Die neue Rapsdüngung

Wie muss der Raps in diesem Frühjahr angedüngt werden? Neben den klassischen Bilanzierungsmodellen und Schätzmethoden zur Beantwortung dieser Frage setzt sich unter YARA N-Sensornutzern zunehmend eine neue Maßnahme durch: die Bestandesbonitur mittels Sensorscan im Herbst und darauf basierender N-Düngung nach N-Streukarte. Auf diesem Weg kann die N-Düngung wesentlich optimiert werden.

Bodo Hanns, Agricon GmbH

Arbeiten mit Sensortechnologie

Der YARA-N-Sensor ist ein optisches Messsystem und wird auf dem Dach des Trägerfahrzeugs montiert. Während der N-Düngung scannt das System den Pflanzenbestand permanent rechts und links der Fahrgasse. Gemessen wird die aktuelle N-Aufnahme in kg N/ha, also: Wie viel Stickstoff haben Pflanzen zum Zeitpunkt der Überfahrt mit dem N-Sensor aktuell aufgenommen. Aus dem Messwert lässt sich die optimale N-Düngermenge ableiten. Dies erfolgt mithilfe hinterlegter, fruchtartenspezifischer Regelfunktionen und benutzerspezifischer Vorgaben durch den Anwender.

Die berechnete Düngeempfehlung wird schließlich an die Applikationstechnik übermittelt und umgehend teilflächenspezifisch ausgebracht. Diese Methode ist seit Jahren in der Onlinedüngung für Getreide, Raps, Mais und Kartoffeln im Frühjahr etabliert.

Vom Rapsscan zur N1-Streukarte

Raps sollte mit einer N-Aufnahme von 50 bis 80 kg N/ha in den Winter gehen. Dies entspricht in etwa dem 8- bis 10-Blatt-Stadium und einem Wurzelhalsdurchmesser von ca. 0,8 cm. Tatsächlich weisen Rapsbestände in der Praxis zum Teil sehr große Entwicklungsunterschiede auf; das kann man immer wieder mit bloßem Auge feststellen. Seit vier Jahren gibt es hierzu auch konkrete Untersuchungen mit dem YARA-N-Sensor. Sie belegen: Schwankungen von 60 bis 100 kg N-Aufnahme/ha innerhalb eines Schlages sind keine Seltenheit. Auch im Herbst 2014 konnten Gesamt-N-Aufnahmen von 30 bis 180 kg/ha nachgewie-

Ein Herbstscan mit YARA-N-Sensor erfolgt entweder solo oder im Rahmen der letzten Pflanzenschutzmaßnahme. Die dabei erzeugten N-Aufnahme-Karten von den einzelnen Schlägen werden in der Web-Anwendung Agriport feldspezifisch gespeichert. Agriport ist eine herstellerunabhängige Datenmanagement-Lösung, die Precision-Farming-Daten eines Betriebes automatisch ordnet und für weitere Pflanzenbaumaßahmen aufbereitet. Basierend auf den N-Aufnahmekarten können Landwirte, Pflanzenbauberater oder andere Dienstleister die entsprechenden Streukarten für die erste N-Gabe im Frühjahr erstellen. Der Anwender gibt lediglich die folgenden relevanten Vorgaben an:

- · Sollwert N-Aufnahme,
- · durchschnittlich abgestorbene Biomasse und
- Minimum/Maximum der Streumenge und die N-Streukarten werden automatisch in Agriport erzeugt (Abb. 1).

Bei der Berechnung gilt folgendes agronomisches Prinzip: Bestände mit hoher N-Aufnahme erhalten wenig Stickstoff, Bestände mit geringer N-Aufnahme im Herbst werden mit entsprechend mehr



Stickstoff gedüngt. Das gleiche Verfahren wird auch bei der klassischen Online-Düngung angewandt. Bei N-Aufnahmeunterschieden von 30 bis 140 kg/ha ergibt sich demnach eine N-Düngung, die zwischen 130 und 20 kg N/ha innerhalb eines Schlages variieren kann.

Ein Vergleich zur klassischen Onlinedüngung

Bereits im Jahr 2007 wurde in Untersuchungen der Universität Kiel festgestellt, dass die N-Aufnahme im Herbst ein sehr gut geeigneter Parameter für die Bemessung der N-Düngung im Frühjahr ist (Abb. 2). Datengrundlage waren hierbei Versuche, die in Zusammenarbeit mit mehreren Landesanstalten deutschlandweit durchgeführt wurden.

Zugute kommt der Herbstmessung dabei, dass zu diesem Zeitpunkt eine unverfälschte N-Aufnahme erfasst werden kann. Messungen nach Winter und eventuell noch vor Vegetationsbeginn können zwar auch sehr gute Ergebnisse liefern. Allerdings gibt es Einschränkungen: Frostschäden, Schneereste auf dem Bestand oder Raureif auf den Blättern zum Zeitpunkt der 1. N-Gabe können die Messung der tatsächlichen Höhe der N-Aufnahme beeinflussen. Mittels zuvor geplanter Streukarte ist dagegen eine fehlerfreie, kleinräumige und bedarfsgerechte N-Düngung unter fast allen Bedingungen möglich.

