



Erhöhung der N-Effizienz im Rapsanbau: Welche Optionen gibt es?

Dr. Josephine Bukowiecki

Klaus Sieling, Maren Rose, Henning Kage

Abteilung Acker- und Pflanzenbau, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Gemeinsame Tagung des Verbands der Landwirtschaftskammern e. V. (VLK) und des Bundesarbeitskreises Düngung (BAD) am 26./27.04.2022 in Würzburg

Der Rapsanbau in Deutschland sieht sich in den letzten Jahren vor vielfältige Herausforderungen gestellt. So begrenzen u.a. die Bedarfswerte der novellierten Düngverordnung (DüV) den N-Einsatz zu Winterraps deutlich, insbesondere in den ‚Roten Gebieten‘. Zur Absicherung des Ertragsniveaus bedarf es daher einer Steigerung der N-Effizienz. Um hierfür geeignete Ansätze zu entwickeln, wurden an der Christian-Albrechts-Universität umfangreiche Versuche im Rahmen mehrerer UFOP-Projekte, sowie eines EIP-Projektes ("N-Effizienzsteigerung im Ackerbau") und eines BLE-Vorhabens ("ModelLowN") durchgeführt. Untersucht wurden unter anderem das Optimierungspotential bei der Wahl des Saatzeitpunktes, der Bodenbearbeitung, der Anwendung einer Herbst-N-Düngung, die schlag- und teilflächenspezifische Anpassung der N-Gabe an die aktuelle Bestandesentwicklung und die Sortenwahl. Zudem betrachtet wurden Möglichkeiten der Fruchtfolgegestaltung, also Vorfruchteffekte auf Raps und die Vorfruchtwirkung von Raps auf Winterweizen.

Aussaatverschiebungen in den September erhöhen das Risiko von Mindererträgen. Eine N-Düngung im Herbst als ertragssichernde Maßnahme ist nach der DüVO mit max. 60 kg N/ha bei Aussaat bis zum 15. September zwar erlaubt, ist aber meistens wenig sinnvoll, da die Herstdüngung auf die erlaubte N-Menge im Frühjahr angerechnet werden muss und die Ertragswirkung des im Frühjahr gedüngten Stickstoffs deutlich höher ist. Die Art der Bodenbearbeitung (gepflügt vs. pfluglos) und die Aufteilung der Frühjahrs-N-Düngung hatte in unseren Versuchen kaum Auswirkungen die Ertragsleistung und N-Effizienz von Winterraps.

In umfangreichen, in ganz Deutschland durchgeführten, Feldversuchen konnte gezeigt werden, dass der in Frankreich entwickelte Ansatz, die N-Düngung auf die N-Aufnahme im Bestand vor der ersten N-Gabe abzustimmen, die N-Effizienz steigern konnte. Grundlage ist eine enge Korrelation der vorwinterlichen Herbst-N-Aufnahme

mit der optimalen Düngemenge, welche für eine schlag- und jahresspezifische Düngeanpassung genutzt werden kann. Hierdurch waren z.T. deutliche N-Einsparungen ohne Ertragsreduktion möglich. N-Aufnahme und Nmin im Frühjahr korrelierten hingegen schwächer bzw. gar nicht mit der optimalen N-Düngemenge. Im Rahmen mehrerer Folgeprojekte wurde ein teilflächenspezifischer Düngelalgorithmus entwickelt, um auch kleinräumige Unterschiede der N-Aufnahme der Bestände berücksichtigen zu können. Die hierfür benötigte teilflächenspezifische Kartierung der Herbst-N-Aufnahme ist mittels spektraler Daten möglich. Aktuell konnten für diesen Zweck erfolgreich drohnen-gestützt erhobene spektrale Reflektionsdaten genutzt werden. Der Einsatz von Drohnen besticht hierbei nicht nur durch die vergleichsweise hohe Flächenleistung und die Generierung flächendeckender Daten, sondern auch durch die Unabhängigkeit von der im Herbst häufig kritischen Befahrbarkeit der Flächen. Mittels Drohnen-basierter N-Aufnahmekarten und dem teilflächenspezifischen Algorithmus konnte trotz großer standort- und jahresspezifischer Variabilität unter Praxisbedingungen gezeigt werden, dass eine Verbesserung der N-Bilanz nicht zu Lasten eines wirtschaftlichen Rapsanbaus gehen muss: Im Mittel über alle Versuche konnte die N-Bilanz um circa 20 kg N/ha entlastet und ein Mehrertrag von 1.4 dt/ha erzielt werden. Alternativ getestete satellitenbasierte Spektraldaten erwiesen sich als für diesen Zweck häufig ungeeignet, da die lokale Datenverfügbarkeit durch die im Herbst häufig auftretende Wolkenbedeckung nicht sicher gegeben ist. Zudem zeigte sich, dass die aus den Satellitendaten abgeleitete teilflächenspezifische N-Variation stark unterschätzt wird.

Im Rahmen eines mehrjährigen Feldversuches wurde die Performance aktueller Rapsorten bei unterschiedlicher N-Düngung getestet. Alle Sorten steigerten in ähnlicher Weise ihren Ertrag mit zunehmender N-Düngung. Die sortenbedingten Unterschiede im N-Entzug wurden dadurch abgemildert, dass die ertragsschwächeren Sorten die höchsten Proteinkonzentrationen aufwiesen. Dennoch traten die höchsten N-Überschüsse bei der Sorte mit den niedrigsten Erträgen auf, mit einer signifikant niedrigeren N-Effizienz gegenüber der besten Sorte.

In zwei mehrjährigen Fruchtfolgesystemversuchen wurde das Potential von Winterraps nach einer Körnerleguminose im Vergleich zur klassischen Fruchtfolgestellung nach Wintergetreide wie Wintergerste oder Winterweizen untersucht. Es zeigte sich, dass nach einer Körnerleguminose höhere Erträge und N-kostenfreie Leistungen erzielt

werden können. Bei einer Düngung nach Düngeverordnung bzw. in ‚Roten Gebieten‘ sind diese Unterschiede sogar noch deutlicher, da die Ertragsfunktion bei geringerer N-Düngung deutlich steiler verläuft (148 €/ha Differenz, gegenüber 93 €/ha bei ökonomisch optimaler Düngung). Zudem zeigten sich positive Effekte durch die hohe Herbst-N-Aufnahme von Raps gegenüber einer Getreide-Vorfrucht: der Stickstoff aus schnell mineralisierten Ernterückstände konnte auch unter schwierigen Witterungsbedingungen aufgenommen und für die Ertragsbildung genutzt werden. So werden hohe Rest-Nmin-Gehalte durch den Raps wie eine Herbst-N-Düngung genutzt. Im Mittel der Jahre war so eine reduzierte N-Düngung bei gleichzeitig konstanten bzw. sogar höheren Erträgen möglich. Auch dieser Fruchtfolgeeffekt wird bei reduzierter Düngung noch ausgeprägter.

Es lässt sich also festhalten, dass durchaus verschiedene Stellschrauben für eine Erhöhung der N-Effizienz im Rapsanbau vorhanden sind. Dabei kann es sich um einfach umsetzbare Aspekte, wie eine frühere Aussaat, handeln. Aber auch längerfristige Möglichkeiten, wie eine Veränderung der Fruchtfolge oder eine Aufrüstung der Produktionstechnik für Teilflächenapplikation, haben ein hohes Potential und könnten bei gleichbleibenden Düngenniveaus sogar Mehrerträge ermöglichen.