

Stickstoff richtig ge- und bemessen!

Ludger Alpmann, Deutsche Saatveredelung AG · Lippstadt



In fünf Jahren wird der Anteil Biodiesel im Diesel vom Nettoklimaschutzbeitrag, also den Treibhausgasemissionen, abhängig gemacht. Einer der größten Emissionsverursacher im Pflanzenbau ist die Stickstoffdüngung, die es zu optimieren gilt. Der folgende Beitrag befasst sich deshalb mit neuen Methoden der Stickstoffbemessung im Raps.

Die Stickstoffdüngung gehört zu den größten Emissionsverursachern in der Landwirtschaft. Eine aus Kosten- und Klimaschutzgründen angestrebte geringere Stickstoffgabe muss aber so ertragsneutral wie möglich erfolgen, um die Wirtschaftlichkeit beizubehalten. Das bedeutet unter anderem, dass zukünftig ohne Datenermittlung über Sensoren oder Messungen keine vernünftige Anpassung erfolgen kann.

Stickstoffeintrag ins Grundwasser minimieren

Ein weiterer Grund zur Anpassung der N-Mengen an den tatsächlichen Bedarf, ist der im Rapsanbau oft zu findende Stickstoffüberhang. Dieser resultiert zum einen aus unangepassten hohen Düngergaben, zum anderen aber auch aus der nach Raps sehr starken Stickstoffmineralisierung aus den organischen Resten. Bei einem Ertrag von 5 t Raps werden ca. 175 kg Stickstoff entzogen. Weitere 150 kg werden über die Erntesternte dem Boden wieder zugeführt. Nachfolgender Weizen kann bestenfalls 50 bis 75 kg Stickstoff im Herbst nutzen. Eine Abfuhr des Rapsstrohmateriale für andere Zwecke ist nicht sinnvoll, da sich das C:N-Verhältnis einengen und zu Gunsten einer erhöhten Stickstoffverlagerung verändern würde. Die Wasserschutz-

richtlinien und Cross Compliance Restriktionen zwingen auch hier nachhaltig zur Verbesserung der Stickstoffbilanz. Der N-Überhang in einer 3-jährigen Rotation darf zukünftig 60 kg N nicht mehr überschreiten.

Ökonomisch betrachtet betragen die Stickstoff-Aufwendungen rund zehn Prozent der Marktleistung. Es ist hinlänglich bekannt, dass die Herstellung von Stickstoff in großem Maße von den Energiepreisen abhängig ist. Diese übernehmen schon jetzt eine wesentliche Rolle in den Kalkulationen. Eine Reduzierung der Stickstoffmenge nimmt damit vorweg, was früher oder später ohnehin eingetroffen wäre. Mittelfristig ist damit zu rechnen, dass steigende Energiekosten die Grenzerträge verschieben werden und sich die eingesetzten Mengen dem tatsächlichen Bedarf anpassen werden.

Stickstoffdüngung bisher zu ineffizient

Zur Stickstoffberechnung bemühte man in den vergangenen Jahren immer wieder die Literatur. Seit 1973/74 findet man Angaben zum Stickstoffbedarf von 6 kg N/dt Kornertrag. Dabei wird für den Stickstoffgehalt des Erntegutes 3,5 Prozent unterstellt und für die Stickstoffmenge in der Strohtrockenmasse ein Gehalt von einem

So funktioniert die N-Waage:

1. 1 m² Frischmasse im Herbst (Vegetationsende) und/oder im Frühjahr (vor Wirkung der 1. N-Gabe) abschneiden.
2. Geerntete Frischmasse in einem Beutel wiegen.
3. 3–4 Wiederholungen je Schlag durchführen und den Mittelwert der Wiegeungen dokumentieren.
4. Individuelle Düngeempfehlung für den Schlag auf der Skala ablesen.