Ergebnisse Herbst 2014

2014 wurden bei bundesweit durchgeführten Herbstscans mit dem YARA-N-Sensor über 30.000 Hektar Raps erfasst. Gemessen wurde von Mitte Oktober bis Ende November. Dabei wurden durchschnittliche N-Aufnahmen von 94 kg/ ha ermittelt (Abb. 3). Nach zunächst sehr verhaltenem Wachstum in weiten Teilen Deutschlands konnte der Raps dank lang anhaltender guter Witterungsbedingungen den Rückstand sehr gut aufholen. Die Bestände präsentierten sich am Ende auf dem Niveau des Vorjahres, sowohl in Bezug auf die durchschnittliche N-Aufnahme als auch hinsichtlich der Min- und Max-Werte. Die teils überwachsenen Bestände mit N-Aufnahmen von über 120 kg N/ha waren dabei das Ergebnis der milden Witterung.

Im Vergleich dazu fielen die durchschnittlichen N-Aufnahmen im Herbst 2012 um ca. 15 bis 20 kg N/ha niedriger

agripurt Streukarte N-Düngung 194_622_2_A_Graben_links_121012_06.log Betrieb Landwirt Mustermann Logdatum 12.10.2012, 14:36 - 15:11 Fruchtart Winterraps Sollwert N-Aufnahme Abgestorbene Biomasse Minimum Streumenge 30 kg N/ha 150 kg N/ha N-Aufnahme -N-Streukarte < 58 kg N/ha < 80 kg N/ha 80 - 86 kg N/ha 58 - 64 kg N/ha 86 - 92 kg N/ha 64 - 70 kg N/ha 70 - 76 kg N/ha 92 - 98 kg N/ha

Statistik N-Düngung

Minimum

Abb. 1: Beispiel einer mit Agriport erstellten N-Streukarte

aus, was mit dem weitgehend "normalen" Witterungsverlauf damals zu begründen

98 - 104 kg N/ha

104 - 110 kg N/ha

Statistik N-Aufnahme

> 110 kg N/ha

62,00 kg N/ha

137,00 kg N/ha

95,97 kg N/ha

13,30 kg N/ha

Bei einem Vergleich verschiedener Regionen innerhalb eines Jahres - zum Beispiel Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern – stellt man fest, dass sich die Durchschnittswerte der N-Aufnahmen ähneln. Die 2014 gemessenen N-Aufnahmen schwankten im Mittel zwischen 39 und 126 kg N/ha (Mecklenburg-Vorpommern) bzw. 36 und 120 kg N/ha (Sachsen-Anhalt). Die jeweilige Durchschnittswerte lagen bei 97 bzw. 91 kg N/ ha. Unterschiede ergaben sich aber in der tatsächlichen N-Aufnahme der Bestände. So war der Raps in Mecklenburg-Vorpommern wesentlich homogener entwickelt: 87 % der Bestände wiesen eine N- Aufnahme zwischen 70 und 130 kg/ha

76 - 82 kg N/ha

82 - 88 kg N/ha

> 88 kg N/ha

36.70 kg N/ha

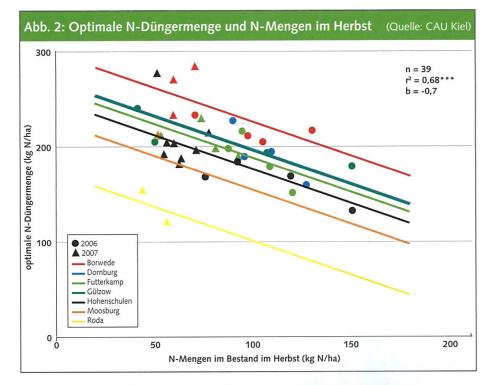
104,20 kg N/ha

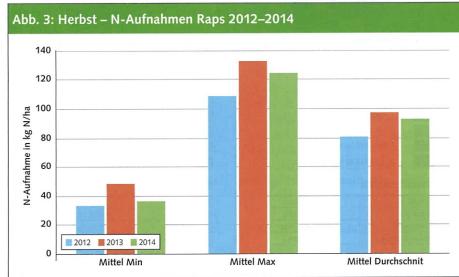
73,63 kg N/ha

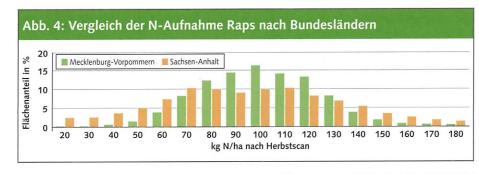
11,97 kg N/ha

Dagegen befanden sich lediglich 65 % der Bestände in Sachsen-Anhalt innerhalb dieses Korridors (Abb. 4). Der Anteil der sehr schwach bzw. sehr weit entwickelten Bestände war hier deutlich höher. Ein Grund für diese regionalen Unterschiede könnte der weitgehend gute Ernteverlauf im Norden und die anschließend gut eingebrachte Saat sein.

