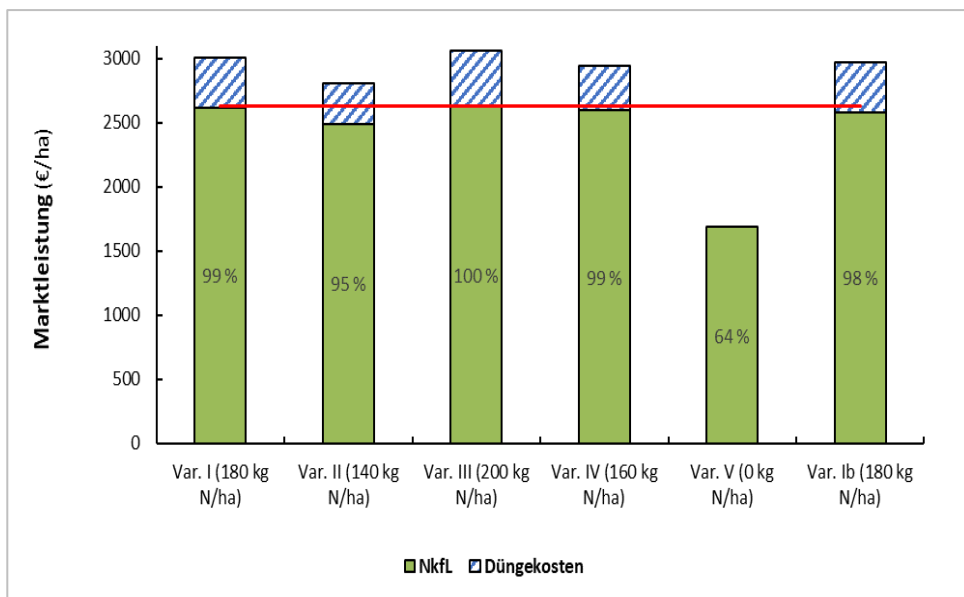


Abb. 5: Wirtschaftlichkeitsberechnung unterschiedlicher Düngestrategien in Winterweizen

Fazit

Die Varianten I (nach Düngebedarf), III (nach Bilanzansatz) und IV (Bilanzansatz minus 20%) erzielten in diesem Versuch zu unterschiedlichen N-Düngestrategien die höchsten Nkfl. Besonders die gewässer-schutzorientierte Variante IV fällt mit einem guten Ertrag und einem niedrigen N-Saldo ins Auge. Auch betriebswirtschaftlich liegt diese Variante mit einer um 37,50 €/ha geringeren Nkfl zum Spitzenreiter noch positiv auf. Die ertagsstärkste Variante III mit dem höchsten Düngenniveau hinterlässt hingegen mit 41 kg N/ha den höchsten N-Saldo.

Die N-Kosten je kg/Reinnährstoff lagen im vergangenen Frühjahr durchschnittlich bei 2,00 €/kg N.



Abb. 6: Nullparzelle auf dem Schlag EK 335 am 24.05.2022

Im Vergleich zu den letzten Jahren ist das ein Preissprung von ca. 266 % (0,75 zu 2,00 €/kg N). Anhand der aktuellen Entwicklungen am Düngemittelmarkt und der Energieversorgungslage ist davon auszugehen, dass die Düngekosten auf einem hohen Preisniveau verbleiben oder sogar weiter steigen werden. Für den Landwirt bedeutet dies höher Produktionskosten. Gleichzeitig fördert es jedoch auch das Bewusstsein für N-reduzierte Düngestrategien im Pflanzenbau.

Hinweise

Hinweis: Stellungnahme von Geries Ing. GmbH zur vorgeschlagenen Änderung der EU-Vorschriften "Über die nachhaltige Verwendung von Pestiziden": Wir lehnen ein generelles Pflanzenschutzmittelverbot in Schutzgebieten strikt ab! Unsere ganze Stellungnahme finden Sie hier: <https://geries.de/2022/09/16/unsere-stellungnahme-zur-vorgeschlagenen-aenderung-der-eu-vorschriften-ueber-die-nachhaltige-verwendung-von-pestiziden/>.

Neue Telefonnummern für die Außenstelle Hessisch Oldendorf

Ab sofort sind wir unter einer neuen Telefonnummer zu erreichen:

05152 / 69838 0

Ihre Ansprechpartner



Jan Dirk Dohrendorf

Fon: 05152-6983821
Fax: 05152-6983811
Mobil: 0170-4543507
dohrendorf@geries.de



Friedrich Wilhelm Reese

Fon: 05152-6983815
Fax: 05152-6983811
Mobil: 0151-52032813
reese@geries.de



**Roland Bruns
BR Deister-Leine**

Fon: 05108-926778
Fax: 05108-926779
Mobil: 0172-5124482
br-deister-leine.brunns@t-online.de