Prozent Stickstoff. Bei fünf t Kornertrag (175 kg N/ha) verbleiben in ca. 13 bis 15 t Erntesternten etwa 130 bis 150 kg N/ha. Dies macht einen Gesamtbedarf von >300 kg N/ha aus. Die Stickstoffdynamik unter Winterraps lässt aber durchaus erwarten, dass ein großer Teil dieser Stickstoffmengen aus Bodenvorräten stammen. So ist es nicht verwunderlich, dass dieses Ertragsziel schon mit 230 kg N Mineraldünger/ha erreicht werden kann. Mit verbesserter Produktionstech-

nik und vor allem mit besseren Sorten konnte die Stickstoffverfügbarkeit und die -effizienz in den vergangenen Jahren deutlich verbessert werden.

Die N-Waage erhalten Sie auf allen RAPOOL Veranstaltungen!

Der züchterische Fortschritt wirkt sich aus

Allein durch den genetischen Fortschritt konnte die Stickstoffeffizienz von 5,8 kg N/dt in 1971 auf nur noch 3,3 kg N/dt 2009 verbessert werden (Quelle: DSV Auswertung WP 1971–2009). So muss auch für die Stickstoffgesamtmenge ein neuer Berechnungsweg gefunden werden.

Das Gesetz vom abnehmenden Ertragszuwachs gilt wie in allen anderen Kulturen auch bei Winterraps. In den meisten Fällen erzielen Düngungen von mehr als 170 kg N/ha keine ökonomischen Vorteile mehr. Als Bestandteil des Proteins der Pflanze wird durch zuviel Stickstoff der Proteingehalt erhöht und das eigentliche Ertragsziel, der Ölgehalt, gesenkt. Es macht also Sinn, bei hohen Preisen für Raps nach Ölgehalt abzurechnen und die stickstoffkostenbereinigte Marktleistung als Zielgröße auszuweisen. Damit wird den ökonomischen und pflanzenbaulichen Erfordernissen am besten entsprochen. Das Optimum liegt daher in Stickstoffsteigerungsversuchen unter Berücksichtigung des abnehmenden Ertragszuwachses, steigender N-Düngerkosten und reduzierten Ölgehalten meistens schon bei 160–210 kg N/ha. Diese Ergebnisse schaffen Spielraum für eine sinnvolle, vorsichtige Überprüfung und nachhaltige Anpassung der Stickstoffdüngung an die realen Verhältnisse auf unseren Äckern.

Das ökonomische Optimum für die Produktion liegt für den Durchschnittsertrag von 40 dt/ha unter Berücksichtigung des Ölgehaltes bei einer Düngermenge von etwa 170–210 kg N/ha. Überschreitungen dieser N-Düngung haben bei der Abrechnung nach Ölmühlenbedingungen größere wirtschaftliche Konsequenzen als bei Abrechnung nach Kornertrag. Eine Überschreitung der optimalen Düngermenge ist damit ökonomisch und ökologisch kritischer einzuschätzen als ein reduzierter Düngeraufwand. Bei solch engen Optimumskurven wird die Bestimmung des N-Versorgungszustandes der Pflanze, die der Düngung zugrunde liegende realistische Ertragserwartung, zunehmend wichtig. Eine bessere Ermittlung des Düngerbedarfs ist nach jüngeren Erkenntnissen durch Abzug des im Herbst bereits aufgenommenen Stickstoffes möglich.

Die Bestimmung des N-Sollwertes

Ein N-Sollwert von 210 kg N/ha ist bei Erträgen von 4,5 t/ha realistisch. Die Formel zur Berechnung des N-Sollwertes lautet:

Ertragserwartung in dt/ha x 4,6

Der N-Überhang von ca. 60–75 kg N/ha im Produktionsverfahren Winterraps lässt sich durch richtige Bemessung und Berücksichtigung der bereits im Herbst aufgenommenen N-Mengen ertragsneutral reduzieren. Dabei wird die Frischmasse im Herbst (1 m²) beerntet, gewogen und mit 45 multipliziert. So gelangt man zu der in der Pflanze gespeicherten N-Menge. Die gemessene N-Menge > 50 kg/ha wird dann zu 70 % im Frühjahr vom Sollwert (210 kg N/ha) abgezogen. Der N-Min Wert im Frühjahr hatte in allen Versuchen keinen Einfluss auf den Ertrag und findet bei dieser Ermittlung der N-Gesamtmenge keine Berücksichtigung. Diese Vorgehensweise ist nachhaltig, grundwasser-schonend, reduziert die THG Emissionen, reduziert die N-Kosten und verschafft N-Spielräume in der einzelbetrieblichen N-Bilanz für eine erhöhte N-Düngung zur Produktion von Qualitätsweizen. Letzterer ist bei einer N-Limitierung deutlich schwerer zu produzieren.