Wie sah es nun aber auf dem Einzelfeld aus? Auch im Herbst 2014 konnten große Unterschiede innerhalb eines Schlages festgestellt werden. Abbildung 5 zeigt beispielhaft die N-Aufnahme eines Rapsbestandes Ende Oktober 2014. Diese schwankt auf dem Feld in einem Bereich von 40-140 kg N/ha.







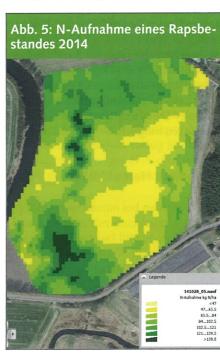
Feldgröße	Anzahl Felder	Fläche (ha)	N-Aufnahme		
			Min	Max	Ø
			kg N/ha		
< 10 ha	692	3.637	44	117	90
> 40 ha	309	19.969	23	124	88
Mittelwert	1.001	23.606	35	120	89

Der Bestand ist in diesem Fall sehr heterogen. Die Bestandesunterschiede korrelieren dabei recht gut mit den Bodenverhältnissen innerhalb des Schlages: leichter, sandiger Boden unter den geringeren N-Aufnahmen und umgekehrt.

Die Heterogenität ist zudem nur bedingt abhängig von der Feldgröße. Ein Vergleich der Schlaggrößen < 10 ha und > 40 ha zeigt, dass mit zunehmender Schlaggröße auch die Unterschiede wachsen. Doch auch auf den kleineren Schlägen konnten große Differenzen in der N-Aufnahme festgestellt werden (Tabelle). Diese Unterschiede wurden auch in den Jahren 2012 und 2013 gefunden. Es ist demnach davon auszugehen, dass das Ausmaß dieser Differenzierung innerhalb der Rapsbestände der Normalfall ist.

Düngestrategie für 2015

Entsprechend den gemessenen Unterschieden in der N-Aufnahme sollte die



N-Düngermenge im Frühjahr angepasst ausgebracht werden. Bei der Düngestrategie wird dabei für die 1. N-Gabe ein Zielwert von 160 kg N/ha angestrebt. Ein Beispiel: Wurde im Herbst in einer Teilfläche eine N-Aufnahme von 60 kg N/ha gemessen, beträgt die notwendige N-Düngermenge zum Frühjahr 100 kg N/ha. In einer zweiten Teilfläche mit 110 kg N/ha N-Aufnahme sind es hingegen 50 kg N/ha.

Abb. 6: Großflächenversuche 2014 zur differenzierten Rapsdüngung nach Herbstscan 110 | Ertrag variabel in % N-Aufwand variabel in % | N-Aufwand va

Die Ertragserwartung ist zunächst nicht von Bedeutung. Erst zur 2. N-Gabe wird die N-Düngung auf den zu erwartenden Ertrag angepasst. Diese Gabe erfolgt online mit dem YARA-N-Sensor.

standort

Engelsdorf

Versuchs-

standort

Hedersleber

Versuchs-

standort

Bei sehr üppigen Beständen mit einer durchschnittlichen N-Aufnahme > 120 kg/ha ist es überlegenswert, N1 und N2 in einer Gabe zusammenzufassen und somit eine Überfahrt zu sparen. Die Großflächenversuche 2014 (Abb. 6) in Engelsdorf, Sachsen, und Hedersleben, Sachsen-Anhalt, wurden auf diese Weise durchgeführt. In allen Versuchen konnten die Erträge durch die angepasste N-Düngung um durchschnittlich 3,4 % erhöht und teils deutliche N-Einsparungen erzielt werden. Im Schnitt wurden 5 % weniger N ausgebracht. Die N-Bilanz verbesserte sich um durchschnittlich 18 kg N/ha.

Fazit

standort

Das Jahr 2014 hat gezeigt, dass der Raps eine Pflanze ist, die Entwicklungsrückstände sehr schnell kompensieren kann. Die Rapsbonitur im Herbst mittels Sensorscan ist eine sehr gute Informationsquelle, um die Entwicklung und Heterogenität der Bestände flächendeckend anhand "echter" Daten abzulesen. Schwankungen von 60 bis 100 kg N/ha innerhalb eines Schlages sind keine Seltenheit und nur bedingt abhängig von der Feldgröße. Die erste N-Gabe sollte entsprechend teilflächenspezifisch nach N-Streukarte ausgebracht werden. Bei sehr hohen N-Aufnahmen ist die Applikation von N1 und N2 in einer Gabe eine überlegenswerte Alternative.

Bodo Hanns Agricon GmbH, Produktmanager N-Sensoren Telefon: 034324 524300 Telefax: 034324 524400 bodo.hanns@agricon.de



Erträge optimieren, gleichzeitig die Umwelt schonen – das ist der hohe Anspruch der heutigen Landwirtschaft. Die hohe Effizienz von Nitratdüngern ermöglicht einerseits optimale Erträge und Qualitäten und hilft so gleichzeitig die Belastung der Umwelt zu minimieren.

Sie wollen wissen warum? Dann besuchen Sie www.yara.de/nitratduenger