Vorgehensweise:

- ➔ Bestimmung des N-Sollwertes (Realistisches Ertragsmittel der vergangenen 5 Jahre in dt x 4,6)
- ➔ Frischmasse von 1 m² schneiden und wiegen (4–5 mal im Schlag)
- ➔ FM-Gewicht x 50 = kg N/ha im oberirdischen Bestand in kg/ha
- ➔ Bei höherer N-Aufnahme: 70 % der Differenz zu 50 kg N/ha werden von der Startgabe abgezogen.
Beispiel: N-Herbstaufnahme
90 kg => 90 - 50 = 40; 40 x 0,7 = 28;
- ➔ Reduzierung der N-Startgabe um 28 kg N/ha (Sollwert - 28 kg N/ha)

Damit es nicht so kompliziert wird, wurde vom RAPOOL Ring die N-Waage entwickelt. Die N-Waage ist ein Instrument mit deren Hilfe der eigene Sensor, das Auge, bei der Beurteilung der N-Mengen im Bestand trainiert werden kann. Nach einigen Messungen bekommt man ein Gefühl für bereits gespeicherten Stickstoff. Das einfache Prinzip der Berechnung der richtigen N-Gabe über die Frischmassebestimmung des oberirdischen Aufwuchses ist in vielen Versuchen ermittelt worden. Schon 1987 wurde die Methode von Stephan/BASF beschrieben und angewendet. Vor einigen Jahren wurde diese dann in Frankreich überprüft und verfeinert. Dort findet diese Berechnung der opti-

malen N-Menge schon seit einigen Jahren Anwendung in der Praxis. Die Datenerhebungen (Schätzwerte) werden über eine Sichtbonitur oder eine Satellitenaufnahme vorgenommen. In Deutschland wurde die Methodik 2006 durch Hebinger/CETIOM auf den Fachtagungen vorgestellt und in den folgenden Jahren an der CAU (Christian Albrecht Universität Kiel) in einem UFOP Projekt für deutsche Bedingungen überprüft. Die Erkenntnisse decken sich in weiten Teilen mit den bereits in Frankreich gemachten Erfahrungen.

Stickstoffbestimmung im Raps

Jetzt DSV Video unter www.dsv-saaten.de oder unter [youtube](https://www.youtube.com/watch?v=...)



Im Wesentlichen beruht die Methodik auf der Tatsache, dass im Herbst bereits aufgenommener Stickstoff im Frühjahr zu 70 % angerechnet werden kann. Unterstellt wird, dass ein Pflanzenbestand mit 50 kg N/m² Blattmasse ausreichend gut entwickelt ist und zusätzliche Entwicklung der Pflanze (N-Menge) nicht mehr zu einer wesentlichen Verbesserung der Ertragsfähigkeit der Pflanze führt. Ein großer Teil des darüber hinaus aufgenommenen Stickstoffs (70 %) ist Luxuskonsum und kann somit bei der Berechnung der Gesamt N-Düngerberechnung im Frühjahr berücksichtigt werden. Bei zu schwachen Pflanzen < 50 kg N/ha kann es auch entsprechende Zuschläge geben.

Fazit

Die Rahmenbedingungen des Rapsanbaus in Deutschland zwingen zu Veränderungen. N-Überhänge von mehr als 60 kg N/ha lassen vermehrt N-Einträge ins Grundwasser erwarten und wirken sich auch auf ein erhöhtes Treibhausgaspotenzial aus. Die N-Effizienz kann durch richtige Bemessung der N-Höhe und unter Berücksichtigung des bereits im Herbst von der Pflanze aufgenommenen Stickstoffs verbessert werden. Die RAPOOL N-Waage hilft, die N-Bemessung im Herbst durchzuführen und das Sparpotenzial ohne Ertragseinbußen auszuschöpfen.

Ludger Alpmann

Fon 02941.296493
Fax 02941.2968493
alpmann@dsv-saaten.de

